e-Front runners

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

FRENIC-AQUA Series

MEHT538b

FRENIC-AQUA

Руководство пользователя

Авторское право © 2012 Fuji Electric Co., Ltd.

Все права защищены.

Данная публикация, или любая ее часть, не могут быть воспроизведены или скопированы без письменного разрешения компании Fuji Electric Co., Ltd.

Наименования всех изделий и компаний, упомянутые в данной инструкции, являются торговыми марками соответствующих держателей.

Содержащаяся здесь информация может быть изменена в целях улучшения без предварительного уведомления.

Предисловие

В этом руководстве содержится полная информация об инверторах серии FRENIC-AQUA, включающая инструкции по эксплуатации, по режимам работы и по выбору периферийного оборудования. В целях правильного использования внимательно изучите это руководство. Неправильное обращение с инвертором может привести к нарушениям в его работе и в работе связанного с ним оборудования, сократить срок службы или привести к другим проблемам.

В таблице ниже указаны другие материалы, относящиеся к использованию FRENIC-AQUA. При необходимости обращайтесь к ним совместно с этим руководством.

Наименование	№ материала	Описание
Каталог	MEH601	Возможности, свойства, характеристики, габаритные размеры и опциональные компоненты изделия
Руководство	INR-SI47-1611-E	Осмотр при приемке, монтаж и подключение инвертора, работа с пультом управления, запуск двигателя, поиск неисправностей, обслуживание и проверки.
Руководство по интерфейсу RS-485	24A7-E-0021*	Обзор функций, связанных с использованием интерфейса связи FRENIC-AQUA RS-485, его коммуникационными характеристиками, универсальным инверторным протоколом Modbus RTU/Fuji и функциями, а также с форматами связанных данных.

*Скоро будет доступно

Эти материалы могут быть изменены без предварительного уведомления. Убедитесь, что используете самые последние версии документов.

Самые свежие версии документации могут быть загружены с нашего веб-сайта:

http://www.fe-frontrunners.eu/inverter/en/index1.htm

Меры предосторожности

Необходимо прочитать эту инструкцию и инструкцию на FRENIC-AQUA (пришедшую в изделием) полностью прежде, чем приступать к установке, подключении, работе или обслуживании и проверке. Убедитесь, что Вы хорошо поняли прочитанное и полностью осведомлены обо всех мерах предосторожности перед началом использования инвертора.

В данной инструкции меры предосторожности разделены на две категории.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Отказ от соблюдения информации, обозначенной этим знаком, может привести к опасным последствиям, возможно даже к смертельным исходам или серьезным травмам.
⚠ОСТОРОЖНО	Отказ от соблюдения информации, обозначенной этим знаком, может привести к опасным последствиям, возможным травмам легкой и средней тяжести и/или к значительному ущербу имущества.

Отказ от соблюдения информации, обозначенной словом ВНИМАНИЕ, может также привести к серьезным последствиям. Эти меры предосторожности имеют исключительно важное значение, и должны соблюдаться всегда.

⚠ОСТОРОЖНО
Это изделие не должно использоваться для систем жизнеобеспечения или других применений, напрямую связанных с безопасностью людей. Перед использованием инверторов серии FRENIC-AQUA в системах управления ядерной энергетики, в аэрокосмической области, для медицинских целей или в транспорте обязательно проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric. При необходимости использования этого изделия совместно с механизмами или оборудованием, связанных с безопасностью людей или с оборудованием, которое может быть серьезно повреждено из-за отказа этого изделия, обязательно используйте соответствующие защитные устройства или оборудование, необходимое для предотвращения последствий подобных отказов.

Структура этого руководства

Это руководство состоит из 11 глав и приложений.

Глава 1 ОПИСАНИЕ FRENIC-AQUA

В этой главе описаны свойства и система управления инверторов серии FRENIC-AQUA, а также рекомендуемая конфигурация для инвертора и периферийного оборудования.

Глава 2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

В этой главе описаны характеристики выходной мощности, системы управления и функции клемм инверторов серии FRENIC-AQUA. Здесь также дано описание условий эксплуатации и хранения, гарантия на изделие, предосторожности при использовании, габаритные размеры, примеры типовых схем подключения и функции защиты.

Глава 3 ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ И МОЩНОСТИ ИНВЕРТОРА

В этой главе описаны характеристики выходного момента инвертора, процедура выбора и формулы расчета мощности, позволяющие произвести выбор оптимального двигателя и модели инвертора.

Глава 4 ВЫБОР ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В этой главе описаны варианты использования периферийного оборудования и опциональных компонентов, приведена конфигурация инвертора FRENIC-AQUA с этим оборудованием, отражены требования и меры предосторожности при выборе проводов и обжимных наконечников.

Глава 5 ПОДГОТОВКА И ПРОБНЫЙ ПУСК

В этой главе описаны условия эксплуатации и хранения, монтаж, подключение, приведены примеры типовых подключений, описаны функции компонентов панели управления, работа с ней, а также приведена процедура пробного пуска инвертора.

Глава 6 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОДЫ

В этой главе содержатся таблицы 12 групп функциональных кодов (параметров), доступных для инверторов серии FRENIC-AQUA, разбивка функциональных кодов по назначению, а также их подробное описание.

Глава 7 БЛОК-СХЕМЫ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЛОГИКИ

В этой главе приведены блок-схемы управляющей логики инверторов серии FRENIC-AQUA.

Глава 8 УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕРТОРОМ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-485

В этой главе описана работа инвертора через интерфейс связи RS-485. Подробнее см. в руководстве на интерфейс связи RS-485.

Глава 9 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В этой главе описаны процедуры поиска неисправностей и обнаружении отказа инвертора или при появлении аварийного или предупреждающего сообщения. Согласно информации из этой главы в первую очередь проверяется код аварийного сообщения или состояние светодиодной индикации (L-AL), а затем производится последовательный поиск неисправности.

Глава 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

В этой главе приведены инструкции по ежедневной и периодической проверке изделия в целях предупреждения отказов и сохранения надежности работы инвертора на длительный срок.

Глава 11 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

Эта глава формулирует соответствие изделия различным мировым стандартам.

Приложения

Значки

В этом руководстве используются следующие значки.

Этот значок указывает на информацию, несоблюдение которой может привести к снижению эффективности использования инвертора, а также на информацию, касающуюся неправильной эксплуатации и настроек, которые могут привести к аварии.

Этот значок указывает на информацию, которая помогает при настройке или работе.

Этот значок указывает ссылку на более подробную информацию.

СОДЕРЖАНИЕ

Глава 1 ОПИСАНИЕ FRENIC-AQUA
1.1 Свойства 1
1.2 Проверка изделия при приемке 14
1.2.1 Осмотр при приемке 14
1.2.2 Внешний вид изделия 16

Глава 2 ХАРАКТЕРИСТИКИ
2.1 Стандартная модель 2-1
2.1.1 FRENIC-AQUA 2-1
2.2 Общие характеристики 2-4
2.3 Характеристики клемм 2-12
2.3.1 Функции клемм 2-12
2.3.2 Установка переключателей 2-22
2.3.3 Размеры винтов клемм и сечения проводов 2-24
2.3.3.1 Клеммы силовых цепей 2-24
2.3.3.2 Клеммы цепей управления (Для всех типов инверторов) 2-31
2.4 Кабельные сальники и вводы 2-32
2.4.1 Кабельные сальники 2-32
2.4.2 Кабельные вводы 2-36
2.5 Ток утечки в инверторах с ЭМС-фильтром 2-39
2.6 Снижение номинального выходного тока 2-41
2.7 Условия эксплуатации и хранения 2-42
2.7.1 Условия эксплуатации 2-42
2.7.2 Условия хранения 2-43
2.7.2.1 Временное хранение 2-43
2.7.2.2 Длительное хранение 2-43
2.8 Меры предосторожности при использовании инверторов 2-44
2.8.1 Меры предосторожности при вводе в эксплуатацию 2-44
2.8.2 Меры предосторожности при работе инверторов 2-48
2.8.3 Меры предосторожности при использовании специальных двигателей 2-48
2.9 Габаритные размеры 2-49
2.9.1 Стандартные модели 2-49
2.9.2 Панель управления 2-55
2.10 Схемы подключения 2-56

Глава 3 ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ И МОЩНОСТИ ИНВЕРТОРА
3.1 Выбор двигателей и инверторов 3-1
3.1.1 Характеристики выходного момента двигателя 3-1
3.1.2 Процедура выбора 3-3
3.1.3 Формулы для выбора 3-6
3.1.3.1 Момент нагрузки на постоянной скорости 3-6
3.1.3.2 Расчет времени разгона/торможения 3-7
3.1.3.3 Расчет энергии нагрева тормозного резистора 3-10

Глава 4 ВЫБОР ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ
4.1 Конфигурация FRENIC-AQUA 4-1
4.2 Выбор сечения проводов 4-2
4.2.1 Токи через клеммы инвертора 4-2
4.2.2 Рекомендуемые провода 4-3

4.3 Периферийное оборудование ... 4-5
4.3.1 Автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB), устройство защитного отключения (RCD) /автомат защиты цепи от утечки на землю (ELCB) и магнитный контактор (MC) ... 4-5
[1] Обзор функций ... 4-5
[2] Пример подключения и критерий выбора автоматических выключателей ... 4-7
4.3.2 Разрядники перенапряжения для индуктивной нагрузки ... 4-9
4.3.3 Защитный разрядник от грозы ... 4-10
4.3.4 Подавители перенапряжения ... 4-11
4.4 Опциональные компоненты ... 4-12
4.4.1 Выбор периферийных опциональных компонентов ... 4-12
4.4.1.1 Регенеративные ШИМ-преобразователи, серии RHC ... 4-12
4.4.1.2 Дроссели переменного тока (ACR) ... 4-32
4.4.1.3 Дроссели постоянного тока (встроенные стандартные) ... 4-36
4.4.1.4 Модуль подавления перенапряжений (SSU) ... 4-38
4.4.1.5 Фильтры выходных цепей (OFL) ... 4-39
4.4.1.6 Фильтр синфазных помех для снижения радиочастотных шумов ... 4-42
4.4.2 Выбор опциональных компонентов для управления и связи ... 4-43
4.4.2.1 Потенциометр для внешнего задания частоты ... 4-43
4.4.2.2 Кабель для внешнего дистанционного управления ... 4-44
4.4.2.3 Стрелочные индикаторы частоты ... 4-44
4.4.2.4 Программное обеспечение для работы с инверторами (Скоро будет доступно) ... 4-45
4.4.3 Выбор опциональных плат ... 4-46
4.4.3.1 Список опциональных плат, портов подключения и версии применяемых ПЗУ ... 4-46
4.4.3.2 Интерфейсная плата релейных выходов (OPC-RY) ... 4-47
4.4.3.3 Интерфейсная плата релейных выходов (OPC-RY2) ... 4-49
4.4.3.4 Аналоговая интерфейсная плата (OPC-AIO) ... 4-51
4.4.3.5 Интерфейсная плата аналогового токового выхода (2-канальная) (OPC-AO) ... 4-55
4.4.3.6 Плата для подключения термометров сопротивления (OPC-PT) (Скоро будет доступна) 4-56
4.4.3.7 Плата связи CC-Link (OPC-CCL) ... 4-57
4.4.3.8 Плата связи PROFIBUS-DP (OPC-PDP2) ... 4-59
4.4.3.9 Плата связи DeviceNet (OPC-DEV) ... 4-62
4.4.3.10 Плата связи CANopen (OPC-COP) ... 4-65
4.4.3.11 Плата связи LONWORKS (OPC-LNW) (Скоро будет доступна) ... 4-67
4.4.3.12 Плата связи Ethernet (OPC-ETH) (Скоро будет доступна) ... 4-67
4.5 Батарея автономного питания ... 4-68
4.5.1 Описание ... 4-68
4.5.2 Установка батареи ... 4-69
4.5.2.1 Процедура установки батареи ... 4-69
4.5.3 Процедура замены батареи ... 4-71
4.5.4 О перевозке батареи авиатранспортом ... 4-71

Глава 5 ПОДГОТОВКА И ПРОБНЫЙ ПУСК

5.1 Монтаж и подключение инвертора ... 5-1
5.1.1 Монтаж инвертора ... 5-1
5.1.2 Подключение ... 5-2
5.1.2.1 Снятие и установка передней крышки и кабельной пластины ... 5-2
5.1.3 Спецификации винтов и рекомендуемые сечения проводов ... 5-4
5.1.3.1 Клеммы силовых цепей ... 5-4
5.1.3.2 Клеммы цепей управления (одинаковы для всех типов инверторов) ... 5-4
5.1.4 Кабельные сальники или кабельные вводы ... 5-4
5.1.5 Меры предосторожности при подключении ... 5-5
5.1.6 Подключение силовых клемм и клемм заземления ... 5-6
5.1.7 Подключение клемм цепей управления ... 5-9
5.1.8 Установка переключателей ... 5-12
5.1.9 USB порт ... 5-13
5.2 Установка и подключения панели управления ... 5-14
5.2.1 Компоненты, необходимые для подключения ... 5-14

5.2.2 Процедура установки 5-14
5.3 Использование панели управления 5-17
5.3.1 ЖК-монитор, кнопки и светодиодные индикаторы 5-17
5.4 Обзор рабочих режимов 5-21
5.5 Режим хода 5-22
5.5.1 Мониторинг состояния хода 5-22
5.5.2 Установка заданий частоты и ПИД 5-25
5.5.3 Пуск/останов двигателя 5-29
5.5.4 Дистанционный и местный режимы управления 5-29
5.5.5 Смена управления с клавиатуры на управление через внешние клеммы 5-30
5.5.6 Мониторинг несущественных аварий 5-30
5.6 Режим программирования 5-31
5.6.1 Quick Setup (Быстрая настройка) 5-33
5.6.2 Start-up (Настройка) 5-33
5.6.2.1 Выбор языка отображения на дисплее 5-34
5.6.2.2 Инициализация функций по применению 5-35
5.6.2.3 Установка даты/времени 5-35
5.6.2.4 Настройка дисплея 5-38
5.6.3 Function Code (Параметры) 5-39
5.6.3.1 Установка значений параметров 5-40
5.6.3.2 Подтверждение установки 5-42
5.6.3.3 Подтверждение измененного параметра 5-42
5.6.3.4 Копирование данных 5-42
5.6.3.5 Настройка работы по таймеру 5-54
5.6.3.6 Инициализация данных 5-57
5.6.4 Информация об инверторе 5-58
5.6.4.1 Просмотр потребляемой мощности 5-58
5.6.4.2 Просмотр рабочего состояния 5-59
5.6.4.3 Просмотр состояния сигналов ввода/вывода 5-62
5.6.4.4 Просмотр информации для обслуживания 5-64
5.6.4.5 Просмотр информации об инверторе 5-68
5.6.5 Информация об авариях 5-69
5.6.5.1 Просмотр хронологии аварийных состояний 5-69
5.6.5.2 Просмотр хронологии несущественных аварий 5-73
5.6.5.3 Хронология попыток перезапуска 5-73
5.6.6 Пользовательская конфигурация 5-74
5.6.6.1 Быстрая настройка 5-74
5.6.6.2 Пароли 5-74
5.6.7 Инструменты 5-78
5.6.7.1 Монитор состояния ПИД-управления 5-78
5.6.7.2 Мониторинг многомодульного управления 5-81
5.6.7.3 Монитор настраиваемой логики (CLogic) 5-84
5.6.7.4 Защита от резонансов 5-85
5.6.7.5 Измерение коэффициента нагрузки 5-86
5.6.7.6 Отладка интерфейса связи 5-89
5.7 Режим аварийного состояния 5-90
5.7.1 Сброс аварии и переключение в режим хода 5-90
5.7.2 Отображение хронологии аварий 5-90
5.7.3 Отображение состояния инвертора на момент аварии 5-90
5.7.4 Процедура пробного пуска 5-91
5.7.5 Проверка перед включением питания 5-92
5.7.6 Включение питания и проверка 5-93
5.7.7 Выбор необходимого режима управления 5-93
5.7.8 Настройки основных параметров < 1 > 5-94
5.7.9 Настройки основных параметров и автонастройка < 2 > 5-95
5.7.10 Пуск инвертора для проверки работы двигателя 5-97
5.7.11 Подготовка к практическому использованию 5-98

Глава 6 ПАРАМЕТРЫ
6.1 Обзор параметров ... 6-1
6.2 Таблицы параметров ... 6-2
6.3 Описание параметров ... 6-44
6.3.1 Группа F (Основные функции) ... 6-44
6.3.2 Группа E (Функции дискретных входов) ... 6-86
6.3.3 Группа C (Функции управления) ... 6-130
6.3.4 Группа P (Параметры двигателя 1) ... 6-142
6.3.5 Группа H (Функции высокого уровня) ... 6-146
6.3.6 Группа H1 (Функции высокого уровня) ... 6-189
6.3.7 Группа J (Функции применения 1) ... 6-196
6.3.8 Группа J1 (ПИД-управление 1) ... 6-197
6.3.9 Группа J2 (ПИД-управление 2) ... 6-237
6.3.10 Группа J4 (Функции насосного применения) ... 6-239
6.3.11 Группа J5 (Внешнее ПИД-управление 1) ... 6-279
6.3.12 Группа J6 (Внешнее ПИД-управление 2, 3) ... 6-303
6.3.13 Группа d (Функции применения 2) ... 6-307
6.3.14 Группа U (Функции настраиваемой логики) ... 6-308
6.3.15 Группа U1 (Функции настраиваемой логики) ... 6-329
6.3.16 Группа y (Функции связи) ... 6-334
6.3.17 Группа T (Функции таймера) ... 6-339
6.3.18 Группа K (Функции панели управления) ... 6-343

Глава 7 БЛОК-СХЕМЫ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЛОГИКИ
7.1 Символы блок-схем и их значения ... 7-1
7.2 Блок задания частоты ... 7-2
7.3 Блок команд привода ... 7-4
7.4 Блок вольт-частотного V/f управления ... 7-5
7.5 Блок ПИД-управления процессом ... 7-7
7.6 Блок внешнего ПИД-управления процессом ... 7-9
7.7 Селектор выхода FM1/FM2 ... 7-11

Глава 8 УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕРТОРОМ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-485
8.1 Обзор интерфейса RS-485 ... 8-1
8.1.1 Общие спецификации интерфейса RS-485 ... 8-2
8.1.2 Спецификации клемм интерфейса RS-485 ... 8-3
8.1.3 Способ подключения ... 8-4
8.1.4 Устройства поддержки связи ... 8-6
8.1.5 Шумоподавление ... 8-7
8.2 Обзор загрузчика FRENIC Loader ... 8-8
8.2.1 Спецификации ... 8-8
8.2.2 USB порт в модуле инвертора ... 8-9

Глава 9 ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ
9.1 Защитные функции ... 9-1
9.2 Перед поиском неисправностей ... 9-2
9.3 Если на дисплее отображается код аварии ... 9-3
9.3.1 Коды аварии ... 9-3
9.3.2 Если отображается индикация "Незначительной аварии" ... 9-21
9.4 Ничего не отображается на дисплее ... 9-23
9.4.1 Ненормальная работа двигателя ... 9-23
9.4.2 Проблемы настройки инвертора ... 9-30
9.5 Если на дисплее отображается что-то иное, но не код аварии ... 9-32

Глава 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

10.1 Ежедневная проверка 10-1
10.2 Периодическая проверка 10-1
10.3 Список периодически заменяемых деталей 10-3
10.3.1 Оценка срока службы 10-4
[1] Измерение ёмкости конденсатора шины постоянного тока по отношению к заводскому значению 10-5
[2] Измерение ёмкости конденсатора шины постоянного тока при обычных условиях 10-6
[3] Раннее предупреждение об выработке ресурса 10-7
10.4 Измерение электрических параметров в силовой цепи 10-8
10.5 Измерение сопротивления изоляции 10-9
10.6 Процедура замены вентилятора охлаждения 10-10

Глава 11 СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

11.1 Соответствие Европейским стандартам 11-1
11.1.1 Соответствие Директиве по низковольтному оборудованию в ЕС 11-2
11.1.2 Соответствие стандартам по ЭМС 11-5
11.1.2.1 Общие положения 11-5
11.1.2.2 Рекомендуемая процедура монтажа 11-5
11.1.2.3 Ток утечки ЭМС-фильтра 11-7
11.1.3 Регламентирование гармонических составляющих в ЕС 11-9
11.1.3.1 Общие положения 11-9
11.1.3.2 Соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-2 11-9
11.1.3.3 Соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-12 11-9
11.2 Соответствие стандартам UL (США) и канадским стандартам cUL (Канада) 11-10
11.2.1 Общие положения 11-10
11.2.2 Соответствие стандартам UL (США) и канадским стандартам cUL (Канада) 11-10

Приложения

Прил. A Предпочтительное использование инверторов (Замечания об электрических помехах) A-1
A.1 Влияние инверторов на другие устройства A-1
A.2 Помехи A-2
A.3 Защита от помех A-4
Прил. B Влияние на изоляцию двигателей общ. назначения, управл-х инверторами Класса 400В B-12
B.1 Механизм генерации импульсных напряжений B-12
B.2 Воздействие импульсных напряжений B-13
B.3 Меры предотвращения импульсных напряжений B-13
B.4 Касательно существующего оборудования B-14
Прил. C Генерируемые потери мощности инвертора C-15

Глава 1

Описание FRENIC-AQUA

В этой главе описаны свойства и система управления инверторов серии FRENIC-AQUA, а также рекомендуемая конфигурация для инвертора и периферийного оборудования.

Содержание

1.1 Свойства 1
1.2 Проверка изделия при приемке 14
1.2.1 Осмотр при приемке 14
1.2.2 Внешний вид изделия 16

1.1 Свойства

■ Обзор

FRENIC-AQUA – это первый «тонкий» инвертор Fuji Electric, специально разработанный для обеспечения энергосбережения.
Это устройство идеально для всех типов применения, относящихся к системам водоснабжения и очистки сточных вод.
FRENIC-AQUA снижает энергопотребление и значительно способствует снижению цены!

- **Широкий диапазон мощностей**
  · 0.75 кВт – 710 кВт / 400В

Применим для широкомасштабных систем

- **Исполнение (стандарты IP)**
  · IP21 / IP55 (макс. 90 кВт)
  · IP00 (мин. 110 кВт)

IP55 можно устанавливать вне шкафа

- **Оснащен дросселем постоянного тока (DCR) / фильтром ЭМС**

Управление гармониками

	до 90 кВт	свыше 110 кВт
DCR	Встроенный	Внешний
ЭМС фильтр	Встроенный IEC/EN 61800-3 Защищенность/Окружение 2. Загрязнение/Категория C2	Встроенный IEC/EN 61800-3 Защищенность/Окружение 2. Загрязнение /Категория C3

Не нужен внешний фильтр

DCR : IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12

■ Оснащен оптимальными функциями для систем водоочистки

Защитные функции системы

- ●Функция останова по низкому расходу
- ●Обнаружение сухого хода насоса
- ●Разгон и торможение в начальной стадии
- ●Функция накачки
- ●Торможение для защиты обратного клапана
- ●Обнаружение конца кривой характеристики
- ●Управление макс. кол-вом пусков в час
- ●Функция защиты от закупорки

Функции для систем водоснабжения и канализации

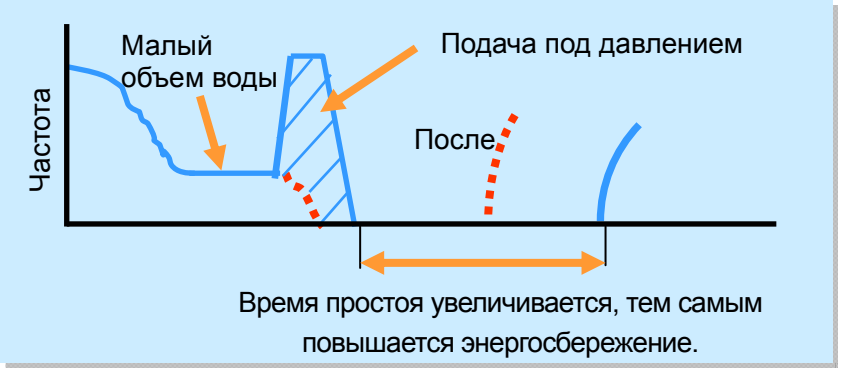
- ●Каскадное управление
- ●Управление 4ПИД
- ●Режим совместной работы
- ●Режим пожаротушения (принудительная работа)
- ●Функция поиска скорости
- ●Настраиваемая логика
- ●Антирекуперативное управление
- ●Часы реального времени
- ●Автоматический режим энергосбережения
- ●Управление предотвращением перегрузки
- ●Переключение двигателей к промышленной сети
- ●Обнаружение пропадания задания
- ●Обнаружение пониженного момента
- ●Защита паролем
- ●Векторное управление моментом

■ Защитные функции системы

●Функция останова по низкому расходу

Инвертор может быть остановлен, когда расход падает из-за увеличения давления на выходе насоса.

Использование надувного резервуара может сделать период простоя более длинным, посредством применения давления немедленно перед остановкой, что реализует режим энергосбережения.

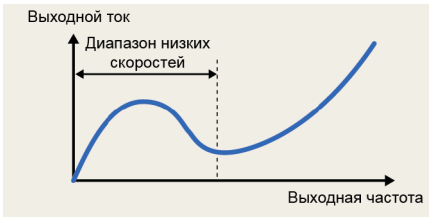


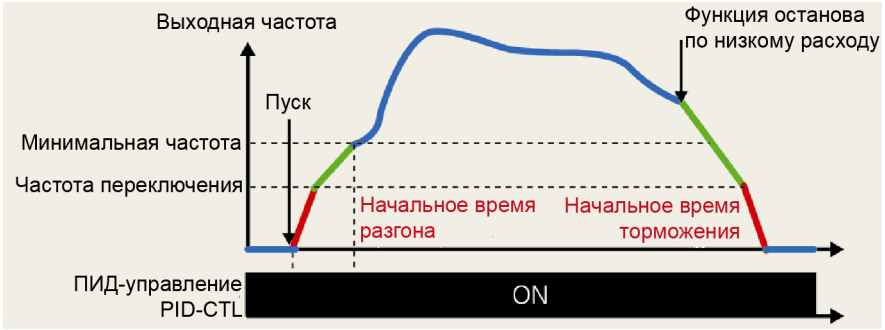
●Обнаружение сухого хода насоса

Условие сухого хода насоса может быть обнаружено по изменению величины ПИД отклонения, выходной частоты, выходного тока и значения датчика номинального расхода. Таким же образом может быть обнаружена утечка воды и падение давления из-за повреждения крыльчатки насоса. Вы можете выбрать должен инвертор остановиться при появлении аварийного предупреждения или он будет продолжать работать.

●Разгон и торможение на начальной стадии

Когда насос, типа глубинного, работает на низкой скорости продолжительное время, это может привести к его отказу из-за повышенного тока нагрузки в диапазоне низких скоростей. Имеется возможность установить в диапазоне низких скоростей временный режим разгона/торможения с целью избежать продолжительной работы насоса в этом диапазоне.

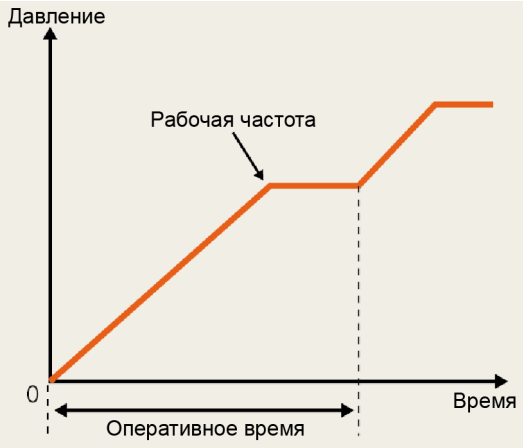




● **Функция накачки**

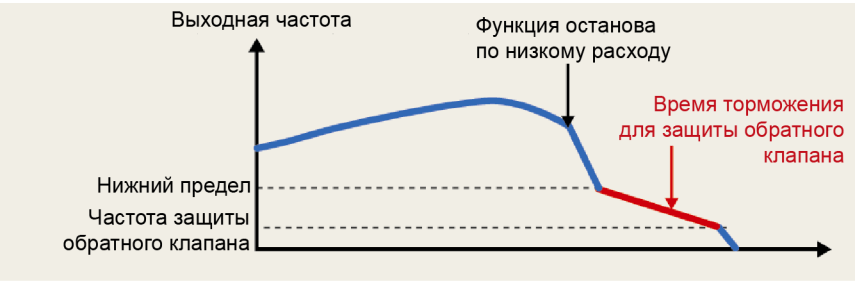
Имеется возможность установки рабочей частоты, оперативного времени, периода разгона при пуске с целью обеспечения оптимального пуска насоса.

· Накачка давлением может осуществляться в течение фиксированного времени при пуске.



● **Время торможения для защиты при срабатывании обратного клапана**

При резком торможении системные клапаны закрываются быстро, а обратные клапаны (трубопроводов, насоса, задвижек) могут быть смяты давлением воды. Для защиты обратных клапанов при их закрытии скорость насоса замедляется постепенно.



● **Обнаружение конца кривой характеристики насоса**

Состояние повышенного водяного давления, обусловленное неправильным выбором мощности насоса (согласно максимальному расходу, требуемому для источника водоснабжения) может быть обнаружено по изменению выходной частоты, выходного тока, значению сигнала датчика расхода и ПИД отклонению.

Вы можете выбрать должен инвертор остановиться при появлении аварийного предупреждения или он будет продолжать работать.

● **Управление максимальным количеством пусков в час**

Имеется возможность обнаружения слишком частого режима пуска / останова по низкому расходу из-за повреждения аккумулятора и другим причинам. Вы можете выбрать должен инвертор остановиться при появлении аварийного предупреждения или он будет продолжать работать.

● **Функция очистки засора**

При попадании песка или мусора в крыльчатку погружного насоса и активации функции защиты от перегрузки по току, двигатель перезапускается в обратном направлении для выброса попавшего песка или мусора из крыльчатки. Затем двигатель возобновляет вращение в прямом направлении, обеспечивая обычную прокачку воды.

■ Функции для систем водоснабжения и канализации

● Каскадное управление

Функция каскадного управления позволяет управлять несколькими насосами с помощью одного инвертора. Насосы управляются либо от инвертора либо от промышленной сети. Это применимо на больших станциях водоочистки.

При каскадном управлении сигналами от датчиков расхода и давления управляет ПИД-регулятор, встроенный в инвертор. Каждый насос приводится либо от инвертора либо от промышленной сети, переключение осуществляется сигналом из инвертора. При малом объеме расхода насосы управляются только инвертором, далее при увеличении объема расхода насосы постепенно переключаются на питание от промышленной сети в порядке поддержания требуемого общего объема расхода. Существует два режима управления: фиксированный режим питания двигателей и переменный (плавающий) режим питания двигателей.

· Фиксированный режим питания двигателей

Система состоит из двигателя, приводимого инвертором (M0), двигателей, питающихся от промышленной сети (с M1 по M8) и вспомогательного двигателя (MA). Двигатель M0 постоянно подключен к инвертору. Двигатели, питаемые от промышленной сети, подключаются постепенно, когда необходимый расход невозможно обеспечить только с помощью двигателя M0.

· Переменный (плавающий) режим питания двигателей (FLOATING)

Система состоит из двигателей, питание которых переключается между инвертором и промышленной сетью (с M1 по M4), и вспомогательного двигателя, питаемого только от промышленной сети (MA). Двигатели получают питание от инвертора с целью управления их скоростью при пуске. Когда желаемый расход не может быть получен посредством первого двигателя, то задействуются переменные режимы питания FLOATING-1 или FLOATING-2.

FLOATING-1 (двигатель, управляемый инвертором ⇒ добавленный двигатель)

Первый двигатель: Переключается на питание от промышленной сети

Второй и последующие двигатели: Управляются инвертором

Скорость двигателя, управляемого инвертором, изменяется по мере добавления двигателей.

FLOATING-2 (двигатель, управляемый инвертором ⇒ при срабатывании останова из-за снижения расхода переход к следующему двигателю)

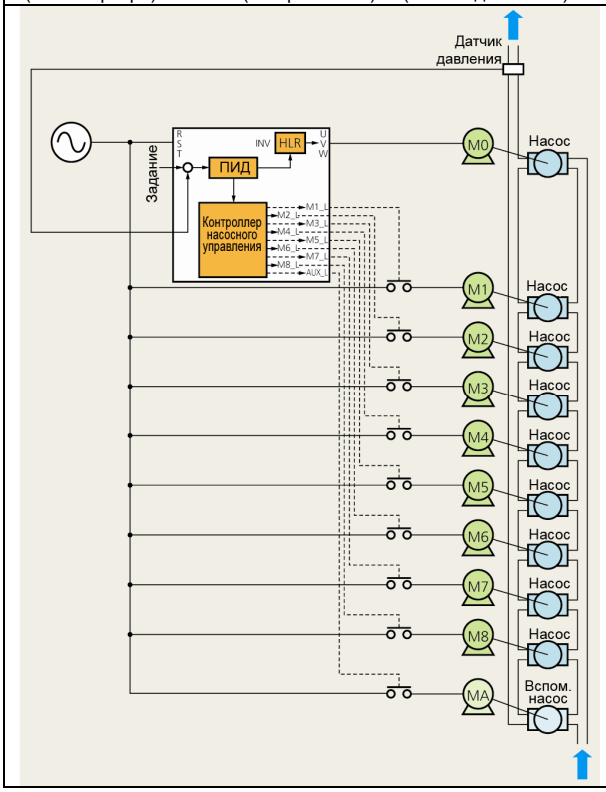
Первый двигатель: Остается управляемым от инвертора

Второй и последующие двигатели: Переключаются на питание от промышленной сети

Фиксированный режим питания двигателей

Макс. 1 двиг-ль + 8 двиг-й + 1 двиг.-ль

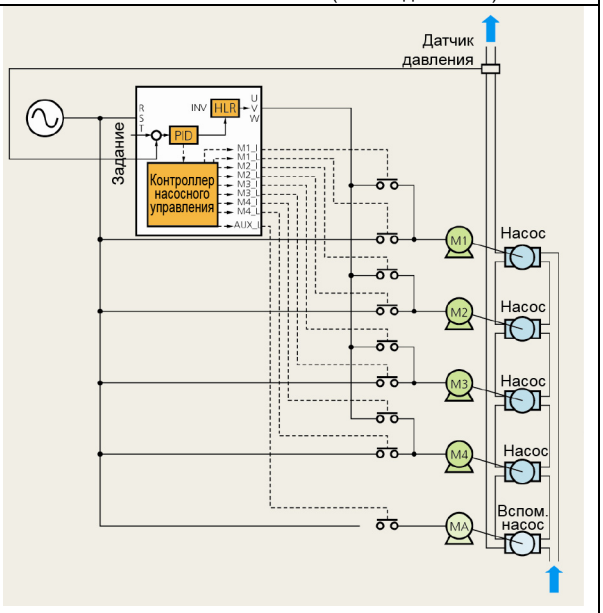
(От инвертора) (От пром. сети) (Вспом. двигатель)



Переменный режим питания двигателей

Макс. 4 двигателя + 1 двигатель

(Вспом. двигатель)



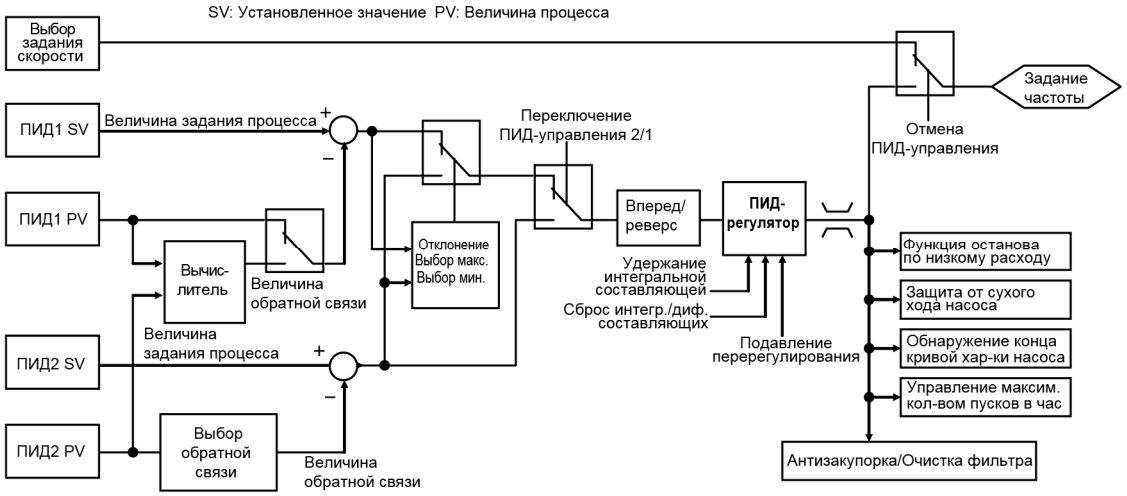
* При использовании опциональной платы релейных выходов (OPC-RY2)

- Управление 4ПИД **(стандартное оснащение 4ПИД)**

· Управление 4ПИД (для процессов)

Может быть использовано посредством переключения 2 типов задания процесса и величины обратной связи. “Функции останова по низкому расходу, обнаружения сухого хода насоса, управления максимальным количеством пусков в час, обнаружение конца кривой характеристики, очистки засора, вывода аварии по отклонению / абсолютному значению” добавляются к ПИД-регулятору, который управляет температурой, давлением или расходом и т.п. Также имеются функция подавления перерегулирования для предотвращения отклонения при управлении с обратной связью и функция ПИД-управления с регулировкой посредством сигнала ПИД-ограничителя и интегральной и дифференциальной составляющих.

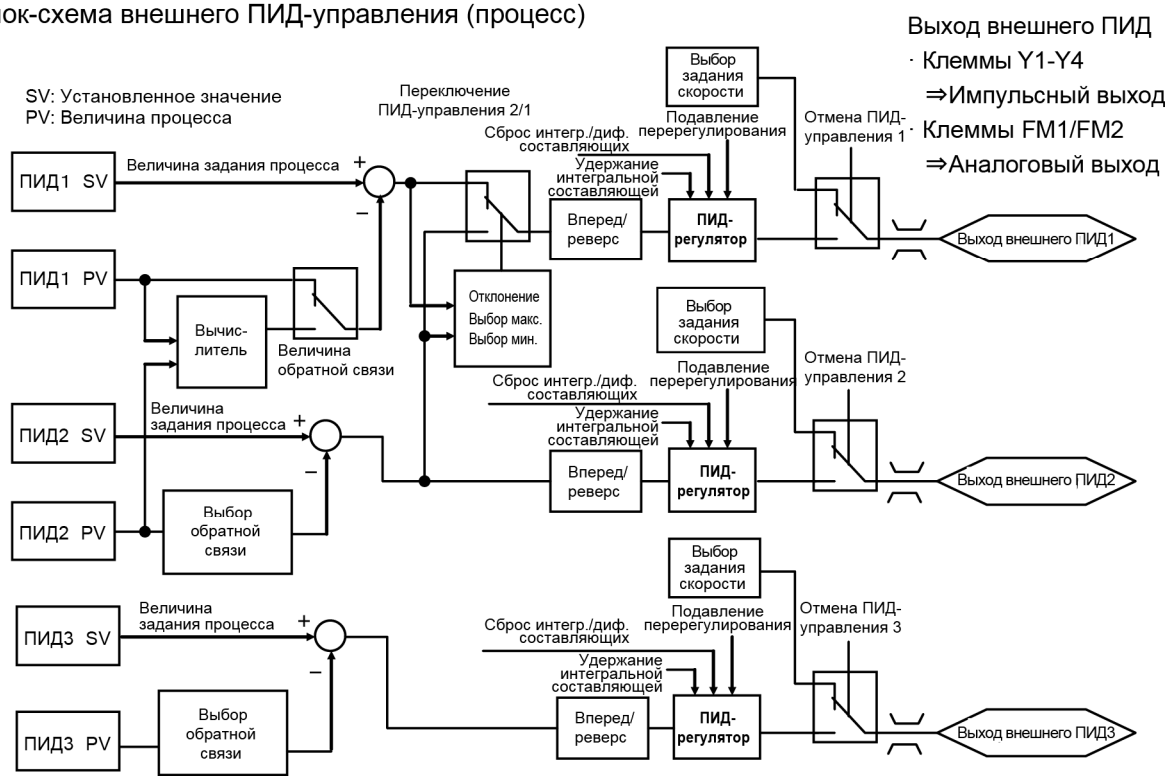
Блок-схема ПИД-управления (процесс)



· Внешнее ПИД-управление (процесс)

Инвертор оснащен 3 встроенными ПИД-контроллерами внешнего управления. Вы можете независимо управлять внешними исполнительными устройствами, типа задвижек и клапанов. Больше не нужен дополнительный внешний ПИД-контроллер, что снижает цену.

Блок-схема внешнего ПИД-управления (процесс)

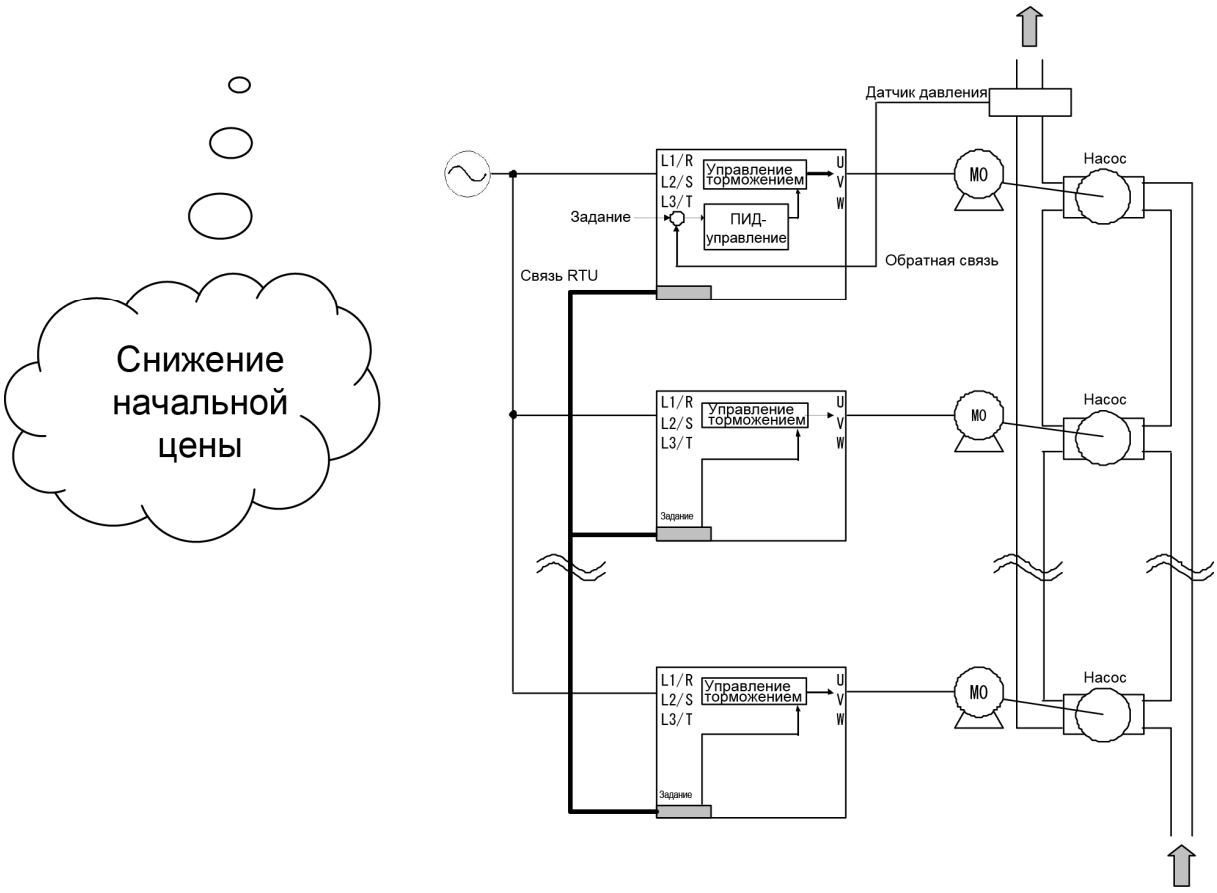


● **Режим совместной работы**

· Построение системы возможно без внешнего контроллера.

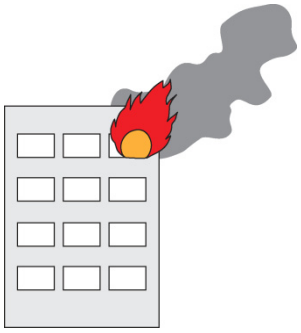
· Меньше подключений при реализации связи.

· Использование связи Modbus RTU исключает использование доп. опций.



●**Режим пожаротушения (принудительный)**

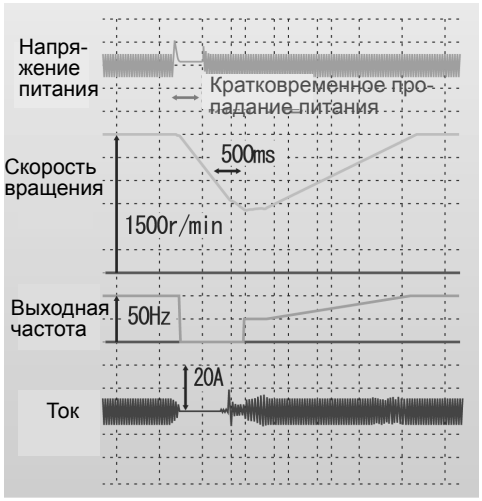
Аварийное состояние игнорируется и работа продолжается до отказа инвертора, что позволяет защитить путь эвакуации от задымления.



●Функция подхвата **(датчик скорости)**

Плавный пуск посредством функции поиска скорости.

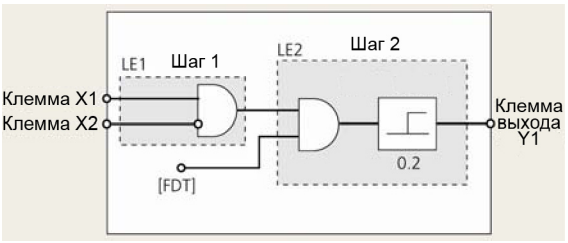
Если при неработающем инверторе вентилятор вращается на холостом ходу, функция поиска скорости произведет плавный подхват вращающегося вентилятора независимо от направления вращения. Эта функция удобна при мгновенном переключении от промышленной сети питания к инвертору или при перезапуске после кратковременного пропадания питания.



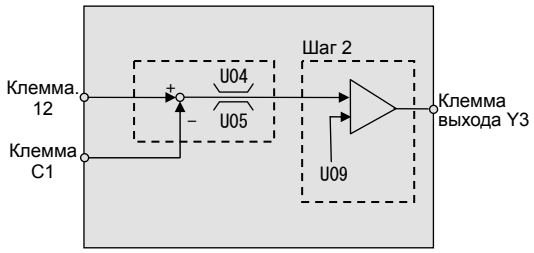
● Настраиваемая логика

Инвертор имеет встроенную функцию настраиваемой логики. Эта функция позволяет создавать логические и арифметические цепи к дискретным и аналоговым входным и выходным сигналам, и свободно реализовывать простые релейные схемы обработки сигналов.

Пример: Дискретный (Функция И + таймер задержки)



Пример: Аналоговый (вычитание + сравнение 5)



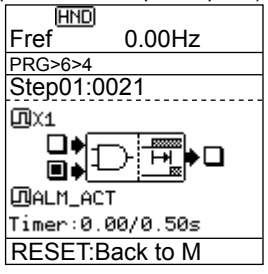
Пункт	Описание
Логическая функция	<Дискретная> И, ИЛИ, Искл.ИЛИ, мультивибратор, обнаружение фронта, счетчик и т.п. <Аналоговая> Сложение, вычитание, умножение, ограничение, абсолютная величина, инверсное сложение, сравнение, выбор макс. значения, выбор мин. значения, усреднение, преобразование масштаба
Универсальный таймер	Задержка на включение, задержка на выключение, последовательность импульсов и т.п. Установка времени: 0.0–600с
Сигналы ввода/вывода	Клеммы входов/выходов, функция управления инвертором
Другие	Возможность программирования до 14 шагов, содержащих различные комбинации входов/выходов Имеется возможность контроля состояния входов/выходов различных шагов на ЖК-дисплее панели управления.

<Пример ЖК-дисплея>

* Числовые значения в примерах экранов может отличаться от реальных значений.

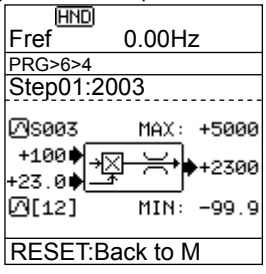
Цифра + цифра + таймер

(Цепь И + таймер задержки)



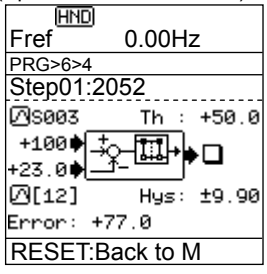
Аналог + аналог + лимитер

(Цепь умножения +вертикал. лимитер)



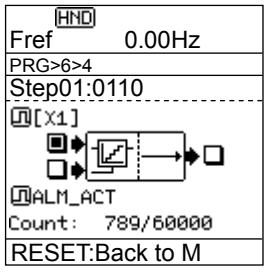
Аналог + аналог + сравнение

(Сравнение отклонения 2)



Цифра + цифра + счетчик

(Суммирующий счетчик)

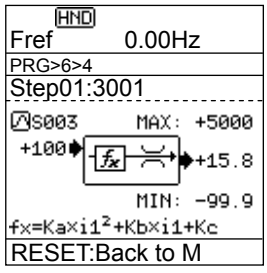


Функциональный код +

преобразование масштаба

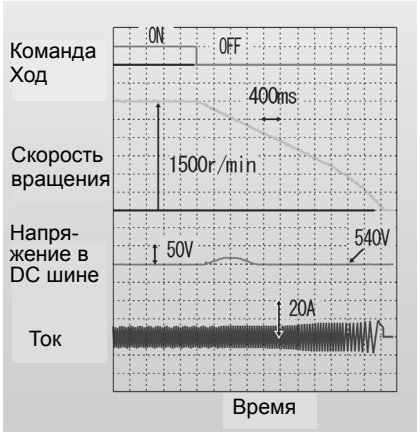
Аналог + 1 вход + преобразование)

(Преобразование 1)



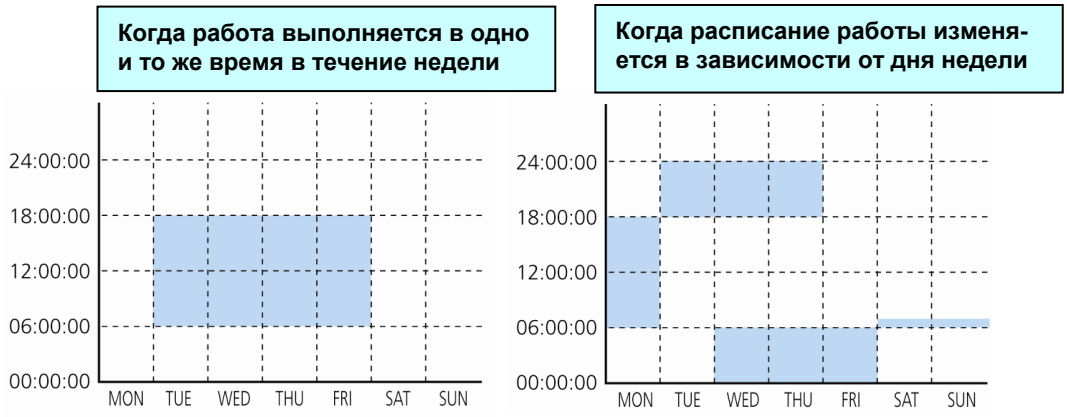
● Безостановочная работа посредством антирекуперативного управления (эффективного при разгоне, торможении и на постоянной скорости)
Поскольку количество энергии, возвращаемой в инвертор, ограничивается и время разгона/торможения управляется, оборудование может работать без остановки по перенапряжению.

<Пример: Работа при торможении>

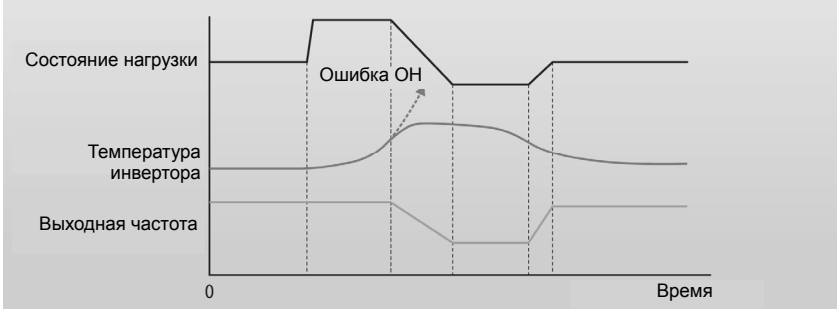


● Часы реального времени (RTC) как стандартная опция

· Отображение даты/времени аварийного сообщения
· Функция таймера
· Возможна установка 4 таймеров с дискретностью 1 неделя.
· Возможна также установка времени каникул (20 дней в году).
· Функция перехода на летнее время
· Батарея (опция) * Состояние подключения батареи отображается на ЖК-дисплее.

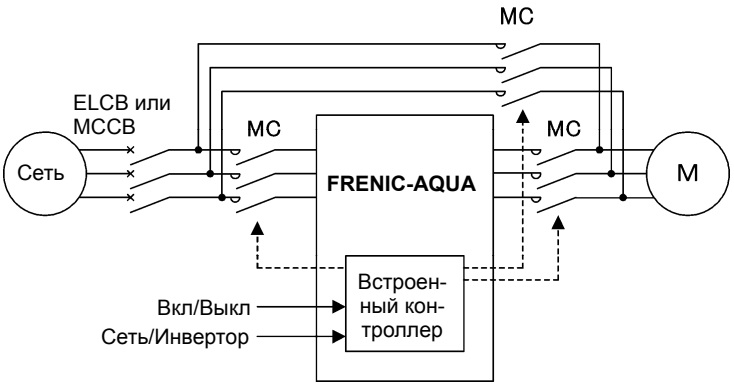


● **Безостановочная работа оборудования посредством управления избеганием перегрузки**
При наступлении перегрузки инвертора в случае, когда внутренняя температура инвертора значительно возрастает из-за увеличившейся нагрузки или из-за ненормального возрастания окружающей температуры, работа инвертора продолжается без остановки посредством снижения нагрузки путем снижения скорости.



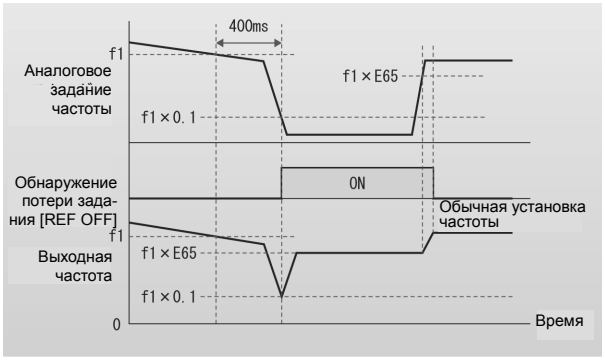
●Переключение к питанию от промышленной сети

Поскольку функция переключения к промышленной сети питания встроена в инвертор, значительно упрощается конфигурация периферийного оборудования. Имеется 2 режима переключения к промышленной сети: Стандартный режим Fuji и автоматический аварийный режим переключения к промышленной сети.



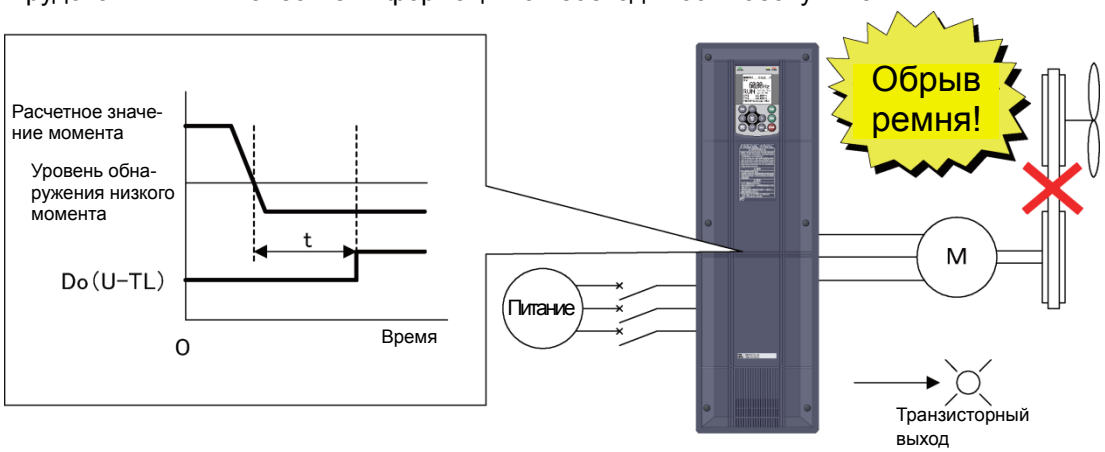
●Продолжение работы при обрыве задания частоты посредством функции обнаружения потери задания.

При блокировании поступающего в инвертор сигнала задания частоты (0 – 10В, 4 - 20 мА, многоступенчатого задания, задания через интерфейс связи и т.п.), факт пропадания задания частоты индицируется выводом сигнала “потери задания”. В дальнейшем вы можете заблаговременно установить уровень выходной частоты, который должен поддерживаться при пропадании сигнала задания (например, из-за механической вибрации и т.п.), обеспечивая тем самым безостановочную работу оборудования.



●Возможность обнаружения пониженного момента

При обрыве ремня привода вентилятора и внезапном в геометрической прогрессии снижении нагрузки обнаруживается снижение момента, что индицируется посредством выходного сигнала. Этот сигнал используется для указания ненормального состояния оборудования или в качестве информации о необходимости обслуживания.



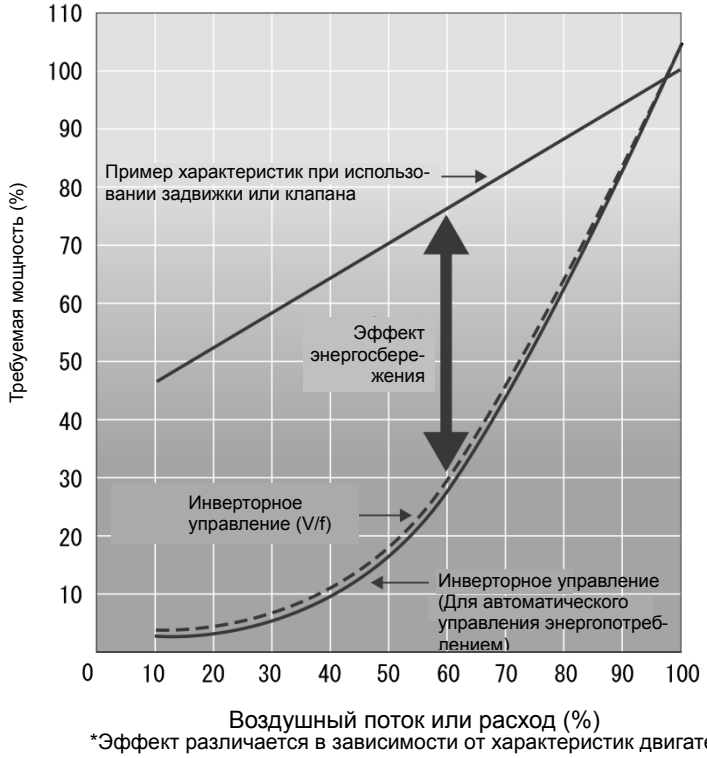
●Функция защиты паролем

Параметры могут быть закрыты от просмотра, чтения или записи с помощью двух паролей. Это функция служит для предотвращения от неправильной установки или перезаписи параметров. Кроме того, при неправильном вводе пароля определенное количество раз, работа инвертора блокируется, поскольку попытка доступа признается несанкционированной.

■Встроенная функция энергосбережения.

●Автоматический режим энергосбережения

В устройстве реализован новый тип управления, позволяющий минимизировать потери на двигателе, а также собственные потери инвертора, с целью дальнейшей экономии электроэнергии в насосных и вентиляторных применениях.



*Эффект различается в зависимости от характеристик двигателя

Пример характеристик эффекта энергосбережения

■Расширенная сетевая поддержка

● **Стандартное оснащение**

· Modbus RTU · Metasys N2 · BACnet

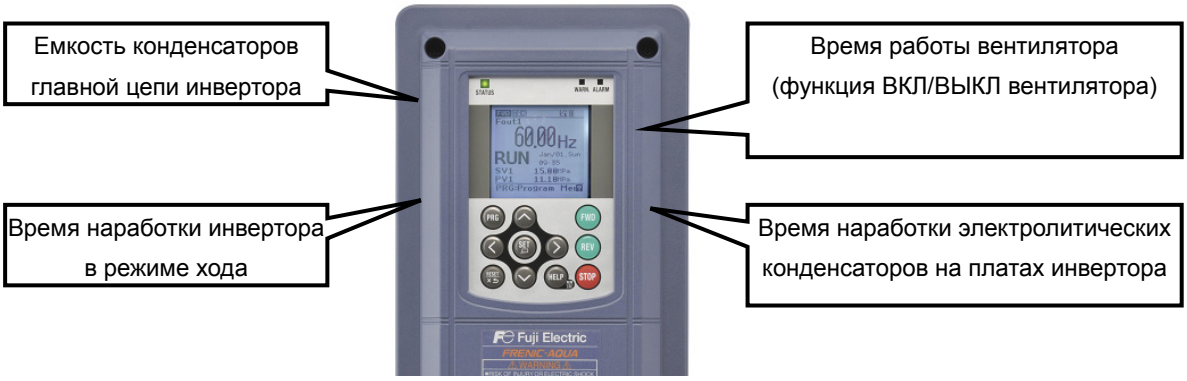
● **Опциональные платы**

· PROFIBUS-DP · CC-Link · DeviceNET · CANopen

· LONWORKS (скоро будет доступен) · Ethernet (скоро будет доступен)

■Простое обслуживание / улучшенные функции защиты.

● **Отображение информации о ресурсе изнашиваемых частей инвертора.**



● **Предупреждающий сигнал о выработке ресурса может быть выведен через транзисторный выход.**

При достижении определенного ресурса конденсаторов главной цепи инвертора, электролитических конденсаторов на платах инвертора, вентилятора охлаждения или батареи питания часов реального времени (опция) включается дискретный выход.

● **Вывод информации, необходимой для обслуживания.**

Кроме информации, качающейся обслуживания непосредственно инвертора, возможен вывод информации, необходимой при обслуживании оборудования.

Пункт	Описание
Накапливаемое время вращения двигателя (ч)	Сохраняется счет времени, в течение которого оборудование (двигатель) фактически управлялось инвертором. (Пример использования) При управлении вентилятором эта информация может служить для решения о замене приводных ремней.
Количество пусков (раз)	Подсчитывается количество циклов включения и выключения инвертора. (Пример использования) Информация о количестве включений оборудования позволяет судить о ресурсе тех частей оборудования, которые подвержены наибольшей нагрузке при пуске и останове.

● **Возможен просмотр 10 последних аварийных сообщений (последнего и 9 предыдущих).**

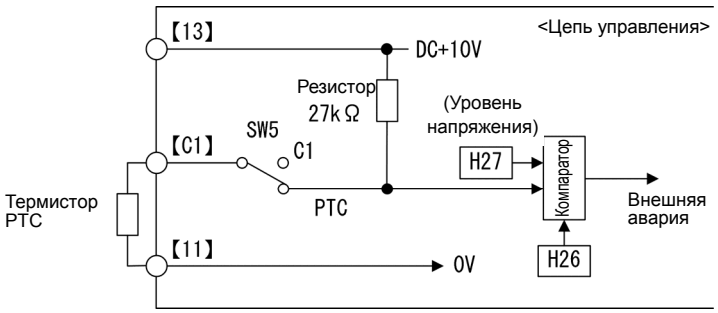
Для 4 последних случаев возможен вывод более подробной информации.

При наличии часов реального времени возможно определение даты и времени происшествия.

● **Наличие съемной интерфейсной платы (клеммный блок для сигналов управления)**

● **Защита двигателя с помощью PTC термистора**

Для отключения инвертора при перегреве двигателя служит сигнал от встроенного в двигатель термистора с положительным температурным коэффициентом сопротивления (PTC), подаваемый в инвертор через клемму C1. Вы можете выбрать отключать инвертор (по сигналу предупреждения) или просто вывести сообщение о достижении уровня срабатывания защиты по перегреву.



● **Легкая замена вентилятора охлаждения**

Конструкция корпуса инвертора позволяет легко снять и установить вентилятор охлаждения при его замене.

Процедура замены вентилятора охлаждения

Извлеките вентилятор охлаждения (с корпусом).

Отсоедините кабель вентилятора (разъем).
Извлеките и замените вентилятор с корпусом.

● **Большой ЖК-дисплей.**

· Панель управления оснащена большим ЖК-дисплеем.

1. Текущ. значение (PV) 6. Вых. напряжение
2. Заданное значение (SV) 7. Момент
3. Управляем. значение (MV) 8. Скорость
4. Частота 9. Потребл. мощность
5. Выходной ток 10. Потребленная мощность

Установка функций обеспечивается легко понимаемым дисплеем.

· Многоязыковая поддержка: 19 языков + пользовательский язык

Язык				
Английский	Китайский	Немецкий	Французский	Испанский
Итальянский	Русский	Греческий	Турецкий	Малайский
Вьетнамский	Тайский	Индонезийский	Польский	Чешский
Шведский	Португальский	Голландский	Японский	

1.2 Проверка изделия при приемке

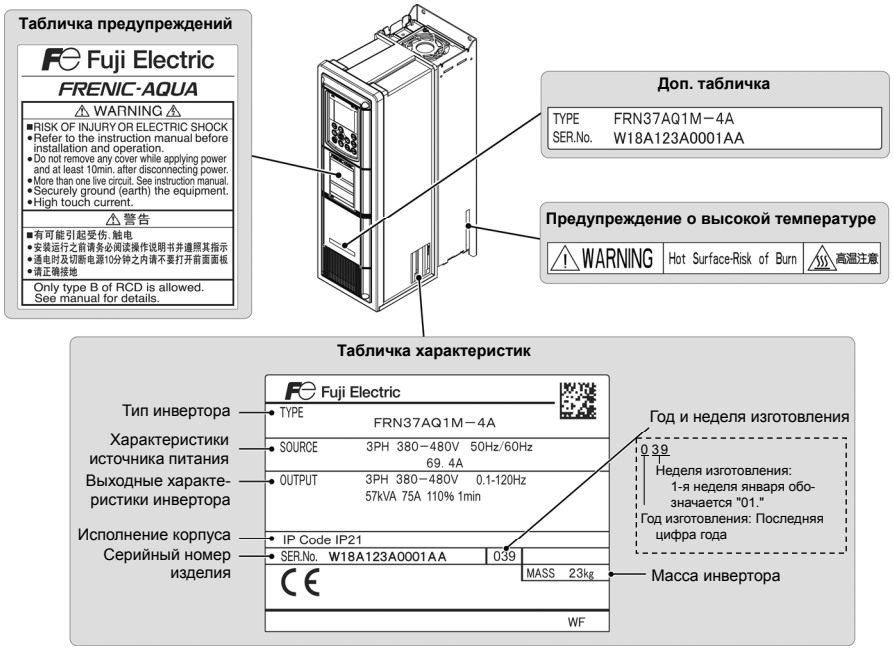
1.2.1 Осмотр при приемке

Откройте коробку и проверьте следующее:

(1) В коробке находятся инвертор и следующие принадлежности.
Принадлежности: Инструкция и CD-ROM

(2) Отсутствие повреждений при транспортировке – отсутствие вмятин или нехватка деталей.

(3) Инвертор соответствует заказанному типу. Тип и спецификация может быть проверена по табличке характеристик. (Всего четыре таблички предупреждений и характеристик расположены на корпусе инвертора, как показано ниже).



①TYPE: Тип инвертора

FRN 5.5 AQ1M - 4A

Код	Наименование серии	Код	Регион поставки/ Язык руководства
FRN	Серия FRENIC	A	Азия/Английский
Код	Номинальная мощность двигателя	E	Европа/Английский
0.75	0,75 кВт	C	Китай/Китайский
1.5	1,5 кВт	Код	Напряжение питания
...	...	4	Три фазы 400 В
630	630 кВт	Код	Исполнение
710	710 кВт	M	IP21
Код	Область применения	L	IP55
AQ	Водоснабжение	S	IP00
		Код	Код разработки
		1	1

②SOURCE: Характеристики источника питания

Количество входных фаз (3PH в случае 3 фаз), входное напряжение, входная частота, входной ток

③OUTPUT: Выходные характеристики инвертора

Кол-во выходных фаз, номинальное выходное напряжение, диапазон выходной частоты, номинальная выходная мощность, номинальный выходной ток, ток перегрузки

④IP Code: Тип исполнения корпуса

⑤⑥SER. No: Серийный номер / Год и неделя изготовления

W 1 8 A 1 2 3 A 0 0 0 1 A A 0 3 9

- 0 3: Номер недели изготовления / первая неделя января обозначается “01”.
- 9: Год изготовления / последняя цифра года

⑦MASS: Масса

Прим. В различных таблицах этого документа тип инвертора отображается следующим образом “FRN***AQ1■-4□”.
Значок (■) заменяется буквенно-цифровым обозначением исполнения корпуса и значок (□) заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки.

Если вы что-либо не понимаете или полагаете, что устройство не работает должным образом, либо есть какие-то вопросы, обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

1.2.2 Внешний вид изделия

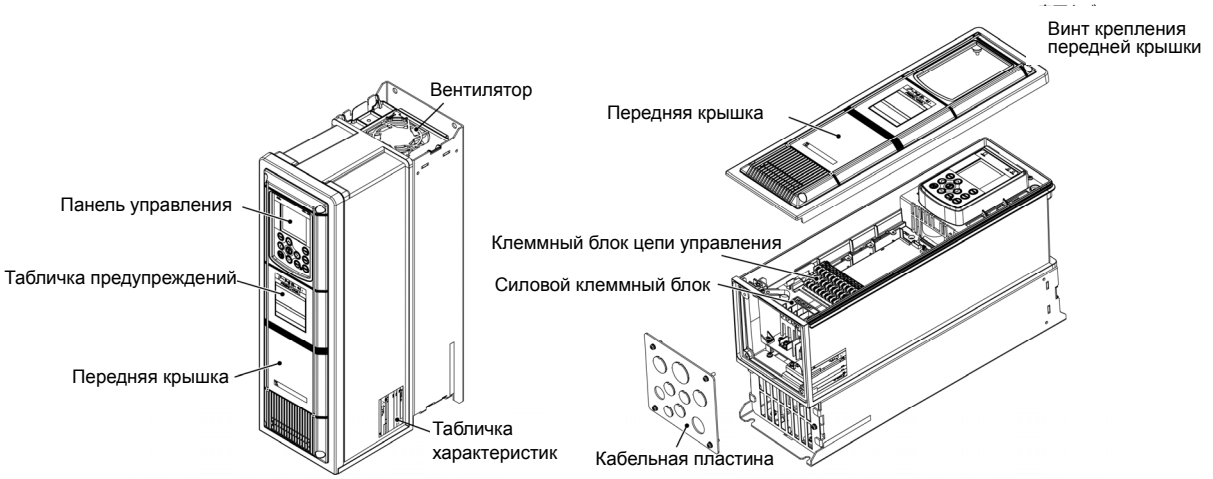


Рис. 1.1: FRN0.75 - 7.5AQ1M-4□ (IP21)
FRN0.75 - 7.5AQ1L-4□ (IP55)

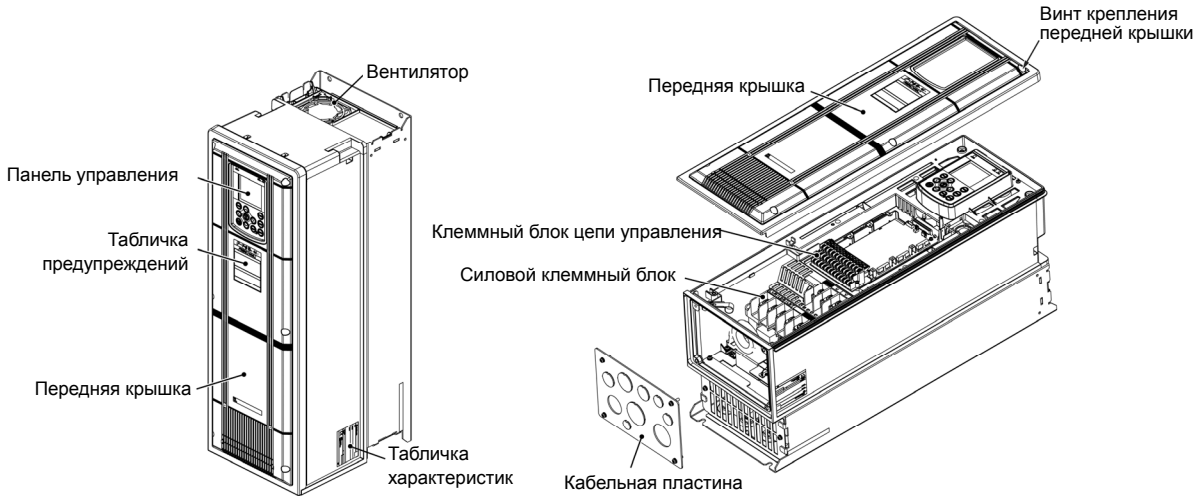


Рис. 1.2: FRN11 - 22AQ1M-4□ (IP21)

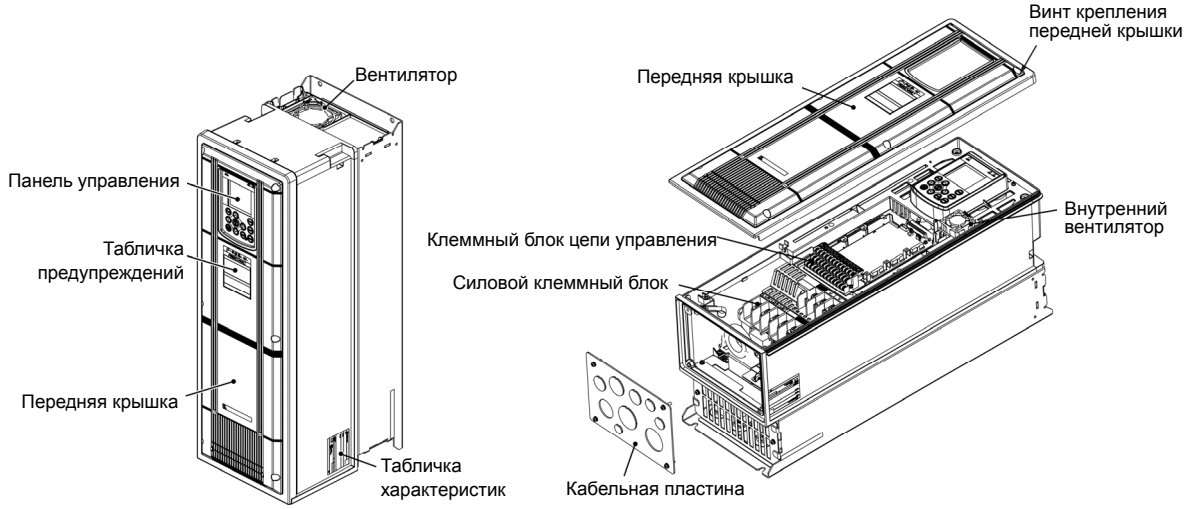


Рис. 1.3: FRN11 - 22AQ1L-4□ (IP55)

Прим. Значок (□) заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки.

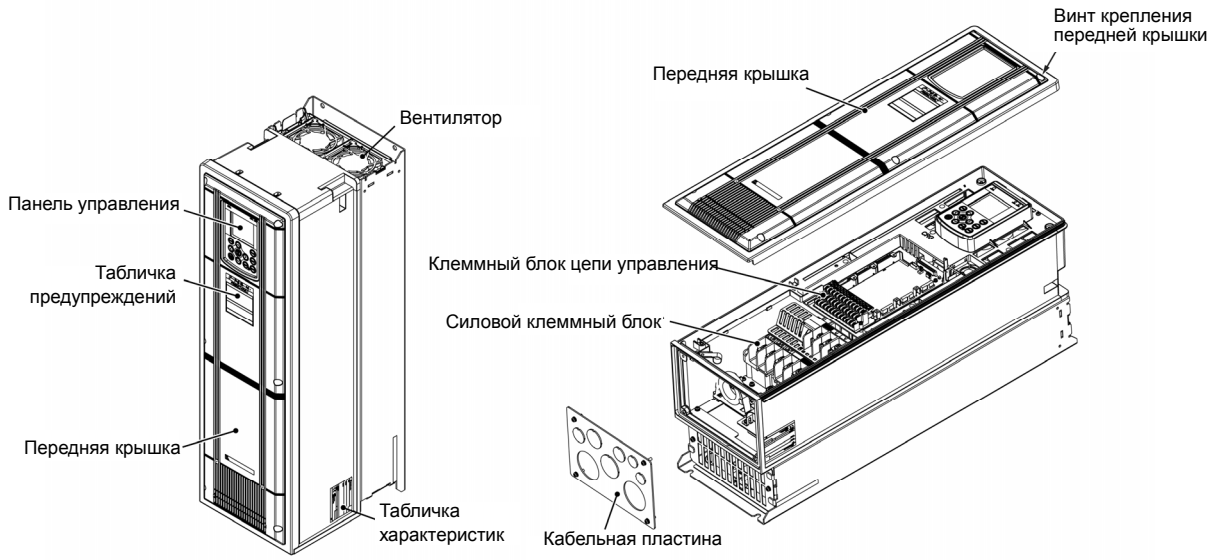


Рис. 1.4: FRN30 - 37AQ1M-4□ (IP21)

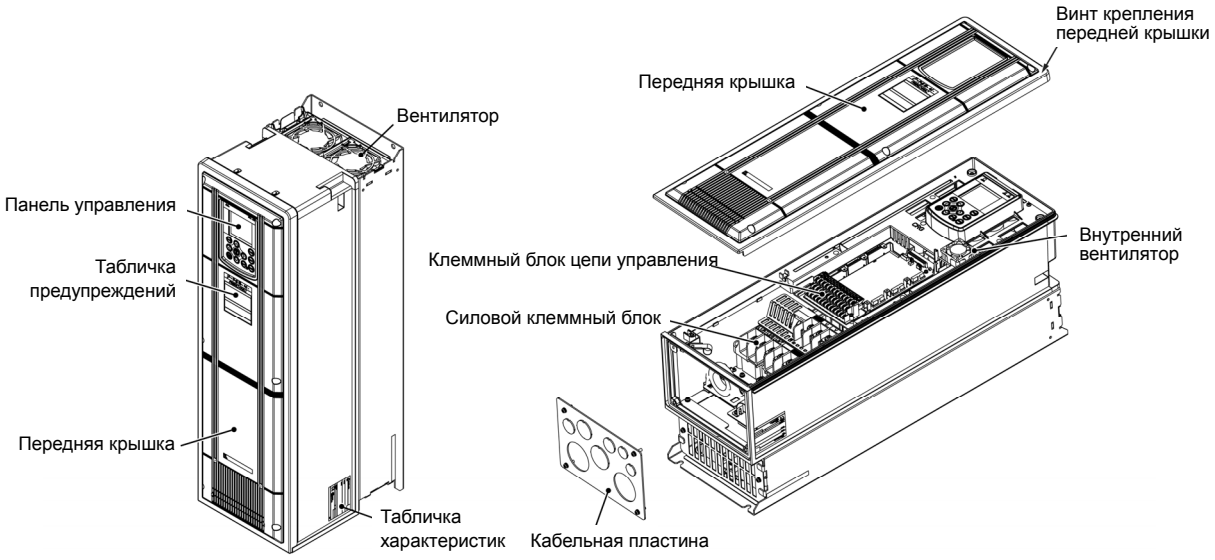


Рис. 1.5: FRN30 - 37AQ1L-4□ (IP55)

Прим. Значок (□) заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки.
Внешний вид инверторов 45 кВт и выше показан на отдельных чертежах.

Глава 2

ХАРАКТЕРИСТИКИ

В этой главе описаны выходные характеристики, характеристики системы управления и функции клемм подключения инверторов серии FRENIC-AQUA. Здесь также описаны условия эксплуатации и хранения, меры безопасности при использовании инверторов, габаритные размеры, примеры схем подключения и защитные функции.

Содержание

2.1 Стандартная модель 2-1
2.1.1 FRENIC-AQUA 2-1
2.2 Общие характеристики 2-4
2.3 Характеристики клемм 2-11
2.3.1 Функции клемм 2-11
2.3.2 Установка переключателей 2-21
2.3.3 Размеры винтов клемм и сечения проводов 2-23
2.3.3.1 Клеммы силовых цепей 2-23
2.3.3.2 Клеммы цепей управления (Для всех типов инверторов) 2-30
2.4 Кабельные сальники и вводы 2-31
2.4.1 Кабельные сальники 2-31
2.4.2 Кабельные вводы 2-35
2.5 Ток утечки в инверторах с ЭМС-фильтром 2-38
2.6 Снижение номинального выходного тока 2-40
2.7 Условия эксплуатации и хранения 2-41
2.7.1 Условия эксплуатации 2-41
2.7.2 Условия хранения 2-42
2.7.2.1 Временное хранение 2-42
2.7.2.2 Длительное хранение 2-42
2.8 Меры предосторожности при использовании инверторов 2-43
2.8.1 Меры предосторожности при вводе в эксплуатацию 2-43
2.8.2 Меры предосторожности при работе инверторов 2-47
2.8.3 Меры предосторожности при использовании специальных двигателей 2-47
2.9 Габаритные размеры 2-48
2.9.1 Стандартные модели 2-48
2.9.2 Панель управления 2-54
2.10 Схемы подключения 2-55

2.1 Стандартная модель

2.1.1 FRENIC-AQUA

3-фазная серия 400 В (0.75 – 37 кВт)

Пункт		Характеристики											
Тип	FRN***AQ1■-4A	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
	FRN***AQ1■-4E	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
	FRN***AQ1■-4C	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
Мощность двигателя (Выходная) (кВт) ***1**		0.75	1.5	2.2	3.7/4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
Выходные характеристики	Ном. потребляемая мощность (кВА) ***2**	1.9	3.1	4.1	6.8	10	14	18	24	29	34	45	57
	Ном. мощность (кВт)	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37
	Ном. напряжение (В) ***3**	Три фазы 380 – 480 В (с функцией автоматической регулировки напряжения)											
	Ном. ток (А) ***4**	2.5	4.1	5.5	9.0	13.5	18.5	24.5	32	39	45	60	75
	Перегрузочная способность	110% - 1 минута (Допустимая длительность перегрузки: соответствует стандарту IEC/EN 61800-2)											
	Ном. частота (Гц)	50, 60 Гц											
Характеристики источника питания	Источник питания (Кол-во фаз, напряжение, частота)	3 фазы 380–480 В, 50/60 Гц											
	Источник питания управления (Кол-во фаз, напряжение, частота)	1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц											
	Допустимые отклонения напряжения/ частоты	Напряжение: +10 – -15% (Дисбаланс фаз: не более 2%) ***5 *6**, Частота: +5 – -5%											
	Ном. входной ток (А) ***7**	1.6	3.0	4.3	7.4	10.3	13.9	20.7	27.9	34.5	41.1	55.7	69.4
	Треб. мощность (кВА)	1.2	2.1	3.0	5.2	7.2	9.7	15	20	24	29	39	49
Торможение	Тормозной момент (%) ***8**	20										10 – 15	
	Торможение постоянным током	Частота запуска торможения: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0 с, Уровень торможения: 0 – 60% номинального тока											
ЭМС-фильтр (IEC/EN 61800-3: 2004)		Соответствие стандартам по электромагнитной совместимости: Категория излучения C2, 2-й тип окружения.											
Дроссель постоянного тока (DCR)		Встроенный (IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-12)											
Коэффициент мощности (на ном. нагрузке)	КМ основной волны	> 0.98											
	Общий КМ	≥ 0.90											
КПД (на ном. нагрузке) (%)		95	96	96	96	97	96	97	97	97	97	97	97
Соответствие стандартам		UL508C, C22.2 No. 14 (При использовании), IEC/EN 61800-5-1: 2007											
Исполнение (IEC/EN 60529)		IP21/IP55											
Способ охлаждения		Охлаждение вентилятором											
Вес / Масса (кг)	IP21	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23
	IP55	10	10	10	10	10	10	18	18	18	18	23	23

*1 Стандартный 4-полюсный электродвигатель Fuji

*2 Номинальная потребляемая мощность рассчитывается исходя из номинального выходного напряжения 440 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение источника питания.

*4 При работе инвертора на несущей частоте свыше 4 кГц, требуется снижение тока.

*5 $$\text{Дисбалланс напряжения (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Среднее 3-фазное напряжение (В)}} \times 67 \text{ (IEC/EN 61800-3)}$$

Если это значение находится в диапазоне от 2 до 3 процентов то установите входной дроссель переменного тока (ACR).

*6 Даже при снижении входного напряжения на -20%, инвертор может работать (функционирование гарантируется), при условии, что ток нагрузки находится в пределах номинального тока инвертора.

*7 Номинальный входной ток рассчитан для подключения инвертора к источнику питания 400 В, 50 Гц, Rsce = 120.

*8 Средний тормозной момент для отдельно управляемого двигателя. (Зависит от КПД двигателя.)

Прим.: Символ (■) заменяет буквенно-цифровой код исполнения. M (IP21) или L (IP55)

3-фазная серия 400 В (45 – 220 кВт)

Пункт		Характеристики								
Тип	FRN***AQ1■-4A	45	55	75	90	110	132	160	200	220
	FRN***AQ1■-4E	45	55	75	90	110	132	160	200	220
	FRN***AQ1■-4C	45	55	75	90	110	132	160	200	220
Мощность двигателя (Выходная) (кВт) *1		45	55	75	90	110	132	160	200	220
Выходные характеристики	Ном. потребляемая мощность (кВА) *2	69	85	114	134	160	192	231	287	316
	Ном. мощность (кВт)	45	55	75	90	110	132	160	200	220
	Ном. напряжение (В) *3	Три фазы 380 – 480 В (с функцией автоматической регулировки напряжения)								
	Ном. ток (А) *4	91	112	150	176	210	253	304	377	415
	Перегрузочная способность	110% - 1 минута (Допустимая длительность перегрузки: соответствует стандарту IEC/EN 61800-2)								
	Ном. частота (Гц)	50, 60 Гц								
Характеристики источника питания	Источник питания силовой цепи (Кол-во фаз, напряжение, частота)	3 фазы 380–480 В, 50 Гц 3 фазы 380–480 В, 60 Гц								
	Источник питания управления (Кол-во фаз, напряжение, частота)	1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц								
	Вспомогательный источник питания силовой цепи *5 (Кол-во фаз, напряжение, частота)	1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц 1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц								
	Допустимые отклонения напряжения/ частоты	Напряжение: +10 – -15% (Дисбаланс фаз: не более 2%) *6, Частота: +5 – -5%								
	Ном. входной ток (А) *7	83.1	102	136	162	201	238	286	357	390
	Треб. мощность (кВА)	58	71	95	113	140	165	199	248	271
Торможение	Тормозной момент (%) *8	10 – 15								
	Торможение постоянным током	Частота запуска торможения: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0 с, Уровень торможения: 0 – 60% номинального тока								
ЭМС-фильтр (IEC/EN 61800-3: 2004)		Соответствие стандартам по электромагнитной совместимости: Категория излучения C2, 2-й тип окружения.				Соответствие стандартам по электромагнитной совместимости: Категория излучения C3, 2-й тип окружения.				
Дроссель постоянного тока (DCR)		Встроенный				Съемный (стандартная опция)				
Коэффициент мощности (на ном. нагрузке)	КМ основной волны	> 0.98								
	Общий КМ	≥ 0.90								
КПД (на ном. нагрузке) (%)		97	97	97	97	97	97	98	98	98
Соответствие стандартам		UL508C, C22.2 No. 14 (При использовании), IEC/EN 61800-5-1: 2007								
Исполнение (IEC/EN 60529)		IP21/IP55				IP00				
Способ охлаждения		Охлаждение вентилятором								
Вес / Масса (кг)	IP21	50	50	70	70	-	-	-	-	-
	IP55	50	50	70	70	-	-	-	-	-
	IP00	-	-	-	-	62	64	94	98	129

*1 Стандартный 4-полюсный электродвигатель Fuji

*2 Номинальная потребляемая мощность рассчитывается исходя из номинального выходного напряжения 440 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение источника питания.

*4 При работе инвертора на несущей частоте свыше 4 кГц (свыше 5 кГц для инверторов 110 кВт и выше), требуется снижение тока.

*5 Этот источник служит для питания внутренних цепей при запитке инвертора постоянным напряжением, например от регенеративного ШИМ преобразователя. Обычно он не используется.)

*6 $$\text{Дисбалланс напряжения (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Среднее 3-фазное напряжение (В)}} \times 67 \text{ (IEC/EN 61800-3)}$$

Если это значение находится в диапазоне от 2 до 3 процентов то установите входной дроссель переменного тока (ACR)..

*7 Номинальный входной ток рассчитан для подключения инвертора к источнику питания 400 В, 50 Гц, Rsce = 120.

*8 Средний тормозной момент для отдельно управляемого двигателя. (Зависит от КПД двигателя.)

Прим.: Символ (■) заменяет буквенно-цифровой код исполнения. M (IP21) или L (IP55)

3-фазная серия 400 В (280 – 710 кВт)

Пункт		Характеристики								
Тип	FRN***AQ1S-4A	280	315	355	400	500	630	710		
	FRN***AQ1S-4E	280	315	355	400	500	630	710		
	FRN***AQ1S-4C	280	315	355	400	500	630	710		
Мощность двигателя (Выходная) (кВт) ***1**		280	315	355	400	500	630	710		
Выходные характеристики	Ном. потребляемая мощность (кВА) ***2**	396	445	495	563	731	891	1044		
	Ном. мощность (кВт)	280	315	355	400	500	630	710		
	Ном. напряжение (В) ***3**	Три фазы 380 – 480 В (с функцией автоматической регулировки напряжения)								
	Ном. ток (А) ***4**	520	585	650	740	960	1170	1370		
	Перегрузочная способность	110% - 1 минута (Допустимая длительность перегрузки: соответствует стандарту IEC/EN 61800-2)								
	Ном. частота (Гц)	50, 60 Гц								
Характеристики источника питания	Источник питания силовой цепи (Кол-во фаз, напряжение, частота)	3 фазы 380–480 В, 50 Гц 3 фазы 380–480 В, 60 Гц								
	Источник питания управления (Кол-во фаз, напряжение, частота)	1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц								
	Вспомогательный источник питания силовой цепи ***5** (Кол-во фаз, напряжение, частота)	1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц 1 фаза 380–480 В, 50/60 Гц								
	Допустимые отклонения напряжения/ частоты	Напряжение: +10 – -15% (Дисбаланс фаз: не более 2%) ***6**, Частота: +5 – -5%								
	Ном. входной ток (А) ***7**	500	559	628	705	881	1115	1256		
	Треб. мощность (кВА)	347	388	436	489	611	773	871		
Торможение	Тормозной момент (%) ***8**	10 – 15								
	Торможение постоянным током	Частота запуска торможения: 0.0 – 60.0 Гц, Время торможения: 0.0 – 30.0 с, Уровень торможения: 0 – 60% номинального тока								
ЭМС-фильтр (IEC/EN 61800-3: 2004)		Соответствие стандартам по электромагнитной совместимости: Категория излучения C3, 2-й тип окружения.								
Дроссель постоянного тока (DCR)		Съемный (стандартная опция)								
Коэффициент мощности (на ном. нагрузке)	КМ основной волны	> 0.98								
	Общий КМ	≥ 0.90								
КПД (на ном. нагрузке) (%)		98	98	98	98	98	98	98		
Соответствие стандартам		UL508C, C22.2 No. 14 (При использовании), IEC/EN 61800-5-1: 2007								
Исполнение (IEC/EN 60529)		IP00								
Способ охлаждения		Охлаждение вентилятором								
Вес / Масса (кг)		140	245	245	245	330	530	530		

*1 Стандартный 4-полюсный электродвигатель Fuji

*2 Номинальная потребляемая мощность рассчитывается исходя из номинального выходного напряжения 440 В.

*3 Выходное напряжение не может превышать напряжение источника питания.

*4 При работе инвертора на несущей частоте свыше 5 кГц, требуется снижение тока.

*5 Этот источник служит для питания внутренних цепей при запитке инвертора постоянным напряжением, например от регенеративного ШИМ преобразователя. Обычно он не используется.)

*6 $\text{Дисбалланс напряжения (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Среднее 3-фазное напряжение (В)}} \times 67$ (IEC/EN 61800-3)

Если это значение находится в диапазоне от 2 до 3 процентов то установите входной дроссель переменного тока (ACR).

*7 Номинальный входной ток рассчитан для подключения инвертора к источнику питания 400 В, 50 Гц, Rsce = 120.

*8 Средний тормозной момент для отдельно управляемого двигателя. (Зависит от КПД двигателя.)

2.2 Общие характеристики

Пункт			Описание	Прим.
Выходная частота	Диапазон установки	Максимальная частота	Изменяемая установка с 25 до 120 Гц	
		Основная частота	Изменяемая установка с 25 до 120 Гц	
		Пусковая частота	Изменяемая установка с 0.1 до 60.0 Гц	
		Несущая частота	• Изменяемая установка с 0.75 до 16 кГц (0.75 – 37 кВт) • Изменяемая установка с 0.75 до 10 кГц (45 – 90 кВт) • Изменяемая установка с 0.75 до 6 кГц (110 – 630 кВт) • Изменяемая установка с 0.75 до 4 кГц (710 кВт) Прим.: В целях защиты инвертора возможно автоматическое снижение несущей частоты в зависимости от окружающей температуры или выходного тока. (Эта функция может быть выключена.)	
	Точность вых. частоты (Стабильность)		• Аналоговое задание: ±0.2% от максимальной частоты (на 25±10°C) • Задание с панели управления: ±0.01% от максимальной частоты (на -10 – +50°C)	
	Дискретность задания частоты		• Аналоговое задание: 1/3000 максимальной частоты (1/1500 по входу V2) • Задание с панели управления: 0.01 Гц (не более 99.99 Гц), 0.1 Гц (100 – 120 Гц) • Задание через интерфейс связи: 1/20000 максимальной частоты или 0.01 Гц (фиксированная)	
Управление	Режим управления		• V/f управление • Динамическое векторное управление моментом • V/f управление с компенсацией скольжения	
	Характеристика Напряжение/Частота		• Возможна установка выходного напряжения на основной частоте и на максимальной выходной частоте (160 – 500 В). • Возможно включение или выключение автоматического регулятора напряжения. • Нелинейная установка V/f (2 точки): Возможна свободная установка напряжения (0 – 500 В) и частоты (0 – 120 Гц).	
	Поднятие момента		• Автоматическое поднятие момента (Для постоянной моментной нагрузки) • Ручное поднятие момента: Значение поднятия момента может быть установлено между 0.0 и 20.0%. • Выбор применяемой нагрузки с помощью параметра. (Переменная моментная нагрузка или постоянная моментная нагрузка)	
	Пусковой момент		• 100% или выше, задание частоты 1.0 Гц, основная частота 50 Гц, с активной компенсацией скольжения и автоматического поднятия момента	
	Пуск/стоп		Панель управления: Пуск и стоп выполняются с помощью кнопок (FWD) / (REV) и (STOP)	
			Посредством внешних сигналов (через дискретные входы): Вращение вперед (реверс), команда стоп (3- проводная схема), останов по инерции, останов по внешней аварии, сброс аварии и т.п.	
			Через интерфейс: Работа через интерфейс связи RS-485 или полевую сеть (опция)	
			Включение команды хода: Дистанционное/местное, через интерфейс связи	
	Задание частоты		Панель управления: Выбирается кнопками (∧) и (∨)	"+1 – +5 В пост" может быть отрегулировано со смещением и коэффициентом аналогового ввода.
			Внешний задатчик: Внешний потенциометр задания частоты. (1 – 5 кОм 1/2 Вт)	
			Аналоговый вход: 0 – ±10 Впост (±5 Впост) / 0 – ±100% (клеммы [12] и [V2]), 0 – +10 Впост (+5 Впост) / 0 – +100% (клеммы [12] и [V2]) +4 – +20 мА пост / 0 – 100% (клемма [C1]) 0 – +20 мА пост / 0 – 100% (клемма [C1])	
			Задание ВВЕРХ/ВНИЗ: Частота может увеличиваться или уменьшаться, пока на дискретный вход подан сигнал.	
			Многоступенчатое задание частоты: Выбор из 16 различных частот (шаг с 0 по 15)	
			Задание через интерфейс связи: Частота может устанавливаться через порт RS-485. (Стандартная установка)	
			Задание частоты: Два типа задания частоты могут переключаться посредством внешнего сигнала (дискретный вход). Дистанционное/Местное переключение, переключение через интерфейс	
			Вспомогательный задатчик частоты: К основному заданию частоты может быть добавлено вспомогательное задание через клеммы [12], [C1] или [V2].	

Пункт		Описание	Прим.
		Инвертирование : Переключение между "0 – +10 В пост / 0 – 100%" и "+10 – 0 В пост / 0 – 100%" посредством внешней команды. : Переключение между "4 – +20 мА пост / 0 – 100%" и "+20 – 4 мА пост / 0 – 100%" посредством внешней команды. : Переключение между "0 – +20 мА пост / 0 – 100%" и "+20 – 0 мА пост / 0 – 100%" посредством внешней команды.	
		Pattern operation: Up to 7 steps can be specified.	
Управление	Время разгона / торможения	Диапазон установки: 0.00 – 3600 сек	
		Переключение: Индивидуально установлено или выбрано может быть до четырех установок времени разгона/торможения (переключаемые в режиме хода).	
		Характеристики разгона/торможения: Линейная характеристика разгона/торможения, S-характеристика разгона / торможения (слабая, сильная), Криволинейная характеристика разгона/торможения (Максимальное значение разгона/торможения при постоянном выходе)	
		Режим торможения (останов по инерции): Выключение команды хода приводит к неуправляемому останову двигателя по инерции.	
		Время торможения принудительного останова: Останов с замедлением посредством кнопки ***STOP*** ("Принудительный останов").	
		Разгон/торможение в диапазоне низких скоростей: Возможен выбор определенного времени разгона/торможения в диапазоне низких скоростей.	
		Функция накачки: Возможна установка времени разгона при пуске.	
	Ограничитель частоты (Верхняя и нижняя предельные частоты)	• Определяет верхний и нижний пределы в Гц. • Возможен выбор действия (Удержание выходной частоты на нижнем пределе или останов с замедлением) при снижении задания частоты ниже нижнего предела. • Возможна установка предельной частоты посредством аналогового сигнала через клеммы [12], [C1] и [V2].	
	Смещение частоты	• Возможно независимо определять смещение задания частоты и ПИД-команды в пределах диапазона 0 – ±100%.	
	Аналоговый вход	• Усиление: Диапазон установки 0 – 200% (для каждой клеммы) • Коррекция: Диапазон установки -5.0 – +5.0% • Фильтр: Диапазон установки 0.00 – 5.00 сек • Возможен выбор единицы отображения, максимальной и минимальной шкалы при ПИД-управлении.	
	Пропуск частот	• Возможен выбор трех пропускаемых частот и ширины пропуска (0 – 30.0 Гц).	
	Автоматический перезапуск после кратковременного пропадания питания	• Отключение при пропадании питания: Немедленное отключение при пропадании питания. • Отключение при восстановлении питания: Неуправляемый останов по инерции при пропадании питания и отключение при восстановлении питания. • Продолжение работы: Продолжение хода с использованием энергии инерции нагрузки. • Пуск на частоте, имевшейся перед кратковременным пропаданием питания: Неуправляемый останов при пропадании питания и пуск на частоте, имевшейся перед кратковременным пропаданием питания, при восстановлении питания. • Пуск с начальной частотой: Неуправляемый останов при пропадании питания и пуск с начальной частотой при восстановлении питания.	
	Аппаратное ограничение тока	Служит для аппаратного ограничения тока с целью предотвращения отключения по превышению тока, вызванного резким изменением нагрузки или кратковременным пропаданием питания, которое не может быть предотвращено средствами программного ограничения тока. Это ограничение может быть выключено.	
	Питание от промышленной сети	• ***SW50*** ("Переключение к промышленной сети 50 Гц") или ***SW60*** ("Переключение к промышленной сети 60 Гц") производят переключение выхода инвертора на 50 или 60 Гц, соответственно. • Имеется встроенная логическая схема переключения к промышленному источнику питания	
	Компенсация скольжения	Компенсирует снижение скорости из-за нагрузки.	
	Ограничение момента	Возможно переключение между значениями 1-го и 2-го предела момента.	
	Программное ограничение тока	Автоматически снижает частоту с целью снижения выходного тока ниже предустановленного рабочего уровня.	

Пункт		Описание	Прим.
	ПИД-управления	• ПИД-обработка для управления процессами • Обычный режим / инверсный режим • Функция останова по низкому расходу (Возможен режим поддержания повышенного давления перед остановом по низкому расходу.) • Функция автоматического обновления частоты для останова по низкому расходу • ПИД-задание: Панель управления, аналоговый вход (клеммы [12], [C1] и [V2]), интерфейс связи RS-485, подача команд ВВЕРХ/ВНИЗ через клеммы • Обратная связь ПИД (клеммы [12], [C1] и [V2]) • Сигнал аварии (аварийное сообщение по абсолютному значению и отклонению) • Обнаружение ошибки обратной связи ПИД • Масштабирование входного сигнала с датчика • Преобразование/расчет количества входа с датчика • Ограничение выхода ПИД • Сброс/хранение интегрированного значения • Функция подавления перерегулирования • Функция автоматической настройки ПИД • Инициализация под применение	
Управление	Автоматический поиск скорости двигателя на холостом ходу	Инвертор выполняет автоматический поиск скорости холостого хода двигателя для ее подхвата и запуска привода без его остановки. (Необходима настройка параметров двигателя: Автонастройка (в автономном режиме)	
	Автоматическое управление торможением	• Если при торможении напряжение в шине постоянного тока или расчетный момент превышают уровень автоматического управления торможением, то инвертор автоматически увеличивает время торможения с целью предотвращения отключения из-за перенапряжения. (Возможен выбор принудительного торможения в случае трехкратного увеличения времени торможения.) • Если расчетный момент превышает уровень автоматического управления торможением при работе на постоянной скорости, то инвертор снижает частоту с целью предотвращения отключения из-за перенапряжения. • Уровень автоматического управления торможением может быть определен.	
	Характеристика торможения (повышенная тормозная способность)	Увеличение потерь в двигателе для снижения количества регенеративной энергии, возвращаемой в инвертор, с целью предотвращения отключения из-за перенапряжения.	
	Функция автоматического энергосбережения	Управляет выходным напряжением с целью минимизации суммарных потерь в двигателе и в инверторе. (Возможно включение и выключение режима автоматического энергосбережения с помощью внешнего сигнала, подаваемого через дискретный вход.)	
	Управление предотвращением перегрузки	При увеличении окружающей температуры или температуры IGBT-перехода из-за перегрузки инвертор снижает выходную частоту с целью предотвращения перегрузки.	
	Продолжение работы на пониженном напряжении	При снижении входного напряжения инвертор продолжает работать, снизив выходную частоту. (Функция скоро будет доступна)	
	Продолжение работы при пропадании входной фазы	После вывода аварийного сигнала возможны два варианта продолжения работы: Останов по отключению или продолжение работы (на низком или обычном выходе) с выводом предупреждающего сообщения. (Функция скоро будет доступна)	
	Автонастройка (автономная)	Настройка параметров двигателя при остановленном или вращающемся двигателе.	
	Управление включением/выключением вентилятора охлаждения	• Отслеживание внутренней температуры инвертора и выключение вентилятора при снижении температуры. • Сигнал управления вентилятором может быть выведен на внешнее устройство.	
	Универсальный дискретный вход	Пересылает в хост-контроллер состояние внешнего дискретного сигнала, поступающего на клемму универсального дискретного входа.	
	Универсальный дискретный выход	Выводит дискретный сигнал, посланный из хост-контроллера на клемму универсального дискретного выхода.	
	Универсальный аналоговый выход	Выводит сигнал аналогового задания, посланный из хост-контроллера, на клемму аналогового выхода.	
	Запрет направления вращения	Запрет прямого или обратного вращения.	
	Предотвращение выпадения конденсата	Когда двигатель остановлен на него автоматически продолжает подаваться ток с целью поддержания теплого состояния двигателя для предотвращения выпадения конденсата.	

Пункт		Описание	Прим.
	Интерфейс настраиваемой логики	2 входа, 1 выход, логическая операция, функция таймера, четыре арифметических операции над аналоговым содержимым, сравнение и преобразование, выбор максимума/минимума, 14 шагов	
	Управление насосом	• Каскадное управление (ФИКСИР.: 8 + 1 модуль, ПЕРЕМЕННЫЙ: 4 модуля (при использ. опц. плат)) • Выравнивание времени работы • Управление вспом. двигателем • Управление макс. кол-вом пусков в час • Обнаружение сухого хода насоса • Конец кривой характеристики насоса • Функция антизакупорки • Защита обратных клапанов • Функция накачки • Защита от загрязнения фильтра	
	Режим пожароопасности (Принудительная работа)	Игнорирование аварийного состояния инвертора и принудительное продолжение работы.	
	Часы реального времени (RTC)	• Отображают текущую дату/время, выводят предупреждающую информацию по дате/времени и управляют работой таймера. (Часы реального времени питаются от опциональной батареи.) • Имеется функция учета перехода на летнее время (DST).	Позволяет инвертору сохранять время.
	Таймеры	• 4 таймера в неделю. • Установка времени каникул (максимум 20 дней в год). • Возможность пуска/останова инвертора или вывода сигналов на внешние устройства.	
	Функция защиты паролем	Служит для защиты параметров инвертора от случайного изменения и для скрытия данных (2 уровня доступа).	
	Совместная работа	Связь RTU позволяет соединение до 3 инверторов.	
Дисплей	Пуск/Стоп	Монитор скорости (индикация в процентах задания частоты, выходной частоты, скорости двигателя, скорости нагрузки), выходной ток (A), выходное напряжение (В), расчетный момент (%), входная мощность (кВт), значение ПИД-задания, значение обратной связи ПИД, выход ПИД, коэффициент нагрузки (%), выходная мощность двигателя (кВт), аналоговый вход, потребленная энергия (кВч)/(МВч), и действующее значение тока (A)	
	Предупреждение о выработке ресурса	• Оценка ресурса конденсаторов шины постоянного тока, конденсаторов на печатных платах и ресурса вентилятора охлаждения. • Предупреждение о выработке ресурса внешнего оборудования. • Окружающая температура: 40°C для IP00/IP21, 30°C для IP55 (Коэффициент нагрузки: от 100% номинального тока инвертора)	
	Накапливаемое время наработки	• Отображение времени наработки инвертора, потребленной электроэнергии, времени вращения двигателя и количества пусков. • Вывод предупреждения о наступлении времени обслуживания или превышении предустановленного количества пусков.	
	При предупреждении о пониженной нагрузке	Мигает светодиод WARN и отображается сообщение о срабатывании световой индикации.	
	При аварийном отключении	Мигает светодиод ALARM и отображается сообщение об аварийном отключении.	
	Во время хода или во время аварийного отключения	• Хронология аварий: Сохраняет и отображает информацию о последнем и девяти предыдущих аварийных состояниях (посредством кода). • Хронология легких аварий: Отображает аварийные коды последней и пяти предыдущих случаев легких аварийных ситуаций. • Хронология перезапусков: Отображает аварийные коды последних двух срабатываний защитных функций, поддерживающих перезапуск. • Сохраняет и отображает информацию о состоянии хода для четырех последних случаев аварийных состояний. • Сохраняет и отображает дату и время случаев аварийных отключений инвертора, когда часы реального времени были активны.	
	Светодиодная индикация	Различные события и состояния: режим хода, легкие и тяжелые аварийные ситуации отображаются с помощью светодиодных индикаторов.	
	Операционная справка	Нажатием кнопки **HELP** отображается справочная информация, требуемая в текущем состоянии.	
	Многоязыковая поддержка	Английский, Китайский, Немецкий, Французский, Испанский, Итальянский, Русский, Греческий, Турецкий, Малайский, Вьетнамский, Тайский, Индонезийский, Польский, Чешский, Шведский, Португальский, Датский, Голландский и Японский.	
	Дисплей остаточного заряда батареи	Указывает, подключена ли опциональная батарея и остаточный заряд.	

Пункт			Описание	Прим.
	Подсветка кнопок		Возможен выбор «Подсветка работает только при нажатии кнопок» или «Всегда выключена».	
Защиты	Защита от перегрузки по току		Защищает инвертор от превышения тока, вызываемого перегрузкой, и останавливает инвертор.	OC1 OC2 OC3
	Защита от короткого замыкания		Защищает инвертор от превышения тока, вызываемого коротким замыканием выходной цепи, и останавливает инвертор.	
	Защита от обрыва заземления		Защищает инвертор от превышения тока, вызываемого повреждением заземления в выходной цепи, и останавливает инвертор. (Для инверторов до 37 кВт)	
			Обнаруживает ток нулевой фазы на выходе инвертора, защищает инвертор от превышения тока, вызываемого повреждением заземления в выходной цепи, и останавливает инвертор. (Для инверторов 45 кВт и выше)	EF
	Защита от перегрузки по напряжению		Обнаруживает превышение напряжения в цепи постоянного тока инвертора (800В пост.) и останавливает инвертор. При ошибочной подаче повышенного напряжения питания на вход инвертора, срабатывание защиты не гарантируется.	OV1 OV2 OV3
	Защита от пониженного напряжения		Обнаруживает снижение напряжения в шине постоянного тока инвертора (400 В пост.) и останавливает инвертор. Заметьте, что при выбранном режиме "Перезапуска после кратковременного пропадания питания", эта защита не работает.	LV
	Пропадание входной фазы		• Обнаруживает пропадание фазы и защищает или останавливает инвертор. • При низкой нагрузке обрыв фазы может быть не обнаружен.	Lin
	Пропадание выходной фазы		Обнаруживает обрыв в выходной цепи инвертора в режиме хода и останавливает выход инвертора.	OPL
	Защита от перегрева		Обнаруживает перегрев радиатора инвертора из-за отказа вентилятора или перегрузки и останавливает инвертор.	OH1
			Обнаруживает отказ внутреннего вентилятора обдува и останавливает инвертор. (Для инверторов 11 – 37 кВт: только исполнения IP55 Для инверторов 45 кВт и выше: Все типы инверторов)	
			• Обнаруживает превышение температуры внутри инвертора, вызванное отказом вентилятора или перегрузкой и останавливает инвертор. • Обнаруживает ошибку цепи разряда и останавливает инвертор.	OH3
	Защита от перегрузки		Останавливает выход инвертора при обнаружении аварийного повышения температуры радиатора и температуры переключающего элемента, рассчитанного на основании значения выходного тока.	OLU
	Вход внешней аварии		Сигнал ***THR*** на дискретном входе останавливает инвертор при аварии.	OH2
Защита	Сгорание плавкого предохранителя		Обнаруживает сгорание плавкого предохранителя в силовой цепи инвертора и останавливает инвертор. (Для инверторов 110кВт и выше)	FUS
	Ошибка цепи разряда		Обнаруживает ошибку в цепи разряда и останавливает инвертор. (Для инверторов 45 кВт и выше)	PbF
	Защита двигателя	Электронная термозащита от перегрузки	Останавливает инвертор посредством установки электронной термической защиты от перегрузки для защиты двигателя. Защищает двигатели общего назначения и инверторные двигатели всех частотных диапазонов. (Имеется возможность установки уровня срабатывания и тепловой постоянной времени (0.5 – 75.0 мин).)	OL1
		Термистор PTC	Отслеживает температуру двигателя и останавливает инвертор с целью защиты двигателя. Термистор PTC подключается к клеммам [C1] и [11] и настраивается переключателем на плате управления и параметрами.	OH4
		Заблаговременное предупреждение о перегрузке	Инвертор выводит предупреждающий сигнал на предварительно заданном уровне перед остановкой.	-
	Ошибка памяти		Инвертор проверяет данные в памяти при включении питания или при записи данных. При обнаружении ошибки памяти инвертор останавливается.	Er1
	Ошибка связи с пультом управления		Инвертор останавливается при обнаружении ошибки связи между пультом управления и платой управления инвертором при использовании пульта управления.	Er2
	Ошибка CPU		При обнаружении ошибки CPU или ошибки LSI, вызванных помехами или некоторыми другими факторами, выход инвертора останавливается.	Er3
	Ошибка связи с опциональной платой		Инвертор останавливается при обнаружении ошибки связи между инвертором и опциональной платой.	Er4
	Ошибка опциональной платы		При обнаружении ошибки в опциональной плате выход инвертора останавливается.	Er5
	Защита в режиме хода		Приоритет кнопки STOP: Нажатие кнопки (STOP) на пульте управления вызывает принудительный останов двигателя, даже если команда хода была подана через клемму управления или через интерфейс связи. После останова инвертор выводит ошибку Er6.	Er6

Пункт		Описание	Прим.
		Проверка при пуске: Для предотвращения несанкционированного пуска инвертор запрещает любую из команд хода и выводит ошибку Er6, если команда хода подается: - В момент включения питания инвертора, - В момент сброса аварии, или - При переключении источника команды хода через интерфейс связи.	
	Ошибка настройки	Если во время настройки параметров двигателя процесс настройки был прерван или была обнаружена ошибка, а также при обнаружении неправильных результатов настройки, инвертор останавливает выход.	Er7
	Ошибка связи RS-485 (порт 1)	Если инвертор подключен в коммуникационную сеть через разъем порта RS-485, предназначенный для подключения пульта управления, то при обнаружении ошибки связи инвертор останавливает выход.	Er8
	Ошибка сохранения данных из-за пониженного напряжения	Если из-за срабатывания функции защиты от пониженного напряжения данные не смогли быть сохранены, инвертор выводит аварийное сообщение.	ErF
	Ошибка связи RS-485 (порт 2)	Если инвертор подключен в коммуникационную сеть через клеммы DX+ и DX- порта RS-485, то при обнаружении ошибки связи инвертор останавливает выход.	ErP
	Ошибка LSI источника питания	При обнаружении ошибки LSI на плате источника питания, в основном вызываемой помехами, выход инвертора останавливается.	ErH
	Ложная ошибка	Ложная ошибка может появиться при работе с пультом управления.	Err
	Обнаружение обрыва цепи токового входа	При обнаружении обрыва цепи токового входа выход инвертора останавливается. (Enable/Disable selectable).	CoF
	Обнаружение обрыва цепи обратной связи ПИД	При обнаружении обрыва цепи обратной связи ПИД выход инвертора останавливается. (Switchable between Enable and Disable)	PV1 PV2 PVA PVb PVC
	Ошибка цепи Enable	Диагностирует цепь Enable. При обнаружении любой ошибки цепи эта функция останавливает инвертор.	ECF
	Ошибка настраиваемой логики	Выводит предупреждающее сообщение при обнаружении ошибки в конфигурации настраиваемой логики.	ECL
	Защита от сухого хода насоса	Выводит сообщение об ошибке при обнаружении условия сухого хода насоса при работе в режиме ПИД-управления.	Pdr
	Управление максимальным количеством пусков в час	Выводит сообщение об ошибке при слишком частом срабатывании функции останова по низкому расходу при работе в режиме ПИД-управления.	roC
	Конец кривой характеристики насоса	Отображает ошибку при обнаружении условия большого объема воды при ПИД-управлении.	PoL
	Функция очистки засора	Выводит сообщение об ошибке при невозможности пуска из-за превышения тока.	rLo
	Защита от загрязнения фильтра	Выводит сообщение об ошибке при обнаружении перегрузки в режиме ПИД-управления.	FoL
	Защита паролем	При пятикратном вводе неправильного пароля выводится предупреждающее сообщение.	LoK
Защиты	Режим пожароопасности	При работе в режиме пожароопасности отображается аварийное сообщение без прекращения работы инвертора.	Fod
	Релейный выход аварии (для любого вида аварии)	• Выводит сигнал через релейный контакт в случае ошибки и остановки выхода инвертора. • Состояние аварийного останова сбрасывается нажатием кнопки (RESET) или подачей сигнала ***RST*** на дискретный вход.	

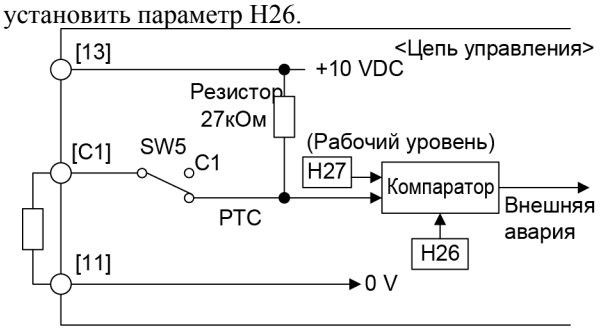
Пункт		Описание		Прим.
	Несущественная авария (предупреждение)	При обнаружении аварийной ситуации, расцениваемой как несущественная ситуация, инвертор выводит предупреждение о несущественной аварии, не останавливая работу. <u>Аварийные ситуации, рассматриваемые как несущественные</u> Внешняя авария (OH2), Внутренний перегрев инвертора (OH3), Перегрузка двигателя (OL1), Ошибка связи с опциональной платой (Er4), Ошибка опциональной платы (Er5), Ошибка связи через интерфейс RS-485 (COM порт 1) (Er8), Ошибка связи через интерфейс RS-485 (COM порт 2) (ErP), Обрыв цепи токового входа (CoF), Обнаружение ошибки обратной связи ПИД 1, 2 (PV1, PV2), Обнаружение ошибки обратной связи внешнего ПИД-управления 1, 2, 3 (PVA, PVb, PVC), Защита от сухого хода насоса (Pdr), Контроль максимального количества пусков в час (roC), Защита по концу кривой характеристики насоса (PoL), Ошибка засорения фильтра (FoL), Блокировка вентилятора (FAL), Заблаговременное предупреждение о перегрузке двигателя (OL), Заблаговременное предупреждение о перегреве радиатора (OH), Предупреждение о выработке ресурса (конденсатора шины постоянного тока, электролитических конденсаторов на платах управления или вентиляторов) (Lif), Обнаружение пропадания задания частоты (rEF), Низкий выходной момент (UTL), Активация термистора (PTC), Ресурс инвертора (наработка в режиме хода) (rTE), Ресурс инвертора (количество пусков) (CnT), Авария ПИД управления 1, 2 (PA1, PA2), Авария внешнего ПИД-управления 1, 2, 3 (PAA, PAb, PAC), Предупреждение в режиме совместной работы (SLA), Предупреждение о разряде батареиLob), Потеря данных о дате и времени (dtL)		
	Предотвращение опрокидывания	Когда выходной ток превышает предельный уровень тока при разгоне/торможении или на постоянной скорости, эта функция снижает выходную частоту для защиты от отключения по превышению тока.		
	Функция перезапуска	При остановке инвертора из-за аварийной ситуации эта функция позволяет автоматически сбросить и перезапустить инвертор. (Имеется возможность выбора количества попыток перезапуска, выбора задержки между остановом и сбросом и выбора защитных функций, активируемых при перезапуске.) Возможно также через линию связи получить информацию о количестве предпринятых до настоящего момента попыток перезапуска. Защитные функции, активируемые при перезапуске: Защита от сверхтока (OC1 – OC3), Защита от перенапряжения (OV1 – OV3), Защита от перегрева (OH1, OH3), Защита от перегрузки инвертора (OLU), Защита от перегрузки двигателя 1 (OL1), Защита от перегрева двигателя (OH4), Внешняя авария (OH2), Защита от пониженного напряжения (LV)		
	Защита от бросков напряжения	Защищает инвертор от бросков напряжения между фазами силовой цепи и землей.		
	Обнаружение пропадания задания	При обнаружении пропадания сигнала задания частоты (из-за обрыва провода и т.п.) эта функция выводит аварийное сообщение, и инвертор продолжает работать с использованием предустановленного задания частоты (определенного на основе значения задания частоты, имевшегося непосредственно перед пропаданием).		
	Защита от кратковременного пропадания питания	Если функция перезапуска после кратковременного пропадания включена, данная защита активирует процесс перезапуска при восстановлении питания в предварительно определенный период времени (допустимое время кратковременного пропадания питания).		
Окружающие условия	Место установки инвертора	Инвертор устанавливается только в помещении без наличия коррозийных газов, горючих газов, масляного тумана, пыли и прямых солнечных лучей. (Степень загрязнения 2 (IEC/EN 60664-1)).		
	Окружающая температура	IP21	-10 – +50°C (+50°C – +60°C со снижением ном. тока) -10 – +40°C для инверторов до 37 кВт, установленных плотно друг к другу	
		IP55	-10 – +40°C (+40°C – +50°C со снижением ном. тока) -10 – +30°C для инверторов до 37 кВт, установленных плотно друг к другу	
		IP00	-10 – +50°C	
	Относительная влажность	5 – 95% RH (без конденсата)		
	Высота	Не более 1000 м		
	Вибрация	до 90 кВт: 3 мм: 2 – 9 Гц 10 м/с^2: 9 – 200 Гц 110 – 710 кВт: 3 мм: 2 – 9 Гц 2 м/с^2: 9 – 55 Гц 1 м/с^2: 55 – 200 Гц		
	Температура хранения	-25 – +70°C		
	Влажность хранения	5 – 95% RH (без конденсата)		

2.3 Характеристики клемм

2.3.1 Функции клемм

Клеммы силовых цепей и аналогового входа

Классификация	Подпись	Наименование	Функции
Силовые цепи	L1/R, L2/S, L3/T	Вход питания	Подключается к линиям трехфазного источника питания.
	U, V, W	Выходы инвертора	Подключается к клеммам трехфазного двигателя.
	R0, T0	Вход вспомогательного питания для цепи управления	Для резервного питания цепей управления, подключается к тем же линиям, что и вход питания.
	P1, P(+)	Дроссель постоянного тока	Подключается для коррекции коэффициента мощности. (Для инверторов 110 кВт и выше)
	P(+), N(-)	Шина постоянного тока	Используется для подключения шины постоянного тока. Для использования этих клемм проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.
	R1, T1	Вспомогательный источник питания	Обычно эти клеммы не подключаются. Они используются при комбинировании инвертора с ШИМ-преобразователем. (Для инверторов 45 кВт и выше)
	⏚ G	Клемма заземления инвертора и двигателя	Клеммы заземления корпуса инвертора и корпуса двигателя. Не забывайте заземлять эти клеммы в целях обеспечения безопасности и снижения помех.
	E1, E2	Заземление для ЭМС-фильтра	Обычно с ЭМС-фильтром не производится никаких действий. Когда ток утечки из подключенного ЭМС-фильтра создает проблемы для системы питания, то решить проблему можно удалением винтов из клемм [E1] и [E2]. Заметьте, что данное действие снижает эффект ЭМС-фильтра, таким образом инвертор перестает соответствовать стандартам по электромагнитной совместимости. Перед удалением этих винтов проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.
Аналоговый вход	[13]	Источник питания для потенциометра	Источник питания (+10 В пост.) для потенциометра задания частоты (Потенциометр: 1 – 5кОм). Мощность потенциометра должна быть не менее 0,5 Вт.
	[12]	Вход установки аналогового напряжения	(1) Задание частоты осуществляется подачей напряжения через аналоговый вход. • 0 – ±10 VDC/0 – ±100% (Обычный режим) • +10 – 0 VDC/0 – 100% (Инвертированный режим) (2) Кроме функции задания частоты этой клемме могут быть присвоены функции задания ПИД, сигнала обратной связи ПИД, вспомогательного задания частоты, установки соотношения, верхнего/нижнего пределов частоты или функция аналогового монитора. (3) Аппаратные характеристики • Входное сопротивление: 22кОм • Макс. входное напряжение ±15 В пост., однако, напряжение выше ±10 В пост. воспринимается как ±10 В пост. • Ввод двухполярного аналогового напряжения (0 – ±10 В пост.) через клемму [12] требует установки параметра C35 в "0".

Классификация	Подпись	Наименование	Функции
Аналоговый вход	[C1]	Токовый вход аналогового задания (функция C1)	(1) Частота задается внешним аналоговым токовым сигналом. • 4 – 20 мА пост. /0 – 100% (Обычный режим) • 0 – 20 мА пост. /0 – 100% (Обычный режим) • 20 – 4 мА пост. /0 – 100 % (Инвертированный режим) • 20 – 0 мА пост. /0 – 100 % (Инвертированный режим) (2) Кроме функции задания частоты этой клемме могут быть присвоены функции задания ПИД, сигнала обратной связи ПИД, вспомогательного задания частоты, установки соотношения, верхнего/нижнего пределов частоты или функция аналогового монитора. (3) Аппаратные характеристики • Входное сопротивление: 250 Ом • Максимальный вход +30 мА пост., однако, ток выше +20 мА пост. воспринимается как +20 мА пост.
		Вход для термистора PTC (Функция PTC)	(1) Сюда подключается термистор положительного температурного коэффициента PTC для защиты двигателя. Перед его подключением установите переключатель SW5 на плате управления в позицию PTC (см. Раздел 2.3.2 "Установка переключателей"). На рисунке ниже показана схема подключения внутренней цепи переключателя SW5 (служит для переключения клеммы [C1] между C1 и PTC) в позиции PTC. Подробнее о переключателе SW5 см. в Разделе 2.3.2 " Установка переключателей". В этом случае необходимо соответственно установить параметр H26.  Рисунок 2.1 Схема внутренней цепи (SW5 в позиции PTC)
	[V2]	Вход установки аналогового напряжения (функция V2)	(1) Задание частоты осуществляется подачей напряжения через аналоговый вход. • 0 – ±10 VDC/0 – ±100% (Обычный режим) • +10 – 0 VDC/0 – 100% (Инвертированный режим) (2) Кроме функции задания частоты этой клемме могут быть присвоены функции задания ПИД, сигнала обратной связи ПИД, вспомогательного задания частоты, установки соотношения, верхнего/нижнего пределов частоты или функция аналогового монитора. (3) Аппаратные характеристики • Входное сопротивление: 22кОм • Макс. входное напряжение ±15 В пост., однако, напряжение выше ±10 В пост. воспринимается как ±10 В пост. • Ввод двухполярного аналогового напряжения (0 – ±10 В пост.) через клемму [12] требует установки параметра C45 в "0".
	[11]	Общая клемма аналогового входа/выхода	Служит для подключения общего провода аналоговых входных/выходных сигналов ([13], [12], [C1], [V2], [FM1] и [FM2]). Гальванически развязаны от клемм [CM] и [CMY].

Класс-сифи-кация	Подпись	Наименование	Функции
Аналоговый вход			Прим. - Поскольку аналоговые сигналы имеют низкий уровень, они особенно подвержены воздействию внешних помех. При разводке делайте соединения как можно короче (до 20 м) и используйте экранированные кабели. Экран кабеля присоединяйте к земле; если помехи слишком велики, может помочь подключение экрана к клемме [11]. Как показано на рисунке 2.2, для улучшения экранирования заземляйте один конец экрана кабеля. - Если в цепи управления используется реле, то для коммутации сигналов низкого уровня применяйте двухконтактное реле. Не подключайте контакт реле к клемме [11]. - Если к инвертору подключено внешнее устройство, выводящее аналоговый сигнал, то его работа может быть нарушена электрическими помехами, генерируемыми инвертором. Если это имеет место, то в зависимости от обстоятельств, установите в цепи аналогового сигнала ферритовое кольцо (тороидальный сердечник или аналогичный) или подключите между проводами сигнала управления конденсатор для высокочастотной фильтрации, как показано на Рисунке 2.3. - Не подавайте на клемму [C1] постоянное напряжение выше +7.5 В. Это может повредить внутренние цепи управления.

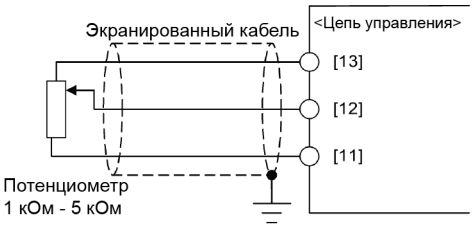


Рисунок 2.2 Подключение экрана

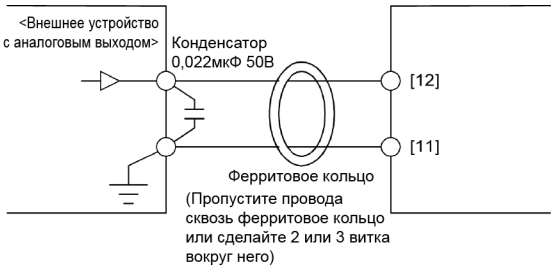
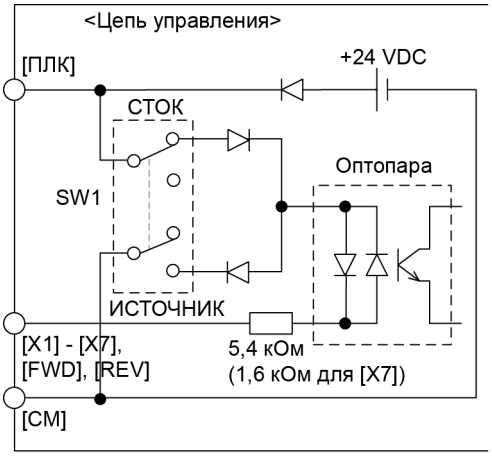
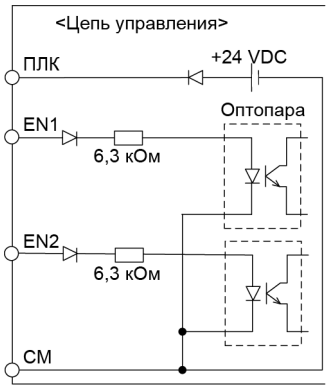


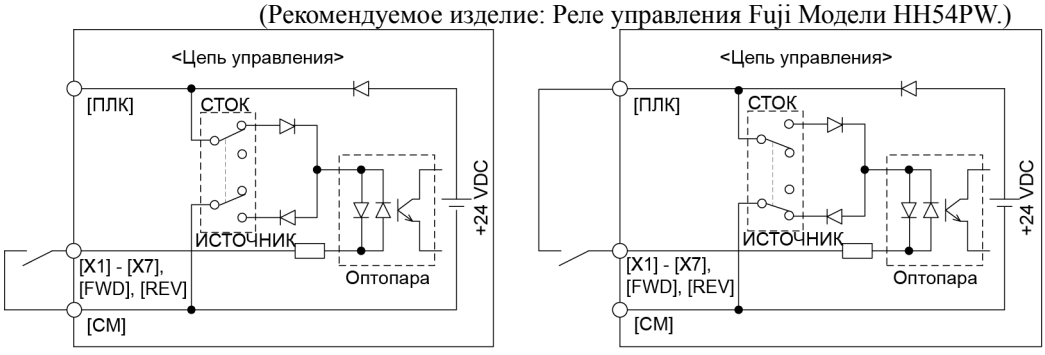
Рисунок 2.3 Пример снижения электрических помех

Клеммы дискретных входов

Классификация	Подпись	Наименование	Функции
Дискретный вход	[X1]	Дискретный вход 1	(1) Различные сигналы, такие как "Останов по инерции", "Останов по внешней аварии" и "Выбор многоступенчатого задания частоты" могут быть назначены клеммам [X1] – [X7], [FWD] и [REV] посредством установки параметров с E01 по E07, E98 и E99. Подробнее см. в Главе 6 "ПАРАМЕТРЫ". (2) Логика работы входа, т.е. СТОК/ИСТОЧНИК, изменяется с помощью переключателя SW1. (См. Раздел 2.3.2 "Установка переключателей".) (3) При включении/выключении сигналов на клеммах [X1] – [X7], [FWD] или [REV] изменяется их логическое состояние (1/0). В обычной логической системе включение сигнала на клемме [X1] соответствует логической "1", в отрицательной логической системе логической "1" соответствует выключенное состояние сигнала. (Характеристики цепи дискретного входа)  Рисунок 2.4 Цепь дискретного входа (a)
	[X2]	Дискретный вход 2	
	[X3]	Дискретный вход 3	
	[X4]	Дискретный вход 4	
	[X5]	Дискретный вход 5	
	[X6]	Дискретный вход 6	
	[X7]	Дискретный вход 7	
	[FWD]	Команда прямого хода	
	[REV]	Команда обратного хода	

Пункт		Мин.	Макс.
Рабочее напряжение (СТОК)	Уровень ВКЛ	0 В	2 В
	Уровень ВЫКЛ	22 В	27 В
Рабочее напряжение (ИСТОК)	Уровень ВКЛ	22 В	27 В
	Уровень ВЫКЛ	0 В	2 В
Рабочий ток при ВКЛ (Входное напряжение на 0 В)		2.5 мА	5 мА
(Для [X7])		(9.7 мА)	(16 мА)
Допустимый ток утечки при ВЫКЛ		–	0.5 мА

<table>
<tr><th>Класси-фикация</th><th>Подпись</th><th>Наименование</th><th>Функции</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Дискретный вход</td><td>[EN1]</td><td>Вход разре-шения 1</td><td rowspan="2">(1) Размыкание цепи между клеммами [EN1] и [PLC] или клеммами [EN2] и [PLC] останавливает выход инвертора. (Безопасное выключение момента, STO)
(2) Эти клеммы всегда работают в режиме отрицательной логики SOURCE и не могут быть переключены в режим положительной логики SINK.
(3) При выключении одного из входов [EN1] и [EN2] инвертор выводит аварийное сообщение (ECF). Если длительность выключения превышает 50 мс, это рассматривается как авария. Эта авария может быть сброшена только перезапуском питания инвертора.
(Характеристики цепи дискретного входа)
 

<table>
<tr><th colspan="2">Пункт</th><th>Мин.</th><th>Макс.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Рабочее напряже-ние</td><td>ВКЛ</td><td>22 В</td><td>27 В</td></tr>
<tr><td>ВЫКЛ</td><td>0 В</td><td>2 В</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рабочий ток при ВКЛ (Вх. напряже-ние 27 В)</td><td>2.5 мА</td><td>5 мА</td></tr>
<tr><td colspan="2">Допустимый ток утечки при ВЫКЛ</td><td>–</td><td>0.5 мА</td></tr>
</table>
Рисунок 2.5 Цепь дискретного сигнала (b)</td></tr>
<tr><td>[EN2]</td><td>Вход разре-шения 2</td></tr>
<tr><td>[PLC]</td><td>Питание для сигналов программи-руемого ло-гического контроллера</td><td>(1) Подключается к выходу питания сигналов ПЛК. Ном. напряжение: +24 В пост. (Допустимый диапазон: +22 – +27 В пост.), Макс. ток 200 мА пост.
(2) Через эту клемму также запитывается нагрузка, подключенная к клеммам транзисторного выхода [Y1] и [Y2]. Подробнее о "Транзисторном выходе" см. ниже в этой таблице.</td></tr>
<tr><td>[CM]</td><td>Общая клем-ма для дис-крет. входа</td><td>Две общие клеммы для дискретных входных сигналов
Эти клеммы гальванически развязаны от клемм [11] и [CMY].</td></tr>
<tr><td colspan="4">Совет
■ Включение [X1] – [X7], [FWD] или [REV] с помощью контакта реле
На рисунке 2.6 показано два примера цепи, использующей контакт реле для включения входа сигнала управления [X1] – [X7], [FWD] или [REV]. В цепи (a) переключатель SW1 установлен в позицию SINK (СТОК), в цепи (b) он установлен в позицию SOURCE (ИСТОЧНИК).
Прим.: Для настройки типа цепи используйте надежное реле.
(Рекомендуемое изделие: Реле управления Fuji Модели HH54PW.)
 

(a) Переключатель в позиции SINK (b) Переключатель в позиции SOURCE
Рисунок 2.6 Конфигурация цепи с использованием контакта реле</td></tr>
</table>

Классификация	Подпись	Наименование	Функции
Дискретный вход			

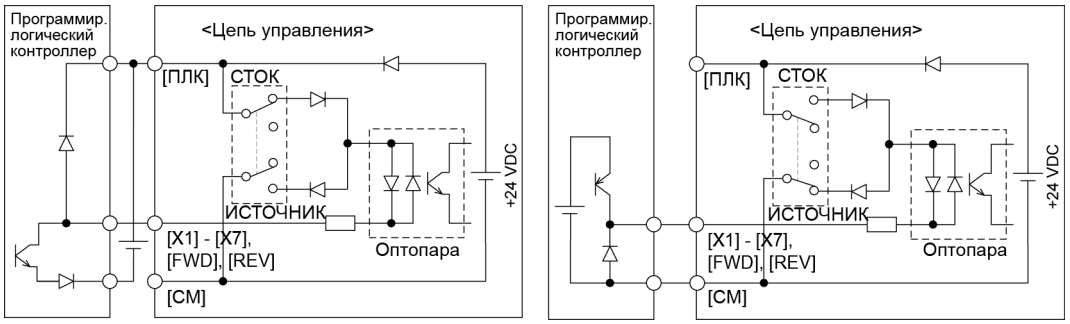
Совет

■ Использование программируемого контроллера для включения или выключения входов [X1] – [X7], [FWD] или [REV]

На рисунке 2.7 показано два примера подключения ПЛК для управления входами [X1] – [X7], [FWD] или [REV]. В цепи (a), переключатель SW1 установлен в позицию SINK, а в цепи (b) он установлен в позицию SOURCE.

В цепи (a) для питания цепи открытого коллектора транзистора выхода ПЛК при управлении состоянием клемм [X1] – [X7], [FWD] или [REV] используется внешний источник питания. При использовании цепи такого типа учитывайте следующее:

- Подключите полюс + внешнего источника питания (изолированного от питания ПЛК) к клемме [PLC] инвертора.
- Не подключайте клемму [CM] инвертора к общей клемме ПЛК.



(a) Переключатель в позиции SINK (b) Переключатель в позиции SOURCE

Рисунок 2.7 Конфигурация цепи с использованием ПЛК

Подробнее об установке переключателя см. в Разделе 2.3.2 "Установка переключателей".

Клеммы аналогового, транзисторного и релейного выходов

<table>
<tr><th>Классификация</th><th>Подпись</th><th>Наименование</th><th>Функции</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Аналоговый выход</td><td>[FM1]
[FM2]</td><td>Аналоговый монитор</td><td>Через эти клеммы выводится аналоговый сигнал постоянного напряжения (0 – +10 В) или аналоговый токовый сигнал (+4 – +20 мА пост. или 0 – +20 мА пост.).
Форма выхода (VO/IO) для [FM1] или [FM2] может быть выбрана с помощью переключателей (SW4/SW6) на плате управления и параметров F29/F32, как показано ниже.
<table>
<tr><th rowspan="2">Клемма</th><th rowspan="2">Функция</th><th colspan="2">Форма выхода</th><th rowspan="2">Функция сигнала определяется</th></tr>
<tr><th>Напряжение</th><th>Ток</th></tr>
<tr><td rowspan="2">FM1</td><td>SW4</td><td>VO1</td><td>IO1</td><td rowspan="2">F31</td></tr>
<tr><td>F29</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">FM2</td><td>SW6</td><td>VO2</td><td>IO2</td><td rowspan="2">F35</td></tr>
<tr><td>F32</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>
С помощью параметров F31/F35 могут быть выбраны следующие функции для мониторинга через эти клеммы.
• Выходная частота • Выходной ток • Вых. напряжение
• Выходной момент • Коэф-т нагрузки • Вход. мощность
• Обрат. связь ПИД • Напряжение шины пост. тока
• Универсал. выход • Выход двигателя
• Калибровка • Задание ПИД • Выход ПИД
• Отклонение ПИД • Задание частоты
• Настраиваемый выходной логический сигнал
• Температура радиатора инвертора
• Заданная частота и т.п.
Подробнее см. в Главе 6 "ПАРАМЕТРЫ".
- Входное сопротивление внешнего устройства: Мин. 5кОм (при выходе с 0 по 10 В пост.)
(Выход с 0 по 10 В пост. способен приводить два аналоговых вольтметра сопротивлением 10 кОм.)
- Входное сопротивление внешнего устройства: Макс. 500 Ом (при выходе с 4 по 20 мА пост.)
- Диапазон регулировки усиления: 0 – 300%</td></tr>
<tr><td>[11]</td><td>Общая клемма аналогового входа/выхода</td><td>Две общие клеммы для аналоговых входных и выходных сигналов
Эти клеммы гальванически развязаны от клемм [CM] и [CMY].</td></tr>
</table>

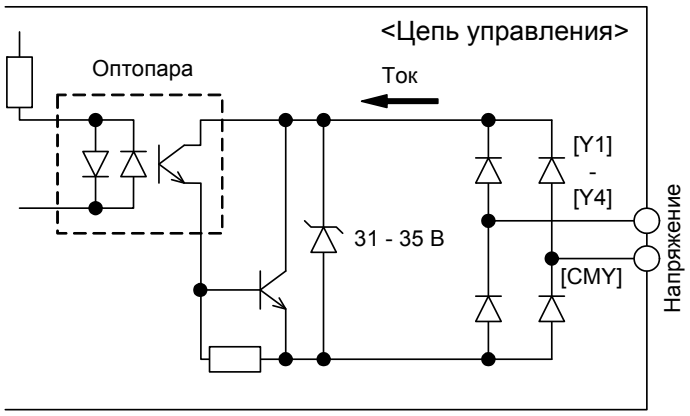
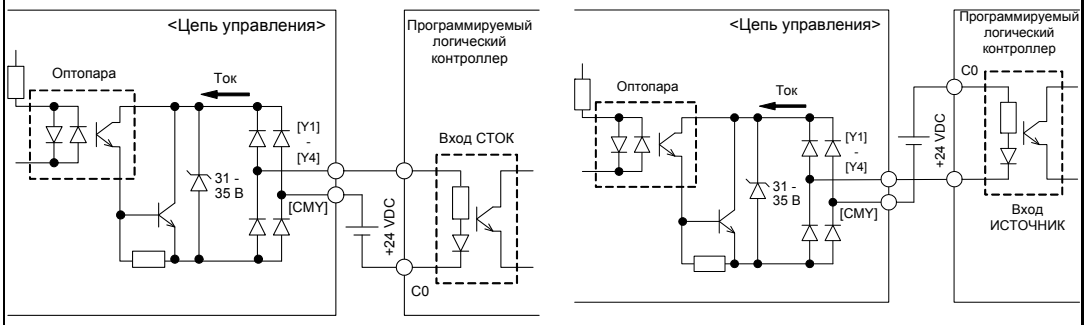
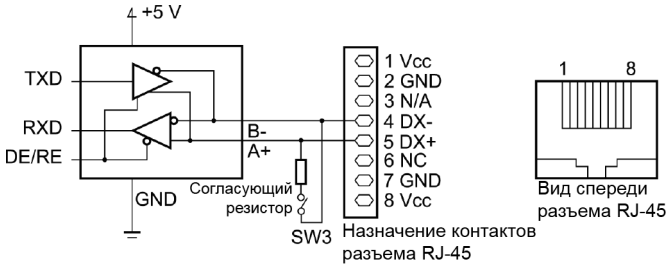
<table>
<tr><th>Класси-фикация</th><th>Подпись</th><th>Наименование</th><th>Функции</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Транзисторный выход</td><td>[Y1]</td><td>Транзисторный выход 1</td><td rowspan="4">(1) Клеммам [Y1] – [Y4] с помощью параметров E20 – E23 могут быть назначены различные сигналы, такие как нахождение инвертора в режиме хода, достижение частоты и заблаговременное предупреждение о перегрузке. Подробнее см. в Главе 6 "ПАРАМЕТРЫ".
(2) При включении/выключении сигналов между клеммами [Y1] – [Y4] и [CMY] изменяется их логическое состояние (1/0). В обычной логической системе включение сигнала между клеммами [Y1] – [Y4] и [CMY] соответствует логической "1", в отрицательной логической системе логической "1" соответствует выключенное состояние сигнала.
(Характеристики цепи транзисторного выхода)
 

Рисунок 2.8 Цепь транзисторного выхода
<table><tr><th colspan="2">Пункт</th><th>Макс.</th></tr><tr><td rowspan="2">Рабочее напряжение</td><td>ВКЛ</td><td>2 В</td></tr><tr><td>ВЫКЛ</td><td>27 В</td></tr><tr><td colspan="2">Максимальный ток при включении</td><td>50 мА</td></tr><tr><td colspan="2">Ток утечки при выключении</td><td>0.1 мА</td></tr></table>На рисунке 2.9 показаны примеры соединений цепей управления и ПЛК.
Прим.
• Если к транзисторному выходу подключена катушка реле, то параллельно ей должен быть включен диод для гашения бросков напряжения.
• Если оборудованию или устройству, подключенному к транзисторному выходу требуется питание, подайте на него питание (+24 В пост.: допустимый диапазон: +22 – +27 В пост., макс. 200 мА) с клеммы [PLC]. В этом случае необходимо установить перемычку между клеммами [CMY] и [CM].</td></tr>
<tr><td>[Y2]</td><td>Транзисторный выход 2</td></tr>
<tr><td>[Y3]</td><td>Транзисторный выход 3</td></tr>
<tr><td>[Y4]</td><td>Транзисторный выход 4</td></tr>
<tr><td>[CMY]</td><td>Общая клемма транзисторного выхода</td><td>Общая клемма для сигналов через транзисторные выходы
Эти клеммы гальванически развязаны от клемм [CM] и [11].</td></tr>
</table>

Классификация	Подпись	Наименование	Функции
Транзисторный выход			Совет ■ Подключение программируемого логического контроллера (ПЛК) к клеммам [Y1], [Y2], [Y3] или [Y4] На рисунке 2.9 показаны примеры подключения ПЛК к транзисторному выходу инвертора. В примере (a) входная цепь ПЛК служит СТОКОМ для выхода цепи управления, в примере (b), она служит ИСТОЧНИКОМ для выхода.  (a) ПЛК как СТОК (b) ПЛК как ИСТОЧНИК Рисунок 2.9 Подключение ПЛК к цепи управления
Релейный выход	[Y5A/C]	Универсальный релейный выход	(1) Функции универсального релейного выхода аналогичны функциям транзисторных выходов [Y1], [Y2], [Y3] или [Y4]. Характеристики контактов релейного выхода: ~250В 0,3 А, cos ϕ = 0.3, 48 В пост., 0,5 А (2) Переключение нормального/инверсного типа логики обеспечивает соответственно два варианта состояний: "Активен включением" (Клеммы [Y5A] и [Y5C] замкнуты (под напряжением) при состоянии входа ВКЛ.) и "Активен выключением" (Клеммы [Y5A] и [Y5C] разомкнуты (не под напряжением) при состоянии входа ВКЛ.).
	[30A/B/C]	Релейный выход сигнала аварийного состояния (для любой ошибки)	(1) Контакт выхода замыкается (1C) при активации функции защиты с остановкой двигателя. Характеристики контактов релейного выхода: ~250В 0,3 А, cos ϕ = 0.3, 48 В пост., 0,5 А (2) Этому релейному контакту может быть присвоен любой из выходных сигналов, присвоенных клеммам [Y1] и [Y4]. (3) Переключение нормального/инверсного типа логики обеспечивает соответственно два варианта состояний: "Активен включением" (Клеммы [30A] и [30C] замкнуты (под напряжением) при состоянии входа ВКЛ.) и "Активен выключением" (Клеммы [30A] и [30C] разомкнуты (не под напряжением) при состоянии входа ВКЛ.).

Порт связи RS-485

Классификация	Подпись	Наименование	Функции
Связь	DX+/DX-/SD	Порт 2 связи RS-485 (Клеммный блок)	Порт служит для передачи данных посредством многопунктового протокола связи RS-485 между инвертером и компьютером или другим оборудованием, таким как ПЛК (Программируемый логический контроллер). (Установка согласующего резистора описывается в Разделе 2.3.2 "Установка переключателей".)
	Разъем RJ-45 для подключения панели управления	Порт 1 связи RS-485 (Стандартный разъем RJ-45)	(1) Используется для подключения к инвертору панели управления. Питание в панель управления подается из инвертора через указанные ниже контакты разъема. Кабель для дистанционного подключения панели управления также должен иметь провода для питания панели управления. (2) Отключите панель управления от разъема RJ-45 и подключите к этому разъему кабель связи для управления инвертором из ПК или ПЛК. Установка согласующего резистора описывается в Разделе 2.3.2 "Установка переключателей".  Рисунок 2.10 Распайка разъема RJ-45 * Контакты 1, 2, 7 и 8 специально предназначены для цепей питания панели управления, не применяйте их для подключения другого оборудования.
	CN10	Порт USB	Разъем USB-порта (mini B) для подключения инвертора к компьютеру. С помощью установленной на компьютере программы FRENIC Loader можно производить редактирование параметров, пересылать их в инвертор, проверять их, производить пробный пуск инвертора и отслеживать его работу.
Батарея	CN11	Разъем для батареи	Разъем для опциональной батареи.

Прим.
- При подключении располагайте цепи управления как можно дальше от силовых цепей, это позволит избежать электрических помех.
- Зафиксируйте кабели цепей управления внутри инвертора с помощью кабельных стяжек, располагая их как можно дальше от силовой клеммной колодки.

2.3.2 Установка переключателей

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед переключением этих переключателей выключите питание инвертора и ожидайте не менее 10 минут. Убедитесь, что ЖК-экран выключен. Далее с помощью мультиметра или аналогичного прибора убедитесь, что напряжение в шине постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) снизилось до безопасного уровня (ниже +25 В пост.).

Несоблюдение этой предосторожности может привести к поражению электрическим током, поскольку после выключения питания инвертора некоторое время в конденсаторе шины постоянного тока имеется остаточный заряд.

Переключатели, расположенные на печатной плате управления инвертора, позволяют устанавливать режим работы аналоговых выходов, дискретных входов/выходов и портов связи. Расположение этих переключателей показано на Рисунке 2.11.

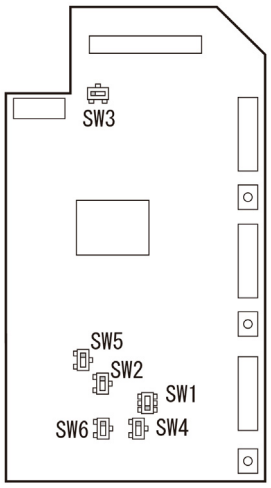
Для доступа к переключателям снимите переднюю крышку, чтобы открыть доступ к плате управления.

В таблице 2.1 описаны функции каждого переключателя.

Таблица 2.1 Функции переключателей

<table>
<tr><th>Переключатель</th><th>Функция</th></tr>
<tr><td>SW1</td><td>Служит для выбора положительной SINK (СТОК) и отрицательной SOURCE (ИСТОК) логики срабатывания дискретных входов.
- Действие этого переключателя распространяется на дискретные входы [X1] – [X7], [FWD] и [REV].
- Установка по умолчанию: SINK</td></tr>
<tr><td>SW2</td><td>Служит для подключения согласующего резистора при подключении инвертора к порту RS-485. (К порту 2 связи RS-485 через клеммный блок)
- Если инвертор является последним устройством в сети RS-485, то согласующий резистор должен быть подключен (SW2 в позиции ON).</td></tr>
<tr><td>SW3</td><td>Служит для подключения согласующего резистора при подключении инвертора к порту RS-485. (К порту 1 связи RS-485 через разъем панели управления)
- При подключении панели управления установите переключатель SW3 в позицию OFF (По умолчанию).
- Если инвертор является последним устройством в сети RS-485, то согласующий резистор должен быть подключен (SW3 в позиции ON).</td></tr>
<tr><td>SW4/SW6</td><td>Служит для переключения режима для аналоговых выходов [FM1]/[FM2] между токовым режимом и режимом напряжения.
При изменении позиции этих переключателей необходимо также изменить значение параметров F29/F32.
<table>
<tr><th rowspan="2">Режим выхода</th><th colspan="2">[FM1]</th><th colspan="2">[FM2]</th></tr>
<tr><th>SW4</th><th>F29</th><th>SW6</th><th>F32</th></tr>
<tr><td>Выход напряжения (по умолчанию)</td><td>VO1</td><td>0</td><td>VO2</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Токовый выход</td><td>IO1</td><td>1, 2</td><td>IO2</td><td>1, 2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW5</td><td>Служит для переключения режима для аналогового входа [C1] между аналоговым токовым входом и входом термистора PTC.
При изменении позиции этого переключателя необходимо также изменить значение параметра H26.
<table>
<tr><th>Режим выхода</th><th>SW5</th><th>Параметр H26</th></tr>
<tr><td>Аналоговый токовый вход (По умолчанию)</td><td>C1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Вход термистора PTC</td><td>PTC</td><td>1 (авария) или
2 (предупреждение)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

На рисунке 2.11 показано расположение переключателей на печатной плате.



Примеры переключения и установка по умолчанию

	SW1	SW2	SW3	SW4/SW6	SW5
Позиции при поставке 4A 4C	SINK	OFF	OFF	VO1/VO2	C1
4E	SOURCE				

Рисунок 2.11 Расположение переключателей на печатной плате

Прим. Для переключения движков переключателей используйте инструмент с острым наконечником (например, пинцет), старайтесь не прикасаться к другим электронным компонентам на печатной плате. При установке движка переключателя в неопределенную позицию выбираемый режим остается неопределен. Устанавливайте движки переключателей в самые крайние позиции.

Переключатель в правильной позиции или

Переключатель в неправильной позиции

2.3.3 Размеры винтов клемм и сечения проводов

2.3.3.1 Клеммы силовых цепей

В таблицах и на рисунках ниже показаны размеры винтов клемм, момент их затяжки и расположение клемм. Заметьте, что расположение клеммных блоков различается в зависимости от типа инвертора.

Для заделки концов проводов используйте обжимные наконечники с изоляцией.

■ Размеры винтов

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Рисунок	Клеммы силовых цепей		Клеммы заземления		Вспом. источник питания цепей управления Вспом. силовой источник питания	
				Размер винта	Момент затяжки (Нм)	Размер винта	Момент затяжки (Нм)	Размер винта	Момент затяжки (Нм)
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	Рис. A	M4	1.8	M4	1.8	M3.5	1.2
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□							
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□							
	3.7 (4.0)*	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E							
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□							
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□							
	11	FRN11AQ1■-4□	Рис. B	M6	5.8	M6	5.8		
	15	FRN15AQ1■-4□							
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□							
	22	FRN22AQ1■-4□							
	30	FRN30AQ1■-4□	Рис. C	M6	5.8	M6	5.8		
	37	FRN37AQ1■-4□							
	45	FRN45AQ1■-4□	Рис. D	M8	13.5	M8	13.5		
	55	FRN55AQ1■-4□							
	75	FRN75AQ1■-4□	Рис. E	M10	27	M10	27		
	90	FRN90AQ1■-4□							
	110	FRN110AQ1S-4□	Рис. F			M8	13.5		
	132	FRN132AQ1S-4□							
	160	FRN160AQ1S-4□	Рис. G	M12	48	M10	27		
	200	FRN200AQ1S-4□							
	220	FRN220AQ1S-4□	Рис. H						
	280	FRN280AQ1S-4□							
	315	FRN315AQ1S-4□	Рис. I						
	355	FRN355AQ1S-4□							
	400	FRN400AQ1S-4□							
	500	FRN500AQ1S-4□	Рис. J						
	630	FRN630AQ1S-4□	Рис. K						
	710	FRN710AQ1S-4□							

* 4.0 кВт для ЕС. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)

Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

■ Рекомендуемые сечения проводов:

Для соответствия стандарту ЕС по низковольному оборудованию (IEC/EN 61800-5-1: 2007)

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Рекомендуемые сечения проводов (мм^2)					
			Для силовых цепей			Дроссель пост. тока [P1, P(+)] *2	Для цепей управления	Вспом. источ. питания цепей управления [R0, T0] Вспом. силовой источник питания [R1, T1]
			Источник питания		Выход инвертора [U, V, W] *2			
			[L1/R, L2/S, L3/T] *2	Заземление инвертора [⏚G] *2				
Три фазы 400V	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	2.5	10	2.5	Встроенный дроссель пост. тока	0.75	2.5
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□						
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□						
	3.7 (4.0) *1	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E						
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□						
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□						
	11	FRN11AQ1■-4□			4			
	15	FRN15AQ1■-4□	4		6			
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	6		10			
	22	FRN22AQ1■-4□	10					
	30	FRN30AQ1■-4□	16		16			
	37	FRN37AQ1■-4□	25		25			
	45	FRN45AQ1■-4□	25		35			
	55	FRN55AQ1■-4□	35		50			
	75	FRN75AQ1■-4□	70		70			
	90	FRN90AQ1■-4□	70		70			
	110	FRN110AQ1S-4□	50×2		70×2	150		
	132	FRN132AQ1S-4□	70×2			70×2		
	160	FRN160AQ1S-4□	185		240	300		
	200	FRN200AQ1S-4□	300		300	120×2		
	220	FRN220AQ1S-4□			150×2	150×2		
	280	FRN280AQ1S-4□	240×2		240×2	240×2		
	315	FRN315AQ1S-4□			300×2			
	355	FRN355AQ1S-4□	300×2			300×2		
	400	FRN400AQ1S-4□	240×3		240×3	300×3		
	500	FRN500AQ1S-4□	300×3		240×4	300×4		
	630	FRN630AQ1S-4□	340×4		300×4			
	710	FRN710AQ1S-4□						

*1 4.0 кВт для ЕС. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Используйте кабели с изоляцией PVC, рассчитанные на эксплуатацию в условиях 70°C 600 В. Это предполагает использование инвертора при температуре 40°C.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)

Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

■ Рекомендуемые сечения проводов:

Для соответствия стандартам UL и CSA (cUL для Канады) (При использовании)

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Сечение провода ($мм^2$)			
			Для силовых цепей Медные провода		Для цепей управления	Вспом. источ. питания цепей управления Вспом. силовой источник питания
			[L1/R, L2/S, L3/T] ***2**	[U, V, W] ***2**		
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	2.1	2.1	0.8	2.1
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□				
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□				
	3.7 (4.0) ***1**	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E				
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□				
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□		3.3		
	11	FRN11AQ1■-4□	3.3	5.3		
	15	FRN15AQ1■-4□	5.3	8.4		
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	8.4			
	22	FRN22AQ1■-4□				
	30	FRN30AQ1■-4□	13.3	13.3		
	37	FRN37AQ1■-4□	21.2	33.6		
	45	FRN45AQ1■-4□	26.7	26.7		
	55	FRN55AQ1■-4□	33.6	33.6		
	75	FRN75AQ1■-4□	53.5	53.5		
	90	FRN90AQ1■-4□	67.4	85		
	110	FRN110AQ1S-4□	53.5×2	53.5×2		
	132	FRN132AQ1S-4□		67.4×2		
	160	FRN160AQ1S-4□	85×2	85×2		
	200	FRN200AQ1S-4□	107.2×2	127×2		
	220	FRN220AQ1S-4□	127×2	152×2		
	280	FRN280AQ1S-4□	203×2	203×2		
	315	FRN315AQ1S-4□	152×2	177×2		
	355	FRN355AQ1S-4□	203×2	203×2		
	400	FRN400AQ1S-4□	253×2	253×2		
	500	FRN500AQ1S-4□	177×3	203×3		
	630	FRN630AQ1S-4□	253×3	304×3		
	710	FRN710AQ1S-4□	304×3	253×4		

*1 4.0 кВт для ЕС. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Используйте провода, рассчитанные на максимальную температуру 75°C.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)

Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠

Когда инвертор включен, на следующих клеммах имеется высокое напряжение.

Клеммы силовых цепей: L1/R, L2/S, L3/T, P(+), N(-), U, V, W, R0, T0, R1, T1, вспомогательные контакты (30A, 30B, 30C, Y5A, Y5C)

Степень изоляции

Силовая цепь — Корпус : Обычная изоляция (Категория перенапряжения III, Степень загрязнения 2)

Силовая цепь — Цепь управления : Усиленная изоляция (Категория перенапряжения III, Степень загрязнения 2)

Релейный выход — Цепь управления : Усиленная изоляция (Категория перенапряжения II, Степень загрязнения 2)

Возможно поражение электрическим током.

■ Расположение клемм

Рисунок A

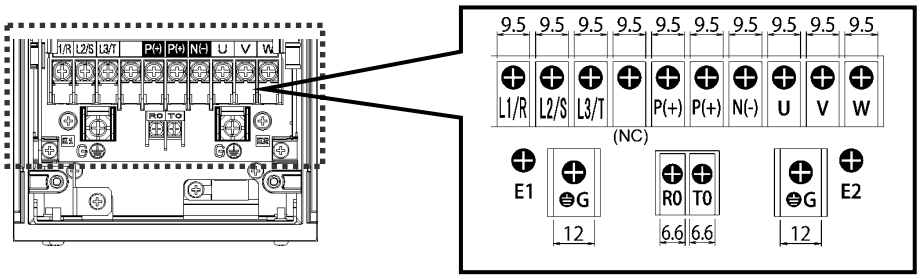


Рисунок B

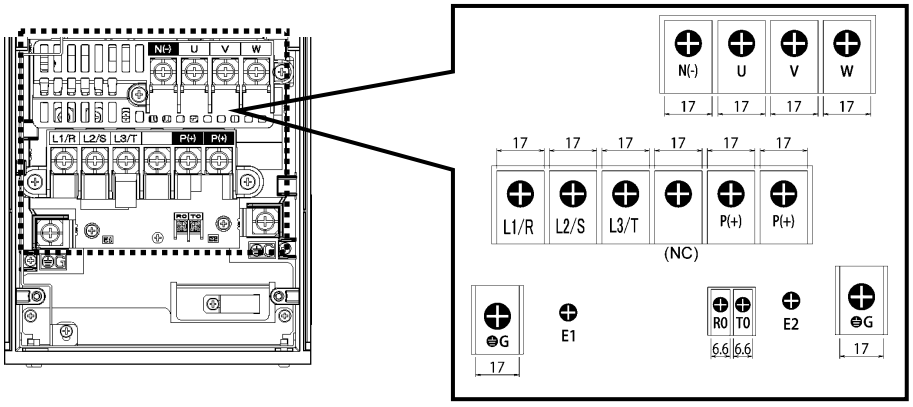
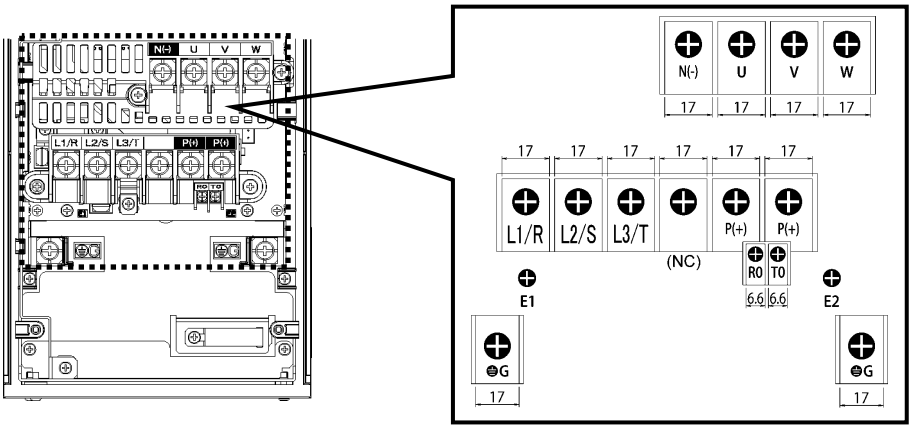


Рисунок C



(NC): Не подключается

Рисунок D

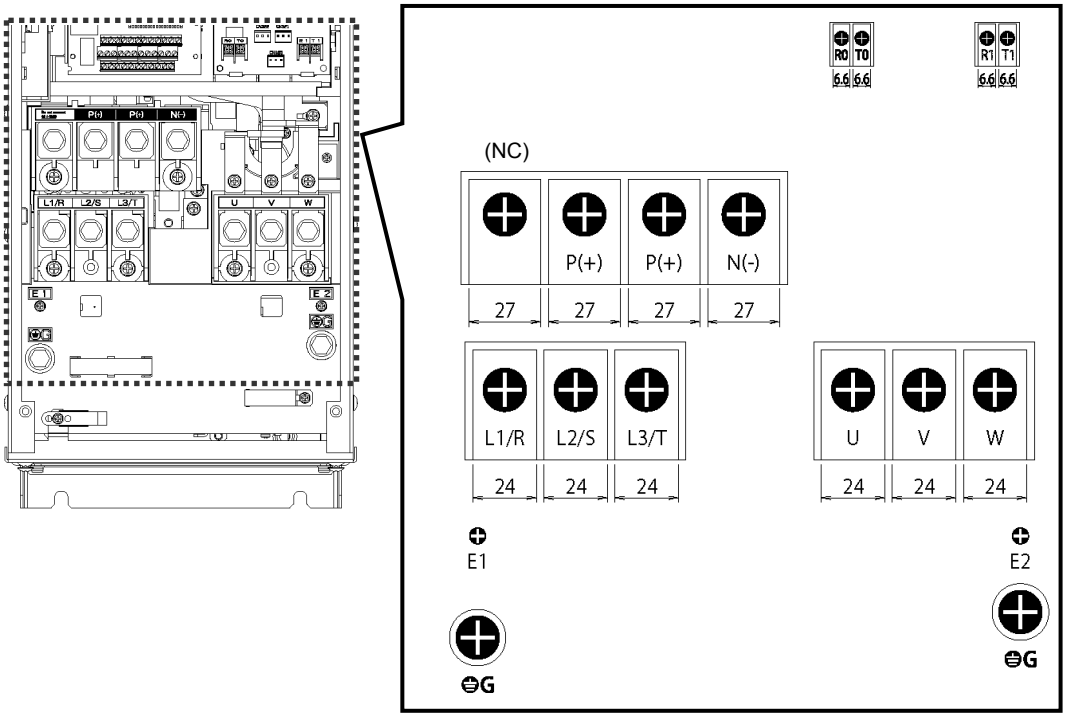
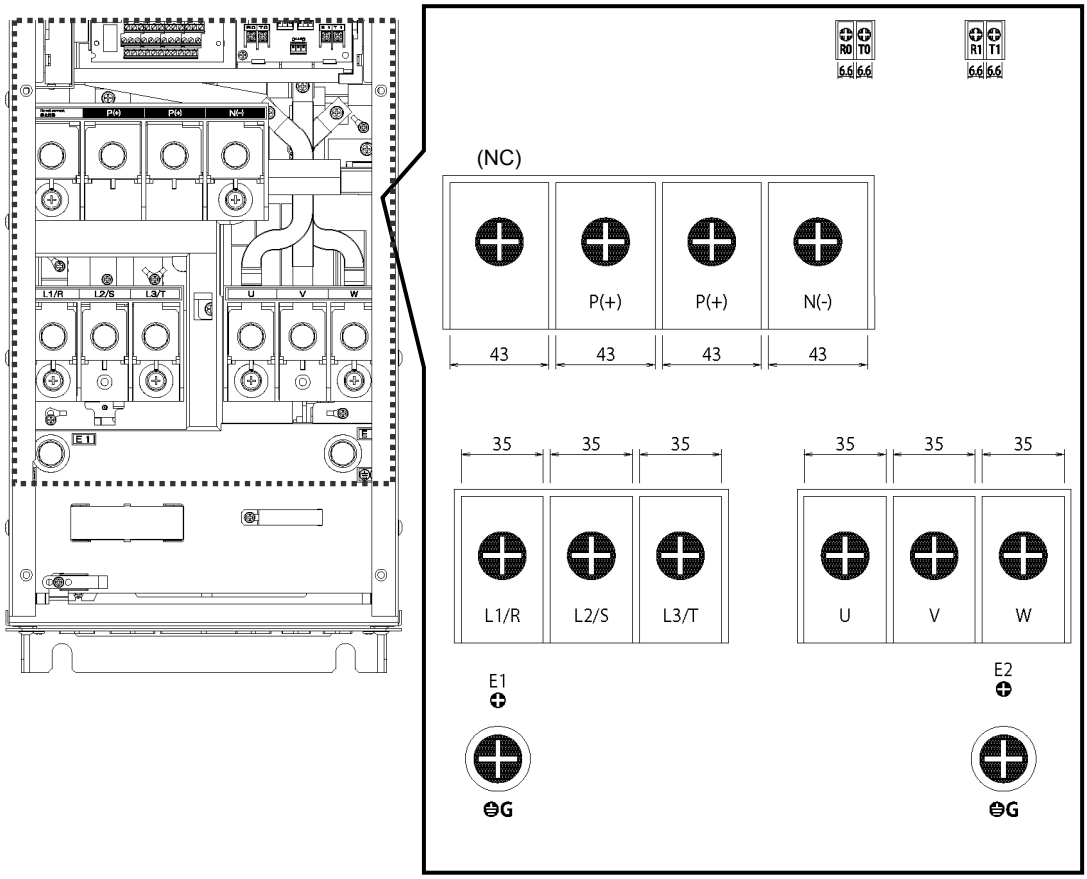


Рисунок E



(NC): Не подключается

Рисунок F

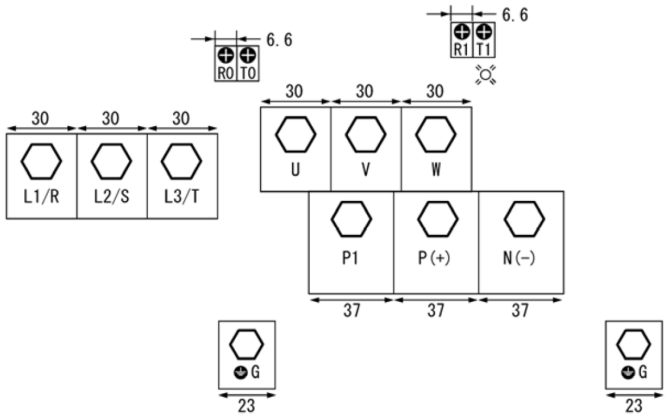
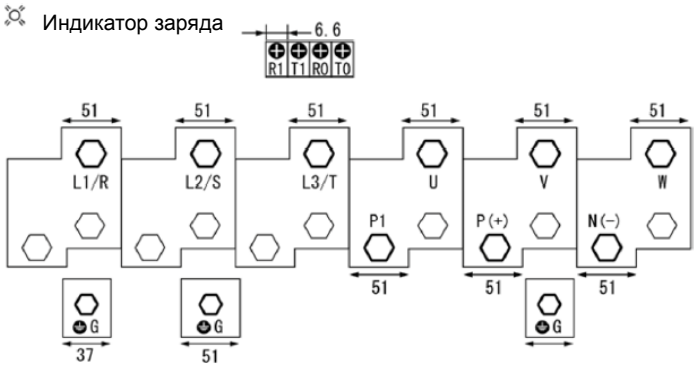


Рисунок G/
Рисунок H



Для Рис.G Для Рис.H 37 (Для Рис. G)
50 (Для Рис. H)

Рисунок I

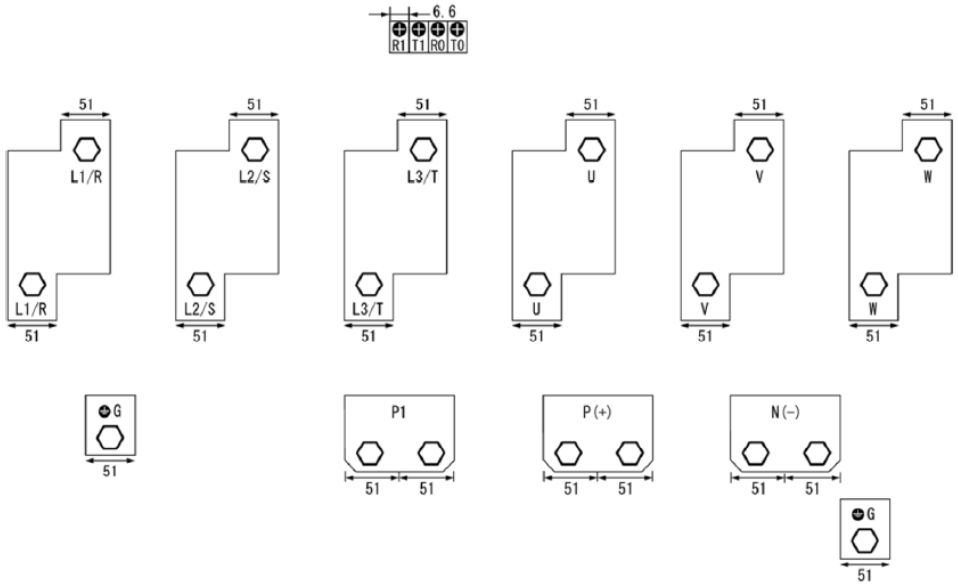


Рисунок J

※ Индикатор заряда

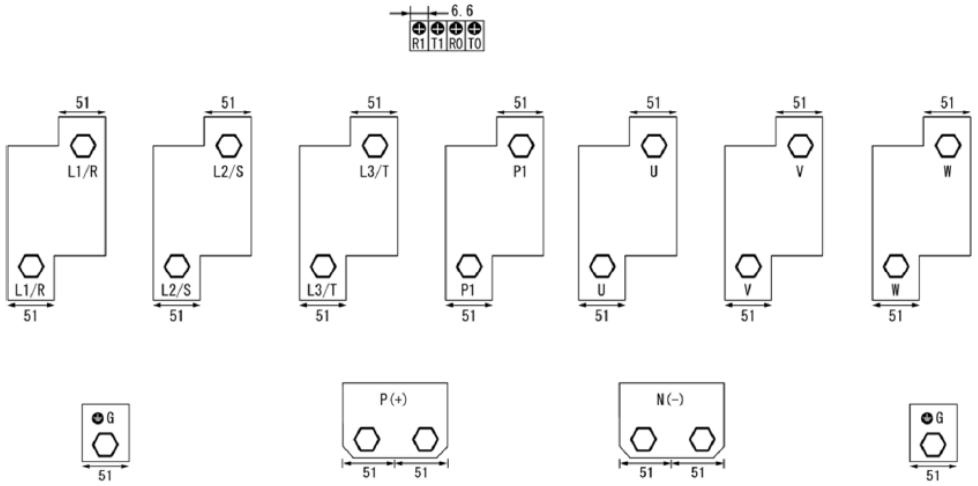
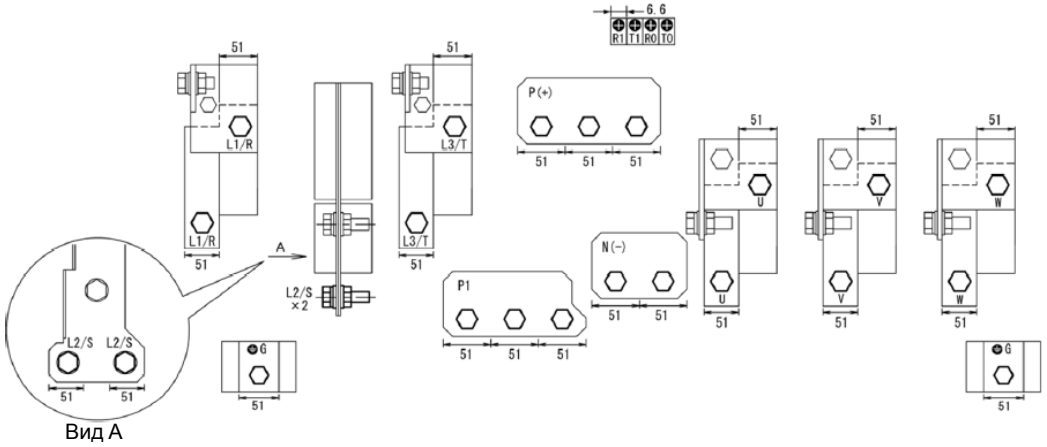


Рисунок K

※ Индикатор заряда

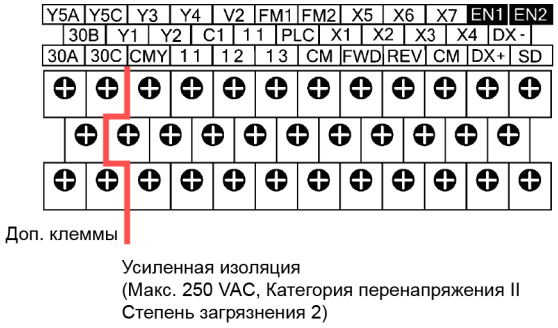


Вид A

2.3.3.2 Клеммы цепей управления (Для всех типов инверторов)

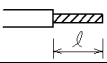
Ниже показано расположение клемм управления, размеры винтов и момент их затяжки.
Клеммы цепей управления одинаковы в инверторах всех типов, независимо от их мощности.

Винтовой клеммный блок



Евро клеммный блок

Таблица 2.2 Клеммы цепей управления

Тип клеммного блока	Характеристики винтов		Рекомендуемое сечение провода ($мм^2$)	Тип отвертки (жало)	Длина зачистки изоляции 	Размер клеммы
	Размер винтов	Момент затяжки				
Винтовой	M3	0.7 Нм	0.75 $мм^2$ (AWG 18)	-	-	-
Евро		0.5 – 0.6 Нм		Плоская отвертка (0.6 x 3.5 мм)	6 мм	A1*

*Для соответствия стандарту IEC/EN 60947-1

2.4 Кабельные сальники и вводы

Для обеспечения характеристик исполнения IP55 устанавливайте кабельные сальники или кабельные вводы на пластине для ввода кабелей. Кабельные сальники или вводы должны выбираться по количеству и сечению используемых проводов.

В разделах 2.4.1 и 2.4.2 указаны размеры кабельных сальников и кабельных вводов, используемых для рекомендуемых сечений проводов. Их размеры и положение установки различаются в зависимости от мощности инвертора.

2.4.1 Кабельные сальники

В таблице ниже приведен список рекомендуемых кабельных сальников. Используйте аналогичные.

(1) Для инверторов 0.75 – 7.5 кВт (См. Рисунок A.)

Отверстия в пластине	Сальник ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели SKINTOP MS-M	Размеры	Модели SKINDICHT SM-M	Размеры	
1	5311-2010	16 x 1.5	5210-3010	16 x 1.5	Для проводов заземления инвертора
2	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для выхода инвертора ***2**
3	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Для подключения к шине пост. тока
4					Для силовых проводов питания ***2**
5					Для вспом. питания цепей управления
6	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для цепей управления
7	5311-2040	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепей управления
8	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для опциональных плат и т.п.
9	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Зарезервировано.

*1 Производитель: Lapp Kabel

*2 С готовыми отверстиями

(2) Для инверторов 11 – 22 кВт (См. Рисунок B.)

Отверстия в пластине	Сальник ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели SKINTOP MS-M	Размеры	Модели SKINDICHT SM-M	Размеры	
1	5311-2010	16 x 1.5	5210-3010	16 x 1.5	Для проводов заземления инвертора
2	5311-2050	40 x 1.5	5210-3050	40 x 1.5	Для выхода инвертора ***2**
3	5311-2150 ***3**	40 x 1.5	5210-3050	40 x 1.5	Для подключения к шине пост. тока
4	5311-2140 ***3**	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепи питания ***2** (11 кВт)
	5311-2040	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепи питания ***2** (15 – 22 кВт)
5	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Для вспом. питания цепей управления
6	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для цепей управления
7	5311-2040	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепей управления
8	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для опциональных плат и т.п.
9	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Зарезервировано.

*1 Производитель: Lapp Kabel

*2 С готовыми отверстиями

*3 SKINTOP: MSR-M

(3) Для инверторов 30 и 37 кВт (См. Рисунок C.)

Отверстия в пластине	Сальник *1		Гайка *1		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели SKINTOP MS-M	Размеры	Модели SKINDICHT SM-M	Размеры	
1	5311-2160 *3	50 x 1.5	5210-3060	50 x 1.5	Для цепи выхода инвертора *2 (30 кВт)
	5311-2060	50 x 1.5	5210-3060	50 x 1.5	Для цепи выхода инвертора *2 (37 кВт)
2	5311-2050	40 x 1.5	5210-3050	40 x 1.5	Для подключения к шине пост. тока
3	5311-2160 *3	50 x 1.5	5210-3060	50 x 1.5	Для цепи питания *2
4	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Для вспом. питания цепей управления
5	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для цепей управления
6	5311-2040	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепей управления
7	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для опциональных плат и т.п.
8	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Зарезервировано.

*1 Производитель: Lapp Kabel

*2 С готовыми отверстиями

*3 SKINTOP: MSR-M

(4) Для инверторов 45 и 55 кВт (См. Рисунок D.)

Отверстия в пластине	Сальник *1		Гайка *1		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели SKINTOP MS-M	Размеры	Модели SKINDICHT SM-M	Размеры	
1	5311-2170 *3	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи выхода инвертора *2
2	5311-2060	50 x 1.5	5210-2060	50 x 1.5	Для подключения к шине пост. тока
3	5311-2160	50 x 1.5	5210-2060	50 x 1.5	Для цепи питания *2
4	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Для вспом. питания цепей управления
5	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для цепей управления
6	5311-2040	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепей управления
7	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для опциональных плат и т.п.
8	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Зарезервировано.

*1 Производитель: Lapp Kabel

*2 С готовыми отверстиями

*3 SKINTOP: MSR-M

(5) Для инверторов 75 и 90 кВт (См. Рисунок E.)

Отверстия в пластине	Сальник ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели SKINTOP MS-M	Размеры	Модели SKINDICHT SM-M	Размеры	
1	5311-2070	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи выхода инвертора ***2** (75 кВт)
	5311-2080	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи выхода инвертора ***2** (90 кВт)
2	5311-2070	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи питания ***2** (75 кВт)
	5311-2080	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи питания ***2** (90 кВт)
3	5311-2070	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи питания ***2** (75 кВт)
	5311-2080	63 x 1.5	5210-3070	63 x 1.5	Для цепи питания ***2** (90 кВт)
4	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Для вспом. питания цепей управления
5	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для цепей управления
6	5311-2040	32 x 1.5	5210-3040	32 x 1.5	Для цепей управления
7	5311-2030	25 x 1.5	5210-3030	25 x 1.5	Для опциональных плат и т.п.
8	5311-2020	20 x 1.5	5210-3020	20 x 1.5	Зарезервировано.

*1 Производитель: Lapp Kabel

*2 С готовыми отверстиями

Отверстия в пластине для ввода кабелей

Рисунок A (Для инверторов 0.75 – 7.5 кВт)

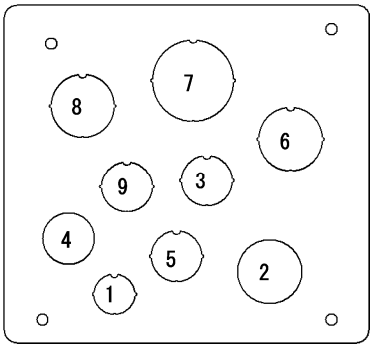


Рисунок B (Для инверторов 11 – 22 кВт)

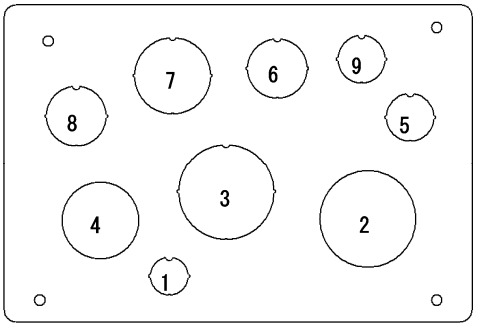


Рисунок C (Для инверторов 30 и 37 кВт)

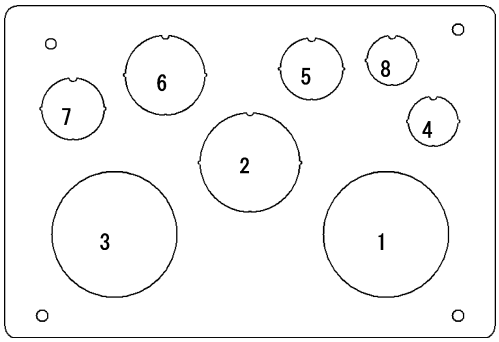


Рисунок D

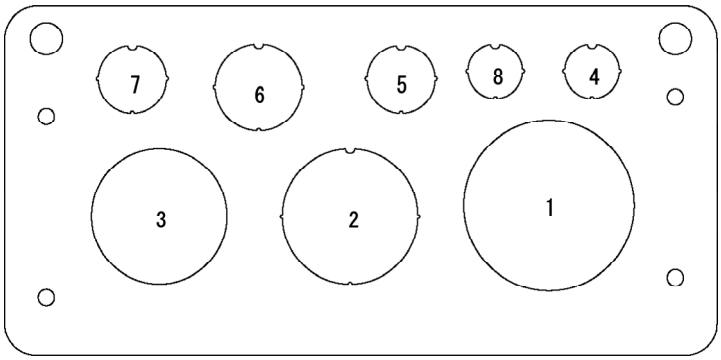
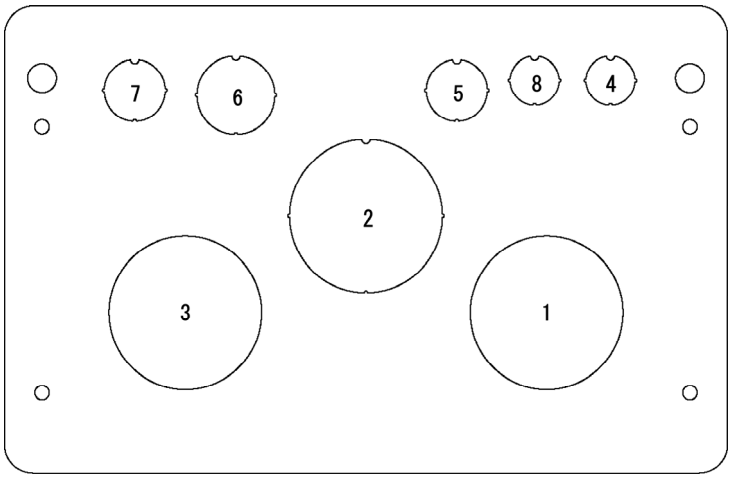


Рисунок E



📖 Процедура проделки отверстий в кабельной пластине и установка кабельных сальников описаны в Главе 5, Разделе 5.1.2.1 "(2) Проделка частично выштампованых отверстий в кабельной пластине и установка кабельных сальников или вводов".

2.4.2 Кабельные вводы

В таблицах ниже приведены примеры использования рекомендуемых кабельных вводов. Используйте аналогичные.

(1) Для инверторов 0.75 – 7.5 кВт (См. Рисунок A.)

Отверстия в пластине	Кабельный ввод ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели BULLET	Размер (дюймы)	Модели Locknut	Размер (дюймы)	
1	LT75P	3/4	142	3/4	Для цепи выхода инвертора ***2**
2	LT50P	1/2	141	1/2	Для подключения к шине пост. тока
3	LT75P	3/4	142	3/4	Для силовых цепей питания и для дополнительного источника питания цепей управления ***2**
4	LT125P	1 1/2	144	1 1/2	Для цепей управления
5	LT75P	3/4	142	3/4	Для опциональных плат и т.п.

*1 Изготовитель: Thomas & Betts (T & B)

*2 С готовыми отверстиями

(2) Для инверторов 11 – 22 кВт (См. Рисунок B.)

Отверстия в пластине	Кабельный ввод ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели BULLET	Размер (дюймы)	Модели Locknut	Размер (дюймы)	
1	LT125P	1 1/2	144	1 1/2	Для цепи выхода инвертора ***2**
2	LT100P	1	143	1	Для подключения к шине пост. тока
3	LT100P	1	143	1	Для силовых цепей питания и для дополнительного источника питания цепей управления ***2**
4	LT125P	1 1/2	144	1 1/2	Для цепей управления
5	LT75P	3/4	142	3/4	Для опциональных плат и т.п.

*1 Изготовитель: Thomas & Betts (T & B)

*2 С готовыми отверстиями

(3) Для инверторов 30 и 37 кВт (См. Рисунок C.)

Отверстия в пластине	Кабельный ввод ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели BULLET	Размер (дюймы)	Модели Locknut	Размер (дюймы)	
1	LT200P	2	146	2	Для цепи выхода инвертора ***2**
2	LT100P	1	143	1	Для подключения к шине пост. тока
3	LT125P	1 1/2	144	1 1/2	Для силовых цепей питания и для дополнительного источника питания цепей управления ***2**
4	LT125P	1 1/2	144	1 1/2	Для цепей управления
5	LT75P	3/4	142	3/4	Для опциональных плат и т.п.

*1 Изготовитель: Thomas & Betts (T & B)

*2 С готовыми отверстиями

(4) Для инверторов 45 и 55 кВт (См. Рисунок D.)

Отверстия в пластине	Кабельный ввод ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели BULLET	Размер (дюймы)	Модели Locknut	Размер (дюймы)	
1	H200-TB	2	Гайка в корпусе кабельного ввода		Для цепи выхода инвертора ***2**
2	H125-TB	1 1/4			Для подключения к шине пост. тока
3	H150-TB	1 1/2			Для силовых цепей питания и для дополнительного источника питания цепей управления ***2**
4	H125-TB	1 1/4			Для цепей управления
5	H75-TB	3/4			Для опциональных плат и т.п.

*1 Изготовитель: Thomas & Betts (T & B)

*2 С готовыми отверстиями

(5) Для инверторов 75 и 90 кВт (См. Рисунок E.)

Отверстия в пластине	Кабельный ввод ***1**		Гайка ***1**		Примеры рекомендуемых соединений
	Модели BULLET	Размер (дюймы)	Модели Locknut	Размер (дюймы)	
1	H300-TB	3	Гайка в корпусе кабельного ввода		Для цепи выхода инвертора ***2**
2	H200-TB	2			Для подключения к шине пост. тока
3	H250-TB	2 1/2			Для силовых цепей питания и для дополнительного источника питания цепей управления ***2**
4	H125-TB	1 1/4			Для цепей управления
5	H75-TB	3/4			Для опциональных плат и т.п.

*1 Изготовитель: Thomas & Betts (T & B)

*2 С готовыми отверстиями

Расположение отверстий на кабельной пластине

Рисунок A (Для инверторов 0.75 – 7.5 кВт)

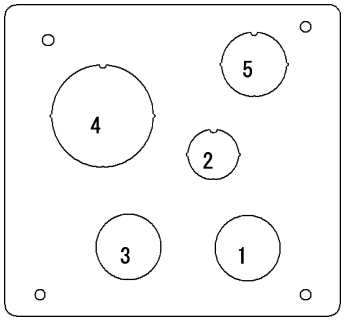


Рисунок B (Для инверторов 11 – 22 кВт)

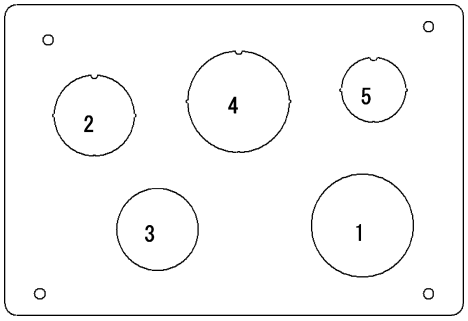


Рисунок C (Для инверторов 30 и 37 кВт)

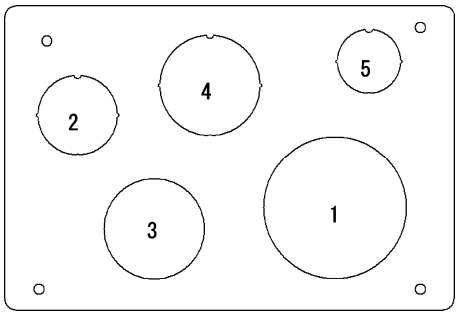


Рисунок D (Для инверторов 45 и 55 кВт)

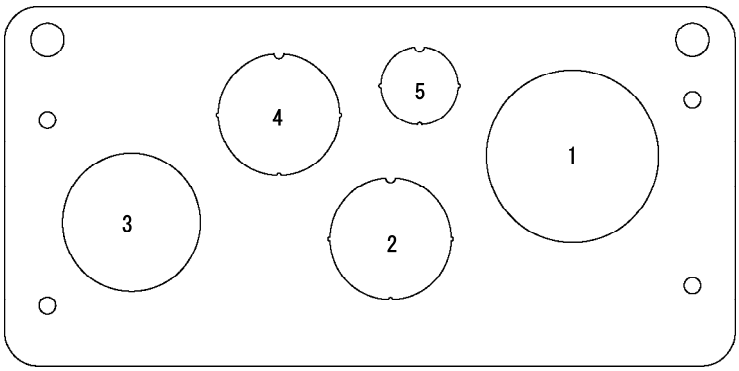
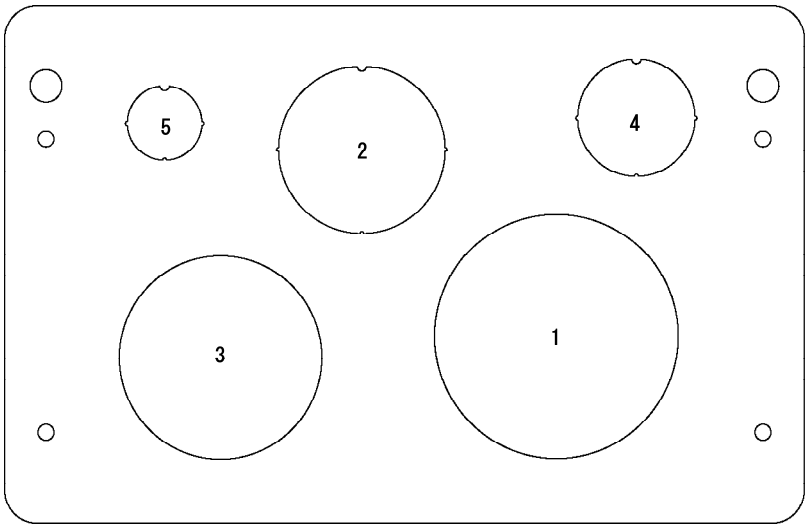


Рисунок E (Для инверторов 75 и 90 кВт)



📖 Процедура проделки отверстий в кабельной пластине и установка кабельных сальников описаны в Главе 5, Разделе 5.1.2.1 "(2) Проделка частично выштампованых отверстий в кабельной пластине и установка кабельных сальников или вводов".

2.5 Ток утечки в инверторах с ЭМС-фильтром

В ЭМС-фильтре имеются заземляющие помехозащитные конденсаторы, увеличивающие ток утечки. Поэтому при использовании инверторов со встроенным ЭМС-фильтром проверяйте, не возникают ли из-за этого проблемы в сети питания.

⚠ОСТОРОЖНО⚠
Поскольку ток утечки ЭМС-фильтра относительно высок, важно всегда обеспечивать надежное подключение к защитному заземлению (PE). **Возможно поражение электрическим током.**

Таблица 2.3 Ток утечки ЭМС-фильтра

Питание	Тип инвертора	Ток утечки (мА)	
		В обычных условиях	В неблагоприятных условиях
Три фазы 400 В	FRN0.75AQ1■-4□	55	164
	FRN1.5AQ1■-4□		
	FRN2.2AQ1■-4□		
	FRN3.7AQ1■-4□		
	FRN4.0AQ1■-4□		
	FRN5.5AQ1■-4□		
	FRN7.5AQ1■-4□		
	FRN11AQ1■-4□	135	417
	FRN15AQ1■-4□		
	FRN18.5AQ1■-4□		
	FRN22AQ1■-4□		
	FRN30AQ1■-4□	111	381
	FRN37AQ1■-4□		
	FRN45AQ1■-4□	119	367
	FRN55AQ1■-4□		

Питание	Тип инвертора	Ток утечки (мА)	
		В обычных условиях	В неблагоприятных условиях
Три фазы 400 В	FRN75AQ1■-4□	148	440
	FRN90AQ1■-4□		
	FRN110AQ1S-4□	3	34
	FRN132AQ1S-4□		
	FRN160AQ1S-4□		
	FRN200AQ1S-4□		
	FRN220AQ1S-4□		
	FRN280AQ1S-4□		
	FRN315AQ1S-4□		
	FRN355AQ1S-4□		
	FRN400AQ1S-4□		
	FRN500AQ1S-4□		
	FRN630AQ1S-4□		
	FRN710AQ1S-4□		

Прим. 1) Расчет основан на следующих условиях измерения: 400 В, 50 Гц, заземление нейтрали в соединении звездой, дисбаланс напряжений фаз 2%.

Прим. 2) К неблагоприятным условиям относится пропадание фазы.

Прим. Обычно при использовании ЭМС-фильтра не требуется никаких действий.

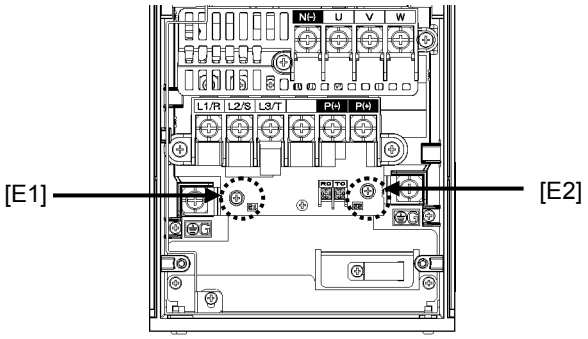
Если ток утечки подключенного ЭМС-фильтра создает проблемы для источника питания, то отключение фильтра путем удаления винтов из клемм [E1] и [E2] может улучшить ситуацию. Заметьте, что после этого ЭМС-фильтр перестает действовать и инвертор более не соответствует требованиям стандартов по электромагнитной совместимости. При необходимости отключения ЭМС-фильтра проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

Расположение клемм [E1] и [E2] показано на рисунке в разделе 2.3.3.1.

В инвертора мощностью 110 кВт и выше отсутствуют клеммы [E1] и [E2]. При необходимости отключения ЭМС-фильтра в этих инверторах консультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

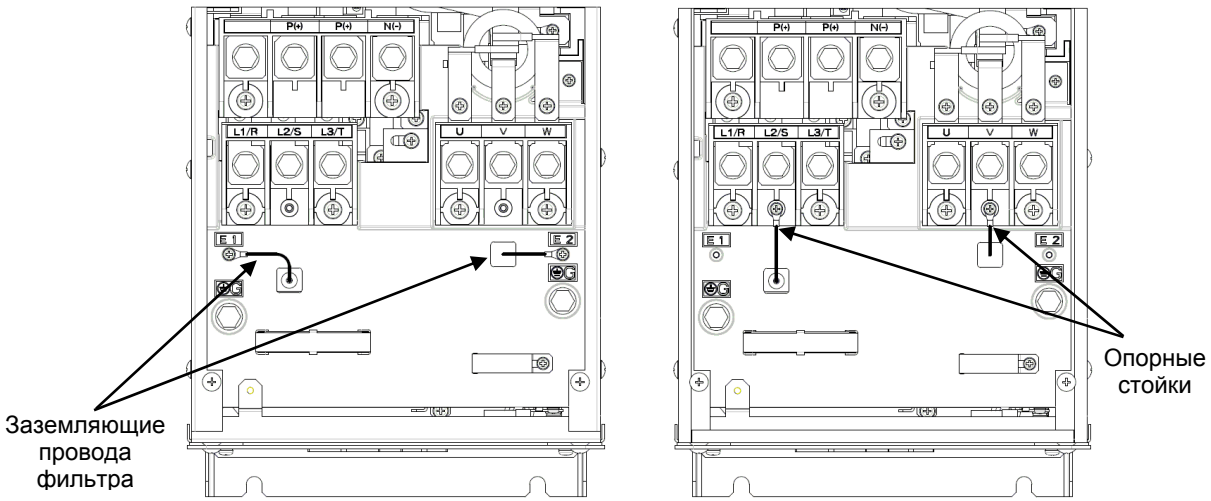
- FRN0.75AQ1■-4□ – FRN37AQ1■-4□

  Удаление винтов из клемм [E1] и [E2] позволяет отключить конденсаторы фильтра и тем самым уменьшить ток утечки.



- FRN45AQ1■-4□ – FRN90AQ1■-4□

  Закрепите заземляющие провода фильтра к опорным стойкам клеммного блока с помощью винтов, удаленных из клемм [E1] and [E2].



2.6 Снижение номинального выходного тока

При увеличении установки несущей частоты (Параметром F26) выше умолчательного значения 2 кГц, необходимо снизить выходной ток. Снижение позволяет работу при температуре выше номинальной. В таблице ниже приведен перечень показателей снижения в зависимости от несущей частоты и окружающей температуры. Используйте инверторы в пределах определенного ниже диапазона.

(1) Инверторы 0.75 – 90 кВт, IP21/IP55, Окружающая температура 40°C – 60°C

Установка несущей частоты (кГц)	Показатель снижения выходного тока (относительно ном. тока)			
	IP21, 40°C	IP21, 50°C IP55, 40°C	IP55, 50°C	IP55, 60°C
0.75 – 2	100%	100%	50%	Отдельно проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.
3	100%	100%	50%	
4	100%	93%	47%	
5	94%	87%	44%	
6	88%	81%	41%	
7	82%	76%	38%	
8	78%	72%	36%	
9	74%	68%	34%	
10	69%	64%	32%	
11	65%	60%	30%	
12	62%	57%	29%	
13	60%	55%	28%	
14	56%	52%	26%	
15	54%	50%	25%	
16	51%	47%	24%	

Для инверторов 45 – 90 кВт, верхний предел несущей частоты составляет 10 кГц.

(2) Инверторы 110 – 710 кВт, IP00, Окружающая температура 40°C – 50°C

Установка несущей частоты (кГц)	Показатель снижения выходного тока (относительно ном. тока)	
	Окружающая температура 40°C	Окружающая температура 50°C
0.75 – 2	100%	100%
3	100%	100%
4	100%	100%
5	100%	90%
6	100%	80%

Для инверторов 710 кВт, верхний предел несущей частоты составляет 4 кГц.

2.7 Условия эксплуатации и хранения

2.7.1 Условия эксплуатации

Устанавливайте инвертор в местах, удовлетворяющих указанным ниже требованиям.

Таблица 2.4 Требуемые окружающие условия

Пункт	Характеристики	
Место установки	В помещении	
Окружающая температура	IP21 -10 – +50°C (-10 – +40°C для инверторов до 37 кВт, установленных плотно друг к другу) +50 – +60°C (при снижении тока 50%) IP55 -10 – +40°C (-10 – +30°C для инверторов до 37 кВт, установленных плотно друг к другу) +40 – +50°C (при снижении тока 50%) IP00 -10 – +50°C	
Относительная влажность	5 – 95% (Без конденсата)	
Окружающая среда	Инвертор должен устанавливаться в местах без наличия пыли, прямых солнечных лучей, коррозийных и огнеопасных газов, масляного тумана, пара или капель воды. Уровень загрязнения 2 (IEC/EN 60664-1) **(Прим. 1)** В воздухе может содержаться небольшое количество соли. (до 0.01 мг/см2 в год) Инвертор не должен подвергаться резким перепадам температуры, приводящим к образованию конденсата.	
Высота	Макс. 1000 м. **(Прим. 2)**	
Атмосферное давление	86 – 106 kPa	
Вибрация	До 90 кВт 3 мм: 2 – 9 Гц 10 м/с^2: 9 – 200 Гц	110 кВт и выше 3 мм: 2 – 9 Гц 2 м/с^2: 9 – 55 Гц 1 м/с^2: 55 – 200 Гц

(Прим. 1) Не устанавливайте инвертор в местах с наличием отходов хлопка или влажной пыли или грязи, которые могут засорять радиатор инвертора. При использовании инвертора в таких местах устанавливайте его в электрошкафу или в другом защищенном от пыли месте.

(Прим. 2) При использовании инвертора на высоте более 1000 м над уровнем моря, учитывайте показатели снижения выходного тока, приведенные в таблице 2.5.

Таблица 2.5 Коэффициенты снижения выходного тока относительно высоты над уровнем моря

Высота на уровнем моря	Коэффициент снижения выходного тока
до 1000 м	1.00
1000 – 1500 м	0.97
1500 – 2000 м	0.95
2000 – 2500 м	0.91
2500 – 3000 м	0.88

2.7.2 Условия хранения

2.7.2.1 Временное хранение

Храните инвертор в местах, удовлетворяющих указанным ниже требованиям.

Таблица 2.6 Условия хранения и транспортировки

Пункт	Характеристики	
Температура хранения *1	-25 – +70°C	Места, не подверженные резким изменениям температуры, выпадению конденсата или обмерзанию
Относительная влажность	5 – 95% *2	
Окружающая среда	Инвертор должен храниться в местах без наличия пыли, прямых солнечных лучей, коррозийных и огнеопасных газов, масляного тумана, пара, капель воды или вибрации. В воздухе может содержаться небольшое количество соли. (до 0.01 мг/см2 в год)	
Атмосферное давление	86 – 106 кПа (при хранении)	
	70 – 106 кПа (при транспортировке)	

*1 Подразумевается сравнительно короткое время хранения, например на время транспортировки или т.п.

*2 Даже если влажность находится в указанных пределах, избегайте мест, подверженных резким перепадам температуры, способным привести к образованию конденсата.

Предосторожности при временном хранении

(1) Не оставляйте инвертор непосредственно на полу.

(2) Если условия не соответствуют указанным выше требованиям, оберните инвертор воздухонепроницаемой виниловой пленкой для хранения.

(3) При хранении инвертора в условиях повышенной влажности в указанную выше (2) воздухонепроницаемую упаковку поместите влагопоглощающее вещество (такое как селикогель).

2.7.2.2 Длительное хранение

Способы длительного хранения инвертора варьируются в зависимости от условий места хранения. Общие способы хранения описаны ниже.

(1) Место хранения должно соответствовать требованиям, определенным для временного хранения.
Однако при хранении более трех месяцев окружающая температура не должна выходить за пределы -10 – 30°C. Это необходимо для предотвращения ухудшения состояния электролитических конденсаторов.

(2) Упаковка должна быть воздухонепроницаемой для защиты инвертора от влаги. Поместите в упаковку влагопоглотитель для поддержания относительной влажности внутри упаковки в пределах 70%.

(3) Если инвертор установлен на оборудовании или в электрошкафу на строительной площадке, где он может подвергнуться воздействию влажности, пыли или грязи, временно демонтируйте инвертор и поместите на хранение в условия, указанные в таблице 2.6.

Меры при сроке хранения более 1 года

Если инвертор длительное время не подключается к сети питания, это может привести к ухудшению свойств электролитических конденсаторов. Включайте инвертор 1 раз в год и оставляйте включенным от 30 до 60 минут. При этом не подключайте инвертор к нагрузке и не запускайте его.

2.8 Меры предосторожности при использовании инверторов

2.8.1 Меры предосторожности при вводе в эксплуатацию

В этом разделе описаны меры предосторожности при вводе инверторов в эксплуатацию, например, при выборе места установки, при выполнении электрических соединений и при подключении периферийного оборудования. Be sure to observe those precautions.

■ Место установки

Устанавливайте инвертор в местах, соответствующих требованиям, указанным в таблице 2.4 Раздела 2.7.1.

Из соображений безопасности Fuji Electric настоятельно рекомендует устанавливать инверторы в электрошкафу, в частности, если они имеют исполнение корпуса IP00.

При установке инвертора без соблюдения требований к месту установки необходимо его снижать номинальные характеристики или рассмотреть варианты установки в электрошкафу, подходящем для специфического места установки или расположения электрошкафа.

Специальные условия установки, показанные ниже, требуют применения специальных электрошкафов или выбора подходящего места для размещения электрошкафа.

Необычные условия установки	Возможные проблемы	Необходимые меры	Примечание
Высококонцентрированные сульфидированные или другие коррозийные газы	Агрессивные газы могут вызывать коррозию внутренних компонентов инвертора и привести к его отказу.	Необходимо принятие любой из следующих мер. - Устанавливайте инвертор в герметичном шкафу со степенью защиты IP6X или оснащенном механизмом создания внутри шкафа избыточного давления воздуха. - Располагайте электрошкаф в помещении, защищенном от влияния газов.	
Большое количество токопроводящей пыли или посторонних материалов (например, металлических порошков или стружки, углеволокна или угольной пыли)	Попадание токопроводящей пыли внутрь инвертора может привести к короткому замыканию.	Необходимо принятие любой из следующих мер. - Устанавливайте инвертор в герметичном шкафу. - Располагайте электрошкаф в помещении, защищенном от попадания токопроводящей пыли.	
Большое количество волокнистой или бумажной пыли	Волокнистая или бумажная пыль скапливается на радиаторе инвертора, снижая его охлаждающую способность. Попадание пыли внутрь инвертора может привести к повреждению электронных цепей инвертора.	Необходимо принятие любой из следующих мер. - Устанавливайте инвертор в герметичном шкафу, непроницаемом для пыли. - Обеспечьте при установке свободное пространство для проведения периодической чистки радиатора. - При установке в электрошкафу примените внешнее охлаждение для обеспечения периодического обслуживания.	
Высокая влажность или конденсат	В местах, где используется увлажнитель или где кондиционер воздуха не оснащен осушителем, может возникать высокая влажность и выпадать конденсата, что может привести к короткому замыканию и отказу электронных цепей внутри инвертора.	- Используйте электронагреватели в электрошкафу.	
Вибрация и удары выше допустимого уровня	При вибрация и ударах выше допустимого уровня, например, при перемещении на стыках рельс или из-за подрывных работ на стройплощадке, инвертор может быть поврежден.	- Используйте при установке инвертора амортизирующие прокладки между инвертором и панелью установки.	

Необычные условия установки	Возможные проблемы	Необходимые меры	Примечание
Дезинфекция упаковки	Галоидные соединения, такие как метилбромид, используемые при обработке упаковки, могут вызвать коррозию некоторых компонентов внутри инвертора.	- При экспорте инвертора в составе шкафа или оборудования, упакуйте их в предварительно продезинфицированный деревянный ящик. - При упаковке инвертора для экспорта отдельно, используйте ящик из многослойной фанеры (LVL).	Экспорт.

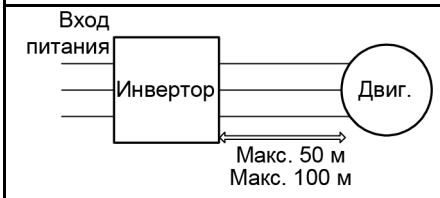
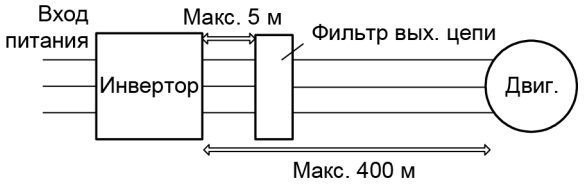
■ Меры предосторожности при подключении

(1) При подключении располагайте цепи управления как можно дальше от силовых цепей, это позволит избежать нарушений в работе, вызванных электрическими помехами.

(2) Зафиксируйте кабели цепей управления внутри инвертора с помощью кабельных стяжек, располагая их как можно дальше от силовой клеммной колодки, исключая возможность из соприкосновения с неизолированными частями силовых цепей.

(3) Если к одному инвертору подключено более одного двигателя, длина выходного кабеля рассчитывается как сумма длин кабелей каждого двигателя.

(4) Меры предосторожности от высокочастотных токов утечки.
Если длина кабеля между инвертором и двигателем большая, то токи высокой частоты, протекающие через паразитные емкости между проводами разных фаз, могут вызывать перегрев инвертора, ошибку превышения тока, увеличение тока утечки, или снижать точность измерения тока. В зависимости от условий использования, слишком высокие токи утечки могут повредить инвертор.
Для предотвращения указанных выше проблем при прямом подключении инвертора к двигателю не превышайте длину выходного кабеля более 50 м для инверторов мощностью до 2.2 кВт, и более 100 м для инверторов большей мощности.
Если длина кабеля больше указанных значений, снизьте несущую частоту или установите выходной фильтр (OFL-□□□-□A) как показано ниже.
Если одиночный инвертор управляет двумя и более двигателями, соединенными параллельно (групповой привод), особенно при использовании экранированных кабелей возрастает паразитная емкость, поэтому необходимо снизить несущую частоту или установить выходной фильтр (OFL-□□□-□A).

Без фильтра в выходной цепи	С фильтром в выходной цепи
	

Для инвертора с установленным выходным фильтром, общая вторичного длина кабеля не должна превышать 400 м.

Если требуется большая длина кабеля, проконсультируйтесь с Вашим представителем Fuji Electric.

(5) Меры предосторожности от импульсного напряжения на двигателе, работающего от инвертора.

При работе двигателя от инвертора с ШИМ, импульсное напряжение, возникающее при переключении выходных ключей, может быть наложено на выходное напряжение и прикладываться к клеммам двигателя. При большой длине выходного кабеля импульсное напряжение может повредить изоляцию двигателя. Необходимо выполнить любые из следующих мер.

- Использовать двигатель с усиленной изоляцией. (Все стандартные двигатели Fuji имеют усиленную изоляцию).
- Подключить к клеммам двигателя ограничитель перенапряжений (SSU50/100TA-NS).
- Подключить к выходным клеммам инвертора выходной фильтр (OFL-□□□-□A).
- Сократить до минимума длину кабеля между инвертором и двигателем (от 10 до 20 м или менее).

(6) Если к выходу инвертора подключен выходной фильтр или между инвертором и двигателем большая длина кабеля, будет возникать падение напряжения из-за индуктивности фильтра или кабеля, вследствие чего недостаточное напряжение может привести к колебаниям выходного тока или недостаточному моменту двигателя. Во избежание этого нужно выбрать постоянную характеристику нагрузки установив в параметр F37 (Выбор нагрузки/Автоподнятие момента/Автоэнергосбережение) значение "1" и поднять выходное напряжение используя параметры H50/H52 (нелинейная V/f характеристика, Частота) и H51/H53 (нелинейная V/f характеристика, Напряжение).

■ Меры предосторожности при подключении периферийного оборудования

(1) Линии цепи питания (С использованием дросселя переменного тока)

Если дисбаланс межфазного напряжения источника питания инвертора составляет 2-3%, используйте дроссель переменного тока (ACR).

$$\text{Дисбалланс напряжения (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Среднее 3-фазное напряжение (В)}} \times 67 \text{ (IEC/EN 61800-3)}$$

(2) Автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) или устройство защитного отключения (RCD/ELCB)

Установите рекомендуемый автоматический выключатель или устройство защитного отключения (с защитой от сверхтоков) на входе инвертора для защиты. Т.к. при использовании автоматических выключателей или УЗО мощностью выше рекомендуемых нарушается защитный эффект, убедитесь, что характеристики устройств защиты выбраны в соответствии с рекомендуемыми. Кроме того, выбранное устройство защиты должно иметь достаточный ток выдерживаемого КЗ, соответствующий входному сопротивлению сетевого питания.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Если в общем распределительном устройстве электроснабжения не установлено устройство защиты от токов утечки на землю, установите индивидуальное устройство защитного отключения на каждый инвертор для индивидуальной защиты схемы питания инвертора. **В противном случае возможно возгорание.**

(3) Магнитный контактор (MC) на входе инвертора (первичная цепь)

Избегайте частых включений/выключений магнитного контактора на входе инвертора, иначе инвертор может выйти из строя. Если требуется частое включение/выключение двигателя, используйте команды клемм ***FWD/REV*** или кнопки (FWD) / (REV) и (STOP) на панели управления инвертором.

Частота включений/выключений контактора не должна превышать одного раза за 30 минут. Для обеспечения срока службы инвертора более 5 лет, частота включения не должна превышать одного раза в час.

Совет С точки зрения надежности системы рекомендуется использовать схему, в которой магнитный контактор на входе инвертора отключается при срабатывании выходного сигнала аварии ***ALM***, назначенного релейному выходу инвертора.

Такая схема минимизирует дополнительные повреждения при выходе из строя инвертора.

При использовании этой схемы подключение напряжения с входа контактора к клеммам дополнительного питания инвертора обеспечивает сохранение питания схемы управления, сигнала аварии и индикации.

(4) Магнитный контактор (MC) на выходе инвертора (вторичная цепь)

Если на выходе ПЧ устанавливается магнитный контактор для переключения двигателя к промышленной сети или других целей, необходимо включать/выключать контактор, когда и инвертор и двигатель полностью остановлены. Это защищает контакты от износа из-за размыкания под током. Не допускается использование контакторов со встроенными ограничителями перенапряжения на силовых контактах (Fuji SZ-ZM□ и т.п.).

Подача сетевого напряжения на выход инвертора приводит к выходу из строя инвертора. Для предотвращения этого выходной контактор инвертора и контактор переключения двигателя к промышленной сети должны иметь механическую блокировку от одновременного включения.

(5) Подавитель выбросов/ограничитель напряжения

Не устанавливайте подавитель выбросов или ограничитель напряжения в выходных (вторичных) цепях инвертора.

■ Снижение уровня помех

Если уровень помех, генерируемых инвертором, влияет на другие устройства, или помехи, генерируемые периферийным оборудованием, вызывают нарушение работы инвертора, используйте основные меры, приведенные ниже.

(1) Если помехи, генерируемые инвертором, влияют на другие устройства через силовые цепи или заземление:
- Изолируйте клеммы заземления инвертора от клемм заземления других устройств.
- Подключите помехоподавляющий фильтр на входе инвертора.
- Изолируйте питание других устройств от питания инвертора с помощью разделительного трансформатора.
- Снизьте несущую частоту инвертора (F26).

(2) Если индуктивные или радиопомехи, генерируемые инвертором, влияют на другие устройства:
- Изолируйте силовые цепи от цепей управления и цепей других устройств.
- Проведите силовые провода через металлический трубопровод и заземлите трубу вблизи инвертора.
- Установите инвертор в металлический шкаф и заземлите его.
- Подключите помехоподавляющий фильтр на входе инвертора.
- Снизьте несущую частоту инвертора (F26).

(3) Меры против помех, генерируемых периферийным оборудованием:
- Для цепей управления инвертором используйте витые или экранированные кабели. Если используются экранированные кабели, подключите экран к общим клеммам цепей управления.
- Подключите ограничитель перенапряжений параллельно катушкам управления магнитных контакторов или других соленоидов.

■ Токи утечки

Высокочастотные составляющие тока, вызванные переключением IGBT-транзисторов внутри инвертора, приводят к появлению токов утечки через паразитные емкости входного и выходного кабеля инвертора или двигателя. При возникновении любых из перечисленных ниже проблем выполните соответствующие меры против них.

Проблема	Меры по устранению
Срабатывает устройство защитного отключения (с защитой от сверхтоков) на входе инвертора.	1) Снизьте несущую частоту. 2) Укоротите кабель между инвертором и двигателем. 3) Используйте устройство защитного отключения с меньшей чувствительностью.
Срабатывает внешнее тепловое реле.	1) Снизьте несущую частоту. 2) Увеличьте установку срабатывания токового термореле. 3) Вместо внешнего теплового реле используйте электронную защиту от перегрева, встроенную в инвертор.

■ Выбор мощности инвертора

(1) Для управления общепромышленным двигателем выбирайте инвертор в соответствии с номинальной мощностью двигателя, приведенной в спецификации. Если требуется высокий пусковой момент или быстрое ускорение или замедление выбирайте инвертор на одну ступень выше мощностью.

(2) Специальные двигатели могут иметь больший номинальный ток, чем у общепромышленных двигателей. Поэтому выбирайте инвертор в соответствии с требованием:

Номинальный ток инвертора > Номинального тока двигателя.

2.8.2 Меры предосторожности при работе инверторов

Ниже описаны меры предосторожности при работе инверторов, приводящих двигатели или механизмы

■ Температура двигателя

Если инвертор используется для работы с общепромышленным двигателем, температура двигателя становится выше, чем при работе напрямую от сети. При работе на низких скоростях ухудшаются условия охлаждения двигателя, поэтому необходимо уменьшать выходной момент двигателя, если инвертор работает в диапазоне низких скоростей.

■ Шум двигателя

Когда двигатель работает от инвертора, уровень акустического шума двигателя выше, чем при работе напрямую от сети. Для снижения шума увеличьте несущую частоту инвертора. Работа при частотах 60 Гц или выше также может вызвать увеличение уровня шума.

■ Вибрации механизма

Если двигатель, работающий от инвертора, смонтирован к механизму, резонанс может быть вызван собственной частотой механизма. Работа 2-х полюсного двигателя с частотой 60 Гц или выше может привести к недопустимой вибрации. Для устранения этих проблемы выполните следующие условия:

- Рассмотрите возможность присоединения через резиновые или виброустойчивые материалы.

- Используйте функции пропуска резонансных частот.

- Может быть эффективным использование функций для подавления вибраций. Подробнее см. описание параметра H80 в Главе 6 “ПАРАМЕТРЫ”

2.8.3 Меры предосторожности при использовании специальных двигателей

При использовании специальных двигателей примите во внимание следующее.

■ Погружные двигатели и насосы

Эти двигатели имеют более высокий номинальный ток, чем у стандартных двигателей. Выбирайте инвертор с номинальным током большим, чем у двигателя. Кроме этого эти двигатели отличаются от стандартных тепловыми характеристиками. Снизьте постоянную нагрева электронной защиты от перегрева в соответствии с характеристиками двигателя.

■ Двигатели с тормозом

Для двигателей с параллельно включенным тормозом, питание тормоза должно быть включено от входного напряжения инвертора. Если питание тормоза по ошибке подключено к выходу инвертора, тормоз может не работать при отключенном выходе инвертора. Не используйте инверторы для управления двигателями с последовательно включенным тормозом.

■ Мотор-редукторы

Если в механизме механической передачи используется редуктор со смазкой или вариатор, то продолжительная работа на низкой скорости может привести к ухудшению смазки. Избегайте таких режимов работы.

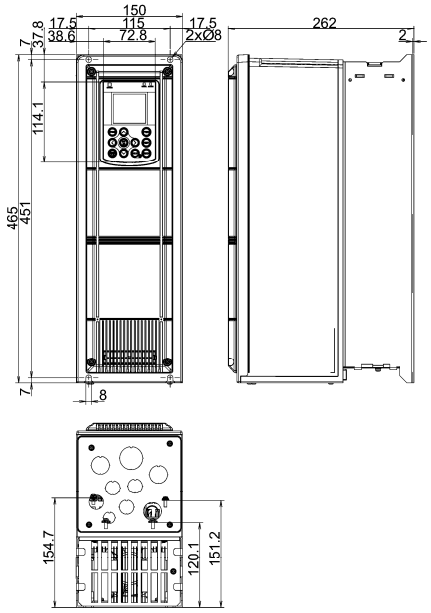
2.9 Габаритные размеры

2.9.1 Стандартные модели

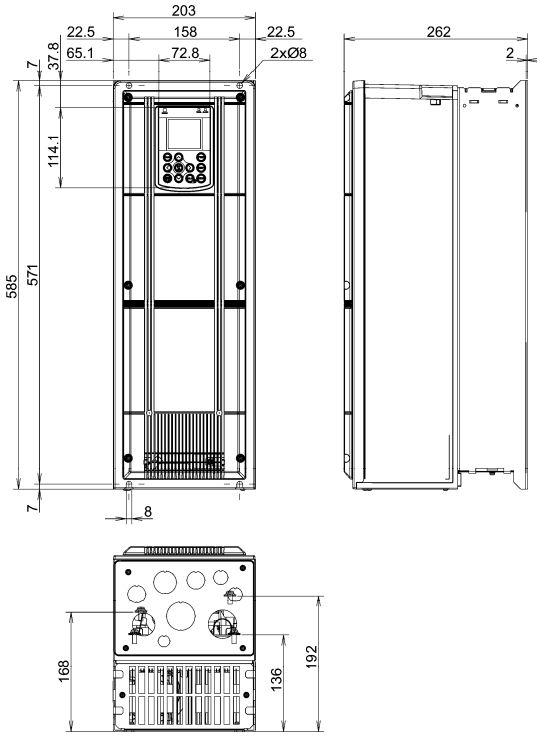
На чертежах ниже показаны габаритные размеры инверторов серии FRENIC-AQUA в зависимости от мощности инвертора. (Трехфазная серия 400 В)

Единицы: мм

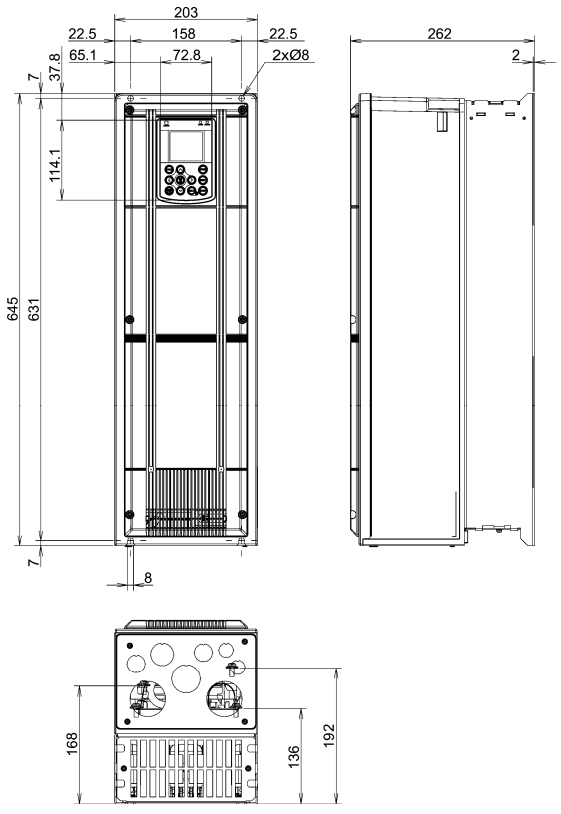
FRN0.75 – 7.5AQ1■-4□



FRN11 – 22AQ1■-4□

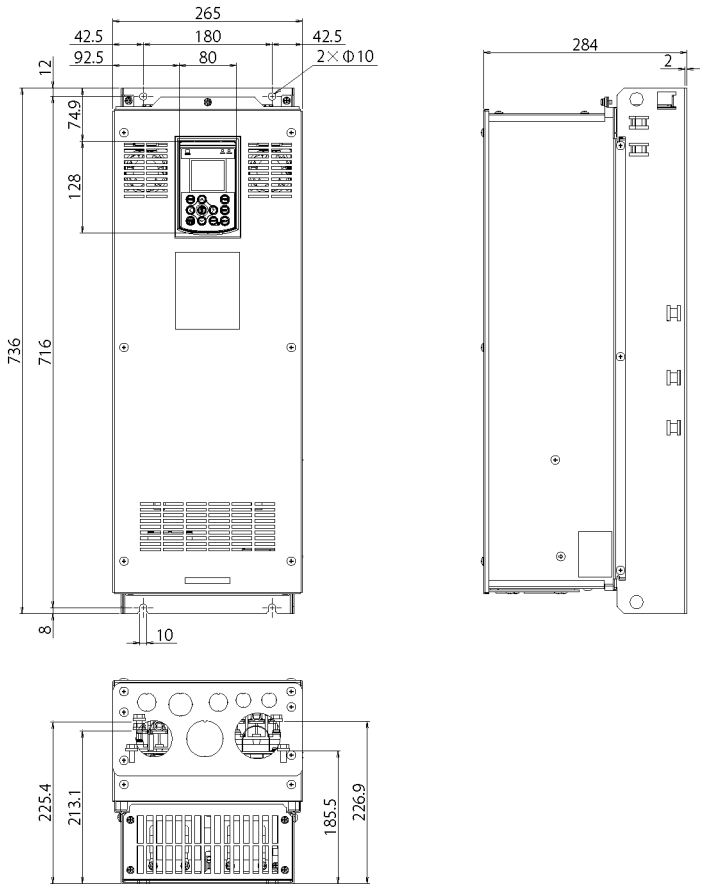


FRN30 – 37 AQ1■-4□



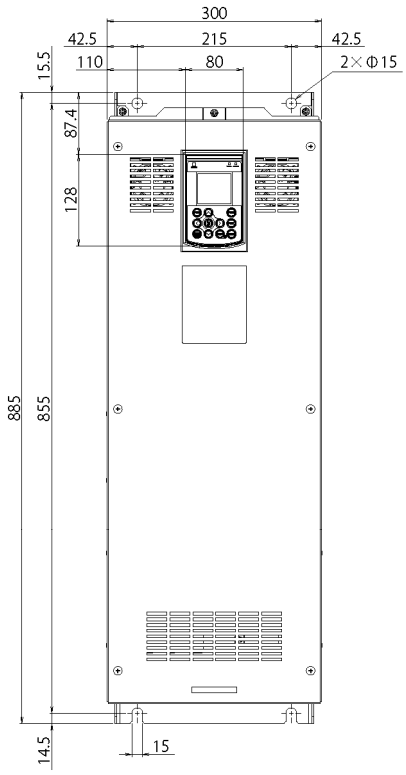
Единицы: мм

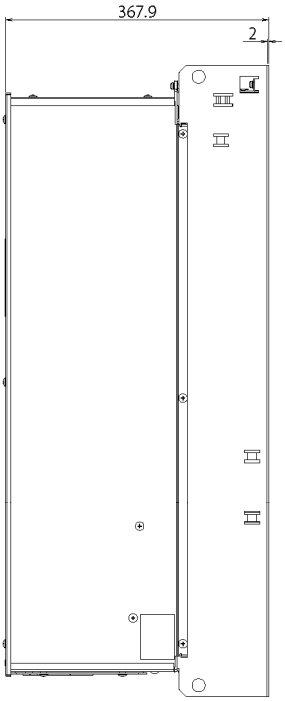
FRN45 – 55AQ1■-4□

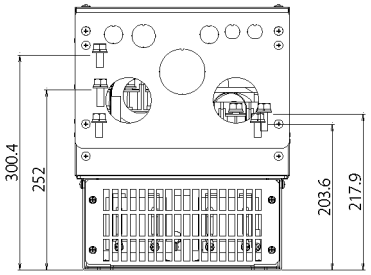


Единицы: мм

FRN75 – 90AQ1■-4□

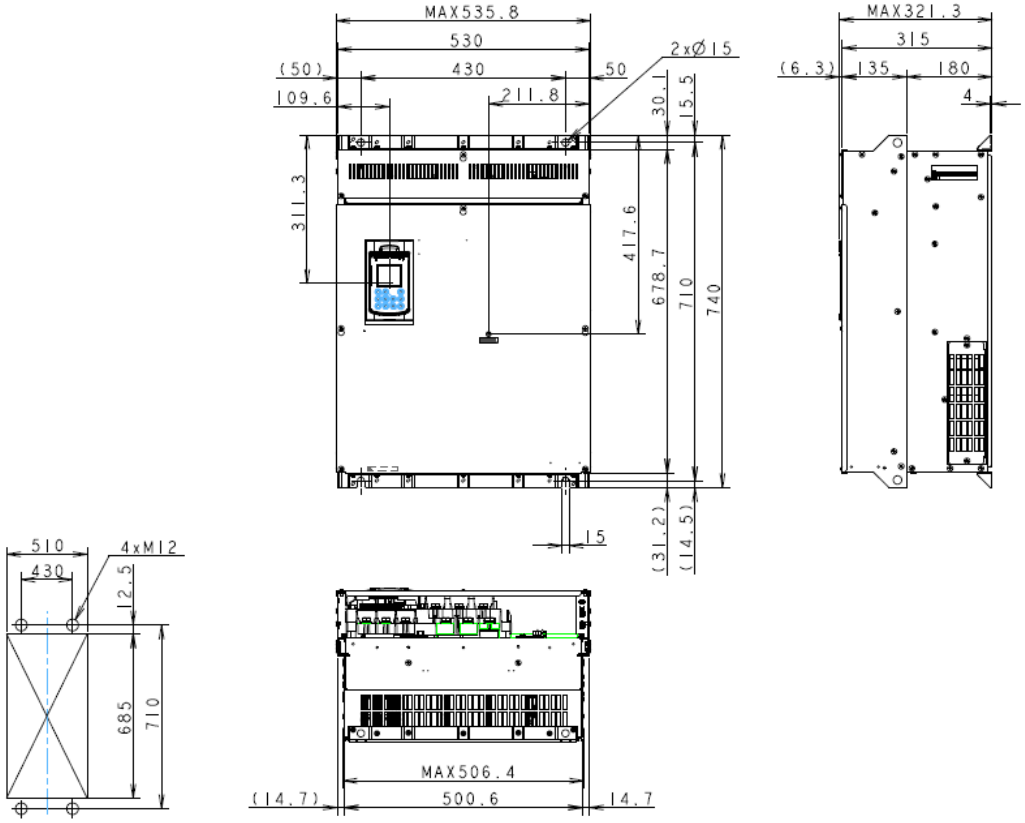




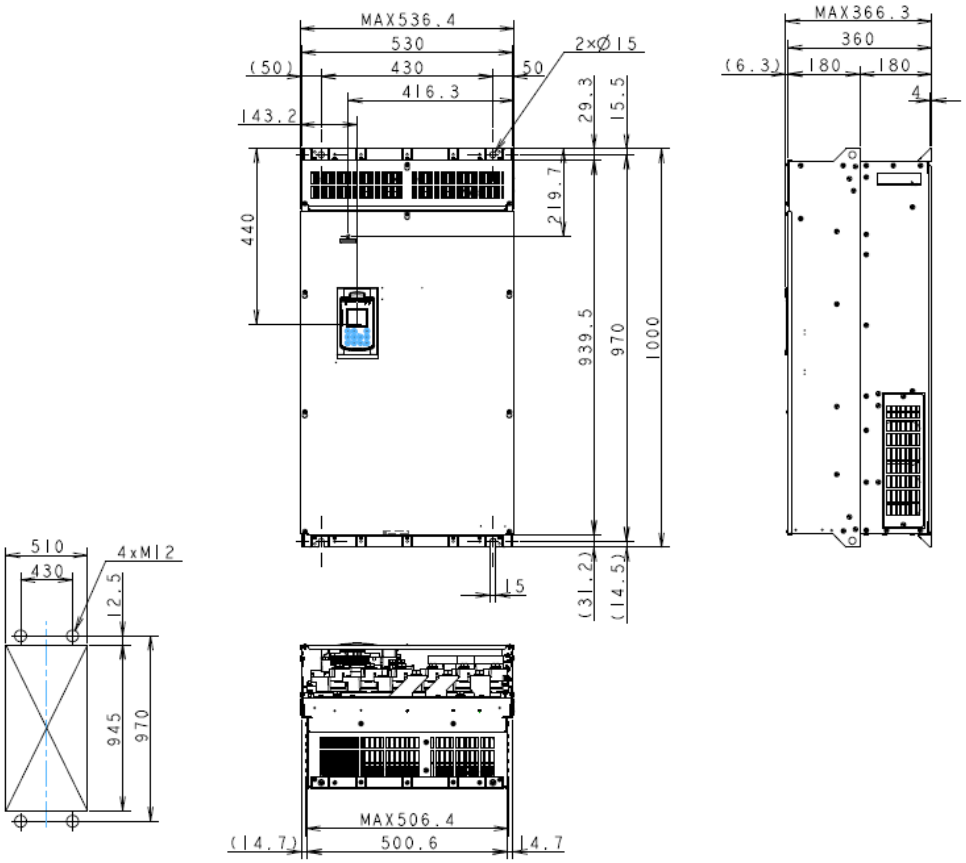


Единицы: мм

FRN110AQ1S-4□, FRN132AQ1S-4□

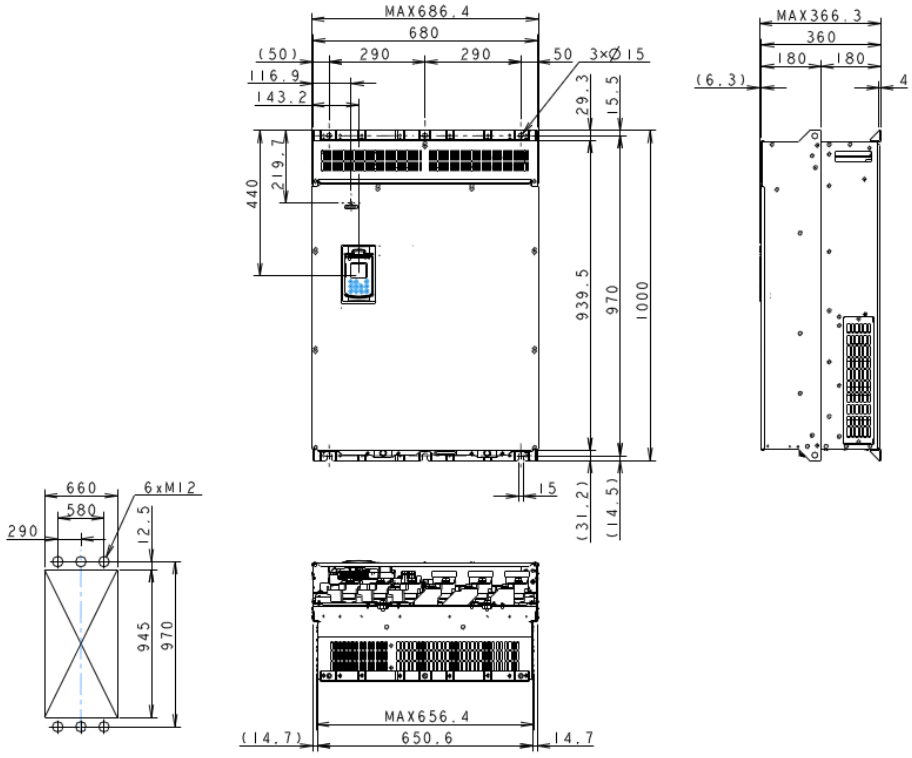


FRN160AQ1S-4□, FRN200AQ1S-4□

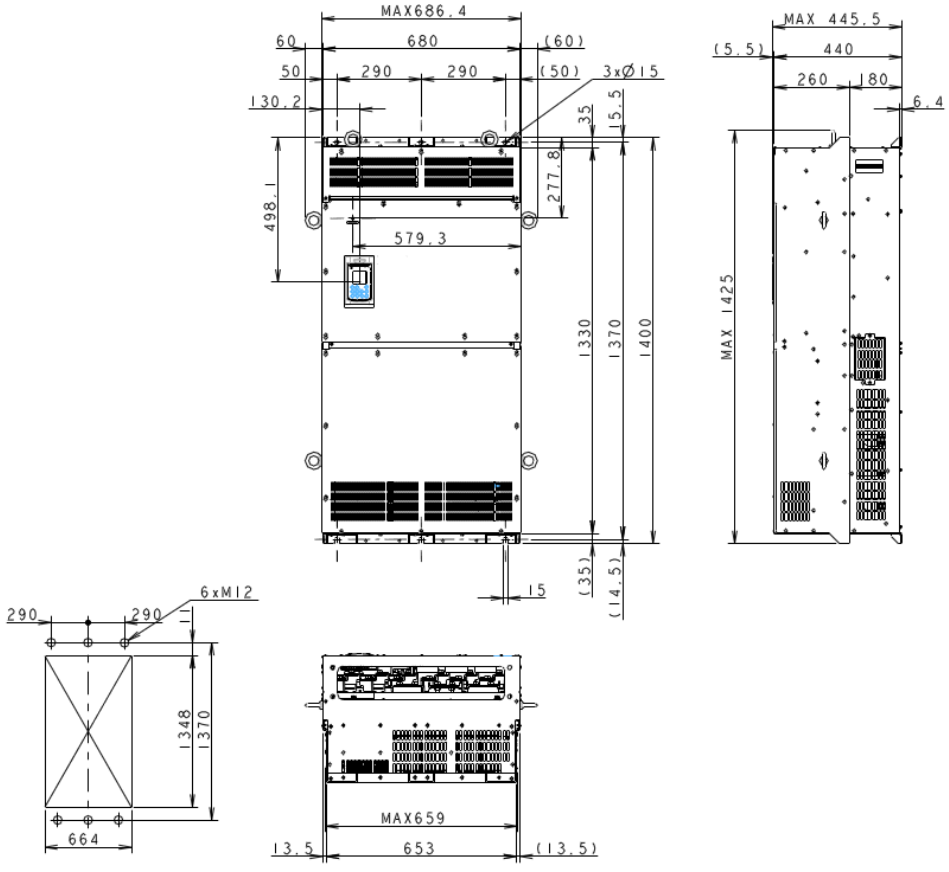


Единицы: мм

FRN220AQ1S-4□, FRN280AQ1S-4□

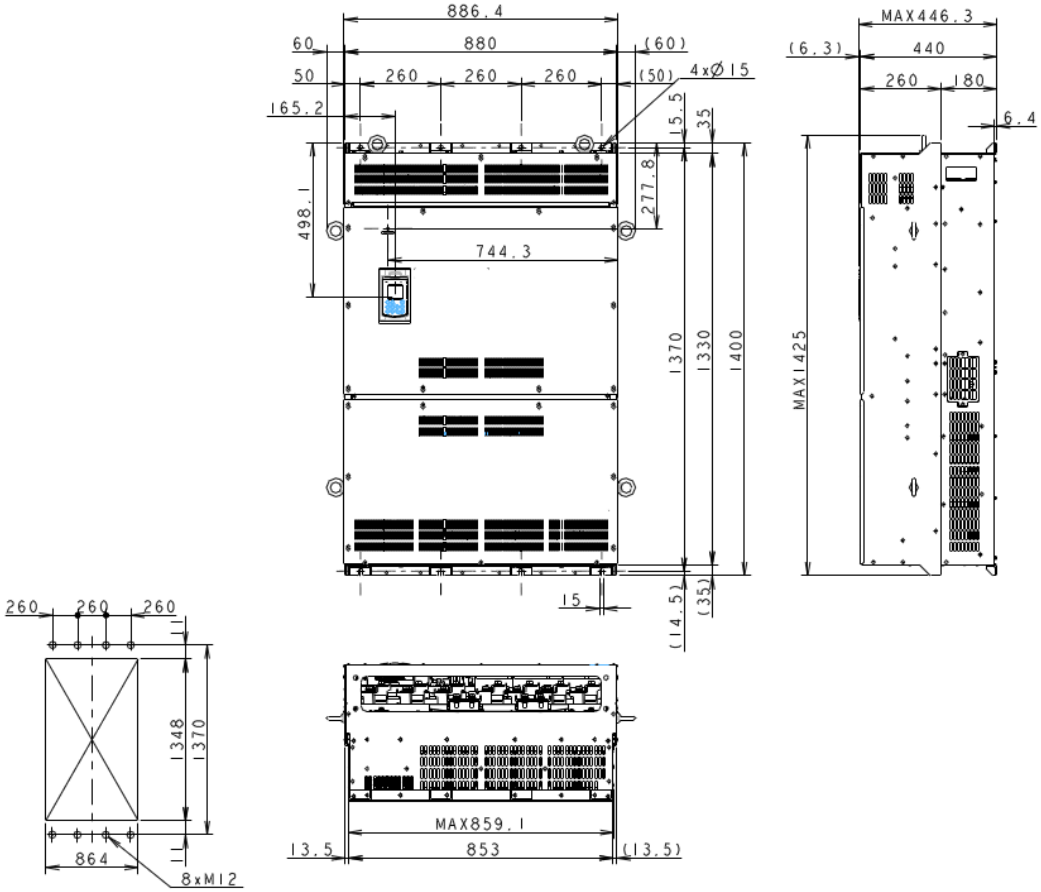


FRN315AQ1S-4□, FRN355AQ1S-4□, FRN400AQ1S-4□

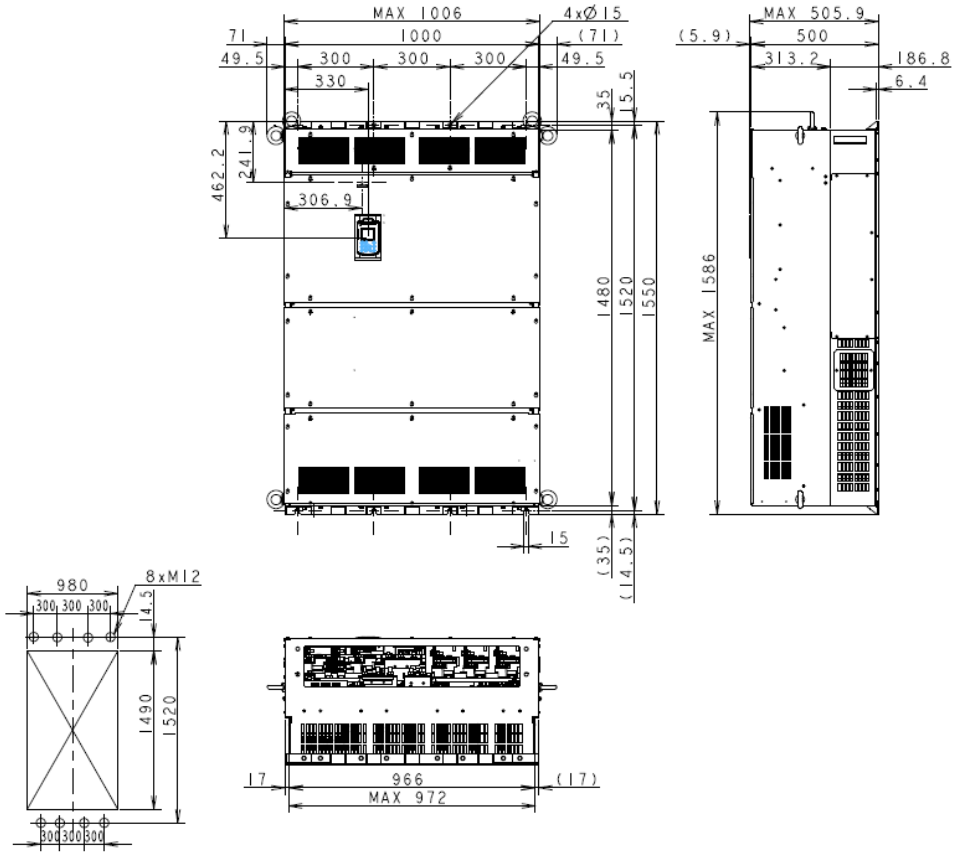


Единицы: мм

FRN500AQ1S-4□

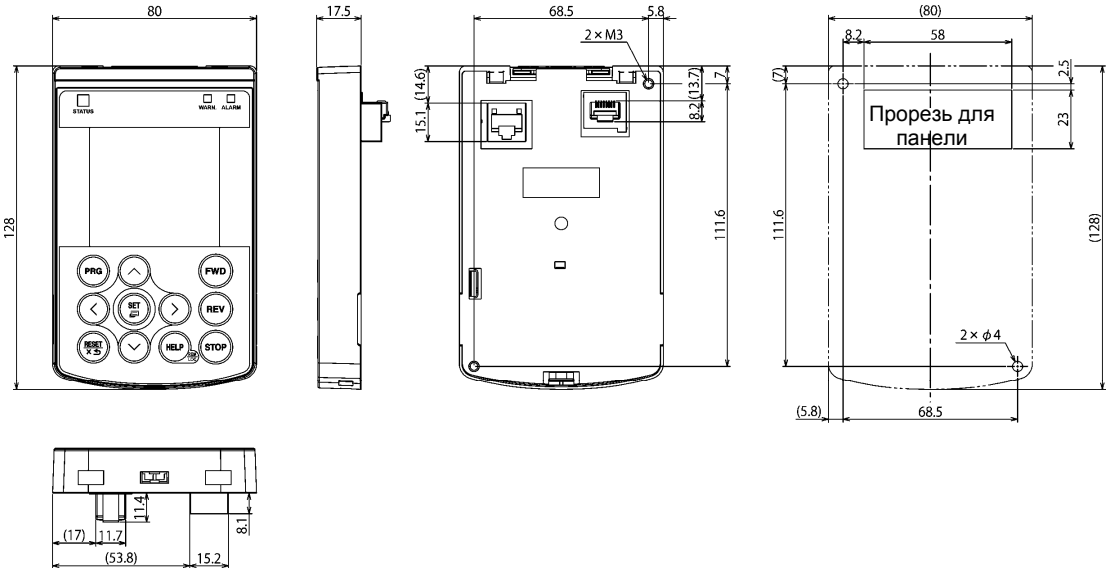


FRN630AQ1S-4□, FRN710AQ1S-4□



2.9.2 Панель управления

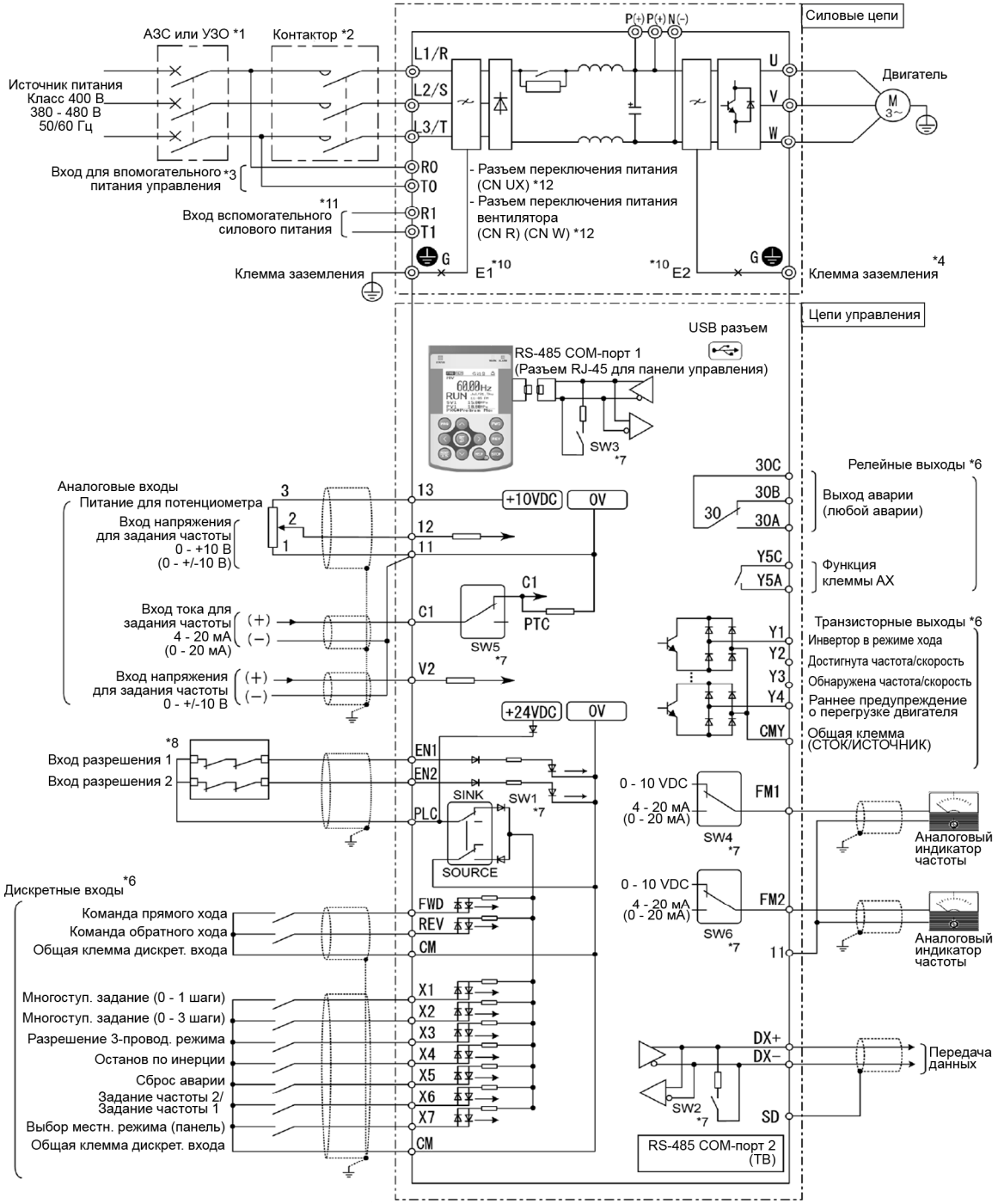
Единицы: мм



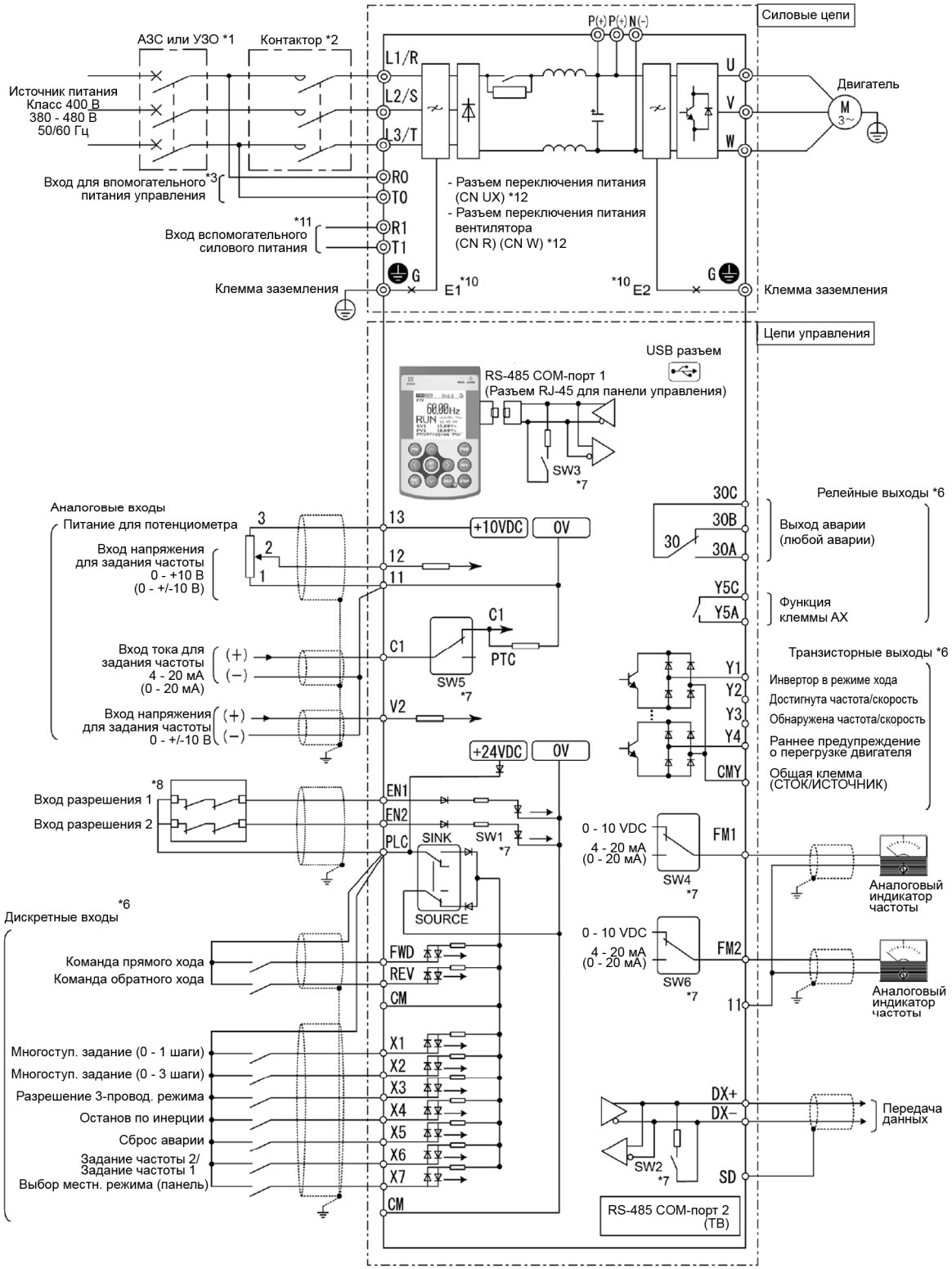
2.10 Схемы подключения

[1] Инверторы до 90 кВт

■ Используется положительная (SINK) логика для входа разрешения EN (по умолчанию)

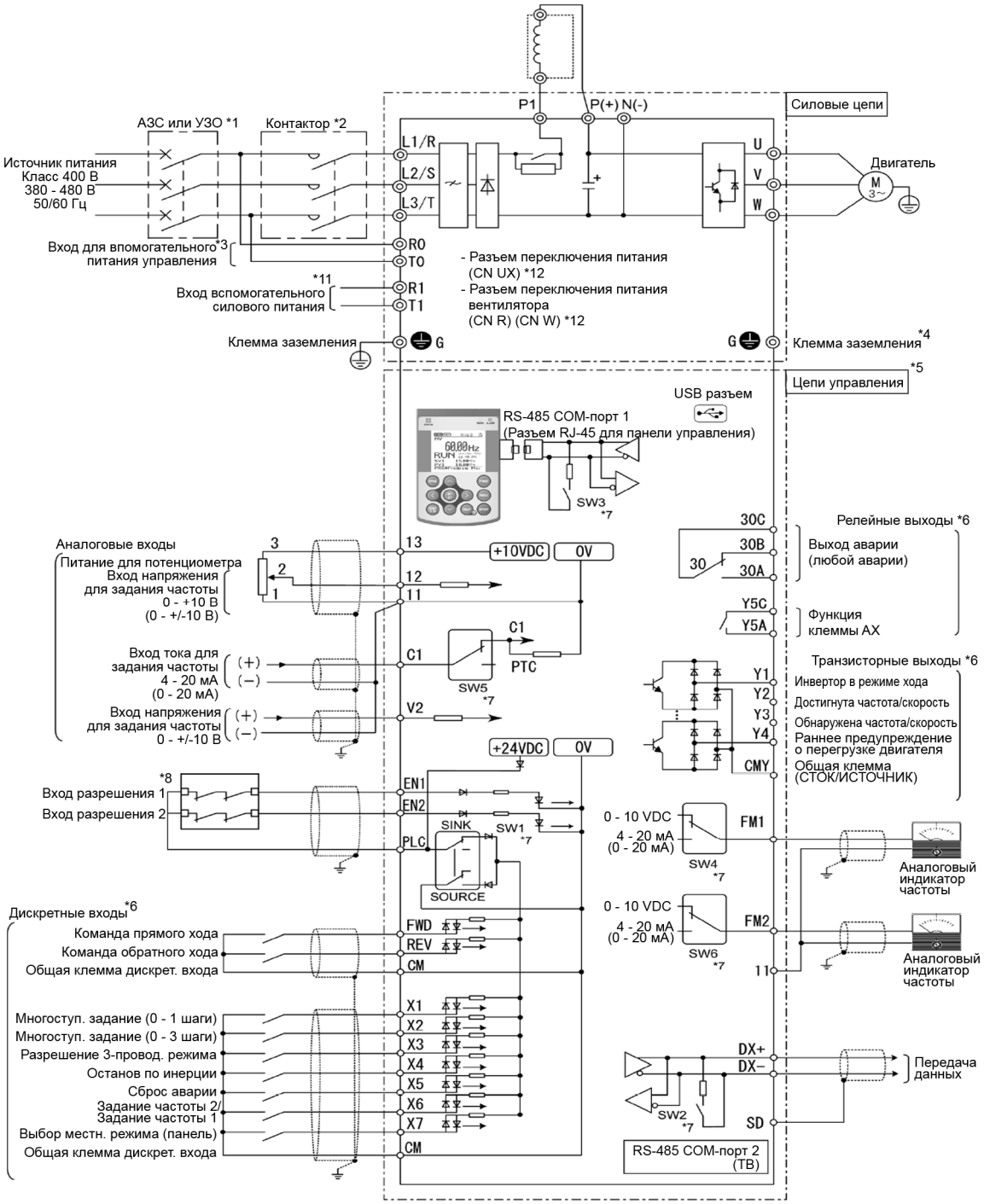


■ Используется отрицательная (SOURCE) логика для входа разрешения EN

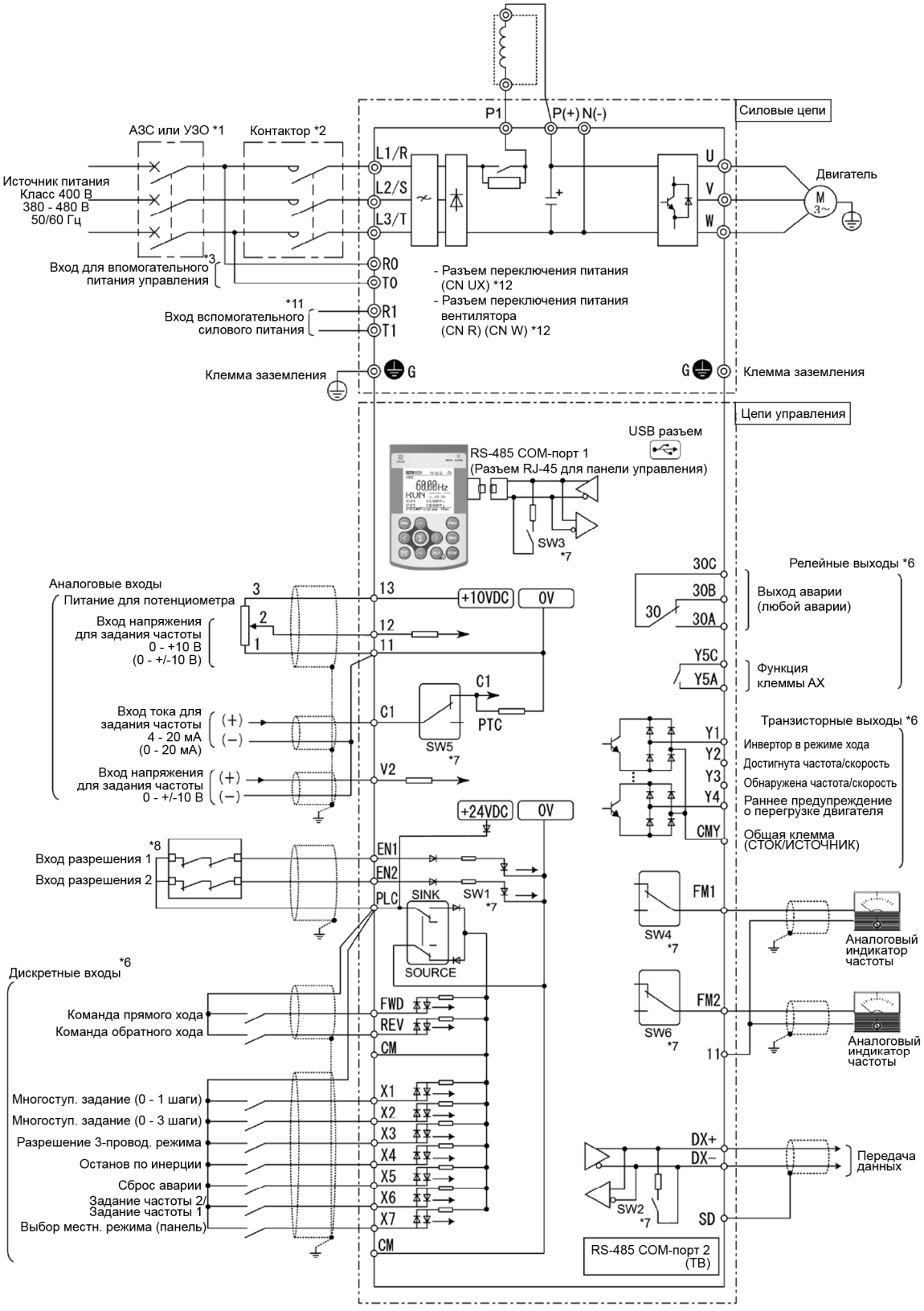


[2] Инверторы 110 кВт и выше

■ Используется положительная (SINK) логика для входа разрешения EN (по умолчанию)



■ Используется отрицательная (SOURCE) логика для входа разрешения EN



*1 Установите рекомендованный автоматический выключатель (MCCB) или дифференциальный автоматический выключатель (RCD, ELCB) в первичную цепь инвертора для защиты подключения. Убедитесь в том, что мощность автоматического выключателя эквивалентна или ниже, чем рекомендуемая мощность.

*2 При необходимости установите контактор для каждого инвертора для их отключения от сетевого питания в дополнение к автоматическому выключателю или устройству защитного отключения. Подключите ограничитель напряжения параллельно катушке контактора, если он расположен рядом с ПЧ.

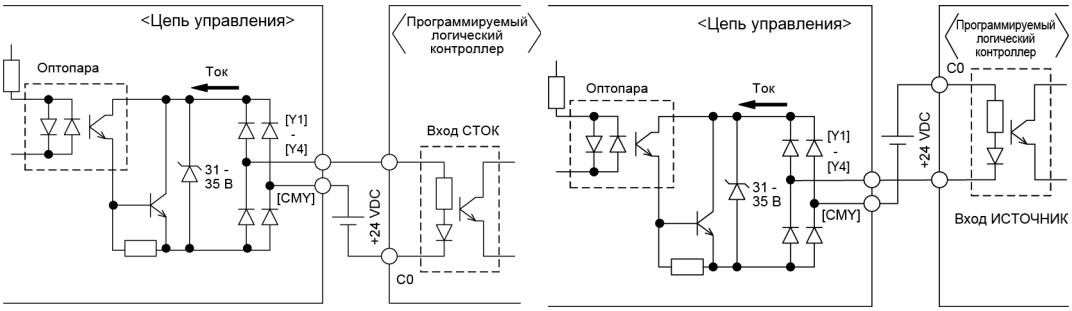
*3 Для сохранения выходного сигнала аварии ALM, назначенного на программируемый выход инвертора при срабатывании защиты или сохранения информации на дисплее при отключении напряжения главной цепи подключите эти клеммы к питающей сети.

*4 Заземляющая клемма двигателя. Используйте эту клемму при необходимости.

*5 В качестве проводов цепей управления витую пару или экранированную витую пару. При использовании экранированной витой пары, подключите экран к общей цепи управления. Для предотвращения сбоев из-за помех удалите провода цепей управления на максимально возможное расстояние от проводов силовой цепи (рекомендуется 10 см или более). Никогда не прокладывайте силовые цепи и цепи управления в одном канале. При пересечении проводов цепи управления с силовыми проводами располагайте их под углом 90°.

*6 На схеме подключения указаны заводские настройки функций цифровых входов [X1] – [X7], [FWD] и [REV], транзисторных выходов [Y1] – [Y4] и релейных выходов [Y5A/C] и [30A/B/C].

*7 Клеммы [Y1] – [Y4] (транзисторные выходы) поддерживают режимы SINK и SOURCE. На схемах ниже показаны примеры цепей подключения между транзисторными выходами цепи управления инвертором и ПЛК.



(a) ПЛК как СТОК (b) ПЛК как ИСТОЧНИК

*8 Переключатели на печатной плате управления. Используйте эти переключатели для настройки функций инвертора. Подробнее см. в Разделе 2.3.2 "Установка переключателей".

*9 Если функция разрешающего входа не используется, установите перемычки между клеммами [EN] и [PLC] и клеммами [EN2] и [PLC]. Для замыкания и размыкания цепи между клеммами [EN] и [PLC] и клеммами [EN2] и [PLC] используйте устройства безопасности, такие как реле безопасности и аварийные выключатели. Подключение цепей к клеммам [EN] и [PLC] и клеммам [EN2] и [PLC] должно быть выполнено отдельным экранированным кабелем. (Нельзя проводить эти цепи вместе с другими цепями управления в одном экранированном кабеле.)

*10 (В схемах для инверторов 110 кВт и выше эта сноска отсутствует.)

Обычно с ЭМС-фильтром не производится никаких действий.

Когда ток утечки из подключенного ЭМС-фильтра создает проблемы для системы питания, то решить проблему можно удалением винтов из клемм [E1] и [E2]. Заметьте, что данное действие снижает эффект ЭМС-фильтра, таким образом, инвертор перестает соответствовать стандартам по электромагнитной совместимости. Перед удалением этих винтов проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

*11 Обычно с этими клеммами не производится никаких действий. Они задействуются при использовании инвертора совместно с регенеративным преобразователем питания ШИМ (серии RHC).

*12 Разъемы переключения силовой цепи. Подробнее см. в Руководстве по эксплуатации FRENIC-AQUA (INR-SI47-1611-E), Глава 2, Раздел 2.2.3 "Разъемы переключения".

Глава 3

ВЫБОР ДВИГАТЕЛЯ И ИНВЕРТОРА ОПТИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

В этой главе описаны характеристики выходного момента инвертора, процедура выбора и формулы для расчета мощностей, что поможет вам выбрать оптимальные модели двигателя и инвертора. Кроме того вы сможете выбрать тормозной резистор.

Содержание

3.1 Выбор двигателей и инверторов 3-1
3.1.1 Характеристики выходного момента двигателя 3-1
3.1.2 Процедура выбора 3-3
3.1.3 Формулы для выбора 3-6
3.1.3.1 Момент нагрузки на постоянной скорости 3-6
[1] Общие формулы 3-6
[2] Получение заданного усилия F 3-6
3.1.3.2 Расчет времени разгона/торможения 3-7
[1] Расчет момента инерции 3-7
[2] Расчет времени разгона 3-9
[3] Расчет времени торможения 3-9
3.1.3.3 Расчет энергии нагрева тормозного резистора 3-10
[1] Расчет регенеративной энергии 3-10
[2] Расчет энергии, возвращаемой в инвертор 3-10

3.1 Выбор двигателей и инверторов

При выборе инвертора для общего применения сначала выбирается двигатель, а затем инвертор:

(1) Критерий выбора двигателя: Определите какой тип нагрузки будет использован в механизме, рассчитайте момент инерции и затем выберите двигатель подходящей мощности.

(2) Критерий выбора инвертора: Учтите эксплуатационные требования (например, время разгона, время торможения и рабочую частоту) нагруженного механизма, приводимого двигателем, выбранном в предыдущем пункте (1), рассчитайте разгон/торможение/ тормозной момент.

В этой главе описана процедура выбора по критериям, указанным выше (1) и (2). Сначала рассчитывается момент, развиваемый двигателем, приводимым в движение инвертором (FRENIC-AQUA).

3.1.1 Характеристики выходного момента двигателя

На Рисунках 3.1 и 3.2 показаны графики характеристик выходного момента двигателей на номинальной выходной частоте, раздельно для частот 50 Гц и 60 Гц. Горизонтальная и вертикальная оси отображают выходную частоту и выходной момент (%), соответственно. Кривые с (a) по (d) зависят от рабочих условий.

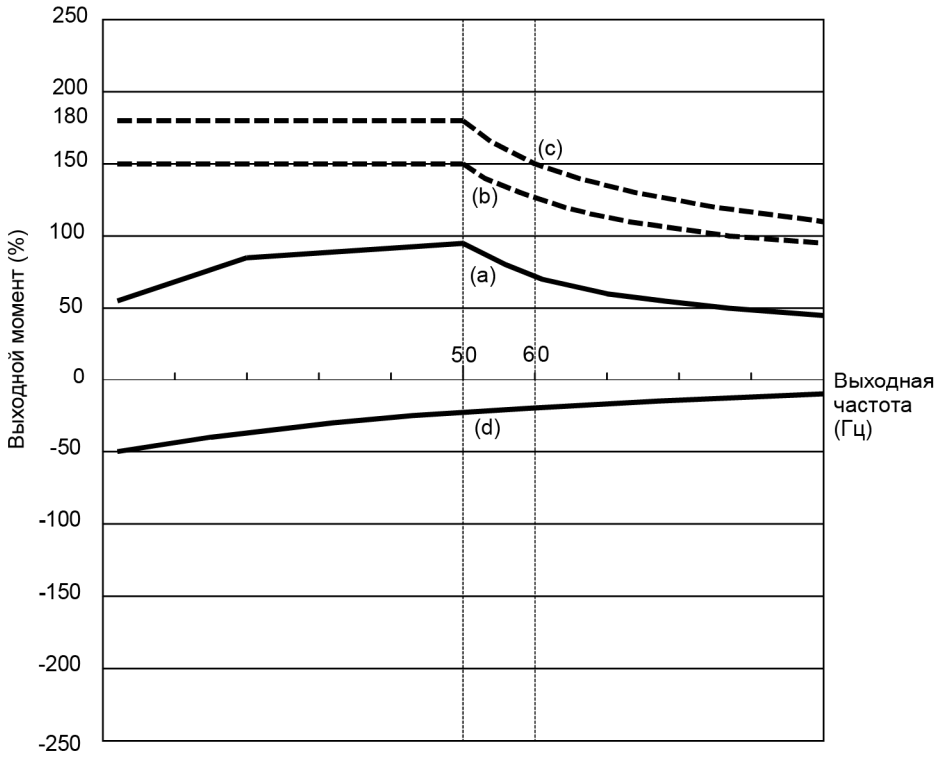


Рисунок 3.1 Характеристики выходного момента (Основная частота: 50 Гц)

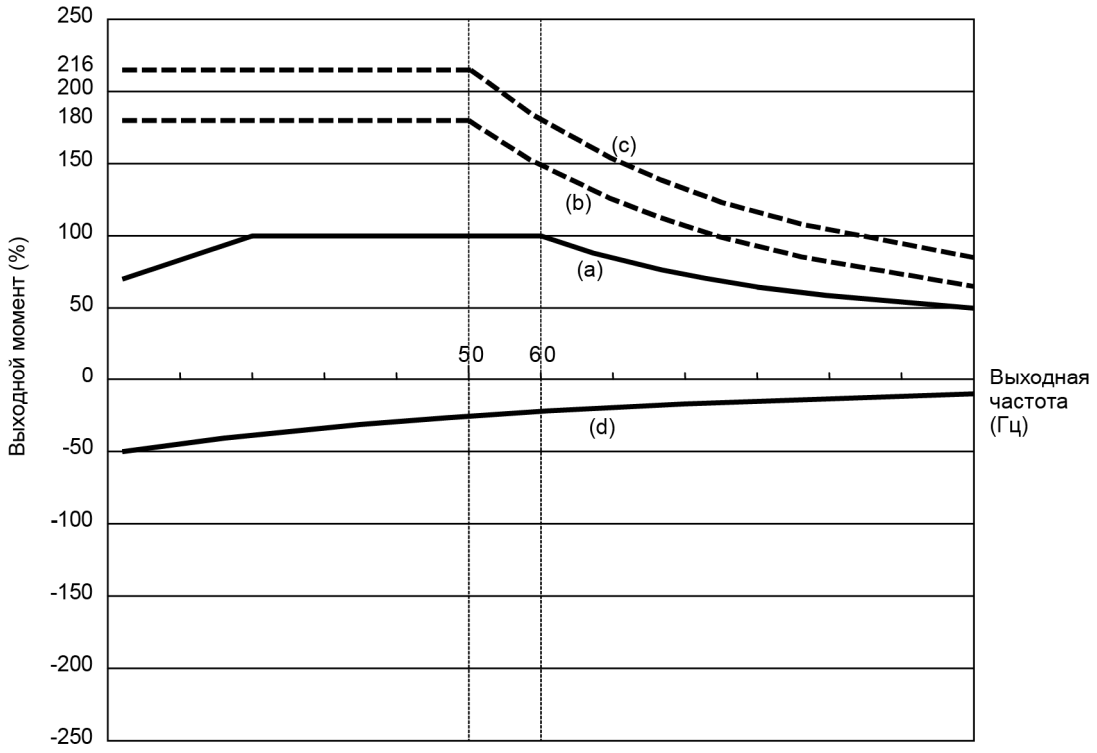


Рисунок 3.2 Характеристики выходного момента (Основная частота: 60 Гц)

(1) Допустимый непрерывный момент вращения (Кривая (a) на Рис. 3.1 и 3.2)

Кривая (a) отображает характеристики момента, которые могут быть получены в диапазоне непрерывного номинального тока инвертора, с учетом характеристик охлаждения двигателя. При вращении двигателя на основной частоте 60 Гц, может быть получен 100 % выходной момент; на частоте 50 Hz, выходной момент несколько ниже, чем при питании от промышленной сети, и снижается при снижении частоты. Снижение выходного момента на частоте 50 Гц происходит из-за увеличенных потерь при питании от инвертора, и из-за того, что на низких частотах вращения повышается тепловыделение, вследствие ухудшения охлаждающей способности вентилятора двигателя.

(2) Максимальный кратковременный момент вращения (Кривые (b) и (c) на Рис. 3.1 и 3.2)

Кривая (b) отображает характеристики вращающего момента, который может быть получен в диапазоне номинального тока инвертора за короткое время (выходной момент составляет 110% за одну минуту) в режиме динамического векторного управления моментом вращения (F42 = 1). В этот промежуток времени характеристики охлаждения двигателя оказывают незначительное влияние на выходной момент.

Кривая (c) отображает пример характеристики вращающего момента при использовании инвертора более высокой мощности (на один класс выше) для поднятия кратковременного максимального момента. В этом случае кратковременный вращающий момент на 20–30% выше, чем при использовании инвертора стандартной мощности.

(3) Пусковой момент (в области нулевой выходной частоты 0 Гц на Рис. 3.1 и 3.2)

Максимальный кратковременный момент может быть применен в качестве пускового момента.

(4) Тормозной момент (Кривая (d) на Рис. 3.1 и 3.2)

При торможении двигателя кинетическая энергия преобразовывается в электрическую энергию и накапливается в конденсаторе шины постоянного тока инвертора. Только двигатель и инвертор расходуют эту энергию, как их внутренние потери, таким образом, тормозной момент будет таким, как показано на кривой (d).

Заметьте, что значение момента в % изменяется в зависимости от мощности инвертора.

3.1.2 Процедура выбора

На рисунке 3.3 показана общая процедура выбора оптимального инвертора. Пункты с номерами с (1) по (3) описываются на следующих страницах.

Вы можете легко выбрать мощность инвертора, если не имеется ограничений по времени разгона и торможения. Если эти ограничения имеются или если разгон и торможение чередуются слишком часто, тогда процедура выбора будет более сложной, чем при работе на постоянной скорости.

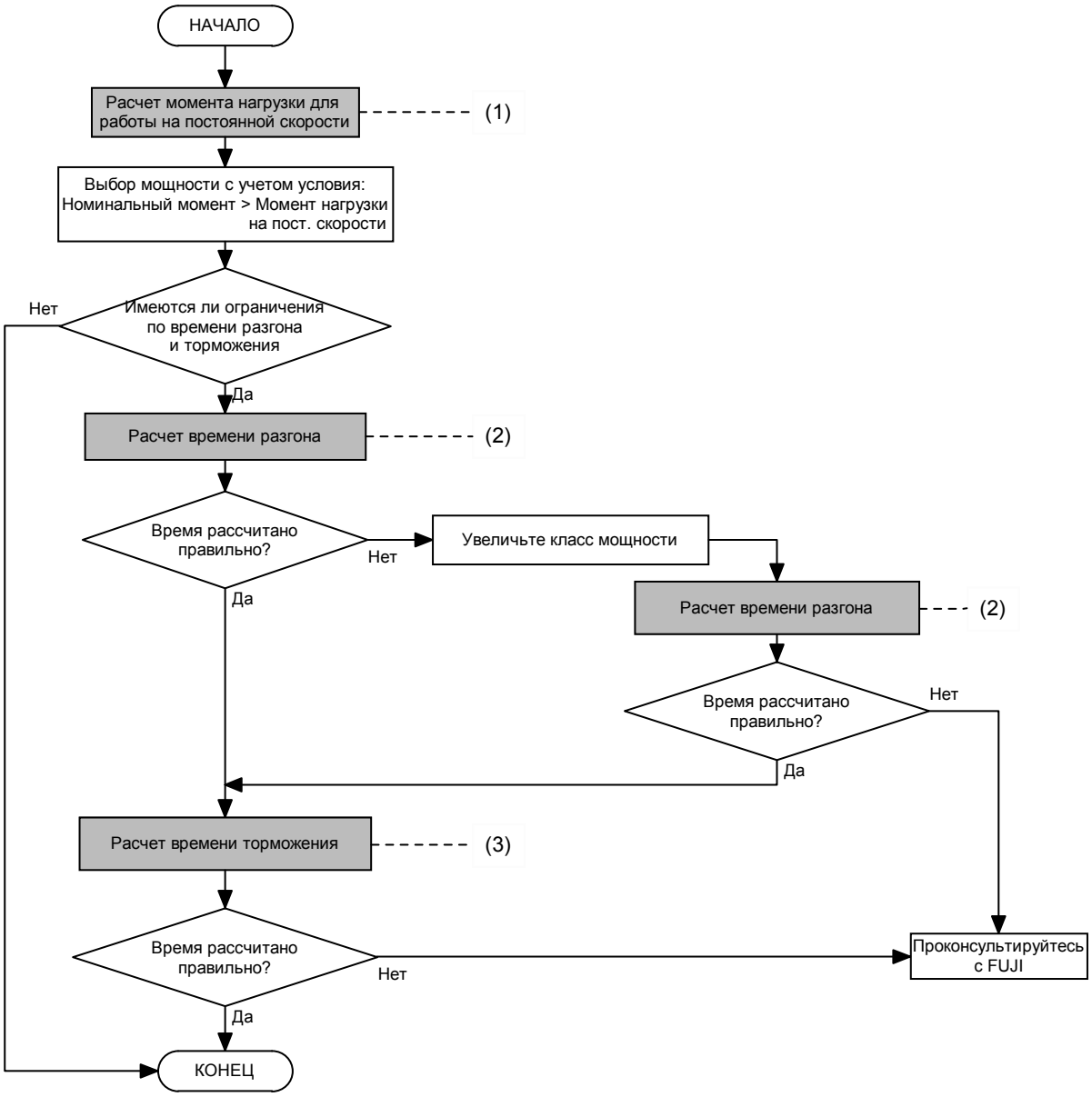


Рисунок 3.3 Процедура выбора

(1) Расчет момента нагрузки для работы на постоянной скорости (Подробнее см. в Разделе 3.1.3.1)

Необходимо рассчитать момент нагрузки для работы на постоянной скорости для всех нагрузок.

Сначала рассчитайте момент нагрузки двигателя, вращающегося с постоянной скоростью, а затем выберите ориентировочную мощность таким образом, чтобы непрерывный номинальный момент двигателя на постоянной скорости вращения был выше момента нагрузки. Для эффективного выбора мощности необходимо привести в соответствие номинальные (основные) скорости двигателя и нагрузки. Для этого выберите соответствующее передаточное отношение редуктора (механической передачи) и количество полюсов двигателя.

Если не имеется никаких ограничений на установку времени разгона или торможения, то эту ориентировочную мощность можно принять в качестве основной.

(2) Расчет времени разгона (Подробнее см. в Разделе 3.1.3.2)

Если имеются какие-либо определенные требования к времени разгона, рассчитайте его, используя следующую процедуру:

1) Расчет общего момента инерции нагрузки и двигателя
   Рассчитайте момент инерции нагрузки, согласно Разделу 3.1.3.2, "Расчет времени разгона/торможения". Момент инерции для двигателя узнайте в каталоге на двигатель. Суммируйте моменты инерции.
2) Расчет заданного минимального момента разгона (См. Рисунок 3.4)
   Момент разгона – это разность между значением кратковременного выходного момента двигателя (на основной частоте: 60 Гц), описанного в Разделе 3.1.1 (2) "Максимальный кратковременный момент вращения" и момента нагрузки (τ_L / η_G) при вращении с постоянной скоростью, рассчитанного в пункте (1) выше. Рассчитайте заданный минимальный момент разгона для всего диапазона скорости.
3) Расчет времени разгона
   Подставьте значение, рассчитанное выше, в формулу (3.10) в Разделе 3.1.3.2 "Расчет времени разгона/торможения" с целью расчета времени разгона. Если расчетное время разгона получилось больше ожидаемого времени, выберите инвертор и двигатель на один класс мощнее и повторно рассчитайте время разгона.

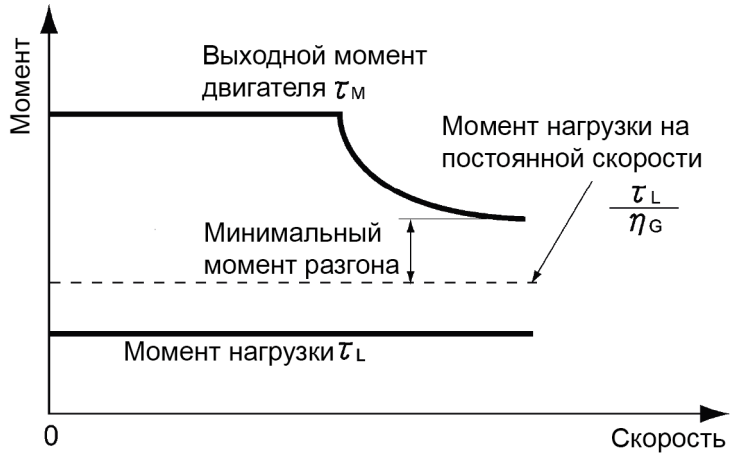


Рисунок 3.4 Пример определения минимального момента разгона

(3) Время торможения (Подробнее см. в Разделе 3.1.3.2)

Для расчета времени торможения проконтролируйте характеристики момента торможения двигателя в полном диапазоне скорости, как при расчете времени разгона.

1) Рассчитайте общий момент инерции нагрузки и двигателя
   Также как в расчете времени разгона.
2) Рассчитайте заданный минимальный момент торможения (См. Рисунки 3.5 и 3.6.)
   Также как в расчете времени разгона.
3) Рассчитайте время торможения
   Вставьте рассчитанное выше значение в формулу (3.11) для расчета времени торможения, аналогично расчету времени разгона. Если рассчитанное время торможения получилось больше требуемого, выберите инвертор и двигатель на один класс мощности выше и повторите расчет.

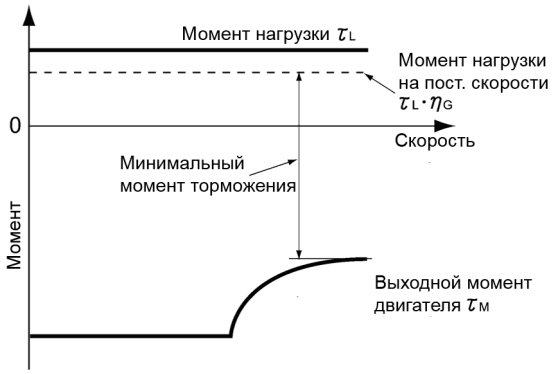


Рисунок 3.5 Пример определения минимального момента торможения (1)

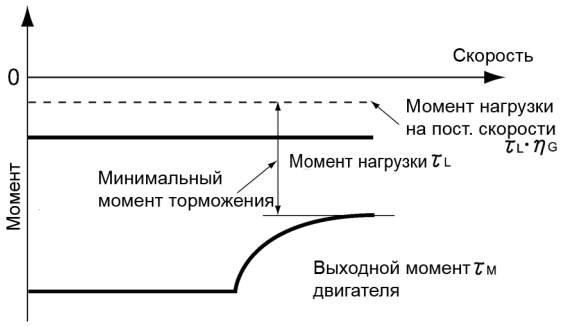


Рисунок 3.6 Пример определения минимального момента торможения (2)

3.1.3 Формулы для выбора

3.1.3.1 Момент нагрузки на постоянной скорости

[1] Общие формулы

Необходимо рассчитать силу трения, действующую на горизонтально перемещаемую нагрузку. Ниже показан расчет для нагрузки, перемещаемой двигателем по прямой.

Если сила для линейного перемещения нагрузки на постоянной скорости υ (м/с) – это F (N) и скорость двигателя для её перемещения – это N_M (об/мин), то требуемый выходной момент двигателя τ_M (N·m) является следующим:

$$\tau_M = \frac{60 \cdot \upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot \frac{F}{\eta_G} \quad (N \cdot m)\,(Нм) \tag{3.1}$$

где, η_G – КПД редуктора.

Когда инвертор затормаживает двигатель, КПД работает в обратную сторону, поэтому требуемый момент двигателя должен рассчитываться следующим образом:

$$\tau_M = \frac{60 \cdot \upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot F \cdot \eta_G \quad (N \cdot m)\,(Нм) \tag{3.2}$$

$(60 \cdot \upsilon) / (2\pi \cdot N_M)$ в формуле выше эквивалентно вращению радиуса, соответствующему скорости υ (м/с) вокруг вала двигателя.

Значение F (N) в указанных выше формулах зависят от типа нагрузки.

[2] Получение заданного усилия F

Горизонтальное перемещение нагрузки

На Рисунке 3.7 показана упрощенная механическая конфигурация. Если масса несущего стола – это W_0 (кг), нагрузка – это W (кг), а коэффициент трения в шарико-винтовой паре – это μ, то сила трения F(N) рассчитывается таким образом, чтобы она была равна силе, требуемой для перемещения нагрузки:

$$F = (W_0 + W) \cdot g \cdot \mu \quad (N)\,(Н) \tag{3.3}$$

где, g – ускорение свободного падения (≈ 9.8 (м/с^2)).

Тогда момент вращения вокруг вала двигателя выражается следующим образом:

$$\tau_M = \frac{60 \cdot \upsilon}{2\pi \cdot N_M} \cdot \frac{(W_0 + W) \cdot g \cdot \mu}{\eta_G} \quad (N \cdot m)\,(Нм) \tag{3.4}$$

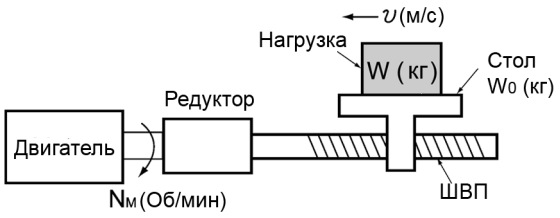


Рисунок 3.7 Горизонтальное перемещение нагрузки

3.1.3.2 Расчет времени разгона/торможения

Если объект, момент инерции которого равен J (кг·м^2), вращается со скоростью N (об/мин), то он имеет следующую кинетическую энергию:

$$E = \frac{J}{2} \bullet (\frac{2\pi \bullet N}{60})^2 \quad (J)\,(Дж) \tag{3.5}$$

Разгон указанного выше вращающегося объекта требует увеличения кинетической энергии; для торможения объекта необходим сброс кинетической энергии. Момент, требуемый для разгона и торможения, может быть выражен следующим образом:

$$\tau = J \bullet \frac{2\pi}{60} (\frac{dN}{dt}) \quad (N \bullet m)\,(Нм) \tag{3.6}$$

Таким образом, механический момент инерции является важным элементом разгона и торможения. Сначала приведено описание способа расчета момента инерции, далее описывается время разгона и торможения.

[1] Расчет момента инерции

Для объекта, вращаемого вокруг вала, виртуально разбейте объект на небольшие сегменты и возведите в квадрат значение расстояния от вала до каждого сегмента. Далее для расчета момента инерции суммируйте квадраты расстояний и массы сегментов.

$$J = \sum (W_i \bullet r_i^2) \quad (kg \bullet m^2)\,(кг{\cdot}м^2) \tag{3.7}$$

Далее описаны формулы расчета момента инерции для различных форм нагрузки или систем нагрузки.

(1) Полый цилиндр и сплошной цилиндр

Тело вращения имеет форму полого цилиндра. Момент инерции J (кг·м^2) вокруг оси центра полого цилиндра может быть рассчитана по следующей формуле, где D_1 и D_2 [м] – это внешний и внутренний диаметры соответственно и W [кг] – это масса, показанные на Рисунке 3.8.

$$J = \frac{W \bullet (D_1^2 + D_2^2)}{8} \quad (kg \bullet m^2)\,(кг{\cdot}м^2) \tag{3.8}$$

Для сплошного цилиндра при расчете момента инерции диаметр D_2 принимается равным 0.

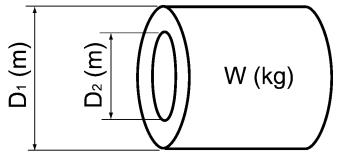
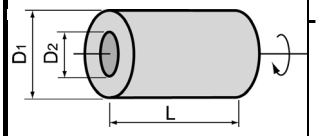
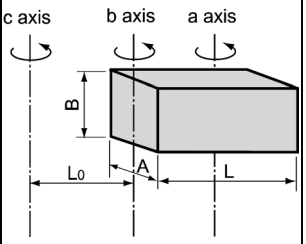
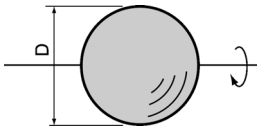
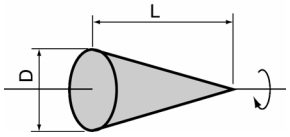
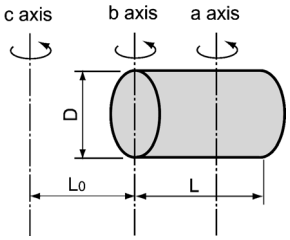
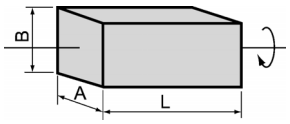
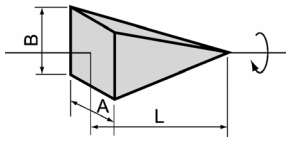
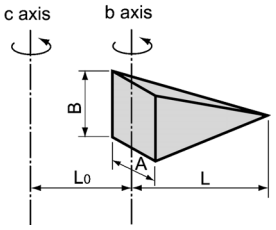
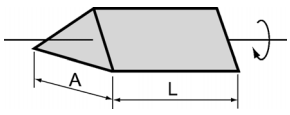
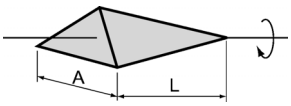
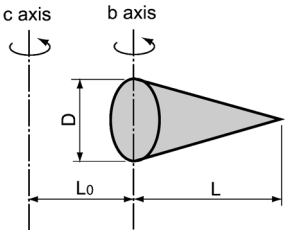


Рисунок 3.8 Полый цилиндр

(2) Для общего тела вращения

В таблице 3.1 приведены формулы расчета момента инерции различных тел вращения, включая цилиндрические тела вращения, показанные выше.

Таблица 3.1 Момент инерции различных тел вращения

Форма	Масса: W (кг) Момент инерции: J (кг·м^2)	Форма	Масса: W (кг) Момент инерции: J (кг·м^2)
Полый цилиндр 	$W = \frac{\pi}{4} \bullet (D_1^2 - D_2^2) \bullet L \bullet \rho$ $J = \frac{1}{8} \bullet W \bullet (D_1^2 + D_2^2)$		$W = A \bullet B \bullet L \bullet \rho$ $J_a = \frac{1}{12} \bullet W \bullet (L^2 + A^2)$ $J_b = \frac{1}{12} \bullet W \bullet (L^2 + \frac{1}{4} \bullet A^2)$ $J_c \approx W \bullet (L_0^2 + L_0 \bullet L + \frac{1}{3} \bullet L^2)$
Сфера 	$W = \frac{\pi}{6} \bullet D^3 \bullet \rho$ $J = \frac{1}{10} \bullet W \bullet D^2$		
Конус 	$W = \frac{\pi}{12} \bullet D^2 \bullet L \bullet \rho$ $J = \frac{3}{40} \bullet W \bullet D^2$		$W = \frac{\pi}{4} \bullet D^2 \bullet L \bullet \rho$ $J_a = \frac{1}{12} \bullet W \bullet (L^2 + \frac{3}{4} \bullet D^2)$ $J_b = \frac{1}{3} \bullet W \bullet (L^2 + \frac{3}{16} \bullet D^2)$ $J_c \approx W \bullet (L_0^2 + L_0 \bullet L + \frac{1}{3} \bullet L^2)$
Прямоугольная призма 	$W = A \bullet B \bullet L \bullet \rho$ $J = \frac{1}{12} \bullet W \bullet (A^2 + B^2)$		
Квадратный конус (Пирамида с квадратным основанием) 	$W = \frac{1}{3} \bullet A \bullet B \bullet L \bullet \rho$ $J = \frac{1}{20} \bullet W \bullet (A^2 + B^2)$		$W = \frac{1}{3} \bullet A \bullet B \bullet L \bullet \rho$ $J_b = \frac{1}{10} \bullet W \bullet (L^2 + \frac{1}{4} \bullet A^2)$ $J_c \approx W \bullet (L_0^2 + \frac{3}{2} \bullet L_0 \bullet L + \frac{3}{5} \bullet L^2)$
Треугольная призма 	$W = \frac{\sqrt{3}}{4} \bullet A^2 \bullet L \bullet \rho$ $J = \frac{1}{3} \bullet W \bullet A^2$		
Тетраэдр с равносторонним треугольным основанием 	$W = \frac{\sqrt{3}}{12} \bullet A^2 \bullet L \bullet \rho$ $J = \frac{1}{5} \bullet W \bullet A^2$		$W = \frac{\pi}{12} \bullet D^2 \bullet L \bullet \rho$ $J_b = \frac{1}{10} \bullet W \bullet (L^2 + \frac{3}{8} \bullet D^2)$ $J_c \approx W \bullet (L_0^2 + \frac{3}{2} \bullet L_0 \bullet L + \frac{3}{5} \bullet L^2)$
Плотность металла (на 20°C) ρ(кг/м^3) Чугун: 7860, Медь: 8940, Алюминий: 2700			

(3) Для горизонтально перемещаемой нагрузки

Предположим, несущий стол приводится двигателем, как показано на Рисунке 3.7. Если скорость стола – это υ (м/с), когда скорость двигателя – это N_M (об/мин), тогда эквивалентное расстояние от вала равняется $60 \cdot \upsilon$ / $(2\pi \cdot N_M)$ (м). Момент инерции стола и нагрузки рассчитывается следующим образом:

$$J = \left(\frac{60 \bullet \upsilon}{2 \pi \bullet N_M}\right)^2 \bullet (W_0 + W) \quad (kg \bullet m^2)\,(кг \cdot м^2) \tag{3.9}$$

[2] Расчет времени разгона

На Рисунке 3.9 показана общая модель нагрузки. Предположим, что двигатель приводит в движение нагрузку через редуктор с КПД η_G. Время, требуемое для разгона нагрузки из остановленного состояния до скорости N_M (об/мин), рассчитывается по следующей формуле:

$$t_{ACC} = \frac{J_1 + J_2/\eta_G}{\tau_M - \tau_L/\eta_G} \bullet \frac{2\pi \bullet (N_M - 0)}{60} \quad (s)\,(сек) \tag{3.10}$$

где,

J_1: Момент инерции вала двигателя (кг·м^2)
J_2: Момент инерции вала нагрузки, приведенный к валу двигателя (кг·м^2)
τ_M: Минимальный выходной момент раскручиваемого двигателя (Н·м)
τ_L: Максимальный момент нагрузки, приведенный к валу двигателя (Н·м)
η_G: КПД редуктора.

Как видно из формулы выше, эквивалентный момент инерции с учетом КПД редуктора будет равняться (J_1+J_2/η_G).

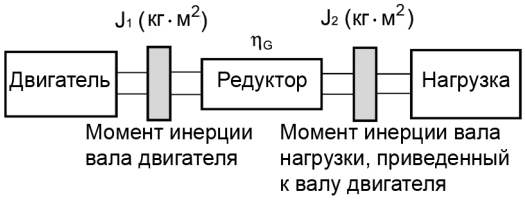


Рисунок 3.9 Модель нагрузки с редуктором

[3] Расчет времени торможения

В системе нагрузки, показанной на Рисунке 3.9, время, необходимое для остановки вращения двигателя со скорости N_M (об/мин), рассчитывается по следующей формуле:

$$t_{DEC} = \frac{J_1 + J_2 \bullet \eta_G}{\tau_M - \tau_L \bullet \eta_G} \bullet \frac{2\pi \bullet (0 - N_M)}{60} \quad (s)\ (сек) \tag{3.11}$$

где,

J_1: Момент инерции вала двигателя (кг·м^2)
J_2: Момент инерции вала нагрузки, приведенный к валу двигателя (кг·м^2)
τ_M: Минимальный выходной момент тормозящего (или замедляющегося) двигателя (Н·м)
τ_L: Максимальный момент нагрузки, приведенный к валу двигателя (Н·м)
η_G: КПД редуктора.

В указанной выше формуле, как правило, выходной момент двигателя τM является отрицательным, а момент нагрузки τL является положительным. Таким образом, время торможения становится короче.

3.1.3.3 Расчет энергии нагрева тормозного резистора

Когда инвертор затормаживает двигатель, кинетическая энергия механической нагрузки преобразуется в электрическую энергию, передаваемую в цепи инвертора. Эта регенеративная энергия выделяется в виде тепла на так называемых тормозных резисторах. Далее описан расчет характеристики тормозного резистора.

[1] Расчет регенеративной энергии

При работе инвертора одним из источников регенеративной энергии является кинетическая энергия, генерируемая при движении объекта посредством силы инерции.

Кинетическая энергия перемещающегося объекта

Когда объект с моментом инерции J (кг·м^2) вращается со скоростью N_2 (об/мин), его кинетическая энергия является следующей:

$$E = \frac{J}{2} \bullet \left(\frac{2\pi \bullet N_2}{60}\right)^2 \quad (J = Ws) \tag{3.12}$$

$$\approx \frac{1}{182.4} \bullet J \bullet N_2{}^2 \quad (J)\,(Дж) \tag{3.12)'}$$

При замедлении этого объекта до скорости N_1 (об/мин), выходная энергия является следующей:

$$E = \frac{J}{2} \bullet \left[\left(\frac{2\pi \bullet N_2}{60}\right)^2 - \left(\frac{2\pi \bullet N_1}{60}\right)^2\right] \quad (J)\,(Дж) \tag{3.13}$$

$$\approx \frac{1}{182.4} \bullet J \bullet (N_2{}^2 - N_1{}^2) \quad (J)\,(Дж) \tag{3.13)'}$$

Энергия, регенерируемая инвертором, как показано в примере на Рисунке 3.9, рассчитывается с учетом КПД редуктора η_G и КПД двигателя η_M следующим образом:

$$E \approx \frac{1}{182.4} \bullet \left(J_1 + J_2 \bullet \eta_G\right) \bullet \eta_M \bullet \left(N_2{}^2 - N_1{}^2\right) \quad (J)\,(Дж) \tag{3.14}$$

[2] Расчет энергии, возвращаемой в инвертор

Энергия, возвращаемая в инвертор, определяется напряжением источника питания и емкостью конденсатора(ов) шины постоянного тока.

$$Ec = \frac{1}{2} \bullet C \bullet V^2 \quad (J)\,(Дж) \tag{3.15}$$

Если значение E, рассчитанное по формуле (3.14), не превышает значение Ec, полученное здесь, то инвертор способен затормозить эту нагрузку.

Глава 4

ВЫБОР ПЕРИФЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В этой описано, как использовать периферийное оборудование и опции, настройки конфигурации FRENIC-AQUA с их использованием, а также требования и меры предосторожностей при выборе кабелей и наконечников клемм.

Содержание

4.1 Конфигурация FRENIC-AQUA 4-1
4.2 Выбор сечения проводов 4-2
4.2.1 Токи через клеммы инвертора 4-2
4.2.2 Рекомендуемые провода 4-3
4.3 Периферийное оборудование 4-5
4.3.1 Автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB), устройство защитного отключения (RCD) /автомат защиты цепи от утечки на землю (ELCB) и магнитный контактор (MC) 4-5
[1] Обзор функций 4-5
[2] Пример подключения и критерий выбора автоматических выключателей 4-7
4.3.2 Разрядники перенапряжения для индуктивной нагрузки 4-9
4.3.3 Защитный разрядник от грозы 4-10
4.3.4 Подавители перенапряжения 4-11
4.4 Опциональные компоненты 4-12
4.4.1 Выбор периферийных опциональных компонентов 4-12
4.4.1.1 Регенеративные ШИМ-преобразователи, серии RHC 4-12
[1] Обзор 4-12
[2] Спецификации 4-13
[3] Функциональные спецификации 4-14
[4] Конфигурация преобразователя 4-19
[5] Базовые схемы соединений 4-20
[6] Габаритные размеры 4-22
4.4.1.2 Дроссели переменного тока (ACR) 4-32
4.4.1.3 Дроссели постоянного тока (встроенные стандартные) 4-36
4.4.1.4 Модуль подавления перенапряжений (SSU) 4-38
4.4.1.5 Фильтры выходных цепей (OFL) 4-39
4.4.1.6 Фильтр синфазных помех для снижения радиочастотных шумов 4-42
4.4.2 Выбор опциональных компонентов для управления и связи 4-43
4.4.2.1 Потенциометр для внешнего задания частоты 4-43
4.4.2.2 Кабель для внешнего дистанционного управления 4-44
4.4.2.3 Стрелочные индикаторы частоты 4-44
4.4.2.4 Программное обеспечение для работы с инверторами (Скоро будет доступно) 4-45
4.4.3 Выбор опциональных плат 4-46
4.4.3.1 Список опциональных плат, портов подключения и версии применяемых ПЗУ 4-46
4.4.3.2 Интерфейсная плата релейных выходов (OPC-RY) 4-47
4.4.3.3 Интерфейсная плата релейных выходов (OPC-RY2) 4-49

4.4.3.4 Аналоговая интерфейсная плата (OPC-AIO) 4-51
4.4.3.5 Интерфейсная плата аналогового токового выхода (2-канальная) (OPC-AO) 4-55
4.4.3.6 Плата для подключения термометров сопротивления (OPC-PT) (Скоро будет доступна) 4-56
4.4.3.7 Плата связи CC-Link (OPC-CCL) 4-57
4.4.3.8 Плата связи PROFIBUS-DP (OPC-PDP2) 4-59
4.4.3.9 Плата связи DeviceNet (OPC-DEV) 4-62
4.4.3.10 Плата связи CANopen (OPC-COP) 4-65
4.4.3.11 Плата связи LONWORKS (OPC-LNW) (Скоро будет доступна) 4-67
4.4.3.12 Плата связи Ethernet (OPC-ETH) (Скоро будет доступна) 4-67
4.5 Батарея автономного питания 4-68
4.5.1 Описание 4-68
4.5.2 Установка батареи 4-69
4.5.2.1 Процедура установки батареи 4-69
4.5.3 Процедура замены батареи 4-71
4.5.4 О перевозке батареи авиатранспортом 4-71

4.1 Конфигурация FRENIC-AQUA

В этом разделе приведен перечень наименований и свойств периферийного оборудования и опциональных компонентов для инверторов серии FRENIC-AQUA, а также показан пример конфигурации.

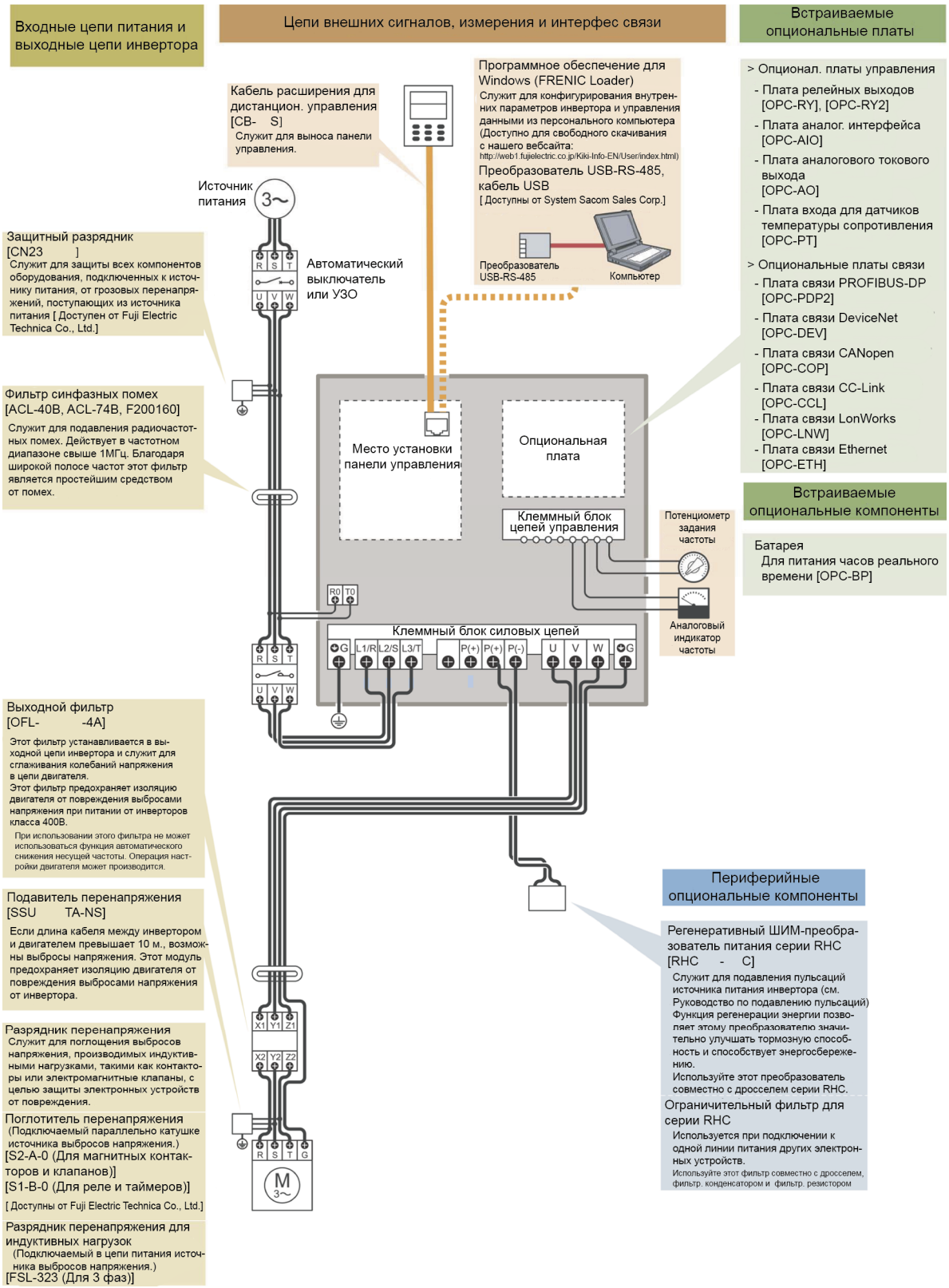


Рисунок 4.1 Пример конфигурации

4.2 Выбор сечения проводов

4.2.1 Токи через клеммы инвертора

В таблице 4.1 приведены данные о средних (действующих) электрических токах, протекающих через клеммы инверторов каждой модели, которые могут быть использованы при выборе периферийного оборудования, опциональных компонентов и электрических проводов.

Таблица 4.1 Токи, протекающие через инверторы

Напряжение источника питания	Номинальная мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	400 В, 50 Гц	
			Действующее значение входного тока (А)	Ток шины постоянного тока (А)
Три фазы 400 В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	1.6	2.0
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□	3.0	3.7
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□	4.3	5.3
	3.7 (4.0) *	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	7.4	9.1
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□	10.3	12.7
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□	13.9	17.1
	11	FRN11AQ1■-4□	20.7	25.4
	15	FRN15AQ1■-4□	27.9	34.2
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	34.5	42.3
	22	FRN22AQ1■-4□	41.1	50.4
	30	FRN30AQ1■-4□	55.7	68.3
	37	FRN37AQ1■-4□	69.4	85.0
	45	FRN45AQ1■-4□	83.1	102
	55	FRN55AQ1■-4□	102	125
	75	FRN75AQ1■-4□	136	166
	90	FRN90AQ1■-4□	162	199
	110	FRN110AQ1S-4□	201	246
	132	FRN132AQ1S-4□	238	292
	160	FRN160AQ1S-4□	286	350
	200	FRN200AQ1S-4□	357	437
	220	FRN220AQ1S-4□	390	478
	280	FRN280AQ1S-4□	500	613
	315	FRN315AQ1S-4□	559	685
	355	FRN355AQ1S-4□	628	770
	400	FRN400AQ1S-4□	705	864
	500	FRN500AQ1S-4□	881	1080
	630	FRN630AQ1S-4□	1115	1367
	710	FRN710AQ1S-4□	1256	1539

* 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

Прим.: Действующие значения входного тока в таблице выше применяются, когда инвертор подключен к источнику питания 400В, 50Гц, Rsce = 120.

Если напряжение источника питания отличается от 400В, например, составляет 380В, действующие значения входного тока изменятся обратно пропорционально напряжению.

4.2.2 Рекомендуемые провода

В таблицах 4.2 и 4.3 указаны рекомендуемые сечения проводов, совместимые с Европейской директивой по низковольтному оборудованию и стандартами UL и CSA, соответственно.

Для силовых проводов используйте обжимные наконечники с изоляцией.

Таблица 4.2 Соответствие Директиве по низковольтному оборудованию EC (IEC/EN 61800-5-1: 2007)

Напряжение источника питания	Ном. мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Рекомендуемое сечение провода ($мм^2$)					
			Для силовой цепи					
			Входного питания		Выходы инвертора [U, V, W] ***2**	Дроссель постоянного тока [P1, P(+)] ***2**	Для цепей управления	Вспом. источник питания цепей управления [R0, T0] Вспом. источник питания силовых цепей [R1, T1]
			[L1/R, L2/S, L3/T] ***2**	Заземление инвертора [⏚G] ***2**				
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	2.5	10	2.5	Встроенный дроссель пост. тока	0.75	2.5
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□						
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□						
	3.7 (4.0) ***1**	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E						
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□						
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□						
	11	FRN11AQ1■-4□			4			
	15	FRN15AQ1■-4□	4		6			
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	6		10			
	22	FRN22AQ1■-4□	10					
	30	FRN30AQ1■-4□	16		16			
	37	FRN37AQ1■-4□	25		25			
	45	FRN45AQ1■-4□	25		35			
	55	FRN55AQ1■-4□	35		50			
	75	FRN75AQ1■-4□	70		70			
	90	FRN90AQ1■-4□			95			
	110	FRN110AQ1S-4□	50×2		70×2	150		
	132	FRN132AQ1S-4□	70×2			70×2		
	160	FRN160AQ1S-4□	185		240	300		
	200	FRN200AQ1S-4□	300		300	120×2		
	220	FRN220AQ1S-4□			150×2	150×2		
	280	FRN280AQ1S-4□	240×2		240×2	240×2		
	315	FRN315AQ1S-4□			300×2			
	355	FRN355AQ1S-4□	300×2			300×2		
	400	FRN400AQ1S-4□	240×3		240×3	300×3		
	500	FRN500AQ1S-4□	300×3		240×4	300×4		
	630	FRN630AQ1S-4□	340×4		300×4			
	710	FRN710AQ1S-4□						

*1 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Используйте кабели с изоляцией PVC, рассчитанные на эксплуатацию в условиях 70°C 600 В. Это предполагает использование инвертора при температуре 40°C.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

Таблица 4.3 Соответствие стандартам UL и CSA (cUL для Канады) (При использовании)

Напряжение источника питания	Ном. мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Сечение провода AWG (мм^2)			
			Силовая клемма Медный провод		Цепь управления	Вспом. источник питания цепей управления Вспом. источник питания силовых цепей ***2**
			L1/R, L2/S, L3/T ***2**	U, V, W ***2**		
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	14 (2.1)	14 (2.1)	18 (0.8)	14 (2.1)
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□				
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□				
	3.7 (4.0) ***1**	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E				
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□				
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□		12 (3.3)		
	11	FRN11AQ1■-4□	12 (3.3)	10 (5.3)		
	15	FRN15AQ1■-4□	10 (5.3)	8 (8.4)		
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	8 (8.4)			
	22	FRN22AQ1■-4□				
	30	FRN30AQ1■-4□	6 (13.3)	6 (13.3)		
	37	FRN37AQ1■-4□	4 (21.2)	2 (33.6)		
	45	FRN45AQ1■-4□	4 (21.2)	2 (33.6)		
	55	FRN55AQ1■-4□	2 (33.6)	2 (33.6)		
	75	FRN75AQ1■-4□	1/0 (53.5)	1/0 (53.5)		
	90	FRN90AQ1■-4□	2/0 (67.4)	3/0 (85)		
	110	FRN110AQ1S-4□	1/0×2 (53.5×2)	1/0×2 (53.5×2)		
	132	FRN132AQ1S-4□		2/0×2 (67.4×2)		
	160	FRN160AQ1S-4□	3/0×2 (85×2)	3/0×2 (85×2)		
	200	FRN200AQ1S-4□	4/0×2 (107.2×2)	250×2 (127×2)		
	220	FRN220AQ1S-4□	250×2 (127×2)	300×2 (152×2)		
	280	FRN280AQ1S-4□	400×2 (203×2)	400×2 (203×2)		
	315	FRN315AQ1S-4□	300×2 (152×2)	350×2 (177×2)		
	355	FRN355AQ1S-4□	400×2 (203×2)	400×2 (203×2)		
	400	FRN400AQ1S-4□	500×2 (253×2)	500×2 (253×2)		
	500	FRN500AQ1S-4□	350×3 (177×3)	400×3 (203×3)		
	630	FRN630AQ1S-4□	500×3 (253×3)	600×3 (304×3)		
	710	FRN710AQ1S-4□	600×3 (304×3)	500×4 (253×4)		

*1 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Используйте провода, рассчитанные на максимальную температуру 75°C.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

4.3 Периферийное оборудование

4.3.1 Автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB), устройство защитного отключения (RCD) /автомат защиты цепи от утечки на землю (ELCB) и магнитный контактор (MC)

[1] Обзор функций

■ Автоматические выключатели (MCCB) и УЗО (RCD/ELCB)* * С защитой от сверхтока

Автоматические выключатели в литом корпусе (MCCB) рассчитаны на защиту цепей питания между источником питания и входными силовыми клеммами инвертора ([L1/R], [L2/S] и [L3/T]) от перегрузки или короткого замыкания, которая в свою очередь предотвращает вторичные аварии, вызванные повреждением инвертора.

Устройства защитного отключения (RCD)/автоматы защиты цепи от утечки на землю (ELCB) функционируют аналогично автоматическим выключателям в литом корпусе MCCB.

Встроенные в инвертор функции защиты от перенапряжения и превышения тока защищают его от отказов в его входных/выходных цепях.

■ Магнитные контакторы (MC)

Магнитные контакторы могут использоваться как на входе, так и на выходе инвертора. Работа контакторов с каждой стороны инвертора описана ниже. При установке на выходе инвертора контактор позволяет переключать питание двигателя между инвертором и промышленной сетью питания.

Контактор со стороны источника питания

Установка магнитного контактора во входной цепи питания инвертора производится:

(1) Для принудительного отключения инвертора от источника питания (обычно от промышленной/заводской сети питания) посредством защитных функций, встроенных в инвертор, или с помощью внешнего входного сигнала.

(2) Для остановки работы инвертора в аварийных ситуациях, когда инвертор не способен принять команду останова из-за отказа внутренних/внешних цепей.

(3) Для отключения инвертора от источника питания для целей обслуживания или осмотра, если автоматический выключатель в цепи питания по каким-либо причинам не может быть выключен. Для таких целей рекомендуется использовать магнитный контактор с ручным управлением.

Прим. Избегайте частого включения/выключения магнитного контактора во входной цепи, это может привести к отказу инвертора.
Контактор должен включаться не чаще одного раза в 30 минут. Для продления срока службы инвертора более чем на 10 лет, производите включение пускателя не чаще одного раза в час.
Если требуется частый пуск/останов двигателя, используйте для этого внешние сигналы управления ***FWD***/***REV*** или кнопки FWD, REV и STOP панели управления.

Контактор на выходе инвертора

Установка магнитного контактора на выходе инвертора производится:

(1) Для предотвращения непредвиденной подачи питания на выходные клеммы инвертора ([U], [V], и [W]). Магнитный контактор может использоваться, например, для переключения двигателя между выходом инвертора и промышленной сетью питания.

Совет

Если магнитный контактор (MC) установлен в выходной (вторичной) цепи инвертора для переключения двигателя к промышленной сети питания или для иных целей, все его переключения должны осуществляться, когда инвертор и двигатель полностью остановлены. Это предохранит его контакты от выгорания из-за образования дуги. В цепи контактов не должно быть установлено никаких разрядников и поглотителей перенапряжения (Fuji SZ-ZM□ и т.п.).

Подача питания на выходные цепи инвертора может привести к его отказу. Во избежание этого контакторы переключения двигателя должны иметь блокировку от одновременного включения.

(2) Для переключения выхода инвертора при управлении более чем одним двигателем.

(3) Для выборочного отключения двигателя при срабатывании тепловых перегрузочных реле или других защитных устройств.

Питание двигателя от промышленной сети питания

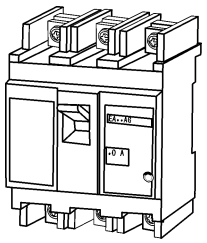
Магнитные контакторы также могут использоваться для переключения двигателя от инвертора к промышленной сети.

Выбирайте контактор, согласно номинальным токам, указанным в Таблице 4.1, являющимся наиболее критичными RMS токами для использования инвертора. (См. Таблицу 4.4.)

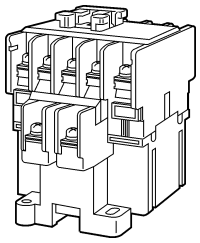
[2] Пример подключения и критерий выбора автоматических выключателей

На Рисунке 4.2 показан пример подключения автоматического выключателя или УЗО (с защитой от сверхтоков) и магнитного пускателя во входной цепи инвертора. В Таблице 4.4 приведены номинальные токи автоматических выключателей и соответствующих моделей инверторов. В Таблице 4.5 приведены градации чувствительности УЗО.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Используйте во входной цепи инвертора рекомендуемые автоматические выключатели или УЗО (с защитой от сверхтоков). Не используйте указанные устройства с более высокой характеристикой срабатывания. **Несоблюдение этого условия может привести в возгоранию.**



Автоматический выключатель или устройство защитного отключения/автомат защиты от утечки на землю



Магнитный контактор

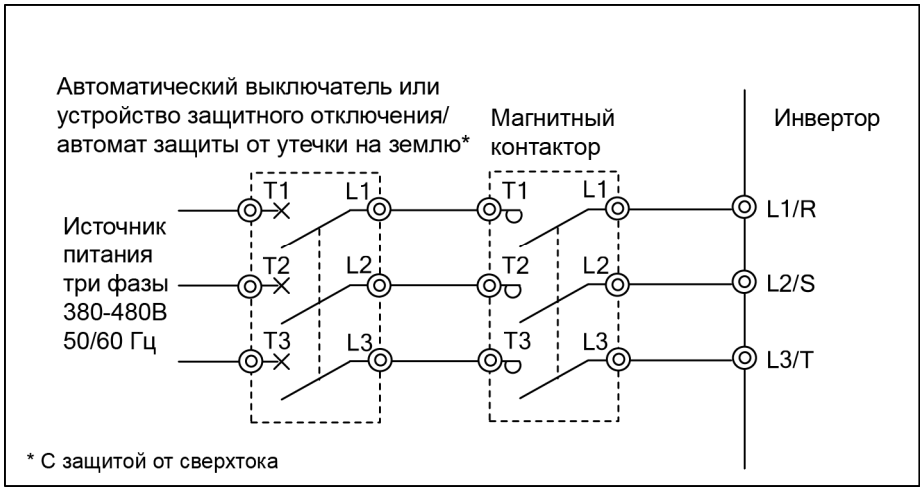


Рисунок 4.2 Пример подключения автомата, УЗО и магнитного контактора.

Таблица 4.4 Номинальные токи автоматических выключателей в литом корпусе (MCCB), устройств защитного отключения (RCD)/автоматов защиты от утечек на землю (ELCB) и типы магнитных контакторов (MC)

Напряжение источника питания	Ном. мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Ном. ток автомата или УЗО (А)	Магнитный контактор	
				Для входа	Для выхода
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	5	SC-05	SC-05
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□			
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□	10		
	3.7 (4.0) ***1**	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E			
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□	15		
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□	20		SC-05
	11	FRN11AQ1■-4□	30		SC-4-0
	15	FRN15AQ1■-4□	40	SC-5-1	SC-5-1
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	50	SC-N1	SC-N1
	22	FRN22AQ1■-4□			
	30	FRN30AQ1■-4□	75	SC-N2	SC-N2
	37	FRN37AQ1■-4□	100	SC-N2S	SC-N2S
	45	FRN45AQ1■-4□	100	SC-N3	SC-N3
	55	FRN55AQ1■-4□	125		SC-N4
	75	FRN75AQ1■-4□	175	SC-N4	SC-N5
	90	FRN90AQ1■-4□	200	SC-N7	SC-N7
	110	FRN110AQ1S-4□	250	SC-N8	SC-N8
	132	FRN132AQ1S-4□	300		
	160	FRN160AQ1S-4□	350	SC-N11	SC-N11
	200	FRN200AQ1S-4□	500	SC-N12	SC-N12
	220	FRN220AQ1S-4□			
	280	FRN280AQ1S-4□	600	SC-N14	SC-N14
	315	FRN315AQ1S-4□	800		
	355	FRN355AQ1S-4□			
	400	FRN400AQ1S-4□	1200	SC-N16	SC-N16
	500	FRN500AQ1S-4□		610CM ***2**	610CM ***2**
	630	FRN630AQ1S-4□	1400	612CM ***2**	612CM ***2**
	710	FRN710AQ1S-4□	1600	616CM ***2**	616CM ***2**

*1 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Контакторы 610CM, 612CM и 616CM производства Aichi Electric Works Co., Ltd.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

- Устанавливайте автоматические выключатели и УЗО только во входной цепи инвертора. Не устанавливайте их на выходе инвертора.
- В таблице выше указаны номинальные токи автоматических выключателей и УЗО для использования их электрошкафах с внутренней температурой не выше 50°C. Номинальный ток корректируется коэффициентом 0.85, поскольку номинальный ток автоматов и УЗО определен для их использования при температуре не выше 50°C. Выбирайте автоматические выключатели и УЗО, позволяющие обеспечить фактическую отключающую способность, необходимую вашей системе.
- При выборе типа магнитного контактора необходимо исходить из того, что для силовых входных и выходных цепей инвертора используются **термостойкие (HIV) провода на 600В (допустимая температура: 75°C)**. При использовании магнитных контакторов, рассчитанных на подключение другими проводами, необходимо учитывать размеры клемм инвертора и контактора.
- Используйте УЗО с защитой от сверхтоков.
- Для защиты вашей системы от вторичных аварий, вызванных поврежденным инвертором, используйте автоматические выключатели и/или УЗО с более высоким номиналом, чем указано.

4.3.2 Разрядники перенапряжения для индуктивной нагрузки

Разрядники перенапряжения служат для подавления выбросов напряжения, генерируемых индуктивной нагрузкой катушек электромагнитных контакторов или электромагнитных клапанов. Использование разрядников перенапряжения позволяет эффективно защитить электронное оборудование, включая электронику инверторов, от повреждений или нарушений функционирования, вызываемых такими выбросами напряжения.

Устанавливайте разрядник перенапряжения вблизи катушки источника выбросов. При подключении во входной цепи инвертора, как показано на Рисунке 4.3, разрядник поглощает выбросы напряжения, предохраняя электронное оборудование от повреждения или от нарушения его работы. (Разрядники перенапряжения доступны для инверторов мощностью до 3,7 (4,0) кВт).

Подробнее см. в каталоге "Fuji Surge Killers/Absorbers (HS118: Только Японская редакция)". Эти изделия доступны от производителя Fuji Electric Technica Co., Ltd.

Прим: Не устанавливайте разрядники перенапряжения во вторичной (выходной) цепи инвертора.

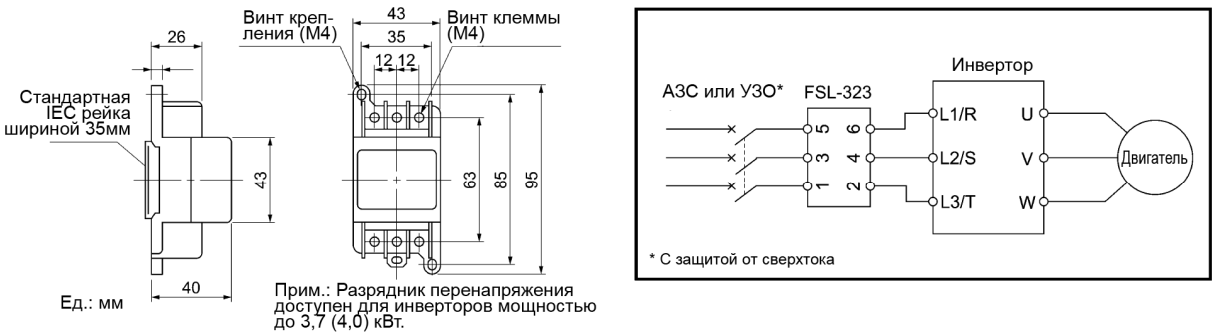
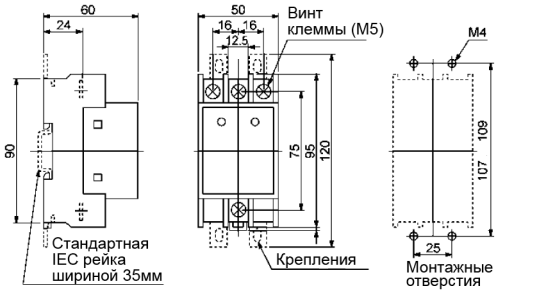


Рисунок 4.3 Размеры разрядника перенапряжений и пример подключения

4.3.3 Защитный разрядник от грозы

Защитный разрядник поглощает токи, индуцируемые грозовыми разрядами, проникающие из сети питания. Совместное использование заземления электронного оборудования в электрошкафу и защитного разрядника позволяет предохранить электронное оборудование от повреждения или сбоев в работе, вызываемых такими выбросами.

Доступны для использования защитные разрядники моделей CN2324E и CN2324L. (Доступна также серия CN233 с разгрузочной способностью 20кА). На Рисунке 4.4 показаны их габаритные размеры и примеры подключения. "Fuji Surge Killers/Absorbers (HS118: Только Японская редакция)". Эти изделия доступны от производителя Fuji Electric Technica Co., Ltd.



Ед.: мм

Доступен от производителя Fuji Electric Technica Co., Ltd.

• Три фазы (~400В)

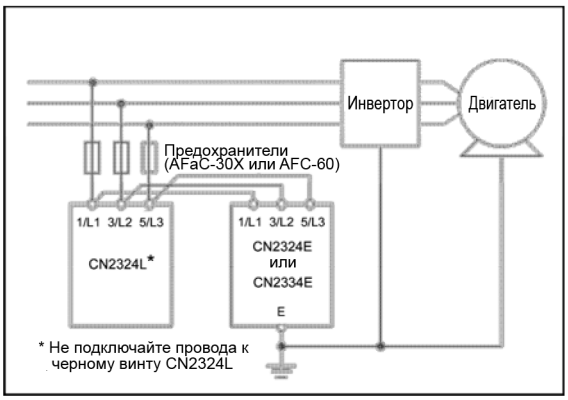


Рисунок 4.4 Размеры разрядника и примеры подключения

4.3.4 Подавители перенапряжения

Подавитель перенапряжения служит для поглощения выбросов и помех, генерируемых магнитными контакторами или электромагнитными клапанами в цепях питания, с целью защиты электронного оборудования от сбоев в работе и повреждений. Подавители перенапряжения устанавливаются параллельно катушке контактора, клапана или катушке индуктивности для поглощения выбросов напряжения.

Доступны для использования подавители перенапряжения моделей S2-A-O и S1-B-O. На Рисунке 4.5 показаны их габаритные размеры.

Эти изделия доступны от производителя Fuji Electric Technica Co., Ltd.

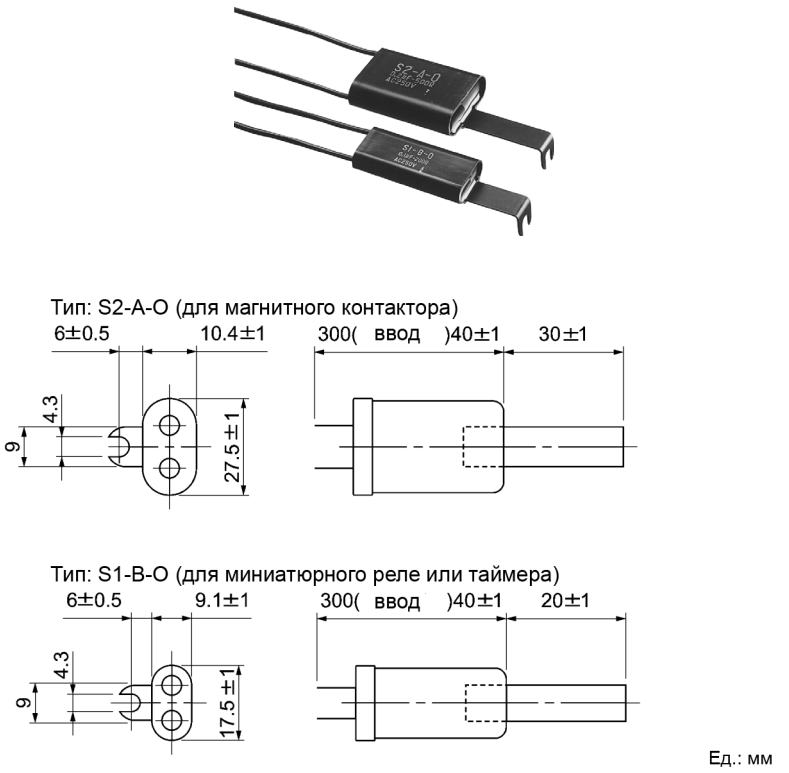


Рисунок 4.5 Размеры подавителей перенапряжения

4.4 Опциональные компоненты

4.4.1 Выбор периферийных опциональных компонентов

4.4.1.1 Регенеративные ШИМ-преобразователи, серии RHC

[1] Обзор

■ Возможность снижения мощности источника питания

Его управление коэффициентом мощности реализует такой же фазный ток, что и фазное напряжение источника питания. Таким образом, оборудование может работать с коэффициентом мощности почти "1".

Это позволяет снизить мощность трансформатора питания и уменьшить другие устройства, по сравнению с требуемыми для работы без преобразователя.

■ Повышенная тормозная способность

Энергия, регенерированная при частом разгоне и торможении и при работе подъемных механизмов, полностью возвращается в сеть питания.

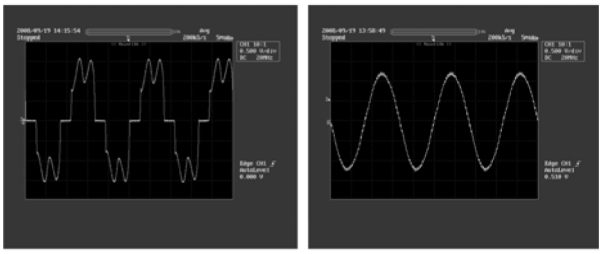
Поэтому во время регенерации возможно энергосбережение.

Поскольку волновая форма тока при регенерации является синусоидальной, никаких нарушений в сети питания не возникает.

Ном. непрерывная регенерация: 100%
Ном. регенерация за 1 мин 150% (CT)
120% (VT)

Сравнение волновых форм входного тока

(С ШИМ-преобразователем) (Без ШИМ-преобразователя)



■ Функции улучшения обслуживания и защиты

Отказ может быть легко проанализирован с помощью опциональной функции трассировки.

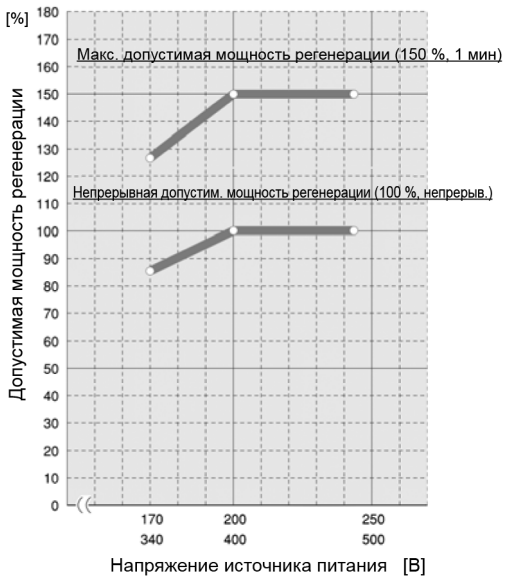
1) Информация о 10 последних аварийных ситуациях может быть отображена на 7-сегментном светодиодном дисплее.

   Это позволяет проанализировать аварийные ситуации и принять соответствующие меры.

2) При кратковременном пропадании питания преобразователь прикрывает ключ для обеспечения непрерывности работы после восстановления питания.

3) Преобразователь позволяет выводить предупреждающие сигналы о перегрузке, о перегреве радиатора или о завершении ресурса не допуская повреждения инвертора.

Допустимые характеристики RHC модуля



■ Улучшенная сетевая поддержка

Преобразователь может быть подключен к управляющим сетевым устройствам серии MICREX-SX, F и CC-Link (с использованием опции).

Интерфейс RS-485 установлен как стандартный компонент.

■ Обеспечение соответствия инвертора стандартам по ЭМС

Инвертор, совмещенный с ШИМ-преобразователем, перестает соответствовать стандартам по ЭМС.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При использовании инверторов мощностью до 90 кВт совместно с ШИМ-преобразователем, обязательно удалите винты заземления ЭМС-фильтра (E1, E2). Инверторы мощностью более 110 кВт подключаются к ШИМ-преобразователю как есть. **Несоблюдение этой предосторожности может привести к возгоранию и несчастному случаю.**

[2] Спецификации

[2.1] Стандартные спецификации

Пункт			Стандартные спецификации																						
Тип RHC□□□-4C			Класс 400В																						
			7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	
Режим CT	Мощность инвертора (кВт)		7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500	630	
	Выход	Длительная мощность (кВт)	8.8	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560	705	
		Перегрузка	150% от номинального тока в течение 1 мин																						
		Напряжение 400В	640 – 710В (Изменяется с напряжением питания) **(*1)**																						
	Требуемый источник питания (кВА)		9.5	14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610	762	
	Несущая частота		15 кГц (обычная)									10 кГц (обычная)											6 кГц (обычная)		
Режим VT	Мощность инвертора (кВт)		11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90	110	132	160	200	220	280	315	355	400	500			
	Выход	Длительная мощность (кВт)	13	18	22	26	36	44	53	65	88	103	126	150	182	227	247	314	353	400	448	560			
		Перегрузка	120% от номинального тока в течение 1 мин																						
		Напряжение 400В	640 – 710В (Изменяется с напряжением питания) **(*1)**																						
	Требуемый источник питания (кВА)		14	19	24	29	38	47	57	70	93	111	136	161	196	244	267	341	383	433	488	610			
	Несущая частота		10 кГц (обычная)									6 кГц (обычная)													
Питание	Кол-во фаз, напряжение, частота		Три фазы, 380–440В 50Гц, 380–460В 60Гц **(*2)**																						
	Колебания напряжения/частоты		Напряжение: -5 – +10%, Частота: ±5%, Дисбаланса фаз: не более 2% **(*3)**																						

(*1) При напряжении источника питания 400В, 440В или 460В, выходное напряжение приблизительно составляет 640Впост, 686Впост или 710Впост, соответственно.

(*2) При напряжении источника питания 380–398 В/50 Гц и 380–430 В/60 Гц, в преобразователе необходимо переключение обмоток. Если напряжение источника питания меньше 400В, необходимо снизить мощность преобразователя.

(*3) Дисбаланс напряжений (%) = (Мас. напряжение (В) - Мин. напряжение (V)) / Среднее напряжение трех фаз (В) x 67

[2.2] Общие спецификации

Пункт		Спецификации
Управление	Режим управления	Автоматическое управление постоянным напряжением (AVR) посредством регулирования постоянного тока (DC ACR)
	Ход/Останов	Пуск выпрямления при включении питания преобразователя после подключения. Запускает форсирование при приеме сигнала хода (закорачивание клемм [RUN] и [CM] или команда хода через интерфейс связи). После этого преобразователь готов к работе.
	Сигнал рабочего состояния	Ход, подача питания, регенерация, готовность к ходу, вывод аварийного сообщения (для любой аварийной ситуации) им т.п.
	Переключение режимов CT/VT	Переключение между режимами CT и VT. CT: 150% перегрузочного номинала в течение 1 минуты VT: 120% перегрузочного номинала в течение 1 минуты (Преобразователи на 500кВт и более работают в режиме CT.)
	Несущая частота	Зафиксирована высокая несущая частота
	Коэффициент мощности	Не менее 0.99 (при 100% нагрузке) **(*1)**
	Перезапуск после кратковременного пропадания питания	Прикрывает ключ, когда уровень напряжения достигает уровня пониженного напряжения при кратковременном пропадании питания, и автоматически перезапускается при восстановлении питания.
	Управление ограничением мощности	Поддерживает мощность, не превышая предустановленное предельное значение.

(*1) При напряжении источника питания 420В и выше и при работе преобразователя под нагрузкой 50% или выше, коэффициент мощности снижается приблизительно до 0,95 (только при регенеративном управлении).

Пункт		Спецификации
Индикация	Дисплей аварийных сообщений (Защитные функции)	Сгорание предохранителя в цепи переменного тока, превышение переменного напряжения, понижение переменного напряжения, превышение переменного тока, ошибка входного переменного тока, пропадание входной фазы, ошибка синхронизации частоты источника питания, сгорание предохранителя в цепи постоянного тока, превышение постоянного напряжения, понижение постоянного напряжения, ошибка цепи разряда, перегрев радиатора, внешняя авария, внутренний перегрев преобразователя, перегрузка, ошибка памяти, ошибка связи с панелью управления, ошибка CPU, ошибка сетевого устройства, ошибка рабочей процедуры, ошибка АЦП, ошибка оптической сети, ошибка IPM
	Хронология аварийных состояний	Сохраняет и отображает 10 последних аварийных сообщений. Сохраняется и отображается подробная информация об аварийной ситуации для предыдущего аварийного сообщения.
	Монитор	Отображает входную мощность, среднеквадратичное значение входного тока, входного напряжения, значение напряжения в шине постоянного тока и частоты источника питания.
	Коэффициент нагрузки	Позволяет измерять нагрузочный коэффициент с помощью панели управления.
	Язык	Позволяет выбрать язык для отображения параметров -- Японский, Английский и Китайский.
	Индикатор разряда	Горит, когда конденсатор шины постоянного тока заряжен.

[3] Функциональные спецификации

(1) Функции клемм

Класси-фикация	Обозначение	Наименование	Функции
Силовые цепи	L1/R, L2/S, L3/T	Вход источника питания	Подключается к трехфазной сети питания через дроссель.
	P(+), N(-)	Выход преобразователя	Подключается к входным клеммам P(+) и N(-) инвертора.
	⏚ G	Заземление	Клемма заземления для подключения к шасси (или корпусу) преобразователя.
	R0, T0	Вспом. источник питания цепей управления	Для резервного питания цепей управления, подключается к тем же линиям питания, что и силовой вход питания.
Датчик напряжения	R1, S1, T1	Синхронный вход питания для датчика напряжения	Клеммы датчика напряжения для внутреннего управления преобразователем. Подключается со стороны сети питания дросселя или фильтра.
	R2, T2	Входы для мониторинга	Клеммы для обнаружения сгорания предохранителя цепи переменного тока.
Входные сигналы	[RUN]	Команда Хода	Замыканием клемм [RUN] и [CM] запускается преобразователь, при размыкании останавливается.
	[RST]	Сброс аварийного состояния	Замыканием клемм [RST] и [CM] производится удаление аварийного сообщения и перезапуск преобразователя.
	[X1]	Универсальный транзисторный вход	0: Внешняя авария ***THR*** 1: Отмена ограничения тока ***LMT-CCL*** 2: Ответ 73 ***73ANS*** 3: Переключение ограничения тока ***I-LIM*** 4: Опциональный дискретный вход ***OPT-DI***
	[CM]	Общая клемма для дискретных входов	Общая клемма для дискретных входных сигналов.
	[PLC]	Питание сигналов ПЛК	Служит для подключения к источнику питания сигналов ПЛК. (Ном. напряжение: 24 Впост (22-27 Впост)

Класси-фикация	Обозначение	Наименование	Функции
Выходные сигналы	[30A/B/C]	Релейный выход аварии (для любой аварии)	Служит для вывода сигнала при срабатывании защитной функции с остановкой преобразователя. (Контакт: [1C], Клеммы [30A] и [30C] замкнуты: Сигнал ВКЛ) (Номиналы контакта: ~250В, макс. 50мА)
	[Y1], [Y2], [Y3], [Y11] – [Y18]	Универсальный транзисторный выход	0: Преобразователь работает ***RUN*** 1: Преобразователь готов к работе ***RDY*** 2: Ограничение тока источника питания ***IL*** 3: Предупреждение о выработке ресурса ***LIFE*** 4: Предупреждение о перегреве радиатора ***PRE-OH*** 5: Предупреждение о перегрузке ***PRE-OL*** 6: Питание подано ***DRV*** 7: Регенерация ***REG*** 8: Предупреждение об ограничении тока ***CUR*** 9: Перезапуск после кратк. пропадания питания ***U-RES*** 10: Синхронизация частоты источника питания ***SY-ГЦ*** 11: Содержимое аварии 1 ***AL1*** 12: Содержимое аварии 2 ***AL2*** 13: Содержимое аварии 4 ***AL4*** 14: Опциональный дискретный выход ***OPT-DO*** * При установке опции OPC-VG7-DIOA добавляется 8 точек дискретных выходов. (Дискретные входы не добавляются.)
	[CME]	Общая клемма для дискретного выхода	
	[Y5A/C]	Релейный выход	
	[A01], [A04], [A05]	Универсальный аналоговый выход	0: Входная мощность ***PWR*** 1: Входной ток (среднеквадрат. значение) ***I-AC*** 2: Входное напряжение (среднеквадрат. значение) ***V-AC*** 3: Напряжение шины пост. тока ***V-DC*** 4: Частота источника питанич ***FREQ*** 5: Тест +10В ***P10*** 6: Тест -10В ***N10*** * При установке опции OPC-VG7-AIO добавляется 2 точки аналоговых выходов. (Аналоговые входы не добавляются.)
	[M]	Общая клемма аналогового выхода	Общая клемма для выходных аналоговых сигналов.
	[73A], [73C]	Релейные выходы входа зарядного резистора	Выход управления реле подключения внешнего зарядного резистора (73).

(2) Спецификации интерфейсов связи

Пункт			Спецификации
Спецификации интерфейсов связи	Общие спецификации интерфейсов связи		Мониторинг информации о рабочем состоянии и установках параметров и управление клеммами [RUN], [RST] и [X1]. * Запись параметров через интерфейсы невозможна.
	RS-485 (встроенный)		Связь с ПК или ПЛК. (Преобразователь поддерживает универсальный протокол связи инверторов Fuji и протокол связи Modbus RTU.)
	T-Link (опция)		При установке опции OPC-VG7-TL появляется возможность связи с модулем T-Link MICREX-F или MICREX-SX через сеть T-Link.
	SX-bus (опция)		При установке опции OPC-VG7-SX появляется возможность связи с модулем MICREX-SX через сеть SX bus.
	CC-Link (опция)		При установке опции OPC-VG7-CCL появляется возможность связи с главным модулем сети CC-Link.
	Трассировка (опция)	Аппаратная	При установке опции OPC-RHC-TR появляется возможность трассировки данных о рабочем состоянии преобразователя. Требуется программное обеспечение WPS-LD-TR.
		Программная	При установке программы WPS-RHC-TR появляется возможность сбора данных трассировки в ПК.
	Оптическая связь (опция)		При установке опции OPC-VG7-SI появляется возможность управления распределением нагрузки в параллельных составных системах, с поддержкой до 2400 кВт мощности.

(3) Установки параметров

Параметр	Наименование	Параметры	Наименование
F00	Защита данных	H01	Адрес станции
F01	Выбор высокочастотного фильтра	H02	Обработка ошибки связи
F02	Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)	H03	Таймер
		H04	Скорость передачи
F03	Переключение номинала тока	H05	Длина данных
F04	Светодиодный монитор, выбор объекта	H06	Биты четности
F05	Светодиодный монитор, выбор объекта	H07	Стоповые биты
F06	Светодиодный монитор, выбор языка	H08	Время обнаружения ошибки отсутствия ответа
F07	Светодиодный монитор, контрастность	H09	Интервал ответа
F08	Несущая частота	H10	Выбор протокола
E01	Функция клеммы [X1]	H11	Формат передачи TL
E02 – E13	Функция клемм [Y1], [Y2], [Y3,], [Y5], [Y11] – [Y18]	H12	Параллельная система
		H13	Кол-во подчиненных станций в параллельной системе
E14	Режим Вх/Вых НО/НЗ	H14	Сброс данных об аварии
E15	Уровень предупреждения о перегреве RHC	H15, H16	Ограничитель тока питания (движение 1/2)
E16	Управление вентилятором ВКЛ/ВЫКЛ	H17, H18	Ограничитель тока питания (торможение 1/2)
E17	Ограничение тока (Ширина гистерезиса)	H19, H20	Предупреждение об ограничении тока (уровень/таймер)
E18 – E20	Выбор функции для A01, A04 и A05	M09	Частота источника питания
E21 – E23	Установка усиления для A01, A04 и A05	M10	Входная мощность
E24 – E26	Установка смещения для A01, A04 и A05	M11	Входной ток (среднеквадратич. значение)
E27	Установка фильтра для A01, A04 и A05	M12	Входное напряжение (среднеквадратичное значение)
S01	Режим работы	M13	Команда хода
S02, S03	Ограничение тока источника питания (движение/торможение)	M14	Состояние хода
		M15	Выходные клеммы [Y1] – [Y18]

(4) Защитные функции

Функция	Светодиодная индикация:	Описание	Примечания
Сгорание предохранителя в цепи переменного тока	ACF	Останавливает выход преобразователя при сгорании предохранителя в цепи переменного тока (только фазы R-/T-).	
Превышение переменного напряжения	AOV	Останавливает выход преобразователя при обнаружении превышения переменного напряжения.	
Понижение переменного напряжения	ALV	Останавливает выход преобразователя при обнаружении пониженного переменного напряжения.	
Превышение переменного тока	AOC	Останавливает выход преобразователя, если входной пиковый ток превышает уровень превышения тока.	
Ошибка входного переменного тока	ACE	Останавливает выход преобразователя при обнаружении чрезмерных отклонений на дросселе переменного тока по сравнению со входом переменного тока.	
Пропадание входной фазы	LPV	Останавливает выход преобразователя при обнаружении пропадания входной фазы.	
Ошибка синхронизации частоты источника питания	FrE	После включения контактора для цепи заряда (73) преобразователь проверяет частоту источника питания. Если он обнаруживает ошибку частоты питания, то эта функция останавливает выход преобразователя. Ошибка во время работы преобразователя (например, пропадание питания) не вызывает аварийного сообщения.	
Сгорание предохранителя в цепи постоянного тока	dCF	Останавливает выход преобразователя при сгорании предохранителя в цепи постоянного тока (цепь P).	свыше 18.5 кВт
Превышение постоянного напряжения	dOV	Останавливает выход преобразователя при обнаружении превышения постоянного напряжения. При продолжительной ошибке питания и выключении источника питания цепей управления, эта авария автоматически сбрасывается.	Класс 400В: 800В±5В
Понижение постоянного напряжения	dLV	Останавливает выход преобразователя при обнаружении снижения постоянного напряжения. При продолжительной ошибке питания и выключении источника питания цепей управления, эта авария автоматически сбрасывается.	Класс 400В: Останов при 371В, перезапуск на 417В.
Ошибка цепи заряда	PbF	Останавливает выход преобразователя при обнаружении ошибки цепи заряда при условии, что сигнал ответа от 73 включен.	Условие: ***73ANS*** Функция (Ответ от 73) назначена клемме [X1].
Перегрев радиатора	OH1	Останавливает выход преобразователя при обнаружении перегрева радиатора.	
Внешняя авария	OH2	Останавливает выход преобразователя при получении сигнала внешней ошибки ***THR***.	Условие: Сигнал ***THR*** (внешняя авария) назначен клемме [X1].
Внутренний перегрев преобразователя	OH3	Останавливает выход преобразователя при обнаружении внутреннего перегрева преобразователя.	
Перегрузка преобразователя	OLU	Останавливает выход преобразователя с обратнозависимой характеристикой выдержки времени, обусловленной входным током.	Активируется на 105%, 150% за 1 мин

Функция	Светодиодная индикация:	Описание	Примечания
Ошибка памяти	Er1	Останавливает выход преобразователя при возникновении ошибки записи данных или любой другой ошибки данных (при обнаружении несоответствия контрольной суммы ППЗУ и ОЗУ).	
Ошибка связи с панелью управления	Er2	Ошибка "Er2" отображается при обнаружении обрыва кабеля связи с панелью управления. Не влияет на работу преобразователя.	
Ошибка CPU	Er3	Активируется при наличии ошибки CPU.	
Ошибка сетевого устройства	Er4	Останавливает выход преобразователя при возникновении фатальной ошибки (включая подключение источника питания) в главном модуле сети.	Применяется к устройствам T-Link, SX-bus и CC-Link.
Ошибка рабочей процедуры	Er6	Останавливает выход преобразователя при обнаружении ошибки рабочей процедуры.	
Ошибка АЦП	Er8	Останавливает выход преобразователя при обнаружении отказа в цепи АЦП.	
Ошибка оптической сети	Erb	Останавливает выход преобразователя при обнаружении повреждения оптического кабеля или фатальной ошибки платы оптического интерфейса.	
Ошибка IPM	IPE	Активируется при обнаружении превышения тока или перегрева в процессе работы функции самодиагностики синхронного двигателя (с постоянными магнитами).	До 15 кВт

(5) Требуемая конструкция и окружающие условия

Пункт		Требуемая конструкция, условия и стандарты	Примеч.
Конструкция	Конструкция	Установка в электрошкаф или установка для внешнего охлаждения	
	Исполнение	IP00	
	Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение	
	Ориентация	Вертикальная установка	
	Цвет покрытия	Munsell 5Y3/0.5, бледно-желтый	
	Ремонтопригодность	Конструкция допускает легкую замену частей	
Окружающие условия	Место установки	Установка в местах без присутствия коррозийных газов, легковоспламеняющихся газов, пыли и прямых солнечных лучей. Установка только в помещении.	
	Окружающая температура	-10 – 50°C	
	Относительная влажность	5 – 95% RH (Без конденсата)	
	Высота	Макс. 3000 м (При использовании на высоте между 1001 м и 3000 м, выходной ток должен снижаться.)	
	Вибрация	2 – 9 Гц: Амплитуда = 3 мм, 9 – 20Гц: 9.8 м/с^2, 20 – 55 Гц: 2 м/с^2 (9 – 55 Гц: 2 м/с^2 для 90 кВт и выше), 55 – 200 Гц: 1 м/с^2	
	Температура хранения	-20 – 55°C	
	Влажность хранения	5 – 95% RH	

[4] Конфигурация преобразователя

Режим CT

Источник питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ШИМ-преобразователя	Контактор для цепи заряда		Контактор для цепи питания		Блок цепи заряда (*1)						Повышающий дроссель		Фильтрующий резистор		Фильтрующий дроссель		Фильтрующий конденсатор		Контактор для фильтрующей цепи	
									Резистор заряда		Предохранитель											
			(73)	К-во	(52)	К-во	(CU)	К-во	(R0)	К-во	(F)	К-во	(Lr)	К-во	(Lf)	К-во	(Lf)	К-во	(Cf)	К-во	(6F)	К-во
Класс 400В	7.5	RHC7.5-4C	SC-05	1			CU7.5-4C	1	(TK50B 30ΩJ)	(3)	(CR6L-30/UL)	(2)	LR4-7.5C	1	GRZG80 1.74Ω	3	LFC4-7.5C	1	CF4-7.5C	1		
	11	RHC11-4C	SC-4-0	1			CU15-4C	1	(HF5B0416)		(CR6L-50/UL)	(2)	LR4-15C	1	GRZG150 0.79Ω	3	LFC4-15C	1	CF4-15C	1		
	15	RHC15-4C	SC-5-1	1																		
	18.5	RHC18.5-4C	SC-N1	1			CU18.5-4C	1	(80W 7.5Ω)	(3)			LR4-22C	1	GRZG200 0.53Ω	3	LFC4-22C	1	CF4-22C	1		
	22	RHC22-4C					CU22-4C	1	(HF5C5504)		(CR6L-75/UL)	(2)										
	30	RHC30-4C	SC-N2	1			CU30-4C	1			(CR6L-100/UL)	(2)	LR4-37C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-37C	1	CF4-37C	1		
	37	RHC37-4C	SC-N2S	1			CU45-4C	1			(CR6L-150/UL)	(2)										
	45	RHC45-4C	SC-N3	1									LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3	LFC4-55C	1	CF4-55C	1		
	55	RHC55-4C	SC-N4	1			CU55-4C	1			(CR6L-200/UL)	(2)										
	75	RHC75-4C	SC-N5	1			CU75-4C	1					LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-75C	1	CF4-75C	1		
	90	RHC90-4C	SC-N7	1			CU90-4C	1			(CR6L-300/UL)	(2)	LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω	6	LFC4-110C	1	CF4-110C	1		
	110	RHC110-4C	SC-N8	1			CU110-4C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)					(2 шт. в параллель)							
	132	RHC132-4C					CU132-4C	1			(A50P400-4)	(2)	LR4-160C	1	RF4-160C	1	LFC4-160C	1	CF4-160C	1		
	160	RHC160-4C	SC-N11	1			CU160-4C	1			(A50P600-4)	(2)										
	200	RHC200-4C	SC-N12	1			CU200-4C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)			LR4-220C	1	RF4-220C	1	LFC4-220C	1	CF4-220C	1		
	220	RHC220-4C		1			CU220-4C	1			(A70QS800-4)	(2)										
	280	RHC280-4C	SC-N3	1	SC-N14	1			GRZG400 1Ω	6	A70QS800-4	2	LR4-280C	1	RF4-280C	1	LFC4-280C	1	CF4-280C	1	SC-N4	1
	315	RHC315-4C							(2 шт. в параллель)		A70P1600-4TA	2	LR4-315C	1	RR4-315C	1	LFC4-315C	1	CF4-315C	1		
	355	RHC355-4C											LR4-355C	1	RR4-355C	1	LFC4-355C	1	CF4-355C	1		
	400	RHC400-4C			SC-N16	1							LR4-400C	1	RR4-400C	1	LFC4-400C	1	CF4-400C	1		
	500	RHC500-4C			SC-N11	3							LR4-500C	1	RR4-500C	1	LFC4-500C	1	CF4-500C	1(*2)		
	630	RHC630-4C			SC-N12	3					A70P2000-4T	2	LR4-630C	1	RR4-630C	1	LFC4-630C	1	CF4-630C	1(*2)	SC-N7	1

Режим VT

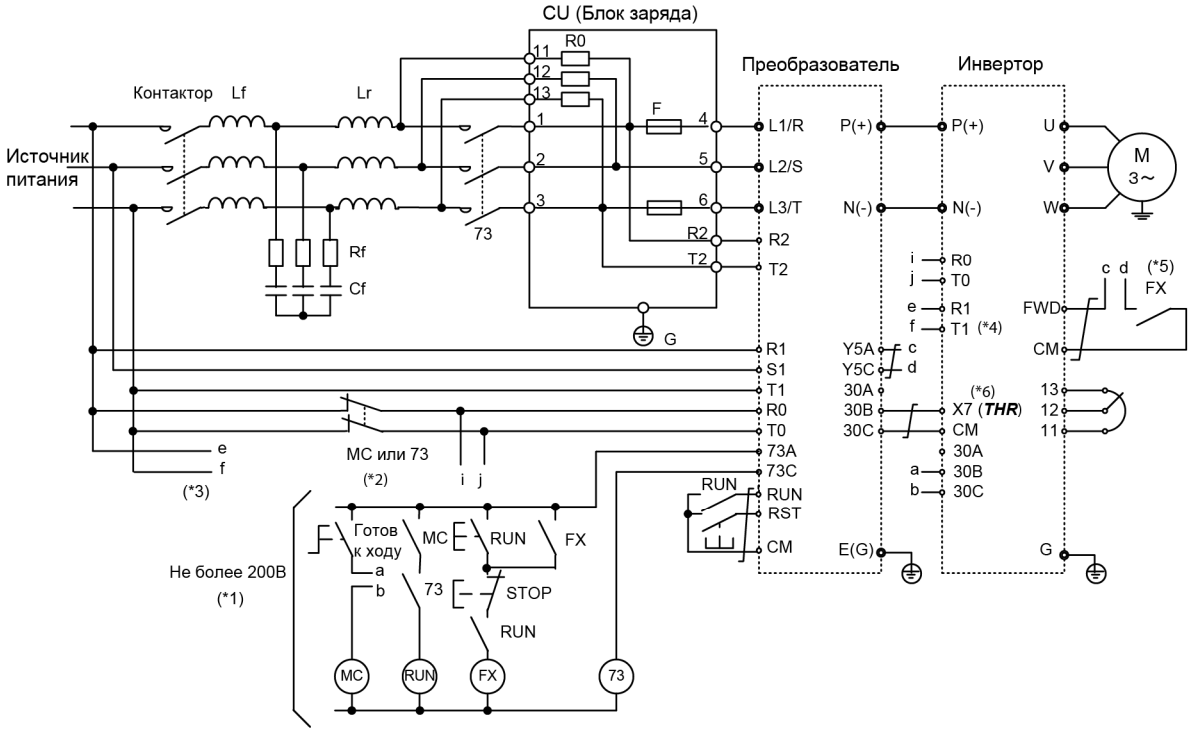
Источник питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип ШИМ-преобразователя	Контактор для цепи заряда		Контактор для цепи питания		Блок цепи заряда (*1)						Повышающий дроссель		Фильтрующий резистор		Фильтрующий дроссель		Фильтрующий конденсатор		Контактор для фильтрующей цепи	
									Резистор заряда		Предохранитель											
			(73)	К-во	(52)	К-во	(CU)	К-во	(R0)	К-во	(F)	К-во	(Lr)	К-во	(Lf)	К-во	(Lf)	К-во	(Cf)	К-во	(6F)	К-во
Класс 400В	11	RHC7.5-4C	SC-4-0	1			CU7.5-4C	1	(TK50B 30ΩJ)	(3)	(CR6L-30/UL)	(2)	LR4-15C	1	GRZG150 0.79Ω	3	LFC4-15C	1	CF4-15C	1		
	15	RHC11-4C	SC-5-1	1			CU15-4C	1	(HF5B0416)		(CR6L-50/UL)	(2)										
	18.5	RHC15-4C	SC-N1	1									LR4-22C	1	GRZG200 0.53Ω	3	LFC4-22C	1	CF4-22C	1		
	22	RHC18.5-4C					CU18.5-4C	1	(80W 7.5Ω)	(3)												
									(HF5C5504)													
	30	RHC22-4C	SC-N2	1			CU22-4C	1			(CR6L-75/UL)	(2)	LR4-37C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-37C	1	CF4-37C	1		
	37	RHC30-4C	SC-N2S	1			CU30-4C	1			(CR6L-100/UL)	(2)										
	45	RHC37-4C	SC-N3	1			CU45-4C	1			(CR6L-150/UL)	(2)	LR4-55C	1	GRZG400 0.26Ω	3	LFC4-55C	1	CF4-55C	1		
	55	RHC45-4C	SC-N4	1																		
	75	RHC55-4C	SC-N5	1			CU55-4C	1			(CR6L-200/UL)	(2)	LR4-75C	1	GRZG400 0.38Ω	3	LFC4-75C	1	CF4-75C	1		
	90	RHC75-4C	SC-N7	1			CU75-4C	1					LR4-110C	1	GRZG400 0.53Ω	6	LFC4-110C	1	CF4-110C	1		
	110	RHC90-4C	SC-N8	1			CU90-4C	1			(CR6L-300/UL)	(2)			(2 шт. в параллель)							
	132	RHC110-4C					CU110-4C	1	(GRZG120 2Ω)	(3)			LR4-160C	1	RF4-160C	1	LFC4-160C	1	CF4-160C	1		
	160	RHC132-4C	SC-N11	1			CU132-4C	1			(A50P400-4)	(2)										
	200	RHC160-4C	SC-N12	1			CU160-4C	1			(A50P600-4)	(2)	LR4-220C	1	RF4-220C	1	LFC4-220C	1	CF4-220C	1		
	220	RHC200-4C					CU200-4C	1	(GRZG400 1Ω)	(3)												
	280	RHC220-4C	SC-N14	1			CU220-4C	1			(A70QS800-4)	(2)	LR4-280C	1	RF4-280C	1	LFC4-280C	1	CF4-280C	1		
	315	RHC280-4C	SC-N3	1	SC-N14	1			GRZG400 1Ω	6	A70QS800-4	2	LR4-315C	1	RR4-315C	1	LFC4-315C	1	CF4-315C	1	SC-N4	1
	355	RHC315-4C							(2 шт. в параллель)		A70P1600-4TA	2	LR4-355C	1	RR4-355C	1	LFC4-355C	1	CF4-355C	1		
	400	RHC355-4C			SC-N16	1							LR4-400C	1	RR4-400C	1	LFC4-400C	1	CF4-400C	1		
	500	RHC400-4C			SC-N11	3							LR4-500C	1	RR4-400C	1	LFC4-500C	1	CF4-500C	1(*2)		

(*1) Блок цепи разряда (CU) содержит комбинацию резистора заряда (R0) и предохранителя (F). Если CU не используется, то вместо него необходимо установить резистор заряда (R0) и предохранитель (F) на ваше усмотрение.

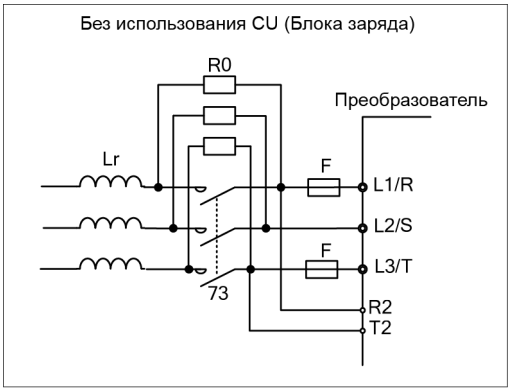
(*2) Фильтрующий конденсатор состоит из двух конденсаторов. При указании в заказе количества "1", поставляются два конденсатора.

[5] Базовые схемы соединений

■ RHC7.5-4C - RHC220-4C (Применяемые инверторы: FRN0.75AQ1■-4□ - FRN220AQ1■-4□)



Символ	Наименование компонента
Lr	Повышающий дроссель
Lf	Фильтрующий дроссель
Cf	Фильтрующий конденсатор
Rf	Фильтрующий резистор
R0	Резистор заряда
F	Предохранитель
73	Контактор цепи заряда



(*1) В случае источника питания класса 400В устанавливайте понижающий трансформатор для формирования напряжения 220В для питания цепи управления.

(*2) Не забудьте подключить клеммы вспомогательного питания R0 и T0 ШИМ-преобразователя и инвертора к сети питания через вспомогательные контакты магнитных контакторов цепи заряда (73 или MC). При подключении ШИМ-преобразователя к незаземленному источнику питания необходимо наличие разделительного трансформатора. Подробнее см. в Руководстве на ШИМ-преобразователь (INR-HF51746□).

(*3) Клеммы питания вентилятора переменного тока R1 и T1 в некоторых инверторах подключаются непосредственно к сети питания без прохождения через контакторы B или 73.

(*4) Установите переключатели выбора источника питания вентилятора CN R и CN W в позиции NC и FAN соответственно.

(*5) Формируйте цепи управления таким образом, чтобы команда хода подавалась в инвертор только при наличии готовности ШИМ-преобразователя.

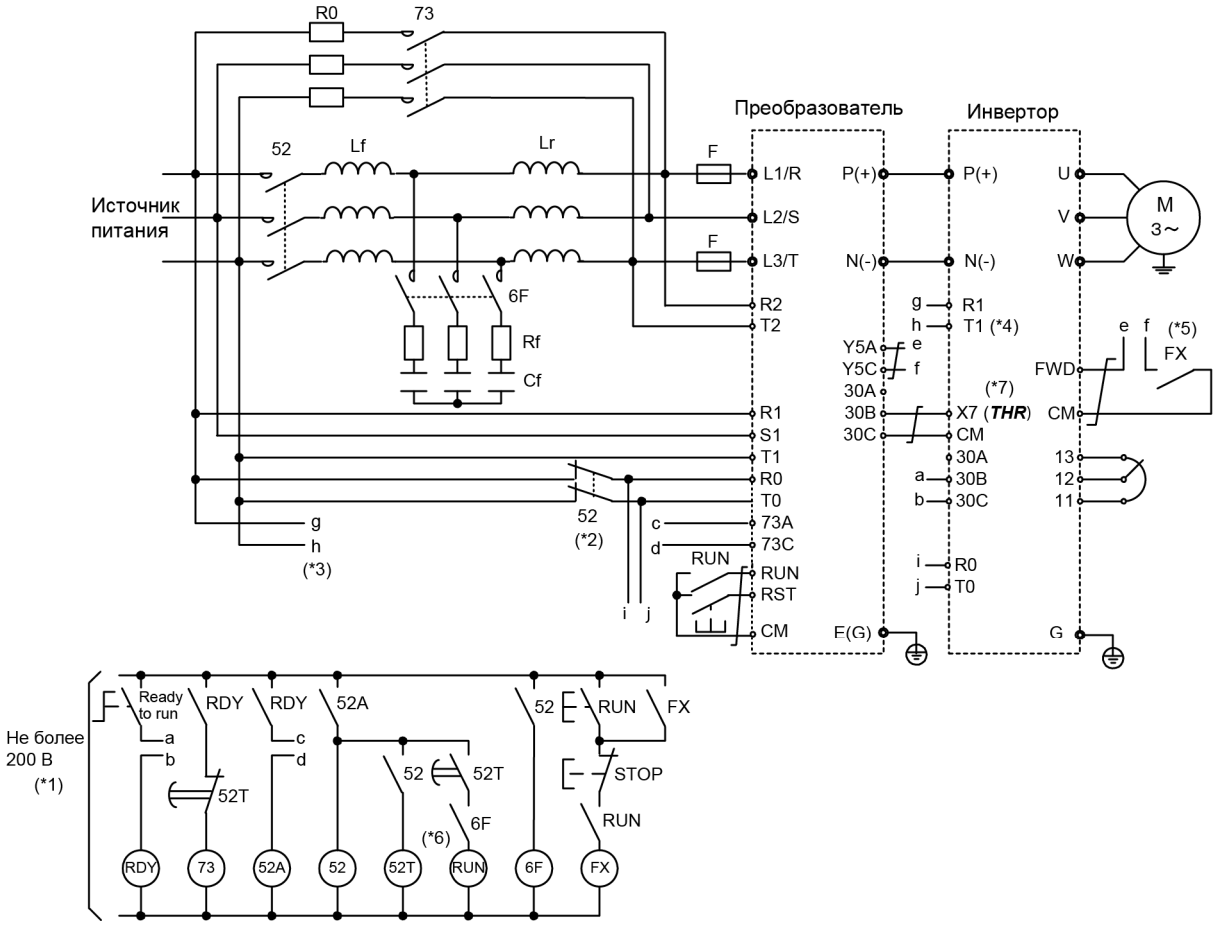
(*6) Присвойте сигнал внешней аварии ***THR*** одной из клемм с [X1] по [X7] инвертора.

(*7) При подключении клемм L1/R, L2/S, L3/T, R2, T2, R1, S1 и T1 должен соблюдаться порядок фаз.

Прим. При использовании инвертора совместно с ШИМ-преобразователем не забудьте удалить винты заземления встроенного ЭМС-фильтра из клемм [E1] и [E2]. Несоблюдение этой предосторожности может привести к нагреву внутренних конденсаторов инвертора и, как следствие, к их повреждению. В дальнейшем ЭМС-фильтр не работает.

При удалении винтов ЭМС-фильтра инвертор перестает соответствовать стандартам по электромагнитной совместимости.

■ RHC280-4C - RHC630-4C (Применяемые инверторы: FRN280AQ1■-4□ - FRN630AQ1■-4□)



Символ	Наименование компонента
Lr	Повышающий дроссель
Lf	Фильтрующий дроссель
Cf	Фильтрующий конденсатор
Rf	Фильтрующий резистор
R0	Резистор заряда
F	Предохранитель
73	Контактор цепи заряда
52	Контактор цепи питания
6F	Контактор фильтрующей цепи

(*1) Для формирования напряжения 220В для питания цепи управления используйте понижающий трансформатор.

(*2) Не забудьте подключить клеммы вспомогательного питания R0 и T0 ШИМ-преобразователя и инвертора к сети питания через вспомогательные контакты магнитных контакторов цепи питания (52). При подключении ШИМ-преобразователя к незаземленному источнику питания необходимо наличие разделительного трансформатора. Подробнее см. в Руководстве на ШИМ-преобразователь (INR-HF51746□).

(*3) Клеммы питания вентилятора переменного тока R1 и T1 в некоторых инверторах подключаются непосредственно к сети питания без прохождения через контакторы B или 73.

(*4) Установите переключатели выбора источника питания вентилятора CN R и CN W в позиции NC и FAN соответственно.

(*5) Формируйте цепи управления таким образом, чтобы команда хода подавалась в инвертор только при наличии готовности ШИМ-преобразователя.

(*6) Установите в таймере 52T время 1 сек.

(*7) Присвойте сигнал внешней аварии ***THR*** одной из клемм с [X1] по [X7] инвертора.

(*8) При подключении клемм L1/R, L2/S, L3/T, R2, T2, R1, S1 и T1 должен соблюдаться порядок фаз.

[6] Габаритные размеры

■ ШИМ-преобразователь

Рисунок A

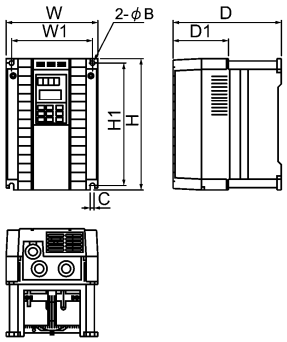


Рисунок B

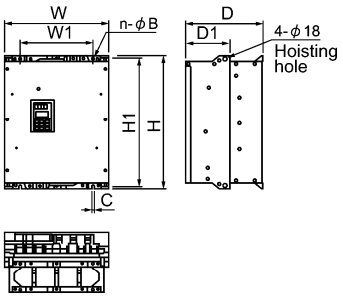


Рисунок C

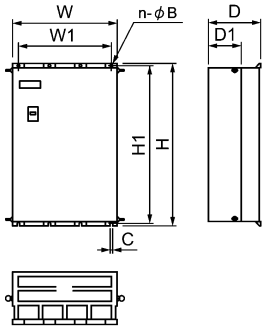
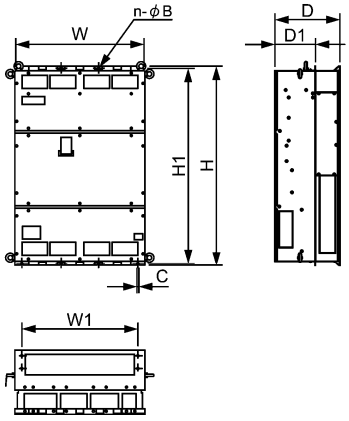


Рисунок D



Тип ШИМ-преобразователя		Рисунок	Размеры (мм)									Приблиз. вес (кг)
			W	W1	H	H1	D	D1	n	B	C	
Класс 400В	RHC7.5-4C	A	250	226	380	358	245	125	2	10	10	12.5
	RHC11-4C											
	RHC15-4C											
	RHC18.5-4C	B	340	240	480	460	255	145	2	10	10	24
	RHC22-4C											
	RHC30-4C	B	340	240	550	530	255	145	2	10	10	29
	RHC37-4C	B	375	275	550	530	270	145	2	10	10	34
	RHC45-4C	B	375	275	675	655	270	145	2	10	10	38
	RHC55-4C	B	375	275	675	655	270	145	2	10	10	39
	RHC75-4C	B	375	275	740	720	270	145	2	10	10	48
	RHC90-4C	C	530	430	740	710	315	175	2	15	15	70
	RHC110-4C											
	RHC132-4C	C	530	430	1000	970	360	220	2	15	15	100
	RHC160-4C											
	RHC200-4C	C	680	580	1000	970	360	220	3	15	15	140
	RHC220-4C											
	RHC280-4C	C	680	580	1400	1370	450	285	3	15	15	320
	RHC315-4C											
	RHC355-4C	C	880	780	1400	1370	450	285	4	15	15	410
	RHC400-4C											
	RHC500-4C	D	999	900	1550	1520	500	313.2	4	15	15	525
	RHC630-4C											

< Повышающий дроссель >

Рисунок A

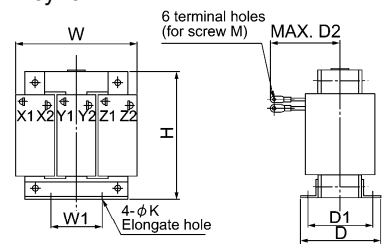


Рисунок B

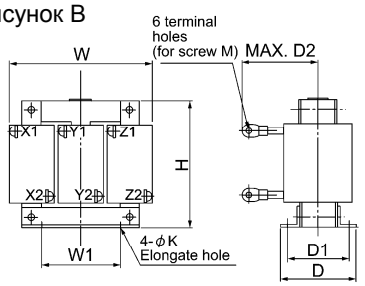


Рисунок C

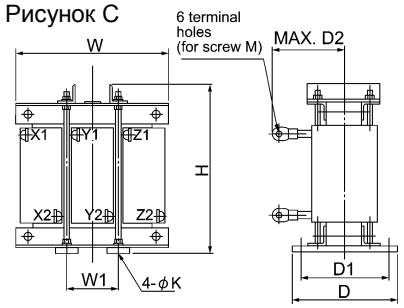
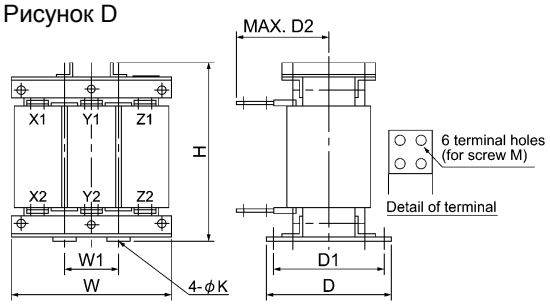


Рисунок D



Тип повышающего дросселя		Рисунок	Размеры (мм)								Приблиз. вес (кг)
			W	W1	H	D	D1	D2	K	M	
Класс 400В	LR4-7.5C	B	180	75	205	105	85	90	7	M4	12
	LR4-15C	A	195	75	215	131	110	120	7	M5	18
	LR4-22C	C	240	80	340	215	180	120	10	M6	33
	LR4-37C	C	285	95	405	240	205	130	12	M8	50
	LR4-55C	C	285	95	415	250	215	145	12	M10	58
	LR4-75C	C	330	110	440	255	220	150	12	M10	70
	LR4-110C	C	345	115	490	280	245	170	12	M12	100
	LR4-160C	C	380	125	550	300	260	185	15	M12	140
	LR4-220C	C	450	150	620	330	290	230	15	M12	200
	LR4-280C	C	480	160	740	330	290	240	15	M16	250
	LR4-315C	C	480	160	760	340	300	250	15	M16	270
	LR4-355C	C	480	160	830	355	315	255	15	M16	310
	LR4-400C	C	480	160	890	380	330	260	19	M16	340
	LR4-500C	C	525	175	960	410	360	290	19	M16	420
	LR4-630C	D	600	200	64	440	390	290	19	4×M12	450

< Фильтрующий дроссель >

Рисунок A

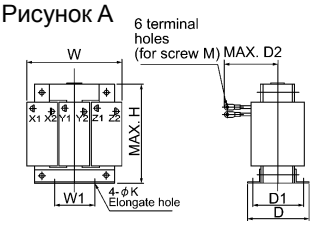


Рисунок B

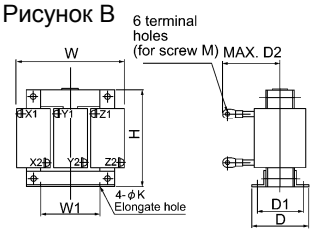


Рисунок C

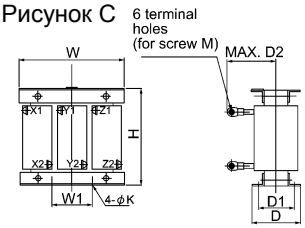


Рисунок D

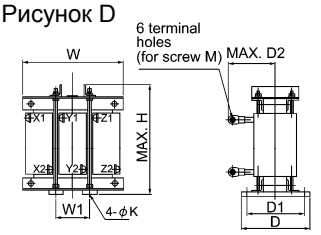
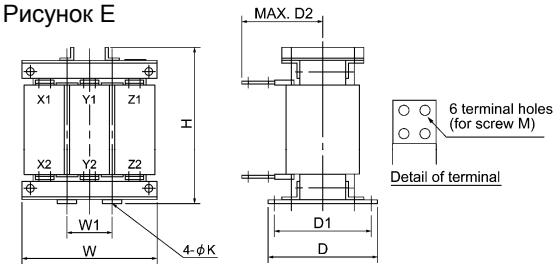


Рисунок E



Тип фильтрующего дросселя		Рисунок	Размеры (мм)								Приблиз. вес (кг)
			W	W1	H	D	D1	D2	K	M	
Класс 400В	LFC4-7.5C	A	125	40	100	85	67	75	6	M4	2.2
	LFC4-15C	A	125	40	100	93	75	90	6	M5	2.5
	LFC4-22C	A	125	40	100	93	75	95	6	M6	3.0
	LFC4-37C	B	150	60	115	108	90	110	6	M8	5.0
	LFC4-55C	B	175	60	145	110	90	120	6	M10	8.0
	LFC4-75C	B	195	80	200	113	93	130	7	M10	12
	LFC4-110C	C	255	85	220	113	90	145	7	M12	19
	LFC4-160C	C	255	85	245	137	110	150	7	M12	22
	LFC4-220C	D	300	100	320	210	180	170	10	M12	35
	LFC4-280C	D	330	110	320	230	195	195	12	M16	43
	LFC4-315C	D	315	105	365	230	195	200	12	M16	48
	LFC4-355C	D	315	105	395	235	200	210	12	M16	53
	LFC4-400C	D	345	115	420	235	200	235	12	M16	60
	LFC4-500C	D	345	115	480	240	205	240	12	M16	72
	LFC4-630C	E	435	145	550	295	255	205	15	4×M12	175

< Фильтрующий конденсатор >

Рисунок A

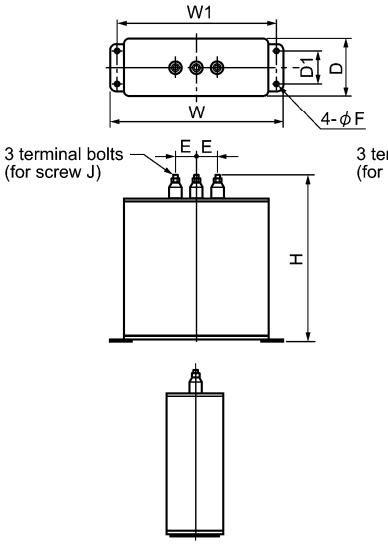
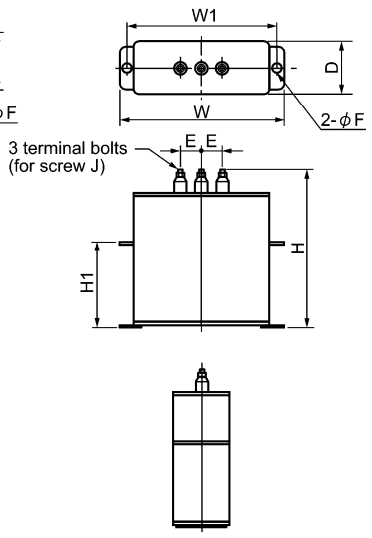


Рисунок B



Тип фильтрующего конденсатора		Рисунок	Размеры (мм)									Приблиз. вес (кг)
			W	W1	H	H1	D	D1	E	F	J	
Класс 400В	CF4-7.5C	A	165	150	135	-	70	40	30	7	M5	1.3
	CF4-15C	A	165	150	215	-	70	40	30	7	M5	2.3
	CF4-22C	A	205	190	185	-	70	40	30	7	M5	2.5
	CF4-37C	A	205	190	205	-	70	40	30	7	M5	2.9
	CF4-55C	A	205	190	245	-	70	40	30	7	M5	3.5
	CF4-75C	A	205	190	205	-	70	40	30	7	M5	2.9
	CF4-110C	A	205	190	245	-	70	40	30	7	M5	3.5
	CF4-160C	A	280	265	260	-	90	55	80	7	M6	6.0
	CF4-220C	B	435	400	310	125	100	-	80	15x20 *1	M12	13.0
	CF4-280C	B	435	400	350	165	100	-	80	15x20 *1	M12	15.0
	CF4-315C	B	435	400	460	275	100	-	80	15x20 *1	M12	20.0
	CF4-355C	B	435	400	520	335	100	-	80	15x20 *1	M12	23.0
	CF4-400C	B	435	400	610	425	100	-	80	15x20 *1	M12	27.0
	CF4-500C *2	B	435	400	310	125	100	-	80	15x20 *1	M12	13.0
	CF4-630C *2	B	435	400	460	275	100	-	80	15x20 *1	M12	20.0

*1 Продолговатое отверстие

*2 Фильтрующий конденсатор CF4-500C/CF4-630C состоит из двух конденсаторов. При указании в заказе количества "1", поставляются два конденсатора.

< Фильтрующий резистор >

Рисунок A

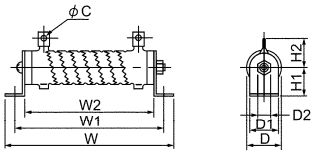


Рисунок B

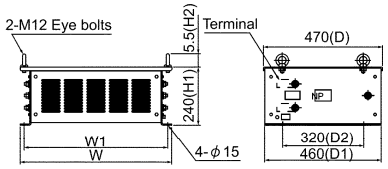
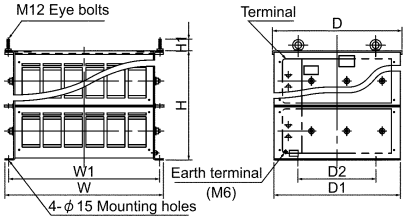


Рисунок C



Тип фильтрующего резистора		Рисунок	Размеры (мм)									Приблиз. вес (кг)
			W	W1	W2	H1	H2	D	D1	D2	C	
Класс 400В	GRZG80 1.74Ω	A	167	148	115	22	32	33	26	6	5.5	0.19
	GRZG150 0.79Ω		247	228	195	22	32	33	26	6	5.5	0.3
	GRZG200 0.53Ω		306	287	254	22	32	33	26	6	5.5	0.35
	GRZG400 0.38Ω		411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.26Ω		411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	GRZG400 0.53Ω		411	385	330	40	46	47	40	9.5	8.2	0.85
	RF4-160C	B	400	370	-	240	55	470	460	320	-	22
	RF4-220C											25
	RF4-280C	C	655	625	-	240	55	470	460	320	-	31
	RF4-315C											35
	RF4-355C											36
	RF4-400C											38
	RF4-500C											41
	RF4-630C	C	655	625	-	440	55	530	520	320	-	70

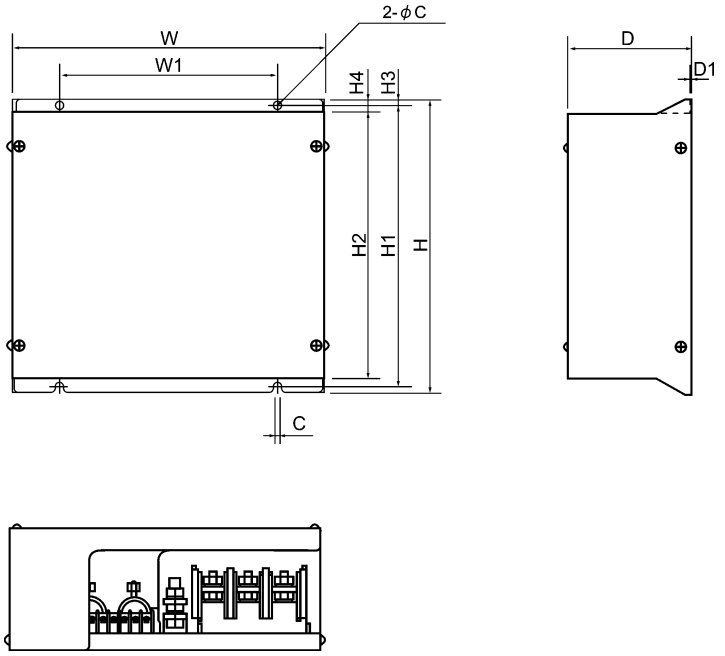
< Блок заряда >

Блок заряда состоит из резистора заряда и предохранителя, и является неотъемлемой частью конфигурации ШИМ-преобразователей серии RHC-C. Используйте этот блок заряда для облегчения работ по монтажу и подключению.

Диапазон мощностей

7,5 – 220 кВт в 14 типах

Для преобразователей класса 400В мощностью 280–400 кВт, резистор заряда и предохранитель как прежде обеспечиваются отдельно.



Тип блока заряда		Размеры (мм)										Болт крепления	Приблиз. вес (кг)
		W	W1	H	H1	H2	H3	4	D	D1	C		
Класс 400В	CU7.5-4C	270	170	300	285	270	7.5	15	100	2.4	6	M5	5.5
	CU15-4C												
	CU18.5-4C												6
	CU22-4C												
	CU30-4C	300	200	310	295	280	7.5	15	110	2.4	6	M5	7
	CU45-4C												
	CU55-4C												
	CU75-4C	330	230	310	295	280	7.5	15	130	2.4	6	M5	8
	CU90-4C												
	CU110-4C												
	CU132-4C	430	330	560	536	510	12	25	150	3.2	10	M8	18
	CU160-4C												
	CU200-4C												20
	CU220-4C												

< Резистор заряда >

Рисунок A

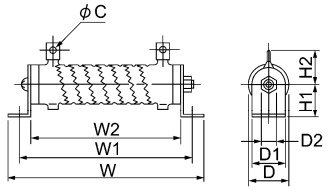
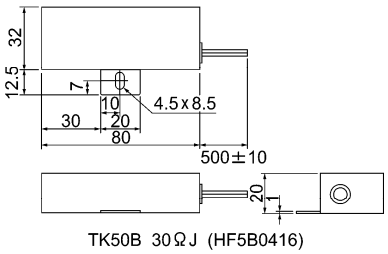
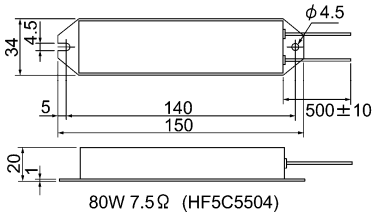


Рисунок B



TK50B 30Ω J (HF5B0416)

Рисунок C



80W 7.5Ω (HF5C5504)

Тип резистора заряда	Рисунок	Размеры (мм)									При-близ. вес (кг)
		W	W1	W2	H1	H2	D	D1	D2	C	
GRZG120 2Ω	A	217	198	165	22	32	33	22	6	5.5	0.25
GRZG400 1Ω	A	411	385	330	40	39	47	40	9.5	5.5	0.85
TK50B 30ΩJ (HF5B0416)	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15
80W 7.5Ω (HF5C5504)	C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.19

< Плавкий предохранитель >

Рисунок A

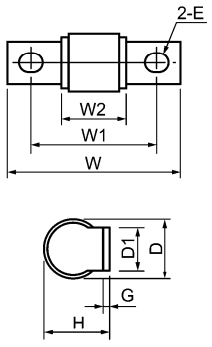


Рисунок B

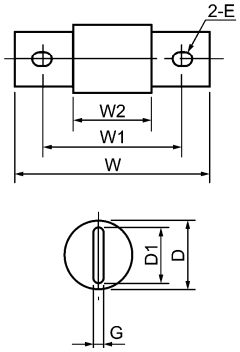
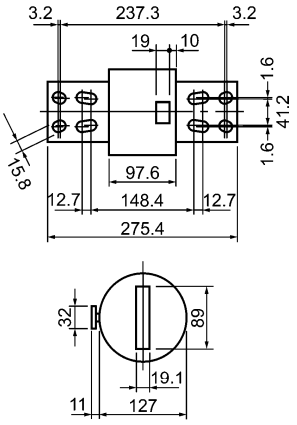
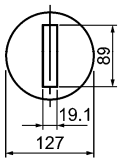


Рисунок C



Side view of A70P1600-4TA



Side view of A70P2000-4

Тип предохранителя		Рисунок	Размеры (мм)								Приблиз. вес (кг)
			W	W1	W2	H	D	D1	G	E	
Класс 400В	CR6L-30/UL	A	76	62	47	18.5	17.5	12	2	6.5x8.5	0.04
	CR6L-50/UL										
	CR6L-75/UL	A	95	70	40	34	30	25	3.2	11x13	0.15
	CR6L-100/UL										
	CR6L-150/UL										
	CR6L-200/UL	A	107	82	43	42	37	30	4	11x13	0.25
	CR6L-300/UL										
	A50P400-4	B	110	78.6	53.1	-	38.1	25.4	6.4	10.3x18.4	0.30
	A50P600-4	B	113.5	81.75	56.4	-	50.8	38.1	6.4	10.3x18.2	0.60
	A70QS800-4	B	180.2	129.4	72.2	-	63.5	50.8	9.5	13.5x18.3	1.1
	A70P1600-4T	C	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0
	A70P2000-4	C	-	-	-	-	-	-	-	-	8.0

■ Генерируемые потери

В режиме CT

ШИМ-преобразователь		Повышающий дроссель		Фильтрующий дроссель		Фильтрующий резистор		
Тип	Генери-руемые потери (Вт)	Тип	Генери-руемые потери (Вт)	Тип	Генери-руемые потери (Вт)	Тип	К-во	Генери-руемые потери (Вт) *
RHC7.5-4C	400	LR4-7.5C	90	LFC4-7.5C	9	GRZG80 1.74Ω	3	15
RHC11-4C	500	LR4-15C	160	LFC4-15C	20	GRZG150 0.79Ω	3	48
RHC15-4C	600							
RHC18.5-4C	650	LR4-22C	230	LFC4-22C	22	GRZG200 0.53Ω	3	70
RHC22-4C	900							
RHC30-4C	1200	LR4-37C	350	LFC4-37C	36	GRZG400 0.38Ω	3	86
RHC37-4C	1550							
RHC45-4C	1800	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26Ω	3	130
RHC55-4C	2050							
RHC75-4C	2150	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38Ω	3	112
RHC90-4C	2600	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53Ω (2 части в параллель)	6	405
RHC110-4C	3050							
RHC132-4C	3500	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC160-4C	4150							
RHC200-4C	5100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC220-4C	5600							
RHC280-4C	7100	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC315-4C	8000	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC355-4C	8900	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC400-4C	10100	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454
RHC500-4C	10000	LR4-500C	2470	LFC4-500C	450	RF4-500C	1	5463
RHC630-4C	12400	LR4-630C	2300	LFC4-630C	510	RF4-630C	1	4722

* Генерируемые потери фильтрующего резистора, показанные в таблице, являются общим значением всех используемых фильтрующих резисторов.

В режиме VT

ШИМ-преобразователь		Повышающий дроссель		Фильтрующий дроссель		Фильтрующий резистор		
Тип	Генери-руемые потери (Вт)	Тип	Генери-руемые потери (Вт)	Тип	Генери-руемые потери (Вт)	Тип	К-во	Генери-руемые потери (Вт) *
RHC7.5-4C	400	LR4-15C	160	LFC4-15C	20	GRZG150 0.79Ω	3	48
RHC11-4C	500							
RHC15-4C	600	LR4-22C	230	LFC4-22C	22	GRZG200 0.53Ω	3	70
RHC18.5-4C	600							
RHC22-4C	950	LR4-37C	350	LFC4-37C	36	GRZG400 0.38Ω	3	86
RHC30-4C	1200							
RHC37-4C	1450	LR4-55C	490	LFC4-55C	43	GRZG400 0.26Ω	3	130
RHC45-4C	1750							
RHC55-4C	2250	LR4-75C	520	LFC4-75C	78	GRZG400 0.38Ω	3	112
RHC75-4C	1950	LR4-110C	710	LFC4-110C	90	GRZG400 0.53Ω (2 parts in parallel)	6	405
RHC90-4C	2400							
RHC110-4C	2900	LR4-160C	1000	LFC4-160C	160	RF4-160C	1	568
RHC132-4C	3250							
RHC160-4C	4100	LR4-220C	1240	LFC4-220C	200	RF4-220C	1	751
RHC200-4C	4400							
RHC220-4C	5600	LR4-280C	1430	LFC4-280C	220	RF4-280C	1	1027
RHC280-4C	6250	LR4-315C	1660	LFC4-315C	260	RF4-315C	1	1154
RHC315-4C	7000	LR4-355C	1910	LFC4-355C	300	RF4-355C	1	1286
RHC355-4C	8050	LR4-400C	2160	LFC4-400C	350	RF4-400C	1	1454
RHC400-4C	8950	LR4-500C	2470	LFC4-500C	450	RF4-500C	1	1821

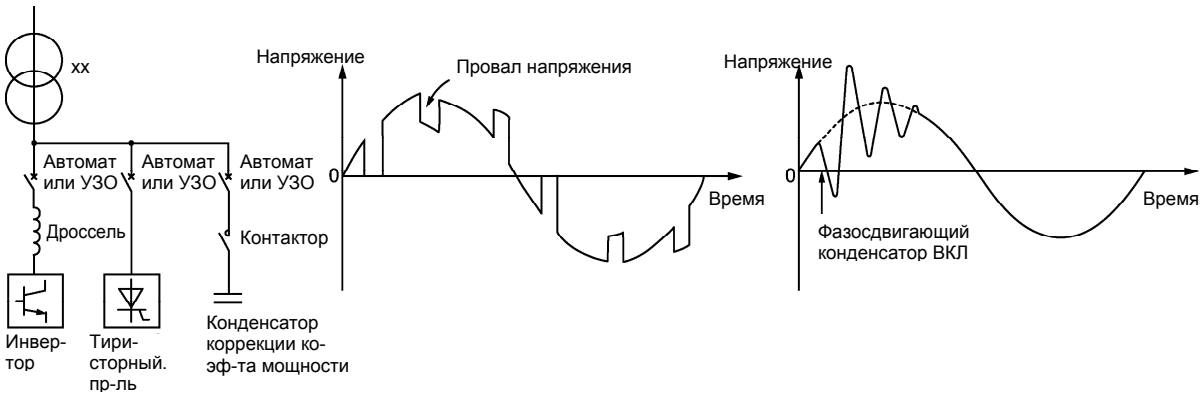
* Генерируемые потери фильтрующего резистора, показанные в таблице, являются общим значением всех используемых фильтрующих резисторов.

4.4.1.2 Дроссели переменного тока (ACR)

Применение дросселей переменного тока эффективно при нестабильном питании (превышение дисбаланса межфазного напряжения) или при работе преобразователя в режиме шины постоянного тока (совместный режим PN), требующем стабильного питания постоянного тока. Они используются также для согласования и для коррекции волновой формы напряжения и коэффициента мощности.

■ Для согласования источника питания

• Используйте дроссели переменного тока при наличии в цепи питания инвертора тиристорных преобразователей и устройств с фазосдвигающими конденсаторами.



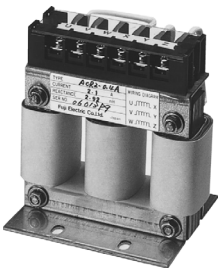
(a) Пример подключения

(b) Примеры провалов напряжения при работе тиристорного преобразователя

(c) Пример колебаний напряжения при использовании фазосдвигающего конденсатора

• Используйте дроссель переменного тока, когда дисбаланс межфазных напряжений источника питания инвертора превышает 2%.

$$\text{Межфазный дисбаланс напряжений (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Среднее напряжение трех фаз (В)}} \times 67$$



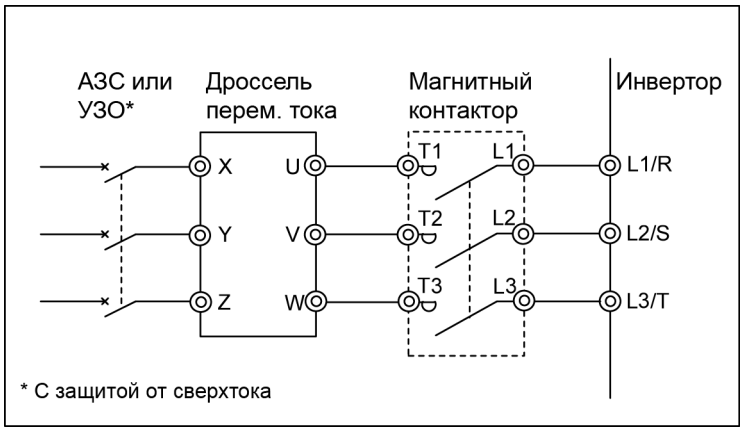


Рисунок 4.6 Внешний вид дросселя переменного тока и пример подключения

Таблица 4.5 Характеристики дросселей переменного тока

Напряжение источника питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Тип дросселя переменного тока	Номинальный ток (А)	Реактивное сопротивление (мОм/фаза)		Сопротивление катушки (мОм)	Генерируемые потери (Вт)
					50 Гц	60 Гц		
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	ACR4-0.75A	2.5	1920	2300	-	10
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□	ACR4-1.5A	3.7	1160	1390	-	11
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□	ACR4-2.2A	5.5	851	1020	-	14
	3.7 (4.0) ***1**	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	ACR4-3.7A	9	512	615	-	17
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□	ACR4-5.5A	13	349	418	-	22
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□	ACR4-7.5A	18	256	307	-	27
	11	FRN11AQ1■-4□	ACR4-11A	24	183	219	-	40
	15	FRN15AQ1■-4□	ACR4-15A	30	139	167	-	46
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	ACR4-18.5A	39	114	137	-	57
	22	FRN22AQ1■-4□	ACR4-22A	45	95.8	115	-	62
	30	FRN30AQ1■-4□	ACR4-37	100	41.7	50	2.73	38.9
	37	FRN37AQ1■-4□	ACR4-37	100	41.7	50	2.73	55.7
	45	FRN45AQ1■-4□	ACR4-55	135	30.8	37	1.61	50.2
	55	FRN55AQ1■-4□	ACR4-55	135	30.8	37	1.61	70.7
	75	FRN75AQ1■-4□	ACR4-75 ***2**	160	25.8	31	1.16	65.3
	90	FRN90AQ1■-4□	ACR4-110	250	16.7	20	0.523	42.2
	110	FRN110AQ1S-4□	ACR4-110	250	16.7	20	0.523	60.3
	132	FRN132AQ1S-4□	ACR4-132 ***2**	270	20.8	25	0.741	119
	160	FRN160AQ1S-4□	ACR4-220	561	10	12	0.236	56.4
	200	FRN200AQ1S-4□	ACR4-220	561	10	12	0.236	90.4
	220	FRN220AQ1S-4□	ACR4-220	561	10	12	0.236	107
	280	FRN280AQ1S-4□	ACR4-280	825	6.67	8	0.144	108
	315	FRN315AQ1S-4□	ACR4-355	825	6.67	8	0.144	194
	355	FRN355AQ1S-4□	ACR4-355 ***2**	825	6.67	8	0.144	245
	400	FRN400AQ1S-4□	ACR4-450	950	6.67	8	0.136	380
	500	FRN500AQ1S-4□	ACR4-530	1100	5.75	6.9	0.0824	340
	630	FRN630AQ1S-4□	ACR4-630	1300	4.87	5.84	0.0713	422
	710	FRN710AQ1S-4□	Not available	-	-	-	-	-

*1 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Требуется вентилятор с производительностью не менее 3 м/с.

Прим.1: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

Прим. 2: Генерируемые потери, показанные в таблице выше, являются приблизительными значениями, рассчитанными на основании следующих условий:

- Источник питания является 3-фазным на 400В 50Гц с дисбалансом межфазных напряжений 0%.
- Мощность источника питания более 500 кВА или в 10 раз превышает мощность инвертора.
- Двигатель является стандартным 4-полюсным, используемым с полной нагрузкой (100%).

Рисунок A

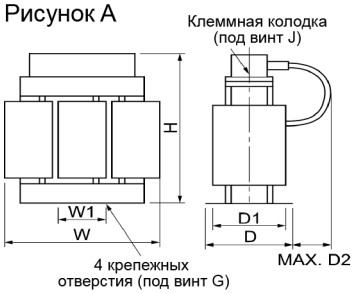


Рисунок B

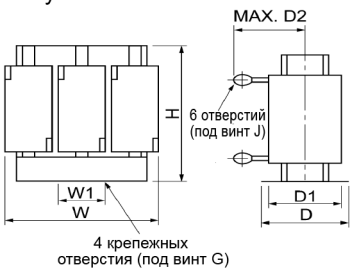


Рисунок C

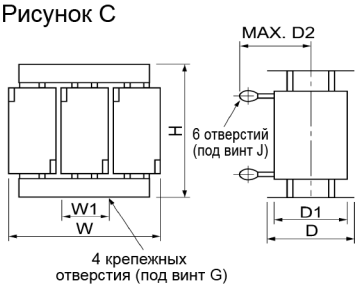


Рисунок D

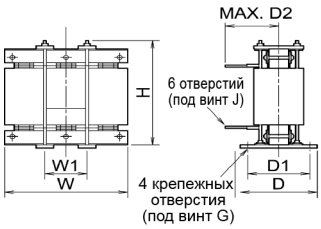


Рисунок E

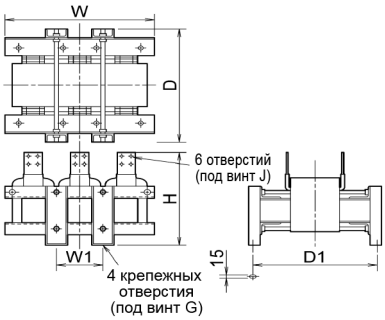


Таблица 4.6 Габаритные размеры дросселей переменного тока

Напряжение питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Тип дросселя переменного тока	Рис.	Размеры (мм)								Приблиз. вес (кг)
					W	W1	D	D1	D2	Крепежное отверстие G	H	Клемма J	
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	ACR4-0.75A	A	120	40	90	65	90	M5 (6×10)	85	M4	1.1
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□	ACR4-1.5A		125	40	100	75	90	M5 (6×10)	85	M4	1.9
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□	ACR4-2.2A		125	40	100	75	90	M5 (6×10)	95	M4	2.2
	3.7 (4.0) *	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	ACR4-3.7A		125	40	115	90	90	M5 (6×10)	95	M4	2.4
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□	ACR4-5.5A		125	40	115	90	90	M5 (6×10)	95	M5	3.1
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□	ACR4-7.5A	B	125	40	115	90	90	M5 (6×10)	95	M5	3.7
	11	FRN11AQ1■-4□	ACR4-11A		180	60	100	85	90	M6 (7×11)	115	M6	4.3
	15	FRN15AQ1■-4□	ACR4-15A		180	60	110	85	90	M6 (7×11)	137	M6	5.4
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	ACR4-18.5A		180	60	110	85	90	M6 (7×11)	137	M6	5.7
	22	FRN22AQ1■-4□	ACR4-22A		180	60	110	85	90	M6 (7×11)	137	M6	5.9
	30	FRN30AQ1■-4□	ACR4-37		190	60	120	90	172	M6 (7×11)	190	M8	12
	37	FRN37AQ1■-4□											
	45	FRN45AQ1■-4□	ACR4-55	C	190	60	120	90	200	M6 (7×11)	190	M10	14
	55	FRN55AQ1■-4□											
	75	FRN75AQ1■-4□	ACR4-75		190	60	126	90	157	M6 (7×10)	190	M10	16
	90	FRN90AQ1■-4□	ACR4-110		250	100	136	105	202	M8 (9.5×18)	245	M12	24
	110	FRN110AQ1S-4□											
	132	FRN132AQ1S-4□	ACR4-132		250	100	146	115	207	M8 (10×16)	250	M12	32
	160	FRN160AQ1S-4□	ACR4-220		320	120	150	110	240	M10 (12×20)	300	M12	40
	200	FRN200AQ1S-4□											
	220	FRN220AQ1S-4□											
	280	FRN280AQ1S-4□	ACR4-280		380	130	150	110	260	M10 (12×20)	300	M12	52
	315	FRN315AQ1S-4□	ACR4-355	D	380	130	150	110	260	M10 (12×20)	300	M12	52
	355	FRN355AQ1S-4□											
	400	FRN400AQ1S-4□	ACR4-450		460	155	290	230	200	M12 (ϕ15)	490	4×M12	95
	500	FRN500AQ1S-4□	ACR4-530	E	480	155	420	370	-	M12 (15×25)	380	4×M12	100
	630	FRN630AQ1S-4□	ACR4-630		510	170	420	370	-	M12 (15×25)	390	4×M12	110
	710	FRN710AQ1S-4□	Не доступен										

*1 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

4.4.1.3 Дроссели постоянного тока (встроенные стандартные)

Инверторы до 90 кВт включительно имеют встроенный дроссель постоянного тока, в качестве стандартной опции. Инверторы 110 кВт и более имеют дроссель постоянного тока в комплекте поставки в качестве стандартной опции, который необходимо подключить согласно прилагаемой схеме подключения.

Дроссель постоянного тока необходим для следующих целей.

■ Для сглаживания напряжения источника питания

- Используйте дроссель постоянного тока, когда мощность трансформатора питания превышает 500 кВА и в 10 и более раз превышает номинальную мощность инвертора. В этом случае процент реактивного сопротивления снижается, а гармонические компоненты и их пиковые значения возрастают. Эти факторы могут повредить выпрямитель или конденсаторы преобразователя инвертора или снизить емкость конденсаторов (что приведет к снижению срока службы инвертора).
- Используйте дроссель постоянного тока, когда к сети источника питания инвертора одновременно подключены тиристорные преобразователи, или используются нагрузки с фазосдвигающими конденсаторами.
- Используйте дроссель постоянного тока, когда дисбаланс межфазных напряжений источника инвертора превышает 2%.

$$\text{Дисбаланс межфазных напряжений (\%)} = \frac{\text{Макс. напряжение (В)} - \text{Мин. напряжение (В)}}{\text{Среднее напряжение трех фаз (В)}} \times 67$$

■ Для коррекции коэффициента мощности (для подавления гармоник)

Обычно для улучшения коэффициента мощности нагрузки используется конденсатор, однако он не может использоваться в системе, включающей инвертор. Использование дросселя постоянного тока увеличивает реактивное сопротивление источника питания инвертора, снижая при этом гармонические составляющие в линиях питания и улучшая коэффициент мощности инвертора. Использование дросселя постоянного тока улучшает коэффициент входной мощности приблизительно до 86% - 95%.

Таблица 4.7 Дроссели постоянного тока

Напряжение источника питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Тип дросселя постоянного тока	Номинальный ток (А)	Индуктивность (мГ)	Генерируемые потери (Вт)
Три фазы 400В	110	FRN110AQ1S-4☐	DCR4-110C	261	0.166	122
	132	FRN132AQ1S-4☐	DCR4-132C	313	0.148	159
	160	FRN160AQ1S-4☐	DCR4-160C	380	0.122	185
	200	FRN200AQ1S-4☐	DCR4-200C	475	0.098	218
	220	FRN220AQ1S-4☐	DCR4-220C	524	0.087	231
	280	FRN280AQ1S-4☐	DCR4-280C	649	0.069	270
	315	FRN315AQ1S-4☐	DCR4-315C	739	0.061	285
	355	FRN355AQ1S-4☐	DCR4-355C	833	0.054	308
	400	FRN400AQ1S-4☐	DCR4-400C	938	0.048	323
	500	FRN500AQ1S-4☐	DCR4-500C	1173	0.039	384
	630	FRN630AQ1S-4☐	DCR-630C	1477	0.031	620
	710	FRN710AQ1S-4☐	DCR-710C	1666	0.028	600

Прим. 1: Значком (☐) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

Прим. 2: Генерируемые потери, показанные в таблице выше, являются приблизительными значениями, рассчитанными на основании следующих условий:

- Источник питания является 3-фазным на 400В 50Гц с дисбалансом межфазных напряжений 0%.
- Мощность источника питания более 500 кВА или в 10 раз превышает мощность инвертора.
- Двигатель является стандартным 4-полюсным, используемым с полной нагрузкой (100%).
- Дроссель переменного тока не подключен.

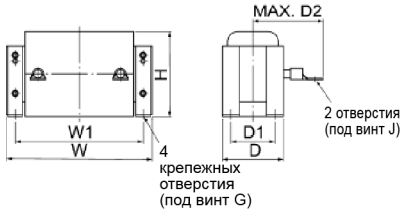


Рисунок A

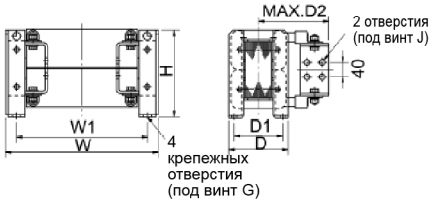


Рисунок B

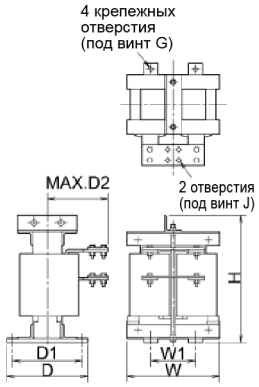


Рисунок C

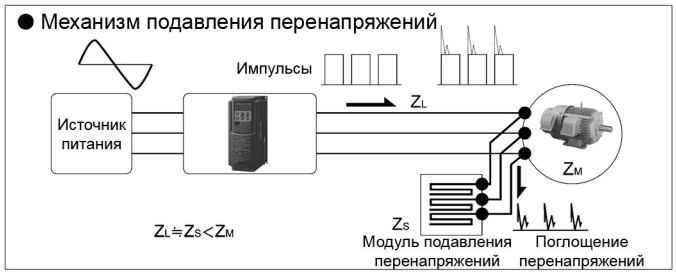
Таблица 4.8 Габаритные размеры дросселей постоянного тока

Напряжение источника питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Тип дросселя постоянного тока	Рис.	Размеры (мм)									Приблиз. вес (кг)
					W	W1	D	D1	D2	H	H1	Крепежное отвертсие G	Клемма J	
Три фазы 400В	110	FRN110AQ1S-4☐	DCR4-110C	D	300	265	116	90	175	155	-	M8 (10×18)	M12	19
	132	FRN132AQ1S-4☐	DCR4-132C	D	300	265	126	100	180	160	-	M8 (10×18)	M12	22
	160	FRN160AQ1S-4☐	DCR4-160C	D	350	310	131	103	180	190	-	M10 (12×22)	M12	26
	200	FRN200AQ1S-4☐	DCR4-200C	D	350	310	141	113	185	190	-	M10 (12×22)	M12	30
	220	FRN220AQ1S-4☐	DCR4-220C	D	350	310	146	118	200	190	-	M10 (12×22)	M12	33
	280	FRN280AQ1S-4☐	DCR4-280C	D	350	310	161	133	210	190	-	M10 (12×22)	M16	37
	315	FRN315AQ1S-4☐	DCR4-315C	D	400	345	146	118	200	225	-	M10 (12×22)	M16	40
	355	FRN355AQ1S-4☐	DCR4-355C	E	400	345	156	128	200	225	-	M10 (12×22)	4×M12	49
	400	FRN400AQ1S-4☐	DCR4-400C	E	455	385	145	117	213	245	-	M10 (12×22)	4×M12	52
	500	FRN500AQ1S-4☐	DCR4-500C	E	445	390	165	137	220	245	-	M10 (12×22)	4×M12	72
	630	FRN630AQ1S-4☐	DCR4-630C	F	285	145	203	170	195	480	-	M12 (14×20)	2×M12	75
	710	FRN710AQ1S-4☐	DCR4-710C	F	340	160	295	255	225	480	-	M12 (ϕ15)	4×M12	95

Note: Значком (☐) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

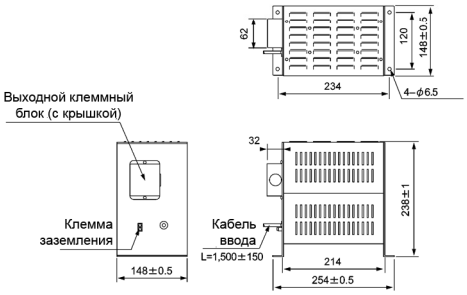
4.4.1.4 Модуль подавления перенапряжений (SSU)

При наличии длинного кабеля двигателя возможно возникновение сверхнизких импульсных перенапряжений (микровыбросов) на конце кабеля со стороны двигателя. Импульсные перенапряжения приводят к ухудшению характеристик двигателя, повреждению изоляции и увеличению шумов. Модуль подавления перенапряжений (SSU) подавляет импульсные перенапряжения. Он может быть легко подключен к двигателю любой мощности.

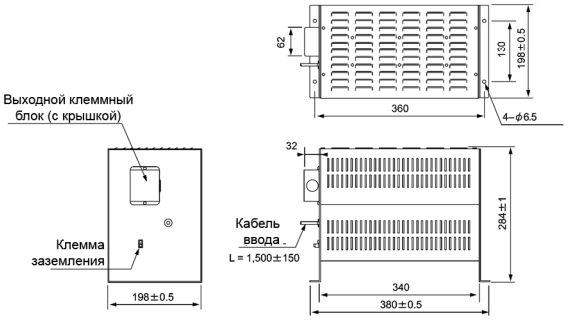


■ Размеры

• Для 50 м: SSU 50TA-NS

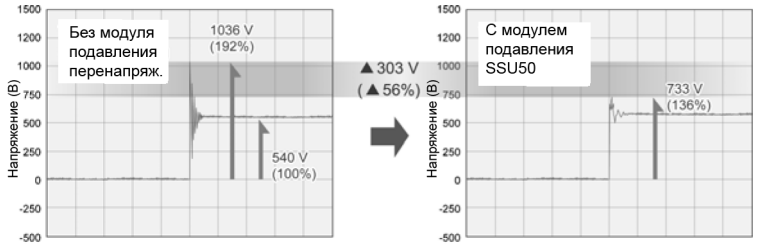


• Для 100 м: SSU 100TA-NS

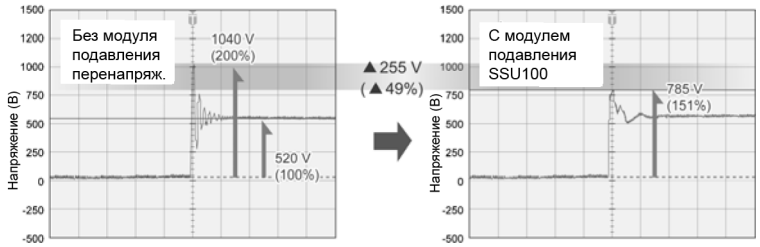


■ Эффект от установки модулей подавления перенапряжений (показан посредством волновой формы напряжения)

Мощность двигателя/инвертора: 3.7 кВт
Длина кабеля: 50 м
Рабочее состояние: Без нагрузки
Напряжение питания: 3 фазы 400 В



Мощность двигателя/инвертора: 75 кВт
Длина кабеля: 100 м
Рабочее состояние: Без нагрузки
Напряжение питания: 3 фазы 400 В



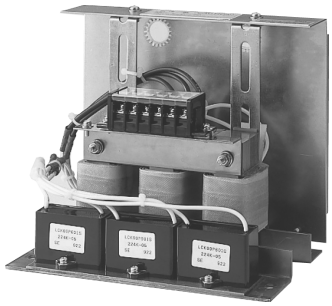
■ Основные характеристики

Пункт	Характеристики	
Тип	SSU 50TA-NS	SSU 100TA-NS
Длина применяемого кабеля	до 50 м	свыше 100 м
Напряжение питания	Классы 200В и 400В, с применением ШИМ-преобразователя	
Мощность инвертора	до 75 кВт	
Выходная частота	до 400 Гц	
Несущая частота	до 15 кГц (SSU для 16 кГц не существует)	
Исполнение корпуса	IP20	
Условия установки	Окружающая температура: -20 – +40°C, Относительная влажности: не более 85% RH, Вибрация: не более 0.7 G, Установка: Горизонтально	
Напряжение диэлектрической прочности	~2500В, 1 минута	

4.4.1.5 Фильтры выходных цепей (OFL)

Фильтр в выходной цепи инвертора устанавливается для следующих целей:

- Для подавления выбросов напряжения на клеммах двигателя
  Это позволяет избежать повреждения изоляции двигателя, вызываемого токами перегрузки в инверторах класса 400В.
- Для подавления токов утечки в выходных фазах инвертора (Ток утечки на землю не подавляется.)
  Это позволяет снизить ток утечки при подключении двигателя длинным кабелем. Не используйте кабель двигателя длиннее 400 м.



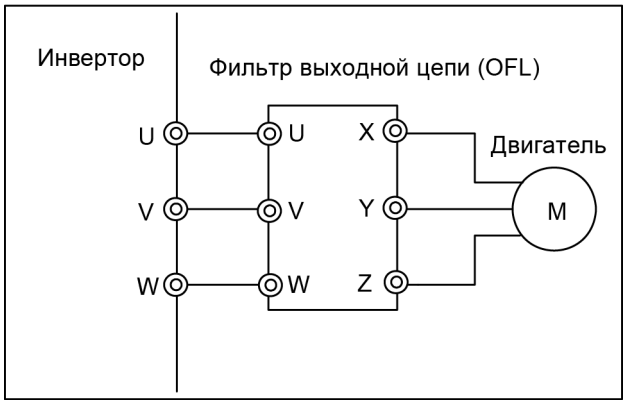


Рисунок 4.7 Внешний вид выходного фильтра (OFL) и пример подключения

Таблица 4.9 Фильтр выходной цепи (OFL)

OFL-□□□-4A

Напряжение источника питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Тип фильтра	Ном. ток (А)	Перегрузочная способность	Напряжение на входе инвертора	Допустимый диапазон несущей частоты (кГц)	Максимальная частота (Гц)	Генерируемые потери (Вт)
Три фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	OFL-1.5-4A	3.7	150%-1 мин 200%-3сек	Три фазы 380 – 480 В 50/60 Гц	0.75 – 16 кГц	400 Гц	105
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□							
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□	OFL-3.7-4A	9					210
	3.7 (4.0) *	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E							
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□	OFL-7.5-4A	18					190
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□							
	11	FRN11AQ1■-4□	OFL-15-4A	30					320
	15	FRN15AQ1■-4□							
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	OFL-22-4A	45					350
	22	FRN22AQ1■-4□							
	30	FRN30AQ1■-4□	OFL-30-4A	60					570
	37	FRN37AQ1■-4□	OFL-37-4A	75					610
	45	FRN45AQ1■-4□	OFL-45-4A	91					810
	55	FRN55AQ1■-4□	OFL-55-4A	112					910
	75	FRN75AQ1■-4□	OFL-75-4A	150			0.75 – 10 кГц		1200
	90	FRN90AQ1■-4□	OFL-90-4A	176					1360
	110	FRN110AQ1S-4□	OFL-110-4A	210					1410
	132	FRN132AQ1S-4□	OFL-132-4A	253					1800
	160	FRN160AQ1S-4□	OFL-160-4A	304					2210
	200	FRN200AQ1S-4□	OFL-200-4A	377					2520
	220	FRN220AQ1S-4□	OFL-220-4A	415					2590
	280	FRN280AQ1S-4□	OFL-280-4A	520					3570
	315	FRN315AQ1S-4□	OFL-315-4A	585					3290
	355	FRN355AQ1S-4□	OFL-355-4A	650					3320
	400	FRN400AQ1S-4□	OFL-400-4A	740					3390
	500	FRN500AQ1S-4□	OFL-500-4A	960					4250
	630	FRN630AQ1S-4□	OFL-630-4A	1170					4700
	710	FRN710AQ1S-4□	Не доступен						

*1 4.0 кВт для Евросоюза. Тип инвертора FRN4.0AQ1■-4E.

Прим.: Значком (■) заменяется обозначение исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значком (□) заменяется обозначение места поставки.
E (Евросоюз), A (Азия) или C (Китай)

OFL-□□□-4A

■ Фильтр до 22 кВт

Рисунок A

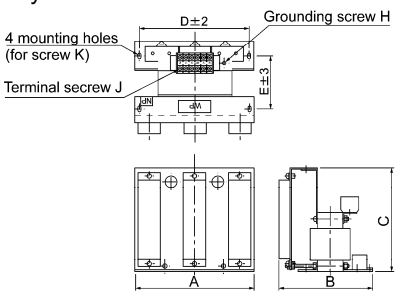
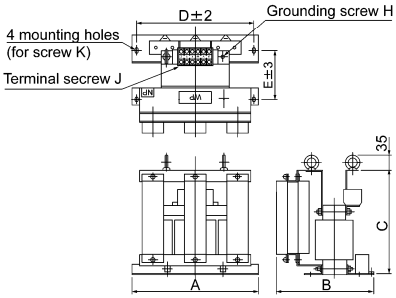


Рисунок B



■ Фильтр свыше 30 кВт (Дроссель)

Рисунок C

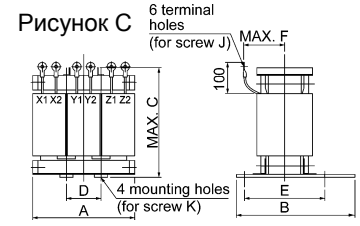


Рисунок D

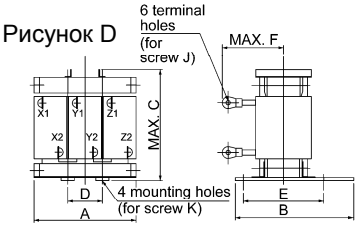
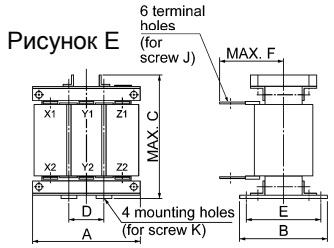
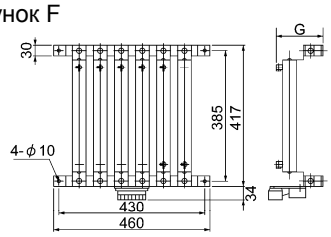


Рисунок E



■ Фильтра свыше 30 кВт (Резистор/конденсатор)

Рисунок F



При установке фильтров OFL-30-4A и мощнее, дроссель, резистор и конденсатор должны устанавливаться отдельно.
(Эти части не входят в вес фильтра. При заказе по типу фильтра, фильтр поставляется совместно с дросселем, резистором и конденсатором).

Рисунок G

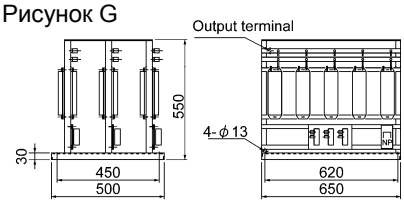


Таблица 4.10 Размеры выходного фильтра (OFL)

Напряжение питания	Тип фильтра	Размеры (мм)											Приблиз. вес (кг)
		Рис.	A	B	C	D	E	F	G	Винт заземления H	Винт клеммы J	Крепежный винт K	
Три фазы 400 В	OFL-0.4-4A	A	220	175	195	200	95	-	-	M4	M4	M5	7
	OFL-1.5-4A		220	175	195	200	95	-	-	M4	M4	M5	7
	OFL-3.7-4A		220	225	220	200	115	-	-	M4	M4	M5	14
	OFL-7.5-4A		290	290	230	260	160	-	-	M5	M5	M6	22
	OFL-15-4A	B	330	275	310	300	145	-	-	M6	M6	M8	35
	OFL-22-4A		330	300	330	300	170	-	-	M6	M6	M8	45
	OFL-30-4A	C/F	210	175	210	70	140	90	160	-	M5	M6	12
	OFL-37-4A		220	190	220	75	150	95	160	-	M5	M6	15
	OFL-45-4A	D/F	220	195	265	70	155	140	160	-	M6	M8	17
	OFL-55-4A		260	200	275	85	160	150	160	-	M6	M8	22
	OFL-75-4A		260	210	290	85	170	150	233	-	M8	M10	25
	OFL-90-4A		260	210	290	85	170	155	233	-	M8	M10	28
	OFL-110-4A		300	230	330	100	190	170	233	-	M8	M10	38
	OFL-132-4A		300	240	340	100	200	170	233	-	M10	M10	42
	OFL-160-4A		300	240	340	100	200	180	233	-	M10	M10	48
	OFL-200-4A		320	270	350	105	220	190	333	-	M10	M12	60
	OFL-220-4A		340	300	390	115	250	190	333	-	M10	M12	70
	OFL-280-4A		350	300	430	115	250	200	333	-	M10	M12	78
	OFL-315-4A	E/G	440	275	450	150	230	170	-	-	M12	M12	90
	OFL-355-4A		440	290	480	150	245	175	-	-	M12	M12	100
	OFL-400-4A		440	295	510	150	240	175	-	-	M12	M12	110
	OFL-450-4A		440	325	470	150	270	195	-	-	M12	M12	125
	OFL-500-4A		440	335	500	150	280	210	-	-	M12	M12	145
	OFL-630-4A		480	355	560	150	280	245	-	-	M12	M12	170

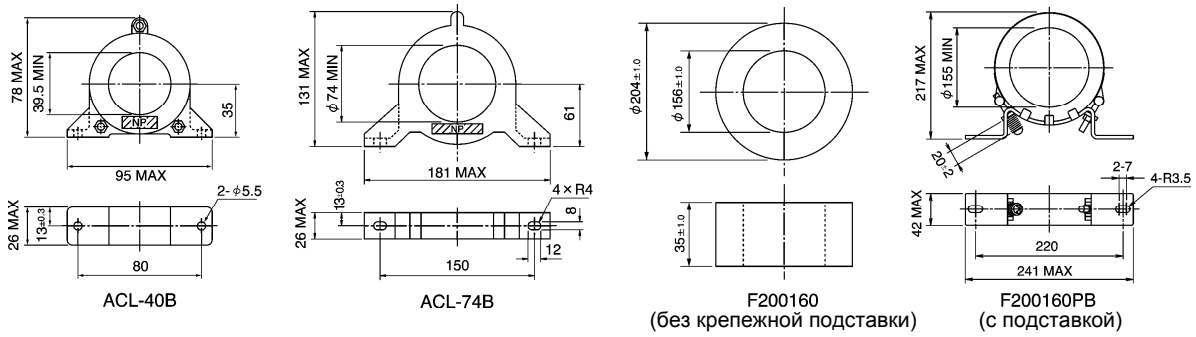
4.4.1.6 Фильтр синфазных помех для снижения радиочастотных шумов

Фильтр синфазных помех используется для снижения радиочастотных шумов, генерируемых инвертором.

Этот фильтр подавляет высокочастотные гармоники, генерируемые в сеть питания при переключении силовых элементов инвертора. Пропустите провода источника питания сквозь кольцо фильтра.

При установке такого фильтра в выходной (вторичной) цепи инвертора пропустите также заземляющий провод двигателя сквозь кольцо фильтра в том же направлении и с тем же количестве витков, что и фазные провода U, V и W. При использовании экранированных кабелей пропустите их сквозь кольцо фильтра вместе с их экранами.

Сечение проводов определяется типоразмером фильтра и требованиями монтажа.



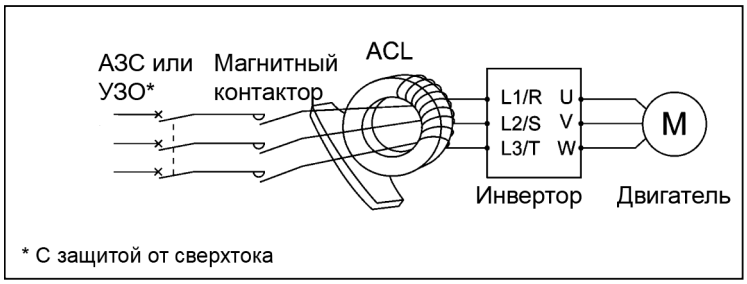


Рисунок 4.8 Размеры фильтра синфазных помех и пример подключения

Таблица 4.11 Фильтры синфазных помех

Тип фильтра	Требования к монтажу		Сечение провода (мм^2)
	Кол-во	Кол-во витков	
ACL-40B	1	4	2.0, 3.5, 5.5
	2	2	8, 14
ACL-74B	1	4	8, 14
	2	2	22, 38, 60, 5.5×2, 8×2, 14×2, 22×2
	4	1	100, 150, 200, 250, 325, 38×2, 60×2, 100×2, 150×2
F200160	4	1	200×2, 250×2, 325×2, 325×3
F200160PB	4	1	200×2, 250×2, 325×2, 325×3

Выбранные провода предназначены для использования с 3-фазными входными/выходными линиями (3 провода).

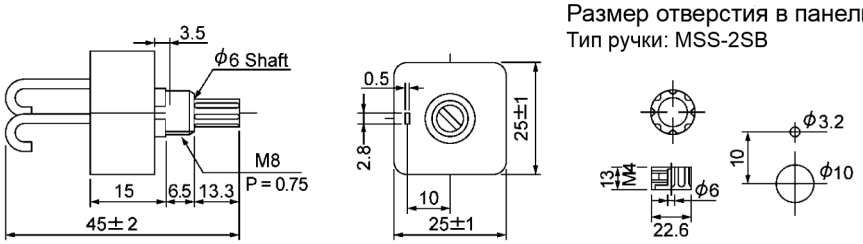
Примечание: Используйте провода, рассчитанные на максимально допустимую температуру 75°C.

4.4.2 Выбор опционал. компонентов для управления и связи

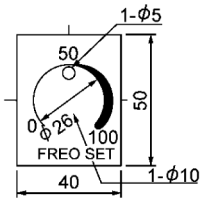
4.4.2.1 Потенциометр для внешнего задания частоты

Потенциометр внешнего задания частоты может использоваться для установки частоты привода. Потенциометр подключается к управляющим клеммам инвертора с [11] по [13], как показано на Рисунке 4.9.

Модель: RJ-13 (BA-2 Характеристика B, 1 кОм)



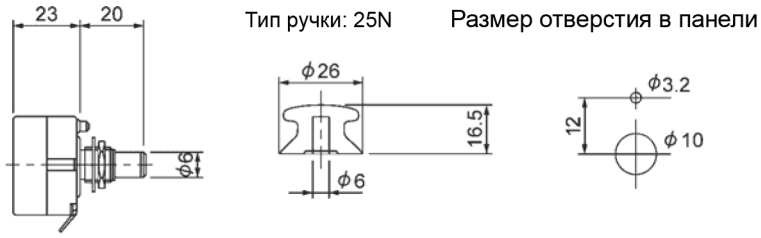
Тип круговой шкалы: YS549810-0



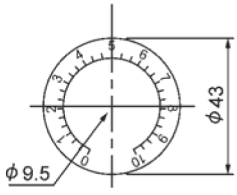
Единица: мм

Прим.: Круговая шкала и ручка приобретаются отдельно.
Доступны от Fuji Electric Technica Co., Ltd.

Модель: WAR3W (3W Характеристика B, 1 кОм)



Тип круговой шкалы: 40P



Единица: мм

Прим.: Круговая шкала и ручка приобретаются отдельно.
Доступны от Fuji Electric Technica Co., Ltd.

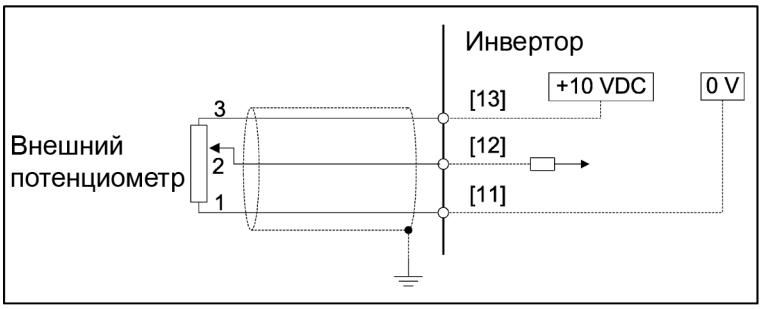


Рисунок 4.9 Размеры потенциометра внешнего задания частоты и пример подключения

4.4.2.2 Кабель для внешнего дистанционного управления

Кабель внешнего управления служит для соединения инвертора с панелью управления (стандартной или многофункциональной) или с преобразователем USB–RS-485 для осуществления дистанционного управления инвертором. Этот кабель является прямым сетевым кабелем с разъемами RJ-45 и выбираемой длиной 5, 3 и 1 м.

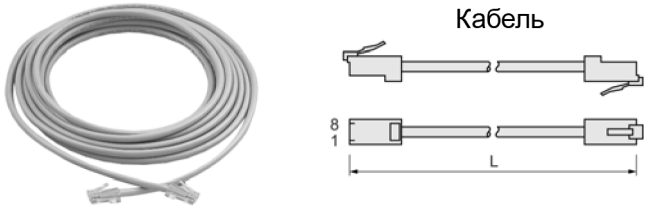


Таблица 4.12 Кабель для внешнего дистанционного управления

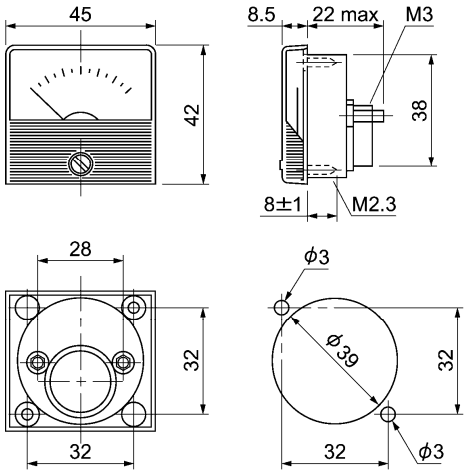
Тип	Длина (м)
CB-5S	5
CE Рисунок E	3
CB-1S	1

4.4.2.3 Стрелочные индикаторы частоты

Стрелочный индикатор частоты подключается к аналоговым клеммам управления [FM1] или [FM2] и [11] инвертора и служит для отображения компонента частоты, выбранного с помощью параметра F31. На Рисунке 4.10 показаны размеры индикаторов частоты и пример подключения.

Модель: TRM-45 (10В пост., 1 мА)

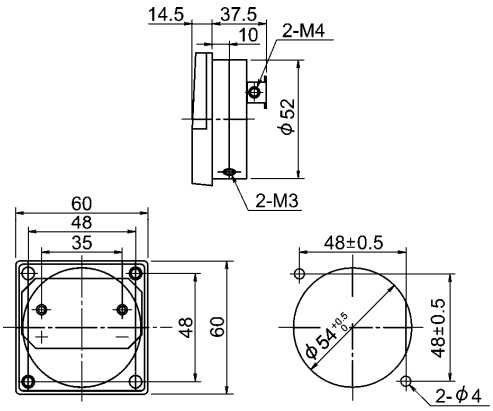
Эта модель имеет два типа калибровки: "0 – 60/120 Гц" и "60/120/240 Гц."



Единица: мм

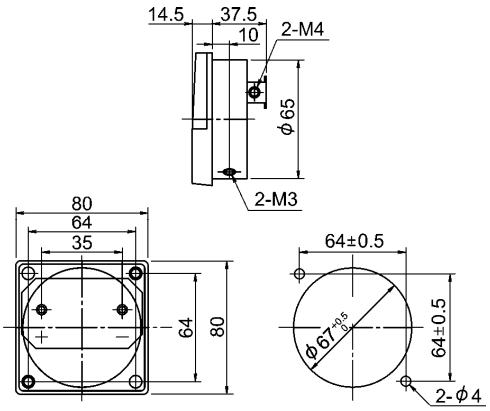
Доступны от Fuji Electric Technica Co., Ltd.

Модель: FMN-60 (10В пост., 1 мА)



Размер отверстия в панели

Модель: FMN-80 (10В пост., 1 мА)



Размер отверстия в панели

Единица: мм

Доступны от Fuji Electric Technica Co., Ltd.

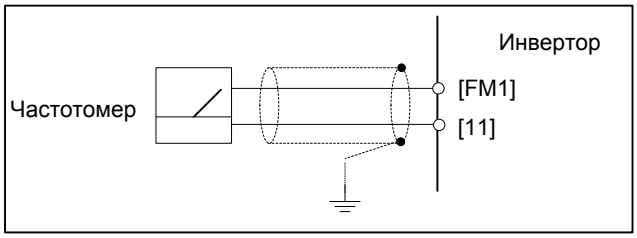


Рисунок 4.10 Размеры индикаторов частоты и пример подключения

4.4.2.4 Программное обеспечение для работы с инверторами

(Скоро будет доступно)

Программа FRENIC Loader позволяет управлять инвертором через интерфейс связи RS-485. Эта программа позволяет:

- Редактировать параметры инвертора
- Отслеживать рабочие состояния инвертора: входы/выходы и мультимонитор
- Отображать работу инвертора на экране ПК (только в ОС Windows)

Подробнее см. в Главе 8 "ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА RS-485".

4.4.3 Выбор опциональных плат

4.4.3.1 Список опциональных плат, портов подключения и версии применяемых ПЗУ

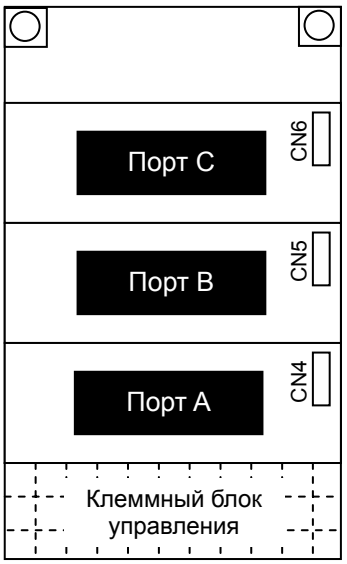
В таблице ниже приведен список опциональных плат, портов подключения плат и версий используемых ПЗУ.

(В будущем возможно появление новых опций. Для получения информации касательно опций, не указанных в списке, обратитесь на Fuji Electric или посетите наш вебсайт.)

Тип опции	Модель	Порты подключения			Версия ПЗУ	Примечания
		A-порт	B-порт	C-порт		
Релейные выходы	OPC-RY	√	√	--	1000 или новее	Две опц. платы, подключаемые к портам A и B (4 выхода).
	OPC-RY2	--	√	√	1000 или новее	Одинарная опц. плата, подключаемая к портам B и C (занимает оба порта)
Входы/выходы	OPC-AIO	√	√	√	1300 или новее	Одинарная опц. плата, подключаемая к любому из портов A, B и C.
	OPC-AO	√	√	√	1000 или новее	Одинарная опц. плата, подключаемая к любому из портов A, B и C.
	OPC-PT	√	√	√	1300 или новее	Одинарная опц. плата, подключаемая к любому из портов A, B и C.
Платы связи	OPC-DEV	√	√	√	1000 или новее	Только одна опциональная плата связи может быть одновременно подключена к инвертору. (Например, одновременное подключение платы OPC-DEV и платы OPC-CCL невозможно.)
	OPC-COP	√	--	--	1000 или новее	
	OPC-PDP2	√	--	--	1000 или новее	
	OPC-CCL	√	--	--	1000 или новее	
	OPC-LNW	√	--	--	1000 или новее	
	OPC-ETH	√	--	--	1000 или новее	

Прим.

- Одновременно могут быть установлены две опциональные платы релейных выходов OPC-RY.
- Плата аналогового интерфейса OPC-AIO и плата аналогового токового выхода OPC-AO не могут быть установлены одновременно.



4.4.3.2 Интерфейсная плата релейных выходов (OPC-RY)

Интерфейсная плата релейных выходов OPC-RY преобразует универсальные выходные сигналы, выводимые через клеммы инвертора [Y1] и [Y2] или [Y3] и [Y4] в релейный выходной сигнал (один переключающий контакт). На плате имеется два независимых переключающих контакта, так что использование двух плат позволяет активировать до четырех выходных контактов (с Y1 по Y4).

Тип сигнала, выводимого каждым контактом, определяется с помощью параметров с E20 по E23. Выбор функции "Active OFF" (Активен выключением) для выходного контакта с помощью параметра позволяет включать выходной контакт путем снятия питания с катушки реле. Это возможность полезна для обеспечения безопасности для системы питания.

Порты для интерфейсных плат и параметры их назначения

Инвертор FRENIC-AQUA имеет три порта для подключения опциональных плат. Заметьте, что каждый из портов имеет некоторые ограничения, как показано ниже.

Порт	Выходной сигнал	Параметры назначение	Примечания
Порт A	Релейный выход 1 Релейный выход 2	Параметр E20 (Y1) Параметр E21 (Y2)	Не подключайте эту плату к клеммам инвертора [Y1] или [Y2].
Порт B	Релейный выход 1 Релейный выход 2	Параметр E22 (Y3) Параметр E23 (Y4)	Не подключайте эту плату к клеммам инвертора [Y3] или [Y4].
Порт C	В этот порт плата релейных выходов не устанавливается		

Функции клемм

Обозначение	Наименование	Описание
[1A] [1B] [1C]	Релейный выход 1	Релейные контакты служат для вывода дискретных сигналов, выбранных с помощью параметров E20 и E22, таких как «Инвертор в режиме хода», «Достигнута частота» и «Предупреждение о перегрузке». В режиме "active ON", при активации контакт [1A] – [1C] замыкается, а контакт [1B] – [1C] размыкается.
[2A] [2B] [2C]	Релейный выход 2	Релейные контакты служат для вывода дискретных сигналов, выбранных с помощью параметров E21 и E23, таких как «Инвертор в режиме хода», «Достигнута частота» и «Предупреждение о перегрузке». В режиме "active ON", при активации контакт [1A] – [1C] замыкается, а контакт [1B] – [1C] размыкается.

Электрические характеристики

Пункт	Характеристики
Мощность контакта	~250В, 0,3А, cosΦ = 0,3, или 48В пост., 0,5А (резистивная нагрузка)
Ресурс контакта	200 000 срабатываний (ВКЛ/ВЫКЛ каждую сек) на ~250В, 0,3А 200 000 срабатываний (ВКЛ/ВЫКЛ каждую сек) на 48В пост., 0,5А **Прим.:** Если предполагается частое Включение/Выключение (например, при использовании функции ограничения тока посредством выходного сигнала ограничения), используйте транзисторные выходы с [Y1] по [Y4].
Стандарты/директивы по безопасности	EN61800-5-1:2003, Категория перегрузки II (Усиленная изоляция) Класс ~250В

Внутренние цепи

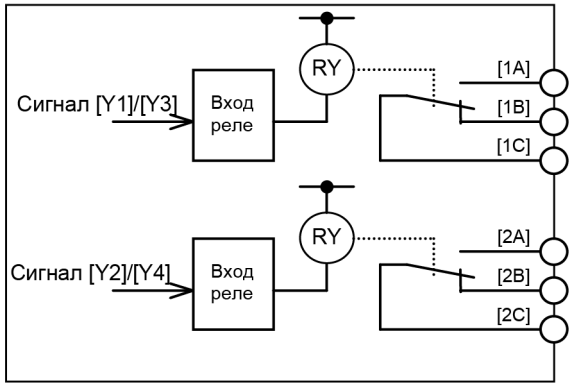


Рисунок 4.11 Внутренние цепи

Соответствие параметров функциям релейного выхода.

Параметр	Функция	Диапазон установки
E20	Клемма [Y1] (Функция по выбору)	0 – 235 (Обычная логика), или 1000 – 1235 (Отрицательная логика)
E21	Клемма [Y2] (Функция по выбору)	
E22	Клемма [Y3] (Функция по выбору)	
E23	Клемма [Y4] (Функция по выбору)	

Параметры с E20 по E23 служат для назначения выходных сигналов универсальным программируемым выходным клеммам [Y1], [Y2], [Y3] и [Y4]. Эти параметры позволяют также выбирать обычную или отрицательную логику для интерпретации инвертором включенного или выключенного состояния каждой клеммы при активации.

При использовании отрицательной логики выходные сигналы активируются при выключении реле (что полезно при возникновении аварии питания). Во избежание из-за этого сбоев в работе системы блокируйте эти сигналы, поддерживая эти сигналы включенными посредством внешнего питания. Кроме того, надежность срабатывания этих выходных контактов не гарантируется в течение приблизительно 1,5 сек после включения питания, поэтому используйте соответствующий механизм для их маскирования во время переходных процессов.

4.4.3.3 Интерфейсная плата релейных выходов (OPC-RY2)

Интерфейсная плата релейных выходов OPC-RY2 добавляет инвертору семь независимых переключающих контактов (контакт 1A). Использование этой платы в режиме каскадного управления позволяют инвертору управлять семью двигателями. (Использование двух переключающих контактов на инверторе делает возможным каскадное управление максимум восемью двигателями плюс один двигатель (вспомогательный насос).

Порты, доступные для подключения интерфейсной платы

Эта интерфейсная плата может быть установлена в один из портов B и C инвертора FRENIC-AQUA. Две и более интерфейсных плат релейных выходов не могут быть подключены одновременно.

Функции клемм

Обозначение	Наименование	Описание
[6A/6C]	Релейный выход 6	Эти релейные контакты служат для вывода различных сигналов, выбранных с помощью параметров с o01 по o07, таких как «Инвертор в режиме хода», «Достигнута частота» и «Предупреждение о перегрузке двигателя». Выходной сигнал активируется замыканием клемм [*n*A-*n*C]. Где, *n* = с 6 по 12.
[7A/7C]	Релейный выход 7	
[8A/8C]	Релейный выход 8	
[9A/9C]	Релейный выход 9	
[10A/10C]	Релейный выход 10	
[11A/11C]	Релейный выход 11	
[12A/12C]	Релейный выход 12	

Электрические характеристики

Пункт	Характеристики
Мощность контакта	~250В, 0,3А, cosΦ = 0,3, или 48В пост., 0,5А (резистивная нагрузка)
Ресурс контакта	200 000 срабатываний (ВКЛ/ВЫКЛ каждую сек) на ~250В, 0,3А 200 000 срабатываний (ВКЛ/ВЫКЛ каждую сек) на 48В пост., 0,5А **Прим.:** Если предполагается частое Включение/Выключение (например, при использовании функции ограничения тока посредством выходного сигнала ограничения), используйте транзисторные выходы с [Y1] по [Y4].
Стандарты/директивы по безопасности	EN61800-5-1:2003, Категория перегрузки II (Усиленная изоляция) Класс ~250В

Внутренние цепи

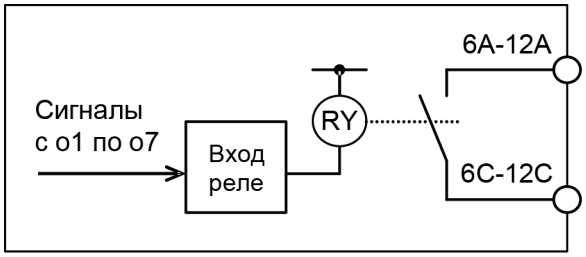


Рисунок 4.12 Внутренние цепи

Соответствие параметров функциям релейного выхода.

Параметр	Функция	Диапазон установки
o01	Релейный выход 6 (Функция по выбору)	0 – 235, 1000 – 1235 (Отрицательная логика)
o02	Релейный выход 7 (Функция по выбору)	
o03	Релейный выход 8 (Функция по выбору)	
o04	Релейный выход 9 (Функция по выбору)	
o05	Релейный выход 10 (Функция по выбору)	
o06	Релейный выход 11 (Функция по выбору)	
o07	Релейный выход 12 (Функция по выбору)	

Параметры с o01 по o07 служат для назначения выходных сигналов универсальным программируемым релейным выходам с 6 по 12. Эти параметры позволяют также выбирать обычную или отрицательную логику для интерпретации инвертором включенного или выключенного состояния каждого релейного выхода при активации.

При использовании отрицательной логики выходные сигналы активируются при выключении реле (что полезно при возникновении аварии питания). Во избежание из-за этого сбоев в работе системы блокируйте эти сигналы, поддерживая эти сигналы включенными посредством внешнего питания. Кроме того, надежность срабатывания этих выходных контактов не гарантируется в течение приблизительно 1,5 сек после включения питания, поэтому используйте соответствующий механизм для их маскирования во время переходных процессов.

4.4.3.4 Аналоговая интерфейсная плата (OPC-AIO)

Аналоговая интерфейсная плата оснащена клеммами, описанными ниже. При установке этой платы в FRENIC-AQUA появляется возможность вводить и выводить аналоговые сигналы в/из инвертора.

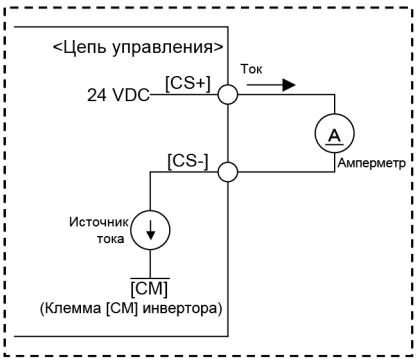
- Один аналоговый вход напряжения (0 – ±10 В)
- Один аналоговый вход тока (4 – 20 мА или 0 – 20 мА)
- Один аналоговый выход напряжения (0 – ±10 В)
- Один аналоговый выход тока (4 – 20 мА)

Порты, доступные для подключения интерфейсной платы

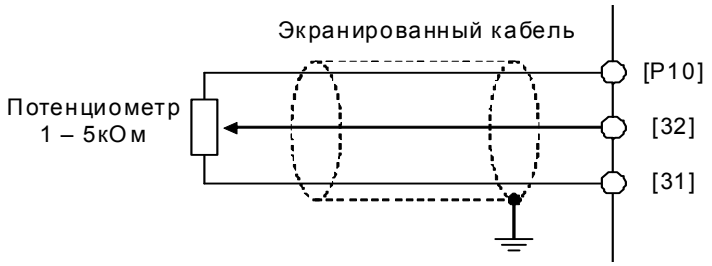
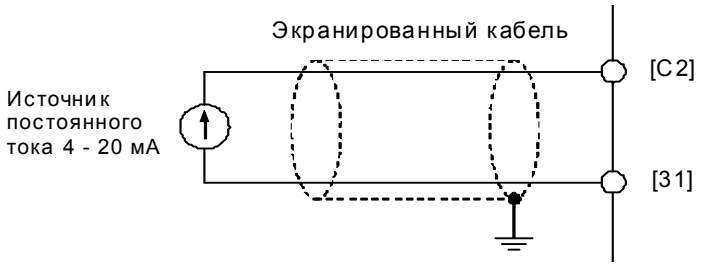
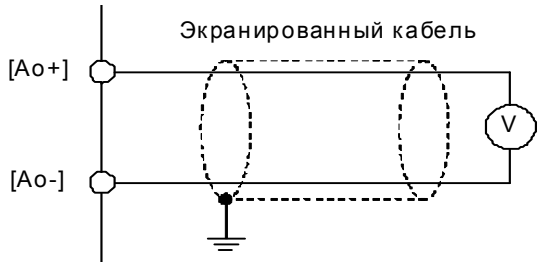
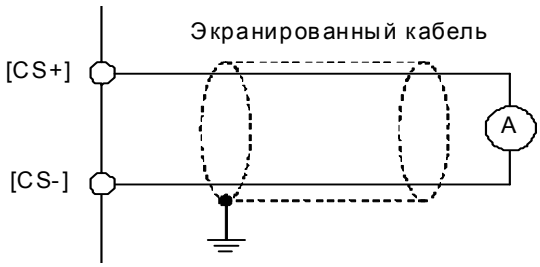
Эта интерфейсная плата может быть установлена в один из трех портов A, B и C инвертора FRENIC-AQUA.

Функции клемм

Классификация	Обозначение	Наименование	Функции	Примечания
Аналоговый вход	[P10]	Питание для потенциометра	Источник питания для потенциометра задания частоты (Переменный резистор: 1 – 5кОм) (10В пост., макс. 10 мА пост.)	
	[32]	Аналоговый вход напряжения	- Используется в качестве аналогового входа напряжения для получения сигнала от внешнего оборудования. 0 – ±10 Впост./0 – ±100% (0 – ±5 Впост./0 – ±100%) - Назначение сигнала: Выбирается из сигналов, которые могут быть назначены стандартной клемме [12] инвертора. - Разрешение: 1/3000	Сопротивление входа: 22кОм Макс. вход: ±15 Впост.
	[C2]	Аналоговый вход тока	- Используется в качестве аналогового токового входа для получения сигнала от внешнего оборудования. 4 – 20 мА пост. /0 – 100% - Назначение сигнала: Выбирается из сигналов, которые могут быть назначены стандартной клемме [12] инвертора. - Разрешение: 1/3000	Сопротивление входа: 250 Ом Макс. вход: 30 мА пост.
	[31]	Общая клемма аналогового входа	- Опорная клемма для [P10], [32], [C2].	Аналогична клемме [11]

Классификация	Обозначение	Наименование	Функции	Примечания
Аналоговый выход	[Ao+]	Аналоговый выход напряжения (+)	- Служит для вывода аналогового сигнала постоянного напряжения (0 – ±10В). - Назначение сигнала: Выбирается из сигналов, которые могут быть выведены через стандартную клемму [FM1] инвертора. Через эту клемму также может выводится биполярный сигнал ПИД отклонения. - Разрешение: 1/3000 * Возможно подключение до двух аналоговых вольтметров с сопротивлением 10кОм.	
	[Ao-]	Аналоговый выход напряжения (-)	- Опорная клемма для [Ao+].	Аналогична клемме [11]
	[CS+]	Аналоговый токовый выход (+)	- Служит для вывода аналогового токового сигнала (4 – 20 мА пост.). - Назначение сигнала: Выбирается из сигналов, которые могут быть выведены через стандартную клемму [FM1] инвертора. - Разрешение: 1/3000  * Входное сопротивление внешнего устройства: Макс. 500 Ом	Гальванически развязан от клемм инвертора [31], [Ao-] и [11]
	[CS-]	Аналоговый токовый выход (-)		

Пример подключения

Обозначение	Подключение экранированными кабелями
[32]	
[C2]	
[Ao]	
[CS]	

Установки параметров

Параметры и их установки для настройки клемм [32] и [C2]

Параметр	Наименование	Данные	Описание	Примечание
o60	Функция клеммы [32] (Выбор режима)	0 – 49	То же что и E61.	
o61	(Регулировка коррекции)	-5.0 – +5.0%	Количество коррекции	
o62	(Регулировка усиления)	0.00 – 200.00%	Количество усиления	
o63	(Установка фильтра)	0.00 – 5.00 сек	Постоянная фильтра	
o64	(Базовая точка усиления)	0.00 – 100.00%	Базовая точка усиления	
o65	(Полярность)	0	Двухполярный	
		1	Однополярный	
o66	(Смещение)	-100.00 – 100.00	Значение смещения	

Параметры и их установки для настройки клемм [32] и [C2] (Продолжение)

Параметр	Наименование	Данные	Описание	Примечание
o67	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Базовая точка смещения	
o69	(Единица дисплея)	1 – 48	То же что и J105.	
o70	(Максимальная шкала)	-999 – 0.00 – 9990	Максимальная шкала	
o71	(Минимальная шкала)	-999 – 0.00 – 9990	Минимальная шкала	
o75	(Выбор диапазона тока)	0	4 – 20 мА	
		1	0 – 20 мА	
o76	Функция клеммы [C2] (Выбор режима)	0 – 49	То же что и E61.	
o77	(Регулировка коррекции)	-5.0 – +5.0%	Количество коррекции	
o78	(Регулировка усиления)	0.00 – 200.00%	Количество усиления	
o79	(Установка фильтра)	0.00 – 5.00 s	Постоянная фильтра	
o81	(Базовая точка усиления)	0.00 – 100.00%	Базовая точка усиления	
o82	(Смещение)	-100.00 – 100.00	Значение смещения	
o83	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Базовая точка смещения	
o85	(Единица дисплея)	1 – 48	То же что и J105.	
o86	(Максимальная шкала)	-999 – 0.00 – 9990	Максимальная шкала	
o87	(Минимальная шкала)	-999 – 0.00 – 9990	Минимальная шкала	

Параметры и их установки для настройки клеммы [Ao]

Параметр	Наименование	Данные	Описание	Примечание
o90	Функция клеммы [Ao] (Выбор режима)	0 – 117	То же что и F31.	
o91	(Регулировка усиления)	0 – 300%	Количество усиления	
o93	(Полярность)	0	Двухполярный	
		1	Однополярный	

Параметры и их установки для настройки клеммы [CS]

Параметр	Наименование	Данные	Описание	Примечание
o96	Функция клеммы [CS] (Выбор режима)	0 – 117	То же что и F31.	
o97	(Регулировка усиления)	0 – 300%	Количество усиления	

4.4.3.5 Интерфейсная плата аналогового токового выхода (2-канальная) (OPC-AO)

Интерфейсная плата аналогового токового выхода оснащена клеммами, указанными ниже. При установке этой интерфейсной платы в FRENIC-AQUA появляется возможность 2 канального аналогового выхода из инвертора.

- Две точки аналогового вывода тока (4 – 20 мА)

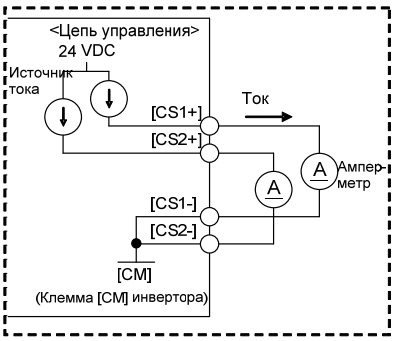
Прим. Аналоговая интерфейсная плата OPC-AIO и аналоговая токовая интерфейсная плата OPC-AO не могут быть установлены одновременно.

Порты, доступные для подключения интерфейсной платы

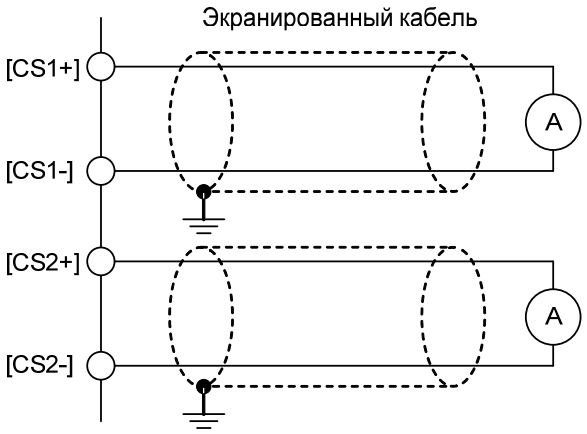
Эта интерфейсная плата может быть установлена в один из трех портов A, B и C инвертора FRENIC-AQUA.

Функции клемм

Классификация	Обозначение	Наименование	Функции	Примечания
Аналоговый токовый выход	[CS1+] [CS2+]	Аналоговый токовый выход (+)	- Служит для вывода аналогового сигнала постоянного тока (4 – 20 мА). - Назначение сигнала для каждого из выходов CS1 и CS2: Выбирается из сигналов, которые могут быть выведены через стандартные клеммы [FM1] и [FM2]. - Разрешение: 1/3000 - Погрешность выводимого тока: Макс. ±3% - Максимально допустимое входное сопротивление подключаемых устройств: Макс. 500 Ом	Гальванически развязан от клеммы инвертора [11]
	[CS1-] [CS2-]	Аналоговый токовый выход (-)		



Пример подключения

Обозначение	Подключение экранированными кабелями
[CS1+] [CS1-] [CS2+] [CS2-]	

Установки параметров

Параметры и их установки для настройки клеммы [CS1]

Параметр	Наименование	Данные	Описание	Примечание
o96	Функция клеммы [CS1] (Выбор режима)	0 – 117	То же что и F31.	
o97	(Регулировка усиления)	0 – 300%	Количество усиления	

Параметры и их установки для настройки клеммы [CS2]

Параметр	Наименование	Данные	Описание	Примечание
o90	Функция клеммы [CS2] (Выбор режима)	0 – 117	То же что и F31.	
o91	(Регулировка усиления)	0 – 300%	Количество усиления	

4.4.3.6 Плата для подключения термометров сопротивления (OPC-PT)

(Скоро будет доступна)

Плата входа термометра сопротивления OPC-PT служит для подключения к FRENIC-AQUA датчиков температуры (термометров сопротивления) с целью преобразования значений температуры в цифровые значения. Поддержка двухлинейного температурного входа позволяет управлять разницей температур посредством ПИД управления.

4.4.3.7 Плата связи CC-Link (OPC-CCL)

Прим. Эта плата связи может быть не совместима с инвертором в зависимости от его версии ПЗУ. Проконсультируйтесь у вашего представителя Fuji Electric.

Система связи CC-Link (Control & Communication Link) является открытой промышленной сетевой системой FA.

Плата связи CC-Link служит для соединения инвертора с главным устройством CC-Link посредством специального кабеля CC-Link. Она поддерживает скорость передачи данных от 156 кбитс до 10 Мбитс и длину соединения от 100 до 1200 м, таким образом, она может использоваться в широком диапазоне систем, требующих высокоскоростной передачи на большие расстояния, обеспечивая гибкую конфигурацию системы.

Порты, доступные для подключения платы связи

Эта плата связи может быть подключена только к порту A, из трех портов (A, B и C), имеющихся на FRENIC-AQUA.

Прим.: Если в инвертор установлена эта плата связи, то больше никаких других плат (например, DeviceNet и SX-bus) не может быть в него установлено. Установка в инвертор более одной платы связи вызывает появление сообщения об ошибке Er4, которое не может быть сброшена до тех пор, пока одна из плат не будет извлечена из инвертора.

Характеристики связи CC-Link

Пункт	Характеристики				
Применяемый контроллер	Секвенсор Mitsubishi Electric и т.п. (Главное устройство CC-Link)				
Система передачи	CC-Link версий 1.10 и 2.0 (Широковещательная последовательная система)				
Количество подключаемых инверторов	Макс. 42 модуля (одна станция занимается одним модулем)				
Количество занимаемых станций	CC-Link версии 1.10: занимается 1 станция CC-Link версии 2.0: занимается 1 станция (Выбирается из установок 2X, 4X и 8X)				
Скорость передачи (Бодрейт)	10, 5, 2.5 Мбитс 625, 156 кбитс				
Макс. длина кабеля (При использовании специализированного кабеля CC-Link)	10 Мбитс	5 Мбитс	2.5 Мбитс	625 кбитс	156 кбитс
	100 м	150 м	200 м	600 м	1200 м
Развязка	500 В пост. (оптическая развязка)				
Тип станции	Станция удаленного устройства				
Тип удаленного устройства	Инвертор (0x20)				

Для элементов, не указанных в таблице выше, применяются спецификации CC-Link.

Параметры инвертора для настройки связи CC-Link

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Функция</th><th>Диапазон установки *1</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>y98</td><td>Выбор источника команды хода / задания частоты</td><td><u>0</u> – 3</td><td>Возможен следующий выбор:
<table>
<tr><th>y98</th><th>Источник задания частоты</th><th>Источник команды хода</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Инвертор</td><td>Инвертор</td></tr>
<tr><td>1</td><td>CC-Link</td><td>Инвертор</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Инвертор</td><td>CC-Link</td></tr>
<tr><td>3</td><td>CC-Link</td><td>CC-Link</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="7">o27</td><td rowspan="7">Выбор действия при обнаружении обрыва связи CC-Link</td><td><u>0</u>, 4 – 9</td><td>Немедленный останов по инерции и выключение с выводом ошибки Er5.</td></tr>
<tr><td>1</td><td>После задержки o28, останов по инерции и выключение с выводом ошибки Er5.</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Ошибка связи игнорируется, если связь восстанавливается в течение времени o28. Если время вышло, останов по инерции и выключение с выводом ошибки Er5.</td></tr>
<tr><td>3, 13 – 15</td><td>Игнорирование ошибки связи с продолжением работы. (Ошибка Er5 не выводится.)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Немедленный останов с замедлением. Вывод ошибки Er5 после останова.</td></tr>
<tr><td>11</td><td>После истечения времени o28, останов с замедлением. Вывод ошибки Er5 после останова.</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Ошибка связи игнорируется, если связь восстанавливается в течение времени o28. Если время вышло, останов с замедлением и выключение с выводом ошибки Er5.</td></tr>
<tr><td>o28</td><td>Установка таймера, используемого при обработке ошибки обрыва связи</td><td><u>0.0</u> – 60.0 сек.</td><td>Применяется при o27 = 1, 2, 11 или 12</td></tr>
<tr><td rowspan="5">o30</td><td rowspan="5">Расширение CC-Link</td><td>5 – 255</td><td>Не работает</td></tr>
<tr><td><u>0</u>, 1</td><td>Занята 1 станция
(CC-Link версии 1.10)</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Занята 1 станция, установка 2X
(CC-Link версии 2.00)</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Занята 1 станция, установка 4X
(CC-Link версии 2.00)</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Занята 1 станция, установка 8X
(CC-Link версии 2.00)</td></tr>
<tr><td>o31</td><td>Адрес станции *2</td><td><u>0</u>, 1 – 64</td><td>Для подчиненной станции должен быть определен любой адрес с 1 по 64.
Выбор любого другого значения приводит к зажиганию светодиода ошибки L.ERR.</td></tr>
<tr><td>o32</td><td>Скорость передачи *2</td><td><u>0</u> – 4</td><td>0: 156 кбитс, 1: 625 кбитс, 2: 2.5 Мбитс,
3: 5 Мбитс, 4: 10 Мбитс
Выбор любого другого значения приводит к зажиганию светодиода ошибки L.ERR.</td></tr>
</table>

*1 <u>Подчеркнуты</u> заводские установки.

*2 Если адрес станции (o31) или скорость передачи (o32) изменяется при включенном питании инвертора, то начинает мигать светодиод L.ERR и связь обрывается. Новая установка вступает в силу только при активации входа сброса ***RST*** или при перезапуске питания инвертора и платы связи.

4.4.3.8 Плата связи PROFIBUS-DP (OPC-PDP2)

Прим. Эта плата связи может быть не совместима с инвертором в зависимости от его версии ПЗУ. Проконсультируйтесь у вашего представителя Fuji Electric.

Плата связи PROFIBUS-DP служит для соединения инвертора серии FRENIC-AQUA с главным устройством сети PROFIBUS-DP через шину PROFIBUS. Установка этой платы связи в инвертор FRENIC-AQUA позволяет управлять FRENIC-AQUA в качестве подчиненного модуля посредством конфигурирования и мониторинга команды хода и задания частоты, а также доступа к параметрам инвертора из главного устройства PROFIBUS.

Эта плата связи имеет следующие характеристики:
- Версия PROFIBUS : совместима с DP-V0
- Скорость передачи : с 9600 битс по 12 Мбитс
- Применяемый профиль : PROFIDrive V2
- Позволяет чтение и запись всех параметров, поддерживаемых в FRENIC-AQUA

Порты, доступные для подключения платы связи

Эта плата связи может быть подключена только к порту A, из трех портов (A, B и C), имеющихся на FRENIC-AQUA.

Прим.: Если в инвертор установлена эта плата связи, то больше никаких других плат (например, DeviceNet и SX-bus) не может быть в него установлено. Установка в инвертор более одной платы связи вызывает появление сообщения об ошибке Er4, которое не может быть сброшена до тех пор, пока одна из плат не будет извлечена из инвертора.

Характеристики связи PROFIBUS-DP

Пункт		Характеристики	Примечания
Секция передачи	Линии	RS-485 (изолированный кабель)	
	Длина кабеля	См. таблицу выше.	
	Скорость передачи	9.6, 19.2, 45.45, 93.75, 187.5, 500 кбитс 1.5, 3, 6, 12 Мбитс (автоконфигурация)	Выбирается в главном узле
	Протокол	PROFIBUS-DP (DP-V0)	IEC 61158 и 61784
Разъем		Подключаемый, 6-контактный клеммный блок	Производства Phoenix Contact Inc.
Секция управления	Контроллер	SPC3 (Siemens)	
	Буфер связи	1472 байта (встроенная память SPC3)	
Адресация		- Посредством (поворотных) переключателей адреса на плате (0 – 99) или - Посредством параметра инвертора o31 (значение = 0 – 125)	Установка обоих переключателей выбора узла SW1 и SW2 в позицию "0" активирует установку o31.
Диагностика		Обнаружение обрыва кабеля	Отображается светодиодом OFFL LED
		Обнаружение неправильной конфигурации	Отображается светодиодом ERR LED

Ниже показана максимальная длина кабеля сегмента при использовании кабеля PROFIBUS-DP.

Скорость передачи (битс)	Максимальная длина кабеля (м) одного сегмента
9.6 к	1200
19.2 к	1200
45.45 к	1200
93.75 к	1000
187.5 к	1000
500 к	400
1.5 М	200
3 М	100
6 М	100
12 М	100

Параметры инвертора для настройки связи PROFIBUS-DP

Для управления командой хода и заданием частоты через PROFIBUS необходимо настроить параметры инвертора, указанные в Таблице 4.13 ниже.

Таблица 4.13 Параметры инвертора, требующие настройки для управления командой хода и заданием частоты через PROFIBUS

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Описание</th><th>Завод. уст-ка</th><th>Данные параметров для установки</th><th>Примечания</th></tr>
<tr><td>y98</td><td>Источник команды хода / задания частоты</td><td>0</td><td>3</td><td>Возможен следующий выбор:
<table>
<tr><th>y98</th><th>Источник задания частоты</th><th>Источник команды хода</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Инвертор</td><td>Инвертор</td></tr>
<tr><td>1</td><td>PROFIBUS</td><td>Инвертор</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Инвертор</td><td>PROFIBUS</td></tr>
<tr><td>3</td><td>PROFIBUS</td><td>PROFIBUS</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>y99</td><td>Функция загрузчика (Команда хода/Задание частоты из Загрузчика)</td><td>0</td><td>0</td><td>Не требуется изменение заводской установки.</td></tr>
<tr><td>E01 и далее</td><td>Функция клеммы Xn (n: Номер клеммы)</td><td>--</td><td>Любые данные, кроме "24 (1024), LE " (Для всех клемм Xn)</td><td>Даже если выбрано LE, LE = ВКЛ активирует параметр y98, но LE = ВЫКЛ деактивирует параметр y98 и передает функцию команды хода и задания частоты инвертору.</td></tr>
</table>

В Таблице 4.14 указаны соответствующие параметры инвертора.

Таблица 4.14 Параметры инвертора

Параметр	Описание	Завод. уст-ка	Диапазон установки данных	Примечания
o27	Выбор действия при обнаружении обрыва связи PROFIBUS	0	0 – 15	
o28	Установка таймера, используемого при обработке ошибки обрыва связи	0.0 сек	0.0 – 60.0 сек	
o30	Выбор типа PPO	0	0 – 255	Подробнее о параметре o30 см. в руководстве на плату связи.
o31	Выбор адреса станции PROFIBUS	0	0 – 125	Параметр активен, когда поворотные переключатели SW1 и SW2 установлены в позицию "00."
o40 – o43	Назначение данных параметра для записи, 1 – 4	0000	0x0000 – 0xFFFF	Конфигурация параметров для записи в данные распределенных Вх/Вых. Функционально аналогичен PNU915.
o48 – o51	Назначение данных параметра для чтения, 1 – 4	0000	0x0000 – 0xFFFF	Конфигурация параметров для чтения из данных распределенных Вх/Вых. Функционально аналогичен PNU916.

Адрес узла

(1) Установка переключателей выбора узла (SW1 и SW2)

Перед включением питания инвертора необходимо выбрать адрес узла платы связи с помощью поворотных переключателей SW1 и SW2 на плате. Диапазон установки с 00 по 99 в десятичном выражении. Переключатель SW1 определяет десятки в адресе узла, а переключатель SW2 определяет единицы.

Адрес узла = (Установка SW1 x 10) + (Установка SW2 x 1)

Прим.: Переключатели адреса узла должны устанавливаться только при выключенном питании инвертора. Для того, чтобы новая установка этих переключателей вступила в силу, необходимо перезапустить питание инвертора.

Прим.: Для выбора адреса узла выше 99 используйте параметр o31, как описано ниже (2).

(2) Установка параметра o31

Адрес узла может быть также определен с помощью параметра инвертора o31. Этот параметр имеет диапазон установки 0 – 125.

При перезапуске инвертора с выключенными переключателями SW1 и SW2 инвертор принимает в качестве выбранного адреса узла установку параметра 31. Если с помощью этих переключателей выбрано любое значение, отличное от 00, адресом узла считается значение, выбранное переключателями.

При установке в параметре o31 значения 126 и выше на плате связи загорается светодиод индикации ошибки ERR, указывающий на ошибку установки данных.

Выбор типа PPO (Parameter/Process data Objects)

Эта плата связи поддерживает типы PPO с 1 по 4. Подробнее от PPO см. в руководстве на плату связи PROFIBUS-DP.

Одинаковый тип PPO должен быть выбран в панели управления инвертором и в главном устройстве PROFIBUS master. В противном случае плата связи не может начать обмен данными с главным устройством PROFIBUS и загорается светодиод индикации ошибки ERR, указывающий на ошибку установки данных.

■ С панели управления инвертора

Тип PPO платы связи может быть определен установкой параметра инвертора o30, который становится доступен из панели управления инвертором после установки платы связи.

После изменения типа PPO для вступления параметра в силу необходимо перезапустить питание инвертора.

o30	Тип PPO
0, 1, 6 – 255	PPO 1
2	PPO 2
3	PPO 3
4	PPO 4
5	PPO 2

■ Из главного модуля PROFIBUS

Главный модуль PROFIBUS отсылает описание платы связи в ее кадр конфигурации. Описание хранится в GSD файле. Описание процедуры конфигурации см. в руководстве на плату PROFIBUS.

4.4.3.9 Плата связи DeviceNet (OPC-DEV)

Плата связи DeviceNet служит для соединения инвертора серии FRENIC-AQUA с главным устройством сети DeviceNet через шину DeviceNet. Установка этой платы связи в инвертор FRENIC-AQUA позволяет управлять FRENIC-AQUA в качестве подчиненного модуля посредством конфигурирования и мониторинга команды хода и задания частоты, а также доступа к параметрам инвертора из главного устройства DeviceNet.

Порты, доступные для подключения платы связи

Эта плата связи может быть подключена только к порту A, из трех портов (A, B и C), имеющихся на FRENIC-AQUA.

Прим.: Если в инвертор установлена эта плата связи, то больше никаких других плат (например, CC-Link и SX-bus) не может быть в него установлено. Установка в инвертор более одной платы связи вызывает появление сообщения об ошибке Er4, которое не может быть сброшена до тех пор, пока одна из плат не будет извлечена из инвертора.

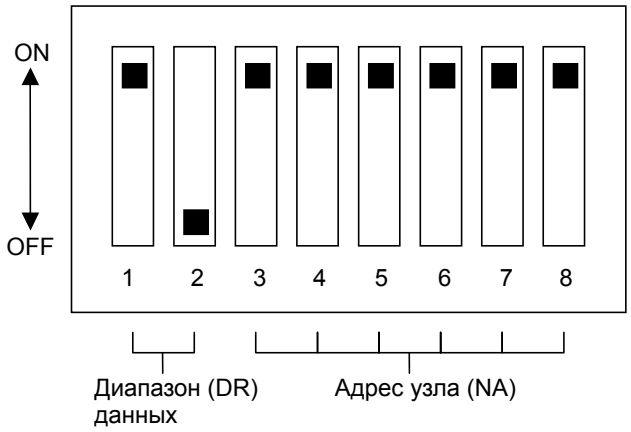
Характеристики связи DeviceNet

Пункт	Характеристики			
Кол-во подключаемых узлов	Макс. 64 (включая главное устройство)			
MAC ID	0 – 63			
Развязка	500 В пост. (оптопара)			
Скорость передачи (Бодрейт)	500, 250 или 125 кбитс			
Максимальная длина кабеля (При использовании толстых кабелей)	Скорость передачи	500 кбитс	250 кбитс	125 кбитс
	Длина магистральной линии	100 м	250 м	500 м
	Длина линии ответвления	6 м	6 м	6 м
	Общая длина линий ответвления	39 м	78 м	156 м
Поддерживаемые сообщения	1. Сообщения ввода/вывода (Поллинг, Смена состояния) 2. Явные сообщения			
Идентификатор производителя	319 (Зарегистрированное наименование: Fuji Electric Group)			
Тип устройства	Привод переменного тока (код: 2)			
Код изделия	9219			
Профиль применяемого устройства	Привод переменного тока			
Количество байтов ввода/вывода	Макс. 8 байтов для каждого входа и выхода * Зависит от выбранного формата. См. Таблицу 4.16 "Список поддерживаемых форматов связи".			
Применяемые спецификации DeviceNet	Спецификации CIP Том 1, Редакция 2.2 Японская версия и Том 3, Редакция 1.1 Японская версия			
Тип узла	Группа 2 только сервер (несовместим с UCMM)			
Потребляемая мощность сети	80 мА, 24 В пост. (Прим.) Сеть питается от внешнего источника питания.			

Для элементов, не указанных в таблице выше, применяются спецификации DeviceNet.

Конфигурация DIP-переключателей

Эти DIP-переключатели служат для выбора скорости передачи данных (бодрейта) и адреса узла (MAC ID) сети DeviceNet как показано ниже. Имеется возможность выбора скоростей передачи (125, 250 и 500 кбитс) и адреса узла (MAC ID) в диапазоне с 0 по 63. Установка DIP-переключателей должна производиться до включения питания инвертора и платы связи. Если переключатели устанавливались при включенном питании, то новая конфигурация не вступит в силу, пока не будет произведен перезапуск питания.



DR (Скорость)	DIP 1-2
125 кбитс	00
250 кбитс	01
500 кбитс	10
Не допускается	11

NA (Адрес узла)	DIP 3-8
0	000000
1	000001
2	000010
3	000011
…	…
62	111110
63	111111

Установка DIP-переключателей (показан пример выбора скорости = 500 кбитс и адреса узла = 63)

Параметры инвертора для настройки связи DeviceNet

<table>
<tr><th>Параметр</th><th>Описание</th><th>Завод. уст-ка</th><th>Диапазон установки данных</th><th>Примечания</th></tr>
<tr><td>y98</td><td>Выбор источника команды хода / задания частоты</td><td>0</td><td>Возможен следующий выбор:
<table>
<tr><th>y98</th><th>Источник задания частоты</th><th>Источник команды хода</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Инвертор</td><td>Инвертор</td></tr>
<tr><td>1</td><td>DeviceNet</td><td>Инвертор</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Инвертор</td><td>DeviceNet</td></tr>
<tr><td>3</td><td>DeviceNet</td><td>DeviceNet</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>o27</td><td>Выбор действия при обнаружении обрыва связи DeviceNet</td><td>0</td><td>См. руководство на плату связи DeviceNet.</td><td></td></tr>
<tr><td>o28</td><td>Установка таймера, используемого при обработке ошибки обрыва связи</td><td>0.0 с</td><td>0.0 – 60.0 с</td><td></td></tr>
<tr><td>o31</td><td>Выбор формата выхода.</td><td>0</td><td>См. Таблицу 4.16.</td><td rowspan="4">Для принятия новых установок необходимо перезапустить инвертор.</td></tr>
<tr><td>o32</td><td>Выбор формата входа</td><td>0</td><td>См. Таблицу 4.16.</td></tr>
<tr><td>o40 – o43</td><td>Назначение параметров для записи данных, 1 – 4.</td><td>0000</td><td>См. примечание ниже.</td></tr>
<tr><td>o48 – o51</td><td>Назначение параметров для чтения данных, 1 – 4.</td><td>0000</td><td>См. примечание ниже.</td></tr>
</table>

Прим.: Настройка параметров o40 – o43 и o48 – o51

Группа параметров (см. Таблицу 4.15) и номер определяются 4 символами в шестнадцатеричном формате

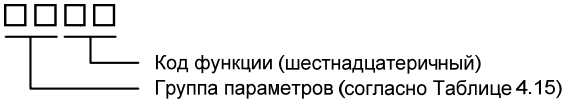


Таблица 4.15 Группы параметров

Группа	Код группы		Наименование группы	Группа	Код группы		Наименование группы	Группа	Код группы		Наименование группы
S	2	02h	Данные команд	y	15	0Fh	Функции связи	T	30	1Eh	Функции таймера
M	3	03h	Данные мониторинга	W	16	10h	Данные мониторинга 2	H1	32	20h	Функции высокого уровня
F	4	04h	Основные функции	X	17	11h	Предупреждение 1	U1	34	22h	Функции настраиваемой логики
E	5	05h	Функции клемм управления	Z	18	12h	Предупреждение 2	J1	36	24h	ПИД-управление 1
C	6	06h	Функции управления	d	20	14h	Прикладные функции 2	J2	37	25h	ПИД-управление 2
P	7	07h	Параметры двигателя 1	W1	23	17h	Данные мониторинга 3	J4	39	27h	Функции насосного применения
H	8	08h	Функции высокого уровня	W2	24	18h	Данные мониторинга 4	J5	40	28h	Внешнее ПИД-управление 1
o	10	0Ah	Функции опциональных плат	W3	25	19h	Данные мониторинга 5	J6	41	29h	Внешнее ПИД-управление 2, 3
U	13	0Dh	Функции настраиваемой логики	X1	26	1Ah	Предупреждение 3				
J	14	0Eh	Функции применения 1	K	29	1Dh	Функции панели управления				

Пример: Для F26 F ⇒ Код группы 04
26 ⇒ 1A (шестнадцатеричный код) } "041A"

Форматы связи

В Таблица 4.16 показаны поддерживаемые форматы связи. Форматы выходов выбираются параметром o31 и форматы входов выбираются параметром o32. При перезапуске инвертора вступают в силу новые установки o31 и o32.

Таблица 4.16 Список поддерживаемых форматов связи

Параметры o31, o32	Тип	Идентификатор экземпляра	Описание	Длина (слов)
o31 = 20	Выход (от главного устройства в инвертор)	20	Выход базового управления скоростью	4
o31 = 21 или 0 (Завод. уст-ка)		21	Выход расширенного управления скоростью	4
o31 = 100		100	Сборный выход привода Fuji	4
o31 = 102		102	Пользовательский сборный выход	8
o31 = 104 (Прим.)		104	Запрос на доступ к параметрам	8
o32 = 70	Вход (от инвертора в главное устройство)	70	Вход базового управления скоростью	4
o32 = 71 или 0 (Завод. уст-ка)		71	Вход расширенного управления скоростью	4
o32 = 101		101	Сборный вход привода Fuji	4
o32 = 103		103	Пользовательский сборный вход	8
o32 = 105 (Прим.)		105	Ответ на запрос на доступ к параметрам	8

(Прим.) Когда в параметре o31 установлено значение 104 (Запрос на доступ к параметрам), параметр o32 должен быть установлен в 105 (Ответ на запрос на доступ к параметрам). Подробнее см. в руководстве на плату связи DeviceNet.

4.4.3.10 Плата связи CANopen (OPC-COP)

Плата связи CANopen служит для соединения инвертора серии FRENIC-AQUA с главным устройством CANopen в сети CANopen. Установка этой платы связи в инвертор FRENIC-AQUA позволяет управлять FRENIC-AQUA в качестве подчиненного модуля посредством конфигурирования и мониторинга команды хода и задания частоты, а также доступа к параметрам инвертора из главного устройства CANopen.

Порты, доступные для подключения платы связи

Эта плата связи может быть подключена только к порту A, из трех портов (A, B и C), имеющихся на FRENIC-AQUA.

Прим.: Если в инвертор установлена эта плата связи, то больше никаких других плат (например, DeviceNet и SX-bus) не может быть в него установлено. Установка в инвертор более одной платы связи вызывает появление сообщения об ошибке Er4, которое не может быть сброшена до тех пор, пока одна из плат не будет извлечена из инвертора.

Характеристики связи CANopen

Пункт	Характеристики	Примечания
Физический слой	CAN (ISO11898)	
Скорость передачи (Бодрейт)	20, 50, 125, 250, 500, 800 кбитс, 1 Мбитс	Выбирается в o32
Максимальная длина кабеля	2500 м (на 20 кбитс) – 25 м (на 1 Мбитс)	
Идентификатор узла	1 – 127	Выбирается в o31
Применяемый профиль	Совместим со следующими профилями; - CiA DS-301 Версии 4.02 - CiA DS-402 Версии 2.0 с режимом скорости	

Параметры инвертора для настройки связи PROFIBUS-DP

Для осуществления связи между платой связи и главным устройством сети CANopen необходимо настроить параметры инвертора, указанные в таблице ниже.

Параметры инвертора, требуемые для связи CANopen

Параметр	Наименование параметра	Завод. уст-ка	Диапазон установки данных	Описание
o31 *1	Установка идентификатора узла	0	0 – 255 (Допустимый диапазон: 0 – 127)	Установка значения 0 или 128 или большего рассматривается как 127
o32 *1	Установка скорости передачи	0	0 – 255 (Допустимый диапазон: 0 – 7)	0: 125 кбитс 1: 20 кбитс 2: 50 кбитс 3: 125 кбитс 4: 250 кбитс 5: 500 кбитс 6: 800 кбитс 7: 1 Мбитс 8 – 255: 1 Мбитс

*1 После установки параметра o31 или o32, перезапустите питание инвертора или пошлите команду сброса узла ResetNode из главного устройства CANopen, для того, чтобы новая установка вступила в силу.

В таблице ниже приведен перечень других связанных параметров инвертора. При необходимости установите и эти параметры.

Связанные параметры инвертора

Параметр	Наименование параметра	Завод. уст-ка	Диапазон установки данных	Описание
o27	Выбор действия при обнаружении обрыва связи CANopen	0	0 – 15	
o28	Установка таймера, используемого при обработке ошибки обрыва связи	0	0 – 60.0 с	
o40 – o43 *2	Назначение параметра для записи через RPDO 3	0x0000	0x0000 – 0xFFFF	Устанавливайте параметр следующим образом: 0xXX■■ XX: Группа (См. таблицу ниже.) ■■: Номер Например. F07 → 0x0407
o48 – o51 *2	Назначение параметра для мониторинга через TPDO 3	0x0000	0x0000 – 0xFFFF	См. выше.
y98	Выбор источников команды хода / задания частоты	0	0 – 3	Возможен следующий выбор: y98 | Источник задания частоты | Источник команды хода 0 | Инвертор | Инвертор 1 | CANopen | Инвертор 2 | Инвертор | CANopen 3 | CANopen | CANopen

*2 После установки параметров o40–o43 и o48–o51 перезапустите питание инвертора или пошлите команду сброса узла ResetNode из главного устройства CANopen, для того, чтобы новая установка вступила в силу.

Группы параметров (Параметры o40–o43 и o48–o51)

Группа	Код группы		Наименование группы	Группа	Код группы		Наименование группы	Группа	Код группы		Наименование группы
S	2	02h	Данные команд	y	15	0Fh	Функции связи	T	30	1Eh	Функции таймера
M	3	03h	Данные мониторинга	W	16	10h	Данные мониторинга 2	H1	32	20h	Функции высокой производительности
F	4	04h	Основные функции	X	17	11h	Предупреждение 1	U1	34	22h	Функции настраиваемой логики
E	5	05h	Функции клемм управления	Z	18	12h	Предупреждение 2	J1	36	24h	ПИД-управление 1
C	6	06h	Функции управления	d	20	14h	Прикладные функции 2	J2	37	25h	ПИД-управление 2
P	7	07h	Параметры двигателя 1	W1	23	17h	Данные мониторинга 3	J4	39	27h	Функции насосного применения
H	8	08h	Функции высокой производительности	W2	24	18h	Данные мониторинга 4	J5	40	28h	Внешнее ПИД-управление 1
o	10	0Ah	Функции опциональных плат	W3	25	19h	Данные мониторинга 5	J6	41	29h	Внешнее ПИД-управление 2, 3
U	13	0Dh	Функции настраиваемой логики	X1	26	1Ah	Предупреждение 3				
J	14	0Eh	Функции применения 1	K	29	1Dh	Функции панели управления				

Связь

Эта плата связи является подчиненным устройством в сети CANopen и поддерживает следующие службы.

Пункт	Службы	Примечания
Протокол PDO	- 3 RPDO / 3 TPDO - Синхронный, Циклический и Асинхронный обмен данными (Смена события состояния) поддерживается для 3 TPDO	Все объекты PDO не могут быть перераспределены посредством параметров распределения PDO.
Протокол SDO	- Поддерживается ускоренный (Expedited) и сегментированный (Segmented) протокол - Поддерживаются только умолчательные SDO	Блочный протокол не поддерживается
Срочные сообщения (EMCY)	EMCY Producer (Выдача сообщений EMCY)	EMCY Consumer не поддерживается
Управление сетью (NMT)	Подчиненное устройство NMT (стандарт DS-301) Guarding (Защита от сбоев) Heartbeat Producer (Выдача сообщений типа «я живой») Heartbeat Consumer (Прием сообщений типа «я живой») Boot-up Protocol (Протокол загрузки)	Главное устройство NMT не поддерживается

4.4.3.11 Плата связи LonWorks (OPC-LNW) (Скоро будет доступна)

Плата связи LONWORKS (OPC-LNW) служит для соединения инвертора серии FRENIC-AQUA с периферийным оборудованием (например, с главным устройством LONWORKS) в сети LONWORKS. Установка этой платы связи в инвертор FRENIC-AQUA позволяет управлять FRENIC-AQUA в качестве подчиненного модуля посредством конфигурирования и мониторинга команды хода и задания частоты, а также доступа к параметрам инвертора из главного устройства LONWORKS. Она позволяет также осуществлять обмен данными с периферийным оборудованием.

4.4.3.12 Плата связи Ethernet (OPC-ETH) (Скоро будет доступна)

Плата связи Ethernet (OPC-ETH) служит для соединения инвертора серии FRENIC-AQUA с периферийным оборудованием (например, с главным устройством Ethernet) в сети Ethernet. Установка этой платы связи в инвертор FRENIC-AQUA позволяет управлять FRENIC-AQUA в качестве подчиненного модуля посредством конфигурирования и мониторинга команды хода и задания частоты, а также доступа к параметрам инвертора из главного устройства Ethernet. Она позволяет также осуществлять обмен данными с периферийным оборудованием.

Эта плата поддерживает следующие протоколы.

- Modbus/TCP
- BACnet/IP
- Ethernet/IP
- Allen Bradley CSP

4.5 Батарея автономного питания

4.5.1 Описание

Батарея автономного питания используется для подпитки часов реального времени (RTC), когда питание инвертора выключено. Она приобретается отдельно.

Модель	OPK-BP
Напряжение/емкость	3.6 В/1100 мАч
Тип	Литиевая тионил-хлоридная батарея
Интервал замены (ориентировочно)	5 лет (При температуре 60°C, при выключенном питании инвертора)

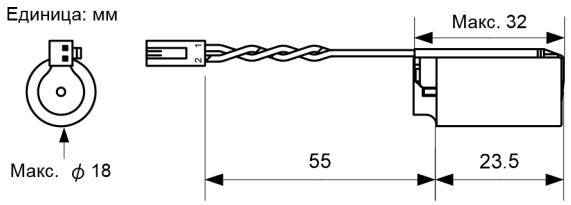


Рисунок 4.13 Внешний вид и размеры батареи

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Меры предосторожности

Литиевая тионил-хлоридная батарея, содержащая в своем составе литий (опасное вещество) и тионилхлорид (вредное вещество), является герметичной батареей высокой емкости. Неправильное использование батареи может привести к ее деформации, утечкам находящегося внутри жидкого электролита, к нагреву, к разрыву оболочки или возгоранию или выбросу раздражающего и коррозийного газа. Это в свою очередь может привести к травме или к повреждению инвертора. При использовании батареи соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Не берите батарею в рот.
- Не прикладывайте чрезмерные усилия к положительной клемме батареи.
- Не бросайте батарею.
- Не закорачивайте клеммы батареи.
- Не заряжайте батарею.
- Не разряжайте батарею принудительно.
- Никогда не нагревайте батарею.
- Никогда не бросайте батарею в огонь.
- Никогда не разбирайте батарею.
- Не сжимайте батарею.
- При установке батареи в инвертор устанавливайте ее в правильном направлении.
- Не прикасайтесь к вытекающей из батареи жидкости.
- Не оставляйте поврежденную батарею в инверторе.

⚠ОСТОРОЖНО

Не храните батарею в местах с наличием прямых солнечных лучей, высокой температуры, высокой влажности и дождевой воды.

Батарея, используемая в этом изделии, является и так называемой первичной батареей, поэтому утилизируйте ее, соблюдая ваши местные правила и нормы.

4.5.2 Установка батареи

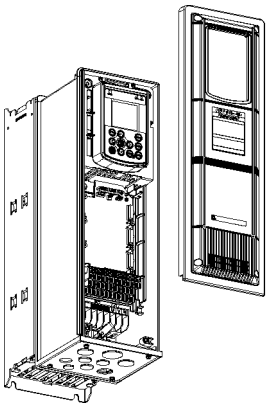
⚠ОСТОРОЖНО
Перед установкой батареи убедитесь, что питание инвертора выключено. **Несоблюдение может привести к возгоранию или несчастному случаю.**

* Процедура установки часов показана в Главе 5, Разделе 5.6.2.3 "Установка часов".

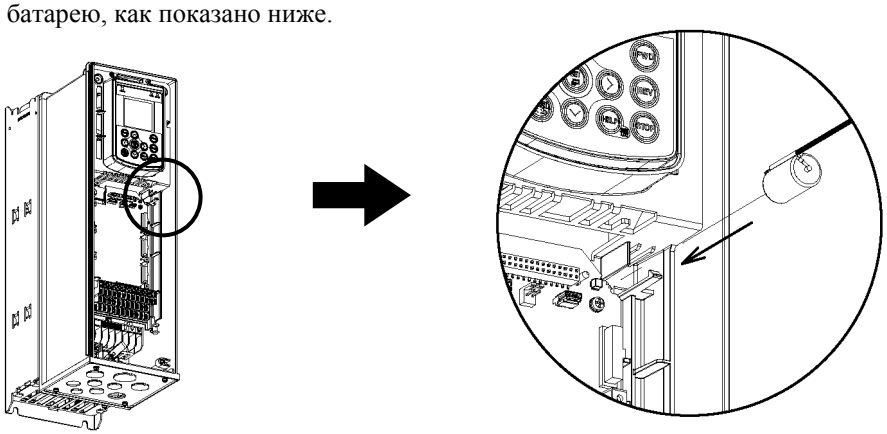
* При замене батареи может появится сообщение об ошибке "dtL". Для сброса аварийного состояния повторно установите часы и нажмите кнопку (RESET).

4.5.2.1 Процедура установки батареи

(1) Снимите переднюю крышку.

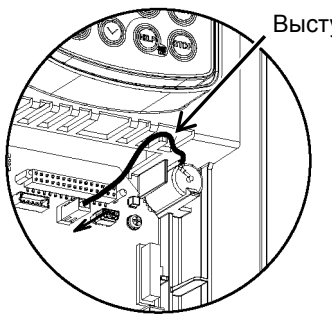


(2) Установите батарею, как показано ниже.

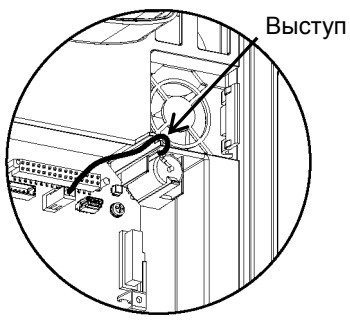


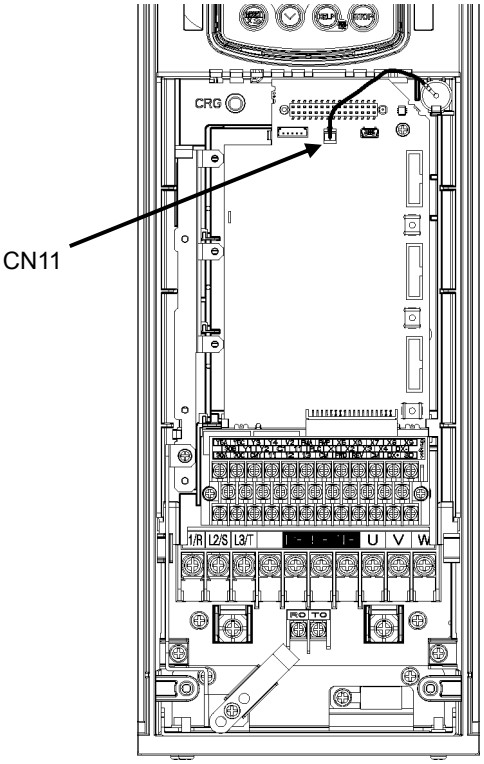
(3) Обогните кабель батареи вокруг выступа на внутренней панели инвертора и полностью вставьте вилку кабеля батареи в розетку CN11 на плате управления.

(В инверторах до 7,5 кВт)



(В инверторах свыше 11 кВт)





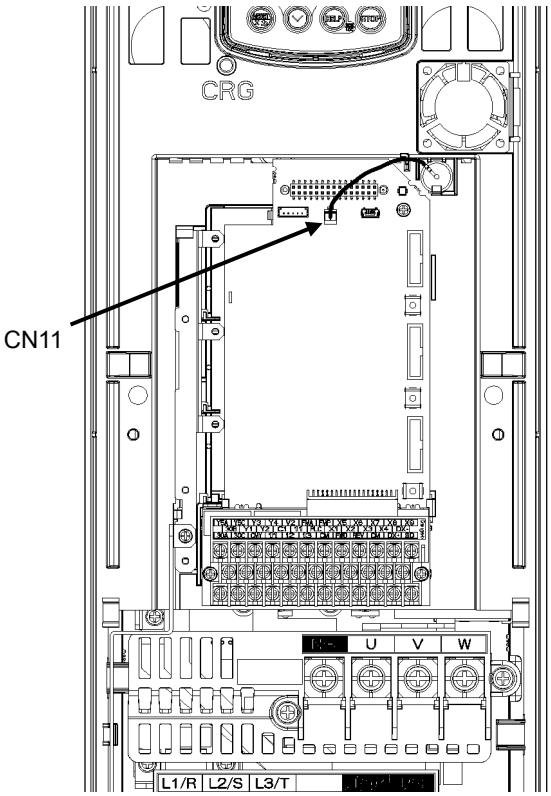
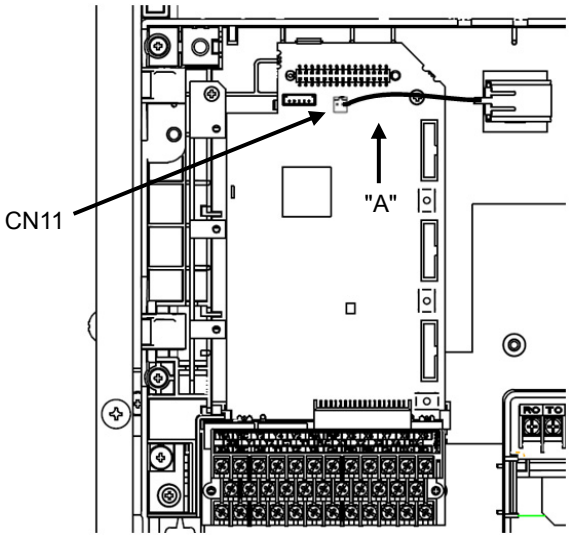
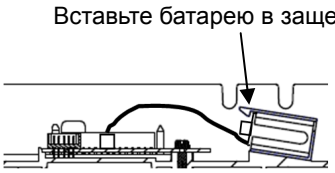


Рисунок 4.14 Установленная батарея (до 7,5 кВт) Рисунок 4.15 Установленная батарея (11 – 90 кВт)





Вид "A"

Рисунок 4.16 Установленная батарея (свыше 110 кВт)

4.5.3 Процедура замены батареи

Извлеките батарею из инвертора в порядке, противоположном процедуре установки, и затем установите новую батарею.

⚠ОСТОРОЖНО
Перед заменой батареи убедитесь, что питание инвертора выключено.
Несоблюдение может привести к возгоранию или несчастному случаю.

* Процедура установки часов показана в Главе 5, Разделе 5.6.2.3 "Установка часов".

4.5.4 О перевозке батареи авиатранспортом

В Международной ассоциации воздушного транспорта (IATA) были переработаны "Правила перевозки опасных грузов воздушным транспортом" редакции 44 (01.01.2003 г.) "Правила транспортировки литиевых и литий-ионных элементов и батарей".

Батарея автономного питания относится к неопасным грузам (Содержание лития не более 1,0 г: Не в классе 9), таким образом, упаковка, содержащая не более 24 батареи, не попадает под действие правил. Однако, количество 25 батарей и более требует, чтобы упаковка соответствовала правилам. Более подробную информацию получите у вашего представителя Fuji Electric. (по состоянию на апрель 2011 г.)

Глава 5

ПОДГОТОВКА И ПРОБНЫЙ ПУСК

В этой главе описаны эксплуатационные условия окружающей среды, условия хранения, монтаж, подключение, приведены примеры основных подключений, наименования и функции компонентов панели управления, описана работа с панелью управления и процедура пробного пуска.

Содержание

5.1 Монтаж и подключение инвертора 5-1
5.1.1 Монтаж инвертора 5-1
5.1.2 Подключение 5-2
5.1.2.1 Снятие и установка передней крышки и кабельной пластины 5-2
5.1.3 Спецификации винтов и рекомендуемые сечения проводов 5-4
5.1.3.1 Клеммы силовых цепей 5-4
5.1.3.2 Клеммы цепей управления (одинаковы для всех типов инверторов) 5-4
5.1.4 Кабельные сальники или кабельные вводы 5-4
5.1.5 Меры предосторожности при подключении 5-5
5.1.6 Подключение силовых клемм и клемм заземления 5-6
5.1.7 Подключение клемм цепей управления 5-9
5.1.8 Установка переключателей 5-12
5.1.9 USB порт 5-13
5.2 Установка и подключения панели управления 5-14
5.2.1 Компоненты, необходимые для подключения 5-14
5.2.2 Процедура установки 5-14
5.3 Использование панели управления 5-17
5.3.1 ЖК-монитор, кнопки и светодиодные индикаторы 5-17
5.4 Обзор рабочих режимов 5-21
5.5 Режим хода 5-22
5.5.1 Мониторинг состояния хода 5-22
5.5.2 Установка заданий частоты и ПИД 5-25
5.5.3 Пуск/останов двигателя 5-29
5.5.4 Дистанционный и местный режимы управления 5-29
5.5.5 Смена управления с клавиатуры на управление через внешние клеммы 5-30
5.5.6 Мониторинг несущественных аварий 5-30
5.6 Режим программирования 5-31
5.6.1 Quick Setup (Быстрая настройка) 5-33
5.6.2 Start-up (Настройка) 5-33
5.6.2.1 Выбор языка отображения на дисплее 5-34
5.6.2.2 Инициализация функций по применению 5-35
5.6.2.3 Установка даты/времени 5-35
5.6.2.4 Настройка дисплея 5-38
5.6.3 Function Code (Параметры) 5-39
5.6.3.1 Установка значений параметров 5-40
5.6.3.2 Подтверждение установки 5-42

5.6.3.3 Подтверждение измененного параметра 5-42
5.6.3.4 Копирование данных 5-42
5.6.3.5 Настройка работы по таймеру 5-54
5.6.3.6 Инициализация данных 5-57
5.6.4 Информация об инверторе 5-58
5.6.4.1 Просмотр потребляемой мощности 5-58
5.6.4.2 Просмотр рабочего состояния 5-59
5.6.4.3 Просмотр состояния сигналов ввода/вывода 5-62
5.6.4.4 Просмотр информации для обслуживания 5-64
5.6.4.5 Просмотр информации об инверторе 5-68
5.6.5 Информация об авариях 5-69
5.6.5.1 Просмотр хронологии аварийных состояний 5-69
5.6.5.2 Просмотр хронологии несущественных аварий 5-73
5.6.5.3 Хронология попыток перезапуска 5-73
5.6.6 Пользовательская конфигурация 5-74
5.6.6.1 Быстрая настройка 5-74
5.6.6.2 Пароли 5-74
5.6.7 Инструменты 5-78
5.6.7.1 Монитор состояния ПИД-управления 5-78
5.6.7.2 Мониторинг многомодульного управления 5-81
5.6.7.3 Монитор настраиваемой логики (CLogic) 5-84
5.6.7.4 Защита от резонансов 5-85
5.6.7.5 Измерение коэффициента нагрузки 5-86
5.6.7.6 Отладка интерфейса связи 5-89
5.7 Режим аварийного состояния 5-90
5.7.1 Сброс аварии и переключение в режим хода 5-90
5.7.2 Отображение хронологии аварий 5-90
5.7.3 Отображение состояния инвертора на момент аварии 5-90
5.7.4 Процедура пробного пуска 5-91
5.7.5 Проверка перед включением питания 5-92
5.7.6 Включение питания и проверка 5-93
5.7.7 Выбор необходимого режима управления 5-93
5.7.8 Базовые настройки параметров < 1 > 5-94
5.7.9 Базовые настройки параметров и автонастройка < 2 > 5-95
5.7.10 Пуск инвертора для проверки работы двигателя 5-97
5.7.11 Подготовка к практическому использованию 5-98

5.1 Монтаж и подключение инвертора

5.1.1 Монтаж инвертора

(1) Основание для монтажа

Устанавливайте инвертор на основании из металла или другого негорючего материала. Устанавливайте инвертор только в вертикальном положении.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Устанавливайте инвертор на основании из металла или другого негорючего материала. **Несоблюдение этого условия может привести к возгоранию.**

(2) Зазоры

При монтаже инвертора в электрошкафу всегда обеспечивайте минимальные зазоры для обслуживания, показанные на Рисунке 5.1 и в Таблице 5.1. При монтаже инвертора в электрошкафу обратите особое внимание на внутреннюю вентиляцию электрошкафа, в связи с повышающейся температурой вокруг инвертора. Не устанавливайте инвертор в тесном электрошкафу с недостаточной вентиляцией.

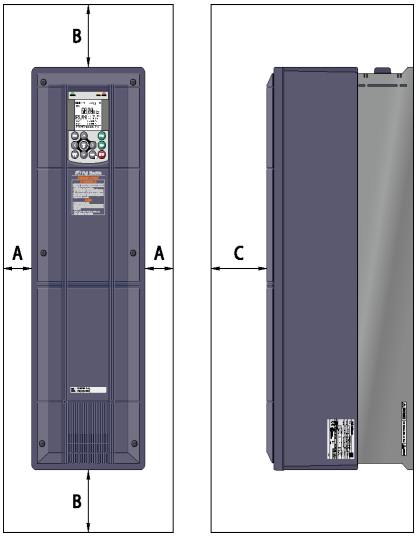


Рисунок 5.1 Направление монтажа и требуемые зазоры

■ При монтаже двух и более инверторов

При монтаже двух и более инверторов в одном электрошкафу обычно они устанавливаются рядом стенка к стенке. При необходимости их установки друг над другом, отделите их разделительной пластиной или установите на таком расстоянии, чтобы тепло, излучаемое нижним инвертором, не влияло на нагрев верхнего инвертора.

Таблица 5.1 Зазоры (мм)

Мощность инвертора	A	B	C
0.75 – 90 кВт	10	100	100
110 – 280 кВт	50	100	100
315 – 710 кВт	50	150	150

C: Зазор перед передней панелью инвертора

5.1.2 Подключение

Перед выполнением подключений снимите переднюю крышку и затем установите кабельные сальники или кабельные вводы в пластину для ввода кабелей. После подключения установите кабельную пластину и переднюю крышку на место.

5.1.2.1 Снятие и установка передней крышки и кабельной пластины

(1) Снятие передней крышки и кабельной пластины

① Ослабьте винты (четыре или шесть) на передней крышке, удерживая крышку за боковые поверхности, и снимите ее по направлению на себя.

② Открутите четыре винта, удерживающие кабельную пластину и снимите ее по направлению вниз, удерживая за края.

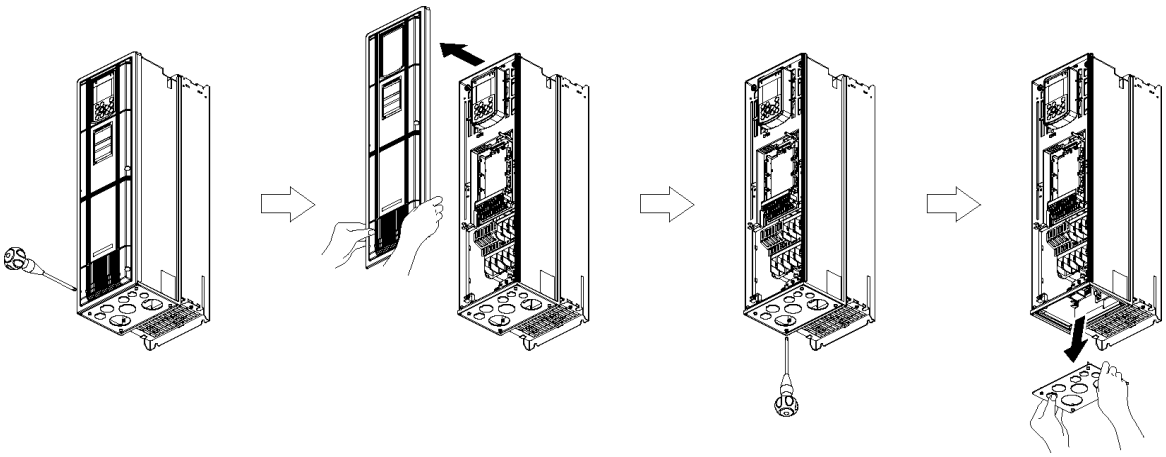


Рисунок 5.2 Снятие передней крышки и кабельной пластины (FRN37AQ1M-4□)

Совет - Кабельная пластина может быть снята даже при установленной передней крышке.
- Для доступа к плате управления необходимо снять переднюю крышку.

(2) Проделка частично высеченных отверстий в кабельной пластине и установка кабельных сальников или кабельных вводов

① Используя ручку отвертки, легким надавливанием удалите высечку из отверстий кабельной пластины.

② Установите кабельные сальники или кабельные вводы в отверстия пластины и пропустите сквозь них провода и кабели.

Прим. Будьте осторожны и не пораньтесь об острые края отверстий пластины.

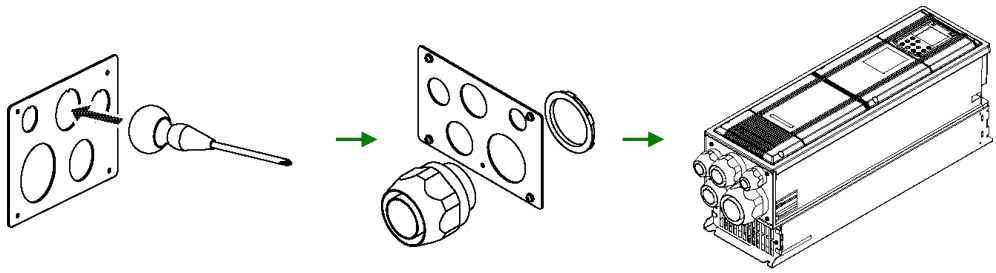
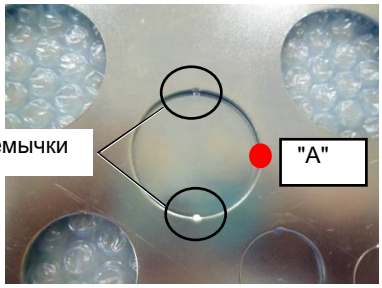
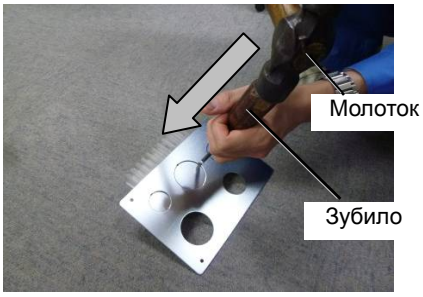


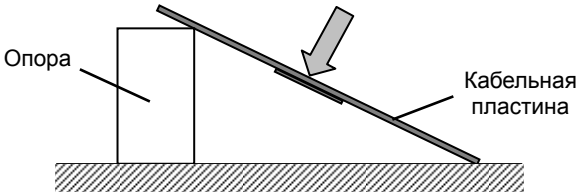
Рисунок 5.3 Проделка отверстий в кабельной пластине и установка кабельных сальников или кабельных вводов

Если возникают трудности при удалении высечки из отверстий кабельной пластины

Используя инструмент с острой кромкой (например, зубило) и молоток, перерубите соединительные перемычки "A", удерживающие высечку, как показано ниже.







Старайтесь не погнуть кабельную пластину.

(3) Подключение силовых кабелей подвода питания

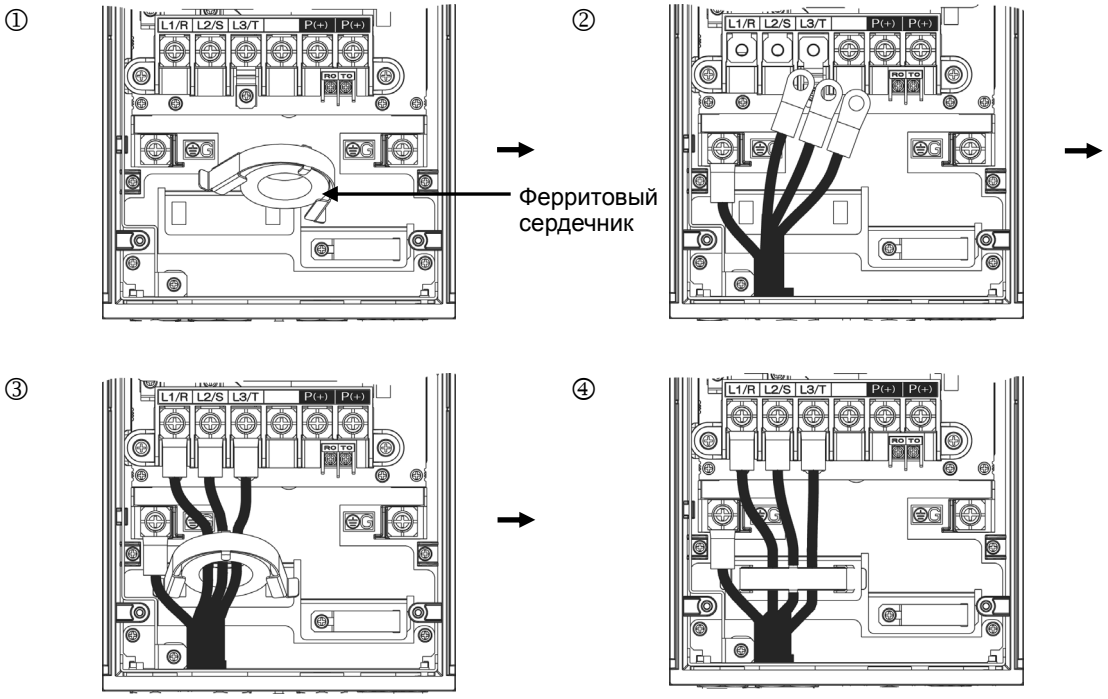
При подключении инверторов мощностью 11–90 кВт используйте следующую процедуру.

① Удалите винты и сожмите внутрь концы зажима, удерживающего ферритовое кольцо, для его удаления из силового клеммного блока.

② Подключите провод заземления инвертора.

③ Пропустите силовые провода подвода питания инвертора сквозь ферритовое кольцо и подключите концы проводов к клеммному блоку.

④ Установите ферритовое кольцо с помощью зажима на место.



(4) Установка кабельной пластины и передней крышки

После завершения подключений установите на место кабельную пластину и переднюю крышку. (Момент затяжки: 1,8 Нм (M4))

5.1.3 Спецификации винтов и рекомендуемые сечения проводов

5.1.3.1 Клеммы силовых цепей

Спецификации винтов и сечения проводов показаны в Главе 2, Раздел 2.3.2.1 "Клеммы силовых цепей".

Заметьте, что расположение клемм зависит от типа инвертора.

Для заделки концов проводов используйте обжимные наконечники с изоляцей.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠
Когда инвертор включен, на следующих клеммах имеется высокое напряжение. Клеммы силовых цепей: L1/R, L2/S, L3/T, P(+), N(-), U, V, W, R0, T0, R1, T1, вспомогательные контакты (30A, 30B, 30C, Y5A, Y5C) Степень изоляции Силовая цепь - Корпус : Обычная изоляция (Категория перенапряжения III, Степень загрязнения 2) Силовая цепь - Цепь управления : Усиленная изоляция (Категория перенапряжения III, Степень загрязнения 2) Релейный выход - Цепь управления : Усиленная изоляция (Категория перенапряжения II, Степень загрязнения 2) **Возможно поражение электрическим током.**

5.1.3.2 Клеммы цепей управления (одинаковы для всех типов инверторов)

Расположение клемм цепей управления, размеры винтов и момент затяжки приведены в Главе 2, Раздел 2.3.2.2 "Клеммы цепей управления (одинаковые для всех типов инверторов)."

Клеммы управления имеют одинаковую конструкцию во всех инверторах независимо от мощности.

5.1.4 Кабельные сальники или кабельные вводы

Для обеспечения характеристик исполнения IP55 устанавливайте кабельные сальники или кабельные вводы на пластине для ввода кабелей. Кабельные сальники или вводы должны выбираться по количеству и сечению используемых проводов.

В Главе 2 в Разделах 2.4.1 "Кабельные сальники" и 2.4.2 "Кабельные вводы" указаны размеры кабельных сальников и кабельных вводов, используемых для рекомендуемых сечений проводов. Их размеры и положение установки различаются в зависимости от мощности инвертора.

5.1.5 Меры предосторожности при подключении

При выполнении подключений инвертора следуйте правилам, указанным ниже.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠

- Если в линии питания не установлено защитного устройства контроля тока утечки на землю, такого как реле, срабатывающее при замыкании на землю, то во избежание нежелательных отключений целиком всего питания, устанавливайте устройство защитного отключения (RCD)/автомат защиты от утечек на землю (ELCB) индивидуально для отключения в цепи каждого инвертора.

  Несоблюдение этого условия может привести к возгоранию.
- При подключении инвертора к источнику питания используйте рекомендованные автоматические выключатели в литом корпусе (MCCB) или устройства защитного отключения (RCD)/автоматы защиты от утечек на землю (ELCB) (с защитой от сверхтоков). Используйте рекомендованные устройства в пределах рекомендованных токовых характеристик.
- Используйте кабели соответствующего сечения.
- Затягивайте клеммы с соответствующим моментом затяжки.

  Несоблюдение этих условий может привести к возгоранию.
- При наличии нескольких комплектов инверторов и двигателей не используйте для их соединения общий многожильный кабель с целью более компактного совместного подключения.
- Не устанавливайте подавители перенапряжений в выходной (вторичной) цепи инвертора.

  Несоблюдение этих условий может привести к возгоранию.
- Убедитесь, что заземлили клемму инвертора ⏚G.

  В противном случае возможно поражение электрическим током или возгорание.
- Подключения инвертора должны выполняться только квалифицированными специалистами.
- Выполняйте подключения только при выключенном питании.

  В противном случае возможно поражение электрическим током.
- Выполняйте подключения только после установки инвертора на место.

  В противном случае возможно поражение электрическим током или несчастный случай.
- Убедитесь, что количество фаз и номинальное напряжение инвертора соответствует количеству фаз и напряжению источника питания переменного тока, к которому подключается инвертор.

  В противном случае возможно возгорание или несчастный случай.
- Не подключайте линии источника питания к выходным клеммам инвертора (U, V и W).

  Несоблюдение этого условия может привести к возгоранию или несчастному случаю.
- Обычно изоляция проводов управления не рассчитана на высокое напряжение (т.е. не является усиленной). Поэтому при соприкосновении проводов управления с находящимися по напряжением силовыми проводами может произойти повреждение изоляции и попадание высокого напряжения из силовой цепи в цепи управления. Располагайте провода цепей управления подальше от находящихся под напряжением силовых проводов.

  Несоблюдение этого условия может привести к поражению электрическим током или несчастному случаю.

5.1.6 Подключение силовых клемм и клемм заземления

Выполняйте подключения, как описано ниже. В этом разделе также описаны функции клемм.

① Основная клемма заземления (⏚G) на корпусе инвертора

Две клеммы заземления (⏚G) одинаковы и к любой из них может быть подключено как заземление сетевого питания (первичная цепь), так и заземление двигателя (вторичная цепь).

В целях безопасности и снижения помех заземлите хотя бы одну из клемм заземления. Конструкция этого инвертора предполагает использование защитного заземления во избежание поражения электрическим током, возгорания и других аварийных ситуаций.

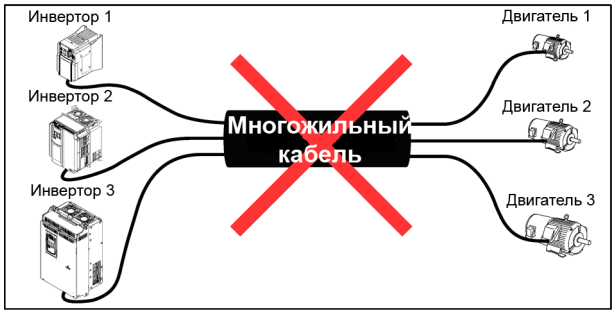
1) Заземляйте инвертор в соответствии с государственными или местными правилами эксплуатации электроустановок.
2) Для заземления используйте провод большого сечения с большой поверхностью контакта и как можно меньшей длины.

② Выходные клеммы инвертора U, V и W и вторичные клеммы заземления (⏚G) двигателя

Выходные клеммы инвертора подключаются следующим образом:

1) Подключите три провода 3-фазного двигателя к клеммам инвертора U, V и W, соблюдая порядок фаз.
2) Подключите провод заземления выходных линий (U, V и W) к клемме заземления (⏚G).

Прим. При наличии нескольких комплектов инверторов и двигателей не используйте для их соединения общий многожильный кабель с целью более компактного совместного подключения.



Прим. Используйте для подключения двигателя по возможности короткий экранированный кабель. Подключите экран к выделенной точке внутри инвертора.

③ Клеммы подключения дросселя пост. тока P1 и P(+) (в инверторах 110 кВт и более)

Соедините эти клеммы с клеммами дросселя постоянного тока [P1] и [P(+)], поставляемого совместно с инвертором, для коррекции коэффициента мощности.

Прим.
- Длина кабеля не должна превышать 10 м.
- Подключайте дроссель постоянного тока после подключения источника питания переменного тока.
- Если инвертор подключен к сети питания через ШИМ-преобразователь, то подключение дросселя постоянного тока не требуется.

④ Клеммы шины постоянного тока P(+) и N(-)

Служат для прямого подключения к шине постоянного тока инвертора.

Для получения информации об использовании клемм шины постоянного тока P(+) и N(-) обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

⑤ Клеммы силовой цепи питания L1/R, L2/S и L3/T (трехфазный ввод)

К этим клеммам подключаются линии трехфазного источника питания.

1) В целях безопасности перед подключением клемм силовой цепи питания убедитесь, что установленные в этой цепи автоматический выключатель или магнитный контактор выключены.

2) Подключайте провода силовой цепи питания (L1/R, L2/S и L3/T) к входным клеммам инвертора через автоматический выключатель в литом корпусе или устройство защитного отключения/автомат защиты от утечек на землю* и, при необходимости, магнитный контактор.

   Порядок чередования фаз при этом не важен.

   * С защитой от сверхтоков

Прим.
- При подключении линий силовой цепи питания к инверторам 11 – 37 кВт пропустите их сквозь ферритовое кольцо.
- Для получения информации о подключении инвертора к однофазной сети питания обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

Совет
- Рекомендуется устанавливать в цепи питания инвертора управляемый вручную магнитный контактор (MC), позволяющий отключать инвертор от сети питания в аварийных ситуациях (например, при активации функции защиты), предотвращая отказы, вызывающие последующие аварийные ситуации.
- При использовании для подключения двигателя неэкранированных кабелей снимите зажимы с кабелей с целью предохранения повреждения кабельной изоляции, это делает оборудование несовместимым со стандартами по ЭМС. Подключение кабелей силовой цепи питания без пропуска их сквозь ферритовое кольцо делает оборудование несовместимым со стандартами по электромагнитной совместимости из-за увеличения помех, излучаемых инвертором в сеть питания, но это не влияет на основную работу инвертора.

⑥ Клеммы вспомогательного источника питания R0 и T0

Обычно инвертор работает нормально без использования вспомогательного источника питания, подключаемого к клеммам R0 и T0. Однако при выключении питания инвертора цепи управления также обесточиваются, поэтому пропадает возможность вывода выходных сигналов управления или отображения информации на дисплее панели управления.

Для того, чтобы инвертор был способен выводить выходные аварийные сигналы ***ALM*** через запрограммированные выходные клеммы или поддерживать отображение информации на дисплее при выключении главной силовой цепи питания, подключите клеммы вспомогательной цепи питания инвертора R0 и T0 к линиям силовой цепи питания. Если в первичной цепи инвертора установлен магнитный контактор, то подключайте клеммы инвертора R0 и T0 к линиям питания, расположенным до магнитного контактора.

Характеристики вспомогательной цепи питания: ~380–480В, 50/60 Гц, Максимальный ток 0,5 А (Класс 400В)

Прим. При использовании УЗО/автомата защиты от утечки на землю подключайте клеммы вспомогательной цепи питания R0 и T0 к выходной (вторичной) цепи этих защитных устройств. Подключение их к входной (первичной) цепи УЗО приведет к нарушению их работы, поскольку входное напряжение инвертора является трехфазным, а входное напряжение вспомогательной цепи питания R0 и T0 является однофазным. Во избежание таких проблем используйте разделительный трансформатор или подключайте цепь вспомогательного питания через дополнительные контакты B магнитного контактора, как показано на Рисунке 5.4.

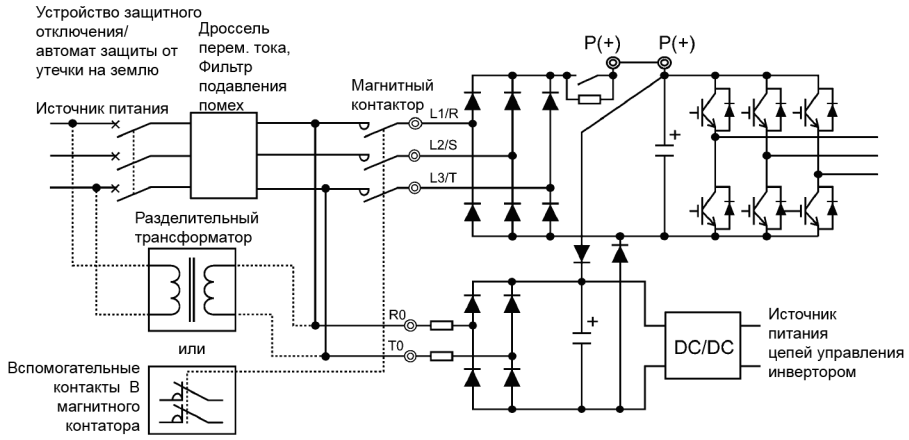


Рисунок 5.4 Пример подключения УЗО/Автомата защиты от утечки на землю

⑦ **Клеммы заземления ЭМС-фильтра, E1 и E2**

Обычно отсутствует необходимость делать что-либо с этими клеммами.

При наличии проблем, вызываемых током утечки из подключенного ЭМС-фильтра, решить проблему можно удалив винты из клемм [E1] и [E2]. Заметьте, что при этом перестает работать ЭМС-фильтр, и инвертор более не соответствует стандартам по ЭМС. Для получения информации, касательно удаления этих винтов, обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

⑧ **Клеммы вспомогательной цепи питания вентилятора R1 и T1** (в инверторах 45 кВт и выше)

Обычно отсутствует необходимость делать что-либо с этими клеммами.

Когда инвертора питается через вход шины постоянного тока (к которым подключен ШИМ-преобразователь), эти клеммы используются для подачи переменного напряжения для питания вентиляторов.

Характеристики вспомогательной цепи питания:

~380–440В/50 Гц, ~380–480В/60 Гц

до 500 кВт: Максимальный ток 1,0 А

630/710 кВт: Максимальный ток 2,0 А

5.1.7 Подключение клемм цепей управления

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠

Обычно оболочки проводов управления не рассчитаны на высокое напряжение (т.е. их изоляция не является усиленной). Поэтому при соприкосновении проводов управления с находящимися по напряжением силовыми проводами может произойти повреждение изоляции и попадание высокого напряжения из силовой цепи в цепи управления. Располагайте провода цепей управления подальше от находящихся под напряжением силовых проводов.

Несоблюдение этого условия может привести к поражению электрическим током или несчастному случаю.

⚠ОСТОРОЖНО⚠

Инвертор, двигатель и кабели могут излучать помехи.

Во избежание нарушений в работе находящихся рядом датчиков и устройств примите соответствующие меры безопасности.

Несоблюдение может привести к несчастному случаю.

В таблице 5.2 указаны обозначения, наименования и функции клемм цепей управления. Подключение клемм цепей управления различается в зависимости от установки параметров, влияющих на использование инвертора. При подключении как следует уложите провода с целью снижения влияния помех.

Таблица 5.2 Обозначения, наименования и функции клемм цепей управления

Классификация	Обозначение	Наименование	Функции
Аналоговый вход	[13]	Источник питания для потенциометра	Источник питания (+10В пост.) для потенциометра задатчика частоты (Потенциометр: 1 – 5кОм)
	[12]	Аналоговый вход напряжения	Частота задается напряжением через внешний аналоговый вход.
	[C1]	Аналоговый токовый вход Вход для подключения термистора PTC	Частота задается током через внешний аналоговый вход. Для подключения термистора защиты двигателя PTC (С положительным температурным коэффициентом).
	[V2]	Аналоговый вход напряжения	Частота задается напряжением через внешний аналоговый вход.
	[11]	Общая аналоговая клемма	Общая клемма для аналоговых входных/выходных сигналов
Дискретный вход	[X1]	Дискретный вход 1	(1) Клеммам [X1]–[X7], [FWD] и [REV] посредством установки параметров E01–E07, E98 и E99 могут быть присвоены различные функции, такие как "Останов по инерции", "Выключение по внешней аварии" и "Выбор многоступенчатого задания". (2) Логика срабатывания входа Положительная (SINK) или Отрицательная (SOURCE) выбирается с помощью переключателя SW1. (3) Логическое значение (1/0) для включенного / выключенного состояния клемм [X1] – [X7], [FWD] или [REV] также может быть выбрано. В обычной логической системе включенному состоянию, например клеммы [X1], соответствует логическое значение "1", а в отрицательной логической системе логическое значение "1" соответствует выключенному состоянию клеммы и наоборот.
	[X2]	Дискретный вход 2	
	[X3]	Дискретный вход 3	
	[X4]	Дискретный вход 4	
	[X5]	Дискретный вход 5	
	[X6]	Дискретный вход 6	
	[X7]	Дискретный вход 7	
	[FWD]	Команда прямого хода	При замыкании клемм [FWD] и [CM] двигатель запускается в прямом направлении, а при их размыкании двигатель останавливается с торможением.
	[REV]	Команда реверса	При замыкании клемм [REV] и [CM] двигатель запускается в обратном направлении, а при их размыкании двигатель останавливается с торможением.

Классификация	Обозначение	Наименование	Функции
Дискретный вход	[EN1]	Вход разрешения 1	(1) При размыкании контактов [EN1] и [PLC] или клемм [EN2] и [PLC] выход инвертора останавливается. (2) Эти клеммы настроены на работу исключительно в режиме отрицательной логики (SOURCE), и не могут быть переключены в режим положительной логики (SINK). (3) При размыкании любого из входов [EN1] и [EN2] инвертор выводит аварийное сообщение (ECF).
	[EN2]	Вход разрешения 2	
	[PLC]	Питание для сигналов ПЛК	Служит для подачи питания выходных сигналов программируемого логического контроллера.
	[CM]	Общая клемма дискретного входа	Две общих клеммы для сигналов дискретных входов.
Аналоговый выход	[FM1]	Аналоговый монитор	Эти выходные клеммы служат для вывода аналогового сигнала напряжения (0 – +10 В) или аналогового токового сигнала (+4 – +20 мА пост. или 0 – +20 мА пост.) для целей мониторинга.
	[FM2]		
	[11]	Общая аналоговая клемма	Общие клеммы для аналоговых входных и выходных сигналов.
Транзисторный выход	[Y1]	Транзисторный выход 1	Эти выходы поддерживают обе логики срабатывания SINK и SOURCE. (1) Клеммам [Y1]–[Y4] посредством установки параметров E20–E23 могут быть присвоены различные сигналы, такие как "Инвертор в режиме хода", "Достигнута частота" и раннее предупреждение о перегрузке. (2) Логическое значение (1/0) для замкнутого / разомкнутого состояния клемм [Y1] – [Y4] и [CMY] также может быть выбрано. В обычной логической системе замкнутому состоянию клемм [Y1] – [Y4] и [CMY] соответствует логическое значение "1", а в отрицательной логической системе логическое значение "1" соответствует разомкнутому состоянию клемм и наоборот.
	[Y2]	Транзисторный выход 2	
	[Y3]	Транзисторный выход 3	
	[Y4]	Транзисторный выход 4	
	[CMY]	Общая клемма транзисторного выхода	Общие клеммы для сигналов транзисторных выходов
Релейный выход	[Y5A/C]	Универсальный релейный выход	(1) Функции универсального релейного выхода аналогичны функциям транзисторных выходов [Y1], [Y2], [Y3] или [Y4]. (2) Возможен выбор положительного или отрицательного логического состояния выхода при его срабатывании.
	[30A/B/C]	Релейный выход сигнала аварии	(1) Контакт выхода замыкается (1C) при активации функции защиты с остановкой двигателя. (2) Этому релейному контакту может быть присвоен любой из выходных сигналов, присвоенных клеммам [Y1] и [Y4]. (3) Возможен выбор положительного или отрицательного логического состояния выхода при его срабатывании.
Связь	DX+/DX-/SD	Порт 2 связи RS-485 (Клеммы)	Порт служит для передачи данных посредством многопунктового протокола связи RS-485 между инвертером и компьютером или другим оборудованием, таким как ПЛК (Программируемый логический контроллер).
	Разъем RJ-45 для панели управления	Порт 1 связи RS-485 (Стандартный разъем RJ-45)	Используется для подключения к инвертору панели управления. Питание в панель управления подается из инвертора через указанные ниже контакты разъема. Кабель для дистанционного подключения панели управления также должен иметь провода для питания панели управления.

Классификация	Обозначение	Наименование	Функции
Связь	CN10	USB порт	Разъем USB-порта (mini B) для подключения инвертора к компьютеру. С помощью установленной на компьютере программы FRENIC Loader можно производить редактирование параметров, пересылать их в инвертор, проверять их, производить пробный пуск инвертора и отслеживать его работу.
Батарея	CN11	Разъем для батареи	Разъем для подключения опциональной батареи. Подробнее см. в Разделе 4.5 "Батарея".

Прим.
- При подключении располагайте цепи управления как можно дальше от силовых цепей, это позволит избежать электрических помех.
- Зафиксируйте кабели цепей управления внутри инвертора с помощью кабельных стяжек, располагая их как можно дальше от силовой клеммной колодки.

5.1.8 Установка переключателей

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠
Перед переключением этих переключателей выключите питание инвертора и ожидайте не менее 10 минут. Убедитесь, что ЖК-экран выключен. Далее с помощью мультиметра или аналогичного прибора убедитесь, что напряжение в шине постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) снизилось до безопасного уровня (ниже +25 В пост.). **Несоблюдение этой предосторожности может привести к поражению электрическим током.**

Переключатели, расположенные на печатной плате управления инвертора, позволяют устанавливать режим работы аналоговых выходов, дискретных входов/выходов и портов связи. Расположение этих переключателей показано на Рисунке 5.5.

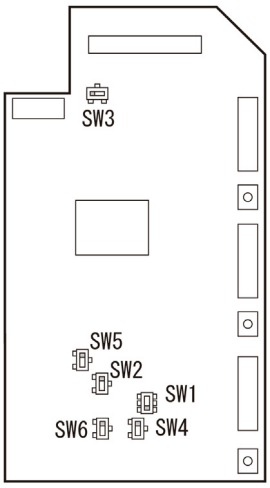
Для доступа к переключателям снимите переднюю крышку, чтобы открыть доступ к плате управления.

В таблице 5.3 описаны функции каждого переключателя.

Таблица 5.3 Функции переключателей

<table>
<tr><th>Переклю-чатель</th><th>Функция</th></tr>
<tr><td>SW1</td><td>Служит для выбора положительной SINK (СТОК) и отрицательной SOURCE (ИСТОК) логики срабатывания дискретных входов.
- Действие этого переключателя распространяется на дискретные входы [X1] – [X7], [FWD] и [REV].
- Установка по умолчанию: SINK</td></tr>
<tr><td>SW2</td><td>Служит для подключения согласующего резистора при подключении инвертора к порту RS-485. (К порту 2 связи RS-485 через клеммный блок)
- Если инвертор является последним устройством в сети RS-485, то согласующий резистор должен быть подключен (SW2 в позиции ON).</td></tr>
<tr><td>SW3</td><td>Служит для подключения согласующего резистора при подключении инвертора к порту RS-485. (К порту 1 связи RS-485 через разъем панели управления)
- При подключении панели управления установите переключатель SW3 в позицию OFF (По умолчанию).
- Если инвертор является последним устройством в сети RS-485, то согласующий резистор должен быть подключен (SW3 в позиции ON).</td></tr>
<tr><td>SW4/SW6</td><td>Служит для переключения режима для аналоговых выходов [FM1]/[FM2] между токовым режимом и режимом напряжения.
При изменении позиции этих переключателей необходимо также изменить значение параметров F29/F32.
<table>
<tr><th rowspan="2">Режим выхода</th><th colspan="2">[FM1]</th><th colspan="2">[FM2]</th></tr>
<tr><th>SW4</th><th>F29</th><th>SW6</th><th>F32</th></tr>
<tr><td>Выход напряжения (по умолчанию)</td><td>VO1</td><td>0</td><td>VO2</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Токовый выход</td><td>IO1</td><td>1, 2</td><td>IO2</td><td>1, 2</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>SW5</td><td>Служит для переключения режима для аналогового входа [C1] между аналоговым токовым входом и входом термистора PTC.
При изменении позиции этого переключателя необходимо также изменить значение параметра H26.
<table>
<tr><th>Режим выхода</th><th>SW5</th><th>Параметр H26</th></tr>
<tr><td>Аналоговый токовый вход (По умолчанию)</td><td>C1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Вход термистора PTC</td><td>PTC</td><td>1 (авария) или
2 (предупреждение)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

На рисунке 5.5 показано расположение переключателей на печатной плате.



Примеры переключения и установка по умолчанию

	SW1	SW2	SW3	SW4/SW6	SW5
Позиции при поставке 4A 4C	SINK	OFF	OFF	VO1/VO2	C1
4E	SOURCE				

Рисунок 5.5 Расположение переключателей на печатной плате

Прим. Для переключения движков переключателей используйте инструмент с острым наконечником (например, пинцет), старайтесь не прикасаться к другим электронным компонентам на печатной плате. При установке движка переключателя в неопределенную позицию выбираемый режим остается неопределен. Устанавливайте движки переключателей в самые крайние позиции.

Переключатель в правильной позиции или

Переключатель в неправильной позиции

5.1.9 USB порт

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠

Перед подключением USB кабеля выключите питание инвертора и обождите в течение 10 минут. Далее с помощью мультиметра или аналогичного прибора убедитесь, что напряжение в шине постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) снизилось до безопасного уровня (ниже +25 В пост.).

Несоблюдение этой предосторожности может привести к поражению электрическим током.

USB порт* (CN10) расположен в правом верхнем углу платы управления. Для подключения кабеля к этому порту снимите переднюю крышку, открыв доступ к плате управления.

При подключении инвертора к ПК с помощью установленной на компьютере программы FRENIC Loader можно производить редактирование параметров, пересылать их в инвертор, проверять их, производить пробный пуск инвертора и отслеживать его работу.

* mini B, совместимый с Версией 2.0

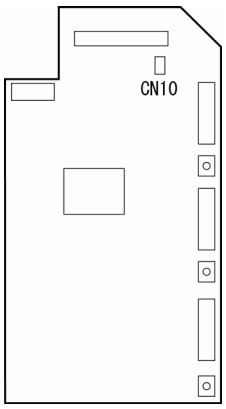


Рисунок 5.6 Расположение USB разъема на плате управления

5.2 Установка и подключения панели управления

5.2.1 Компоненты, необходимые для подключения

Для выносного монтажа панели управления необходимы следующие компоненты.

Компонент	Модель	Примечания
Кабель расширения (Прим. 1)	CB-5S, CB-3S и CB-1S	Доступны 3 типа кабелей длиной 5, 3 и 1 м.
Крепежные винты	M3 × □ (Прим. 2)	Необходимо два винта. Покупаются отдельно.

(Прим. 1)При использовании готового LAN кабеля выбирайте кабель прямого типа 10BASE-T/100BASE-TX, соответствующий стандарту US ANSI/TIA/EIA-568A Категория 5. (Не более 20м)

Рекомендуемый LAN кабель

Производитель: Sanwa Supply Inc.

Модель: KB-10T5-01K (1 м)

KB-STP-01K: (1 м) (Использование экранированного LAN кабеля делает инвертор совместимым с директивой по ЭМС)

(Прим. 2)Длина винтов определяется толщиной стенки, на которую устанавливается панель управления.

5.2.2 Процедура установки

После завершения подключений извлеките панель управления из инвертора и установите ее в панель электрошкафа, используя следующую процедуру. Убедитесь, что питание инвертора выключено.

(1) Снимите переднюю крышку инвертора, далее извлеките панель управления из инвертора в направлении, показанном стрелкой, нажав защелку на верхней поверхности панели управления.

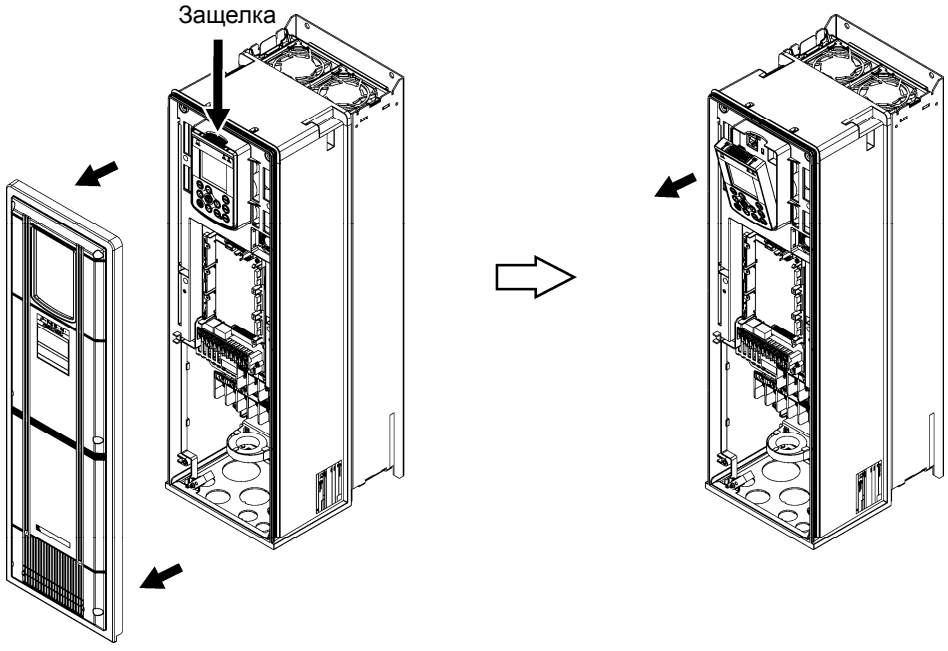


Рисунок 5.7 Снятие панели управления

🕮 Процедура снятия передней крышки описана в Разделе 5.1.2.1 "Снятие и установка передней крышки и кабельной пластины".

(2) Проделайте в панели электрошкафа одинарное прямоугольное отверстие и просверлите два отверстия по винты, как показано на Рисунке 5.8.

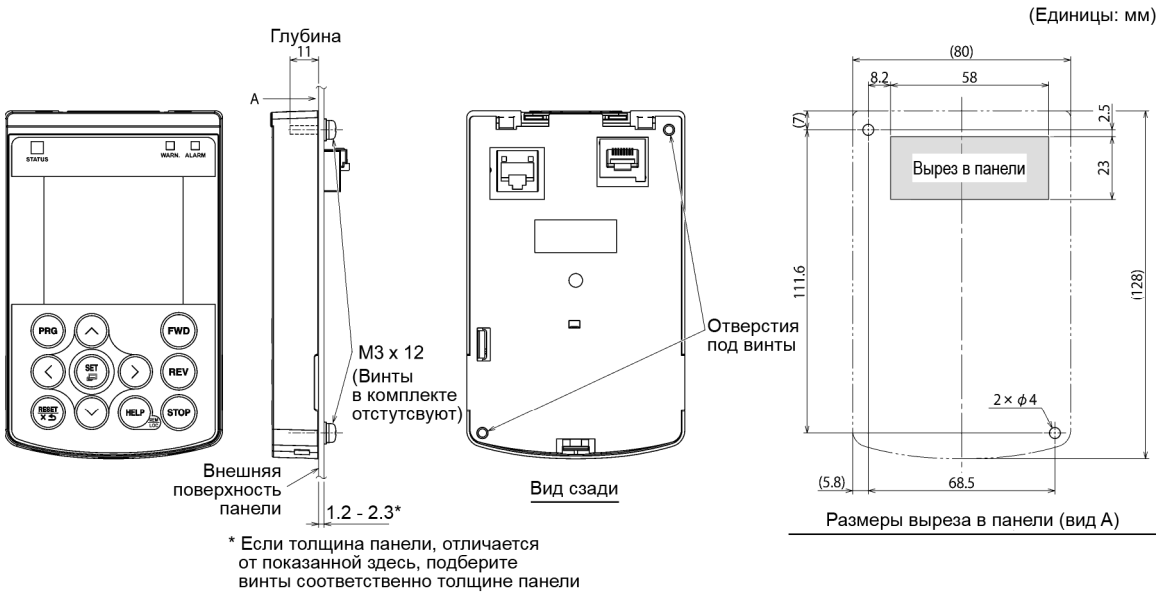


Рисунок 5.8 Расположение отверстий для установки панели управления

(3) Установите панель управления на поверхности панели электрошкафа и закрепите ее с помощью двух винтов, как показано ниже. (Рекомендуемый момент затяжки 0,7 Нм)

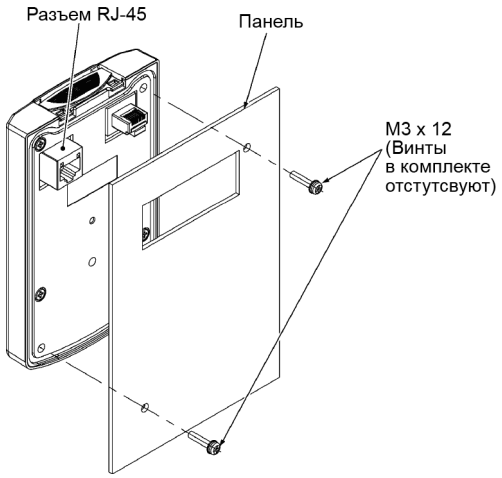


Рисунок 5.9 Установка панели управления

(4) Подключите панель управления к инвертору с помощью кабеля расширения или обычного LAN кабеля (вставьте один разъем кабеля в порт RS-485 инвертора и второй разъем кабеля в розетку RJ-45 панели управления) (См. Рисунок 5.10).

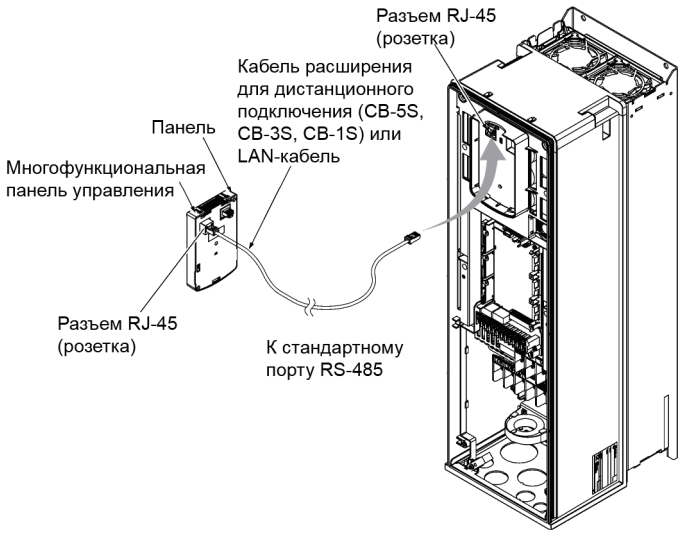


Рисунок 5.10 Подключение панели управления к инвертору с помощью кабеля расширения или с помощью обычного LAN кабеля

(5) Не забудьте перед использованием инвертора установить на место переднюю крышку.

Прим. После снятия с инвертора панели управления, корпус инвертора имеет степень защиты IP00.

5.3 Использование панели управления

5.3.1 ЖК-монитор, кнопки и светодиодные индикаторы

Панель управления служит для осуществления пуска и останова двигателя, отслеживания состояния хода, установки значений параметров, отображения состояний входов/выходов, сервисной информации и информации об аварийных состояниях.

Рисунок 5.11 Наименования и функции компонентов панели управления

1. Светодиодные индикаторы:	Эти индикаторы служат для отображения текущего состояния инвертора.	См. Таблицу 5.4.
2. ЖК-монитор:	Этот монитор служит для отображения различной информации, связанной с режимами работы инвертора.	См. Рисунок 5.12 и Таблицу 5.4.
3. Кнопки:	Кнопки используются для выполнения различных операций инвертора.	См. Таблицу 5.5.

Таблица 5.4 Индикация с помощью светодиодов

Светодиодные индикаторы	Индикация	
STATUS (Зеленый)	Показывает, что инвертор находится в состоянии хода.	
	Мигает	Нет команды хода (Инвертор остановлен)
	Горит	Введена команда включения хода
WARN. (Желтый)	Отображает наличие несущественного аварийного состояния.	
	Погашен	Нет аварийного состояния.
	Мигает / Горит	Произошла незначительная ошибка.
ALARM (Красный)	Отображает аварийное состояние (тяжелая авария).	
	Погашен	Нет тяжелого аварийного состояния.
	Мигает	Имеет место тяжелое аварийное состояние

Таблица 5.5 Обзор функций панели управления

Номер	Кнопки	Функции
3-1	PRG	Эта кнопка служит для переключения режимов работы панели управления между режимом хода/индикации и режимом программирования.
3-2	RESET	Кнопка сброса действует в зависимости от выбранного рабочего режима. ■ В режиме Хода: Нажатием этой кнопки производится отмена перехода по экранам. ■ В режиме программирования: Нажатием этой кнопки производится сброс установленного значения и отмена перехода по экранам меню. ■ В режиме индикации аварии: Нажатием этой кнопки производится сброс аварийных состояний с переходом в режим программирования.
3-3	▲ / ▼	Кнопки со стрелками ВВЕРХ/ВНИЗ действуют в зависимости от выбранного рабочего режима. ■ В режиме Хода: При нажатии этих кнопок происходит переход к экрану изменения дискретного задания частоты и ПИД-задания (если выбрано управление с клавиатуры). ■ В режиме программирования: Эти кнопки служат для выбора пунктов меню, изменения данных и прокрутки экранов.. ■ В режиме индикации аварии: Эти кнопки служат для просмотра хронологии аварийных сообщений.
	◀ / ▶	Эти кнопки служат для перемещения курсора к изменяемой цифре данных, для смещения пункта установки и переключения экрана.
3-4	SET	Кнопка установки действует в зависимости от выбранного рабочего режима. ■ В режиме Хода: Нажатием этой кнопки открывается содержимое выбранного экрана. ■ В режиме программирования: Нажатием этой кнопки производится выбор пунктов меню и подтверждение изменения данных. ■ В режиме индикации аварии: Нажатием этой кнопки выводится подробная информация об аварийной ситуации.
3-5	HELP REM LOC	Нажатием этой кнопки открывается экран справки, соответствующий текущему состоянию дисплея. При удержании этой кнопки более 2 секунд происходит переключение между режимами дистанционного и местного управления.
3-6	FWD	Нажатием этой кнопки производится пуск двигателя в прямом направлении (при управлении командой хода с панели управления).

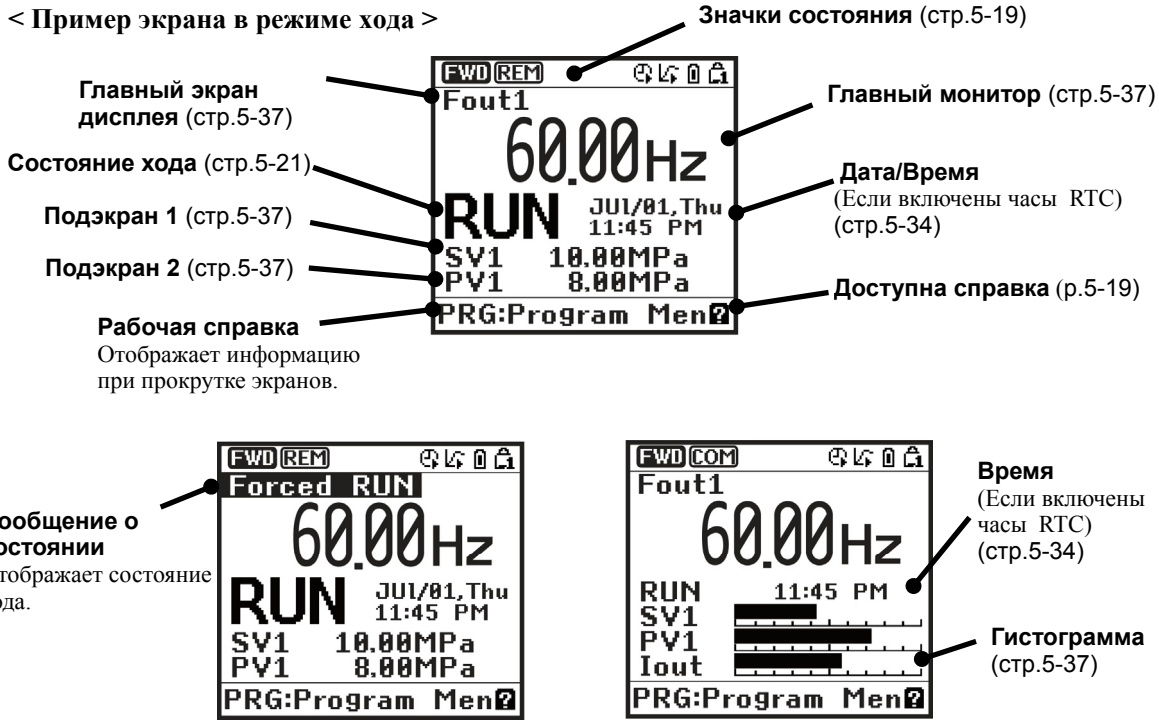
Таблица 5.5 Обзор функций панели управления (продолжение)

Номер	Кнопки	Функции
3-7	REV	Нажатием этой кнопки производится пуск двигателя в обратном направлении (при управлении командой хода с панели управления).
3-8	STOP	Нажатием этой кнопки производится останов двигателя в прямом направлении (при управлении командой хода с панели управления или выбран приоритет кнопки STOP).

■ ЖК-дисплей

ЖК-дисплей служит для отображения различной информации о состоянии инвертора в зависимости от выбранного рабочего режима.

< Пример экрана в режиме хода >



< Пример экрана в аварийном состоянии >

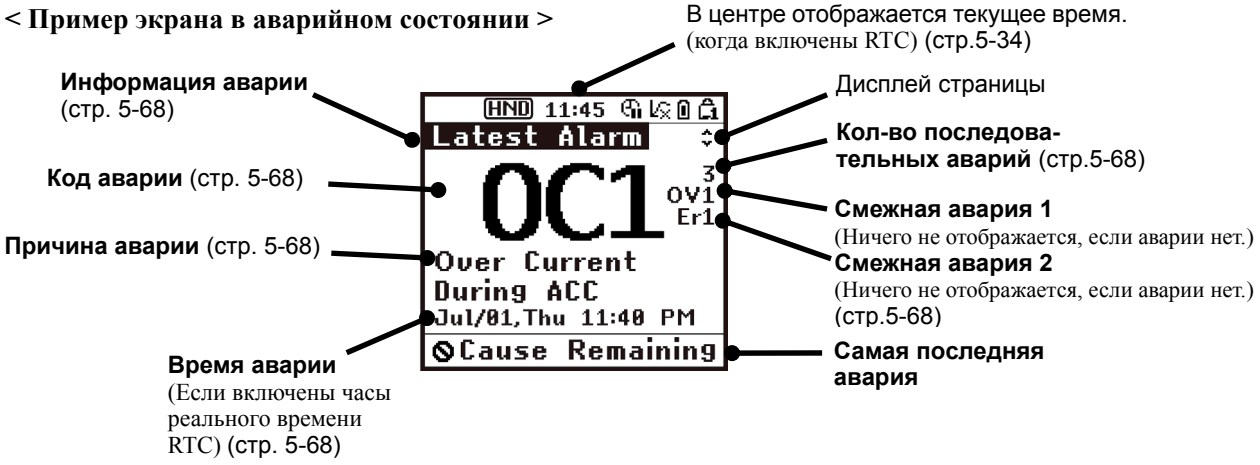


Рисунок 5.12 Примеры экранов в режиме хода и аварийного состояния

Таблица 5.6 Значки на ЖК-дисплее

Значки состояния, отображающие состояние хода, источники команды хода и др.			
	FWD	Состояние хода (направление вращения)	Прямой ход
	REV		Обратный ход
	HND	Источник команды хода	Панель управления
	REM		Внешние клеммы
	LOC		Панель управления в местном режиме
	COM		Интерфейс связи
		Работа по таймеру	Работа под управлением таймера (Таймер активирован, и команда хода подана)
			• Останов под управлением таймера (Таймер активирован, и команда хода подана) • ПИД-управление отменено (во время хода или останова) • Остановка по дате (во время хода или останова)
			Таймер активен, часы реального времени в норме, команда хода не подана (за исключением периода отмены)
			Выбрана работа по таймеру и информация часов реального времени утеряна (ход запрещен) Все клеммы с [TM1] по [TM4] выключены (ход запрещен)
		ПИД-управление (Внутренний ПИД-контроллер)	Внутренний ПИД-контроллер настроен и выбрано управление ПИД1 (Этот значок отображается даже если команда хода выключена.)
			Внутренний ПИД-контроллер настроен и выбрано управление ПИД2 (Этот значок отображается даже если команда хода выключена.)
			Режим ПИД временно остановлен, например, из-за низкого расхода (Команда хода включена)
			ПИД-управление отменено (включая накачку)
		Состояние батареи	Батарея подключена и полностью заряжена.
			Баратея не подключена или разряжена
		Состояние защиты паролем	Инвертор заблокирован (Принудительно остановлен, неоперабельный)
			Блокировка паролем 2 (Доступ к параметрам запрещен.)
			Блокировка паролем 1 (Изменение параметров запрещено.)
			Блокировка отменена (Пароль отменен)
Состояние хода			
	STOP	Состояние хода	Команда хода не подана или инвертор остановлен
	RUN		Команда хода подана или выход инвертора работает
Справка с дополнительной информацией, касающаяся текущего экрана			
	?		Доступна справка
	? (мигает)		Отображается справка

Прим. ЖК-дисплеи подвержены влиянию температуры. При низких температурах реакция дисплея снижается; высокая температура повышает контрастность дисплея, так что регулировка контрастности может не понадобиться.

5.4 Обзор рабочих режимов

Инверторы FRENIC-AQUA имеют три следующих рабочих режима:

■ Режим хода : После включения питания инвертор автоматически переходит в этот режим.

В этом режиме устанавливается задание частоты, значение ПИД-задания и т.п., а также производится пуск/останов двигателя с помощью кнопок (FWD) / (REV) / (STOP).

Также имеется возможность отслеживания состояния хода в реальном времени.

■ Режим программирования : В этом режиме производится установка значений параметров и контроль различной информации, касающейся состояния и обслуживания инвертора.

■ Режим аварии : При возникновении аварийной ситуации инвертор автоматически переходит в режим Аварии. В этом режиме на ЖК-дисплее отображается соответствующий код аварии и сопровождающая его информация.

* Код аварии: Указывает на наличие аварийного условия. Подробнее см. в Главе 9, в Разделе 9.1 "Защитные функции" и в Разделе 5.6.5 "Просмотр информации об аварии" в этой главе.

На рисунке 5.13 показаны переходы между этими тремя рабочими режимами. При включении инвертора он автоматически входит в режим хода, который позволяет осуществлять пуск и останов двигателя.

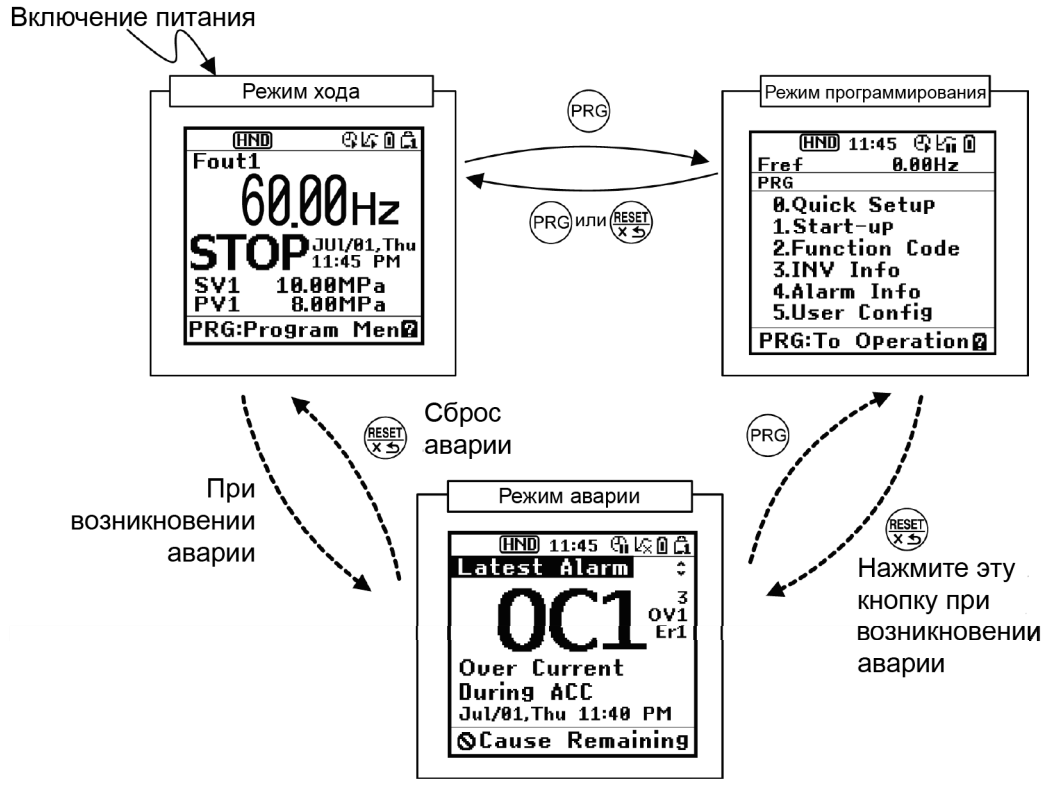


Рисунок 5.13 Переходы между рабочими режимами

5.5 Режим хода

При включении инвертора он автоматически входит в режим хода, в котором возможно следующее:

(1) Мониторинг состояния хода (например, выходная частота и выходной ток),
(2) Настройка задания частоты и команд ПИД-управления и т.п.,
(3) Пуск/останов двигателя,
(4) Переключение между дистанционным и местным режимами управления
(5) Переключение управления от клавиатуры к управлению посредством внешних сигналов,
(6) Мониторинг несущественных аварийных состояний

5.5.1 Мониторинг состояния хода

В режиме хода возможен мониторинг девяти элементов, указанных ниже. Сразу же после включения инвертора отображается элемент, выбранный с помощью параметра K10. Для переключения между элементами мониторинга нажимайте кнопку (SET).

Таблица 5.7 Элементы для мониторинга (постоянно доступные)

Наименование монитора	Под-монитор	Единица	Значение отображаемой величины	Значение K10
Монитор скорости	Содержимое основного монитора определяется параметром K11.			0
Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения)	Fout1	Гц	Фактическая выводимая частота	(K11 = 1)
Выходная частота 2 (после компенсации скольжения)	Fout2	Гц	Фактическая выводимая частота	(K11 = 2)
Reference frequency	Fref	Гц	Задание частоты	(K11 = 3)
Скорость двигателя	Sync	об/мин	Выходная частота (Гц) $\times \frac{120}{P01}$	(K11 = 4)
Скорость вала нагрузки	Load	об/мин	Выходная частота (Гц) × K30	(K11 = 5)
Скорость (%)	SPD	%	$\frac{\text{Выходная частота}}{\text{Максимальная частота}} \times 100$	(K11 = 8)
Выходной ток	Iout	A	Выходной ток инвертора (среднеквадратичное значение)	13
Выходное напряжение	Vout	B	Выходное напряжение инвертора (среднеквадратичное значение)	14
Расчетный момент	TRQ	%	Выходной момент вращения двигателя в % (Расчетное значение)	18
Входная мощность	PWR	кВт	Мощность на входе инвертора	19
Коэффициент нагрузки	LOF	%	Коэффициент нагрузки двигателя в % при 100% номинального тока	25
Мощность двигателя	MPW	кВт	Мощность двигателя в кВт	26
Монитор аналогового входа (Прим. 1)	AMon	Единица зависит от клеммы	Аналоговый вход в инвертор в формате, пригодном для необходимого масштабирования. См. параметры, указанные ниже. Клемма [12]: C59, C60 Клемма [C1]: C65, C66 Клемма [V2]: C71, C72	27
Потребляемая мощность	BWh	–	$\frac{\text{Потребляемая мощность (кВтч)}}{100}$ Подробнее см. информацию о параметре K31.	35

Следующие элементы для мониторинга отображаются только при активации внутреннего или внешнего ПИД-управления. Неактивированные элементы для ПИД-управления не могут быть отображены.

Таблица 5.8 Элементы для мониторинга
(доступные при активации внутреннего или внешнего ПИД-управления)

Наименование монитора	Под-монитор	Единица	Значение отображаемой величины	Значение K10
Задание ПИД (Прим. 2)	SV	J105 J205	Задание ПИД и обратная связь преобразуются в физическую величину объекта управления. Единица для отображения выбирается с помощью параметров J105 и J205.	50
Значение обратной связи ПИД (Прим. 2)	PV	–		51
Выход ПИД (Прим.2)	MV	%	Выход ПИД в %, при условии, что максимальная частота (F01) 100%	52
Задание ПИД 1 (Прим.3)	SV1	–	Задание ПИД 1 и обратная связь преобразуются в физическую величину объекта управления. Единица для отображения выбирается с помощью параметра J105.	53
Обратная связь ПИД 1 (Прим.3)	PV1	–		54
Задание ПИД 2 (Прим.3)	SV2	–	Задание ПИД 2 и обратная связь преобразуются в физическую величину объекта управления. Единица для отображения выбирается с помощью параметра J205.	55
Обратная связь ПИД 2 (Прим.3)	PV2	–		56
Величина задания внешнего ПИД 1 (Прим.4)	E. SVF	–		60
Обратная связь внешнего ПИД 1 (Прим.4)	E. PVF	–		61
Выход внешнего ПИД 1 (Прим.4)	E. MV1	–	Выход ПИД в %, при условии, что максимальная частота (F01) 100% Единица для отображения выбирается с помощью параметра J505.	62
Ручное задание ПИД 1 (Прим.5)	E. MU1	%		63
Задание внешнего ПИД 1 (Прим.6)	E. SV1	%		64
Обратная связь внешнего ПИД 1 (Прим.6)	E. PV1	–	Единица для отображения выбирается с помощью параметра J505.	65
Задание внешнего ПИД 2 (Прим.7)	E. SV2	%		70
Обратная связь внешнего ПИД 2 (Прим.7)	E. PV2	–	Единица для отображения выбирается с помощью параметра J605.	71
Выход внешнего ПИД 2 (Прим.7)	E. MV2	–	Единица для отображения выбирается с помощью параметра J605.	72
Ручное задание внешнего ПИД 2 (Прим.8)	E. MU2	%		73
Задание внешнего ПИД 3 (Прим.9)	E. SV3	%		80
Обратная связь внешнего ПИД 3 (Прим.9)	E. PV3	–	Единица для отображения выбирается с помощью параметра J655.	81
Выход внешнего ПИД 3 (Прим.9)	E. MV3	–	Единица для отображения выбирается с помощью параметра J655.	82
Ручное задание внешнего ПИД 3 (Прим.10)	E. MU3	%		83

(Прим. 1) Монитор аналогового входа отображается только, когда он назначен клеммам [12], [C1] или [V2] с помощью параметров с E61 по E63 (значение = 20). Единица отображения задается с помощью параметров C58, C64 или C70.

(Прим. 2) Эти элементы отображаются, когда параметры J101 (ПИД-управление 1) или J201 (ПИД-управление 2) ≠ 0. В строке состояния отображаются значки или , показывающие, что выбрано ПИД-управление.

(Прим. 3) Эти элементы отображаются, когда:
- параметры J101 ПИД-управление 1) или J201 (ПИД-управление 2) ≠ 0
- параметры J101 (ПИД-управление) или J104 (ПИД-управление 1) ≠ 0

(Прим. 4) Эти элементы отображаются, когда параметр J501 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0.

(Прим. 5) Эти элементы отображаются, когда параметр J501 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0 и любому дискретному входу назначена функция ***%/EPID1*** ("Отмена внешнего ПИД-управления 1").

(Прим. 6) Эти элементы отображаются, когда параметры J501 or J504 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0.

(Прим. 7) Эти элементы отображаются, когда параметр J601 (Внешнее ПИД-управление 2) ≠ 0.

(Прим. 8) Эти элементы отображаются, когда параметр J601 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0 и любому дискретному входу назначена функция ***%/EPID2*** ("Отмена внешнего ПИД-управления 2").

(Прим. 9) Эти элементы отображаются, когда параметр J651 (Внешнее ПИД-управление 3) ≠ 0.

(Прим. 10) Этот элемент отображается, когда параметр J651 (Внешнее ПИД-управление 3) ≠ 0 и любому дискретному входу назначена функция ***%/EPID3*** ("Отмена внешнего ПИД-управления 3").

5.5.2 Установка заданий частоты и ПИД

Вы можете устанавливать необходимые задания частоты и ПИД-управления с помощью кнопок ⌃ и ⌄ на панели управления. Также возможна установка задания частоты в виде скорости вала нагрузки, скорости двигателя или процента скорости (%) посредством параметра K11.

■ Установка задания частоты

С помощью кнопок (F01 = 0 (заводская установка) или 8)

(1) Установите параметр F01 в "0" или "8" (кнопки ⌃ / ⌄ на клавиатуре). Это возможно только в режиме хода инвертора.

(2) Нажмите кнопку ⌃ / ⌄ для отображения текущего задания частоты. Начнет мигать последняя цифра.

(3) Для изменения задания частоты снова нажмите кнопку ⌃ / ⌄ . Новая установка может быть сохранена во внутренней памяти инвертора.

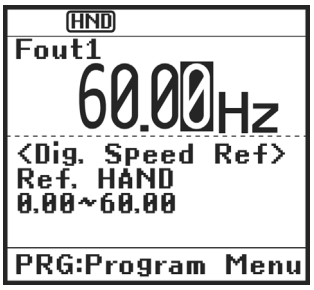


Рисунок 5.14 Установка частоты (пример дисплея)

Совет

- Задание частоты сохраняется автоматически при выключении питания или нажатием кнопки SET. Способ сохранения выбирается с помощью параметра E64.
- В начале выбора задания частоты или другого параметра с помощью кнопки ⌃ / ⌄, на дисплее мигает самый младший значащий разряд; т.е. курсор расположен в самом младшем значащем разряде. Удерживание кнопки ⌃ / ⌄ изменяет данные в самом младшем значащем разряде и производит переход, в то время как курсор остается в наименьшем значащем разряде.

  Для перемещения курсора между цифрами используйте кнопки ⌃ / ⌄, что позволяет быстро вводить большие значения.
- При установке в параметре F01 значения "8" (кнопками ⌃ / ⌄ на клавиатуре) активируется плавное бесступенчатое переключение. Когда источник задания частоты переключается от другого источника к панели управления, инвертор наследует текущую частоту, которая имела место перед переключением, обеспечивая плавное переключение и отсутствие ударов при движении.

Через аналоговый вход (F01 = 1 – 3 или 5)

- Применение усиления и смещения к аналоговым входам (входам напряжения [12] и [V2], и токовому входу [C1]) позволяет устанавливать частоту в произвольном диапазоне (частота зависит от уровня аналогового входа).

  (См. описание параметров F18, C32, C37, C42, C61, C67.)
- К этим аналоговым входам можно применить фильтры подавления помех.

  (См. описание параметров C33, C38 и C43.)
- Положительная и отрицательная полярность задания частоты 1 (F01) устанавливается с помощью параметра C53 и переключается посредством команды IVS, присвоенной одному из дискретных входов.

  (См. описание параметров с E01 по E07.)

Прим.

- Для ввода двухполярного аналогового напряжения (0 – ±10 VDC) через клеммы [12] и [V2], установите параметры C35 и C45 в "0." При установке в параметрах C35 и C45 значения "1" выбирается диапазон напряжений 0 – +10В, а напряжение отрицательной полярности 0 – -10В воспринимается как 0В.
- Заданная частота может быть определена не только как частота в герцах, но также с помощью других элементов меню, в зависимости от установки параметра K11 (= 4, 5 или 8).

■ Установки в режиме ПИД-управления процессом

Для активации ПИД-управления процессом необходимо установить в параметрах J101 (ПИД-управление 1) или J201 (ПИД-управление 2) значения "1" или "2."

Основной монитор может быть выбран нажатием кнопки (SET). Элементы для просмотра могут быть выбраны с помощью кнопок ⌃ и ⌄ между заданиями ПИД-управления процессом в режиме ПИД-мониторинга или ручными заданиями скорости в других режимах мониторинга.

Установка задания ПИД-управления процессом с помощью кнопок ⌃ и ⌄

(1) Установите параметр J102 в "0" (кнопки ⌃ / ⌄ панели управления).

(2) Находясь в режиме хода инвертора, настройте дисплей на отображение какого-либо параметра, но не для мониторинга скорости (K10=0). Когда панель управления находится в режимах программирования и аварийного состояния, то изменение задания ПИД-управления процессом с помощью кнопок ⌃ / ⌄ невозможно. Для того чтобы появилась возможность изменения задания ПИД-управления процессом с помощью кнопок ⌃ / ⌄, сначала переключите панель управления в режим хода.

(3) Для отображения задания ПИД-управления процессом нажмите кнопку ⌃ / ⌄. Самая младшая значащая цифра и десятичная точка на ЖК-дисплее начнет мигать.

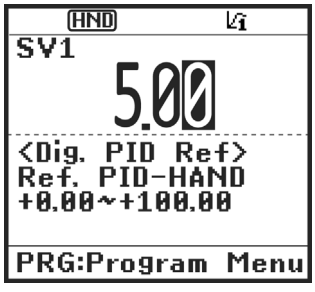


Рисунок 5.15 Установка задания ПИД-управления процессом (пример дисплея)

(4) Для смены задания ПИД-управления процессом нажимайте кнопки ⌃ / ⌄. Новая установка может быть сохранена во внутренней памяти инвертора.

Совет

- Задание ПИД-управления процессом сохраняется автоматически при выключении питания или нажатием кнопки (SET). Способ сохранения выбирается с помощью параметра E64.
- Даже если в качестве задания ПИД-управления выбрано многоступенчатое задание ПИД-управления (***PID-SS1*** или ***PID-SS2*** = ВКЛ), остается возможным установки задания ПИД-управления с панели управления.
- Если в параметре J102 установлено любое значение, отличное от "0", то нажатием кнопки ⋀ / ⋁ на ЖК-дисплее отображается текущее выбранное задание ПИД-управления, однако изменение невозможно.

  На ЖК-дисплее отображается подсказка, как показано ниже.

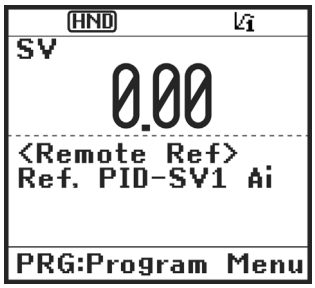


Таблица 5.9 Ручная установка задания ПИД-управления процессом с помощью кнопок ⋀ / ⋁ и требования

ПИД-управление (Выбор режима) J101	ПИД-управление (Дистанционное задание SV) J102	ЖК-монитор K10	Многоступенчатое задание ПИД-управления ***PID-SS1, PID-SS2***	С помощью кнопки ⋀ / ⋁
1 или 2	0	Отличное от 0	ВКЛ или ВЫКЛ	Задание ПИД-управления процессом с клавиатуры
	Отличное от 0			Текущее выбранное задание ПИД-управления процессом

Установка задания частоты с помощью кнопок ⋀ и ⋁ в режиме ПИД-управления процессом

Когда в параметре F01 установлено значение "0" (задание частоты кнопками ⋀ / ⋁ на клавиатуре) и в качестве ручного задания скорости выбрано задание частоты 1 (когда отключена возможность задания частоты через интерфейс связи, многоступенчатое задание частоты и ПИД-управление), переключение ЖК-дисплея для мониторинга за исключением ПИД мониторинга в режиме хода позволяет вам изменять задание частоты с помощью кнопок ⋀ / ⋁.

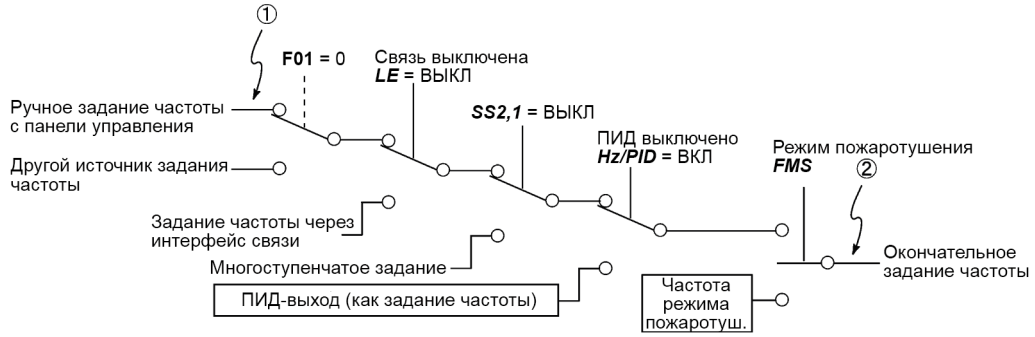
В режимах программирования и аварийного состояния невозможно изменение задания частоты с помощью кнопок ⋀ / ⋁. Необходимо переключиться в режим хода.

В таблице 5.10 приведены комбинации заданий, а на рисунке показано, как ручное задание скорости ①, вводимое с клавиатуры, преобразуется в окончательное задание частоты ②.

Процедура установки аналогична установке обычного задания частоты.

Таблица 5.10 Ручное задание скорости (частоты) с помощью кнопок ⌃ / ⌄ и требования

ПИД-управление (Выбор режима) J101, J102	ЖК-монитор K10	Задание частоты 1 F01	Многоступенчатое задание ***SS1***, ***SS2***	Работа через интерфейс связи ***LE***	Режим пожаротушения ***FMS***	Отмена ПИД-управления ***Hz/PID***	Нажатием кнопок ⌃ / ⌄ управляется:
1 или 2	0	0	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ (ПИД активно)	Выход ПИД-управления (как окончательное задание частоты)
						ВКЛ (ПИД не активно)	Ручное задание скорости (частоты) с клавиатуры
		Отличное от указанного выше				ВЫКЛ (ПИД активно)	Выход ПИД-управления (как окончательное задание частоты)
						ВКЛ (ПИД не активно)	Текущее выбранное ручное задание скорости (частоты)



5.5.3 Пуск/останов двигателя

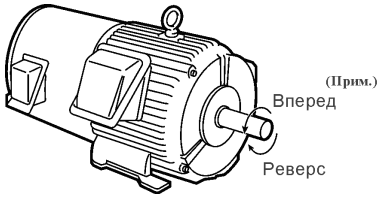
По умолчанию нажатием кнопок FWD / REV производится пуск двигателя в прямом и обратном направлении, а нажатием кнопки STOP производится его останов с замедлением. Кнопки FWD / REV активны только в режиме хода.

■ Зависимость режима работы кнопок FWD / REV от установки параметра F02 (Рабочий режим)

В таблице 5.11 показана зависимость направления вращения при нажатии кнопок FWD / REV от установки параметра F02.

Таблица 5.11 Направление вращения, определяемое параметром F02

Значение F02	Нажатие кнопок FWD / REV запускает двигатель:
0	В направлении, задаваемом [FWD] или [REV].
1	Кнопки FWD / REV не работают (Двигатель управляется [FWD] или [REV].)
2	В прямом направлении.
3	В обратном направлении.



(Прим.) Направление вращения IEC-совместимых двигателей противоположно указанному здесь направлению.

Подробнее о работе с параметром F02 см. в Главе 6 "ПАРАМЕТРЫ".

5.5.4 Дистанционный и местный режимы управления

Инвертор может работать в режимах дистанционного и местного управления.
В режиме дистанционного управления используются источники команды хода и задания частоты, определяемые параметрами. В режиме местного управления источником команд является панель управления, независимо от установок параметров.
Для переключения между режимами дистанционного и местного управления удерживайте кнопку HELP более 2 секунд.
Переключение этих режимов возможно также с помощью внешнего дискретного сигнала. Для этого необходимо присвоить функцию ***LOC*** (Выбор местного режима) одному из дискретных входов с [X1] по [X7]. (См. параметры с E01 по E07.)

Совет Текущий режим отображается с помощью соответствующего значка состояния. В режиме дистанционного управления отображаются значки HND / REM / COM, а в режиме местного управления отображается значок LOC.

При переключении из дистанционного в местный режим управления автоматически наследуются установки частоты, использованные в дистанционном режиме. Если в момент переключения из дистанционного в местный режим управления двигатель вращался, то команда хода автоматически включается и все необходимые установки переносятся. Однако если имеется различие между установками, использовавшимися в дистанционном режиме, и установками, производимыми с панели управления (например, переключение от обратного вращения в дистанционном режиме к прямому вращению только в местном режиме), инвертор автоматически останавливается.

5.5.5 Смена управления с клавиатуры на управление через внешние клеммы

По умолчанию источником команд хода (кнопки FWD / REV / STOP) и источником задания частоты является панель управления. В этом разделе приведены примеры других источников команд – внешний потенциометр (переменный резистор) в качестве задатчика частоты и внешние кнопки в качестве источников команд прямого и обратного хода.

Для настройки внешних источников используйте следующую процедуру.

(1) Установите параметры, как показано ниже.

Параметр	Наименование	Установка	Завод. уст-ка
F01	Задание частоты 1	1: Вход аналогового напряжения через клемму [12]	0
F02	Способ управления	1: Внешний дискретный сигнал	0
E98	Функция клеммы [FWD]	98: Команда прямого хода ***FWD***	98
E99	Функция клеммы [REV]	99: Команда обратного хода ***REV***	99

Прим. Когда клеммы [FWD] и [REV] включены, изменение параметра F02 невозможно. Для изменения этого параметра сначала выключите эти клеммы.

(2) Подключите потенциометр к клеммам [13], [12] и [11].

(3) Подключите внешнюю кнопку пуска прямого хода между клеммами [FWD] и [CM], а внешнюю кнопку пуска обратного хода между клеммами [REV] и [CM].

(4) Для пуска хода инвертора вращая потенциометр, подайте напряжение на клемму [12] и затем нажмите внешнюю кнопку прямого или обратного хода (закоротите).

Меры предосторожности при подключении изложены в Главе 2 "ХАРАКТЕРИСТИКИ".

5.5.6 Мониторинг несущественных аварий

Инвертор FRENIC-AQUA делит аварийные состояния на две категории – серьезные и несущественные. При возникновении первого инвертор мгновенно останавливается; при возникновении второго инвертор отображает на ЖК-дисплее ошибку L-AL и светодиод WARN. начинает мигать, но работа инвертора не останавливается.

Какие из аварийных состояний рассматриваются как несущественные, должно быть предварительно определено с помощью параметров с H181 по H184.

Если одному из дискретных выходов с помощью любого из параметров E20 – E24 и E27 назначен сигнал ***LALM*** (значение = 98), то при появлении несущественного аварийного состояния инвертор выводит сигнал через клемму этого выхода.

Подробнее об объектах несущественных аварий см. в Главе 9, Раздел 9.3.1 "Коды аварий".

■ Как сбросить сообщение о несущественной аварии

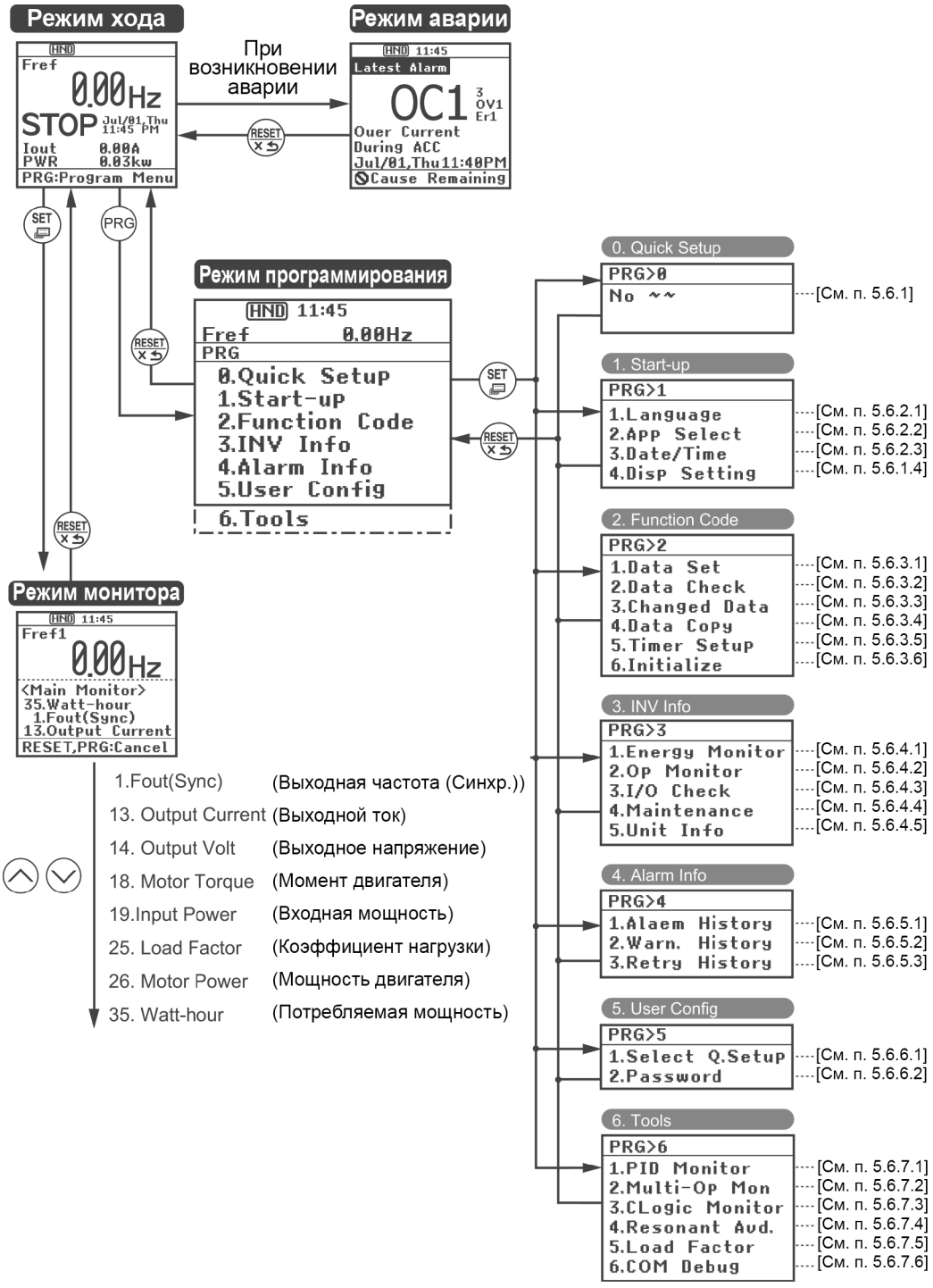
Если причина несущественного аварийного состояния устранена, то при нажатии кнопки сброса RESET светодиод WARN. перестает мигать и выход ***LALM*** выключается. Если нет, то при нажатии кнопки сброса RESET светодиод WARN. снова загорится и затем автоматически выключится при устранении причины несущественного аварийного состояния.

■ Информация о причине несущественного аварийного состояния

При возникновении несущественной аварии на дисплее появляется код аварии. Для выяснения причины аварии войдите в режим программирования, нажав кнопку PRG, и выберите пункт "2. Light Alarm History" (Хронология несущественных аварий) в меню "4. Alarm Info". Там указан список из пяти последних несущественных аварий.

5.6 Режим программирования

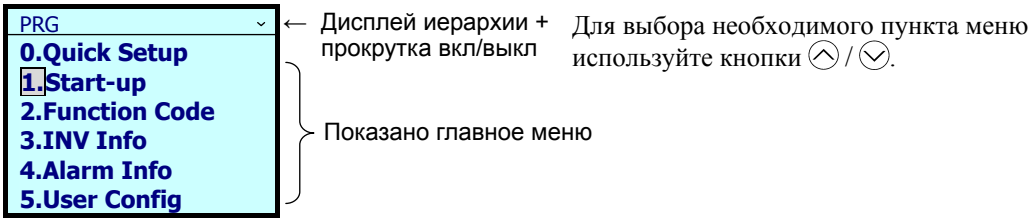
Режим программирования служит для установки и подтверждения параметров, мониторинга информации, касающейся обслуживания и состояния входов/выходов, а также для других функций. Формат меню позволяет простой выбор функций. Переходы по меню в режиме программирования показаны ниже.



Конфигурация главного экрана

■ Экран главного меню

При нажатии кнопки (PRG) в экране режима хода открывается экран главного меню.



■ Дисплей иерархии

Иерархическая структура каждого экрана является следующей: "Главное меню" ⇒ "Подменю" ⇒ "Подробное меню" ⇒ "Экран просмотра данных". Для доступа к экрану перепросмотра данных выбирайте каждый пункт меню.

Пояснения

В этом руководстве переходы по меню Режим программирования ⇒ Пункт 1 главного меню, "Start-up" ⇒ Пункт 3 подменю, "Date/Time" ⇒ Пункт 2 подробного меню, "Adjust" будут отображаться следующим образом
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 2(Adjust).

Типы меню показаны в Таблице 5.12.

Таблица 5.12 Меню режима программирования

Главное меню	Подменю		Дисплей иерархии	Основные функции
0. Quick Setup (Быстрая настройка): Здесь собраны только часто используемые параметры.				
	—	—	PRG>0	
1. Start-up (Настройка): Здесь собраны функции для выполнения первоначальных настроек.				
	1	Language (Язык)	PRG>1>1	Выбор языка отображения на ЖК-дисплее.
	2	Select application (Выбор применения)	PRG>1>2	Установка индивидуальных параметров, сгруппированных по применению.
	3	Set clock (Установка часов)	PRG>1>3	Установка даты, времени и функции перехода на летнее время. Также возможно изменение формата отображения даты и времени.
	4	Set display (Настройка дисплея)	PRG>1>4	Выбор содержимого для отображения на ЖК-дисплее.
2. Function Code (Параметр): Экраны работы с параметрами (установка и копирование значений).				
	1	Set data (Установка данных)	PRG>2>1	Отображение и установка значений параметров.
	2	Confirm data (Подтверждение установки)	PRG>2>2	Сохранение установок параметров.
	3	Confirm revised data (Просмотр измененных данных)	PRG>2>3	Просмотр параметров, значения которых изменены от их значений по умолчанию.
	4	Copy data (Копирование данных)	PRG>2>4	Функции чтения, записи и проверки значений параметров.
	5	Timer operation (Работа по таймеру)	PRG>2>5	Установки таймера.
	6	Initialize data (Инициализация)	PRG>2>6	Сброс значений параметров к их заводским установкам.

Таблица 5.12 Меню режима программирования (продолжение)

Главное меню	Подменю		Дисплей иерархии	Основные функции
3. INV Info (Монитор рабочего состояния инвертора): Отслеживание состояния инвертора.				
	1	Power monitor (Монитор мощности)	PRG>3>1	Отображение предполагаемого количества потребляемой мощности.
	2	Operation monitor (Монитор работы)	PRG>3>2	Отображение рабочей информации инвертора.
	3	I/O check (Проверка Вх/Вых)	PRG>3>3	Отображение информации о состоянии внешнего интерфейса.
	4	Maintenance information (Информация обслуживания)	PRG>3>4	Отображение времени наработки и другой информации, касающейся обслуживания.
	5	Unit information (Информация об инверторе)	PRG>3>5	Отображение информации о типе инвертора, серийном номере и номере ПЗУ.
4. Alarm Info (Аварийная информация): Отображение информации, касающейся аварийных состояний.				
	1	Alarm history (Хронология аварий)	PRG>4>1	Отображение списка аварийных ситуаций (новая + 9 предыдущих). Более подробная информация отображается для четырех самых последних аварий.
	2	Light alarm history (Хронология несущественных аварий)	PRG>4>2	Отображение списка несущественных аварийных ситуаций (новая + 5 предыдущих).
	3	Retry history (Хронология перезапусков)	PRG>4>3	Отображение списка перезапусков инвертора (два случая).
5. User Config (Пользовательская конфигурация): Для создания пользовательских наборов параметров.				
	1	Quick setup selection (Выбор быстрой настройки)	PRG>5>1	Добавление или удаление параметров из меню быстрой настройки "0. Quick Setup".
	2	Password (Пароль)	PRG>5>2	Настройка паролей для предотвращения доступа и изменения установок параметров.
6. Tools (Инструменты): Различные функции				
	1	PID monitor (ПИД монитор)	PRG>6>1	Отслеживание состояния ПИД-управления 1 и 2 и внешнего ПИД-управления 1, 2 и 3. (PV, SV, MV и т.п.)
	2	Unit number control monitor (Монитор номера модуля)	PRG>6>2	Отслеживание рабочего состояния при управлении насосами.
	3	CLogic monitor (Монитор настраиваемой логики)	PRG>6>3	Просмотр и наладка настраиваемой логики.
	4	Resonance prevention (Защита от резонансов)	PRG>6>4	Установка функции пропуска частот для исключения влияния резонанса.
	5	Load Factor Measurement (Измерение коэффициента нагрузки)	PRG>6>5	Функции измерения рабочего состояния максимального выходного тока и среднего выходного тока.
	6	Signal debug (Отладка сигнала)	PRG>6>6	Отслеживание и установка параметров связи (S, M, W, W1, W2, W3, X, X1, Z).

5.6.1 Quick Setup (Быстрая настройка)

PRG > 0(Quick Setup)

В режиме программирования в меню с номером 0, "Quick Setup" отображаются только часто используемые параметры.

Меню с номером 5, "User Config" может использоваться для добавления и удаления параметров из списка меню быстрой настройки.

5.6.2 Start-up (Настройка)

PRG > 1(Start-up)

В режиме программирования в меню с номером 1, "Start-up" отображаются функции, необходимые при первоначальной настройке инвертора: установка языка отображения на ЖК-дисплее, установка даты и времени, и отображение рабочего состояния инвертора.

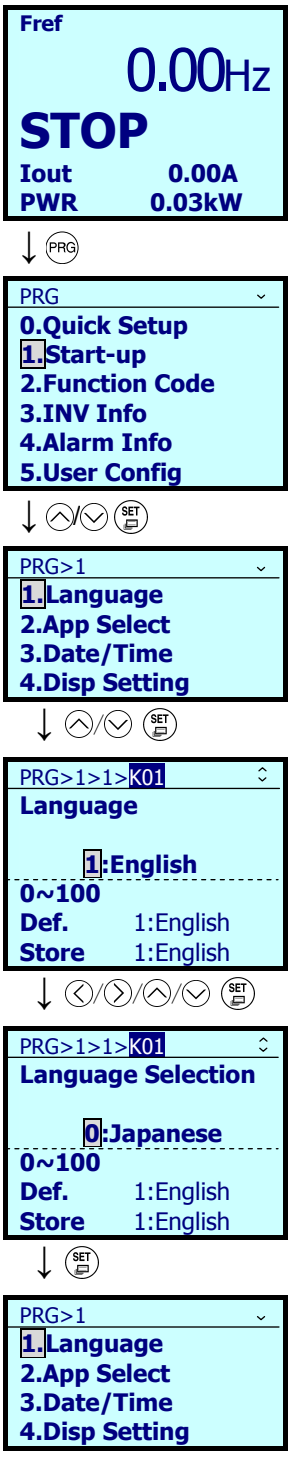
5.6.2.1 Выбор языка отображения на дисплее

PRG > 1(Start-up) > 1(Language)

Установка языка отображения информации на дисплее панели управления (19 языков + настраиваемый язык).

Ниже показана работа с кнопками и переходы по экранам.

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [1. Start-up], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [1. Language], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. С помощью кнопок ◀ / ▶ перемещайте курсор, и с помощью кнопок ▲ / ▼ выберите необходимый язык дисплея.

<Выбор>
0:Japanese, 1:English, 2:German, 3:French, 4:Spanish, 5:Italian, 6:Chinese, 8:Russian, 9:Greek, 10:Turkish, 11:Polish, 12:Czech, 13:Swedish, 14:Portuguese, 15:Dutch, 16:Malay, 17:Vietnamese, 18:Thai, 19:Indonesian, 100:U.C.L

5. Подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

6. После завершения установки откроется экран меню.

5.6.2.2 Инициализация функций по применению

PRG > 1(Start-up) > 2(App Select)

Это меню служит для индивидуальной инициализации параметров, сгруппированных по применению.

Подробнее об инициализации см. в Разделе "5.6.3.6 Инициализация данных"

5.6.2.3 Установка даты/времени

PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time)

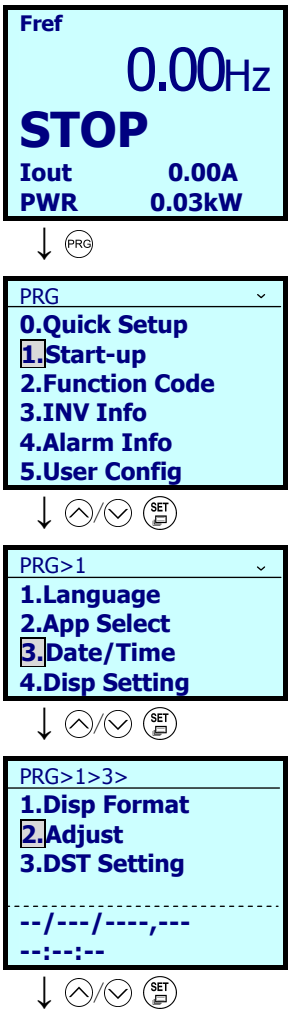
Для установки даты и времени используется специальный экран. Установка даты и времени позволяет также управлять временем для работы по таймеру и для ведения хронологии аварий. Расположение дисплея различается в зависимости от рабочего режима.

При замене батареи автономного питания (опция) требуется повторная установка даты и времени.

1. Установка даты и времени

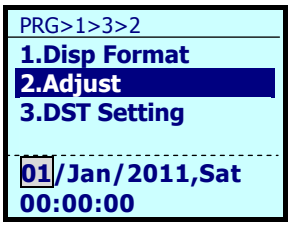
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 2(Adjust)

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода

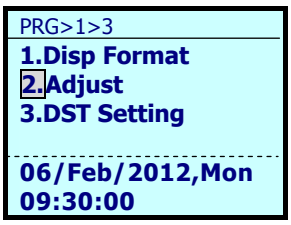


1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.
2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [1. Start-up], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [3. Date/Time], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
4. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [2. Adjust] и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↓ ∧/∨ SET



↓ </>/∧/∨ SET



5. С помощью кнопок < / > перемещайте курсор, и с помощью кнопок ∧ / ∨ установите месяц, день и время. Подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

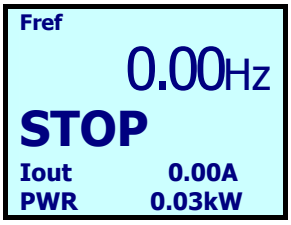
6. После завершения установки откроется экран меню.

2. Установка перехода на летнее время

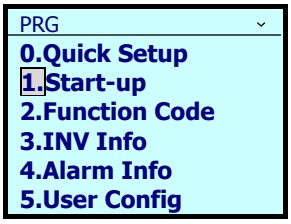
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 3(DST Setting)

Служит для установки перехода на летнее время. Возможна установка +30 минут или +60 минут.

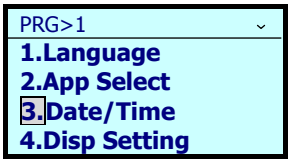
RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



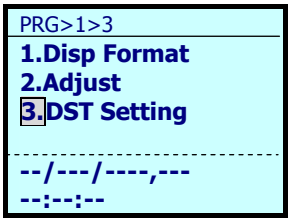
↓ PRG



↓ ∧/∨ SET



↓ ∧/∨ SET



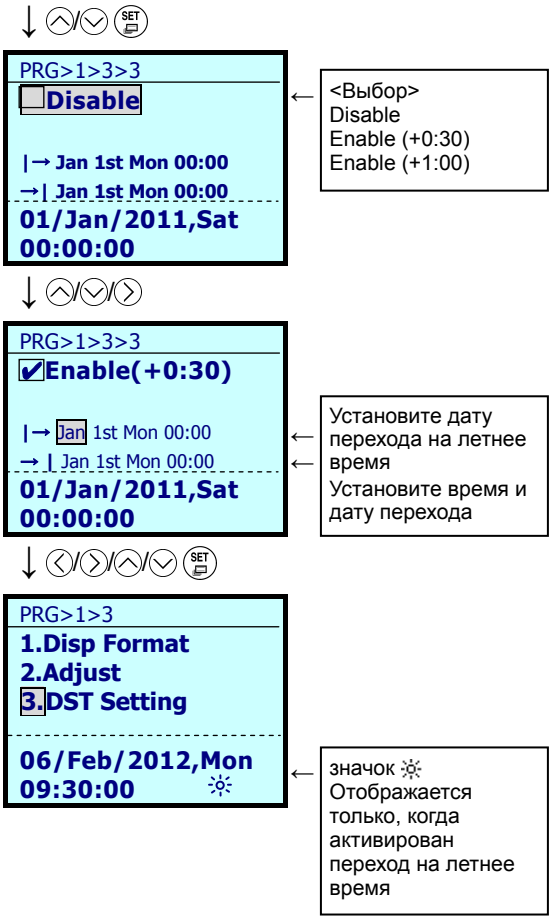
↓ ∧/∨ SET

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [1. Start-up], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [3. Date/Time], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [3. DST Setting], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



5. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите [Enable(+0:30)] или [Enable(+1:00)]. Для перемещения курсора используйте кнопку ▶.

6. С помощью кнопок ◀ / ▶ перемещайте курсор, и с помощью кнопок ▲ / ▼ введите значения месяца/даты, дня и времени. Подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

7. После завершения установки откроется экран меню.

3. Формат отображения даты и времени

PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 1(Disp Format)

Здесь устанавливается формат отображения даты и времени на ЖК-дисплее.

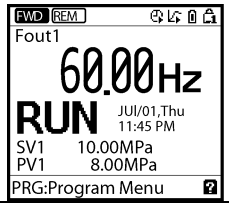
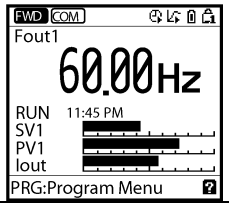
Выберите пункт меню с помощью кнопок ◀ / ▶ и с помощью кнопок ▲ / ▼ установите формат отображения даты и времени.

5.6.2.4 Настройка дисплея

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 1 – 18 (Номер подменю)

Различные рабочие состояния оборудования могут быть отображены на дисплее панели управления.

Ниже показаны установки для отображения выходной частоты, тока, вращающего момента и другой необходимой информации в основном экране и под-экранах панели управления.

Подменю		Основные функции	Параметр
1	Выбор экрана	Выбор вспомогательных экранов (числовой дисплей / гистограмма)   	K15
2	Основной экран	Выбор элемента для отображения на основном экране.*	K10
3	Выбор экрана скорости	Установка экрана скорости. Если K10=0, то в качестве содержимого главного монитора выбрана скорость в различных вариантах отображения.	K11
4	Экран для отображения в режиме останова	Выбор экрана, который будет отображаться, когда инвертор остановлен.	K12
5	Под-экран 1	Элемент отображения на под-экране 1. *	K16
6	Под-экран 2	Элемент отображения на под-экране 2. *	K17
7	Гистограмма 1	Элемент отображения с помощью гистограммы 1. *	K20
8	Гистограмма 2	Элемент отображения с помощью гистограммы 2. *	K21
9	Гистограмма 3	Элемент отображения с помощью гистограммы 3. *	K22
10	Фильтр дисплея	Установленное время фильтра дисплея.	K29
11	Коэффициент отображения скорости	Установленный коэффициент для отображения скорости.	K30
12	Единицы потребляемой мощности	Изменение единиц отображения потребляемой мощности.	K31
13	Коэффициент потребляемой мощности	Установка коэффициента для отображения потребляемой мощности.	K32
14	Время выключения подсветки	Установка времени до выключения подсветки дисплея после последнего нажатия кнопок.	K02
15	Управление яркостью	Установка яркости подсветки дисплея.	K03
16	Контрастность	Установка контрастности дисплея.	K04
17	Горячая клавиша ⟨	Установка поведения кнопки ⟨ (переход к определенному меню).	K91
18	Горячая клавиша ⟩	Установка поведения кнопки ⟩ (переход к определенному меню).	K92

📖 Подробнее об элементах отображения см. в Разделе "5.5.1 Монитор рабочего состояния, Таблица 5.7 Элементы для мониторинга".

5.6.3 Function Code (Параметры)

PRG > 2(Function Code)

Меню с номером 2, "Function Code" (Параметры) режима программирования служит для установки, изменения, копирования или инициализации значений параметров.

В таблице ниже показаны параметры, используемые в инверторе FRENIC-AQUA.

Таблица 5.13 Параметры FRENIC-AQUA

Группа параметров	Параметры	Функции	Описание
Группа F (Основные функции)	F00 – F44	Основные функции	Функции, используемые для управления работой двигателя
Группа E (Функции клемм)	E01 – E99	Функции клемм	Функции для выбора режимов работы клемм управления
Группа C (Функции управления)	C01 – C72	Функции управления	Функции, касающиеся задания частоты
Группа P (Параметры двигателя 1)	P01 – P99	Параметры двигателя 1	Функции для установки мощности и других характеристик двигателя
Группа H (Функции высокого уровня)	H03 – H98	Функции высокого уровня	Функции, касающиеся настроек различных аспектов управления высокого уровня и т.п.
Группа H1 (Функции высокого уровня)	H104 – H197	Функции высокого уровня	Функции, касающиеся настроек различных аспектов управления высокого уровня и т.п.
Группа J (Функции применения 1)	J21 – J22	Функции применения 1	Функции настройки применений
Группа J1 (Функции ПИД 1)	J101 – J195	Функции ПИД 1	Функции, касающиеся ПИД-управления 1
Группа J2 (Функции ПИД 2)	J201 – J280	Функции ПИД 2	Функции, касающиеся ПИД-управления 2
Группа J4 (Функции насосного применения)	J401 – J493	Функции управления насосами	Функции, касающиеся каскадного управления насосами
Группа J5 (Функции внешнего ПИД)	J501 – J553	Функции внешнего ПИД 1	Функции, касающиеся внешнего ПИД-управления 1
Группа J6 (Функции внешнего ПИД 2/3)	J601 – J690	Функции внешнего ПИД 2, 3	Функции, касающиеся внешнего ПИД-управления 2, 3
Группа d (Функции применения 2)	d51 – d99	Функции применения 2	Параметры, зарезервированные для настроек индивидуальных производителей
Группа U (Функции настраиваемой логики)	U00 – U97	Функции настраиваемой логики	Функции, касающиеся настраиваемой логики
Группа U1 (Функции настраиваемой логики)	U101 – U107	Функции настраиваемой логики	Функции, касающиеся настраиваемой логики
Группа y (Функции связи)	y01 – y99	Функции связи	Функции для настройки интерфейсов связи
Группа T (Функции таймера)	T01 – T70	Работа по таймеру	Функции для настройки работы по таймеру
Группа K (Функции панели управления)	K01 – K92	Панель управления	Функции для настройки работы панели управления (выбор языка, настройка параметров дисплея, установки времени, монитора потребляемой мощности и т.п.)
Группа o (Функции опций)	o01 – o97	Функции опциональных компонентов	Функции для настройки опциональных модулей (Прим.)

(**Прим.**) Для получения информации об установке параметров группы «o» см. в руководствах на индивидуальные опциональные модули.

■ Параметры, для изменения которых требуется нажатие двух кнопок

Нажатие двух кнопок требуется для изменения параметров F00 (Защита данных), H03 (Инициализация данных), H45 (Мнимая авария), H97 (Очистка аварийного сообщения) и U107 (Автоматический расчет коэффициента преобразования). Для изменения необходимо одновременно нажать кнопки STOP и ∧ или кнопки STOP и ∨.

■ Изменение, подтверждение и сохранение параметров при работающем двигателе

Установки некоторых параметров могут быть изменены, когда инвертор работает; других не могут быть изменены. Кроме того изменение значений некоторых параметров немедленно отражается на работе инвертора; а изменение других не отражается. Возможность изменения параметров при работающем инверторе указана в одной из колонок таблицы в Разделе "6.1 Таблица параметров" в Главе 6.

🕮 Подробнее о параметрах см. в Разделе "6.1 Таблица параметров" в Главе 6.

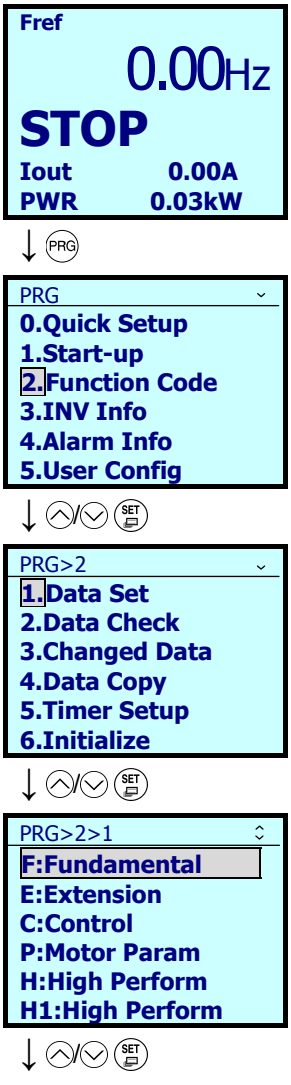
5.6.3.1 Установка значений параметров

PRG > 2(Function Code) > 1(Date Set)

В этом разделе описана процедура установки значений параметров.

В примерах ниже показана процедура изменения значения параметра высокого уровня F03 с 50Гц на 60Гц.

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



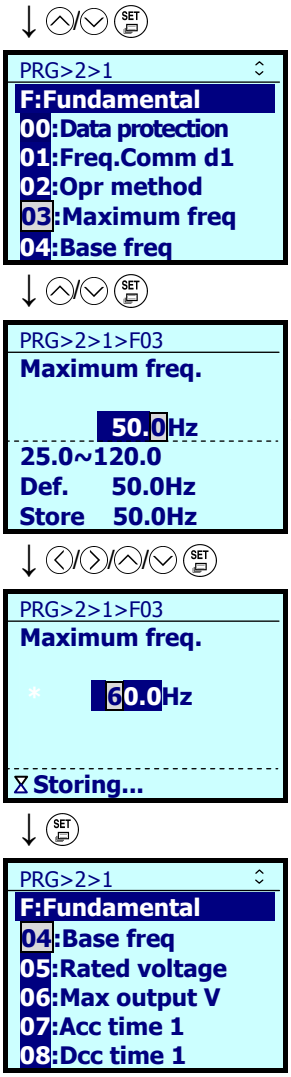
1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [1. Data Set], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите группу параметров для установки (в данном случае это группа, F: Fundamental).

← <Пункты выбора> Группы параметров F,E,C,P,H,H1,J,J1,J2, J3,J4,J5,J6,d,U,y,T,K, o



5. С помощью кнопок ◁ / ▷ перемещая курсор, выберите параметр для изменения (в данном примере, F03), и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

6. С помощью кнопок ◁ / ▷ перемещайте курсор, и с помощью кнопок △ / ▽ введите значение. Подтвердите установку нажатием кнопки SET.

7. На дисплее появится надпись "Storing", и новое значение будет сохранено во внутренней памяти инвертора.

8. На ЖК-дисплее отобразится параметр, следующий за тем, который устанавливался.

5.6.3.2 Подтверждение установки

PRG > 2(Function Code) > 2(Data Check)

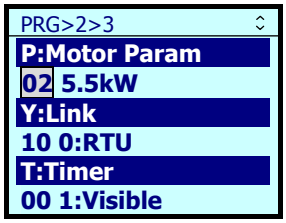
Параметры и их значения могут быть подтверждены одновременно. Кроме того, параметры, заводские значения которых были изменены, обозначены звездочкой (*). Выбор параметра с помощью кнопки (SET) позволяет обратиться к параметру или изменить его установку.

Переходы по меню функции подтверждения "2. Confirm Data" аналогичны меню установки значений "1. Set Data". Однако список параметров выглядит следующим образом.

5.6.3.3 Подтверждение измененного параметра

PRG > 2(Function Code) > 3(Changed Data)

Отображаются только те параметры, заводские значения которых были изменены. Выбор параметра с помощью кнопки (SET) позволяет обратиться к параметру или изменить его установку.



5.6.3.4 Копирование данных

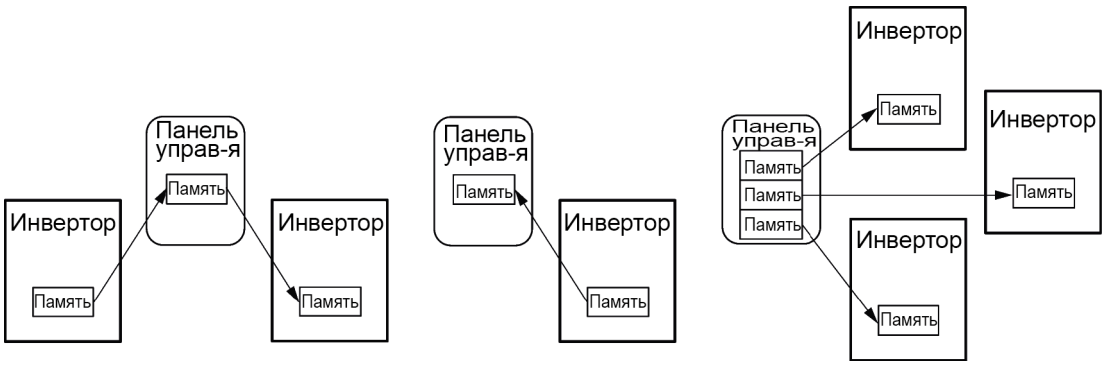
PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy)

Меню #10 "DATA COPY" (Копирование данных) в режиме программирования содержит функции "Read", "Write" и "Verify", позволяющие следующие операции. Память панели управления позволяет сохранить три набора параметров для использования в трех разных инверторах.

(а) Чтение имеющихся в инверторе значений параметров с последующей записью всех этих значений в другой инвертор.

(б) Копирование сохраненных в памяти инвертора значений параметров с целью создания резервной копии.

(в) Сохранение значений параметров с панели управления в качестве эталонных данных для управления данными; т.е. сохранение более одного набора значений параметров в памяти панели управления и запись набора значений, подходящих для данного оборудования, в память эталонного инвертора.



(a) Копирование (b) Резервирование (c) Управление данными

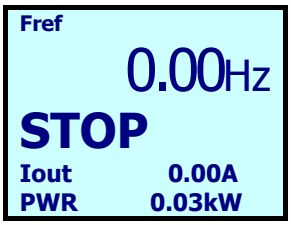
С помощью подменю с 1 по 5 возможны следующие функции.

№ подменю	Подменю	Описание
1	I.C.V (Safe Light)	Инициализация инвертора, запись данных и автоматическая проверка.
2	Read: Чтение данных	Чтение значений параметров из памяти инвертора и сохранение их в памяти панели управления.
3	Write: Запись данных	Запись данных из выбранной области памяти панели управления в выбранную область памяти инвертора.
4	Verify: Проверка данных	Сравнение данных в памяти панели управления с данными памяти инвертора.
5	Confirm: Подтверждение копируемых данных:	Просмотр информации о модели (типе) и трех наборов параметров в памяти панели управления.

< I.Запись: I.C.V (Безопасная запись) >

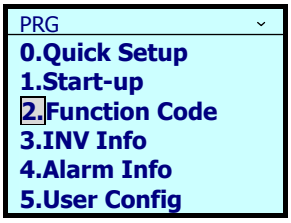
PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy) > 1(KP→INV I.Write)

(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода



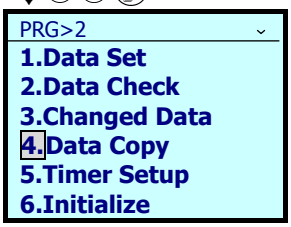
↓ (PRG)

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).



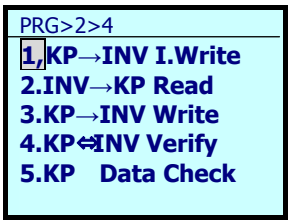
↓ (▲)/(▼) (SET)

2. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



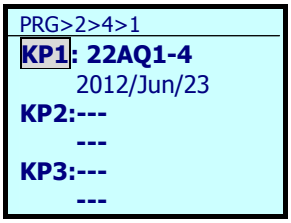
↓ (▲)/(▼) (SET)

3. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [4. Data Copy], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



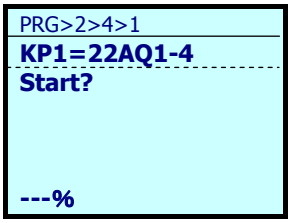
↓ (▲)/(▼) (SET)

4. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [1. KP→INV I Write], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



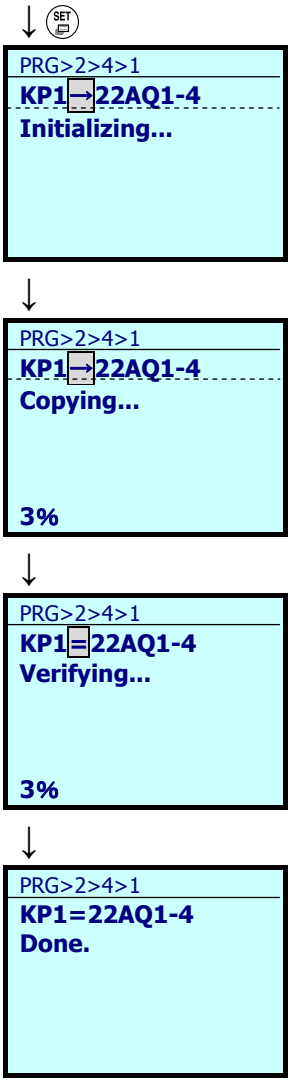
↓ (SET)

5. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите позицию KP1–KP3 для сохранения данных, которые вы хотите записать и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



↓ (SET)

6. Нажатием кнопки (SET) запустите процесс записи данных из панели управления.



7. Начнется инициализация данных, и следом за ней запись.

8. Во время записи отображается сообщение "Copying..." и прогресс в процентах.

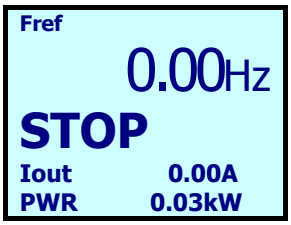
9. Затем информация проверяется. Во время верификации данных отображается сообщение "Verifying..." и прогресс в процентах.

10. Если на дисплее появилась надпись "Done", то операция завершена успешно.

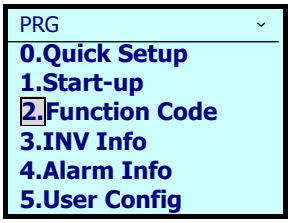
< Чтение >

PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy) > 2(INV→KP Read)

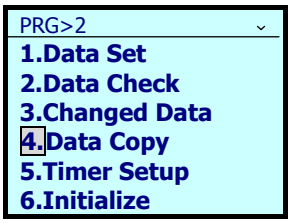
(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода



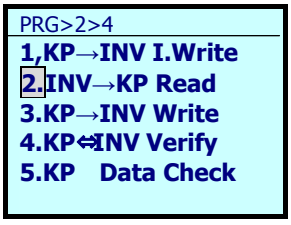
↓ (PRG)



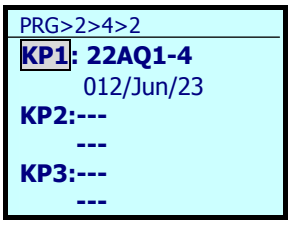
↓ (▲)/(▼) (SET)



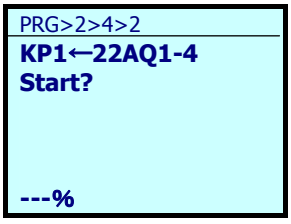
↓ (▲)/(▼) (SET)



↓ (▲)/(▼) (SET)



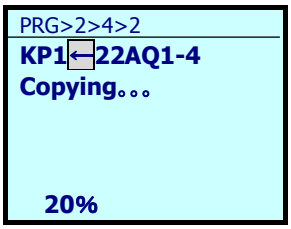
↓ (SET)



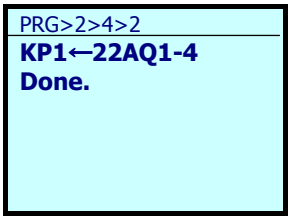
↓ (SET)

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).
2. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).
3. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [4. Data Copy], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).
4. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [2. INV→KP Read], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).
5. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите позицию KP1–KP3 для сохранения данных, которые вы хотите прочитать и подтвердите выбор позиции нажатием кнопки (SET).
6. Нажатием кнопки (SET) запустите процесс чтения данных из инвертора.

↓ (SET)



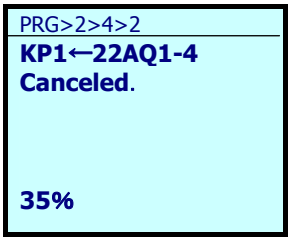
↓



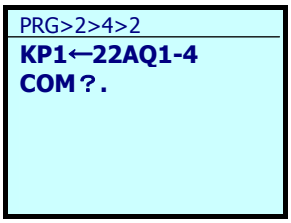
7. Во время записи отображается сообщение "Copying..." и прогресс в процентах.

8. Если на дисплее появилась надпись "Done", то операция завершена успешно.

Ошибки, отображаемые во время чтения



Нажатие кнопки (PRG) или кнопки (RESET) во время операции чтения отменяет операцию и приводит к отображению сообщения "Canceled", отображающего отмену операции (Прим.). При отмене все данные в памяти панели управления стираются.



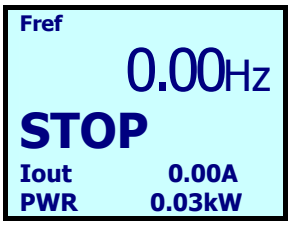
При возникновении ошибки связи между панелью управления и инвертором во время чтения данных на дисплее отображается ошибка чтения.

(Прим.) При появлении экрана отмены операции, экрана ошибки или экрана несоответствия версии нажмите кнопку (PRG) или кнопку (RESET) для его сброса. После сброса происходит возврат в режим программирования.

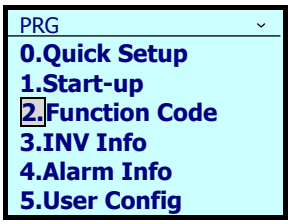
< Запись >

PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy) > 3(KP→INV Write)

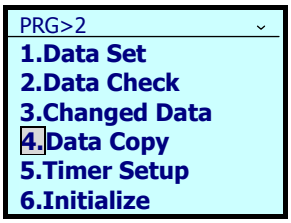
RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



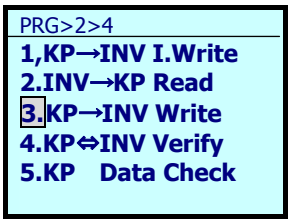
↓ PRG



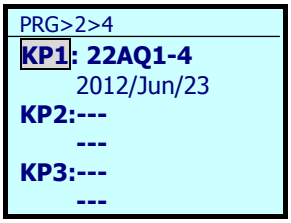
↓ ∧/∨ SET



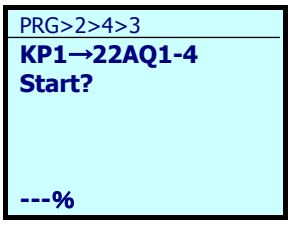
↓ ∧/∨ SET



↓ ∧/∨ SET



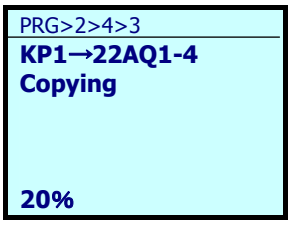
↓ SET



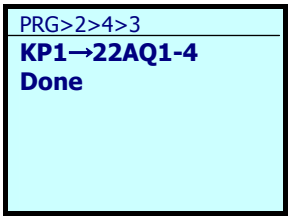
↓ SET

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.
2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [4. Data Copy], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
4. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [3. KP→INV Write], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
5. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите позицию KP1–KP3 для сохранения данных, которые вы хотите записать и подтвердите выбор позиции нажатием кнопки SET.
6. Нажатием кнопки SET запустите процесс записи данных из инвертора.

↓ (SET)



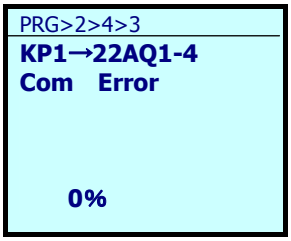
↓



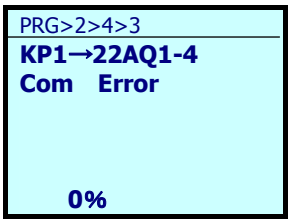
7. Во время записи отображается сообщение "Copying..." и прогресс в процентах.

8. Если на дисплее появилась надпись "Done", то операция завершена успешно.

Ошибки, отображаемые во время записи

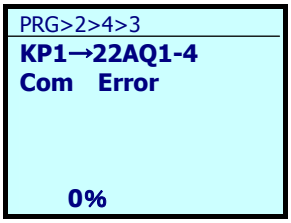


Нажатие кнопки (PRG) или кнопки (RESET) во время операции записи отменяет выполняемую операцию и приводит к отображению сообщения "Com Error", отображающего отмену операции (Прим.) и операция записи принудительно завершается.



По причинам безопасности следующие условия вызывают отображение ошибок.

- В памяти панели управления отсутствуют данные. (Если данные для чтения отсутствуют, т.к. инвертор только что куплен или, если операция была отменена во время чтения данных)
- Данные в памяти панели управления повреждены.
- Тип инвертора не соответствует.
- Запись данных производилась в режиме хода инвертора.
- Данные инвертора защищены.
- Команда WE-KP выключена ("Изменение данных посредством панели управления ").
- Данные в памяти панели управления повреждены.
- Клемма [FWD]/[REV] включена.



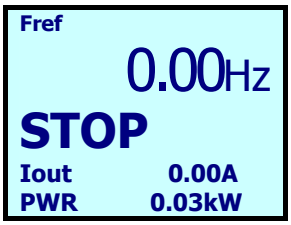
Параметры, сохраненные в панели управления, несовместимы с параметрами инвертора. (Версии обновлений могут быть нестандартными или несовместимыми. Свяжитесь с нами.)

Прим. При появлении экрана отмены операции, экрана ошибки или экрана несоответствия версии нажмите кнопку (PRG) или кнопку (RESET) для его сброса. После сброса происходит возврат в режим программирования.

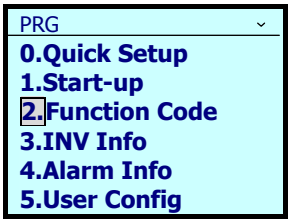
<Проверка>

PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy) > 4(KP ⇔ INV Verify)

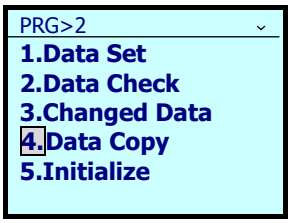
RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



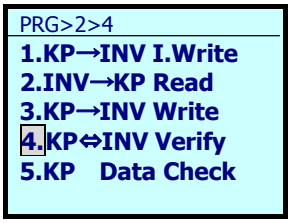
1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.



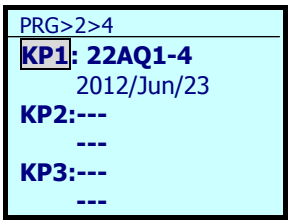
2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



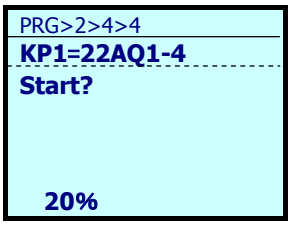
3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [4. Data Copy], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



4. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [4. KP ⇔ INV Verify], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

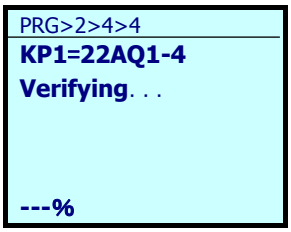


5. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите позицию KP1–KP3 для сохранения данных, которые вы хотите записать и подтвердите выбор позиции нажатием кнопки SET.



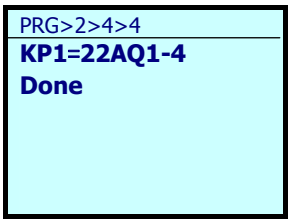
6. Для запуска проверки нажмите кнопку SET.

↓ (SET)

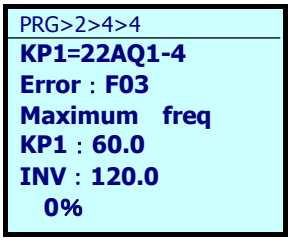


7. Во время проверки отображается сообщение "Verifying..." и прогресс в процентах.

↓ (RESET)



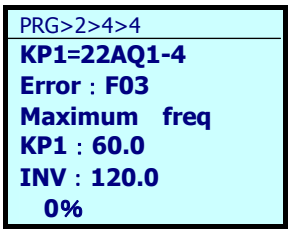
8. Если на дисплее появилась надпись "Done", то операция завершена успешно.



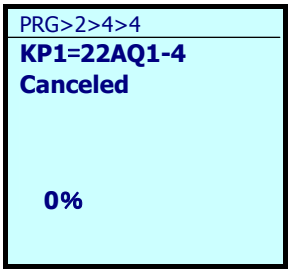
*Прим.: При обнаружении несоответствий в значениях параметров, верификация останавливается, и ошибочные данные отображаются на дисплее.

9. Для запуска проверки следующего параметра нажмите кнопку (SET).

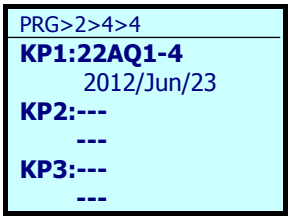
Ошибки, отображаемые во время проверки



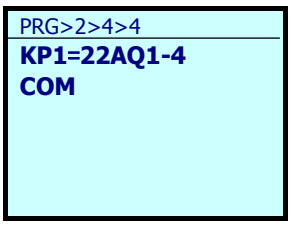
При обнаружении несоответствий в значениях параметров, верификация останавливается, и ошибочные данные отображаются на дисплее. Для запуска проверки следующего параметра нажмите кнопку (SET).



Нажатие кнопки (PRG) или кнопки (RESET) во время операции записи отменяет выполняемую операцию и приводит к отображению сообщения "Canceled", отображающего отмену операции (Прим.) и выполняемая операция проверки принудительно завершается.



Если в панели управления отсутствуют данные, то позиции хранения KP1–KP3 не могут быть выбраны.



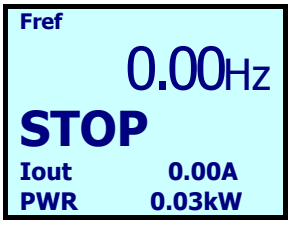
Параметры, сохраненные в панели управления, несовместимы с параметрами инвертора. Если данные недоступны, отображается ошибка верификации (Прим.).

Прим. При появлении экрана отмены операции, экрана ошибки или экрана несоответствия версии нажмите кнопку PRG или кнопку RESET для его сброса. После сброса происходит возврат в режим программирования.

< Подтверждение копируемых данных >

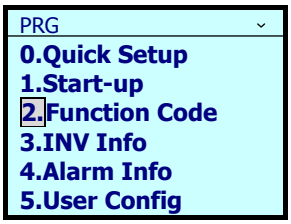
PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy) > 5(KP Data Check)

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



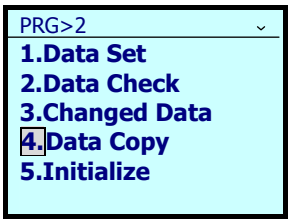
↓ PRG

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.



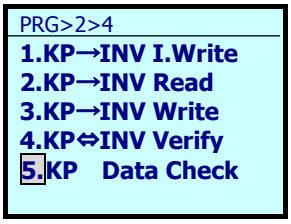
↓ ∧/∨ SET

2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



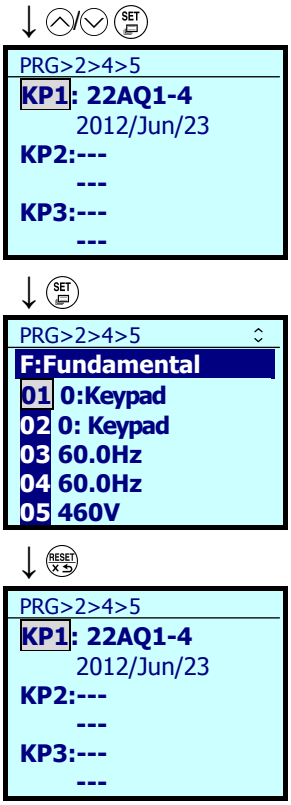
↓ ∧/∨ SET

3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [4. Data Copy], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



↓ ∧/∨ SET

4. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите пункт меню [KP Data Check], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



5. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите позицию KP1–KP3 для сохранения данных, которые должны быть подтверждены и подтвердите выбор позиции нажатием кнопки SET.

6. На ЖК-дисплее отобразится установка параметра.
   Используйте кнопки ▲ / ▼ для подтверждения любого из параметров.

7. Вернитесь к экрану меню, нажав кнопку SET.

Прим. При появлении экрана отмены операции, экрана ошибки или экрана несоответствия версии нажмите кнопку PRG или кнопку RESET для его сброса. После сброса происходит возврат в режим программирования.

5.6.3.5 Настройка работы по таймеру

PRG > 2(Function Code) > 5(Timer Setup) > 1–6(Sub-Menu No.)

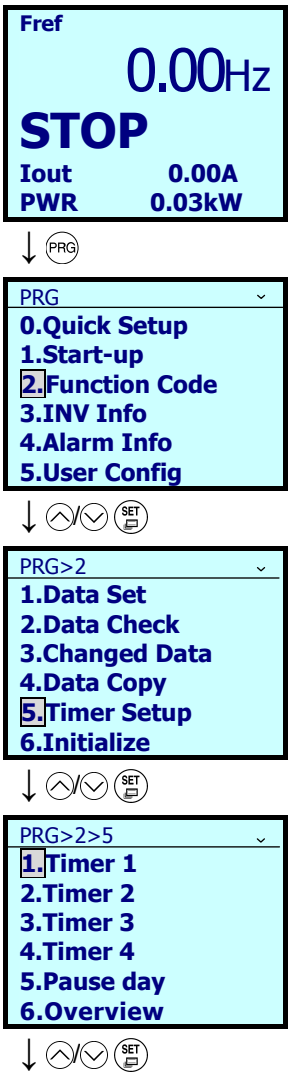
Работа по таймеру может быть настроена.

Следующее содержимое может быть установлено в подменю с 1 по 6.

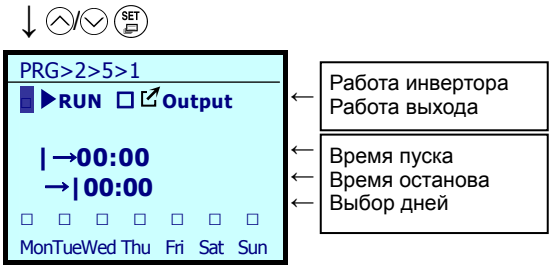
№ подменю	Подменю	Основные функции
1	Таймер 1	Служит для выбора операции для таймера 1, установки времени пуска/останова и дней работы.
2	Таймер 2	Служит для выбора операции для таймера 2, установки времени пуска/останова и дней работы.
3	Таймер 3	Служит для выбора операции для таймера 3, установки времени пуска/останова и дней работы.
4	Таймер 4	Служит для выбора операции для таймера 4, установки времени пуска/останова и дней работы.
5	Установка дня перерыва	Служит для установки длительности перерыва (макс. 20 дней)
6	График таймера	Отображение работы по таймеру 1–4 в виде графика (1 неделя)

< Установка таймера 1 PRG>2>5>1 >

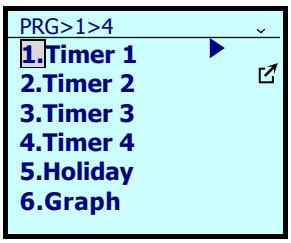
RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.
2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [5. Timer Setup], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
4. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите позицию Timer 1–Timer 4 для сохранения данных, и подтвердите выбор позиции нажатием кнопки SET.

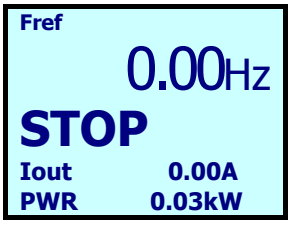


5. С помощью кнопок ◁ / ▷ перемещайте курсор, и с помощью кнопок △ / ▽ пометьте день недели и установите время. Подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

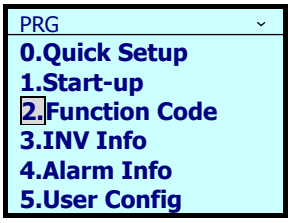


6. После завершения установки отобразится экран меню. Значки ▶ или , отображенные напротив таймера, показывают, что "таймер управляет работой инвертора" или "таймер управляет работой выхода внешнего сигнала" соответственно.

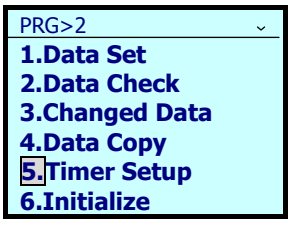
< Установка перерыва PRG>2>5>5 >



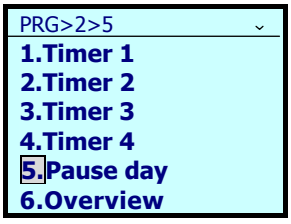
1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.



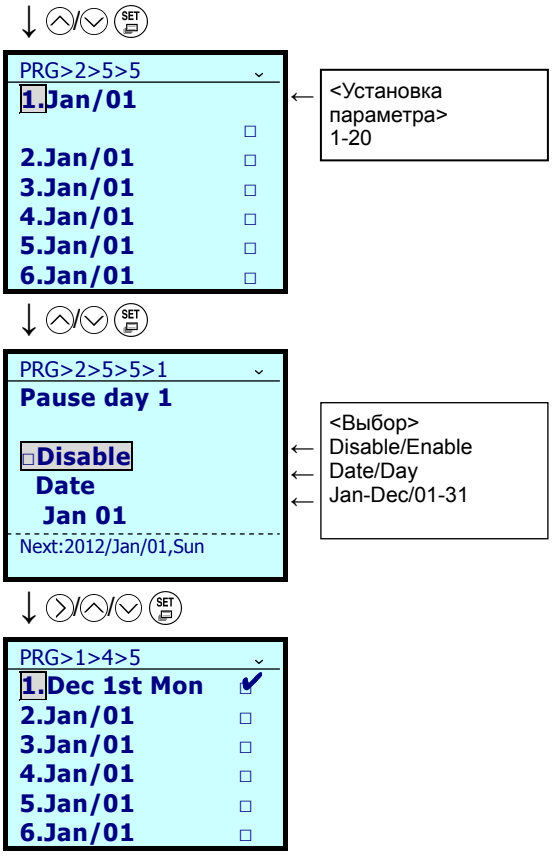
2. С помощью кнопок △ / ▽ выберите меню [2. Function Code], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



3. С помощью кнопок △ / ▽ выберите меню [5. Timer Setup], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



4. С помощью кнопок △ / ▽ выберите пункт меню [5. Pause day], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



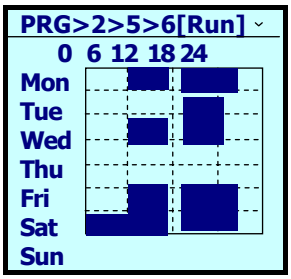
5. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите пункт меню, и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
   Прим.: Может быть установлен 20-дневный перерыв.

6. С помощью кнопок ▲ / ▼ измените [Disable] на [Enable].
   С помощью кнопок ◀ / ▶ перемещайте курсор, и с помощью кнопок ▲ / ▼ выберите метод отображения, месяц/день и другую информацию и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

7. После завершения установки отобразится экран меню указанными днями перерыва.

< График таймера PRG>2>5>6 >

Расписание работы по таймеру может быть отображено в виде графика.
С помощью кнопок ▲ / ▼ отображаются графики [Run] (расписание таймера для работы инвертора), [Out] (расписание таймера для внешнего сигнала) или [Both] (оба расписания таймера).



5.6.3.6 Инициализация данных

PRG > 2(Function Code) > 6(Initialize)

Эта функция служит для возврата параметрам их значений по умолчанию. Изменение установок требует одновременного нажатия двух кнопок (кнопки STOP и ∧ или кнопки STOP и ∨). В подменю с 0 по 12 могут быть сделаны следующие установки.

№ подменю	Подменю	Основные функции
0	Ручная установка значений	Нет инициализации.
1	Исходные значения (значения по умолчанию)	Инициализация всех параметров (сброс к значениям по умолчанию).
2	Инициализация параметров двигателя 1	Инициализация в соответствии с выбором двигателя 1 (P99) и мощности двигателя (P02).
10	Инициализация информации о времени	Сброс даты и времени. Сбрасываются значения, установленные в меню PRG>1(Start-up)>2(Date/Time).
11	Ограниченная инициализация (кроме параметров связи)	Инициализация всех параметров кроме параметров связи y01–y20.
12	Ограниченная инициализация (инициализация параметров настраиваемой логики U)	Инициализация всех параметров кроме параметров настраиваемой логики (группа параметров U).

Прим.: Аналогичные операции могут быть произведены установкой параметра H03 (инициализация данных).

5.6.4 Информация об инверторе

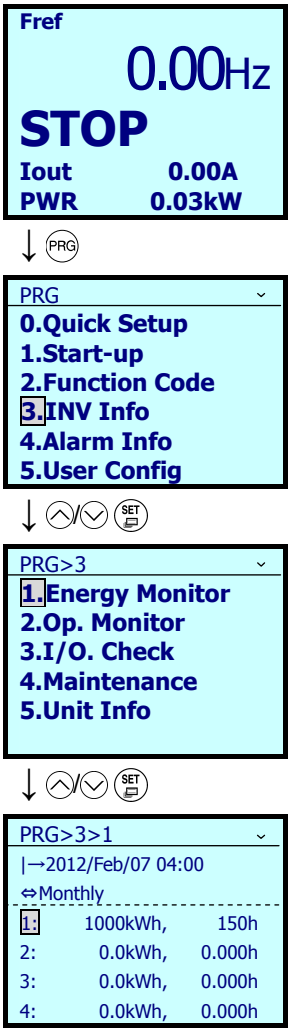
PRG > 3(INV Info)

5.6.4.1 Просмотр потребляемой мощности

PRG > 3(INV Info) > 1(Energy Monitor)

Это меню позволяет просматривать уровень потребляемой мощности, рассчитанный инвертором. В качестве единицы подсчета времени могут быть выбраны часы, дни, недели или месяцы, с сохранением 48 элементов для каждой. Например, если в качестве единицы выбраны месяцы, то просмотреть можно период потребления мощности за 48 месяцев (четыре года).

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [3. INV Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [1. Energy Monitor], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. Доступно до 48 элементов просмотра потребляемой мощности.

5.6.4.2 Просмотр рабочего состояния

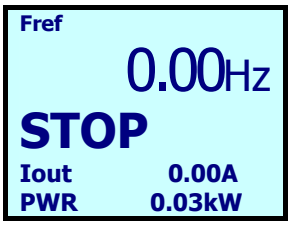
PRG > 3(INV Info) > 2(Op Monitor)

Это меню позволяет просматривать рабочее состояние инвертора. Это может использоваться для просмотра рабочего состояния при обслуживании или при пробном пуске.

Таблица 5.14 Пункты экрана "Рабочий монитор"

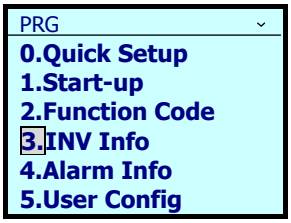
№ стр. операцион. руководства	Категория	Код	Описание
1	Заданная частота	Fref	Задание частоты [Гц]
	Выходная частота	Fout1	Выходная частота (до компенсации скольжения) [Гц]
	Выходная частота	Fout2	Выходная частота (временная частота) [Гц]
	Выходной ток	Iout	Значение выходного тока [A]
	Выходное напряжение	Vout	Значение выходного напряжения [V]
	Расчетный момент	Torque	Рассчитанное значение вращающего момента [%]
2	Скорость вращения двигателя	SyncSp	Отображаемое значение = вых. частота (Гц) $\times \frac{120}{P01}$ [об/мин]
	Скорость вращения нагрузки	LoadSp	Отображаемое значение =(вых. частота Гц) x (параметр K30)
3	Предел тока	ILimit	Ограничение тока
	Предел напряжения	VLimit	Ограничение напряжения
	Предел момента	TtqLimit	Ограничение вращающего момента
	Предел снижения напряжения	LowVolt	Ограничение пониженного напряжения
	Ограничение направления вращения	RotLimit	Запрет направления вращения
4	Достигнута частота	FAR	Достигнутое значение частоты
	Обнаружена частота	FDT	Обнаруженное значение частоты
	Готовность	RDY	Готовность к работе
	Перезапуск питания после кратковременного пропадания	IPF	Перезапуск питания после его кратковременного пропадания
	Перегрузка двигателя	OL	Перегрузка двигателя
	Работа панели управления	KP	Работа панели управления
	Работа вентилятора	FAN	Работа вентилятора
	Перезапуск	TRY	Перезапуск
	Предупреждение о перегреве радиатора	OH	Предупреждение о перегреве радиатора
	Предупреждение о выработке ресурса	LIFE	Предупреждение о выработке ресурса
	Управляемая защита от перегрузки	OLP	Управляемая защита от перегрузки
	Датчик тока	ID	Обнаружение тока
5	Значение предела момента A	TLA	Значение предела приводного момента A (рассчитано по ном. моменту двигателя) [%]
	Значение предела момента B	TLB	Значение предела тормозного момента B (рассчитано по ном. моменту двигателя) [%]
6	Действующее значение выходного тока	Iout	Действующее значение выходного тока [A]
	Выходной ток фазы U	-U	Значение выходного тока в фазе U [A]
	Выходной ток фазы V	-V	Значение выходного тока в фазе V [A]
	Выходной ток фазы W	-W	Значение выходного тока в фазе W [A]
	Потребляемая мощность	Power	Значение потребляемой мощности [кВт]

(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода



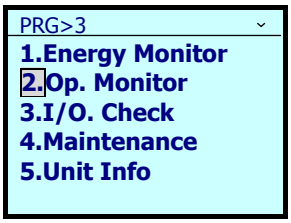
↓ (PRG)

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).



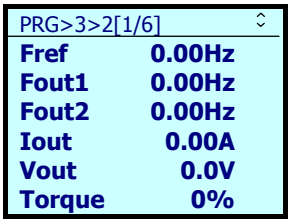
↓ (▲)/(▼) (SET)

2. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [3. INV Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



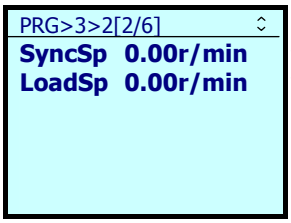
↓ (▲)/(▼) (SET)

3. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [2. Op Monitor], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



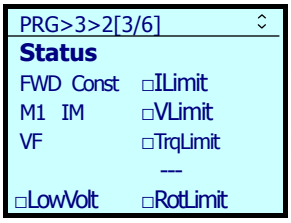
← 1/6: Номер страницы руководства
← Заданная частота
← Вых. частота (до компенсации скольжен-я)
← Вых. частота (временная частота)
← Выходной тока
← Выходное напряжение
← Расчетный момент

↕ (▲)/(▼)



← Скорость вращения двигателя
← Скорость вращения нагрузки

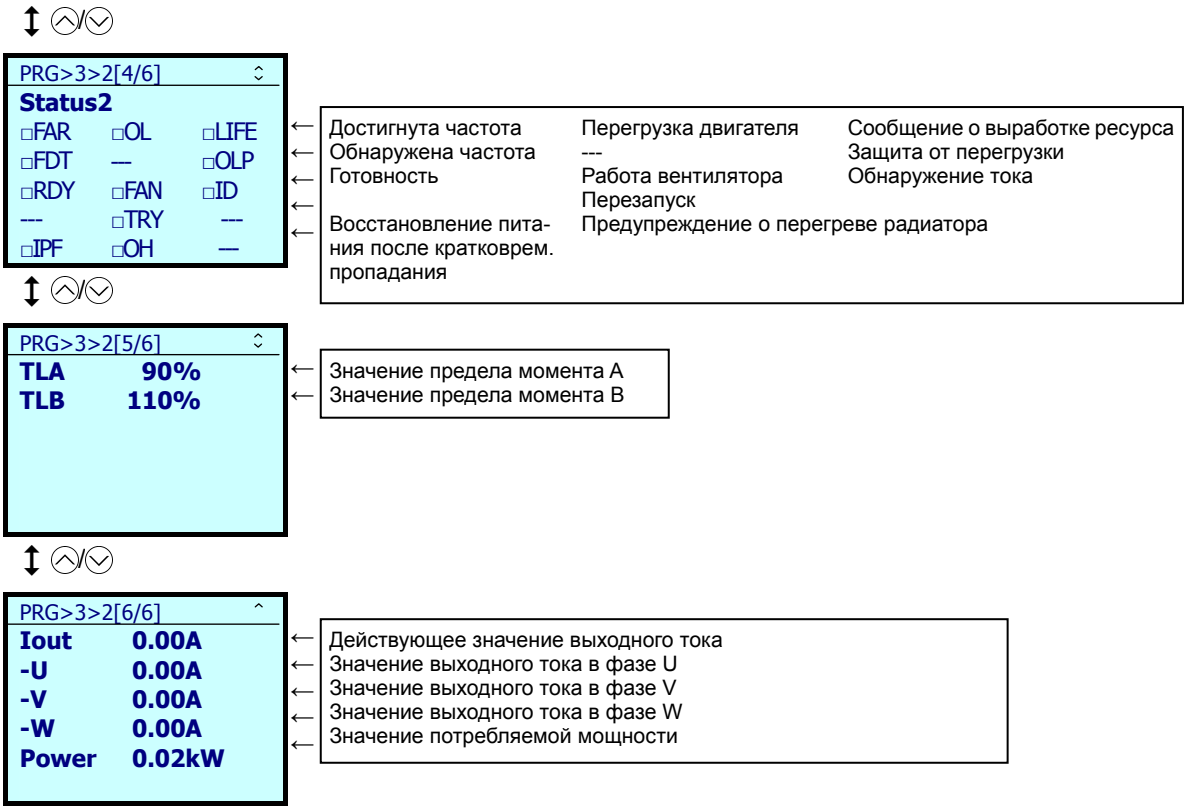
↕ (▲)/(▼)



← Направление, режим выхода *1	Условие торможения *2	Ограничение тока
← Выбранный двигатель	Тип двигателя	Ограничение напряжения
← Режим управления *3		Ограничение момента
←		---
← Пониженное напряжение		Ограничение направления

↕ (▲)/(▼)

*1 FWD: Движение вперед; REV: Реверс
*2 Const: С постоянной скоростью (только в режиме хода); Пусто: Остановлен
*3 VF: Режим вольт-частотного управления V/F


PRG>3>2[4/6]
Status2
□FAR □OL □LIFE
□FDT — □OLP
□RDY □FAN □ID
--- □TRY ---
□IPF □OH —
Достигнута частота
Обнаружена частота
Готовность
Восстановление питания после кратковрем. пропадания
Перегрузка двигателя

Работа вентилятора
Перезапуск
Предупреждение о перегреве радиатора
Сообщение о выработке ресурса
Защита от перегрузки
Обнаружение тока
PRG>3>2[5/6]
TLA 90%
TLB 110%
Значение предела момента A
Значение предела момента B
PRG>3>2[6/6]
Iout 0.00A
-U 0.00A
-V 0.00A
-W 0.00A
Power 0.02kW
Действующее значение выходного тока
Значение выходного тока в фазе U
Значение выходного тока в фазе V
Значение выходного тока в фазе W
Значение потребляемой мощности

5.6.4.3 Просмотр состояния сигналов ввода/вывода

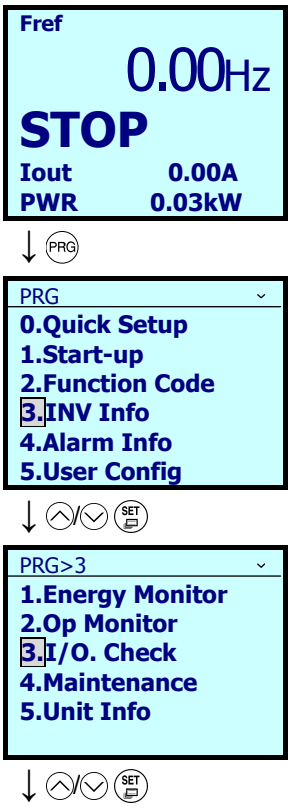
PRG > 3(INV Info) > 3(I/O Check)

Это меню позволяет просматривать состояние дискретных и аналоговых входов/выходов инвертора. Это может использоваться для просмотра рабочего состояния при обслуживании или при пробном пуске.

Таблица 5.15 Элементы дисплея "I/O Check"

№ стр. операцион. руководства	Категория	Описание категории	Код	Описание
1	Di	Входной сигнал цепи управления (входная клемма)	FWD, REV, X1-X7, EN1, EN2	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ входа цепи управления (Смена состояния при замыкании)
2	Di: Link	Входной сигнал через порт связи	FWD, REV, X1-X7, XF, XR, RST	Состояние ввода, поступившего через интерфейс связи (параметр S06) (При 1 инверсный, при 0 не инверсный)
3	Do	Выходной сигнал	Y1-Y4, Y5A, 30ABC	Состояние выхода
4	Ai/Ao	Аналоговый входной сигнал	12	Напряжение на входной клемме 12
			C1	Ток на входной клемме C1
			V2	Напряжение на входной клемме V2
			FM1-Vo	Выходное напряжение и выходной тока на клемме FM1
			FM2-Vo	Выходное напряжение и выходной тока на клемме FM2

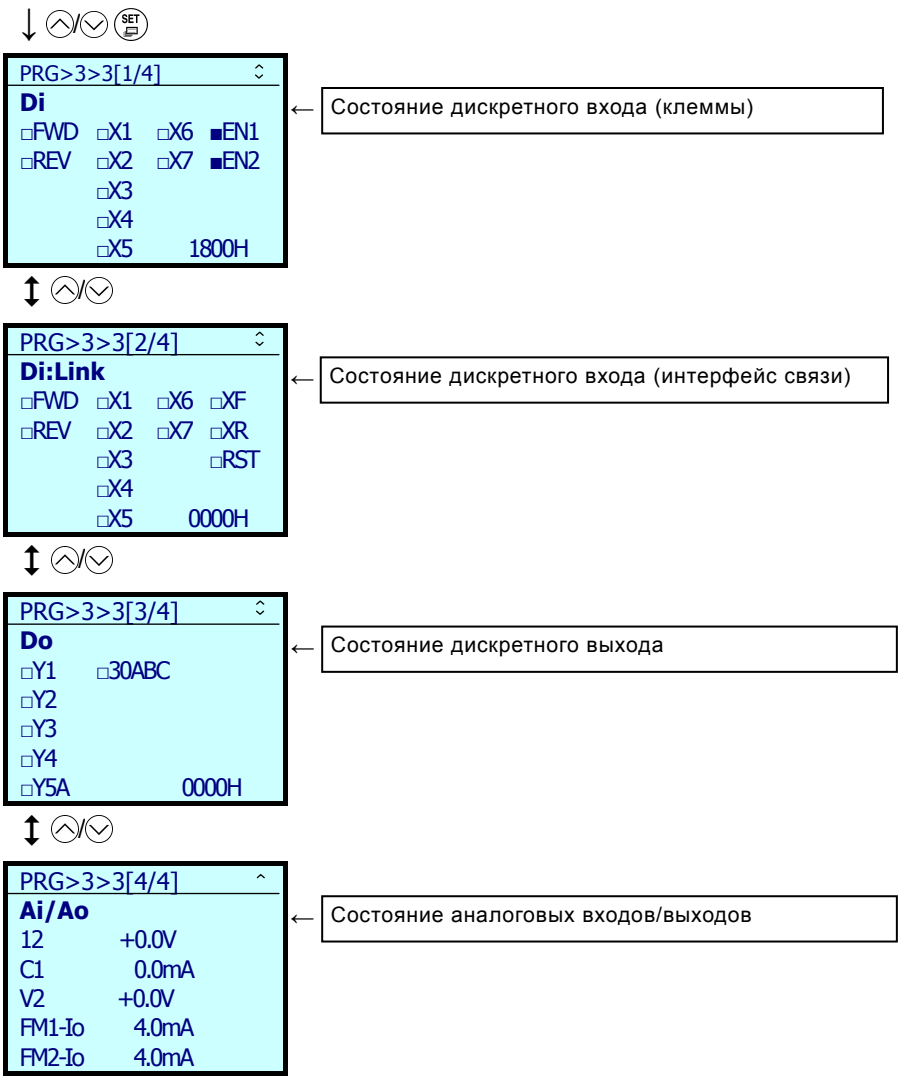
RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [3. INV Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [3. I/O Check], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.


PRG>3>3[1/4]
Di
□FWD □X1 □X6 ■EN1
□REV □X2 □X7 ■EN2
□X3
□X4
□X5 1800H
Состояние дискретного входа (клеммы)
PRG>3>3[2/4]
Di:Link
□FWD □X1 □X6 □XF
□REV □X2 □X7 □XR
□X3 □RST
□X4
□X5 0000H
Состояние дискретного входа (интерфейс связи)
PRG>3>3[3/4]
Do
□Y1 □30ABC
□Y2
□Y3
□Y4
□Y5A 0000H
Состояние дискретного выхода
PRG>3>3[4/4]
Ai/Ao
12 +0.0V
C1 0.0mA
V2 +0.0V
FM1-Io 4.0mA
FM2-Io 4.0mA
Состояние аналоговых входов/выходов

5.6.4.4 Просмотр информации для обслуживания

PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance)

Здесь отображается информация, необходимая при обслуживании инвертора.

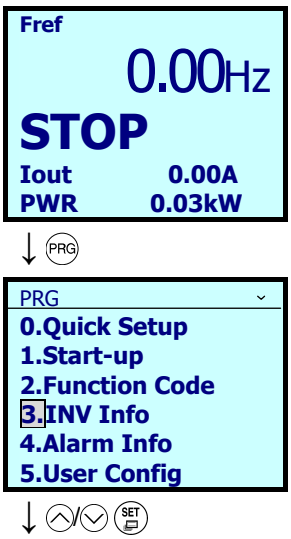
Таблица 5.16 Элементы дисплея "Maintenance Information"

№ стр. операцион. руководства	Категория	Код	Описание
1	Время наработки	Time	Отображается общее время работы инвертора. Счетчик сбрасывается в 0 и возобновляется после превышения 65 535 часов.
	Напряжение шины постоянного тока	Edc	Отображается напряжение в шине постоянного тока инвертора.
	Макс. действующее значение тока	Imax	Отображается действующее значение максимального выходного тока инвертора, имевшееся в течение часа.
	Уровень потребляемой мощности	Wh	Отображается уровень потребляемой мощности. Сбрасывается в 0 через 1 000 000 кВч.
	Данные о потребляемой мощности	PDat	Потребляемая мощность отображается как уровень потребляемой мощности (кВч) x параметр K32. (Диапазон отображения: 0.001–9999; значение 9999 и выше ограничиваются значением 9999.)
2	Емкость конденсатора главной цепи	Cap	Отображается текущая емкость конденсатора главной цепи, используя за 100% емкость в момент покупки инвертора. Подробнее см. в "Главе 10. Обслуживание и осмотры" в руководстве на инвертор.
	Ресурс конденсатора главной цепи (под напряжением)	EneT	Отображается общее время нахождения электролитического конденсатора главной цепи под напряжением. Емкость электролитического конденсатора главной цепи измеряется при выключении питания и время обновляется.
	Ресурс конденсатора главной цепи (остаточный)	RemT	Отображается оставшийся срок службы электролитического конденсатора главной цепи. Остаточный ресурс рассчитывается путем вычитания общего времени наработки конденсатора из его заявленного срока службы (пять лет).
3	Ресурс электролитических конденсаторов на плате управление (под напряжением)	EneT	Отображается общее время нахождения под напряжением электролитических конденсаторов на плате управления инвертора с поправкой на окружающую температуру.
	Ресурс электролитических конденсаторов на плате управление (остаточный)	Life	Отображается оставшийся срок службы электролитических конденсаторов на плате управления. Остаточный ресурс рассчитывается путем вычитания общего времени наработки конденсаторов из их заявленного срока службы (пять лет).
	Время работы вентилятора охлаждения	EneT	Отображается общее время вращения вентилятора охлаждения. Здесь не учитывается время, когда вентилятор выключен в режиме его автоматического управления (включенного параметром H06).
	Остаточный ресурс вентилятора охлаждения	Life	Отображается остаточный ресурс вентилятора охлаждения. Рассчитывается путем вычитания общего времени наработки вентилятора из его заявленного срока службы (пять лет).
4	Общее время вращения двигателя	EneT	Показывает общее время вращения двигателя. Счетчик сбрасывается в 0 и возобновляется после превышения 99990 часов.
	Время, оставшееся до обслуживания двигателя	RemT	Отображается время, оставшееся до следующего обслуживания двигателя. Значение рассчитывается путем вычитания общей времени вращения двигателя из установленного времени обслуживания (H78).
	Количество пусков	EneN	Отображается сохраненное количество запусков двигателя (количество включений команды хода). Счетчик сбрасывается в 0 и возобновляется после превышения 65535 раз.
	Количество пусков, оставшееся до обслуживания двигателя	RemN	Отображает количество возможных пусков до следующего обслуживания. Отображаемое значение рассчитывается путем вычитания общего количества пусков из количества пусков до обслуживания (H79).

Таблица 5.16 Элементы дисплея "Maintenance Information" (продолжение)

№ стр. операцион. руководства	Категория	Код	Описание
5	Внутренняя температура (В реальном времени)	Int	Отображается текущая температура внутри корпуса инвертора.
	Макс. внутренняя температура	Int(max)	Отображается максимальная температура внутри инвертора, измеряемая с интервалом 1 час.
	Температура радиатора (В реальном времени)	Fin	Отображается текущая температура радиатора инвертора.
	Макс. температура радиатора	Fin(max)	Отображается максимальная температура радиатора инвертора.
6	Ошибка RS-485 (Порт связи 1)	Ch1	Отображается подсчитанное количество появлений ошибки интерфейса RS-485 (порт связи 1) и код самой последней ошибки.
	Ошибка RS-485 (Порт связи 2)	Ch2	Отображается подсчитанное количество появлений ошибки интерфейса RS-485 (порт связи 2) и код самой последней ошибки.
	Ошибка опциональной платы (A-порт)	OpA	Отображается подсчитанное количество появлений ошибки опциональной платы связи (установленной в порт A) и код самой последней ошибки.
	Ошибка опциональной платы (B-порт)	OpB	Отображается подсчитанное количество появлений ошибки опциональной платы связи (установленной в порт B) и код самой последней ошибки.
	Ошибка опциональной платы (C-порт)	OpC	Отображается подсчитанное количество появлений ошибки опциональной платы связи (установленной в порт C) и код самой последней ошибки.
7	Версия ПЗУ инвертора	Main	Отображается 4-значный номер версии ПЗУ инвертора.
	Версия ПЗУ панели управления	KP	Отображается 4-значный номер версии ПЗУ панели управления.
	Версия ПЗУ опц. платы (A-порт)	OpA	Отображается 4-значный номер версии ПЗУ опциональной платы связи (установленной в порт A).
	Версия ПЗУ опц. платы (B-порт)	OpB	Отображается 4-значный номер версии ПЗУ опциональной платы связи (установленной в порт B).
	Версия ПЗУ опц. платы (C-порт)	OpC	Отображается 4-значный номер версии ПЗУ опциональной платы связи (установленной в порт C).

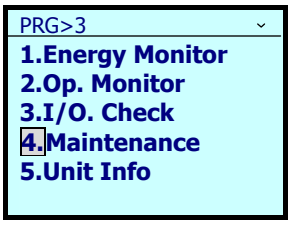
(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).

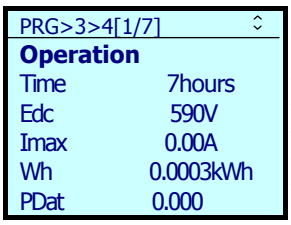
2. С помощью кнопок (∧) / (∨) выберите меню [3. INV Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).

↓ ⌃/⌄ SET



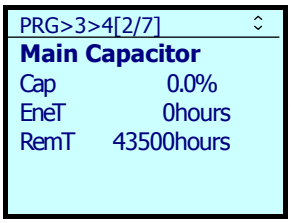
3. С помощью кнопок ⌃ / ⌄ выберите меню [4. Maintenance], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↕ ⌃/⌄



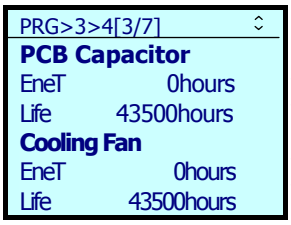
← Время в режиме хода
← Напряжение шины постоянного тока
← Максимальное действующее значение тока
← Уровень потребляемой мощности
← Данные о потребляемой мощности

↕ ⌃/⌄



← Емкость конденсатора главной цепи
← Время нахождения конденсатора главной цепи под напряжением
← Остаточный ресурс конденсатора главной цепи

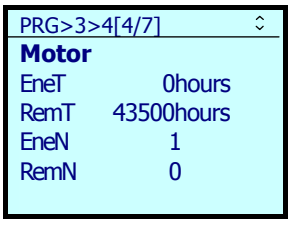
↕ ⌃/⌄



← Время нахождения конденсаторов платы управления под напряжением
← Срок службы электролитических конденсаторов на плате управления

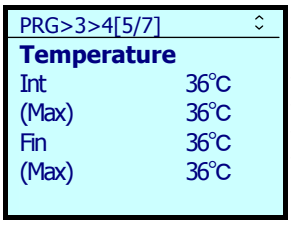
← Время работы вентилятора охлаждения
← Остаточный срок службы вентилятора охлаждения

↕ ⌃/⌄



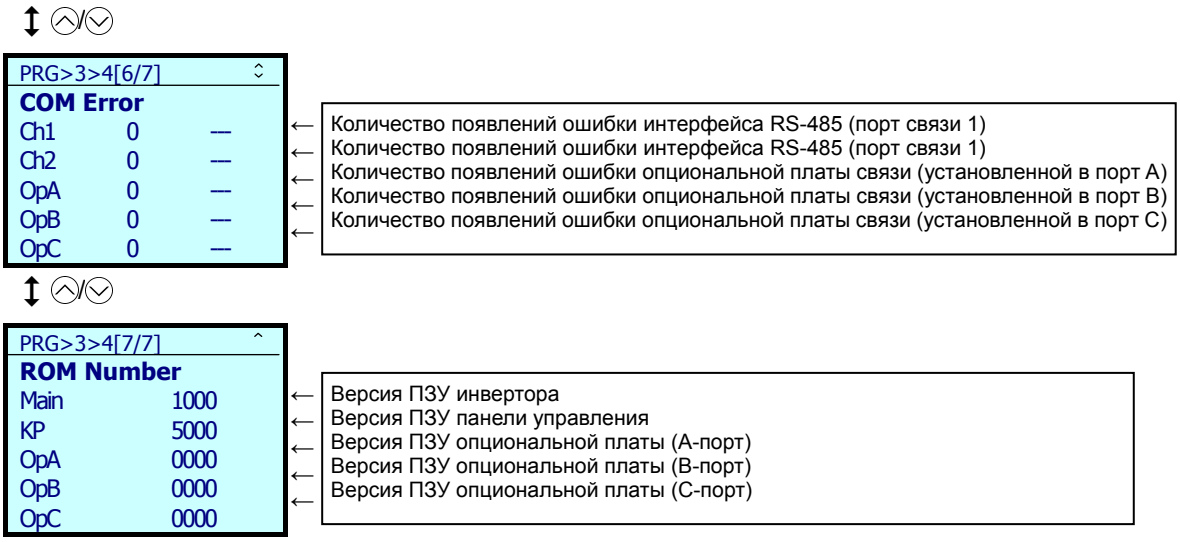
← Общее время вращения двигателя
← Время, оставшееся до обслуживания двигателя
← Количество пусков двигателя
← Количество пусков, оставшееся до обслуживания двигателя

↕ ⌃/⌄



← Температура внутри инвертора (Текущее значение)
← Температура внутри инвертора (Максимальное значение)
← Температура радиатора (Текущее значение)
← Температура радиатора (Максимальное значение)

↕ ⌃/⌄

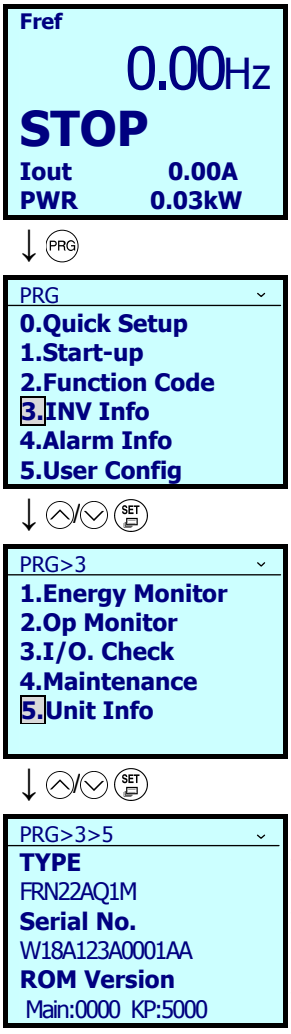

PRG>3>4[6/7]
COM Error
Ch1 0 —
Ch2 0 —
OpA 0 —
OpB 0 —
OpC 0 —
Количество появлений ошибки интерфейса RS-485 (порт связи 1)
Количество появлений ошибки интерфейса RS-485 (порт связи 1)
Количество появлений ошибки опциональной платы связи (установленной в порт A)
Количество появлений ошибки опциональной платы связи (установленной в порт B)
Количество появлений ошибки опциональной платы связи (установленной в порт C)
PRG>3>4[7/7]
ROM Number
Main 1000
KP 5000
OpA 0000
OpB 0000
OpC 0000
Версия ПЗУ инвертора
Версия ПЗУ панели управления
Версия ПЗУ опциональной платы (A-порт)
Версия ПЗУ опциональной платы (B-порт)
Версия ПЗУ опциональной платы (C-порт)

5.6.4.5 Просмотр информации об инверторе

PRG > 3(INV Info) > 5(Unit Info)

В этом меню отображается тип инвертора, серийный номер и версия ПЗУ.

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.
2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [3. INV Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [5. Unit Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

← Тип инвертора

← Серийный номер

← Main: Версия ПЗУ инвертора; KP: Версия ПЗУ панели управления

5.6.5 Информация об авариях

PRG > 4(Alarm Info)

5.6.5.1 Просмотр хронологии аварийных состояний

PRG > 4(Alarm Info) > 1(Alarm History)

Для самого последнего аварийного состояния и девяти предыдущих отображаются коды аварийных состояний, указывающие типы сработавших защитных функций и количество имевших место аварийных сообщений. Кроме того, для последнего аварийного состояния и трех предыдущих отображается информация о состоянии инвертора в момент наступления аварийного состояния.

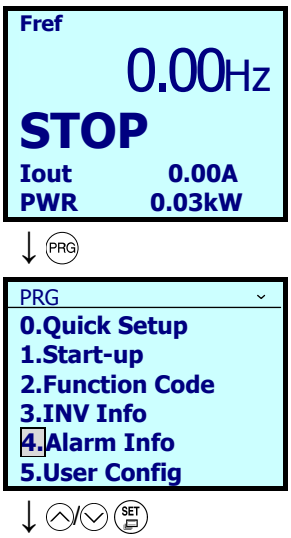
Таблица 5.17 Элементы меню "Alarm History"

№ стр. операцион. руководства	Категория	Код	Описание
1/9	Наименование аварии	—	Наименование, дата и время аварийного состояния
2/9	Заданная частота	Fref	Значение задания частоты на момент аварии [Гц]
	Выходная частота	Fout1	Выходная частота (до компенсации скольжения) [Гц]
	Выходной ток	Iout	Значение выходного тока на момент аварии [A]
	Выходное напряжение	Vout	Значение выходного напряжения на момент аварии [V]
	Расчетный момент	Torque	Расчетное значение момента вращения [%]
	Скорость	Speed	Монитор скорости (K11)
3/9	Время работы инвертора	Time	Отображается общее время нахождения инвертора во включенном состоянии. Счетчик сбрасывается в 0 и возобновляется после превышения 65 535 часов.
	Количество пусков	EneN	Отображается сохраненное количество запусков двигателя (количество включений команды хода) на момент аварии. Счетчик сбрасывается в 0 и возобновляется после превышения 65535 раз.
	Напряжение шины постоянного тока	Edc	Отображается постоянное напряжение в главной цепи инвертора на момент аварии.
	Внутренняя температура	T.Int	Отображается температура внутри инвертора на момент аварии.
	Температура радиатора	T.Fin	Отображается температура радиатора охлаждения на момент аварии.
	Потребляемая мощность	Power	Потребляемая мощность (только на момент самого последнего сохраненного аварийного состояния.)
4/9	Предел тока	ILimit	Имело место ограничение тока
	Предел напряжения	VLimit	Имело место ограничение напряжение
	Предел момента	TrqLimit	Имело место ограничение момента вращения
	Нижний предел напряжения	LowVolt	Имело место ограничение пониженного напряжения
	Ограничение направления вращения	RotLimit	Имел место запрет направления вращения

Таблица 5.17 "Alarm History" Display Items (continued)

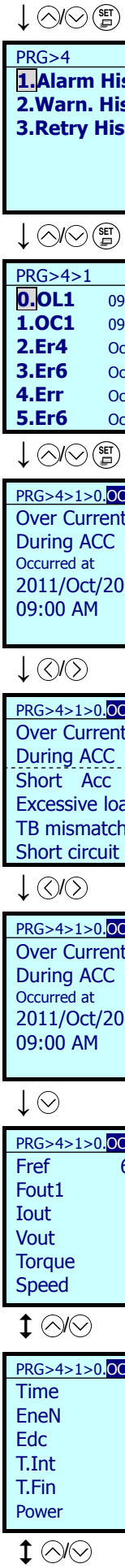
№ стр. операцион. руководства	Категория	Код	Описание
5/9	Достигнута частота	FAR	Достигнуто значение частоты
	Обнаружена частота	FDT	Обнаружено значение частоты
	Готовность в пуску	RDY	Инвертор готов к работе
	Восстановление питания после кратковременного пропадания	IPF	Имело место восстановление питания после его кратковременного пропадания
	Перегрузка двигателя	OL	Имела место перегрузка двигателя
	Работа вентилятора	FAN	Вентилятор работал
	Перезапуски	TRY	Имела место попытка перезапуска
	Предупреждение о перегреве радиатора	OH	Имело место раннее оповещение о перегреве радиатора
	Предупреждение о выработке ресурса	LIFE	Имело место предупреждение о выработке ресурса
	Защита от перегрузки	OLP	Сработала защита от перегрузки
	Обнаружен ток	ID	Обнаружено значение тока
6/9	Di Сигнал управления через дискретный вход (клемма)	FWD, REV, X1-X7, EN1, EN2	Состояние ВКЛ/ВЫКЛ дискретного входа управления (Изменение состояния при замыкании входа)
7/9	Di: Связь Сигнал управления через порт связи	FWD, REV, X1-X7, XF, XR, R ST	Информация о состоянии дискретного входного сигнала, поступающего через интерфейс связи (параметр S06) (Изменение состояния соответствует 1, нет изменения 0)
8/9	Do Выходной сигнал	Y1-Y4, Y5A, 30ABC	Состояние выходного сигнала управления
9/9	Наложение аварий 1	O.lap1	Имело место одновременное появление нескольких аварийных состояний (№ 1). (При отсутствии аварийных сообщений, отображается " --- ")
	Наложение аварий 2	O.lap2	Имело место одновременное появление нескольких аварийных состояний (№ 2). (При отсутствии аварийных сообщений, отображается " --- ")

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [4. Alarm Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [1. Alarm History], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

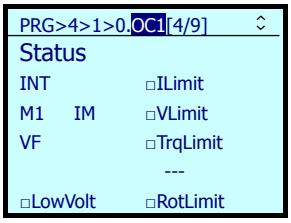
4. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите аварийное сообщение для просмотра и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

5. Отображается подробная информация об аварийном состоянии.

6. Для отображения причины аварийного состояния используйте кнопки ◀ / ▶.

7. Для просмотра состояния инвертора в момент появления аварийного состояния используйте кнопку ▼.

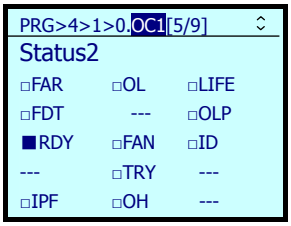
↕ ⊙/⊙



← FWD, REV, INT: Ход Вперед/Реверс, Останов
← M1 IM: Асинхронный двигатель
← VF, DTV, VF-SC: Режим управления
Acc, Dec, Const: Разгон, Торможение, Постоянная скорость
← Пониженное напряжение

Ограничение тока
Ограничение напряжения
Ограничение момента
Запрет направления вращения

↕ ⊙/⊙



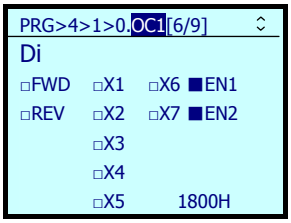
← Достигнута частота
← Обнаружена частота
← Готовность у работе
←
← Восстановление питания после кратковременного пропадания

Перегрузка двигателя

Вентилятор работал
Перезапуск
Раннее оповещение о перегреве радиатора

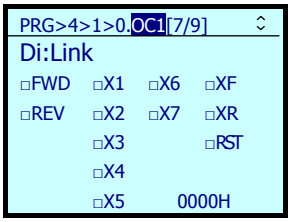
Выработка ресурса
Защита от перегрузки
Обнаружен ток

↕ ⊙/⊙



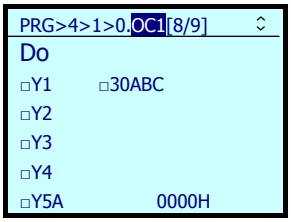
← Состояние дискретного входа (клемма)

↕ ⊙/⊙



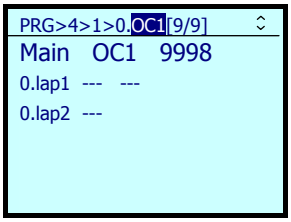
← Состояние дискретного входного сигнала (через интерфейс связи)

↕ ⊙/⊙



← Состояние дискретного выхода

↕ ⊙/⊙



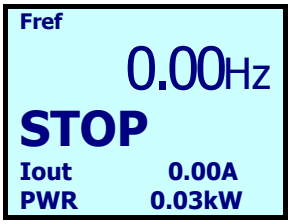
← Информация об одновременном появлении нескольких аварий

5.6.5.2 Просмотр хронологии несущественных аварий

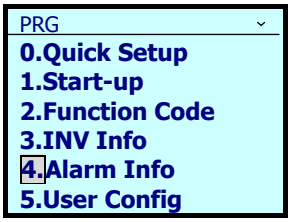
PRG > 4(Alarm Info) > 2(Warn. History)

Здесь отображаются последнее аварийное предупреждение и пять предыдущих.

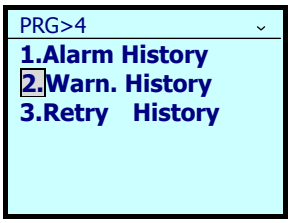
RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



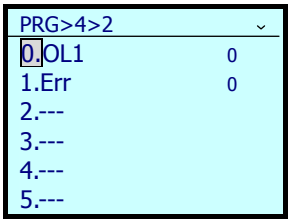
1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.



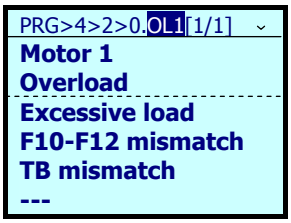
2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [4. Alarm Info], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [2. Warn. History], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



4. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите аварийное сообщение для просмотра и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



5. Отображается причина появления аварийного предупреждения.

5.6.5.3 Хронология попыток перезапуска

PRG > 4(Alarm Info) > 3(Retry History)

При использовании функции перезапуска в этом меню отображаются коды аварии для двух событий перезапуска после срабатывания защитных функций.

Просмотр информации аналогичен описанному в "5.6.5.2 Просмотр хронологии несущественных аварий".

5.6.6 Пользовательская конфигурация

PRG > 5(User Config)

5.6.6.1 Быстрая настройка

PRG > 5(User Config) > 1(Select Q.Setup)

Подменю быстрой настройки Quick Setup, находящееся в меню режима программирования № 5, "User Config", позволяет добавлять или удалять список параметров, доступных для быстрой настройки. Необходимые параметры добавляются и удаляются из списка путем их выбора.

5.6.6.2 Пароли

PRG > 5(User Config) > 2(Password)

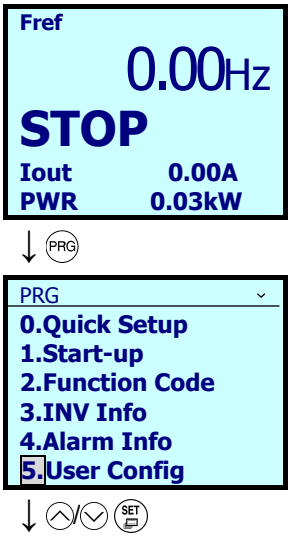
Установка паролей позволяет запретить доступ к параметрам инвертора и предотвратить изменение их значений.

Функции паролей PW1 и PW2 различаются, как показано ниже.

№ подменю.	Подменю	Основные функции
4	Установка пароля PW1	Ввод этого пароля открывает доступ к просмотру параметров, но не позволяет изменять их установки.
6	Установка пароля PW2	Ввод этого пароля открывает полный доступ к параметрам инвертора с возможностью изменения их установок.
10*	Сброс всех паролей	Эта установка удаляет пароли PW1 и PW2.

*) Эта установка не отображается, когда пароли PW1 или PW2 установлены.

< Установка пароля >

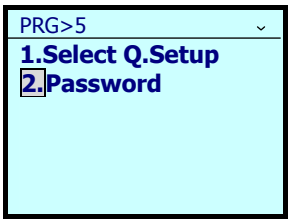


RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

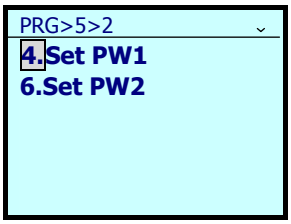
2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [5. User Config], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↓ ▲/▼ SET



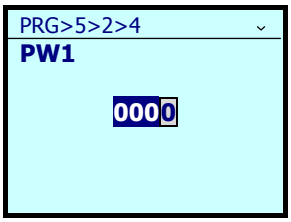
3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [2. Password], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↓ ▲/▼ SET



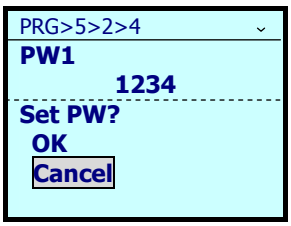
4. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите номер задаваемого пароля [4. Set PW1] или [6. Set PW2], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↓ ▲/▼ SET



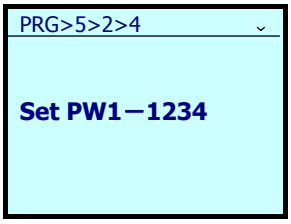
5. С помощью кнопок ▲ / ▼ установите каждую из четырех цифр пароля, и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↓ ▲/▼ SET



6. С помощью кнопок ▲ / ▼ перейдите на пункт [OK], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

↓ ▲/▼ SET

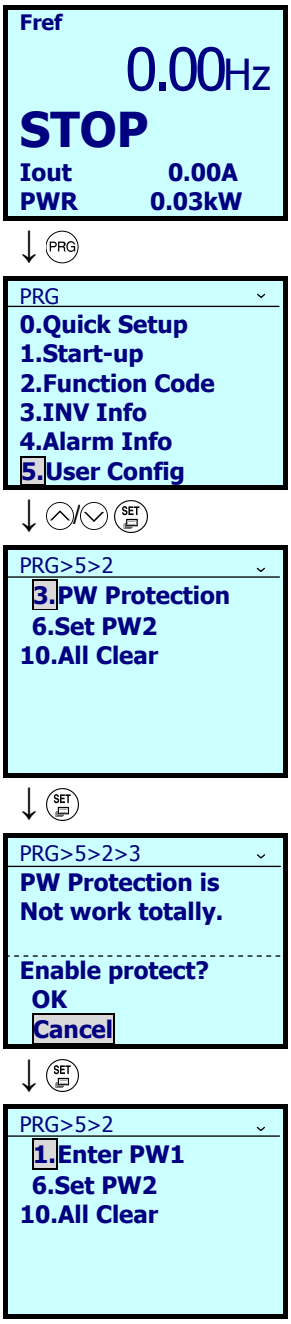


7. Будет отображен установленный пароль. При выборе пункта [Cancel] происходит возврат в экран установки пароля.

Прим. Просто установка пароля недостаточна для защиты параметров от изменения. Для того, чтобы пароль позволял защитить параметры от изменения, необходимо активировать защиту паролем.

< Активация защиты паролем >

Возврат к предыдущему экрану Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [5. User Config], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. Подменю "3. PW Protection" указывает, что защита паролем выключена (параметры можно изменить). Для включения защиты паролем (чтобы параметры нельзя было изменить), выберите пункт "3. PW Protection" и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. С помощью кнопок ▲ / ▼ перейдите на пункт [OK], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

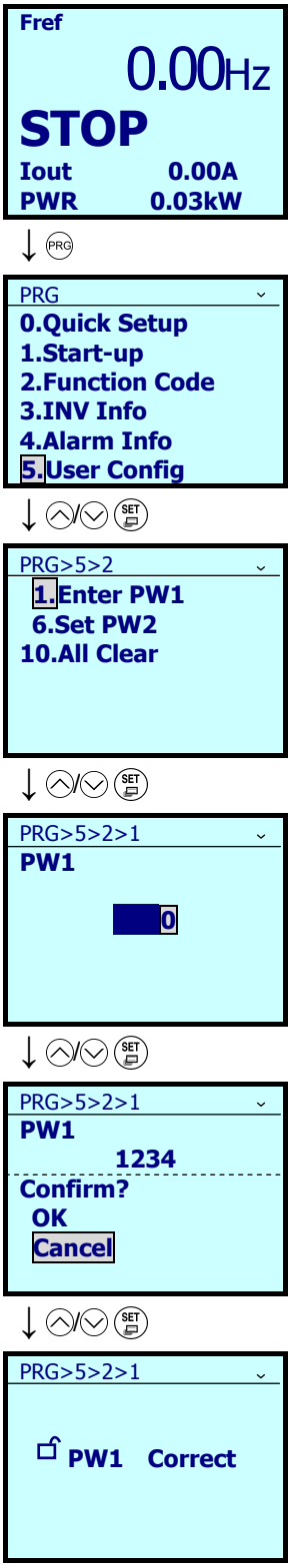
При выборе пункта [OK], активируется защита посредством установленного пароля.

Прим. Когда активна защита паролем, значения параметров не могут быть изменены. При доступе к параметрам с целью их изменения отображается сообщение Data Protect .

< Ввод пароля для разрешения изменения параметров (Выключение защиты паролем) >

При выборе меню PRG>5>2 отображается экран ввода пароля.

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.
2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [5. User Config], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите пункт [1. Enter PW1], или если установлен пароль PW2, выберите пункт [2. Enter PW2], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
4. С помощью кнопок ▲ / ▼ введите установленный пароль и подтвердите ввод нажатием кнопки SET.
5. С помощью кнопок ▲ / ▼ перейдите на пункт [OK], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.
6. Введенный пароль проверяется и открывается доступ для изменения параметров (защита паролем выключается).

Прим. Если пароль введен неправильно, то на дисплее отображается сообщение ⚠PW Incorrect. При вводе неправильного пароля 5 раз, работа инвертора блокируется (звучит предупреждающий сигнал).

■ Удаление пароля

Пароли удаляются при полной инициализации памяти инвертора.

Однако при удалении паролей посредством полной инициализации теряются установки параметров и установки паролей.

Совет Полная инициализация активируется одновременным нажатием кнопок "STOP и ^".

5.6.7 Инструменты

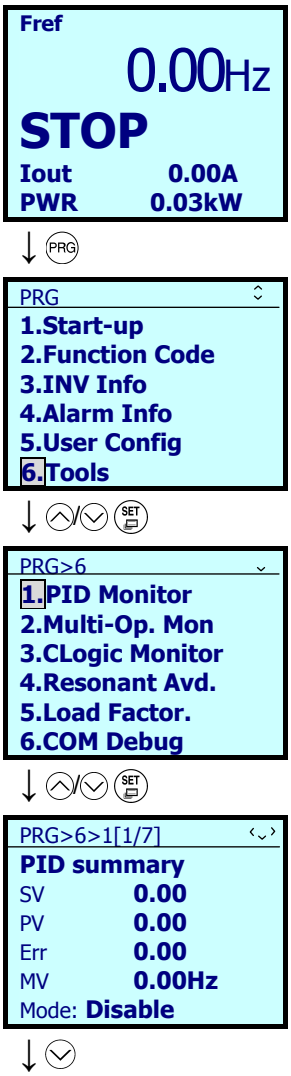
PRG > 6(Tools)

5.6.7.1 Монитор состояния ПИД-управления

PRG > 6(Tools) > 1(PID Monitor)

Это меню позволяет отслеживать состояние ПИД-управления 1 и 2 и внешнего ПИД-управления 1, 2 и 3.

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



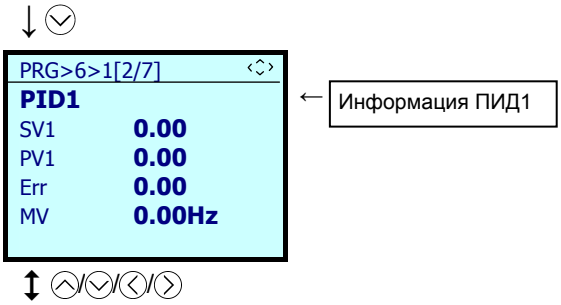
1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

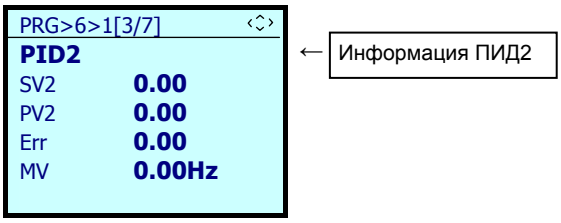
2. С помощью кнопок ^ / v выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ^ / v выберите меню [1. PID Monitor], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. Информация может быть просмотрена с помощью кнопок ^/v/</>.
   - С помощью кнопок </> переключайте дисплей единиц отображения между физическим количеством и процентами (%).
   - Для сохранения нажмите кнопку SET.

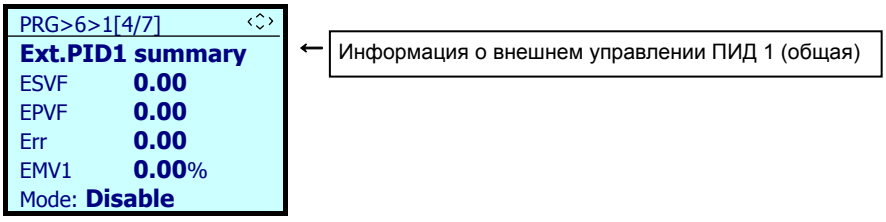
Информация ПИД (окончательная)
SV: Задание
PV: Обратная связь
Err: Отклонение
MV: Регулируемое значение
Mode: Режим ПИД

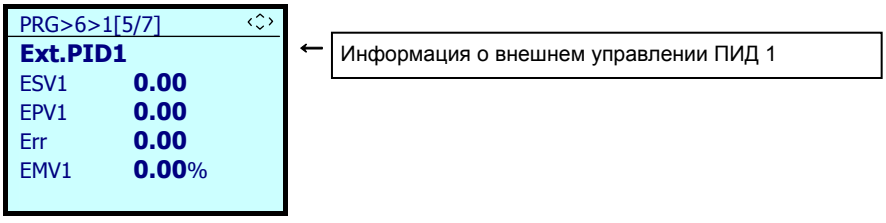


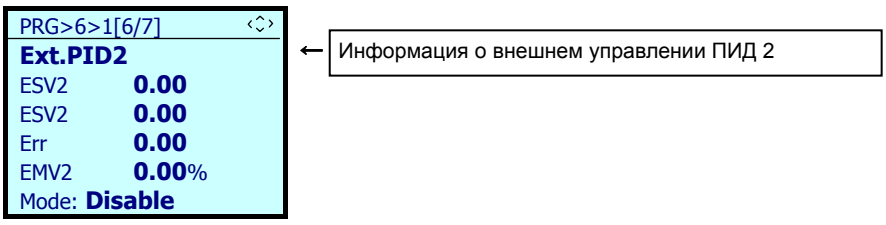


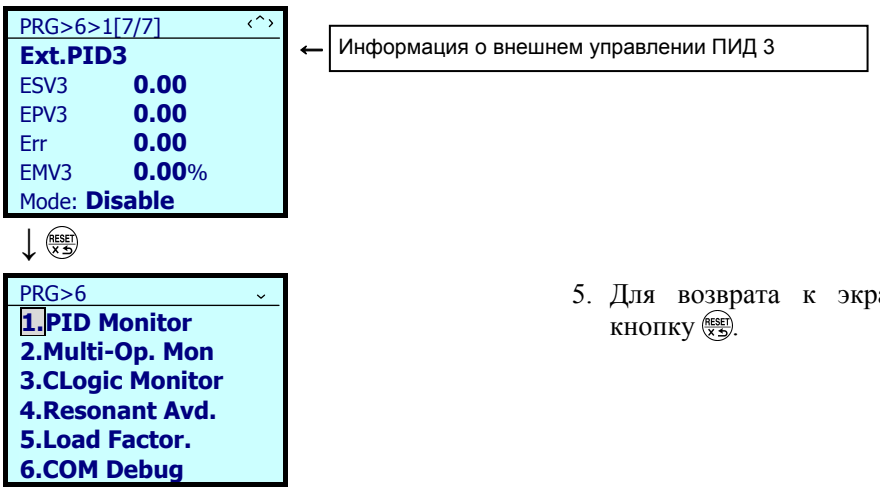
В таблице ниже показана индикация для режима ПИД.

Индикация	Значение
Disable	ПИД-управление выключено
Pause	ПИД-управление в режиме ожидания
Cancel	ПИД-управление отменяется
Boost	Режим накачки давлением при снижении расхода
Sleep	Останов при снижении расхода
Alarm	Включено аварийное сообщение ПИД
Operating	Работа под управлением ПИД
Ch.1	Управление по каналу ПИД 1
Ch.1/Ch.2 Err	Управление по каналу ПИД 2 (Отклонение в канале 2)
Ch.2	Управление по каналу ПИД 2









5. Для возврата к экрану меню нажмите кнопку RESET.

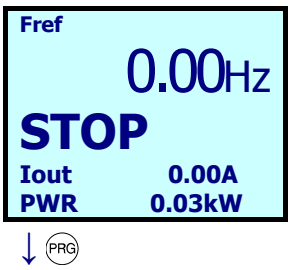
5.6.7.2 Мониторинг многомодульного управления

PRG > 6(Tools) > 2(Multi-Op.Mon)

Это меню позволяет отслеживать состояние каскадного управления и режима совместного управления.

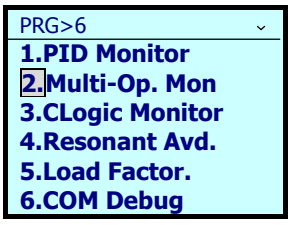
< Каскадное управление >

(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода

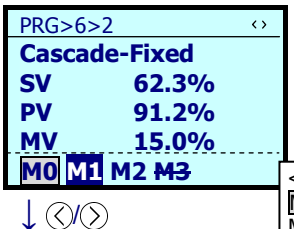


1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).

2. С помощью кнопок (∧) / (∨) выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



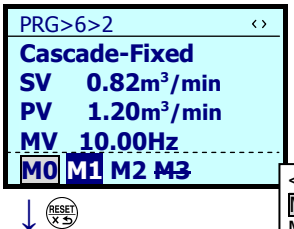
3. С помощью кнопок (∧) / (∨) выберите меню [2. Multi-Op. Mon], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



4. Здесь возможен просмотр состояния режимов каскадного управления.

← Значение задания
← Значение обратной связи
← Рабочий объем (управляемый объем)

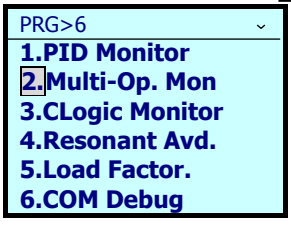
<Рабочее состояние двигателей>
M0 мигает: Питание от инвертора; M1 ВКЛ: Питание от сети; M0 мигает: Возгорание
M2 Обычный вид: Останов; M3 зачеркнуто: Работа прекращена



5. С помощью кнопок (<)/(>) переключайте дисплей единиц отображения между физическим количеством и процентами (%).

← Значение задания
← Значение обратной связи
← Рабочий объем (управляемый объем)

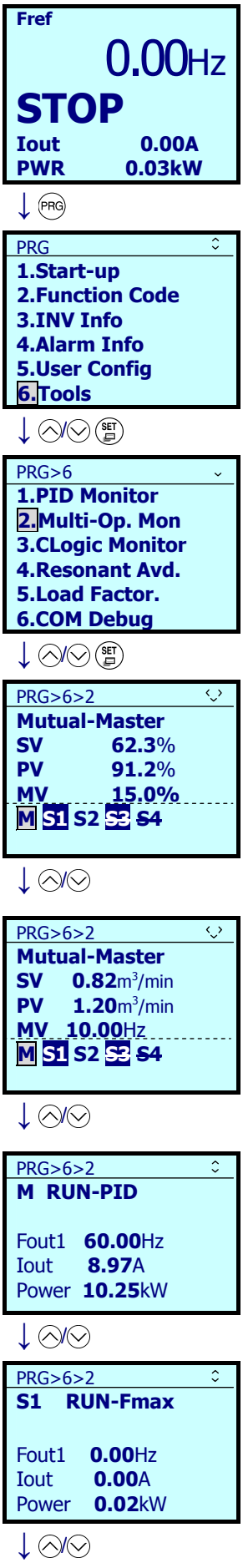
<Рабочее состояние двигателей>
M0 мигает: Питание от инвертора; M1 ВКЛ: Питание от сети; M0 мигает: Возгорание
M2 Обычный вид: Останов; M3 зачеркнуто: Работа прекращена



6. Для возврата к экрану меню нажмите кнопку (RESET).

< Совместное управление: Ведущий модуль >

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [2. Multi-Op. Mon], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

4. Здесь возможен просмотр состояния режимов совместного управления.

← Значение задания
← Значение обратной связи
← Рабочий объем (управляемый объем)

← < Рабочее состояние двигателей >
M мигает: ПИД-управление; S1 мигает: Работа на макс. частоте;
S2 Обычный вид: Остановлен; S3 зачеркнуто: Работа вне совместного управления;
S4 зачеркнуто: Работа прекращена

5. С помощью кнопок ◄/► переключайте дисплей единиц отображения между физическим количеством и процентами (%).

← Значение задания
← Значение обратной связи
← Рабочий объем (управляемый объем)

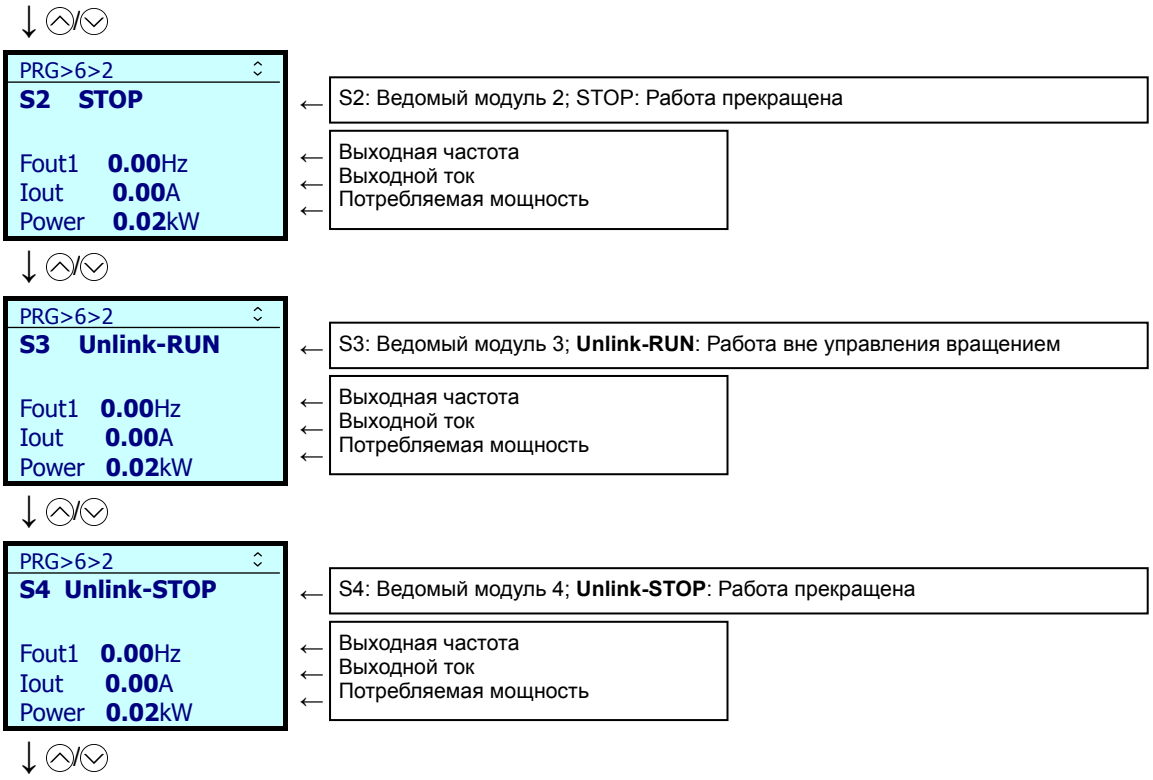
← < Рабочее состояние двигателей >
M мигает: ПИД-управление; S1 мигает: Работа на макс. частоте;
S2 Обычный вид: Остановлен; S3 зачеркнуто: Работа вне совместного управления;
S4 зачеркнуто: Работа прекращена

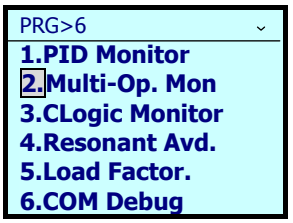
← M: Ведущий модуль; RUN-PID: ПИД-управление

← Выходная частота
← Выходной ток
← Потребляемая мощность

← S1: Ведомый модуль 1; RUN-Fmax: Работа на максимальной частоте

← Выходная частота
← Выходной ток
← Потребляемая мощность



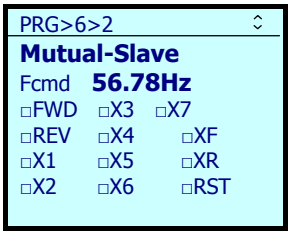


6. Для возврата к экрану меню нажмите кнопку (RESET).

В таблице ниже показана индикация другого состояния ведомого модуля.

Индикация	Значение
RUN	В дежурном режиме
Wire break	Линия связи повреждена

< Совместное управление: Ведомые модули >



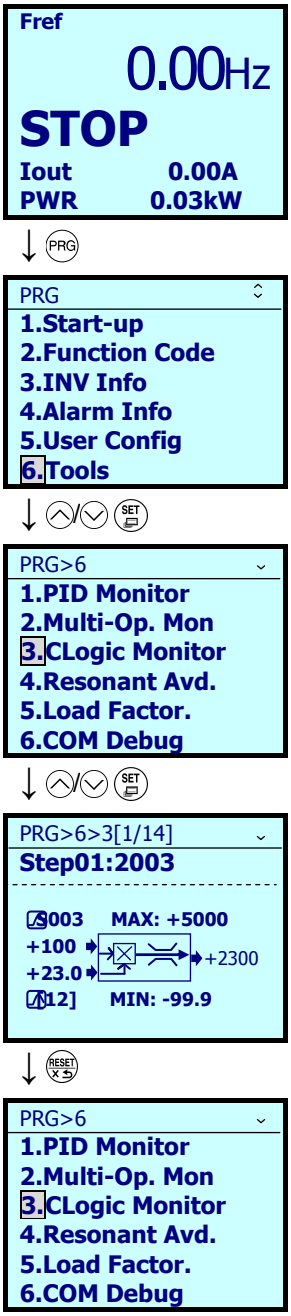
Для ведомых модулей отображается состояние команды хода, значение задания частоты и состояние клемм.

5.6.7.3 Монитор настраиваемой логики (CLogic)

PRG > 6(Tools) > 3(CLogic Monitor)

Это меню служит для просмотра и отладки настраиваемой логики.

(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода



<Элементы выбора >
Шаг с 01 по 14

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).

2. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).

3. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [3. CLOGIC Monitor], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).

4. Отображается вход/выход с Шага 1. Для перехода по 14 шагам используйте кнопки (▲) / (▼).

На Рисунке слева показан пример Step01: 2003 (перемножение + верхний/нижний пределы). Входы: +100, +23; Пределы: Верхний предел +5000, нижний предел -99.9; Выход: 2300 (Перемножение = 100 x 23 = 2300, в границах пределов)

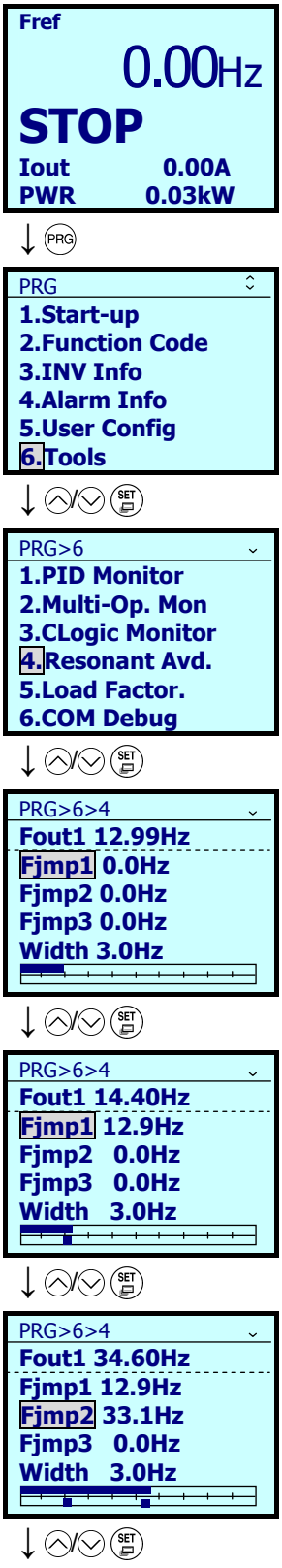
5. Для возврата к экрану меню нажмите кнопку (RESET).

5.6.7.4 Защита от резонансов

PRG > 6(Tools) > 4(Resonant Avd.)

Это меню служит для настройки защиты от механических резонансов. Инвертор работает с пропуском определенных частот. Установки защиты от резонансов позволяют настроить это. Всего может быть установлено три точки защиты от резонансов, а также общая для них ширина пропуска частот.

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [4. Resonant Avd.], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.

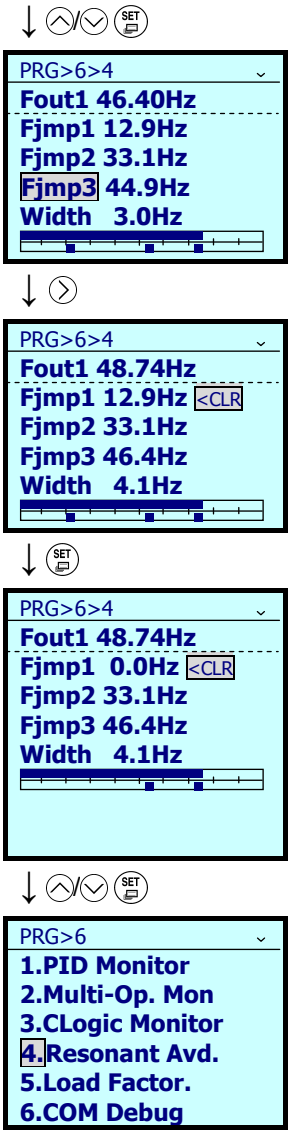
4. Работайте с поданной командой хода.

5. Нажатием кнопки SET в точке резонанса производится установка точки 1 защиты от резонанса (Fjmp1).

Прим.: Длительностью нажатия кнопки SET регулируется ширина пропуска частоты. (Общая для пропусков частоты Fjmp1- Fjmp3).

6. С помощью кнопки ▼ переместите курсор к частоте Fjmp2, и нажмите кнопку SET для установки следующей точки 2 защиты от резонанса (Fjmp2).

Прим.: Длительностью нажатия кнопки SET регулируется ширина пропуска частоты. (Общая для пропусков частоты Fjmp1- Fjmp3).



7. С помощью кнопки ⌄ переместите курсор к частоте Fjmp3 и нажмите кнопку SET для установки следующей точки 3 защиты от резонанса (Fjmp3).

Прим.: Длительностью нажатия кнопки SET регулируется ширина пропуска частоты. (Общая для пропусков частоты Fjmp1- Fjmp3).

8. Стирание точек Fjmp1-Fjmp3, Ширины Установив курсор на частоте Fjmp1, нажмите кнопку › для отображения надписи < CLR.

9. Стирание точек Fjmp1-Fjmp3 и Ширины Нажмите кнопку SET для стирания значения Fjmp1. С отображенной надписью < CLR, переместите курсор кнопками ^ / ⌄ к частоте Fjmp2 и затем нажмите кнопку SET для стирания значения. Таким же способом сотрите значения частоты Fjmp 3 и Ширины.

10. Для возврата к экрану меню нажмите кнопку RESET.

5.6.7.5 Измерение коэффициента нагрузки

PRG > 6(Tools) > 5(Load Factor)

Меню "5. Load Factor Measurement" режима программирования позволяет производить измерение максимального выходного тока, среднего выходного тока и средней тормозной мощности. Режимы измерения показаны в таблице ниже.

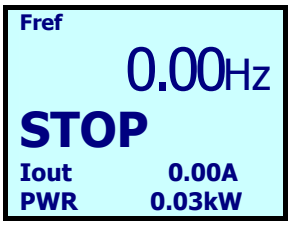
Режим измерения	Описание
Режим для измерения в пределах постоянного периода времени	Этот режим позволяет определить период времени и производить измерения в этот установленный период времени
Режим для измерения в период от пуска до останова	Этот режим служит для выполнения измерений в период от начала до конца хода

Прим. Если выбран режим измерения в интервале от пуска до останова, то при входе в этот режим во время хода измерение будет производиться до останова. При входе в этот режим в период останова измерения будут производиться со следующего пуска до последующего останова.

Совет При измерении коэффициента нагрузки кнопка PRG производит переход в режим хода. Кнопка RESET перемещает в экран выбора режима измерения. В этом случае измерение коэффициента нагрузки будет продолжаться.

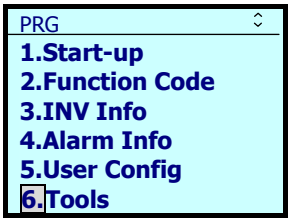
< Режим для измерения в пределах постоянного периода времени >

(RESET) Возврат к предыдущему экрану (PRG) Возврат в режим хода



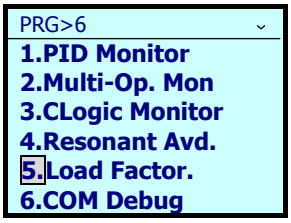
↓ (PRG)

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку (PRG).



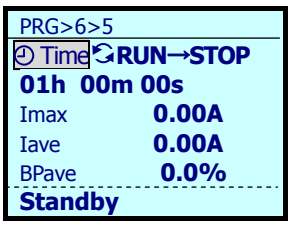
↓ (▲)/(▼) (SET)

2. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



↓ (▲)/(▼) (SET)

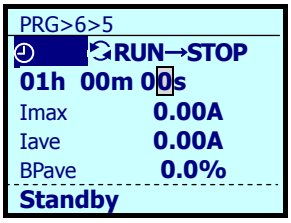
3. С помощью кнопок (▲) / (▼) выберите меню [5. Load Factor], и подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



← Макс. вых. ток
← Средний вых. ток
← Средняя мощность торможения

↓ (▲)/(▼) (SET)

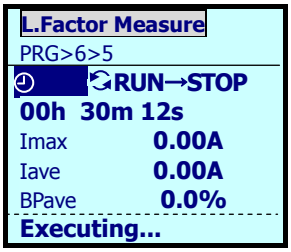
4. Находясь в экране выбора режима с помощью кнопок (◀) / (▶) переместите Курсор, и выберите "Time". Подтвердите выбор нажатием кнопки (SET).



← <Начальная установка> 1 час

↓ (▲)/(▼)/(◀)/(▶) (SET)

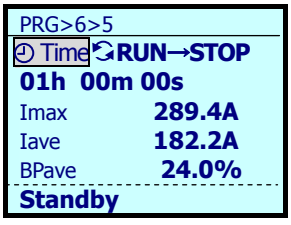
5. Сдвигайте курсор кнопками (◀) / (▶), и устанавливайте время измерения кнопками (▲) / (▼).
Для пуска измерения нажмите кнопку (SET).
Прим.: Нажатие кнопки (SET) во время измерения отменяет измерение.



← Мигает во время измерения
← Оставшееся время измерения

↓

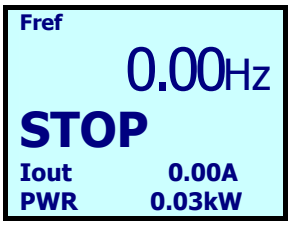
6. Во время измерения мигает надпись "L. Factor Measure".



7. После завершения установленного времени измерение прекращается, и его результаты отображаются.

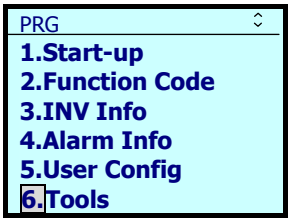
< Режим для измерения в период от пуска до останова >

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода



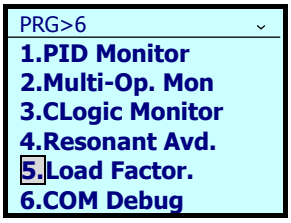
↓ PRG

1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.



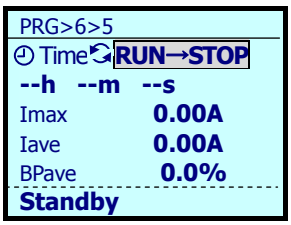
↓ ∧/∨ SET

2. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



↓ ∧/∨ SET

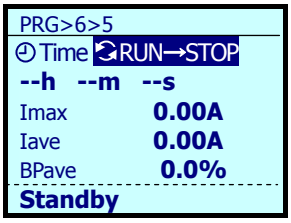
3. С помощью кнопок ∧ / ∨ выберите меню [5. Load Factor], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



← Макс. вых. ток
← Средний вых. ток
← Средняя мощность торможения

↓ ∧/∨ SET

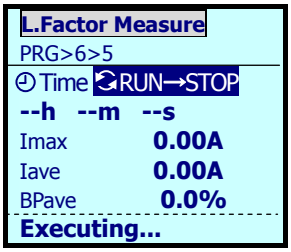
4. Находясь в экране выбора режима с помощью кнопок < / > переместите Курсор, и выберите "RUN→STOP". Подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



↓

5. При вводе команды хода измерение начинается. Если команда хода уже подана, то этот экран пропускается.

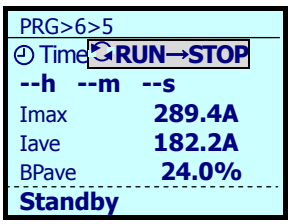
Прим.: Нажатие кнопки SET во время измерения отменяет измерение.



← Мигает во время измерения

↓

6. Во время измерения мигает надпись "L. Factor Measure".



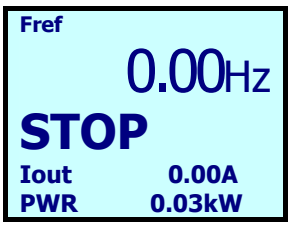
7. После завершения установленного времени измерение прекращается, и его результаты отображаются.

5.6.7.6 Отладка интерфейса связи

PRG > 6(Tools) > 6(COM Debug)

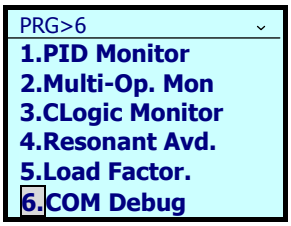
Это меню позволяет просмотр и установку параметров интерфейса связи (S, M, W, W1, W2, W3, X, X1, Z).

RESET Возврат к предыдущему экрану PRG Возврат в режим хода

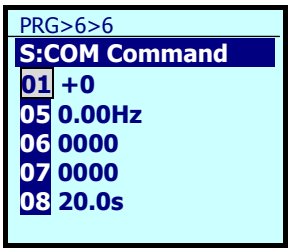


1. Находясь в режиме хода, нажмите кнопку PRG.

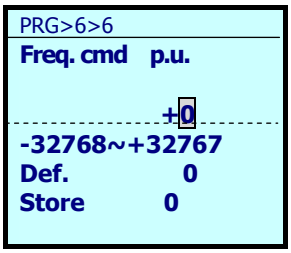
2. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [6. Tools], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



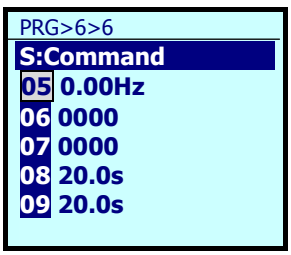
3. С помощью кнопок ▲ / ▼ выберите меню [6. COM Debug], и подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



5. Находясь в экране выбора режима с помощью кнопок ◀ / ▶ переместите Курсор, и выберите параметр для установки.
Подтвердите выбор нажатием кнопки SET.



7. После изменения установки параметра подтвердите его нажатием кнопки SET.



8. Отобразится параметр, следующий за установленным параметром.

5.7 Режим аварийного состояния

При возникновении аварийной ситуации срабатывает защитная функция и выводится аварийное предупреждение, далее инвертор автоматически переходит в режим аварийного состояния. В этот момент на ЖК-дисплее отображается код аварии.

5.7.1 Сброс аварии и переключение в режим хода

Устраните причину аварии и нажмите кнопку (RESET) для сброса аварийного предупреждения и возврата в режим хода. Авария может быть сброшена с помощью кнопки (RESET) только, когда отображается код аварии.

5.7.2 Отображение хронологии аварий

Вдобавок к текущему аварийному сообщению имеется возможность отображения до 10 кодов аварии (последней + 9 предыдущих аварий). Коды предыдущих аварийных состояний могут быть отображены с помощью кнопок (∧) / (∨), пока отображается код текущей аварии.

5.7.3 Отображение состояния инвертора на момент аварии

Когда отображается код аварии, нажав кнопку (SET), вы можете вывести на дисплей различную информацию, касающуюся рабочего состояния инвертора (выходную частоту и выходной ток, и т.п.).

Кроме того с помощью кнопок (∧) / (∨) вы можете просматривать различные элементы информации о состоянии хода инвертора. Информация отображается аналогично меню #4 "Alarm Information" в режиме программирования. См. раздел 5.6.5.1 "Просмотр хронологии аварийных состояний".

Нажатие кнопки (PRG) во время просмотра информации о состоянии хода инвертора возвращает экран кода аварии.

5.7.4 Процедура пробного пуска

Выполните пробный пуск двигателя в соответствии с приведенной ниже блок-схемой.

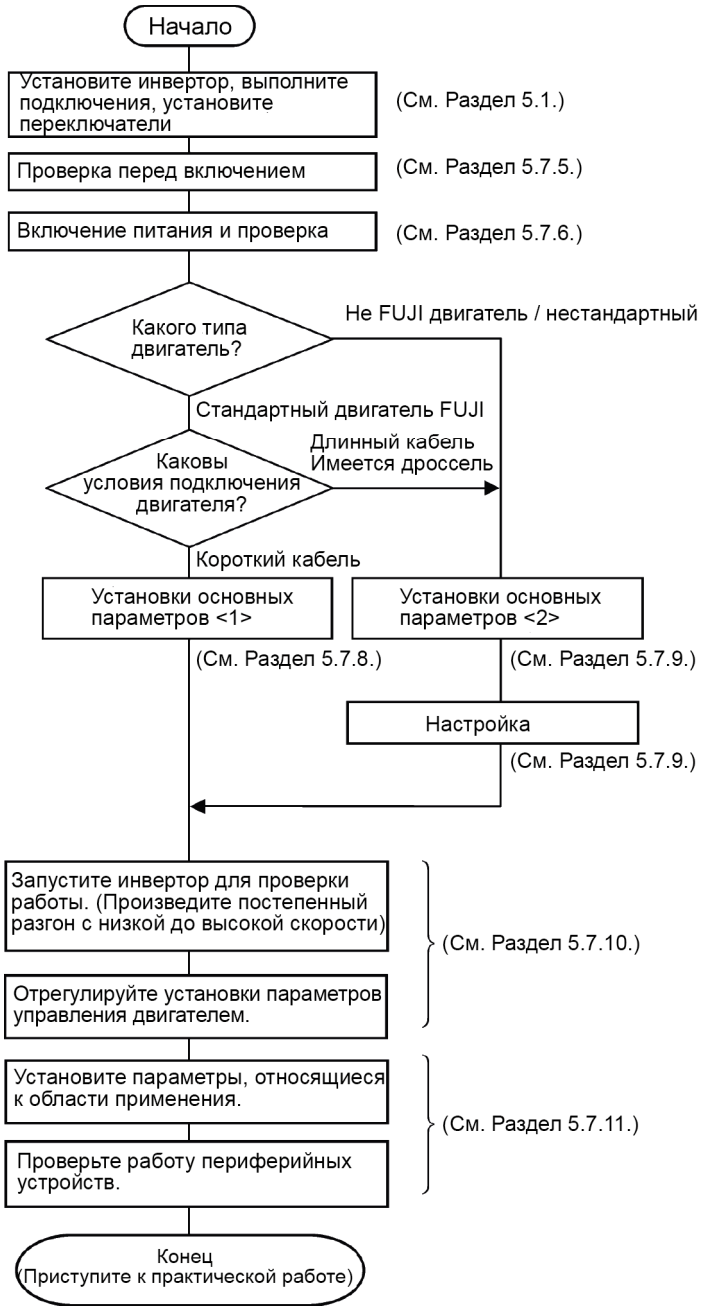


Рисунок 5.16 Процедура пробного пуска

5.7.5 Проверка перед включением питания

Перед подачей питания на инвертор проверьте следующее.

(1) Проверьте правильность подключений.

В первую очередь проверьте подключения к входным клеммам инвертора L1/R, L2/S и L3/T и выходным клеммам инвертора U, V и W. Также проверьте правильность подключения заземляющих проводов к клеммам заземления (⏚G). См. Рисунок 5.17.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
• Никогда не подключайте провода источника питания к выходным клеммам инвертора U, V и W. Это может привести к повреждению инвертора. • Убедитесь, что заземляющие провода подключены к клеммам заземления инвертора и двигателя. **В противном случае возможно поражение электрическим током.**

(2) Проверьте отсутствие замыканий между клеммами цепей управления и силовыми клеммами, а также отсутствие замыканий на землю.

(3) Проверьте ослабленные клеммы, разъемы и винты.

(4) Убедитесь, что двигатель отстыкован от исполнительного механизма.

(5) Убедитесь, что все коммутирующие устройства в цепях инвертора выключены. Подача питания на инвертор при включенных коммутирующих устройствах может привести к внезапному пуску двигателя.

(6) Проверьте, все ли меры безопасности предприняты для защиты людей, находящихся вблизи оборудования.

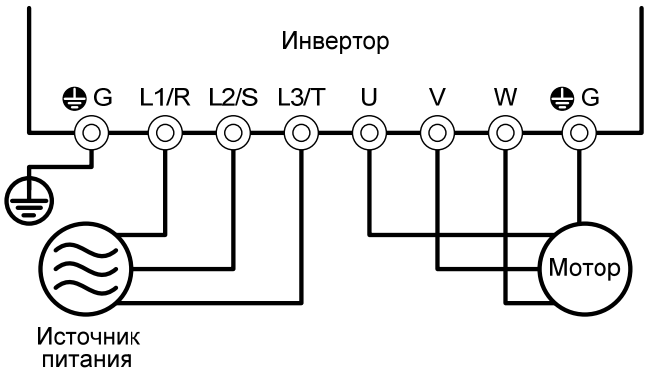


Рисунок 5.17 Подключение силовых цепей

5.7.6 Включение питания и проверка

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Перед включением питания убедитесь, что передняя крышка установлена на место. Не снимайте крышку при включенном питании.
- Не включайте коммутирующие устройства влажными руками.

  В противном случае возможно поражение электрическим током.

Включите электропитание и проверьте следующее (это в случае, если нет изменений параметров после заводской настройки).

(1) Убедитесь, что на ЖК-дисплее мигает надпись 0.00 Hz (указывающая, что задание частоты составляет 0 Гц). (См. Рисунок 5.18.)

Если на ЖК-дисплее отображается значение, отличное от 0.00 Гц, то с помощью кнопок ⏶ / ⏷ установите задание 0.00 Гц.

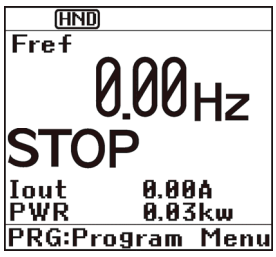


Рисунок 5.18 Экран, отображающийся после включения питания

5.7.7 Выбор необходимого режима управления

Инверторы FRENIC-AQUA поддерживают следующие режимы управления.

■ V/f управление без компенсации скольжения

При таком режиме управления инвертор управляет напряжением и частотой двигателя в соответствии с характеристикой V/f, настроенной с помощью параметров. В этом режиме отключены все автоматические функции управления, такие как компенсация скольжения, в результате чего на выходе отсутствуют колебания частоты, и обеспечивается стабильная работа с постоянной выходной частотой.

■ V/f управление с компенсацией скольжения

Увеличение момента нагрузки на валу двигателя приводит к увеличению скольжения и снижению частоты вращения. Функция компенсации скольжения оценивает величину скольжения двигателя, исходя из рассчитанного момента двигателя, и увеличивает выходную частоту, компенсируя снижение частоты вращения.

В результате эта функция увеличивает точность поддержания скорости. Величина компенсации скольжения определяется комбинацией параметров P12 (Номинальная частота скольжения). Параметр H68 включает или отключает функцию компенсации скольжения в соответствии с состоянием работы двигателя.

Параметр H68	Состояние работы двигателя		Зона частот двигателя	
	Разгон/Торможение	Постоянная скорость	Ниже базовой частоты	Выше базовой частоты
0	Включено	Включено	Включено	Включено
1	Выключено	Включено	Включено	Включено
2	Включено	Включено	Включено	Выключено
3	Выключено	Включено	Включено	Выключено

■ Динамическое векторное управление моментом вращения

Для получения максимального момента двигателя эта функция рассчитывает момент двигателя и использует его для оптимизации векторов выходного напряжения и тока.

Выбор этой функции автоматически включает автофорсирование момента и функцию компенсации скольжения.

Этот режим управления эффективен для улучшения реакции системы на внешние возмущения (напр. колебания нагрузки) и для увеличения точности регулирования скорости.

5.7.8 Настройки основных параметров < 1 >

Для работы с общепромышленными двигателями Fuji при V/f управлении (F42=0 или 2) или векторном управлении динамическим моментом (F42=1) необходимо настроить следующие основные параметры.

Выберите стандартный тип двигателя Fuji 8-й серии с помощью параметра P99.

Настройте параметры из списка, приведенного ниже, в соответствии с номинальными данными двигателя и оборудования. Номинальные данные двигателя приведены на табличке двигателя. Параметры работы оборудования узнайте у изготовителя оборудования.

🕮 Подробнее о настройке параметров см. Раздел 5.6.3.1 “Установка значений параметров”.

Параметр	Наименование	Установки параметров	Заводская установка
F04	Базовая частота 1	Характеристики двигателя (указанные на табличке)	50.0 (Гц)
F05	Номинальное напряжение на базовой частоте 1		Азия: 415 (В) Европа: 400 (В) Китай: 380 (В)
P99	Выбор двигателя 1	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-й серии) 3: Двигатель типа 3 (Стандартный двигатель Fuji, 6-й серии)	0: Двигатель типа 0 (Стандартный двигатель Fuji, 8-й серии)
P02	Двигатель 1 (Ном. мощность)	Мощность подключенного двигателя	Ном. мощность подключенного двигателя
F03	Макс. частота 1	Параметры работы оборудования **(Прим.)** Для пробного пуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром разгоне/торможении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	50.0 (Гц)
F07	Время разгона 1 **(Прим.)**		20.00 (с)
F08	Время торможения 1 **(Прим.)**		20.00 (с)

Прим. Заметьте, что при изменении параметра P02 автоматически обновляются значения параметров P03, P06-P08, P10, P12 и H46.

Номинальные параметры двигателя должны быть установлены правильно для выполнения автоподнятия момента, индикации расчетного момента, автоэнергосбережения, ограничения момента, автоматического замедления (анти-рекуперативного управления), подхвата вращающегося двигателя или компенсации скольжения.

Если выполняются следующие условия, то инвертор может не обеспечивать требуемых показателей управления из-за различия параметров двигателя от заводских установок. В этом случае необходимо выполнить автонастройку двигателя (см. Раздел 4.1.7.).

- Двигатель не является стандартным двигателем Fuji.
- Длина кабеля между инвертором и двигателем слишком большая (20 м или более)
- Между инвертором и двигателем подключен дроссель.

🕮 См. Раздел 5.7.9 "Базовые установки параметров и настройка < 2 >."

5.7.9 Настройки основных параметров и автонастройка < 2 >

В режимах V/f управления (F42 = 0 или 2) или динамического векторного управления моментом (F42 = 1), в любом из указанных случаев требуется настройка базовых параметров и автонастройка.

- Двигатель не является стандартным двигателем Fuji
- Длина кабеля между инвертором и стандартным двигателем Fuji слишком большая (20 м или более) или между инвертором и двигателем подключен дроссель.

Настройте параметры из списка, приведенного ниже, в соответствии с номинальными данными двигателя и оборудования. Номинальные данные двигателя приведены на табличке двигателя. Параметры работы оборудования узнайте у изготовителя оборудования.

🕮 Подробнее о настройке параметров см. Раздел 5.6.3.1 “ Установка значений параметров ”.

Параметр	Наименование	Установки параметров	Заводская установка
F04	Базовая частота 1	Характеристики двигателя (указанные на табличке)	50.0 (Гц)
F05	Номинальное напряжение на базовой частоте 1		Азия: 415 (В) Европа: 400 (В) Китай: 380 (В)
P02	Двигатель 1 (Ном. мощность)		Ном. мощность подключенного двигателя
P03	Двигатель 1 (Номинальный ток)		Ном. ток подключенного двигателя
F03	Макс. частота 1	Параметры работы оборудования **(Прим.)** Для пробного пуска двигателя увеличьте эти параметры. При быстром разгоне/торможении двигатель может не обеспечить работу двигателя должным образом.	50.0 (Гц)
F07	Время разгона 1 **(Прим.)**		20.00 (с)
F08	Время торможения 1 **(Прим.)**		20.00 (с)

Прим. Заметьте, что при изменении параметра P02 автоматически обновляются значения параметров P03, P06-P08 и H46.

■ Процедура настройки

(1) Выбор типа настройки

В зависимости от конструкции механической части выберите тип настройки "Стационарная настройка (P04 = 1)" или "Настройка с вращением (P04 = 2)". Для последующей настройки установите время разгона и торможения (F07 и F08) и определите направление вращения, соответствующее фактическому направлению вращения механической части.

Параметр P04	Тип настройки	Измеряемые параметры двигателя	Настройка	Выбор условий типа автонастройки
1	Стационарная настройка	Первичное сопротивление (%R1) (P07) Реактивное сопротивление (%X) (P08)	Настройка с остановленным двигателем.	Вращение двигателя невозможно.
2	Автонастройка с вращением в режиме V/f управления	Ток холостого хода (P06) Первичное сопротивление (%R1) (P07) Реактивное сопротивление (%X) (P08)	Измерение %R1 и %X с остановленным двигателем. Измерение тока холостого хода и коэффициента магнитного насыщения с вращением двигателя на 50% базовой частоты. Измерение номинальной частоты скольжения с остановленным двигателем.	Вращение двигателя возможно при условии, что оно безопасно. Заметьте, что автонастройка должна выполняться с малой нагрузкой. Иначе снижается точность измерения.

Результаты автонастройки параметров двигателя автоматически сохраняются в соответствующих им параметрах инвертора. Например, при выполнении автонастройки P04 результаты измерений сохраняются в параметрах группы P (Параметры двигателя).

(2) Подготовка оборудования

Выполните соответствующую подготовку двигателя и его нагрузки, разъедините муфты двигателя и отключите устройства безопасности.

(3) Автонастройка

① Установите в параметре P04 значение "1" или "2" и нажмите кнопку (SET). (На дисплее будет медленно мигать цифра 1 или 2.)

② Подайте команду хода.

③ При подаче команды хода цифры 1 илиг 2 перестанут мигать и начнется автонастройка с остановленным двигателем.

(Максимальное время автонастройки: Приблизительно. 40 – 80 сек.)

④ При выборе P04 = 2, после указанной выше автонастройки ③ двигатель разгоняется приблизительно до 50% базовой частоты и затем начинается автонастройка. После завершения измерений двигатель замедляется и останавливается.

(Приблизительное время автонастройки: Время разгона + 20–75 сек + Время торможения)

⑤ При выборе P04 = 2, после указанного выше останова с торможением ④ автонастройка продолжается с остановленным двигателем.

(Максимальное время автонастройки: Приблизительно. 40 – 80 сек.)

⑥ Если в качестве источника команды хода выбран сигнал через клеммы ***FWD*** или ***REV*** (F02=1), то автонастройка завершается выключением команды хода после завершения измерений.

Если команда хода подавалась с панели управления или через интерфейс связи, она автоматически выключается после завершения измерений, при этом автонастройка завершается.

⑦ После завершения автонастройки на дисплее отображается параметр P04.

■ Ошибки автонастройки

Некорректная автонастройка может производить отрицательный эффект на производительность работы и, в особо неблагоприятном случае, даже приводить к вибрациям и колебаниям скорости или снижению точности регулирования. Поэтому, если инвертор обнаружил любые отклонения результатов автонастройки или любые ошибки в процессе автонастройки, он выдает ошибку Er7 и сбрасывает данные автонастройки.

Ниже показаны возможные причины возникновения ошибок автонастройки.

Возможные причины автонастройки	Описание
Ошибка результатов автонастройки	- Были обнаружены дисбаланс межфазного напряжения или обрыв фазы. - При автонастройке получились неприемлемо высокие или низкие значения параметров из-за разомкнутой выходной цепи.
Ошибка выходного тока	При автонастройке протекает слишком большой ток.
Ошибка последовательности включения	При автонастройки была выключена команда хода или через клеммы были поданы команды ***STOP*** (Принудительный останов), ***BX*** (Останов по инерции), ***DWP*** (Предотвращение выпадения конденсата) или другие похожие команды.
Ошибка из-за ограничений	- При автонастройке сработала одна их функций ограничения. - Процесс автонастройки был ограничен максимальным или верхним пределами частоты.
Другие ошибки	Возникла аварийная ситуация, например пониженное напряжение.

При возникновении любой из этих ошибок устраните ее причину и выполните автонастройку повторно или обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

Прим. Если в выходной (вторичной) цепи инвертора установлен опциональный выходной фильтр не производства Fuji (OFL-□□□-□A), то положительный результат автонастройки не может гарантироваться. При замене инвертора, подключенного к такому фильтру, запишите старые настройки первичного сопротивления %R1, реактивного сопротивления %X, тока холостого хода и номинальной частоты скольжения, и введите их в параметры нового инвертора.

Вибрации, которые могут возникать при использовании упругой муфты двигателя, могут считаться допустимыми, так как при автонастройке напряжение прикладывается по шаблону. Автонастройка может не приводить к ошибке, однако после нее следует проверить работу двигателя.

5.7.10 Пуск инвертора для проверки работы двигателя

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Если пользователь настраивает параметры неправильно без полного понимания этой инструкции и руководства пользователя FRENIC- AQUA, то двигатель может работать с моментом или скоростью, недопустимыми для оборудования. Это может привести к несчастному случаю или ущербу.

После завершения описанной выше подготовки к пробному пуску запустите инвертор для проверки работы двигателя, используя следующую процедуру.

⚠ОСТОРОЖНО
При обнаружении нарушений в работе инвертора или двигателя немедленно остановите работу и выясните причину нарушения, используя информацию Главы 9, "ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ".

---------- Процедура пробного пуска ----------

(1) Включите питание и убедитесь, то на ЖК-дисплее мигает значение задания частоты 0.00 Hz.

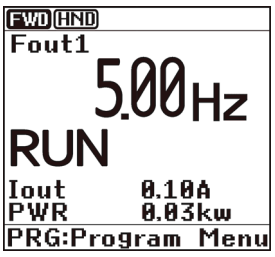
(2) С помощью кнопок ⌃ / ⌄ установите низкое задание частоты 5 Гц,. (Убедитесь, что значение частоты на дисплее мигает.)

(3) Для пуска двигателя в прямом направлении нажмите кнопку FWD. (Убедитесь, что значение частоты отображается на дисплее.)

(4) Для останова двигателя нажмите кнопку STOP.

< Во время пробного пуска проверьте следующее >

- Убедитесь, что двигатель вращается в прямом направлении.
- Убедитесь, что двигатель вращается плавно без шума и чрезмерной вибрации.
- Убедитесь, что разгон и торможение выполняются плавно.



Если нарушений не обнаружено, повторно нажмите кнопку FWD для пуска вращения двигателя, затем с помощью кнопок ⌃ / ⌄ увеличьте задание частоты. Снова выполните указанные выше проверки.

< Изменение установок параметров двигателя >

В случаях недостаточного момента или превышения тока иногда может помочь изменение текущих параметров. Параметры подлежащие изменению показаны в таблице ниже. Подробнее см. в Главе 6 "ПАРАМЕТРЫ " и в Главе 9 "ПОИСК НЕСПРАВНОСТЕЙ".

Параметр	Наименование	Особенности изменения
F07	Время разгона 1	Если в результате малой установки времени разгона срабатывает ограничение по току, увеличьте время разгона.
F08	Время торможения 1	Если в результате малой установки времени торможения возникает ошибка перенапряжения, увеличьте время торможения.
F09	Форсирование момента 1	Если пусковой момент двигателя недостаточен, увеличьте значение форсирования момента. Если без нагрузки двигатель перевозбуждается, уменьшите значение форсирования момента.

< Меры, предпринимаемые при появлении ошибки ECF (Ошибка цепи разрешения) >

Возможные причины	Что проверить и что предпринять
(1) Нарушение соединения интерфейсной платы	Проверьте надежность установки интерфейсной платы в разъеме инвертора. Ошибка сбрасывается перезапуском инвертора.
(2) Логическая ошибка цепи разрешения	Проверьте соответствие логики срабатывания выключателей безопасности (EN1/EN2 = Высокий/Высокий или Низкий/Низкий). Ошибка сбрасывается перезапуском инвертора.
(3) Обнаружена ошибка цепи разрешения (безопасности)	Если после выполнения указанных выше процедур ошибка сохраняется, то неисправен инвертор. Обратитесь к вашему представителю Fuji Electric. (Ошибка не может быть сброшена.)

5.7.11 Подготовка к практическому использованию

После проверки работы двигателя во время пробного пуска инвертора соедините двигатель с нагрузкой и выполните подключения, необходимые для практического использования двигателя.

(1) Настройте параметры, касающиеся применения оборудования.

(2) Проверьте соединение с периферийными устройствами. Включите питание и убедитесь, что на дисплее мигает значение задания частоты 0.00 Hz.

1) Имитация аварии

Сымитируйте аварийное состояние, более 5 секунд одновременно удерживая кнопки "(STOP) + (SET)" на панели управления, и проверьте срабатывание аварийного сообщения. Инвертор должен остановиться и выдать аварийный сигнал (при любой ошибке).

2) Оценка ресурса конденсатора шины постоянного тока.

При использовании многофункциональной панели управления необходимо указать оценочный уровень, который будет использоваться при определении ресурса конденсатора шины постоянного тока.

При использовании дистанционной панели управления такая же установка необходима в порядке оценки ресурса конденсатора шины постоянного тока в практических условиях эксплуатации. Подробнее см. в Главе 10.

3) Проверка входов/выводов

Проверьте связь с периферийными устройствами посредством контроля входов/выходов в меню режима программирования (PRG) > 3 (INV Info) > 3 (I/O Check) панели управления. Подробнее см. в Главе 5.

4) Регулировка аналоговых входов

Отрегулируйте аналоговые входы [12], [C1] и [V2] с помощью параметров задания смещения, фильтра и усиления с целью снижения ошибок аналогового ввода. Подробнее см. в Главе 6.

5) Калибровка аналоговых выходов [FM1] / [FM2]

   Откалибруйте полный диапазон измерения аналогового прибора, подключенного к клеммам [FM1] и [FM2], используя опорное напряжение, эквивалентное +10 В пост. или эквивалентное 20 мА. Для вывода опорного напряжения необходимо с помощью параметров (F31/F35 = 14) выбрать режим тестирования аналогового выхода.

6) Очистка хронологии аварийных сообщений

   Используя параметр (H97 = 1), удалите аварийные сообщения, сохраненные при настройке системы.

Прим. В зависимости от ситуации при практической эксплуатации может потребоваться изменить установки форсирования момента (F09) и времени разгона/торможения (F07/F08). Просмотрите установки параметров и должным образом их измените.

Совет Инвертор может работать в режимах местного или дистанционного управления.

- Дистанционный режим: Инвертор управляется посредством сигналов, поступающих через интерфейс связи или с панели управления, которые выбираются с помощью параметров.
- Местный режим: Инвертор отделен от системы и управляется с панели управления. Этот режим подходит для пробного пуска и обслуживания.

Подробнее см. в Разделе 5.5.4 "Дистанционный и местный режимы управления".

Глава 6

ПАРАМЕТРЫ

В этой главе описаны параметры инверторов серии FRENIC-AQUA.

Содержание

6.1 Обзор параметров 6-1
6.2 Таблицы параметров 6-2
6.3 Описание параметров 6-44
6.3.1 Группа F (Основные функции) 6-44
6.3.2 Группа E (Функции дискретных входов) 6-86
6.3.3 Группа C (Функции управления) 6-130
6.3.4 Группа P (Параметры двигателя 1) 6-142
6.3.5 Группа H (Функции высокого уровня) 6-146
6.3.6 Группа H1 (Функции высокого уровня) 6-189
6.3.7 Группа J (Функции применения 1) 6-196
6.3.8 Группа J1 (ПИД-управление 1) 6-197
6.3.9 Группа J2 (ПИД-управление 2) 6-237
6.3.10 Группа J4 (Функции насосного применения) 6-239
6.3.11 Группа J5 (Внешнее ПИД-управление 1) 6-279
6.3.12 Группа J6 (Внешнее ПИД-управление 2, 3) 6-303
6.3.13 Группа d (Функции применения 2) 6-307
6.3.14 Группа U (Функции настраиваемой логики) 6-308
6.3.15 Группа U1 (Функции настраиваемой логики) 6-329
6.3.16 Группа y (Функции связи) 6-334
6.3.17 Группа T (Функции таймера) 6-339
6.3.18 Группа K (Функции панели управления) 6-343

6.1 Обзор параметров

Параметры служат для адаптации инверторов серии FRENIC-AQUA к требованиям вашей системы.

Параметры подразделяются на следующие группы: Основные функции (Группа F), Функции клемм управления (Группа E), Функции управления (Группа C), Параметры двигателя 1 (Группа P), Функции высокого уровня (Группы H и H1), Функции применения 1 (Группа J), ПИД-управление 1 (Группа J1), ПИД-управление 2 (Группа J2), Функции насосного применения (Группа J4), Внешнее ПИД-управление 1 (Группа J5), Внешнее ПИД-управление 2 и 3 (Группа J6), Функции применения 2 (Группа d), Функции настраиваемой логики (Группы U и U1), Функции интерфейсов связи (Группа y), Функции работы по таймеру (Группа T), Функции панели управления (Группа K) и Функции опциональных компонентов (Группа o). Свойства каждого из параметров определяются его установками.

Это руководство не содержит описания параметров опциональных компонентов (Группа o). Параметры группы описаны в руководствах на каждый опциональный компонент.

6.2 Таблицы параметров

Ниже приведена дополнительная информация о таблицах параметров, показанных начиная со страницы 6-3.

■ Изменение, проверка и сохранение установок параметров во время работы инвертора

Параметры в таблице отмечены в соответствии с возможностью или невозможностью их изменения во время работы инвертора:

Отметка	Изменение во время работы	Проверка и сохранение значения параметра
Да*	Возможно	Если значения параметров, отмеченных «Y*», изменяются с помощью кнопок ▲ / ▼ / ◀ / ▶, то изменение немедленно вступает в силу; однако, это изменение не сохраняется в памяти инвертора. Для сохранения изменения необходимо нажать кнопку SET. При нажатии кнопки PRG без нажатия подтверждающей кнопки SET для выхода в текущее состояние, измененные данные сбрасываются и в силу вступают предыдущие установки.
Да	Возможно	Даже при изменении значений параметров, отмеченных «Y», с помощью кнопок ▲ / ▼ / ◀ / ▶, это изменение не вступает в силу немедленно. Для подтверждения изменения и сохранения его в памяти инвертора необходимо нажать кнопку подтверждения SET.
Нет	Невозможно	—

■ Копирование данных

Панель управления позволяет копировать значения параметров из памяти инвертора в память панели управления (PRG > 2(Function Code) > 4(Data Copy)). Используя это свойство, вы можете легко перемещать данные, сохраненные в исходном инверторе в другие инверторы.

Если характеристики исходного инвертора и других инверторов различаются, то в целях обеспечения безопасности некоторые параметры не могут быть скопированы. Возможность или невозможность копирования данных обозначены следующим символами в колонке "Копирование данных" в таблицах параметрах, показанных начиная со страницы 6-3.

Да: Данные копируются безусловно.

Да1: Данные не копируются, если номинальная мощность отличается от мощности исходного инвертора.

Нет: Данные не копируются. (Параметры, отмеченные символом "N", также не подлежат и операции проверки Verify.)

■ Использование отрицательной логики для программируемых Входов/Выходов

Система отрицательной логики сигналов может использоваться для программируемых дискретных входов и выходов посредством установки параметров, определяющих свойства этих клемм. Отрицательная логика инвертирует состояние ВКЛ/ВЫКЛ (логическое значение 1 (истина)/0 (ложь)) входного или выходного сигнала. Включенное состояние сигнала (вступающее в силу при замыкании клеммы) в обычной логической системе функционально аналогично выключенному состоянию сигнала (вступающему в силу при размыкании клеммы) в отрицательной логической системе. Переключение логики сигналов для состояния ВКЛ/ВЫКЛ сигналов осуществляется с помощью установки параметра, за исключением некоторых сигналов.

Для установки отрицательной логики для входной или выходной клеммы введите значение 1000s (прибавляя 1000 к значению обычной логики) в соответствующий параметр.

Например: Команда "Останов по инерции" ***BX*** присвоена клеммам дискретного входа с [X1] по [X7] с помощью параметров с E01 по E07.

Значение параметра	Описание
7	Включение сигнала ***BX*** приводит к останову двигателя по инерции.
1007	Выключение сигнала ***BX*** приводит к останову двигателя по инерции.

Для инверторов серии FRENIC-AQUA доступны следующие параметры.

Группа F: Основные функции

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
F00	Защита данных	0: Разрешено изменение данных и изменение задания 1: Запрещено изменение данных и разрешено изменение задания 2: Разрешено изменение данных и запрещено изменение задания 3: Запрещено изменение данных и изменение задания	Да	Да	0	
F01	Задание частоты 1	0: С помощью кнопок ⊙ / ⊙ / ⊙ / ⊙ на панели управления 1: Напряжением через клемму [12] (-10 – +10 VDC) 2: Током через клемму [C1] (4 – 20 мА DC) 3: Суммар. изменением напряжение и тока через [12] и [C1] 5: Напряжением через клемму [V2] (0 – 10 VDC) 7: Дискретными входными командами *ВВЕРХ* и *ВНИЗ* 8: С помощью кнопок ⊙ / ⊙ / ⊙ / ⊙ на панели управления (с обеспечением плавного безударного перемещения)) 10: Работа по шаблону	Нет	Да	0	
F02	Источник команды хода **Ошибка! Закладка не определена.**	0: Кнопки FWD/REV/STOP (Направление вращения двигателя определяется дискретными командами ***FWD***/***REV***) 1: Внешние сигналы (ТДискретные команды ***FWD*** или ***REV***) 2: Кнопками FWD/STOP (прямой ход) 3: Кнопками REV/STOP (обратный ход)	Нет	Да	0	
F03	Максимальная частота 1	25.0 – 120.0 Гц	Нет	Да	50.0	
F04	Основная частота 1	25.0 – 120.0 Гц	Нет	Да	50.0	
F05	Номинальное напряжение на основной частоте 1	0: Выход пропорционален входу 160 – 500 В: Вывод управляемого AVR напряжения	Нет	Да	E: 400 A: 415 C: 380	
F06	Максимальное выходное напряжение 1	160 – 500 В: Вывод управляемого AVR напряжения	Нет	Да		
F07	Время разгона 1	0.00 – 3600.00 сек	Да	Да	20.00	
F08	Время торможения 1	Прим.: При вводе 0.00 время разгона отменяется и требуется внешний плавный пуск.	Да	Да	20.00	
F09	Поднятие момента 1	0.0% – 20.0% (процент значения "F05: Номинальное напряжение на основной частоте 1")	Да	Да	*1	
F10	Электронная термическая защита от перегрузки двигателя 1 (Выбор характеристик двигателя)	1: Для двигателей общего назначения с вентилятором охлаждения на валу двигателя 2: Для инверторных двигателей, невентилируемых двигателей или двигателей с вентиляторами принудительного охлаждения	Да	Да	1	
F11	(Уровень обнаружения перегрузки)	OFF: Выключен 1% – 135% номинального тока инвертора	Да	Да1	*3	
F12	(Постоянная температурной защиты)	0.5 – 75.0 мин	Да	Да	*2	
F14	Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)	0: Немедленный останов 1: Выключение после восстановления питания 3: Продолжение работы (для высокоинерционных и обычных нагрузок) 4: Перезапуск на частоте, при которой произошло пропадание электропитания (для обычных нагрузок) 5: Перезапуск на начальной частоте	Да	Да	E: 0 A/C: 1	
F15	Предел частоты (Верхний)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	70.0	
F16	(Нижний)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	0.0	
F18	Смещение (Задание частоты 1)	-100.00% – 100.00%	Да*	Да	0.00	
F20	Торможение постоянным током 1 (Начальная частота торможения)	0.0 – 60.0 Гц	Да	Да	0.0	
F21	(Уровень торможения)	0% – 60% Относительно номинального тока инвертора	Да	Да	0	
F22	(Время торможения)	OFF (Выкл); 0.01 – 30.00 сек	Да	Да	OFF	
F23	Частота запуска 1**Ошибка! Закладка не определена.**	0.1 – 60.0 Гц	Да	Да	0.5	
F24	(Время удержания)	0.00 – 10.00 сек	Да	Да	0.00	
F25	Частота останова **Ошибка! Закладка не определена.**	0.1 – 60.0 Гц	Да	Да	0.2	
F26	Звук двигателя (Несущая частота)	0.75 – 16 кГц (0.75 – 37 кВт) 0.75 – 10 кГц (45 – 90 кВт) 0.75 – 6 кГц (110 – 630 кВт) 0.75 – 4 кГц (710 кВт)	Да	Да	2	
F27	(Тембр)	0: Уровень 0 (Неактивен) 1: Уровень 1 2: Уровень 2 3: Уровень 3	Да	Да	0	
F29	Аналоговый выход [FM1] (Выбор режима)	0: Выход напряжения (0 – 10 VDC) 1: Выход тока (4 – 20 мА DC) 2: Выход тока (0 – 20 мА DC)	Да	Да	0	
F30	(Регулировка напряжения)	0% – 300%	Да*	Да	100	

Параметры в затененных ячейках (▭) доступны для быстрой настройки.

Прим.: Буквы в колонке <По умолчанию> означают регион поставки: E (Европа), A (Азия), C (Китай).

*1 Значения по умолчанию различаются в зависимости от мощности инвертора. См. Таблицу A.

*2 5.0 минут для инверторов мощностью до 22 кВт; 10.0 минут для инверторов мощностью 30 кВт и выше

*3 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. Таблицу B (Параметр P03).

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
F31	Аналоговый выход [FM1] (Функция)	Могут быть выбраны следующие функции для мониторинга. 0: Выходн. частота 1 (перед компенсацией скольжения) 1: Выходн. частота 2 (после компенсации скольжения) 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: Выходной момент 5: Коэффициент нагрузки 6: Входная мощность 7: Количество обратной связи ПИД 9: Напряжение шины постоянного тока 10: Универсальный аналоговый выход 13: Выходная мощность двигателя 14: Калибровка (+) 15: Задание ПИД (SV) 16: Выход ПИД (MV) 18: Температура радиатора инвертора (200°C/10 V) 20: Задание частоты 50: Количество обратной связи ПИД1 (PV1) 51: Задание ПИД 1 (SV1) 52: Отклонение ПИД 1 (ERR1) (Прим. 1) 53: Окончательное отклонение ПИД (ERR) (Прим.1) 54: Количество обратной связи 2 (PV2) 55: Задание ПИД 2 (SV2) 56: Отклонение ПИД 2 (ERR2) (Прим.1) 60: Количество внешней обратной связи ПИД 1 (EPID1-PV) 61: Задание внешнего ПИД 1 (EPID1-SV) 62: Отклонение внешнего ПИД 1 (EPID1-ERR) (Прим.1) 63: Окончат. отклонение внеш. ПИД 1 (EPID-ERR) (Прим.1) 65: Окончательный выход внеш. ПИД 1 (EPID1-OUT) 70: Количество внешней обратной связи ПИД 2 (EPID2-PV) 71: Задание внешнего ПИД 2 (EPID2-SV) 72: Отклонение внешнего ПИД 2 (EPID2-ERR) (Прим.1) 75: Окончат. отклонение внеш. ПИД 2 (EPID2-OUT) 80: Количество внешней обратной связи ПИД 3 (EPID3-PV) 81: Задание внешнего ПИД 3 (EPID3-SV) 82: Отклонение внешнего ПИД 3 (EPID3-ERR) (Прим.1) 85: Окончательный выход внеш. ПИД 3 (EPID3-OUT) 111: Выходной сигнал 1 настраиваемой логики 112: Выходной сигнал 2 настраиваемой логики 113: Выходной сигнал 3 настраиваемой логики 114: Выходной сигнал 4 настраиваемой логики 115: Выходной сигнал 5 настраиваемой логики 116: Выходной сигнал 6 настраиваемой логики 117: Выходной сигнал 7 настраиваемой логики (Прим.1) Выход отклонения поддерживается только опциональной клеммой [Ao]. (Параметр o90).	Да	Да	0	
F32	Импульсный выход [FM2] (Выбор режима)	0: Напряжение (0 – +10 VDC) 1: Ток (4 – +20 мА DC) 2: Ток (0 – +20 мА DC)	Да	Да	0	
F34	(Регулировка напряжения)	0 – 300%	Да*	Да	0	
F35	(Функция)	Аналогично F31.	Да	Да	0	
F37	Выбор нагрузки / Автоподнятие момента / Автоматическая операция энергосбережения 1	0: Нагрузка с переменным моментом 1: Нагрузка с постоянным моментом 2: Автоматическое поднятие момента 3: Автоэнергосбережение (Нагрузка с переменным моментом при разгоне/торм.) 4: Автоэнергосбережение (Нагрузка с постоянным моментом при разгоне/торм.) 5: Автоэнергосбережение (Автоматическое поднятие момента при разгоне/торм.)	Нет	Да	1	
F40	Предел момента 1 (Приводной)	OFF: Выключен	Да	Да	OFF	
F41	(Тормозной)	20% – 150%: Уровень ограничения момента				
F42	Выбор режима управления приводом 1	0: Вольт-частотное V/f управление с выключенной компенсацией скольжения 1: Динамическое векторное управление моментом 2: Вольт-частотное V/f управление с включенной компенсацией скольжения	Нет	Да	0	
F43	Предел тока (Выбор режима)	0: Выключен (Ток не ограничивается.) 1: Включен на постоянной скорости (Выключен при разгоне/торможении) 2: Включен при разгоне и на постоянной скорости	Да	Да	2	
F44	(Уровень)	20% – 120% (в процентах от номинального тока инвертора)	Да	Да	120	

Группа E: Функции дискретных входов

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.
		Ниже показаны функции, назначаемые клеммам с [X1] по [X7].			
E01	Функция клеммы [X1]	0 (1000): Выбор многоступ. задания частоты (0-1) (***SS1***)	Нет	Да	0
E02	Функция клеммы [X2]	1 (1001): Выбор многоступ. задания частоты (0-3) (***SS2***)	Нет	Да	1
E03	Функция клеммы [X3]	2 (1002): Выбор многоступ. задания частоты (0-7) (***SS4***)	Нет	Да	6
E04	Функция клеммы [X4]	3 (1003): Выбор многоступ. задания частоты (0-15) (***SS8***)	Нет	Да	7
E05	Функция клеммы [X5]	4 (1004): Выбор времени ACC/DEC (2 шага) (***RT1***)	Нет	Да	8
E06	Функция клеммы [X6]	5 (1005): Выбор времени ACC/DEC (4 шага) (***RT2***)	Нет	Да	11
E07	Функция клеммы [X7]	6 (1006): Включение 3-проводного режима (***HLD***)	Нет	Да	35
		7 (1007): Останов по инерции (***BX***)			
		8 (1008): Сброс аварийного сообщения (***RST***)			
		9 (1009): Внешняя ошибка (***THR***) (9 = Активна ВЫКЛ, 1009 = Активна ВКЛ)			
		11 (1011): Выбор задания частоты 2/1 (***Hz2/Hz1***)			
		13: Включение торможения пост. током (***DCBRK***)			
		14 (1014): Выбор уровня предела момента 2/1 (***TL2/TL1***)			
		15: Переключение к промышл. сети (50 Гц) (***SW50***)			
		16: Переключение к промышл. сети (60 Гц) (***SW60***)			
		17 (1017): UP (Увеличение выходной частоты) ***(UP)***			
		18 (1018): DOWN (Уменьшение выходной частоты) ***(DOWN)***			
		19 (1019): Изменение данных с клавиатуры ***(WE-KP)***			
		20 (1020): Отмена ПИД-управления ***(Гц/PID)***			
		21 (1021): Переключение между обычным и инверсным управлением (***IVS***)			
		22 (1022): Внутренняя блокировка (***IL***)			
		24 (1024): Включение связи через RS-485 или fieldbus (опция) (***LE***)			
		25 (1025): Универсальный дискретный вход DI (***U-DI***)			
		26 (1026): Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при пуске (***STM***)			
		30 (1030): Принудительный останов (***STOP***) (30 = Активен ВЫКЛ, 1030 = Активен ВКЛ)			
		33 (1033): Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора (***PID-RST***)			
		34 (1034): Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора (***PID-HLD***)			
		35 (1035): Выбор местного режима управления (клавиатура) (***LOC***)			
		38 (1038): Включение команд хода (***RE***)			
		39: Защита двигателя от конденсата (***DWP***)			
		40: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (50 Гц) (***ISW50***)			
		41: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (60 Гц) (***ISW60***)			
		50 (1050): Очистка времени чередования двигателей (***MCLR***)			
		58 (1058): Сброс частоты UP/DOWN (***STZ***)			
		72 (1072): Расчет наработки двигателя 1 при работе от сети (***CRUN-M1***)			
		80 (1080): Отмена настраиваемой логики (***CLC***)			
		81 (1081): Очистка всех таймеров настраиваемой логики (***CLTC***)			
		87 (1087): Команда хода 2/1 (***FR2/FR1***)			
		88: Прямой ход 2 (***FWD2***)			
		89: Обратный ход 2 (***REV2***)			
		100: Без функции (***NONE***)			
		130 (1130): Команда поднятия (форсирования) (***BST***)			
		131 (1131): Датчик расхода (***FS***)			
		132 (1132): Обратный ход для очистки фильтра (***FRC***)			
		133 (1133): Переключатель канала ПИД-регулятора (***PID2/1***)			
		134: Переключатель в режим пожаротушения (***FMS***)			
		149 (1149): Переключатель насосного управления (***PCHG***)			
		150 (1150): Активация управления ведущим двигателем при насосном управлении (***MENO***)			
		151 (1151): Активация управления двигателем 1 при насосном управлении (***MEN1***)			
		152 (1152): ---- двигателем 2 (***MEN2***)			
		153 (1153): ---- двигателем 3 (***MEN3***)			
		154 (1154): ---- двигателем 4 (***MEN4***)			
		155 (1155): ---- двигателем 5 (***MEN5***)			
		156 (1156): ---- двигателем 6 (***MEN6***)			
		157 (1157): ---- двигателем 7 (***MEN7***)			
		158 (1158): ---- двигателем 8 (***MEN8***)			
		171 (1171): Многоступ. задание при ПИД-управлении 1 (***PID-SS1***)			
		172 (1172): Многоступ. задание при ПИД-управлении 2 (***PID-SS2***)			
		181 (1181): Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (***EPID-SS1***)			
		182 (1182): Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (***EPID-SS2***)			

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		190 (1190): Отмена таймера (***TMC***) 191 (1191): Включение таймера 1 (***TM1***) 192 (1192): Включение таймера 2 (***TM2***) 193 (1193): Включение таймера 3 (***TM3***) 194 (1194): Включение таймера 4 (***TM4***) 201 (1201): Команда ВКЛ внешнего ПИД 1 (***EPID1-ON***) 202 (1202): Отмена внешнего ПИД-управления 1 (***%/EPID1***) 203 (1203): Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 1 (***EPID1-IVS***) 204 (1204): Сброс интегральной и дифференц. составляющих внешнего ПИД-управления 1 (***EPID1-RST***) 205 (1205): Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 1 (***EPID1-HLD***) 211 (1211): Команда ВКЛ внешнего ПИД 2 (***EPID2-ON***) 212 (1212): Отмена внешнего ПИД-управления 2 (***%/EPID2***) 213 (1213): Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 2 (***EPID2-IVS***) 214 (1214): Сброс интегральной и дифференц. составляющих внешнего ПИД-управления (***EPID2-RST***) 215 (1215): Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 2 (***EPID2-HLD***) 221 (1221): Команда ВКЛ внешнего ПИД 3 (***EPID3-ON***) 222 (1222): Отмена внешнего ПИД-управления 3 (***%/EPID3***) 223 (1223): Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 3 (***EPID3-IVS***) 224 (1224): Сброс интегральной и дифференц. составляющих внешнего ПИД-управления 3 (***EPID3-RST***) 225 (1225): Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления (***EPID3-HLD***) Установка в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику. (Истинно при ВЫКЛ.) Установка значения тысяч в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику.				
E10	Время разгона 2	0.00 – 3600.00 сек Прим.: При вводе 0.00 время разгона отменяется и требуется внешний плавный пуск и останов.	Да	Да	20.00	
E11	Время торможения 2		Да	Да	20.00	
E12	Время разгона 3		Да	Да	20.00	
E13	Время торможения 3		Да	Да	20.00	
E14	Время разгона 4		Да	Да	20.00	
E15	Время торможения 4		Да	Да	20.00	
E16	Предел момента 2 (Приводной)	OFF: Выключен	Да	Да	OFF	
E17	(Тормозной)	20% – 150%: Уровень ограничения момента	Да	Да	OFF	
		Ниже показаны функции, назначаемые клеммам с [Y1] по [Y5A/C] и [30A/B/C].				
E20	Функция клеммы [Y1]		Нет	Да	0	
E21	Функция клеммы [Y2]		Нет	Да	1	
E22	Функция клеммы [Y3]		Нет	Да	2	
E23	Функция клеммы [Y4]		Нет	Да	7	
E24	Функция клеммы [Y5A/C]		Нет	Да	15	
E27	Функция клеммы [30A/B/C] (Relay output)		Нет	Да	99	
		0 (1000): Инвертор в режиме хода (***RUN***) 1 (1001): Достигнута частота (скорость) (***FAR***) 2 (1002): Обнаружена частота (скорость) (***FDT***) 3 (1003): Обнаружено пониженное напряжение (Инвертор остановлен) (***LV***) 5 (1005): Выход инвертора ограничен (***IOL***) 6 (1006): Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания (***IPF***) 7 (1007): Раннее предупреждение о перегрузке двигателя (***OL***) 10 (1010): Готовность инвертора к работе (***RDY***) 11: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора подключения к промышленной сети) (***SW88***) 12: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора выходной цепи инвертора) (***SW52-2***) 13: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора входной цепи инвертора) (***SW52-1***) 15 (1015): Выбор функции для клеммы AX (Для контактора входной цепи) (***AX***) 16 (1016): Смещение к этапу в режиме работы по шаблону (***TU***) 17 (1017): Завершен цикл режима работы по шаблону (***TO***) 18 (1018): Номер этапа режима работы по шаблону (***STG1***) 19 (1019): Номер этапа режима работы по шаблону (***STG2***) 20 (1020): Номер этапа режима работы по шаблону (***STG4***) 22 (1022): Ограничение мощности инвертора с задержкой (***IOL2***) 25 (1025): Вентилятор охлаждения работает (***FAN***) 26 (1026): Автоматический сброс (***TRY***) 27 (1027): Универсальный выход DO (***U-DO***) 28 (1028): Предупреждение о перегреве радиатора (***OH***) 30 (1030): Предупреждение о выработке ресурса (***LIFE***) 31 (1031): Обнаружена частота (скорость) 2 (***FDT2***) 33 (1033): Пропало задание (***REF OFF***) 35 (1035): Выход инвертора включен (***RUN2***) 36 (1036): Контроль предупреждения перегрузки (***OLP***) 37 (1037): Обнаружен ток (***ID***) 42 (1042): Авария ПИД-управления (***PID-ALM***) 43 (1043): Включено ПИД-управление (***PID-CTL***)				

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		44 (1044): Двигатель остановился из-за низкого расхода при ПИД-управлении (***PID-STP***) 45 (1045): Обнаружен низкий выходной момент (***U-TL***) 52 (1052): Прямой ход (***FRUN***) 53 (1053): Обратный ход (***RRUN***) 54 (1054): Используется дистанционное управление (***RMT***) 55 (1055): Подана команда хода (***AX2***) 56 (1056): Термистор обнаружил перегрев двигателя (***THM***) 59 (1059): Обрыв провода к клемме [C1] (***C1OFF***) 68 (1068): Раннее предупреждение о чередовании двигателей (***MCHG***) 69 (1069): Сигнал ограничения выхода при насосном управлении (***MLIM***) 84 (1084): Таймер обслуживания (***MNT***) 87(1087): Достигнута частота (***FARFDT***) 88(1088): Сигнал активации дополн. двигателя (***AUX_L***) 95(1095): Работа в режиме пожаротушения (***FMRUN***) 98 (1098): Незначительная авария (***L-ALM***) 99 (1099): Выведено аварийное сообщение (для любой аварии) (***ALM***) 101(1101): Ошибка цепи входа разрешения EN (***DECF***) 102(1102): Вход разрешения EN выключен (***ENOFF***) 111 (1111): Выходной сигнал настраиваемой логики 1(***CLO1***) 112 (1112): Выходной сигнал настраиваемой логики 2(***CLO2***) 113 (1113): Выходной сигнал настраиваемой логики 3(***CLO3***) 114 (1114): Выходной сигнал настраиваемой логики 4(***CLO4***) 115 (1115): Выходной сигнал настраиваемой логики 5(***CLO5***) 116 (1116): Выходной сигнал настраиваемой логики 6(***CLO6***) 117 (1117): Выходной сигнал настраиваемой логики 7(***CLO7***) 160 (1160): Двигатель 1 управляется инвертором (***M1_I***) 161 (1161): Двигатель 1 управляется от пром. сети (***M1_L***) 162 (1162): Двигатель 2 управляется инвертором (***M2_I***) 163 (1163): Двигатель 2 управляется от пром. сети (***M2_L***) 164 (1164): Двигатель 3 управляется инвертором (***M3_I***) 165 (1165): Двигатель 3 управляется от пром. сети (***M3_L***) 166 (1166): Двигатель 4 управляется инвертором (***M4_I***) 167 (1167): Двигатель 4 управляется от пром. сети (***M4_L***) 169 (1169): Двигатель 5 управляется от пром. сети (***M5_L***) 171 (1171): Двигатель 6 управляется от пром. сети (***M6_L***) 173 (1173): Двигатель 7 управляется от пром. сети (***M7_L***) 175 (1175): Двигатель 8 управляется от пром. сети (***M8_L***) 180 (1180): Совместная работа (***M-RUN***) 181 (1181): Авария при совместной работе (***M-ALM***) 190 (1190): Работа по таймеру (***TMD***) 191 (1191): Таймер 1 включен (***TMD1***) 192 (1192): Таймер 2 включен (***TMD2***) 193 (1193): Таймер 3 включен (***TMD3***) 194 (1194): Таймер 4 включен (***TMD4***) 200 (1200): Включено ПИД-управление 2 (***PID2***) 201 (1201): Авария ПИД-управления 1 (***PV1-ALM***) 202 (1202): Ошибка обратной связи ПИД 1 (***PV1-OFF***) 203 (1203): Авария ПИД-управления 2 (***PV2-ALM***) 204 (1204): Ошибка обратной связи ПИД 2 (***PV2-OFF***) 211 (1211): Включено внеш. ПИД-управление 1 (***EPID1-CTL***) 212 (1212): Вывод внеш. ПИД-управления 1 (***EPID1-OUT***) 213 (1213): Ход по управ-ем внешнего ПИД1 (***EPID1-RUN***) 214 (1214): Авария внеш .ПИД-управления 1 (***EPV1-ALM***) 215 (1215): Ошибка обратной связи ПИД 1 (***EPV1-OFF***) 221 (1221): Включено внеш. ПИД-управление 2 (***EPID2-CTL***) 222 (1222): Вывод внеш. ПИД-управления 2 (***EPID2-OUT***) 223 (1223): Ход по управ-ем внешнего ПИД2 (***EPID2-RUN***) 224 (1224): Авария внеш .ПИД-управления 2 (***EPV2-ALM***) 225 (1225): Ошибка обратной связи внеш. ПИД2 (***EPV2-OFF***) 231 (1231): Включено внеш. ПИД-управление 3 (***EPID3-CTL***) 232 (1232): Вывод внеш. ПИД-управления 3 (***EPID3-OUT***) 233 (1233): Ход по управ-ем внешнего ПИД3 (***EPID3-RUN***) 234 (1234): Авария внеш .ПИД-управления 3 (***EPV3-ALM***) 235 (1235): Ошибка обратной связи внеш. ПИД3 (***EPV3-OFF***) Установка в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику. (Истинно при ВЫКЛ.) Установка значения тысяч в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику.				

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
E30	Достижение частоты (Ширина гистерезиса)	0.0 – 10.0 Гц	Да	Да	2.5	
E31	Обнаружена частота 1 (Уровень)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	50.0	
E32	(Ширина гистерезиса)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	1.0	
E34	Предупреждение о перегрузке /Обнаружение тока (Уровень)	OFF: Выключено 1 – 150% номинального тока инвертора	Да	Да1	*3	
E35	(Время)	0.01 – 600.00 сек	Да	Да	10.00	
E61	Расширенная функция клеммы [12]	0: Нет функции 1: Вспомогательное задание частоты 1 2: Вспомогательное задание частоты 2 3: Задание ПИД-процесса 1 4: Задание ПИД-процесса 2 5: Величина обратной связи ПИД 1 12: Коэффициент времени разгона/торможения 13: Верхний предел частоты 14: Нижний предел частоты 20: Монитор входа аналогового сигнала 30: Величина обратной связи ПИД 2 31: Вспомогательный вход 1 задания ПИД-процесса 32: Вспомогательный вход 2 задания ПИД-процесса 33: Датчик расхода 41: Задание внешнего ПИД-управления 1 42: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 43: Ручное задание внешнего ПИД-управления 1 44: Задание внешнего ПИД-управления 2 45: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2 46: Ручное задание внешнего ПИД-управления 2 47: Вход задания 3 ПИД-процесса 3 48: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 3 49: Ручное задание внешнего ПИД- управления 3	Нет	Да	0	
E62	Расширенная функция клеммы [C1]		Нет	Да	0	
E63	Расширенная функция клеммы [V2]		Нет	Да	0	
E64	Сохранение цифрового задания частоты	0: Автоматическое сохранение при выключении питания инвертора 1: Сохранение нажатием кнопки (SET)	Да	Да	1	
E65	Обнаружение пропадания задания (Частота непрерывного хода)	OFF: Отмена Decel: Останов замедления 20% – 120%	Да	Да	OFF	
E80	Обнаружение низкого момента (Уровень)	0% – 150%	Да	Да	20	
E81	(Время)	0.01 – 600.00 сек	Да	Да	20.00	
E82	Частота переключения времени разгона/торможения на низкой скорости	Inherit: Используется установка F16 0.1 – 120.0 Гц	Да	Да	Inherit	
E83	Время разгона при работе на низкой скорости	Inherit: Текущее выбранное время разгона 0.01 – 3600.00 сек: Время разгона с 0 Гц до E82	Да	Да	Inherit	
E84	Время торможения при работе на низкой скорости	Inherit: Текущее выбранное время торможения 0.01 – 3600.00 сек: Время торможения с E82 до 0 Гц	Да	Да	Inherit	
E85	Частота перехода на время плавного торможения (Защита обратного клапана)	OFF: Выключено 0.1 – 120.0 Гц	Да	Да	OFF	
E86	Время плавного торможения (Защита обратного клапана)	Inherit: Текущее выбранное время торможения 0.01 – 3600.00 сек: Время торможения с E82 до E85	Да	Да	Inherit	

*3 Параметры двигателя определяются мощностью. См. Таблицу B (параметр P03).

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		Ниже показаны функции, назначаемые клеммам [FWD] и [REV].				
E98	Функция клеммы [FWD]	0 (1000): Выбор многоступ. задания частоты (0-1) (***SS1***)	Нет	Да	98	
E99	Функция клеммы [REV]	1 (1001): Выбор многоступ. задания частоты (0-3) (***SS2***)	Нет	Да	99	
		2 (1002): Выбор многоступ. задания частоты (0-7) (***SS4***)				
		3 (1003): Выбор многоступ. задания частоты (0-15) (***SS8***)				
		4 (1004): Выбор времени ACC/DEC (2 шага) (***RT1***)				
		5 (1005): Выбор времени ACC/DEC (4 шага) (***RT2***)				
		6 (1006): Включение 3-проводного режима (***HLD***)				
		7 (1007): Останов по инерции (***BX***)				
		8 (1008): Сброс аварийного сообщения (***RST***)				
		9 (1009): Внешняя ошибка (***THR***) (9 = Активна ВЫКЛ, 1009 = Активна ВКЛ)				
		11 (1011): Выбор задания частоты 2/1 (***Hz2/Hz1***)				
		13: Включение торможения пост. током (***DCBRK***)				
		14 (1014): Выбор уровня предела момента 2/1 (***TL2/TL1***)				
		15: Переключение к промышл. сети (50 Гц) (***SW50***)				
		16: Переключение к промышл. сети (60 Гц) (***SW60***)				
		17 (1017): UP (Увеличение выходной частоты) ***(UP)***				
		18 (1018): DOWN (Уменьшение выходной частоты) ***(DOWN)***				
		19 (1019): Изменение данных с клавиатуры ***(WE-KP)***				
		20 (1020): Отмена ПИД-управления ***(Гц/PID)***				
		21 (1021): Переключение между обычным и инверсным управлением (***IVS***)				
		22 (1022): Внутренняя блокировка (***IL***)				
		24 (1024): Включение связи через RS-485 или fieldbus (опция) (***LE***)				
		25 (1025): Универсальный дискретный вход DI (***U-DI***)				
		26 (1026): Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при пуске (***STM***)				
		30 (1030): Принудительный останов (***STOP***) (30 = Активен ВЫКЛ, 1030 = Активен ВКЛ)				
		33 (1033): Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора (***PID-RST***)				
		34 (1034): Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора (***PID-HLD***)				
		35 (1035): Выбор местного режима управления (клавиатура) (***LOC***)				
		38 (1038): Включение команд хода (***RE***)				
		39: Защита двигателя от конденсата (***DWP***)				
		40: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (50 Гц) (***ISW50***)				
		41: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (60 Гц) (***ISW60***)				
		50 (1050): Очистка времени чередования двигателей (***MCLR***)				
		58 (1058): Сброс частоты UP/DOWN (***STZ***)				
		72 (1072): Расчет наработки двигателя 1 при работе от сети (***CRUN-M1***)				
		80 (1080): Отмена настраиваемой логики (***CLC***)				
		81 (1081): Очистка всех таймеров настраиваемой логики (***CLTC***)				
		87 (1087): Команда хода 2/1 (***FR2/FR1***)				
		88: Прямой ход 2 (***FWD2***)				
		89: Обратный ход 2 (***REV2***)				
		100: Без функции (***NONE***)				
		130 (1130): Команда поднятия (форсирования) (***BST***)				
		131 (1131): Датчик расхода (***FS***)				
		132 (1132): Обратный ход для очистки фильтра (***FRC***)				
		133 (1133): Переключатель канала ПИД-регулятора (***PID2/1***)				
		134: Переключатель в режим пожаротушения (***FMS***)				
		149 (1149): Переключатель насосного управления (***PCHG***)				
		150 (1150): Активация управления ведущим двигателем при насосном управлении (***MENO***)				
		151 (1151): Активация управления двигателем 1 при насосном управлении (***MEN1***)				
		152 (1152): ---- двигателем 2 (***MEN2***)				
		153 (1153): ---- двигателем 3 (***MEN3***)				
		154 (1154): ---- двигателем 4 (***MEN4***)				
		155 (1155): ---- двигателем 5 (***MEN5***)				
		156 (1156): ---- двигателем 6 (***MEN6***)				
		157 (1157): ---- двигателем 7 (***MEN7***)				
		158 (1158): ---- двигателем 8 (***MEN8***)				
		171 (1171): Многоступ. задание при ПИД-управлении 1 (***PID-SS1***)				
		172 (1172): Многоступ. задание при ПИД-управлении 2 (***PID-SS2***)				
		181 (1181): Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (***EPID-SS1***)				
		182 (1182): Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (***EPID-SS2***)				

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		190 (1190): Отмена таймера (***TMC***) 191 (1191): Включение таймера 1 (***TM1***) 192 (1192): Включение таймера 2 (***TM2***) 193 (1193): Включение таймера 3 (***TM3***) 194 (1194): Включение таймера 4 (***TM4***) 201 (1201): Команда ВКЛ внешнего ПИД 1 (***EPID1-ON***) 202 (1202): Отмена внешнего ПИД-управления 1 (***%/EPID1***) 203 (1203): Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 1 (***EPID1-IVS***) 204 (1204): Сброс интегральной и дифференц. составляющих внешнего ПИД-управления 1 (***EPID1-RST***) 205 (1205): Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 1 (***EPID1-HLD***) 211 (1211): Команда ВКЛ внешнего ПИД 2 (***EPID2-ON***) 212 (1212): Отмена внешнего ПИД-управления 2 (***%/EPID2***) 213 (1213): Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 2 (***EPID2-IVS***) 214 (1214): Сброс интегральной и дифференц. составляющих внешнего ПИД-управления (***EPID2-RST***) 215 (1215): Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 2 (***EPID2-HLD***) 221 (1221): Команда ВКЛ внешнего ПИД 3 (***EPID3-ON***) 222 (1222): Отмена внешнего ПИД-управления 3 (***%/EPID3***) 223 (1223): Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 3 (***EPID3-IVS***) 224 (1224): Сброс интегральной и дифференц. составляющих внешнего ПИД-управления 3 (***EPID3-RST***) 225 (1225): Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления (***EPID3-HLD***) Установка в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику. (Истинно при ВЫКЛ.) Установка значения тысяч в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику.				

Группа C: Функции управления частотой

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
C01	Частота пропуска 1	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	0.0	
C02	2		Да	Да	0.0	
C03	3		Да	Да	0.0	
C04	(Ширина гистерезиса)	0.0 – 30.0 Гц	Да	Да	3.0	
C05	Многоступенчатое задание 1	0.00 – 120.00 Гц	Да	Да	0.00	
C06	2		Да	Да	0.00	
C07	3		Да	Да	0.00	
C08	4		Да	Да	0.00	
C09	5		Да	Да	0.00	
C10	6		Да	Да	0.00	
C11	7		Да	Да	0.00	
C12	8		Да	Да	0.00	
C13	9		Да	Да	0.00	
C14	10		Да	Да	0.00	
C15	11		Да	Да	0.00	
C16	12		Да	Да	0.00	
C17	13		Да	Да	0.00	
C18	14		Да	Да	0.00	
C19	15		Да	Да	0.00	
C21	Работа по шаблону (Выбор режима)	0: Выполнить однократно цикл, определенный в шаблоне, и остановить выход инвертора 1: Бесконечно повторять цикл, определенный в шаблоне, до останова выхода инвертора с помощью команды стоп. 2: Выполнить однократно цикл, определенный в шаблоне, и далее продолжить работу на последней заданной частоте.	Нет	Да	0	
C22	Работа по шаблону (Этап 1)	0.00 – 6000.00 сек	Да	Да	0.00	
C23	(Этап 2)	FWD/RED 1 – 4			FWD 1	
C24	(Этап 3)					
C25	(Этап 4)					
C26	(Этап 5)					
C27	(Этап 6)					
C28	(Этап 7)					
C30	Задание частоты 2	0: С помощью кнопок ⋀ / ⋁ / ⟨ / ⟩ на панели управления 1: Напряжением через клемму [12] (-10 – +10 VDC) 2: Током через клемму [C1] (4 – 20 мА DC) 3: Суммар. изменением напряжение и тока через [12] и [C1] 5: Напряжением через клемму [V2] (0 – 10 VDC) 7: Дискретными входными командами ***ВВЕРХ*** и ***ВНИЗ*** 8: С помощью кнопок ⋀ / ⋁ / ⟨ / ⟩ на панели управления (с обеспечением плавного безударного перемещения)) 10: Работа по шаблону	Нет	Да	2	
C31	Регулировки аналогового входа [12] (Смещение)	-5.0% – 5.0%	Да*	Да	0.0	
C32	(Усиление)	0.00% – 200.00%	Да*	Да	100.00	
C33	(Постоянная времени фильтра)	0.00 – 5.00 сек	Да	Да	0.05	
C34	(Базовая точка усиления)	0.00% – 100.00%	Да*	Да	100.00	
C35	(Полярность)	0: Двухполярный 1: Однополярный	Нет	Да	1	
C36	Регулировки аналогового входа [C1] (Смещение)	-5.0% – 5.0%	Да*	Да	0.0	
C37	(Усиление)	0.00% – 200.00%	Да*	Да	100.00	
C38	(Постоянная времени фильтра)	0.00 – 5.00 сек	Да	Да	0.05	
C39	(Базовая точка усиления)	0.00% – 100.00%	Да*	Да	100.00	
C40	Выбор диапазона входа [C1]	0: 4 – 20 мА 1: 0 – 20 мА	Нет	Да	0	
C41	Регулировки аналогового входа [V2] (Смещение)	-5.0% – 5.0%	Да*	Да	0.0	
C42	(Усиление)	0.00% – 200.00%	Да*	Да	100.00	
C43	(Постоянная времени фильтра)	0.00 – 5.00 сек	Да	Да	0.05	
C44	(Базовая точка усиления)	0.00% – 100.00%	Да*	Да	100.00	
C45	(Полярность)	0: Двухполярный 1: Однополярный	Нет	Да	1	
C53	Выбор обычного/инверсного режима (Задание частоты 1)	0: Обычный режим 1: Инверсный режим	Да	Да	0	
C55	Регулировки аналогового входа [12] (Значение смещения)	-100.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
C56	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
C58	Регулировки аналогового входа [12] (Единица отображения)	1: Нет единицы 2: % (проценты) 4: r/min (об/мин) 7: kW (кВт) Расход 20: m^3/s ($м^3$/сек) 21: m^3/min ($м^3$/мин) 22: m^3/h ($м^3$/час) 23: L/s (литр/сек) 24: L/min (литр/мин) 25: L/h (литр/час) Давление 40: Pa (Па) 41: kPa (кПа) 42: MPa (МПа) 43: mbar (мбар) 44: bar (бар) 45: mmHg (мм ртутного столба) 46: psi (фунт на квадратный дюйм) 47: mWG (метры водяного столба) 48: inWG (дюймы водяного столба) Температура 60: K (градусы Кельвина) 61: °C (градусы Цельсия) 62: °F (градусы Фаренгейта) Концентрация 80: ppm	Да	Да	2	
C59	(Максимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100	
C60	(Минимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
C61	Регулировки аналогового входа [C1] (Значение смещения)	-100.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
C62	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
C64	(Единица отображения)	Аналогично C58.	Да	Да	2	
C65	(Максимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100	
C66	(Минимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
C67	Регулировки аналогового входа [V2] (Значение смещения)	-100.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
C68	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
C70	(Единица отображения)	Аналогично C58.	Да	Да	2	
C71	(Максимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100	
C72	(Минимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	

Прим.: Буквы в колонке <По умолчанию> означают регион поставки: E (Европа), A (Азия), C (Китай).

Группа P: Параметры двигателя 1

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
P01	Двигатель 1 (Количество полюсов)	2 – 22 poles	Нет	Да1	4	
P02	(Номинальная мощность)	0.01 – 1000.00 кВт (когда P99 = 0 или 4) 0.01 – 1000.00 лс (когда P99 = 1)	Нет	Да1	*6	
P03	(Номинальный ток)	0.00 – 2000.00 A	Нет	Да1	*6	
P04	(Автоматическая настройка)	0: Выключена 1: Автонастройка при остановленном двигателе (%R1, %X) 2: Автонастройка при вращении двигателя под V/f управлением (%R1, %X, ток холостого хода)	Нет	Нет	0	
P05	(Интерактивная настройка)	0: Выключена 1: Включена	Да	Да	0	
P06	(Ток холостого хода)	0.00 – 2000.00 A	Нет	Да1	*6	
P07	(Первичное сопротивление %R1)	0.00% – 50.00%	Да	Да1	*6	
P08	(Реактивное сопротивление утечки %X)	0.00% – 50.00%	Да	Да1	*6	
P10	(Время отклика компенсации скольжения)	0.01 – 10.00 сек	Да	Да1	0.50	
P12	(Номинальная частота скольжения)	0.00 – 15.00 Гц	Нет	Да1	*6	
P99	Выбор двигателя 1	0: Характеристики двигателя 0 (Стандартные двигатели Fuji, серии 8) 1: Характеристики двигателя 1 (Двигатели мощностью в лошадиных силах) 4: Другие двигатели	Нет	Да1	0	

Параметры в затененных ячейках ( ) доступны для быстрой настройки.

*6 Параметры двигателя устанавливаются автоматически в зависимости от мощности инвертора. См. Таблицу B.

Группа H: Функции высокого уровня

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
H03	Инициализация параметров	0: Инициализация выключена 1: Инициализировать установки всех параметров значениями по умолчанию 2: Инициализировать параметры двигателя 1 10: Инициализировать часы реального времени 11: Инициализировать установки всех параметров, за исключением параметров связи 12: Инициализировать параметры группы U (параметры пользовательской логики) 51: Инициализировать согласно применению (Привод одиночного насоса) 52: Инициализировать согласно применению (Фиксированная система из 5 инверторно управляемых двигателей) 53: Инициализировать согласно применению (Фиксированная система из 8 инверторно управляемых двигателей) 54: Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем) 55: Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети) 56: Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведущего модуля) 57: Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведомого модуля 1) 58 Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведомого модуля 2) 59: Инициализировать согласно применению (Компрессор 2) 71: Инициализировать согласно применению (Компрессор) 72: Инициализировать согласно применению (Вентилятор)	Нет	Нет	0	
H04	Автоперезапуск (Количество попыток)	OFF: Выключено; 1 – 20	Да	Да	OFF	
H05	(Интервал)	0.5 – 60.0 сек	Да	Да	5.0	
H06	Управление включением/выключением вентилятора охлаждения	0: Режим выключен (Вентилятор работает постоянно) 1: Режим включен (Вентилятор ВКЛ/ВЫКЛ)	Да	Да	1	
H07	Шаблон разгона/торможения	0: Линейная 1: S-кривая (Слабая) 2: S-кривая (Сильная) 3: Криволинейная	Да	Да	0	
H08	Запрет направления вращения	0: Выключена 1: Включена (Запрет обратного хода, и задание и выход) 2: Включена (Запрет прямого хода, и задание и выход) 3: Включена (Запрет обратного хода, только задание) 4: Включена (Запрет прямого хода, только задание)	Нет	Да	0	
H09	Режим запуска (Автопоиск)	0: Выключен 1: Включен (Для перезапуска после кратковременного пропадания питания) 2: Включен (Для перезапуска после кратковременного пропадания питания и для обычного запуска)	Нет	Да	0	
H11	Режим торможения	0: Обычное торможение 1: Останов по инерции	Да	Да	0	
H12	Мгновенное токоограничение (Выбор режима)	0: Выключено 1: Включено	Да	Да	1	
H13	Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Время перезапуска)	0.1 – 20.0 сек	Да	Да 1	*2	
H14	(Коэффициент падения частоты)	Inherit: С выбранным временем торможения 0.01 – 100.00 Гц/сек Auto: С токоограничением	Да	Да	Auto	
H15	(Уровень непрерывного хода)	400 – 600 В	Да	Да 1	470	
H16	(Допустимое время кратковременного пропадания питания)	0.0 – 30.0 сек Auto: Автоматически определяется инвертором	Да	Да	Auto	
H26	Термистор (в двигателе) (Выбор режима)	0: Выключен 1: PTC (Инвертор останавливается с выводом аварии OH4.) 2: PTC (Инвертор продолжает работать и выводит сигнал ***THM***.)	Да	Да	0	
H27	(Уровень)	0.00 – 5.00 В	Да	Да	0.35	
H30	Функция интерфейса связи (Выбор режима)	Задание частоты / Команда хода 0: F01/C30 / F02 1: RS-485 (Порт 1) / F02 2: F01/C30 / RS-485 (Порт 1) 3: RS-485 (Порт 1) / RS-485 (Порт 1) 4: RS-485 (Порт 2) / F02 5: RS-485 (Порт 2) / RS-485 (Порт 1) 6: F01/C30 / RS-485 (Порт 2) 7: RS-485 (Порт 1) / RS-485 (Порт 2) 8: RS-485 (Порт 2) / RS-485 (Порт 2)	Да	Да	0	
H42	Емкость конденсатора шины постоянного тока	Meas (Первоначальное измеренное значение), Failed (Ошибка измерения), 2 – 65535 Предупреждение о замене конденсатора шины постоянного тока	Да	Нет	-	
H43	Время наработки вентилятора охлаждения	Предупреждение о замене вентилятора охлаждения 0 – 99990 (в десятках часов)	Да	Нет	-	
H44	Счетчик запусков двигателя 1	Индикация количества пусков двигателя 0 – 65535	Да	Нет	-	
H45	Ложная авария	0: Выключена 1: Включена (В момент вывода ложной аварии значение параметра автоматически сбрасывается в 0.)	Да	Нет	0	

*2 Значения по умолчанию различаются в зависимости от мощности инвертора. См. Таблицу A.

*6 Номинальный ток двигателя устанавливается автоматически. См. Таблицу B.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
H46	Режим запуска (Время задержки автопоиска 2)	0.1 – 20.0 сек	Да	Да 1	*6	
H47	Первоначальная емкость конденсатора шины постоянного тока	Meas (Первоначальное измеренное значение), Failed (Ошибка измерения), 2 – 65535 Предупреждение о замене конденсатора шины постоянного тока	Да	Нет	-	
H48	Общее время работы конденсаторов на печатных платах	Предупреждение о замене конденсаторов 0 – 99990 (в десятках часов)	Да	Нет	-	
H49	Режим запуска (Время задержки автопоиска 1)	0.0 – 10.0 сек	Да	Да	0.0	
H50	Нелинейная комбинация V/f 1 (Частота)	OFF: Отмена, 0.1 – 120.0 Гц	Нет	Да	*7	
H51	(Напряжение)	0 – 500: Вывод AVR-контролируемого напряжения	Нет	Да 1	E/A: *8 C: 0	
H52	Нелинейная комбинация V/f 2 (Частота)	OFF: Отмена, 0.1 – 120.0 Гц	Нет	Да	OFF	
H53	(Напряжение)	0 – 500: Вывод AVR-контролируемого напряжения	Нет	Да 1	0	
H56	Время торможения принудительного останова	0.00 – 3600 сек	Да	Да	20.0	
H61	Многоступенчатое управление частотой + Управление ВВЕРХ/ВНИЗ (Установка начальной частоты)	1: Последнее значение команды ВВЕРХ/ВНИЗ при выключении команды хода 13 – 106: Многоступенчатое управление частотой + Управление ВВЕРХ/ВНИЗ (Поддерживается начальное значение)	Нет	Да	1	
H63	Нижний предел частоты (Выбор режима)	0: Выходная частота поддерживается на нижнем уровне, указанном в параметре F16. 1: Инвертор останавливает двигатель с замедлением.	Да	Да	0	
H64	(Частота нижнего предела)	Inherit: Зависит от F16 (Нижнего предела частоты) 0.1 – 60.0 Гц	Да	Да	2.0	
H68	Компенсация скольжения 1 (Рабочие условия)	0: Включена при разгоне/торможении и на базовой частоте или выше 1: Выключена при разгоне/торможении и на базовой частоте или выше 2: Включена при разгоне/торможении и выключена на базовой частоте или выше 3: Выключена при разгоне/торможении и на базовой частоте или выше	Нет	Да	0	
H69	Автоматическое замедление (Выбор режима)	0: Автоматическое замедление выключено 2: Управление ограничением момента с принудительным остановом с фактическим временем торможения, в три раза превышающим установленное 3: Управление напряжением в шине постоянного тока с принудительным остановом с фактическим временем торможения, в три раза превышающим установленное 4: Управление ограничением момента с выключенным принудительным остановом 5: Управление напряжением в шине постоянного тока с выключенным принудительным остановом	Да	Да	0	
H70	Управление защитой от перегрузки	OFF: Отмена Inherit: Замедление двигателя с предустановленным временем торможения 0.01 – 100.00 Гц/сек	Да	Да	OFF	
H71	Характеристики торможения	0: Выключено 1: Включено	Да	Да	0	
H72	Контроль просадки напряжения питания (Выбор режима)	0: Выключен 1: Включен	Да	Да	1	
H76	Предел момента при торможении (Предел увеличения частоты)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	5.0	
H77	Ресурс конденсатора шины постоянного тока (Оставшееся время)	0 – 43800 (в десятках часов)	Да	Нет	-	
H78	Интервал обслуживания (M1)	OFF: Выключен 10 – 99990 (в десятках часов)	Да	Нет	43800	
H79	Подсчет количества запусков до обслуживания 1 (M1)	OFF: Выключен 1 – 65535	Да	Нет	OFF	
H80	Коэффициент сглаживания колебаний выходного тока для двигателя 1	0.00 – 1.00	Да	Да	0.20	
H89	Зарезервирован *9	0, 1	Да	Да	1	
H90	Зарезервирован *9	0, 1	Да	Да	0	
H91	Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	OFF: Выключено, 0.1 – 60.0 сек	Да	Да	OFF	
H92	Непрерывность хода (P)	0.000 – 10.000 раз Auto	Да	Да 1	Auto	
H93	(I)	0.010 – 10.000 сек Auto	Да	Да 1	Auto	
H94	Общее время работы двигателя 1	0 – 99990 (Общее время работы может быть изменено или сброшено в единицах десятков часов.)	Нет	Нет	-	
H95	Торможение постоянным током (Выбор реакции торможения)	0: Медленная реакция 1: Быстрая реакция	Да	Да	1	
H96	Приоритет кнопки STOP / Функция контроля пуска	Приоритет кнопки STOP — Функция контроля пуска 0: Выключен — Выключен 1: Включен — Выключен 2: Выключен — Включен 3: Включен — Включен	Да	Да	0	
H97	Сброс аварийного сообщения	0: Выключен 1:Включен (При установке значения "1" производится очистка данных об авариях, затем значение возвращается в "0")	Да	Нет	0	

Прим.: Буквы в колонке <По умолчанию> означают регион поставки: E (Европа), A (Азия), C (Китай).

*7 0.0 (Отмена) для инверторов мощностью до 22 кВт; 5.0 Гц для инверторов мощностью свыше 30 кВт.

*8 0 В для инверторов мощностью до 22 кВт; 40 В для инверторов мощностью свыше 30 кВт, соответственно.

*9 Эти параметры зарезервированы для целей производителей оборудования. Если иначе не определено, не используйте эти параметры.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
H98	Функция защиты/обслуживания (Выбор режима)	0 – 255 Бит 0: Автоматическое снижение несущей частоты (0: Выкл; 1: Вкл) Бит 1: Защита от пропадания входной фазы (0: Выкл; 1: Вкл) Бит 2: Защита от пропадания выходной фазы (0: Выкл; 1: Вкл) Бит 3: Выбор порогового значения ресурса конденсатора шины постоянного тока (0: Заводская установка; 1: Пользов. установка) Бит 4: Оценка ресурса конденсатора шины постоянного тока (0: Выкл; 1: Вкл) Бит 5: Обнаружение блокировки вентилятора (0: Выкл; 1: Вкл) Бит 7: Переключение степени защиты (0: IP21; 1: IP55)	Да	Да	AQ1M (IP21) 19 AQ1L (IP55) 147	
H104	Время сброса счетчика количества перезапусков	0.5 – 5.0 (мин)	Да	Да	5.0	
H105	Выбор причины перезапуска	0 – 255 Бит 0: OC1 – OC3 Бит 1: OV1 – OV3 Бит 2: OH1 OH3 OLU Бит 3: - Бит 4: OL1 Бит 5: OH4 Бит 6: - Бит 7: -	Да	Да	225	
H106	Выбор причины перезапуска 2	0 – 255 Бит 0: OH2 Бит 1: LV Бит 2: - Бит 3: - Бит 4: - Бит 5: - Бит 6: - Бит 7: -	Да	Да	0	
H110	Режим отмены защиты от пропадания фазы (Выбор режима)	0: Выключен 1: Включен (Снижать выходную частоту)	Да	Да	0	
H112	Режим отмены защиты от пониженного напряжения (Выбор режима)	0: Выключен 1: Включен (Снижать выходную частоту)	Да	Да	0	
H114	Автоматическое замедление (Рабочий уровень)	0.0 – 50.0% Auto	Да	Да	Auto	
H116	Режим пожаротушения (Выбор режима)	0: Режим активируется включением сигнала "FMS" и деактивируется его выключением 1: Метод переключения Режим активируется включением / выключением сигнала "FMS" и деактивируется его следующим включением/выключением 2: Режим активируется включением сигнала "FMS" (Далее активное состояние принудительного режима сохраняется.)	Нет	Да	0	
H117	(Время подтверждения)	0.5–10.0 сек *Время включения/выключения сигналов FMS.	Да	Да	3.0	
H118	(Заданная частота)	Inherit: Используются значения частоты 1 и 2, выбранные в параметрах F01 и C30. 0.1 – 120.0 Гц	Да	Да	Inherit	
H119	(Направление вращения)	0: Следовать команде направления, выбранной в приводе (F02). 2: Вращение в прямом направлении 3: Вращение в обратном направлении	Нет	Да	0	
H120	(Метод пуска)	0: Использовать методы пуска, выбранные для режима перезапуска после кратковременного пропадания питания (F14) и H09 (режим пуска). 1: Режим STM (автоматический поиск скорости холостого хода двигателя без его остановки)	Да	Да	0	
H121	(Интервал сброса)	0.5 – 20.0 сек	Да	Да	5.0	
H181	Выбор незначительной аварии 1	0 – 255 Бит 0: - Бит 1: OH2 Бит 2: OH3 Бит 3: - Бит 4: - Бит 5: OL1 Бит 6: - Бит 7: -	Да	Да	0	
H182	Выбор незначительной аварии 2	0 – 255 Бит 0: - Бит 1: - Бит 2: Er4 Бит 3: Er5 Бит 4: Er8 Бит 5: ErP Бит 6: - Бит 7: -	Да	Да	0	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
H183	Выбор незначительной аварии 3	0 – 255 Бит 0: - Бит 1: - Бит 2: - Бит 3: CoF, PV1, PV2, PVA, PVb, PVC Бит 4: FAL Бит 5: OL Бит 6: OH Бит 7: LiF	Да	Да	0	
H184	Выбор незначительной аварии 4	0 – 255 Бит 0: rEF Бит 1: PA1, PA2, PAA, PAb, PAC Бит 2: UTL Бит 3: PTC Бит 4: rTE Бит 5: CnT Бит 6: - Бит 7: Lob, dtL	Да	Да	128	
H197	Пароль пользователя 1 (Выбор режима)	0: Все параметры открыты, но их изменение запрещено 1: Открыты все параметры, выбранные для быстрой настройки, и их изменение разрешено * Определяет защиту пользовательским паролем 1.	Да	Да	0	

Группа J: Функции применения 1

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J21	Защита двигателя от конденсата (Скважность)	1% – 50%	Да	Да	1	
J22	Цикл переключения к промышленной сети	0: Поддерживать работу инвертора (Останов при аварии) 1: Автоматически переключать к промышленной сети	Нет	Да	0	

Группа J1: ПИД-управление 1

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J101	ПИД управление 1 (Выбор режима)	0: Выключено 1: Включено (Управление процессом, обычный режим) 2: Включено (Управление процессом, инверсный режим)	Нет	Да	0	
J102	(Выбор задания)	0: Клавиатура (Кнопки ⌃/⌄) 1: ПИД-задание 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 3: ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** 4: Задание через интерфейс связи (Используйте параметр S13)	Нет	Да	0	
J103	(Выбор обратной связи)	1: Значение обратной связи ПИД-управления 1 10: Сумма (Значение обратной связи ПИД-управления 1 + Значение обратной связи ПИД-управления 2) 11: Разность (Значение обратной связи ПИД-управления 1 - Значение обратной связи ПИД-управления 2) 12: Среднее ((Значение обратной связи ПИД-управления 1 + Значение обратной связи ПИД-управления 2) / 2) 13: Максимум (Использовать наибольшее из значений обратной связи ПИД-управления 1 или 2) 14: Минимум (Использовать наименьшее из значений обратной связи ПИД-управления 1 или 2)	Нет	Да	1	
J104	(Выбор отклонения)	0: (J102)-(J103) 1: Выбор максимума (Использовать наибольшее из отклонений ПИД-управления 1 или 2) 2: Выбор минимума (Использовать наименьшее из отклонений ПИД-управления 1 или 2)	Нет	Да	0	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J105	ПИД-управление 1 (Единица отображения)	0: Используются единица и шкала значений обратной связи ПИД-управления 1 1: Нет единицы 2: % (проценты) 4: r/min (об/мин) 7: kW (кВт) <u>Расход</u> 20: m^3/s ($м^3$/сек) 21: m^3/min ($м^3$/мин) 22: m^3/h ($м^3$/час) 23: L/s (литр/сек) 24: L/min (литр/мин) 25: L/h (литр/час) <u>Давление</u> 40: Pa (Па) 41: kPa (кПа) 42: MPa (МПа) 43: mbar (мбар) 44: bar (бар) 45: mmHg (мм ртутного столба) 46: psi (фунт на квадратный дюйм) 47: mWG (метры водяного столба) 48: inWG (дюймы водяного столба) <u>Температура</u> 60: K (градусы Кельвина) 61: °C (градусы Цельсия) 62: °F (градусы Фаренгейта) <u>Концентрация</u> 80: ppm	Нет	Да	0	
J106	(Максимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100	
J107	(Минимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
J108	(Настройка)	0: Выключена 1: Для быстрой реакции 2: Для медленной реакции	Да	Да	0	
J109	(Управляемое значение настройки)	10 – 100% (Максимальная частота = 100%)	Да	Да	10%	
J110	P (Коэффициент)	0.000 – 30.000 раз	Да	Да	0.100	
J111	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0 сек	Да	Да	0.0	
J112	D (Время дифференцирования)	0.00 – 600.00 сек	Да	Да	0.00	
J113	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0 сек	Да	Да	0.5	
J114	(Подавление перерегулирования)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J118	(Верхний предел выхода ПИД-регул-ра)	0.0 – 120.0 Гц; Inherit (Зависит от установки F15)	Да	Да	Inherit	
J119	(Нижний предел выхода ПИД-регул-ра)	0.0 – 120.0 Гц; Inherit (Зависит от установки F16)	Да	Да	Inherit	
J121	(Выход предупреждения)	0: Предупреждение об абсолютном значении 1: Предупреждение об абсолютном значении (с удержанием) 2: Предупреждение об абсолютном значении (с защелкой) 3: Предупреждение об абсолютном значении (с удержанием и защелкой) 4: Предупреждение об отклонении 5: Предупреждение об отклонении (с удержанием) 6: Предупреждение об отклонении (с защелкой) 7: Предупреждение об отклонении (с удержанием и защелкой)	Да	Да	0	
J122	(Верхний уровень предупреждения (AH))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J124	(Нижний уровень предупреждения (AL))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J127	(Обнаружение ошибки обратной связи (Выбор режима))	0: Выключено (Включить дискретные выходные сигналы (PV1-OFF) и (PV2-OFF) и продолжить работу) 1: Включено (Останов по инерции (Авария PV1)) 2: Включено (Замедление и останов (Авария PV1)) 3: Включено (Продолжение работы на максимальной частоте (верхняя предельная частота)) 4: Включено (Продолжение работы на минимальной частоте (нижняя предельная частота)) 5: Включено (Продолжение работы на частоте, имевшейся при обнаружении ошибки.) 6: Включено (Переход на ПИД-управление 2 (ПИД-управление 1 восстанавливается после устранения ошибки.))	Да	Да	0	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J128	(Продолжительность ошибки обратной связи)	0 – 3600 сек; Cont. Cont. Выбор режима: продолжение работы в режиме, выбранном с помощью J127. После останова вывод аварии PV1, (выключение выхода).)	Да	Да	Cont.	
J129	(Верхний предел ошибки обратной связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: равносильно 105%	Да	Да	Auto	
J130	(Нижний предел ошибки обратной связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: равносильно -5%	Да	Да	Auto	
J131	(Время обнаружения ошибки обратной связи)	0.0 – 300.0 сек	Да	Да	0.1	
J136	Многоступенчатое задание ПИД (Многоступенчатое задание 1)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Да	Да	0.00	
J137	(Многоступенчатое задание 2)		Да	Да	0.00	
J138	(Многоступенчатое задание 3)		Да	Да	0.00	
J143	Функция накачки (Выбор режима)	0: Выключена (Выключена на время запуска) 1: Включена ("включен во время запуска" плюс "только во время ПИД-управления") 2: Включена (Всегда включена во время запуска) 3: Включена ("только первый запуск при включении питания" плюс "только во время ПИД-управления") 4: Включена (только на время первого запуска при включении питания)	Да	Да	0	
J144	(Рабочая частота)	Inherit: Максимальная частота 0.1 – 120.0 Гц	Да	Да	Inherit	
J145	(Время разгона)	Inherit; 0.01 – 3600 сек Inherit: Используется текущее эффективное время разгона. * Должно определяться время разгона от 0 Гц до Fmax. * В случае J145 ≠ 0.00, функция выбора времени разгона/торможения выключена.	Да	Да	Inherit	
J146	(Оперативное время)	0.0 – 3600.0 сек * Определяет время, включая время разгона. * 0.0 Период времени, пока включена команда накачки BST (Если сигнал BST не используется, то эта установка используется в качестве времени достижения рабочей частоты.)	Да	Да	0.0	
J147	(Уровень отмены PV)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J149	Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	0: Выключена (дисплей OFF) 1: Ручной режим (оценка останова по MV) 2: Ручной режим (оценка останова по PV) 11: Автоматический режим 1 (оценка останова по MV): Метод отслеживания отклонения 12: Автоматический режим 1 (оценка останова по PV): Метод отслеживания отклонения 21: Автоматический режим 2 (оценка останова по MV): Метод отслеживания датчика расхода 22: Автоматический режим 2 (оценка останова по PV): Метод отслеживания датчика расхода	Нет	Да	OFF	
J150	(Уровень срабатывания)	J149 = MV: 0.00 – 120.00 Гц, Auto J149 = PV: 0.00 – 9990.00, Auto *10	Да	Да	Auto	
J151	(Общее время)	0 – 60 сек	Да	Да	0	
J152	(Нижний предел частоты при автоматической работе)	0.0 – 120.0 Гц	Да		0.0	
J153	(Начальная частота поддержания повышенного давления)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	0.0	
J154	(Время поддержания повышенного давления)	0 – 60 сек	Да	Да	0	
J156	(Время задержки запуска)	0 – 3600 сек	Да	Да	0	
J157	((Частота отмены)	OFF 0.0 – 120.0 Гц	Да		0.0	
J158	(Уровень отклонения для отмены 1)	OFF: Выключен 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J159	(Таймер задержки отмены)	0 – 3600 сек	Да	Да	0	
J160	(Уровень отклонения отмены 2)	OFF: Выключен 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J163	Датчик расхода (Выбор входа)	0: Inherit Выбирается аналоговый вход E61, E62 и E63. 1: PV1 (величина обратной связи) 20: м^3/сек 21: м^3/мин 22: м^3/ч 23: л/сек 24: л/мин 25: л/час * Значения 20 и больше должны использоваться для подключения настраиваемой логики.	Нет	Да	0	
J164	(Уровень ВКЛ)	0.00 – 9990.00 *10 OFF * Если J163 = 20 или больше, масштаб не может быть определен, поэтому должен устанавливаться диапазон от минимума до максимума.	Да	Да	OFF	
J165	(Уровень ВЫКЛ)	0.00 – 9990.00 *10 OFF * Если J163 = 20 или больше, масштаб не может быть определен, поэтому должен устанавливаться диапазон от минимума до максимума.	Да	Да	OFF	
J166	(Входной фильтр)	0.00 – 5.00 сек	Да	Да	0.20	
J168	Управление максимальным количеством пусков в час (Выбор входа)	0: Выключено 1: Авария (останов инвертора с выводом аварии roC) 2: Вывод предупреждения	Да	Да	0	
J169	(Количество обнаружений останова по низкому расходу)	1 – 10	Да	Да	1	
J176	Защита от сухого хода насоса (Выбор входа)	0: Выключено 1: Авария (останов инвертора с выводом аварии Pdr) 2: Вывод предупреждения	Да	Да	0	
J177	(Ток обнаружения)	OFF: Выключено 1% – 150% номинального тока инвертора	Да	Да	OFF	
J178	(Отклонение)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J179	(Датчик расхода)	0: Выключен 1: Включен	Да	Да	0	
J180	(Таймер обнаружения)	0 – 600 сек	Да	Да	0	
J182	Защита по концу кривой насоса (Выбор режима)	0: Выключено 1: Авария (останов инвертора с выводом аварии PoL) 2: Вывод предупреждения	Да	Да	0	
J183	Ток обнаружения)	0.00: Выключено 1% – 150% номинального тока инвертора	Да	Да	OFF	
J184	(Отклонение)	0.00: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J185	(Датчик расхода)	0: Выключен 1: Включен	Да	Да	0	
J186	(Таймер обнаружения)	0 – 600 сек	Да	Да	0	
J188	Защита от засорения фильтра /Антизакупорка (Выбор режима)	0: Выключена 1: Включена (Авария (антизакупорка, останов с выводом аварии rLo) 2: Включена (загрязнение фильтра, останов с выводом аварии FoL) 3: Включена (Работа продолжается с выводом предупреждения (о загрязнении фильтра)).	Да	Да	0	
J189	Защита от засорения фильтра (Время цикла реверса)	OFF: Выключено 1 – 10000 часов	Да	Да	720	
J190	(Ток сопротивления нагрузке)	OFF: Выключено 1% – 150% номинального тока инвертора	Да	Да	OFF	
J191	(Сигнал обратной связи сопротивления нагрузке)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J192	(Таймер обнаружения сопротивления нагрузке)	0 – 600 сек	Да	Да	0	
J193	Защита от засорения фильтра / Антизакупорка (Частота при реверсе)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	5.0	
J194	(Время работы на реверсе)	0 – 600 сек	Да	Да	30	
J195	(Кол-во допустимых пусков реверса)	1 – 10 раз	Да	Да	3	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Группа J2: ПИД-управление 2

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J201	ПИД-управление 2 (Выбор режима)	0: Выключено 1: Включено (Управление процессом, обычный режим) 2: Включено (Управление процессом, инверсный режим)	Нет	Да	0	
J202	(Command selection)	0: Клавиатура (Кнопки ⌃/⌄) 1: Задание ПИД 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 2: Задание ПИД 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 3: ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** 4: Задание через интерфейс связи (Используйте параметр S13) 101: Задание ПИД-управления 1 (J102)	Нет	Да	0	
J203	(Feedback selection)	1: Значение обратной связи ПИД-управления 1 2: Значение обратной связи ПИД-управления 2 13: Максимум (Использовать наибольшее из значений обратной связи ПИД-управления 1 или 2)	Нет	Да	2	
J205	(Единица отображения)	0: Используются единица и шкала значений обратной связи ПИД-управления 2 1: Нет единицы 2: % (проценты) 4: r/min (об/мин) 7: kW (кВт) <u>Расход</u> 20: m^3/s ($м^3$/сек) 21: m^3/min ($м^3$/мин) 22: m^3/h ($м^3$/час) 23: L/s (литр/сек) 24: L/min (литр/мин) 25: L/h (литр/час) <u>Давление</u> 40: Pa (Па) 41: kPa (кПа) 42: MPa (МПа) 43: mbar (мбар) 44: bar (бар) 45: mmHg (мм ртутного столба) 46: psi (фунт на квадратный дюйм) 47: mWG (метры водяного столба) 48: inWG (дюймы водяного столба) <u>Температура</u> 60: K (градусы Кельвина) 61: °C (градусы Цельсия) 62: °F (градусы Фаренгейта) <u>Концентрация</u> 80: ppm	Нет	Да	0	
J206	(Максимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100	
J207	(Минимальный масштаб)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
J208	(Настройка)	0: Выключена 1: Для быстрой реакции 2: Для медленной реакции	Да	Да	0	
J209	(Управляемое значение настройки)	10 – 100% (Максимальная частота = 100%)	Да	Да	10%	
J210	P (Коэффициент)	0.000 – 30.000 раз	Да	Да	0.100	
J211	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0 сек	Да	Да	0.0	
J212	D (Время дифференцирования)	0.00 – 600.00 сек	Да	Да	0.00	
J213	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0 сек	Да	Да	0.5	
J214	(Подавление перерегулирования)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J218	(Верхний предел выхода ПИД-регул-ра)	0.0 – 120.0 Гц; Inherit (Зависит от установки F15)	Да	Да	Inherit	
J219	(Нижний предел выхода ПИД-регул-ра)	0.0 – 120.0 Гц; Inherit (Зависит от установки F16)	Да	Да	Inherit	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J221	ПИД-управление 2 (Выход предупреждения)	0: Предупреждение об абсолютном значении 1: Предупреждение об абсолютном значении (с удержанием) 2: Предупреждение об абсолютном значении (с защелкой) 3: Предупреждение об абсолютном значении (с удержанием и защелкой) 4: Предупреждение об отклонении 5: Предупреждение об отклонении (с удержанием) 6: Предупреждение об отклонении (с защелкой) 7: Предупреждение об отклонении (с удержанием и защелкой) 50: Предупреждение об абсолютном значении (Отмена ПИД-управления)	Да	Да	0	
J222	(Верхний уровень предупреждения (AH))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J223	(Ширина гистерезиса обнаружения верхнего уровня предупреждения)	0.00 – 9990.00 *10	Да	Да	0.00	
J224	(Нижний уровень предупреждения (AL))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J225	(Ширина гистерезиса обнаружения верхнего уровня предупреждения)	0.00 – 9990.00 *10	Да	Да	0.00	
J227	(Обнаружение ошибки обратной связи (Выбор режима))	0: Выключено (Включить дискретные выходные сигналы (PV2- ERR) и продолжить работу) 1: Включено (Останов по инерции (Авария PV2)) 2: Включено (Замедление и останов (Авария PV2)) 3: Включено (Продолжение работы на максимальной частоте (верхняя предельная частота)) 4: Включено (Продолжение работы на минимальной частоте (нижняя предельная частота)) 5: Включено (Продолжение работы на частоте, имевшейся при обнаружении ошибки.)	Да	Да	0	
J228	(Продолжительность ошибки обратной связи)	0 – 3600 сек; Inherit 999: После обнаружения ошибки продолжать работать в режиме, выбранном в J227. После останова (выключение выхода), вывод аварии PV2.	Да	Да	Inherit	
J229	(Верхний предел ошибки обратной связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: равносильно 105%	Да	Да	Auto	
J230	(Нижний предел ошибки обратной связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: равносильно -5%	Да	Да	Auto	
J231	(Время обнаружения ошибки обратной связи)	0.0 – 300.0 сек	Да	Да	0.1	
J247	Функция накачки (Уровень отмены PV)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF: Выключено	Да	Да	OFF	
J249	Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	0: Выключена (дисплей OFF) 1: Ручной режим (оценка останова по MV) 2: Ручной режим (оценка останова по PV)	Нет	Да	0	
J250	(Уровень срабатывания)	J149 = MV: 0.00 – 120.00 Гц, Auto J149 = PV: 0.00 – 9990.00, Auto *10	Да	Да	Auto	
J251	(Общее время)	0 – 60 сек	Да	Да	0	
J256	(Время задержки запуска)	0 – 3600 сек	Да	Да	0	
J257	((Частота отмены)	OFF 0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	0.0	
J258	(Уровень отклонения для отмены 1)	OFF: Выключен 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J259	(Таймер задержки отмены)	0 – 3600 сек	Да	Да	0	
J260	(Уровень отклонения отмены 2)	OFF: Выключен 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J276	Защита от сухого хода насоса (Выбор входа)	0: Выключено 1: Авария 2: Вывод предупреждения	Да	Да	0	
J277	(Ток обнаружения)	OFF: Выключено 1% – 150% номинального тока инвертора	Да	Да1	OFF	
J278	(Отклонение)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J279	(Датчик расхода)	0: Выключен 1: Включен	Да	Да	0	
J280	(Таймер обнаружения)	0 – 600 сек	Да	Да	0	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Группа J4: Функции насосного применения

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J401	Выбор режима насосного управления	0: Выключен 1: Включен (Система инверторного управления с фиксированной скоростью) 2: Включен (Система инверторного управления с переменной скоростью) 3: Включен (Система инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышленной сети) 52: Включен (Система инверторного управления с переменной скоростью через интерфейс связи) 54: Включен (Система одновременного ПИД-управления через интерфейс связи)	Нет	Да	0	
J402	Выбор ведущего/ведомого модуля в сети связи	0: Ведущий инвертор в сети связи 1: Ведомый инвертор в сети связи	Нет	Да	1	
J403	Количество ведомых модулей	1 или 2 модуля * Устанавливается только для ведущего модуля.	Нет	Да	1	
J404	Выбор распространения входных команд ведущего модуля	0000H – 01FFH (шестнадцатеричный формат) Бит 0: FWD Бит 1: REV Бит 2: X1 Бит 3: X2 Бит 4: X3 Бит 5: X4 Бит 6: X5 Бит 7: X6 Бит 8: X7 * Инвертор посылает ввод ведущего модуля в ведомый модуль. * Ведомый модуль сохраняет принятые данные в параметре S06 после маскирования.	Нет	Да	0	
J411	Выбор режимов работы двигателя 1	0: Выключен (всегда) 1: Включен 2: Принудительное включение (привод принудительно питается от промышленной сети)	Да	Да	0	
J412	Выбор режимов работы двигателя 2					
J413	Выбор режимов работы двигателя 3					
J414	Выбор режимов работы двигателя 4					
J415	Выбор режимов работы двигателя 5					
J416	Выбор режимов работы двигателя 6					
J417	Выбор режимов работы двигателя 7					
J418	Выбор режимов работы двигателя 8					
J425	Процедура переключения двигателей	0: Фиксированный режим 1: Равное время работы (Общее время работы двигателей выравнивается.) 2: Фиксированный режим (Переключение двигателя при останове по низкому расходу) 3: Равное время работы (Переключение двигателя при останове по низкому расходу)	Нет	Да	0	
J430	Останов двигателей, питаемых от промышленной сети	0: Останов двигателей питаемых от сети 1: Останов только инверторно управляемых двигателей при возникновении ошибки инвертора 2: Продолжать работать	Да	Да	0	
J435	Выбор режима чередования двигателей	1: При каскадном управлении объектом для переключения являются инверторно управляемые двигатели.. 2: При каскадном управлении объектом для переключения являются двигатели, питаемые от промышленной сети. 3: При каскадном управлении объектом для переключения являются все двигатели (инверторно управляемые / питаемые от промышленной сети).	Да	Да	1	
J436	Выбор времени чередования двигателей	OFF: 0.1 – 720.0 час: Test OFF: Выключено 0.1 – 720.0 ч: Включено: (Время переключения) Test: Включено (Время переключения фиксировано на трех минутах)	Да	Да	OFF	
J437	Время вывода сигнала чередования двигателей	0.00 – 600.00 сек Время вывода сигнала	Да	Да	0.10	
J450	Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit Inherit: Зависит от J118	Да	Да	Inherit	
J451	(Duration time)	0.00 – 3600.00 сек	Да	Да	0.00	
J452	Оценка исключения двигателей ((Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit Inherit: Зависит от J119	Да	Да	Inherit	
J453	(Длительность)	0.00 – 3600.00 сек	Да	Да	0.00	
J454	Время перезапуска контактора при переключении двигателей	0.01 – 2.00 сек	Да	Да	0.10	
J455	Время переключения при добавлении двигателей (Время торможения)	Inherit: Зависит от F08 0.01 – 3600.00 сек	Да	Да	Inherit	
J456	Уровень переключения при добавлении двигателей	0 – 100%	Да	Да	0	
J457	Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей	0 – 120 Гц, Inherit Зависит от J452	Да	Да	Inherit	
J458	Время переключения при исключении двигателей (Время разгона)	Inherit: Зависит от F07 0.01 – 3600.00 сек	Да	Да	Inherit	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J459	Уровень переключения при исключении двигателей	0 – 100%, Inherit Inherit: Зависит от J456	Да	Да	Inherit	
J460	Частоты пуска ПИД-управления при исключении двигателей	0 – 120 Гц, Inherit Inherit: Зависит от J450	Да	Да	Inherit	
J461	Ширина области нечувствительности оценки добавления/исключения двигателей	OFF, 0.1 – 50.0% OFF: Выключено 0.1 – 50.0%	Да	Да	OFF	
J462	Время оценки отказавшего инвертора	OFF, 0.5 – 600.0 сек	Да	Да	5.0	
J465	Дополнительный насос (Уровень частоты запуска)	0.1 – 120.0 Гц OFF: Выключено	Да	Да	50.0	
J466	(Ширина гистерезиса)	0.0 – 120.0 Гц	Да	Да	1.0	
J467	(Рабочий уровень обратной связи PV)	0.01 – 9990.00 *10 OFF: Выключено	Да	Да	OFF	
J468	(Таймер подключения)	0.00 – 2.00 сек	Да	Да	0.00	
J469	(Таймер прерывания)	0.00 – 2.00 сек	Да	Да	0.00	
J480	Общее время наработки двигателей (Двигатель 0)	0 – 65535 Регулируется при замене	Да	Нет	0	
J481	(Двигатель 1)					
J482	(Двигатель 2)					
J483	(Двигатель 3)					
J484	(Двигатель 4)					
J485	(Двигатель 5)					
J486	(Двигатель 6)					
J487	(Двигатель 7)					
J488	(Двигатель 8)					
J490	Максимальное общее количество срабатываний выхода (Y1 Y2)	0.000 – 9999 (Индикация "1.000" означает 1000 срабатываний.)	Да	Нет	0.000	
J491	(Y3 Y4)					
J492	Максимальное общее количество срабатываний выхода (Y5A 30AB)					
J493	(Y6RY – Y12RY)					

Группа J5: Внешнее ПИД-управление 1

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J501	Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор режима)	0 Выключено 1: Управление процессом включено (Обычный режим) 2: Управление процессом выключено (Инверсный режим) 11: Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Обычный режим) 12: Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Инверсный режим) 21: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Обычный режим) 22: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Инверсный режим) 31: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Обычный режим) 32: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Инверсный режим)	Нет	Да	0	
J502	(Выбор источника задания)	0: Панель управления (кнопки ⏶/⏷) 3: ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** 4: Задание через интерфейс связи (Используйте параметр S13) 51: Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2])	Нет	Да	0	
J503	(Выбор обратной связи)	51: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 60: Сложение (Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 + Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2) 61: Разность (Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 - Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2) 62: Среднее значение (Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 + Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2) 63: Максимальное значение (Используется наибольшая величина обратной связи внешнего ПИД 1 или величина обратной связи внешнего ПИД 2) 64: Минимальное значение (Используется наименьшая величина обратной связи внешнего ПИД 1 или величина обратной связи внешнего ПИД 2)	Нет	Да	51	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J504	Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор отклонения)	0: (J5-02) - (J5-03) 51: Выбор максимального значения (Используется максимальное отклонение между внешним ПИД-управлением 1 и 2) 52: Выбор минимального значения (Используется минимальное отклонение между внешним ПИД-управлением 1 и 2)	Нет	Да	0	
J505	(Единица отображения)	0: Используются единица и шкала значений обратной связи ПИД-управления 1 1: Нет единицы 2: % (проценты) 4: r/min (об/мин) 7: kW (кВт) Расход 20: m^3/s ($м^3$/сек) 21: m^3/min ($м^3$/мин) 22: m^3/h ($м^3$/час) 23: L/s (литр/сек) 24: L/min (литр/мин) 25: L/h (литр/час) Давление 40: Pa (Па) 41: kPa (кПа) 42: MPa (МПа) 43: mbar (мбар) 44: bar (бар) 45: mmHg (мм ртутного столба) 46: psi (фунт на квадратный дюйм) 47: mWG (метры водяного столба) 48: inWG (дюймы водяного столба) Температура 60: K (градусы Кельвина) 61: °C (градусы Цельсия) 62: °F (градусы Фаренгейта) Концентрация 80: ppm	Нет	Да	0	
J506	(Максимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100.00	
J507	(Минимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
J510	P (Коэффициент)	0.000 – 30.000 раз ON/OFF: Управление ВКЛ/ВЫКЛ	Да	Да	0.100	
J511	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0 сек	Да	Да	0.0	
J512	D (Время дифференцирования)	0.00 – 600.00 сек	Да	Да	0.00	
J513	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0 сек	Да	Да	0.5	
J514	(Подавление перерегулирования)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J515	(Ширина гистерезиса управления ВКЛ/ВЫКЛ)	0.00 – 9990.00 *10	Да	Да	0.00	
J516	(Конвергентное значение пропорционально работающего выхода)	0 – 150%	Да	Да	0	
J517	(Пропорциональный цикл)	1 – 150 сек	Да	Да	30	
J518	(Верхний предел ПИД-выхода процесса)	-10 – +110%	Да	Да	100	
J519	(Нижний предел ПИД-выхода процесса)	-10 – +110%	Да	Да	0	
J520	(Верхний и нижний пределы)	0: Ограничение ПИД-выхода посредством J518, J519 1: J518 или больше ⇒110%, Меньше J519 ⇒-10%	Да	Да	0	
J521	(Выбор вывода аварии)	0: Сообщение по абсолютному значению (PV) 1: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием) 2: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с защёлкой) 3: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием и защёлкой) 4: Сообщение по отклонению (PV) 5: Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием) 6: Сообщение по отклонению (PV) (с защёлкой) 7: Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием и защёлкой) 8: Авария по абсолютному значению (SV) 9: Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием) 10: Авария по абсолютному значению (SV) (с защёлкой) 11: Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием и защёлкой) 12: Авария по абсолютному значению (MV) 13: Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием) 14: Авария по абсолютному значению (MV) (с защёлкой) 15: Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием и защёлкой)	Да	Да	0	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J522	Внешнее ПИД-управление 1 (Авария по верхнему уровню (AH))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J524	(Авария по нижнему уровню (AL))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J527	(Режим обнаружения ошибки обратной связи)	0: Выключен (Включить выходной сигнал (EPV1-ERR) и продолжать работу.) 1: Включен (Останов по инерции (авария PVA)) 2: Включен (Останов с замедлением и вывод аварии PVA)	Да	Да	0	
J529	(Верхний предел ошибки обратной связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: Равносильно 105%	Да	Да	Auto	
J530	(Нижний предел ошибки обратной связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: Равносильно -5%	Да	Да	Auto	
J531	(Время обнаружения ошибки обратной связи)	0.0 – 300.0 сек	Да	Да	0.1	
J540	(Ручное задание)	0: Панель управления (кнопки ⌃/⌄) 8: Панель управления (кнопки ⌃/⌄) ((с обеспечением плавного безударного перемещения)) 51: Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2])	Нет	Да	0	
J550	Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (Выбор режима)	Бит 0: Многоступенчатое задание активно при внешнем ПИД-управлении 1 Бит 1: Многоступенчатое задание активно при внешнем ПИД-управлении 2 Бит 2: Многоступенчатое задание активно при внешнем ПИД-управлении 3	Нет	Да	0	
J551	(Многоступенчатое задание 1)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Да	Да	0.00	
J552	(Многоступенчатое задание 2)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Да	Да	0.00	
J553	(Многоступенчатое задание 3)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Да	Да	0.00	

Группа J6: Внешнее ПИД-управление 2/3

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J601	Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор режима)	0 Выключено 1: Управление процессом включено (Обычный режим) 2: Управление процессом выключено (Инверсный режим) 11: Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Обычный режим) 12: Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Инверсный режим) 21: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Обычный режим) 22: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Инверсный режим) 31: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Обычный режим) 32: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Инверсный режим)	Нет	Да	0	
J602	(Выбор источника задания)	0: Панель управления (кнопки ⌃/⌄) 3: ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** 4: Задание через интерфейс связи (Используйте параметр S13) 51: Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 52: Задание внешнего ПИД-управления 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 111: Применить задания внешнего ПИД-управления 1	Нет	Да	0	
J603	(Выбор обратной связи)	51: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 52: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2	Нет	Да	52	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J605	Внешнее ПИД-управление 2 (Единица отображения)	0: Используются единица и шкала значений обратной связи ПИД-управления 1 1: Нет единицы 2: % (проценты) 4: r/min (об/мин) 7: kW (кВт) Расход 20: m^3/s ($м^3$/сек) 21: m^3/min ($м^3$/мин) 22: m^3/h ($м^3$/час) 23: L/s (литр/сек) 24: L/min (литр/мин) 25: L/h (литр/час) Давление 40: Pa (Па) 41: kPa (кПа) 42: MPa (МПа) 43: mbar (мбар) 44: bar (бар) 45: mmHg (мм ртутного столба) 46: psi (фунт на квадратный дюйм) 47: mWG (метры водяного столба) 48: inWG (дюймы водяного столба) Температура 60: K (градусы Кельвина) 61: °C (градусы Цельсия) 62: °F (градусы Фаренгейта) Концентрация 80: ppm	Нет	Да	0	
J606	(Максимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100.00	
J607	(Минимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
J610	P (Коэффициент)	0.000 – 30.000 раз ON/OFF: Управление ВКЛ/ВЫКЛ	Да	Да	0.100	
J611	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0 сек	Да	Да	0.0	
J612	D (Время дифференцирования)	0.00 – 600.00 сек	Да	Да	0.00	
J613	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0 сек	Да	Да	0.5	
J614	(Подавление перерегулирования)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J615	(Ширина гистерезиса управления ВКЛ/ВЫКЛ)	0.00 – 9990.00 *10	Да	Да	0.00	
J616	(Конвергентное значение пропорционально работающего выхода)	0 – 150%	Да	Да	0	
J617	(Пропорциональный цикл)	1 – 150 сек	Да	Да	30	
J618	(Верхний предел ПИД-выхода процесса)	-10 – +110%	Да	Да	100	
J619	(Нижний предел ПИД-выхода процесса)	-10 – +110%	Да	Да	0	
J620	(Верхний и нижний пределы)	0: Ограничение ПИД-выхода посредством J618, J619 1: J618 или больше ⇒110%, Меньше J619 ⇒-10%	Да	Да	0	
J621	(Выбор вывода аварии)	0: Сообщение по абсолютному значению (PV) 1: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием) 2: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с защёлкой) 3: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием и защёлкой) 4: Сообщение по отклонению (PV) 5: Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием) 6: Сообщение по отклонению (PV) (с защёлкой) 7: Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием и защёлкой) 8: Авария по абсолютному значению (SV) 9: Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием) 10: Авария по абсолютному значению (SV) (с защёлкой) 11: Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием и защёлкой) 12: Авария по абсолютному значению (MV) 13: Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием) 14: Авария по абсолютному значению (MV) (с защёлкой) 15: Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием и защёлкой)	Да	Да	0	
J622	Внешнее ПИД-управление 1 (Авария по верхнему уровню (AH))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J624	(Авария по нижнему уровню (AL))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J627	(Режим обнаружения ошибки обратной связи)	0: Выключен (Включить выходной сигнал (EPV2-ERR) и продолжать работу.) 1: Включен (Останов по инерции (авария PVb)) 2: Включен (Останов с замедлением и вывод аварии PVb)	Да	Да	0	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J629	Внешнее ПИД-управление 2 (Верхний предел ошибки обр. связи	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: Равносильно 105%	Да	Да	Auto	
J630	(Нижний предел ошибки обр. связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: Равносильно -5%	Да	Да	Auto	
J631	(Время обнаружения ошибки обр. связи)	0.0 – 300.0 сек	Да	Да	0.1	
J640	(Ручное задание)	0: Панель управления (кнопки ⌃/⌄) 8: Панель управления (кнопки ⌃/⌄) ((с обеспечением плавного безударного перемещения)) 51: Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 52: Задание внешнего ПИД-управления 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 111: Применить ручное задание внешнего ПИД-управления 1	Нет	Да	0	
J651	Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор режима)	0 Выключено 1: Управление процессом включено (Обычный режим) 2: Управление процессом выключено (Инверсный режим) 11: Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Обычный режим) 12: Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Инверсный режим) 21: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Обычный режим) 22: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Инверсный режим) 31: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Обычный режим) 32: Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Инверсный режим)	Нет	Да	0	
J652	Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор источника задания)	0: Панель управления (кнопки ⌃/⌄) 3: ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** 4: Задание через интерфейс связи (Используйте параметр S13) 51: Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 52: Задание внешнего ПИД-управления 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 53: Задание внешнего ПИД-управления 3 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 111: Применить задания внешнего ПИД-управления 1 112: Применить задания внешнего ПИД-управления 2	Нет	Да	0	
J653	(Выбор обратной связи)	51: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 52: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2 53: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 3	Нет	Да	53	
J655	(Единица отображения)	См. J605.	Нет	Да	0	
J656	(Максимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	100	
J657	(Минимальное значение)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
J660	P (Коэффициент)	0.000 – 30.000 раз ON/OFF: Управление ВКЛ/ВЫКЛ	Да	Да	0.100	
J661	I (Время интегрирования)	0.0 – 3600.0 сек	Да	Да	0.0	
J662	D (Время дифференцирования)	0.00 – 600.00 сек	Да	Да	0.00	
J663	(Фильтр обратной связи)	0.0 – 900.0 сек	Да	Да	0.5	
J664	(Подавление перерегулирования)	OFF: Выключено 0.01 – 9990.00 *10	Да	Да	OFF	
J665	(Ширина гистерезиса управления ВКЛ/ВЫКЛ)	0.00 – 9990.00 *10	Да	Да	0.00	
J666	(Конвергентное значение пропорционально работающего выхода)	0 – 150%	Да	Да	0	
J667	(Пропорциональный цикл)	1 – 150 сек	Да	Да	30	
J668	(Верхний предел ПИД-выхода процесса)	-10 – +110%	Да	Да	100	
J669	(Нижний предел ПИД-выхода процесса)	-10 – +110%	Да	Да	0	
J670	(Верхний и нижний пределы)	0: Ограничение ПИД-выхода посредством J618, J619 1: J618 или больше ⇒110%, Меньше J619 ⇒-10%	Да	Да	0	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
J671	(Выбор вывода аварии)	0: Сообщение по абсолютному значению (PV) 1: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием) 2: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с защёлкой) 3: Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием и защёлкой) 4: Сообщение по отклонению (PV) 5: Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием) 6: Сообщение по отклонению (PV) (с защёлкой) 7: Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием и защёлкой) 8: Авария по абсолютному значению (SV) 9: Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием) 10: Авария по абсолютному значению (SV) (с защёлкой) 11: Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием и защёлкой) 12: Авария по абсолютному значению (MV) 13: Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием) 14: Авария по абсолютному значению (MV) (с защёлкой) 15: Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием и защёлкой)	Да	Да	0	
J672	(Авария по верхнему уровню (AH))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J674	(Авария по нижнему уровню (AL))	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 OFF	Да	Да	OFF	
J677	(Режим обнаружения ошибки обратной связи)	0: Выключен (Включить выходной сигнал (EPV1-ERR) и продолжать работу.) 1: Включен (Останов по инерции (авария PVC)) 2: Включен (Останов с замедлением и вывод аварии PVC)	Да	Да	0	
J679	(Верхний предел ошибки обр. связи	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: Равносильно 105%	Да	Да	Auto	
J680	(Нижний предел ошибки обр. связи)	-999.00 – 0.00 – 9990.00 *10 Auto: Равносильно -5%	Да	Да	Auto	
J681	(Время обнаружения ошибки обр. связи)	0.0 – 300.0 сек	Да	Да	0.1	
J690	(Ручное задание)	0: Панель управления (кнопки ◠/◡) 8: Панель управления (кнопки ◠/◡) ((с обеспечением плавного безударного перемещения)) 51: Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 52: Задание внешнего ПИД-управления 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 53: Задание внешнего ПИД-управления 3 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) 111: Применить ручное задание внешнего ПИД-управления 1 112: Применить ручное задание внешнего ПИД-управления 2	Нет	Да	0	

*10 Значения верхнего и нижнего пределов ограничены максимальным и минимальным масштабом.

Группа d: Функции применения 2

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
d51	Зарезервирован *9	0 – 500	Нет	Да	-	
d55	Зарезервирован *9	0000H – 00FFH	Нет	Да	0	
d69	Зарезервирован *9	30.0 – 100.0 Гц	Да	Да	30.0	
d98	Зарезервирован *9	0000H – FFFFH	Да	Да	0	
d99	Зарезервирован *9	0 – 3	Да	Да	0	

*9 Эти параметры зарезервированы для целей производителей оборудования. Если иначе не определено, не используйте эти параметры.

Группа U: Функции настраиваемой логики

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
U00	Настраиваемая логика (Выбор режима)	0: Выключена 1: Включена (Операция настраиваемой логики) Смена параметра с "1" на"0" вызывает ошибку ECL.	Да	Да	0	
U01	Настраиваемая логика: Шаг 1 (Функция управления)	0: Функция не назначена 10: Сквозной выход + Универсальный таймер) 20: Логическое И + Универсальный таймер 30: Логическое ИЛИ + Универсальный таймер 40: Исключающее ИЛИ + Универсальный таймер 50: S-триггер + Универсальный таймер 60: R-триггер + Универсальный таймер 70: Детектор переднего фронта + Универсальный таймер 80: Детектор заднего фронта + Универсальный таймер 90: Детектор переднего и заднего фронта + Универсальный таймер 100: Удержание + Универсальный таймер 110: Инкрементальный счетчик 120: Декрементальный счетчик 130: Таймер с входом сброса 2001-3002: Аналоговый вход 4001-5114: Аналоговый + дискретный	Нет	Да	0	
U02 U03	(Вход 1)	0 (1000): Инвертор в режиме хода (***RUN***) 1 (1001): Достигнута частота (скорость) (***FAR***) 2 (1002): Обнаружена частота (скорость) (***FDT***) 3 (1003): Обнаружено пониженное напряжение (Инвертор остановлен) (***LV***) 5 (1005): Выход инвертора ограничен (***IOL***) 6 (1006): Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания (***IPF***) 7 (1007): Раннее предупреждение о перегрузке двигателя (***OL***) 10 (1010): Готовность инвертора к работе (***RDY***) 11: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора подключения к промышленной сети) (***SW88***) 12: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора выходной цепи инвертора) (***SW52-2***) 13: Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора входной цепи инвертора) (***SW52-1***) 15 (1015): Выбор функции для клеммы ***AX*** (Для контактора входной цепи) (***AX***) 16 (1016): Смещение к этапу в режиме работы по шаблону (***TU***) 17 (1017): Завершен цикл режима работы по шаблону (***TO***) 18 (1018): Номер этапа режима работы по шаблону (***STG1***) 19 (1019): Номер этапа режима работы по шаблону (***STG2***) 20 (1020): Номер этапа режима работы по шаблону (***STG4***) 22 (1022): Ограничение мощности инвертора с задержкой (***IOL2***) 25 (1025): Вентилятор охлаждения работает (***FAN***) 26 (1026): Автоматический сброс (***TRY***) 27 (1027): Универсальный выход DO (***U-DO***) 28 (1028): Предупреждение о перегреве радиатора (***OH***) 30 (1030): Предупреждение о выработке ресурса (***LIFE***) 33 (1033): Пропало задание (***REF OFF***) 35 (1035): Выход инвертора включен (***RUN2***) 36 (1036): Контроль предупреждения перегрузки (***OLP***) 37 (1037): Обнаружен ток (***ID***) 42 (1042): Авария ПИД-управления (***PID-ALM***) 43 (1043): Включено ПИД-управление (***PID-CTL***) 44 (1044): Двигатель остановился из-за низкого расхода при ПИД-управлении (***PID-STP***) 45 (1045): Обнаружен низкий выходной момент (***U-TL***) 52 (1052): Прямой ход (***FRUN***) 53 (1053): Обратный ход (***RRUN***) 54 (1054): Используется дистанционное управление (***RMT***) 55 (1055): Подана команда хода (***AX2***) 56 (1056): Термистор обнаружил перегрев двигателя (***THM***) 59 (1059): Обрыв провода к клемме [C1] (***C1OFF***) 68 (1068): Раннее предупреждение о чередовании двигателей (***MCHG***) 69 (1069): Сигнал ограничения выхода при насосном управлении (***MLIM***)	Нет	Да	100	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		84 (1084): Таймер обслуживания (***MNT***) 87(1087): Достигнута частота (***FARFDT***) 88(1088): Сигнал активации дополнительного двигателя (***AUX_L***) 95(1095): Работа в режиме пожаротушения (***FMRUN***) 98 (1098): Незначительная авария (***L-ALM***) 99 (1099): Выведено аварийное сообщение (для любой аварии) (***ALM***) 101(1101): Ошибка цепи входа разрешения EN (***DECF***) 102(1102): Вход разрешения EN выключен (***ENOFF***) 111 (1111): Вых. сигнал настраиваемой логики 1 (***CLO1***) 112 (1112): Вых. сигнал настраиваемой логики 2 (***CLO2***) 113 (1113): Вых. сигнал настраиваемой логики 3 (***CLO3***) 114 (1114): Вых. сигнал настраиваемой логики 4 (***CLO4***) 115 (1115): Вых. сигнал настраиваемой логики 5 (***CLO5***) 116 (1116): Вых. сигнал настраиваемой логики 6 (***CLO6***) 117 (1117): Вых. сигнал настраиваемой логики 7 (***CLO7***) 160 (1160): Двигатель 1 управляется инвертором (***M1_I***) 161 (1161): Двигатель 1 управляется от пром. сети (***M1_L***) 162 (1162): Двигатель 2 управляется инвертором (***M2_I***) 163 (1163): Двигатель 2 управляется от пром. сети (***M2_L***) 164 (1164): Двигатель 3 управляется инвертором (***M3_I***) 165 (1165): Двигатель 3 управляется от пром. сети (***M3_L***) 166 (1166): Двигатель 4 управляется инвертором (***M4_I***) 167 (1167): Двигатель 4 управляется от пром. сети (***M4_L***) 169 (1169): Двигатель 5 управляется от пром. сети (***M5_L***) 171 (1171): Двигатель 6 управляется от пром. сети (***M6_L***) 173 (1173): Двигатель 7 управляется от пром. сети (***M7_L***) 175 (1175): Двигатель 8 управляется от пром. сети (***M8_L***) 180 (1180): Совместная работа (***M-RUN***) 181 (1181): Авария при совместной работе (***M-ALM***) 190 (1190): Работа по таймеру (***TMD***) 191 (1191): Таймер 1 включен (***TMD1***) 192 (1192): Таймер 2 включен (***TMD2***) 193 (1193): Таймер 3 включен (***TMD3***) 194 (1194): Таймер 4 включен (***TMD4***) 200 (1200): Включено ПИД-управление 2 (***PID2***) 201 (1201): Авария ПИД-управления 1 (***PV1-ALM***) 202 (1202): Ошибка обратной связи ПИД 1 (***PV1-OFF***) 203 (1203): Авария ПИД-управления 2 (***PV2-ALM***) 204 (1204): Ошибка обратной связи ПИД 2 (***PV2-OFF***) 211 (1211): Включено внеш. ПИД-управление 1 (***EPID1-CTL***) 212 (1212): Вывод внеш. ПИД-управления 1 (***EPID1-OUT***) 213 (1213): Ход по управлением внеш. ПИД1 (***EPID1-RUN***) 214 (1214): Авария внеш .ПИД-управления 1 (***EPV1-ALM***) 215 (1215): Ошибка обратной связи ПИД 1 (***EPV1-OFF***) 221 (1221): Включено внеш. ПИД-управление 2 (***EPID2-CTL***) 222 (1222): Вывод внеш. ПИД-управления 2 (***EPID2-OUT***) 223 (1223): Ход по управлением внеш. ПИД 2 (***EPID2-RUN***) 224 (1224): Авария внеш .ПИД-управления 2 (***EPV2-ALM***) 225 (1225): Ошибка обратной связи внеш. ПИД2(***EPV2-OFF***) 231 (1231): Включено внеш. ПИД-управление 3 (***EPID3-CTL***) 232 (1232): Вывод внеш. ПИД-управления 3 (***EPID3-OUT***) 233 (1233): Ход по управление внешнего ПИД3(***EPID3-RUN***) 234 (1234): Авария внеш .ПИД-управления 3 (***EPV3-ALM***) 235 (1235): Ошибка обратной связи внеш. ПИД3 (***EPV3-OFF*** 2001 (3001): Выход шага 1 (***SO01***) 2002 (3002): Выход шага 2 (***SO02***) 2003 (3003): Выход шага 3 (***SO03***) 2004 (3004): Выход шага 4 (***SO04***) 2005 (3005): Выход шага 5 (***SO05***) 2006 (3006): Выход шага 6 (***SO06***) 2007 (3007): Выход шага 7 (***SO07***) 2008 (3008): Выход шага 8 (***SO08***) 2009 (3009): Выход шага 9 (***SO09***) 2010 (3010): Выход шага 10 (***SO10***) 2011 (3011): Выход шага 11 (***SO11***) 2012 (3012): Выход шага 12 (***SO12***) 2013 (3013): Выход шага 13 (***SO13***) 2014 (3014): Выход шага 14 (***SO14***)				

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		4001 (5001): Входной сигнал через клемму [X1] (***X1***) 4002 (5002): Входной сигнал через клемму [X2] (***X2***) 4003 (5003): Входной сигнал через клемму [X3] (***X3***) 4004 (5004): Входной сигнал через клемму [X4] (***X4***) 4005 (5005): Входной сигнал через клемму [X5] (***X5***) 4006 (5006): Входной сигнал через клемму [X6] (***X6***) 4007 (5007): Входной сигнал через клемму [X7] (***X7***) 4010 (5010): Входной сигнал через клемму [FWD] (***FWD***) 4011 (5011): Входной сигнал через клемму [REV] (***REV***) 6000 (7000): Окончательная команда хода (***FL_RUN***) 6001 (7001): Окончательная команда хода FWD (***FL_FWD***) 6002 (7002): Окончательная команда хода REV (***FL_REV***) 6003 (7003): Включен при разгоне (***DACC***) 6004 (7004): Включен при торможении (***DDEC***) 6005 (7005): Антирекуперативное управление (***REGA***) 6007 (7007): Наличие аварийного условия (***ALM_ACT***) Установка в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику. (Истинно при ВЫКЛ.) Установка значения тысяч в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику.				
U04	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U05	(Функция 2)		Нет	Да	0.00	
U06	Настраиваемая логика: Шаг 2 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U07	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U08	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U09	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U10	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U11	Настраиваемая логика: Шаг 3 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U12	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U13	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U14	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U15	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U16	Настраиваемая логика: Шаг 4 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U17	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U18	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U19	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U20	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U21	Настраиваемая логика: Шаг 5 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U22	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U23	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U24	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U25	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U26	Настраиваемая логика: Шаг 6 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U27	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U28	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U29	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U30	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U31	Настраиваемая логика: Шаг 7 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U32	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U33	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U34	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U35	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U36	Настраиваемая логика: Шаг 8 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U37	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U38	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U39	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U40	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U41	Настраиваемая логика: Шаг 9 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U42	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U43	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U44	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U45	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
U46	Настраиваемая логика: Шаг 10 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U47	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U48	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U49	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U50	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U51	Настраиваемая логика: Шаг 11 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U52	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U53	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U54	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U55	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U56	Настраиваемая логика: Шаг 12 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U57	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U58	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U59	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U60	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U61	Настраиваемая логика: Шаг 13 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U62	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U63	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U64	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U65	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U66	Настраиваемая логика: Шаг 14 (Функция управления)	См. U01.	Нет	Да	0	
U67	(Вход 1)	См. U02.	Нет	Да	100	
U68	(Вход 2)	См. U02.	Нет	Да	100	
U69	(Функция 1)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U70	(Функция 2)	-9990.00 – 0.00 – 9990.00	Нет	Да	0.00	
U71	Выходной сигнал настраиваем. логики 1 (Выбор выхода)	0: Выключен 1: Выход шага 1 (***SO01***)	Нет	Да	0	
U72	Выходной сигнал настраиваем. логики 2	2: Выход шага 2 (***SO02***)	Нет	Да	0	
U73	Выходной сигнал настраиваем. логики 3	3: Выход шага 3 (***SO03***)	Нет	Да	0	
U74	Выходной сигнал настраиваем. логики 4	4: Выход шага 4 (***SO04***)	Нет	Да	0	
U75	Выходной сигнал настраиваем. логики 5	5: Выход шага 5 (***SO05***)	Нет	Да	0	
U76	Выходной сигнал настраиваем. логики 6	6: Выход шага 6 (***SO06***)	Нет	Да	0	
U77	Выходной сигнал настраиваем. логики 7	7: Выход шага 7 (***SO07***) 8: Выход шага 8 (***SO08***) 9: Выход шага 9 (***SO09***) 10: Выход шага 10 (***SO10***) 11: Выход шага 11 (***SO11***) 12: Выход шага 12 (***SO12***) 13: Выход шага 13 (***SO13***) 14: Выход шага 14 (***SO14***)	Нет	Да	0	
U81	Выходной сигнал настраиваем. логики 1 (Выбор функции)	0 (1000): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 1 шаг) (***SS1***) 1 (1001): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 3 шаг) (***SS2***)	Нет	Да	100	
U82	Выходной сигнал настраиваем. логики 2	2 (1002): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 7 шаг) (***SS4***)	Нет	Да	100	
U83	Выходной сигнал настраиваем. логики 3	3 (1003): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 15 шаг) (***SS8***)	Нет	Да	100	
U84	Выходной сигнал настраиваем. логики 4	4 (1004): Выбор времени ACC/DEC (2 шага) (***RT1***)	Нет	Да	100	
U85	Выходной сигнал настраиваем. логики 5	5 (1005): Выбор времени ACC/DEC (4 шага) (***RT2***)	Нет	Да	100	
U86	Выходной сигнал настраиваем. логики 6	6 (1006): Включение 3-проводного режима (***HLD***)	Нет	Да	100	
U87	Выходной сигнал настраиваем. логики 7	7 (1007): Останов по инерции (***BX***) 8 (1008): Сброс аварии (***RST***) 9 (1009): Внешняя ошибка (***THR***) (9 = Активна выключением / 1009 = активна включением) 11 (1011): Выбор задания частоты 2/1 (***Hz2/Hz1***) 13: Включение торможения пост. током (***DCBRK***) 14 (1014): Выбор уровня предела момента 2/1 (***TL2/TL1***) 15: Переключение к пром. сети (50 Гц) (***SW50***) 16: Переключение к пром. сети (60 Гц) (***SW60***) 17 (1017): UP (Увеличение выходной частоты) (***UP***) 18 (1018): DOWN (Уменьшение выходной частоты) (***DOWN***) 20 (1020): Отмена ПИД-управления (***Гц/PID***) 21 (1021): Переключение между обычным и инверсным управлением (***IVS***) 22 (1022): Внутренняя блокировка (***IL***)	Нет	Да	100	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копиро-вание данных	По умолч.	
		24 (1024): Включение связи через RS-485 или fieldbus (***LE***) 25 (1025): Универсальный дискретный вход DI (***U-DI***) 26 (1026): Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при пуске (***STM***) 30 (1030): Принудительный останов (***STOP***) (30 = Активна выключением / 1030 = активна включением) 33 (1033): Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД (***PID-RST***) 34 (1034): Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора (***PID-HLD***) 35 (1035): Выбор местного режима управления (клавиатура) (***LOC***) 38 (1038): Включение команд хода (***RE***) 39: Защита двигателя от конденсата (***DWP***) 40: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (50 Гц) (***ISW50***) 41: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (60 Гц) (***ISW60***) 50 (1050): Очистка времени чередования двигателей(***MCLR***) 58 (1058): Сброс частоты UP/DOWN (***STZ***) 72 (1072): Расчет наработки двигателя 1 при работе от сети (***CRUN-M1***) 81 (1081): Очистка всех таймеров настраив. логики (***CLTC***) 87 (1087): Команда хода 2/1 (***FR2/FR1***) 88: Прямой ход 2 (***FWD2***) 89: Обратный ход 2 (***REV2***) 98: Прямой ход (***FWD***) 99: Обратный ход (***REV***) 100: Без функции (***NONE***) 130 (1130): Команда поднятия (***BST***) 131 (1131): Датчик расхода (***FS***) 132 (1132): Команда обратного хода для очистки фильтра (***FRC***) 133 (1133): Переключатель канала ПИД-регулятора (***PID2/1***) 149 (1149): Переключатель насосного управления (***PCHG***) 150 (1150): Активация управления ведущим двигателем при насосном управлении (***MENO***) 151 (1151): Двигатель 1 при насосном управлении (***MEN1***) 152 (1152): Двигатель 2 при насосном управлении (***MEN2***) 153 (1153): Двигатель 3 при насосном управлении (***MEN3***) 154 (1154): Двигатель 4 при насосном управлении (***MEN4***) 155 (1155): Двигатель 5 при насосном управлении (***MEN5***) 156 (1156): Двигатель 6 при насосном управлении (***MEN6***) 157 (1157): Двигатель 7 при насосном управлении (***MEN7***) 158 (1158): Двигатель 8 при насосном управлении (***MEN8***) 171 (1171): Многоступенчатое ПИД-задание (***PID-SS1***) 172 (1172): Многоступенчатое ПИД-задание (***PID-SS2***) 181 (1181): Многоступ. задание внешнего ПИД- управления (***EPID-SS1***) 182 (1182): Многоступ. задание внешнего ПИД- управления (***EPID-SS2***) 190 (1190): Отмена таймера (***TMC***) 191 (1191): Включен таймер 1 (***TM1***) 192 (1192): Включен таймер 2 (***TM2***) 193 (1193): Включен таймер 3 (***TM3***) 194 (1194): Включен таймер 4 (***TM4***) 201 (1201): Команда ВКЛ внеш. ПИД-управления 1 (***EPID1-ON***) 202 (1202): Отмена внеш. ПИД- управления 1 (***%/EPID1***) 203 (1203): Переключение обычного/инверсного режима при внеш. ПИД- упр-нии 1 (***EPID1-IVS***) 204 (1204): Сброс интегр. и дифф. составляющих внешнего ПИД-управления 1 (***EPID1-RST***) 205 (1205): Удержание интеграл. составляющей внешнего ПИД-управления 1 (***EPID1-HLD***) 211 (1211): Команда ВКЛ внеш. ПИД-управления 2 (***EPID2-ON***) 212 (1212): Отмена внеш. ПИД- управления 2 (***%/EPID2***) 213 (1213): Переключение обычного/инверсного режима при внеш. ПИД- упр-нии 2 (***EPID2-IVS***) 214 (1214): Сброс интегр. и дифф. составляющих внешнего ПИД-упр-я 2 (***EPID2-RST***) 215 (1215): Удержание интеграл. составляющей внешнего ПИД-управления 2 (***EPID2-HLD***) 221 (1221): Команда ВКЛ внеш. ПИД-управ-я 3 (***EPID3-ON***) 222 (1222): Отмена внеш. ПИД- управления 3 (***%/EPID3***) 223 (1223): Переключение обычного/инверсного режима при внеш. ПИД- упр-нии 3 (***EPID3-IVS***) 224 (1224): Сброс интегр. и дифф. составляющих внешнего ПИД-управления 3 (***EPID3-RST***) 225 (1225): Удержание интеграл. составляющей внешнего ПИД-управления 3 (***EPID3-HLD***)				

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
		8001: Вспомогательное задание частоты 1 8002: Вспомогательное задание частоты 2 8003: Задание 1 ПИД-процесса 8004: Задание 2 ПИД-процесса 8005: Величина обр. связи ПИД-управления 1 8012: Установка соотношения времени разгона / торможения 8013: Верхний предел частоты 8014: Нижний предел частоты 8030: Величина обратной связи ПИД-управления 2 8031: Вспомогательный вход 1 для задания ПИД-процесса 8032: Вспомогательный вход 2 для задания ПИД-процесса 8033: Датчик расхода 8041: Задание внешнего ПИД-процесса 1 8042: Величина обратной связи внеш. ПИД-упр-я 1 8043: Ручное задание внешнего ПИД-управления 1 8044: Задание внешнего ПИД-процесса 2 8045: Величина обратной связи внеш. ПИД-упр-я 2 8046: Ручное задание внешнего ПИД-управления 2 8047: Задание внешнего ПИД-процесса 3 8048: Величина обратной связи внеш. ПИД-упр-я 3 8049: Ручное задание внешнего ПИД-управления 3 Установка значения тысяч в скобках ( ), показанная выше, назначает клемме отрицательную логику.				
U91	Монитор таймера настраиваемой логики (Выбор шага)	0: Мониторинг выключен 1: Шаг 1 2: Шаг 2 3: Шаг 3 4: Шаг 4 5: Шаг 5 6: Шаг 6 7: Шаг 7 8: Шаг 8 9: Шаг 9 10: Шаг 10 11: Шаг 11 12: Шаг 12 13: Шаг 13 14: Шаг 14	Да	Да	0	
U92	Коэффициент преобразования настраиваемой логики (Мантисса расчетного коэфф-та K_{A1})	-9.999 – 9.999	Нет	Да	0.00	
U93	(Экспонента расчетного коэфф-та K_{A1})	-5 – 5	Нет	Да	0	
U94	(Мантисса расчетного коэфф-та K_{B1})	-9.999 – 9.999	Нет	Да	0.00	
U95	(Экспонента расчетного коэфф-та K_{B1})	-5 – 5	Нет	Да	0.	
U96	Мантисса расчетного коэфф-та K_{C1})	-9.999 – 9.999	Нет	Да	0.00	
U97	(Экспонента расчетного коэфф-та K_{C1})	-5 – 5	Нет	Да	0	

Группа U1: Функции настраиваемой логики

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
U101	Настраиваемая логика Точка преобразования 1 (X1)	-999.00 – 0.00 – 9990.00	Да	Да	0.00	
U102	(Y1)		Да	Да	0.00	
U103	Точка преобразования 2 (X2)		Да	Да	0.00	
U104	(Y2)		Да	Да	0.00	
U105	Точка преобразования 3 (X3)		Да	Да	0.00	
U106	(Y3)		Да	Да	0.00	
U107	Автоматический расчет коэффициентов преобразования (X3)	0: Выключен 1: Выполнять расчет (Преобразование 1)	Нет	Да	0	

Группа y: Функции связи

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
y01	Интерфейс связи RS-485 - 1 (Адрес станции)	0 – 255 * Установить 1, когда отличное от BACnet установлено в 0. * Установит 127, когда BACnet установлено 128 или выше.	Нет	Да	1	
y02	(Обработка ошибок связи)	0: Немедленный останов с выводом ошибки Er8 1: Остановиться с выводом ошибки Er8 после истечения времени таймера обработки ошибки y03 2: Перезапускаться в течение времени таймера y03. Если ошибка сохраняется, остановиться с выводом ошибки Er8. Если ошибка устранена, продолжить работу. 3: Продолжить работу	Да	Да	0	
y03	(Таймер)	0.0 – 60.0 сек	Да	Да	2.0	
y04	(Скорость передачи)	0: 2400 битс 1: 4800 битс 2: 9600 битс 3: 19200 битс 4: 38400 битс	Да	Да	3	
y05	(Длина данных)	0: 8 бит 1: 7 бит	Да	Да	0	
y06	(Контроль четности)	0: Нет (2 стоповых бита) 1: Контроль чётности (1 стоповый бит) 2: Контроль нечётности (1 стоповый бит) 3: Нет (1 стоповый бит)	Да	Да	0	
y07	(Стоповые биты)	0: 2 бита 1: 1 бит	Да	Да	0	
y08	(Время обнаружения ошибки отсутствия ответа)	OFF: Не обнаруживается, 1 – 60 сек	Да	Да	OFF	
y09	(Интервал ответа)	0.00 – 1.00 сек	Да	Да	0.01	
y10	(Выбор протокола)	0: Протокол Modbus RTU 1: Протокол SX (протокол загрузчика) 2: Универсальный протокол инверторов Fuji 3: Протокол Metasys N2 5: Протокол BACnet	Да	Да	1	
y11	Интерфейс связи RS-485 - 2 (Адрес станции)	0 – 255	Нет	Да	1	
y12	(Обработка ошибок связи)	0: Немедленный останов с выводом ошибки ErP 1: Остановиться с выводом ошибки ErP после истечения времени таймера обработки ошибки y13 2: Перезапускаться в течение времени таймера y13. Если ошибка сохраняется, остановиться с выводом ошибки ErP. Если ошибка устранена, продолжить работу. 3: Продолжить работу	Да	Да	0	
y13	(Таймер)	0.0 – 60.0 сек	Да	Да	2.0	
y14	(Скорость передачи)	0: 2400 битс 1: 4800 битс 2: 9600 битс 3: 19200 битс 4: 38400 битс	Да	Да	3	
y15	(Длина данных)	0: 8 бит 1: 7 бит	Да	Да	0	
y16	(Контроль четности)	0: Нет (2 стоповых бита) 1: Контроль чётности (1 стоповый бит) 2: Контроль нечётности (1 стоповый бит) 3: Нет (1 стоповый бит)	Да	Да	0	
y17	(Стоповые биты)	0: 2 бита 1: 1 бит	Да	Да	0	
y18	(Время обнаружения ошибки отсутствия ответа)	OFF: Не обнаруживается, 1 – 60 сек	Да	Да	OFF	
y19	(Интервал ответа)	0.00 – 1.00 сек	Да	Да	0.01	
y20	(Выбор протокола)	0: Протокол Modbus RTU 1: Протокол SX (протокол загрузчика) 2: Универсальный протокол инверторов Fuji 3: Протокол Metasys N2 5: Протокол BACnet 50: Протокол связи при насосном управлении	Да	Да	0	
y95	Обработка очистки установок параметров при ошибке связи	0: Не очищать установки параметров Sxx при возникновении ошибки связи. (совместимо с обычными инверторами) 1: Очищать установки параметров S01/S05/S19 при возникновении ошибки связи. 2: Очищать бит назначения команды хода в параметре S06 при возникновении ошибки связи. 3: Очищать установки параметров S01/S05/S19 и бит назначения команды хода в параметре S06 при возникновении ошибки связи. * Связанные аварийные сообщения: Er8, ErP, Er4, Er5, ErU	Да	Да	0	

Код	Наименование	Диапазон установки		Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
y98	Функция сетевой шины (Выбор режима)	Задание частоты	Команда хода	Да	Да	0	
		0: Установка H30	Установка H30				
		1: Через опцию fieldbus	Установка H30				
		2: Установка H30	Через опцию fieldbus				
		3: Через опцию fieldbus	Через опцию fieldbus				
y99	Функция связи с загрузчиком (Выбор режима)	Задание частоты	Команда хода	Да	Нет	0	
		0: Установка H30 и y98	Установка H30 и y98				
		1: Через RS-485 (Загрузчик FRENIC)	Установка H30 и y98				
		2: Установка H30 и y98	Через RS-485 (Загрузчик FRENIC)				
		3: Через RS-485 (Загрузчик FRENIC)	Через RS-485 (Загрузчик FRENIC)				

Группа T: Функции таймера

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
T01	Работа по таймеру 1 (Режим)	0: Выключен 1: Включен (Работа инвертора) 2: Включен (Сигналы дискретного вывода) 3: Включен (Работа инвертора + Сигналы дискретного вывода)	Нет	Да	0	
T02	(Время пуска)	Возможен выбор в специальном меню.	Нет	Да	0	
T03	(Время окончания)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T04	(День недели пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T06	Timer 2 Operation (Режим)	Аналогично T01.	Нет	Да	0	
T07	(Время пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T08	(Время окончания)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T09	(День недели пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T11	Timer 3 Operation (Режим)	Аналогично T01.	Нет	Да	0	
T12	(Время пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T13	(Время окончания)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T14	(День недели пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T16	Timer 4 Operation (Режим)	Аналогично T01.	Нет	Да	0	
T17	(Время пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T18	(Время окончания)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T19	(День недели пуска)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	0	
T51	Timer Operation (Дата пропуска 1)	Возможен выбор в специальном меню	Нет	Да	2210H	
T52	(Дата пропуска 2)		Нет	Да	2210H	
T53	(Дата пропуска 3)		Нет	Да	2210H	
T54	(Дата пропуска 4)		Нет	Да	2210H	
T55	(Дата пропуска 5)		Нет	Да	2210H	
T56	(Дата пропуска 6)		Нет	Да	2210H	
T57	(Дата пропуска 7)		Нет	Да	2210H	
T58	(Дата пропуска 8)		Нет	Да	2210H	
T59	(Дата пропуска 9)		Нет	Да	2210H	
T60	(Дата пропуска 10)		Нет	Да	2210H	
T61	(Дата пропуска 11)		Нет	Да	2210H	
T62	(Дата пропуска 12)		Нет	Да	2210H	
T63	(Дата пропуска 13)		Нет	Да	2210H	
T64	(Дата пропуска 14)		Нет	Да	2210H	
T65	(Дата пропуска 15)		Нет	Да	2210H	
T66	(Дата пропуска 16)		Нет	Да	2210H	
T67	(Дата пропуска 17)		Нет	Да	2210H	
T68	(Дата пропуска 18)		Нет	Да	2210H	
T69	(Дата пропуска 19)		Нет	Да	2210H	
T70	(Дата пропуска 20)		Нет	Да	2210H	

Группа K: Функции панели управления

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
K01	ЖК-монитор (Выбор языка)	0: Japanese (Японский) 1: English (Английский) 2: German (Немецкий) 3: French (Французский) 4: Spanish (Испанский) 5: Italian (Итальянский) 6: Chinese (Китайский) 8: Russian (Русский) (Скоро будет доступен) 9: Greek (Греческий) (Скоро будет доступен) 10: Turkish (Турецкий) (Скоро будет доступен) 11: Polish (Польский) 12: Czech (Чешский) 13: Swedish (Шведский) 14: Portuguese (Португальский) (Скоро будет доступен) 15: Dutch (Голландский) (Скоро будет доступен) 16: Malay (Малайский) 17: Vietnamese (Вьетнамский) (Скоро будет доступен) 18: Thai (Тайский) (Скоро будет доступен) 19: Indonesian (Индонезийский) (Скоро будет доступен) 100: User-customized language (Пользовательский) (Скоро будет доступен)	Да	Да	E/A:1 C:6	
K02	Время выключения подсветки	OFF: Подсветка дисплея всегда выключена 1 – 30 мин.: Автоматически выключать подсветку дисплея	Да	Да	5	
K03	ЖК-дисплей (Управление яркостью подсветки)	0 (Темнее) – 10 (Ярче)	Да	Да	5	
K04	(Управление контрастностью)	0 (Ярче) – 10 (Темнее)	Да	Да	5	
K08	Отображение/скрытие сообщений состояния на ЖК-дисплее	0: Скрыть сообщения о состоянии 1: Отображать сообщения о состоянии (по умолчанию)	Да	Да	1	
K10	Основной экран (Выбор объекта отображения)	0: Speed monitor (select by K11) 13: Выходной ток 14: Выходное напряжение 18: Расчетный момент 19: Входная мощность 25: Коэффициент нагрузки 26: Выход двигателя 27: Монитор аналогового ввода в физических величинах. 35: Потребляемая мощность (Единица зависит от K31.) 50: Задание ПИД (оконч.) в физических величинах 51: Кол-во обратной связи ПИД (оконч.) в физических величинах 52: Выход ПИД-регулятора 53: Задание ПИД-управления 1 (оконч.) в физических величинах 54: Кол-во обратной связи ПИД1 (оконч.) в физических величинах 55: Задание ПИД-управления 2 (оконч.) в физических величинах 56: Кол-во обратной связи ПИД2 (оконч.) в физических величинах 60: Задание внешнего ПИД1 (оконч.) в физических величинах 61: Кол-во обратной связи внешнего ПИД1 (оконч.) в физических величинах 62: Выход внешнего ПИД-регулятора 1 в % 63: Ручное задание внешнего ПИД-управления 1 в % 64: Задание внешнего ПИД1 в физических величинах 65: Кол-во обратной связи внешнего ПИД1 в физических величинах 70: Задание внешнего ПИД 2 в физических величинах 71: Кол-во обратной связи внешнего ПИД 2 в физических величинах 72: Выход внешнего ПИД-регулятора 2 в % 73: Ручное задание внешнего ПИД-управления 2 в % 80: Задание внешнего ПИД 3 в физических величинах 81: Кол-во обратной связи внешнего ПИД 3 в физических величинах 82: Выход внешнего ПИД-регулятора 3 в % 83: Ручное задание внешнего ПИД-управления 3 в %	Да	Да	0	
K11	Основной экран (Объект монитора скорости)	1: Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения) 2: Выходная частота 2 (после компенсации скольжения) 3: Задание частоты 4: Скорость двигателя в об/мин 5: Скорость вала нагрузки в об/мин 8: Дисплей скорости в %	Да	Да	1	

Прим.: Буквы в колонке <По умолчанию> означают регион поставки: E (Европа), A (Азия), C (Китай).

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
K12	Основной экран (Дисплей в состоянии останова)	0: Заданное значение 1: Выходное значение	Да	Да	0	
K15	Под-экран (Тип дисплея)	0: Числовые значения 1: Гистограммы	Да	Да	0	
K16	Под-экран 1 (Выбор объекта отображения)	*См. описание параметра K10 (= 13 – 83) and K11 (= 1 – 8).	Да	Да	13	
K17	Под-экран 2 (Выбор объекта отображения)		Да	Да	19	
K20	Гистограмма 1 (Выбор объекта отображения)	1: Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения) 13: Выходной ток 14: Выходное напряжение 18: Расчетный момента 19: Потребляемая мощность 25: Коэффициент нагрузки 26: Мощность на двигатель	Да	Да	1	
K21	Гистограмма 2 (Выбор объекта отображения)		Да	Да	13	
K22	Гистограмма 3 (Выбор объекта отображения)		Да	Да	19	
K29	Постоянная времени фильтра дисплея	0.0 – 5.0 сек	Да	Да	0.5	
K30	Коэффициент для индикации скорости	0.01 – 200.00	Да	Да	30.00	
K31	Единица для отображения данных о потребляемой мощности	0: кВч 1: МВч	Да	Да	0	
K32	Коэффициент для отображения данных о потребляемой мощности	OFF: Отмена или сброс 0.001 – 9999.000	Да	Да	0.010	
K33	Длительность мониторинга потребляемой мощности	OFF: Отмена или сброс 1: Ежечасно 2: Ежедневно 3: Еженедельно 4: Ежемесячно	Да	Да	4	
K81	Формат даты	0: Y/M/D (год/месяц/день) 1: D/M/Y (день/месяц/год) 2: M/D/Y (месяц/день/год) 3: MD, Y (Месяц день, год)	Да	Да	E/A: 1 C: 0	
K82	Формат времени	0: 24-часовой формат (Часы : Минуты : Секунды) 1: 12-часовой формат (Часы: Минуты : Секунды AM/PM) 2: 12-часовой формат (AM/PM Часы : Минуты : Секунды)	Да	Да	0	
K83	Переход на летнее время	0: Выключен 1: Включен (+ 1 час) 2: Включен (+ 30 минут)	Да	Да	0	
K84	(Начальная дата)	Возможен выбор в специальном меню.	Да	Да	0800H	
K85	(Конечная дата)		Да	Да	0800H	
K91	Функция для кнопки ⟨ в режиме хода (Выбор экрана)	0: OFF (Выключен) 11 – 99	Да	Да	OFF	
K92	Функция для кнопки ⟩ в режиме хода (Выбор экрана)	0: OFF (Выключен) 11 – 99	Да	Да	64	

Прим.: Буквы в колонке <По умолчанию> означают регион поставки: E (Европа), A (Азия), C (Китай).

Группа o: Функции опциональных компонентов

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
o01	Функция клеммы [Y6A/B/C] (Релейный выход)	Аналогично E20.	Нет	Да	10	
o02	Функция клеммы [Y7A/B/C]		Нет	Да	6	
o03	Функция клеммы [Y8A/B/C]		Нет	Да	25	
o04	Функция клеммы [Y9A/B/C]		Нет	Да	26	
o05	Функция клеммы [Y10A/B/C]		Нет	Да	28	
o06	Функция клеммы [Y11A/B/C]		Нет	Да	36	
o07	Функция клеммы [Y12A/B/C]		Нет	Да	37	
o09	Канал термопары Pt (Единица отображения)	Температура 60: K 61: °C 62: °F	Да	Да	61	
o10	Канал термопары Pt 1 (Тип датчика)	0: Jpt100 1: Pt100 2 : Ni100 3 : Pt1000 4 : Ni1000	Да	Да	0	
o11	(Расширенные функции)	0: Не назначено расширенной функции 5: Величина обратной связи ПИД-управления 1 30: Величина обратной связи ПИД-управления 2 42: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 45: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2 48: Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 3	Нет	Да	0	
o12	(Фильтр)	0.00 – 100.0 сек	Да	Да	1.0	
o15	Канал термопары Pt 2 (Тип датчика)	Аналогично o10.	Нет	Да	0	
o16	(Расширенные функции)	Аналогично o11.	Нет	Да	0	
o17	(Фильтр)	Аналогично o12.	Да	Да	1.0	
o27	Поведение при появлении ошибки связи	0: Немедленный останов с выводом ошибки Er5 1: Продолжать работать в течении времени o28 и затем останов с выводом ошибки Er5 2: Предпринимать попытки перезапуска в течение времени o28. Если перезапуск не удался немедленный останов с выводом ошибки Er5. 3: Продолжать работать. После пропадания ошибки продолжить работать под управлением задания, поступающего через интерфейс связи 4 – 9: Аналогично o27 = 0. 10: Останов с замедлением с выводом ошибки Er5 11: Продолжать работать в течении времени o28, затем останов с замедлением, и далее аварийное выключение с выводом ошибки Er5 12: Предпринимать попытки перезапуска в течение времени o28. Если перезапуск не удался останов с замедлением. При удачном перезапуске продолжить работу под управлением задания, поступающего через интерфейс связи 15: Аналогично o27 = 3.	Да	Да	0	
o28	(Таймер)	0.0 – 60.0 сек	Да	Да	0.0	
o30	Параметр сетевой конфигурации 01	0 – 255 Функции o30 – o39 различаются в зависимости от типа опциональной сетевой платы. Подробнее см. в руководстве на каждую сетевую опцию.	Нет	Да	0	
o31	Параметр сетевой конфигурации 02	Аналогично o30.	Нет	Да	0	
o32	Параметр сетевой конфигурации 03		Нет	Да	0	
o33	Параметр сетевой конфигурации 04		Нет	Да	0	
o34	Параметр сетевой конфигурации 05		Нет	Да	0	
o35	Параметр сетевой конфигурации 06		Нет	Да	0	
o36	Параметр сетевой конфигурации 07		Нет	Да	0	
o37	Параметр сетевой конфигурации 08		Нет	Да	0	
o38	Параметр сетевой конфигурации 09		Нет	Да	0	
o39	Параметр сетевой конфигурации 10		Нет	Да	0	
o40	Назначение параметра 1 для записи	0, 1 – 65535 0: Нет назначения Распределение данных ввода/вывода (запись) Поддержка или не поддержка операций ввода/вывода или количество поддерживаемых элементов различается в зависимости от типа опциональной платы связи. Процедура конфигурации данных описана в руководстве пользователя на каждую опциональную плату связи.	Нет	Да	0	

Код	Наименование	Диапазон установки	Изм. при работе	Копирование данных	По умолч.	
o41	Назначение параметра 2 для записи	Аналогично o40.	Нет	Да	0	
o42	Назначение параметра 3 для записи		Нет	Да	0	
o43	Назначение параметра 4 для записи		Нет	Да	0	
o44	Назначение параметра 5 для записи		Нет	Да	0	
o45	Назначение параметра 6 для записи		Нет	Да	0	
o46	Назначение параметра 7 для записи		Нет	Да	0	
o47	Назначение параметра 8 для записи		Нет	Да	0	
o48	Назначение параметра 1 для чтения	0, 1 – 65535 0: Нет назначения Распределение данных ввода/вывода (чтение) Поддержка или не поддержка операций ввода/вывода или количество поддерживаемых элементов различается в зависимости от типа опциональной платы связи. Процедура конфигурации данных описана в руководстве пользователя на каждую опциональную плату связи.	Нет	Да	0	
o49	Назначение параметра 2 для чтения	Аналогично o48.	Нет	Да	0	
o50	Назначение параметра 3 для чтения		Нет	Да	0	
o51	Назначение параметра 4 для чтения		Нет	Да	0	
o52	Назначение параметра 5 для чтения		Нет	Да	0	
o53	Назначение параметра 6 для чтения		Нет	Да	0	
o54	Назначение параметра 7 для чтения		Нет	Да	0	
o55	Назначение параметра 8 для чтения		Нет	Да	0	
o56	Назначение параметра 9 для чтения		Нет	Да	0	
o57	Назначение параметра 10 для чтения		Нет	Да	0	
o58	Назначение параметра 11 для чтения		Нет	Да	0	
o59	Назначение параметра 12 для чтения		Нет	Да	0	
o60	Клемма [32] (Функция)	Аналогично E61.	Нет	Да	0	
o61	(Коррекция)	-5.0 – 5.0%	Да	Да	0.0	
o62	(Усиление)	0.00 – 200.00%	Да	Да	100.00	
o63	(Фильтр)	0.00 – 5.00 s	Да	Да	0.05	
o64	(Базовая точка усиления)	0.00 – 100.00%	Да	Да	100.00	
o65	(Полярность)	0: Двухполярный 1: Однополярный	Нет	Да	1	
o66	(Величина смещения)	-100.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
o67	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
o69	(Единица отображения)	Аналогично J105. (Заметьте, что диапазон установки значения начинается с "1.")	Нет	Да	2	
o70	(Максимальный масштаб)	-999 – 0.00 – 9990	Нет	Да	100	
o71	(Минимальный масштаб)	-999 – 0.00 – 9990	Нет	Да	0.00	
o75	Клемма [C2] (Диапазон тока)	0: 4-20 мА 1: 0-20 мА	Нет	Да	0	
o76	(Функция)	Аналогично E61.	Нет	Да	0	
o77	(Коррекция)	-5.0 – 5.0%	Да	Да	0.0	
o78	(Усиление)	0.00 – 200.00%	Да	Да	100.00	
o79	(Фильтр)	0.00 – 5.00 s	Да	Да	0.05	
o81	(Опорная точка усиления)	0.00 – 100.00%	Да	Да	100.00	
o82	(Величина смещения)	-100.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
o83	(Базовая точка смещения)	0.00 – 100.00%	Да	Да	0.00	
o85	(Единица отображения)	Аналогично J105. (Заметьте, что диапазон установки значения начинается с "1.")	Нет	Да	2	
o86	(Максимальный масштаб)	-999 – 0.00 – 9990	Нет	Да	100	
o87	(Минимальный масштаб)	-999 – 0.00 – 9990	Нет	Да	0.00	
o90	Клемма [Ao/CS2] (Функция)	Аналогично F31.	Да	Да	0	
o91	(Коэффициент вывода)	0 – 300%	Да	Да	100	
o93	(Полярность)	0: Двухполярный 1: Однополярный	Нет	Да	1	
o96	Клемма [CS/CS1] (Функция)	Аналогично F31.	Да	Да	0	
o97	Коэффициент вывода)	0 – 300%	Да	Да	100	

Таблица A Заводские установки в зависимости от мощности инвертора

Мощность инвертора (кВт)	Поднятие момента 1 F09	Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания (Время перезапуска) H13
0.75	6.5	0.5
1.5	4.9	
2.2	4.5	
3.7	4.1	
5.5	3.4	
7.5	2.7	
11	2.1	1.0
15	1.6	
18.5	1.3	
22	1.1	
30	0.0	1.5
37		
45		
55		
75		
90		
110		
132		2.0
160		
200		2.5
220		
280		
315		4.0
355		
400		5.0
500		
630		
710		

Таблица B (1) Параметры двигателя

■ Когда выбраны "Стандартные двигатели Fuji, 8-серии" или "Другие двигатели" (P99 = 0 или 4)

Мощность двигателя (кВт) P02	Ном. мощность двигателя (кВт)	Ном. ток (A) P03	Ток холостого хода (A) P06	%R1 (%) P07	%X (%) P08	Ном. частота скольжения P12	Режим пуска (Время задержки автопоиска 2) H46
0.01 – 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77	0.5
0.10 – 0.19	0.1	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77	
0.20 – 0.39	0.2	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33	
0.40 – 0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40	
0.75 – 1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33	
1.50 – 2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00	
2.20 – 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80	0.6
3.70 – 5.49	3.7	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93	0.8
5.50 – 7.49	5.5	11.50	5.50	5.28	14.31	1.40	1.0
7.50 – 10.99	7.5	14.50	6.25	4.50	14.68	1.57	1.2
11.00 – 14.99	11	21.00	8.85	3.78	15.09	1.07	1.3
15.00 – 18.49	15	27.50	10.00	3.25	16.37	1.13	2.0
18.50 – 21.99	18.5	34.00	10.70	2.92	16.58	0.87	
22.00 – 29.99	22	39.00	12.60	2.70	16.00	0.90	
30.00 – 36.99	30	54.00	19.50	2.64	14.96	0.80	2.3
37.00 – 44.99	37	65.00	20.80	2.76	16.41	0.80	2.5
45.00 – 54.99	45	78.00	23.80	2.53	16.16	0.80	2.5
55.00 – 74.99	55	95.00	29.30	2.35	16.20	0.94	2.6
75.00 – 89.99	75	130.0	41.60	1.98	16.89	0.80	2.8
90.00 – 109.99	90	155.0	49.60	1.73	16.03	0.80	3.2
110.00 – 131.99	110	188.0	45.60	1.99	20.86	0.66	3.5
132.00 – 159.99	132	224.0	57.60	1.75	18.90	0.66	4.1
160.00 – 199.99	160	272.0	64.50	1.68	19.73	0.66	4.5
200.00 – 219.99	200	335.0	71.50	1.57	20.02	0.66	4.7
220.00 – 249.99	220	365.0	71.80	1.60	20.90	0.58	4.7
250.00 – 279.99	250	415.0	87.90	1.39	18.88	0.54	5.0
280.00 – 314.99	280	462.0	93.70	1.36	19.18	0.54	5.5
315.00 – 354.99	315	520.0	120.0	0.84	16.68	0.45	5.6
355.00 – 399.99	355	580.0	132.0	0.83	16.40	0.43	5.6
400.00 – 449.99	400	670.0	200.0	0.62	15.67	0.29	7.5
450.00 – 499.99	450	770.0	270.0	0.48	13.03	0.23	9.8
500.00 – 559.99	500	835.0	270.0	0.51	12.38	0.18	9.8
560.00 – 629.99	560	940.0	270.0	0.57	13.94	0.20	9.8
630.00 – 709.99	630	1050.0	355.0	0.46	11.77	0.17	10.5
710.00 и выше	710	1150.0	290.0	0.54	14.62	0.21	10.5

Таблица B (1) Параметры двигателя (продолжение)

■ Когда выбрано "Двигатели мощностью в лошадиных силах" (P99 = 1)

Мощность двигателя (лс) P02	Ном. мощность двигателя (лс)	Ном. ток (A) P03	Ток холостого хода (A) P06	%R1 (%) P07	%X (%) P08	Ном. частота скольжения P12	Режим пуска (Время задержки автопоиска 2) H46
0.01 – 0.11	0.1	0.22	0.20	13.79	11.75	2.50	0.5
0.12 – 0.24	0.12	0.34	0.27	12.96	12.67	2.50	
0.25 – 0.49	0.25	0.70	0.56	11.02	13.84	2.50	
0.50 – 0.99	0.5	1.00	0.61	6.15	8.80	2.50	
1.00 – 1.99	1	1.50	0.77	3.96	8.86	2.50	
2.00 – 2.99	2	2.90	1.40	4.29	7.74	2.50	
3.00 – 4.99	3	4.00	1.79	3.15	20.81	1.17	
5.00 – 7.49	5	6.30	2.39	3.34	23.57	1.50	0.8
7.50 – 9.99	7.5	9.30	3.12	2.65	28.91	1.17	1.0
10.00 – 14.99	10	12.7	4.37	2.43	30.78	1.17	1.2
15.00 – 19.99	15	18.7	6.36	2.07	29.13	1.00	1.3
20.00 – 24.99	20	24.6	4.60	2.09	29.53	1.00	2.0
25.00 – 29.99	25	30.0	8.33	1.75	31.49	1.00	
30.00 – 39.99	30	36.2	9.88	1.90	32.55	1.00	
40.00 – 49.99	40	45.5	6.80	1.82	25.32	0.47	2.3
50.00 – 59.99	50	57.5	9.33	1.92	24.87	0.58	2.5
60.00 – 69.99	60	68.7	10.4	1.29	26.99	0.35	2.5
75.00 – 99.99	75	86.9	14.3	1.37	27.09	0.35	2.6
100.00 – 124.99	100	113.0	18.7	1.08	23.80	0.23	2.8
125.00 – 149.99	125	134.0	14.9	1.05	22.90	0.35	3.2
150.00 – 174.99	150	169.0	45.2	0.96	21.61	0.39	3.5
175.00 – 199.99	175	169.0	45.2	0.96	21.61	0.39	4.1
200.00 – 249.99	200	231.0	81.8	0.72	20.84	0.23	4.5
250.00 – 299.99	250	272.0	41.1	0.71	18.72	0.35	4.7
300.00 – 324.99	300	323.0	45.1	0.53	18.44	0.23	4.7
325.00 – 349.99	325	323.0	45.1	0.53	18.44	0.23	5.0
350.00 – 399.99	350	375.0	68.3	0.99	19.24	0.46	5.5
400.00 – 449.99	400	429.0	80.7	1.11	18.92	0.46	5.6
450.00 – 499.99	450	481.0	85.5	0.95	19.01	0.48	5.6
500.00 – 599.99	500	534.0	99.2	1.05	18.39	0.45	7.5
600.00 – 699.99	600	638.0	140.0	0.85	18.38	0.39	9.8
700.00 – 749.99	700	756.0	140.0	0.85	18.38	0.39	9.8
750.00 – 799.99	750	806.0	164.0	1.02	21.92	0.70	9.8
800.00 – 849.99	800	870.0	144.0	1.15	24.53	0.53	9.8
850.00 – 899.99	850	923.0	209.0	1.17	21.69	0.45	10.5
900.00 и выше	900	994.0	172.0	1.34	25.44	0.60	10.5

6.3 Описание параметров

В этом разделе подробно описаны параметры инвертора. В целом, описания упорядочены в соответствии с группами параметров и их номерами. Однако функционально связанные между собой параметры описываются одной группой (в описании первого кода из этой группы).

6.3.1 Группа F (Основные функции)

F00	Защита данных

Параметр F00 служит для включения защиты от изменения установок параметров (кроме F00) и данных цифрового задания (задания частоты и задания ПИД-управления) от случайного изменения нажатием кнопок ⌃ / ⌄ / ⟨ / ⟩ на панели управления.

Установка F00	Изменение установок параметров		Изменение задания с помощью кнопок ⌃ / ⌄ / ⟨ / ⟩
	С клавиатуры	Через порт связи	
0	Разрешено	Разрешено	Разрешено
1	Не разрешено *	Разрешено	Разрешено
2	Разрешено	Разрешено	Не разрешено
3	Не разрешено *	Разрешено	Не разрешено

*С клавиатуры можно изменять только установку параметра F00, другие параметры изменять нельзя.

Для изменения установки F00 одновременно нажмите кнопки STOP + ⌃ (с 0 на 1) или STOP + ⌄ (с 1 на 0).

Для этой же цели используется входной сигнал ***WE-KP***, разрешающий редактирование данных с клавиатуры панели управления. (См. описание параметров с E01 по E07 = 19)

Соотношение между состоянием команды ***WE-KP*** и значением F00 показано ниже.

WE-KP	Изменение установок параметров	
	С клавиатуры	Через порт связи
ВЫКЛ	Не разрешено	Согласно установке F00
ВКЛ	Согласно установке F00	

Прим.

- При ошибочном присвоении функции ***WE-KP*** любой из клемм дискретного входа вы более не сможете редактировать или изменять установки параметров. В этом случае временно включите клемму, которой присвоена функция ***WE-KP***, и затем правильно переназначьте вход.
- Сигнал ***WE-KP*** является сигналом, который разрешает изменение только установок параметров, он не защищает от изменения установок задания частоты или задания ПИД-управления с помощью кнопок ⌃ / ⌄ / ⟨ / ⟩.

F01	Задание частоты 1	F18 (Смещение, Задание частоты 1) C30 (Задание частоты 2) C31 – C35 (Регулировка аналогового входа для [12]) C36 – C39 (Регулировка аналогового входа для [C1]) C41 – C45 (Регулировка аналогового входа для [V2]) C50 (Смещение (Задание частоты 1), Базовая точка смещения) H61 (Управление *ВВЕРХ/ВНИЗ*, Установка начальной частоты) C21 – C28 (Работа по образцу)

Параметры F01 или C30 устанавливают источник для задания частоты 1 или 2, соответственно.

Установки F01, C30	Функция
0	Задание управляется кнопками ⌃ / ⌄ / < / > панели управления. (См. приведенную ниже процедуру.)
1	Задание управляется напряжением через вход [12] (0 – ±10 В пост., максимальная частота соответствует ±10 В пост.).
2	Задание управляется током через вход [C1] (+4 – +20 мА пост. или 0 – +20 мА пост., максимальная частота соответствует +20 мА пост.).
3	Задание определяется суммарным изменением напряжения (0 – ±10 В пост.) и тока (+4 – +20 мА или 0 – +20 мА) на клеммах [12] и [C1], соответственно. Диапазон установки и значение, которому соответствует максимальная частота, указаны в двух предыдущих пунктах таблицы. Прим.: Если суммарное изменение превышает максимальную частоту (F03), то применяется максимальная частота.
5	Задание управляется напряжением через вход [V2] (0 – ±10 В пост., максимальная частота соответствует ±10 В пост.). (Переключатель SW5 на плате управления должен быть установлен в позицию V2 (по умолчанию).)
7	Задание управляется командами ***ВВЕРХ*** и ***ВНИЗ***, назначенными клеммам дискретного входа. Команды ***ВВЕРХ*** и ***ВНИЗ*** должны быть присвоены любой из клемм дискретного входа с [X1] по [X7] с помощью параметров с E01 по E07 (значения = 17, 18).
8	Задание управляется кнопками ⌃ / ⌄ / < / > панели управления (с обеспечением плавного безударного перемещения).
10	Задание управляется по образцу, в котором инвертор автоматически управляет двигателем согласно предварительным установкам времени работы, направления вращения, времени разгона/торможения и задания частоты. Подробнее см. описание параметров с C21 по C28.

Установка задания частоты

[1] С помощью панели управления (F01 = 0 (по умолчанию) или 8)

(1) Установите параметр F01 в "0" или "8". Это возможно только в режиме хода.

(2) Для отображения текущего задания частоты нажмите кнопку ⌃ / ⌄ / < / >. Самый младший разряд ЖК-дисплея будет мигать.

(3) Для изменения задания частоты снова нажмите кнопку ⌃ / ⌄ / < / >. Для сохранения новой установки в памяти инвертора нажмите кнопку SET (если E64 = 1 (заводская установка)). При следующем включении питания инвертора это новое значение будет принято в качестве начального задания частоты.

Совет • Вдобавок к сохранению изменения нажатием кнопки SET, описанному выше, имеется также функция автосохранения (если E64 = 0).

Совет

- В начале выбора задания частоты или любого другого параметра с помощью кнопки ⌃ / ⌄ / < / >, на дисплее мигает самый младший значащий разряд; т.е. курсор расположен в самом младшем значащем разряде. Удерживание кнопки ⌃ / ⌄ / < / > изменяет данные в самом младшем значащем разряде и производит переход, в то время как курсор остается в наименьшем значащем разряде.
- Для перемещения курсора между цифрами используйте кнопки < / >, что позволяет быстро вводить большие значения.
- При установке в параметре F01 значения "8" активируется плавное бесступенчатое переключение. Когда источник задания частоты переключается от другого источника к панели управления, инвертор наследует текущую частоту, которая имела место перед переключением, обеспечивая плавное переключение и отсутствие ударов при движении.

[2] С помощью аналогового входа (F01 = 1–3 или 5)

При выборе любого аналогового входа (входа напряжения через клеммы [12] и [V2], или токового входа через клемму [C1]) с помощью параметров F01 (Источник задания частоты 1) или C30 (Источник задания частоты 2), появляется возможность произвольного выбора задания частоты путем применения коэффициента усиления и добавления смещения. Также возможен выбор полярности и постоянной времени фильтра и регулировка коррекции.

Регулируемые элементы задания частоты 1 (F01)

F01	Входная клемма	Диапазон ввода	Смещение		Усиление		Полярность	Пост-я времени фильтра	Коррекция	Выбор диапазона ввода
			Смещение	Базов. точка	Усиление	Базов. точка				
1	[12]	0 – +10 В, -10 – +10 В	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31	-
2	[C1]	4 – 20 мА 0 – 20 мА	F18	C50	C37	C39	-	C38	C36	C40
3	[12] + [C1] (Сумма двух значений)	0 – +10 В, -10 – +10 В	F18	C50	C32	C34	C35	C33	C31	-
		4 – 20 мА 0 – 20 мА	F18	C50	C37	C39	-	C38	C36	C40
5	[V2]	0 – +10 В, -10 – +10 В	F18	C50	C42	C44	C45	C43	C41	-

Регулируемые элементы задания частоты 2 (C30)

C30	Входная клемма	Диапазон ввода	Смещение		Усиление		Полярность	Пост-я времени фильтра	Коррекция	Выбор диапазона ввода
			Смещение	Базов. точка	Усиление	Базов. точка				
1	[12]	0 – +10 В, -10 – +10 В	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31	-
2	[C1]	4 – 20 мА 0 – 20 мА	C61	C62	C37	C39	-	C38	C36	C40
3	[12] + [C1] (Сумма двух значений)	0 – +10 В, -10 – +10 В	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31	-
		4 – 20 мА 0 – 20 мА	C61	C62	C37	C39	-	C38	C36	C40
5	[V2]	0 – +10 В, -10 – +10 В	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41	-

Переключение между заданиями частоты 1 (F01) и 2 (C30)

Задания частоты 1 (F01) и 2 (C30) могут быть переключены посредством внешнего сигнала ***Hz2/Hz1*** ("Выбор задания частоты 2/1"), присвоенного одной из клемм дискретного входа.

🕮 Подробнее о сигнале ***Hz2/Hz1*** см. в описании параметров с E01 по E07 (значение = 11).

Сигнал дискретного входа ***Hz2/Hz1***	Источник задания частоты
ВЫКЛ	Задание частоты 1 (F01)
ВКЛ	Задание частоты 2 (C30)

■ Коррекция (C31, C36, C41)

Параметрами C31, C36 или C41 устанавливается коррекция для аналогового входа напряжения или тока. Коррекция также применяется к сигналам, поступающим от внешнего оборудования.

■ Постоянная времени фильтра (C33, C38, C43)

Параметрами C33, C38 или C43 устанавливается постоянная времени фильтра для аналогового входа напряжения или тока. При выборе значения для постоянной времени учитывайте скорость реакции механической системы, поскольку слишком большая установка постоянной времени может замедлить реакцию системы. При наличии колебаний входного напряжения, вызванных помехами, увеличьте значение постоянной времени.

■ Полярность (C35, C45)

Параметрами C35 или C45 устанавливается диапазон ввода для аналогового входа напряжения.

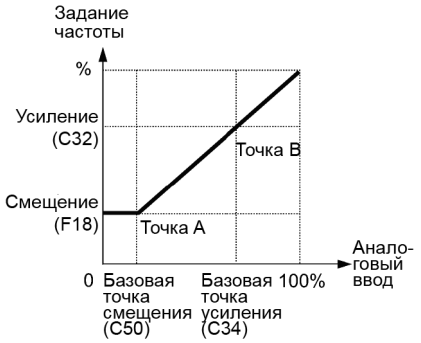
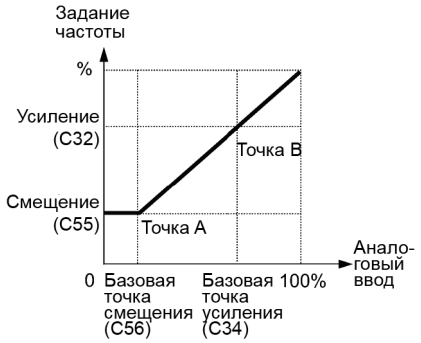
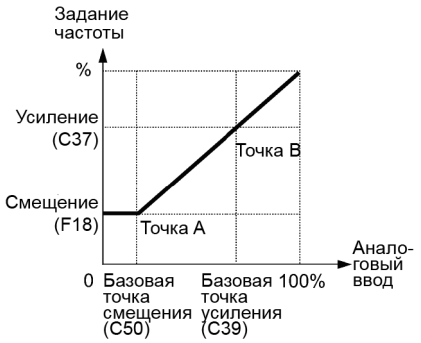
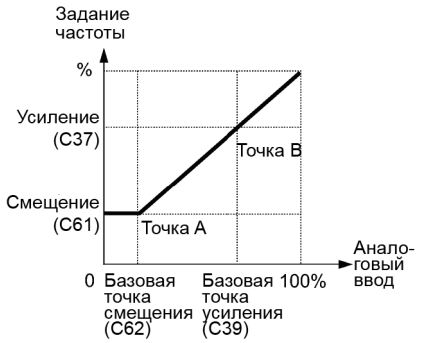
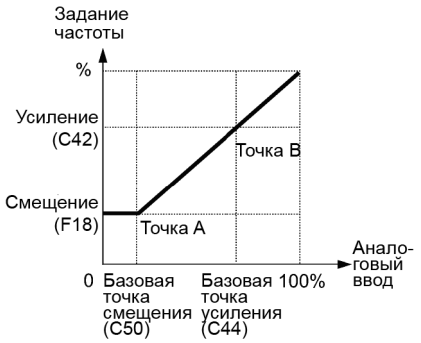
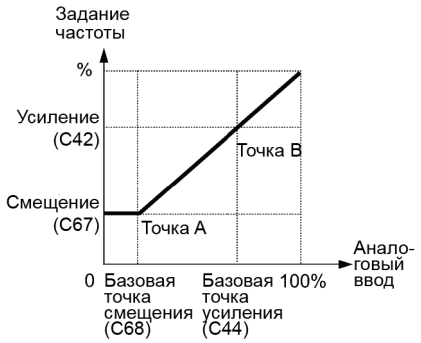
Значения C35/C45	Характеристики входа
0	-10 – +10 В пост.
1	0 – +10 В пост. (отрицат. напряжение рассматривается как 0 В)

■ Выбор диапазона ввода для клеммы [C1] (C40)

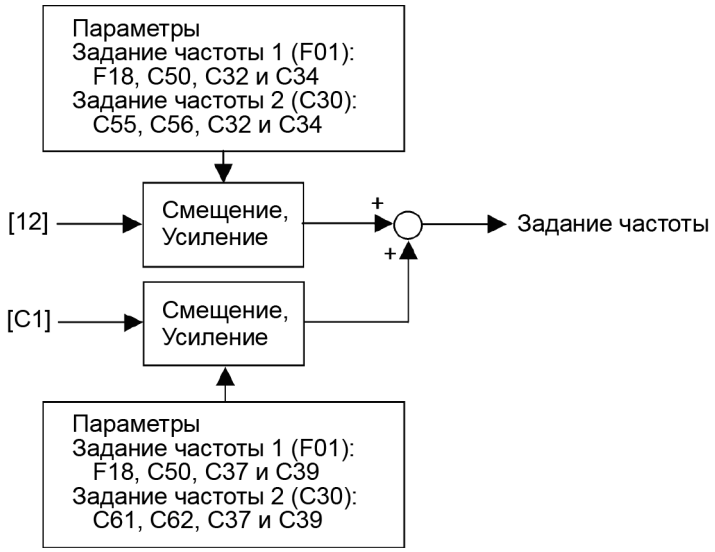
Параметром C40 устанавливается диапазон ввода для клеммы [C1] (аналоговый токовый вход).

Значение C40	Диапазон ввода клеммы [C1]
0	4 – 20 мА (заводская установка)
1	0 – 20 мА

■ Коэффициент усиления и смещение

Входная клемма	Задание частоты 1 (F01)	Задание частоты 2 (C30)
[12]		
[C1]		
[V12]		

Прим. При F01=3 (сумма [12]+[C1]), смещение и усиление применяются независимо для каждого входа напряжения и тока через клеммы [12] и [C1], а в качестве задания частоты применяется сумма двух значений.



В случае однополярного входа
(клемма [12] посредством C35 = 1, клемма [C1], клемма [V2] посредством C45 = 1)

Как показано на графиках выше, соотношение между величиной аналогового ввода и заданием частоты для выбранного **источника 1 (F01)** определяется точками "A" и "B". Точка "A" определяется комбинацией смещения (F18) и его базовой точкой (C50); Точка "B" определяется комбинацией коэффициента усиления и его базовой точкой (C32 и C34, C37 и C39 или C42 и C44).

Соотношение между величиной аналогового ввода и заданием частоты для выбранного **источника 2 (C30)** определяется точками "A" и "B". Точка "A" определяется комбинацией смещения и его базовой точкой (C55 и C56, C61 и C62, или C67 и C68). Точка "B" определяется комбинацией коэффициента усиления и его базовой точкой (C32 и C34, C37 и C39, или C42 и C44).

Комбинация параметров C32 и C34 применяется к клемме [12], комбинация C37 и C39 – к клемме [C1], а комбинация C42 и C44 – к клемме [V2].

Конфигурируйте смещение и усиление, принимая за 100% максимальную частоту, а базовые точки смещения и усиления, принимая за 100% полную шкалу аналогового входа (10 В пост. или 20 мА пост.).

Прим.

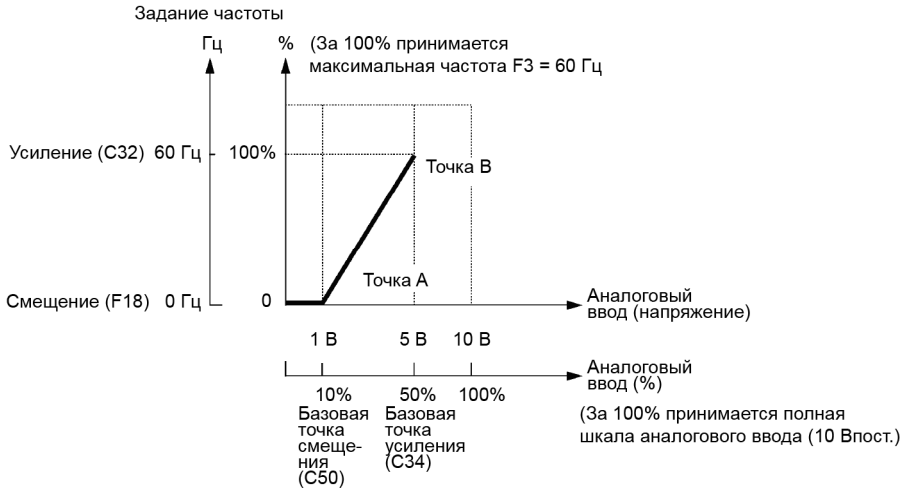
Задание частоты 1 (F01)

- Аналоговый ввод, меньший базовой точки смещения (C50), ограничивается величиной смещения (F18).
- Если Вы указываете комбинацию так, что напряжение базовой точки смещения (C50) равняется или превышает каждую базовую точку смещения (C34, C39 или C44), инвертор расценит установку как неверную и установит частоту на 0 Гц.

Задание частоты 2 (C30)

- Аналоговый ввод, меньший базовой точки смещения (C56, C62 или C68), ограничивается величиной смещения (C55, C61 или C67).
- Если Вы указываете комбинацию так, что напряжение базовой точки смещения (C56, C62 или C68) равняется или превышает каждую базовую точку смещения (C34, C39 или C44), инвертор расценит установку как неверную и установит частоту на 0 Гц.

Пример: Установка смещения, коэффициента усиления и их базовых точек при изменении задания частоты с 0 до 60 Гц посредством аналогового ввода 1–5 В пост. через клемму [12] с максимальной частотой 60 Гц (F03)



(Точка A)

Задание частоты 1 (F01)

Для установки задания частоты 0 Гц для аналогового ввода 1 В, установите смещение на 0% (F18 = 0). Поскольку напряжение 1 В является базовой точкой смещения и оно составляет 10% от 10 В (полная шкала для клеммы [12]), установите базовую точку смещения на 10% (C50 = 10).

Задание частоты 2 (C30)

Как для задания частоты 1, установите смещение на 0% (C55 = 0) и базовую точку смещения на 10% (C56 = 10).

(Точка B)

Задание частоты 1 (F01), Задание частоты 2 (C30)

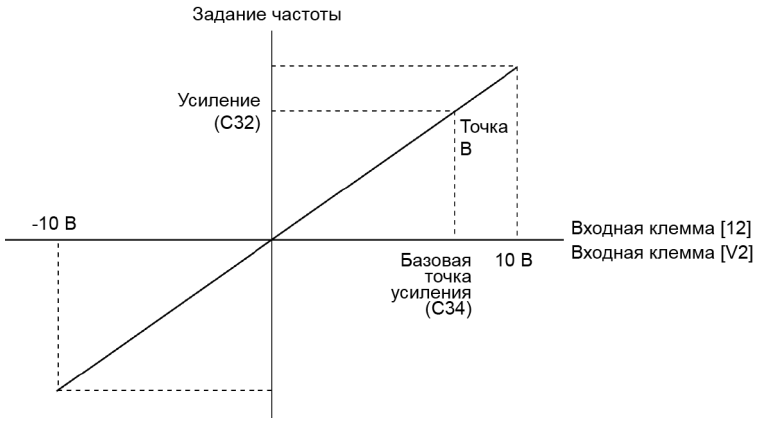
Для достижения максимальной частоты на 5 В аналогового ввода установите коэффициент усиления на 100% (C32 = 100). Поскольку напряжение 5 В является базовой точкой смещения и оно составляет 50% от 10 В (полная шкала для клеммы [12]), установите базовую точку усиления на 50% (C34 = 50).

Прим. Процедура установки усиления или смещения без изменения базовых точек аналогична процедуре, применяемой для других серий инверторов Fuji: FRENIC5000 G11S/P11S, FVR-E11S и т.п.

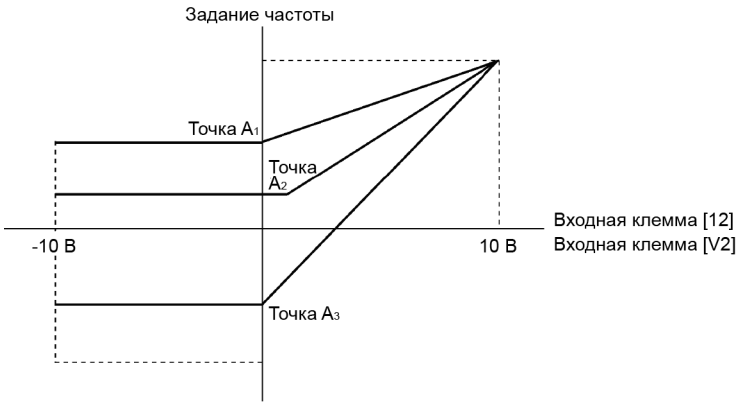
В случае двухполярного входа
(клемма [12] посредством C35 = 0, клемма [V2] посредством C45 = 0)

Установка параметров C35 и C45 в "0" переводит клеммы [12] и [V2] соответственно в режим двухполярного входа (-10 В – +10 В).

Когда смещение (F18, C55 или C67) и его базовая точка (C50, C56 или C68) установлены в "0", то ввод положительного и отрицательного напряжения генерирует задания частоты, симметричные относительно начала координат, как показано ниже.



Прим.
- При вводе смещения (F18, C55 или C67) и его базовой точки (C50, C56 или C68) итоговое значение (Точки A1, A2 и A3) соответствующим образом смещается, как показано ниже.



Прим.
- Для применения двухполярного аналогового напряжения (0 – ±10 В пост.) к клеммам [12] и [V2], установите C35 и C45 в "0". При установке в C35 и C45 значения "1" активируется диапазон с 0 по +10В, а ввод напряжения отрицательной полярности с 0 по -10В воспринимается как 0В.
- Задание частоты может задаваться не только в Герцах, но также в других единицах, в зависимости от установки параметра E48 (= 3–5 или 7).

[3] С помощью дискретных входных сигналов *ВВЕРХ*/*ВНИЗ* (F01 = 7)

Если для управления частотой выбрано управление ***ВВЕРХ/ВНИЗ,*** то при включении клемм, которым присвоены команды ***ВВЕРХ*** или ***ВНИЗ***, соответственно происходит увеличение или уменьшение выходной частоты в пределах диапазона от 0 Гц до максимальной частоты, как показано ниже.

Для включения управления ***ВВЕРХ/ВНИЗ*** для установки частоты необходимо установить в параметре F01 значение "7" и присвоить команды ***ВВЕРХ*** и ***ВНИЗ*** любым клеммам дискретного входа [X1] – [X7], [FWD] и [REV] с помощью параметров с E01 по E07 (значение = 17, 18).

ВВЕРХ	***ВНИЗ***	Функция
Значение=17	Значение=18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Сохраняется текущая выходная частота.
ВКЛ	ВЫКЛ	Выходная частота увеличивается с использованием текущего времени разгона.
ВЫКЛ	ВКЛ	Выходная частота уменьшается с использованием текущего времени торможения.
ВКЛ	ВКЛ	Сохраняется текущая выходная частота.

F02 Источник команды хода

Параметр F02 служит для выбора источника команды хода. В таблице ниже показаны источники команды хода и направление вращения двигателя.

Значение F02		Описание
0	Панель управления	Пуск и останов двигателя осуществляется кнопками FWD / REV / STOP.
1	Внешние сигналы (Команды через клеммы)	Пуск и останов двигателя осуществляется командами через клеммы ***FWD*** и ***REV***.
2	Панель управления (Прямое вращение)	Пуск и останов двигателя осуществляется кнопками FWD / STOP. При этом возможен пуск только в прямом направлении. Направление вращения определять не нужно.
3	Панель управления (Обратное вращение)	Пуск и останов двигателя осуществляется кнопками FWD / STOP. При этом возможен пуск только в обратном направлении. Направление вращения определять не нужно.

Команды ***FWD*** ("Прямой ход") и ***REV*** ("Обратный ход") должны быть присвоены клеммам [FWD] и [REV] соответственно.

📖 Подробнее о командах ***FWD*** и ***REV***, см. в описании параметров E98 и E99 (значение = 98 или 99).

Прим.

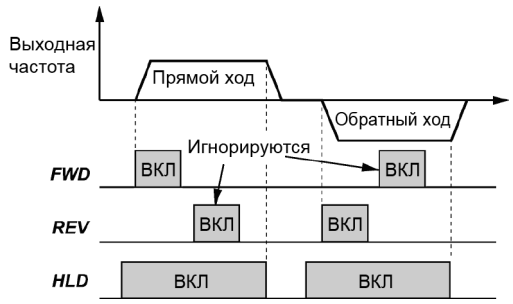
- При включенных командах ***FWD*** или ***REV*** невозможно изменение параметра F02.
- При изменении назначения функции клемм [FWD] и [REV] с команд, отличных от ***FWD*** и ***REV***, на команды ***FWD*** или ***REV*** с параметром F02, установленным в "1", не забудьте предварительно выключить соответствующую клемму, в противном случае двигатель может внезапно начать вращаться.

■ 3-проводной режим работы посредством внешних входных сигналов (через клеммы дискретного входа)

По умолчанию команды ***FWD*** и ***REV*** работают в 2-проводном режиме. Назначение дискретной команды ***HLD*** производит самоудержание команд прямого ***FWD*** или обратного ***REV*** хода, активируя 3-проводной режим управления инвертором.

🕮 Подробнее о команде ***HLD***, см. в описании параметров с E01 по E07 (значение = 6).

При замыкании клеммы команды ***HLD*** и [CM] (т.е. при включении команды ***HLD***) происходит самоудержание первой команды ***FWD*** или ***REV*** по переднему фронту. Выключение клеммы команды ***HLD*** отпускает удержание. Если команда ***HLD*** не присвоена клемме, то для команды ***FWD*** и ***REV*** доступен только 2-проводной режим.



Кроме источников команд хода, описанных выше, существуют источники команд более высокого приоритета, включая дистанционный и местный режимы (см. Главу 5 Раздел 5.5.4), а также режим управления через интерфейс связи.

F03 Максимальная частота 1

Параметр F03 служит для определения максимальной частоты с целью ограничения выходной частоты. Выбор максимальной частоты, превышающей возможности оборудования, приводимого инвертором, может привести к поломке или аварийной ситуации. Убедитесь, что установка максимальной частоты соответствует максимальным характеристикам оборудования.

- Диапазон установки параметра: 25.0 – 120.0 (Гц)

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Инвертор способен легко вывести двигатель на высокоскоростной режим работы. При изменении установки скорости внимательно заранее изучите технические характеристики применяемого оборудования.

В противном случае существует опасность аварийной ситуации.

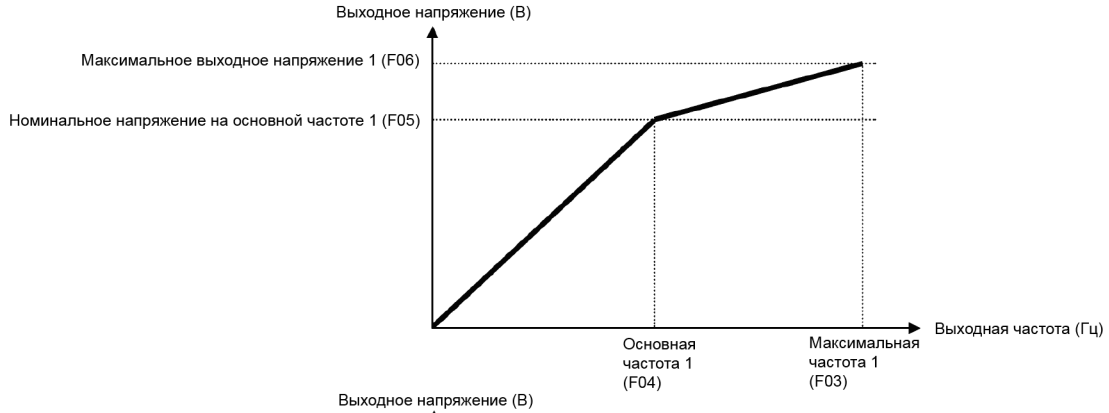
Прим. Если Вы изменяете параметр F03, с целью добиться более высокой рабочей частоты, одновременно измените параметр F15 (верхнее ограничение выходной частоты).

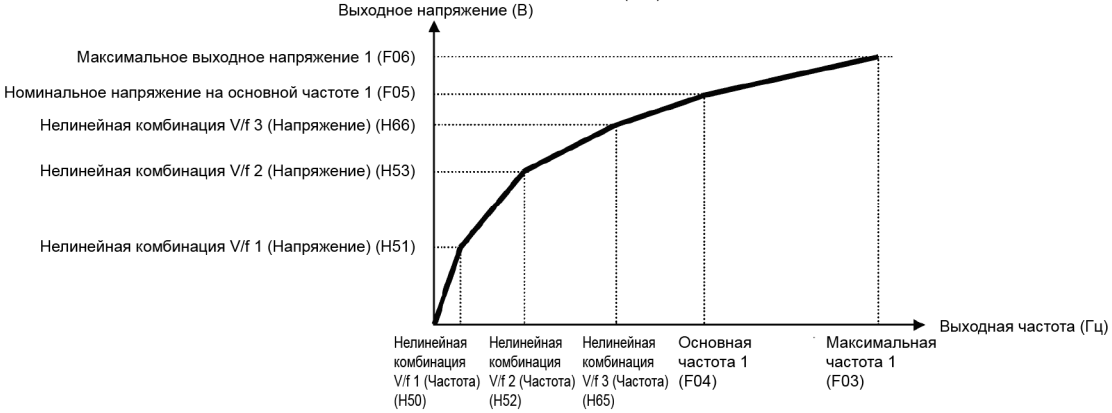
F04, F05 F06	**Основная частота 1, Номинальное напряжение на основной частоте 1, Максимальное выходное напряжение 1** **H50, H51 (Нелинейная комбинация V/f 1, Частота и Напряжение)** **H52, H53 (Нелинейная комбинация V/f 2, Частота и Напряжение)**

Эти параметры служат для определения основной частоты и напряжения на основной частоте, требуемых для правильной работы двигателя. Вместе со связанными параметрами с H50 по H53 эти параметры позволяют профилировать нелинейную вольт-частотную комбинацию V/f, подходящую для нагрузки, путем увеличения или снижения напряжения в любой точке вольт-частотной характеристики V/f.
Далее приведены описания настроек, требуемых для нелинейных вольт-частотных комбинаций V/f.
На высоких частотах сопротивление двигателя может увеличиваться, приводя к недостаточному выходному напряжению и снижению выходного момента. Для предотвращения этой проблемы используйте для увеличения напряжения параметр F06 (Макс. выходное напряжение 1). Заметьте, однако, что инвертор не может выводить напряжение выше напряжения сети питания.

Точка V/f	Параметр		Примечания
	Частота	Напряжение	
Максимальная частота	F03	F06	Установка максимального выходного напряжения отменяется при выборе автоподнятия момента или при векторном управлении моментом.
Основная частота	F04	F05	
Нелинейная V/f комбинация 2	H52	H53	Отменяются при выборе автоматического поднятия момента или при векторном управлении моментом.
Нелинейная V/f комбинация 1	H50	H51	

■ Обычная (линейная) V/f комбинация





■ V/f комбинация с тремя точками нелинейности

■ Основная частота 1 (F04)

Введите в параметр F04 значение номинальной частоты, указанное в табличке двигателя.

- Диапазон установки значения: 25.0 – 120.0 (Гц)

■ Номинальное напряжение на основной частоте 1 (F05)

Введите в параметр F05 значение "0" или значение номинального напряжения, указанное в табличке двигателя.

- Диапазон установки значения:

  OFF : Выключение автоматического регулятора напряжения (AVR).
  160 – 500 (В) : Вывод управляемого AVR напряжения

- При F05=OFF номинальное напряжение на основной частоте равняется входному напряжению питания инвертора. При колебаниях входного напряжения питания изменяется и выходное напряжение инвертора.
- При значении F05, отличном от "OFF", инвертор автоматически поддерживает постоянство выходного напряжения на уровне установленного значения. При включении любой из функций управления, таких как автоподнятие момента, автоматическое энергосбережение, компенсация скольжения и т.п., значение параметра F05 должно равняться номинальному напряжению двигателя (указанному в табличке).

Прим. Напряжение инвертора может выводиться на уровне входного напряжения инвертора. Устанавливайте эти напряжения правильно в соответствии с характеристиками двигателя.

■ Нелинейные V/f комбинации 1 и 2 для частоты (H50 и H52)

H50 или H52 определяет составляющую частоты в произвольной точке нелинейной V/f комбинации.

- Диапазон установки значения: OFF (отмена)
  0.1 – 120.0 (Гц)

Прим. Установка "OFF" в параметрах H50 или H52 отключает действие нелинейной V/f комбинации.

■ Нелинейные V/f комбинации 1 и 2 для напряжения (H51 и H53)

H51 или H53 определяет составляющую напряжения в произвольной точке нелинейной V/f комбинации.

- Диапазон установки значения:

  0 – 500 (В): Вывод управляемого AVR напряжения

Прим. Значения по умолчанию для параметров H50 и H51 различаются в зависимости от мощности инвертора. См. таблицу ниже.

Мощность	30 кВт или выше	37 кВт или выше
H50	0.0	5.0 (Гц)
H51	0	40 (В)

■ Максимальное выходное напряжение 1 (F06)

Параметр F06 служит для определения напряжения на максимальной частоте 1 (F03).

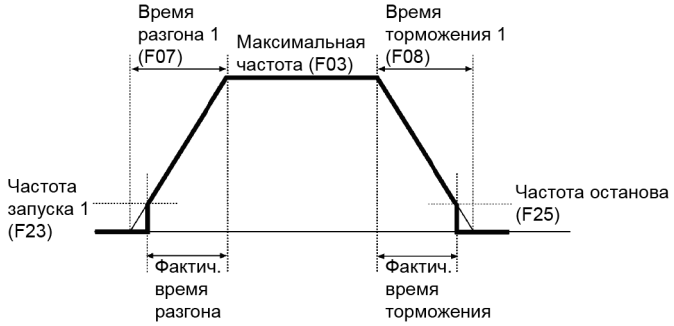
- Диапазон установки значения:
  160 – 500 (В): Вывод управляемого AVR напряжения

Прим. При установке F05 (Ном. напряжение на основной частоте 1) в "OFF", установки параметров H50–H53 и F06 не действуют. (Если точка нелинейной характеристики расположена ниже основной частоты, то применяется линейная V/f комбинация; если она расположена выше, то выходное напряжение поддерживается постоянным.)

F07, F08	**Время разгона 1, Время торможения 1** **E10, E12, E14 (Время разгона 2, 3 и 4)** **E11, E13, E15 (Время торможения 2, 3 и 4)** **H07 (Характеристика разгона/торможения)** **H56 (Время торможения при принудительном останове)**

Параметр F07 определяет время разгона, т.е. продолжительность времени увеличения частоты от 0 Гц до максимальной частоты. Параметр F08 определяет время торможения, т.е. продолжительность времени снижения частоты от максимального значения до 0 Гц.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 3600.00 (сек)



■ Время разгона/торможения

Время разгона/ торможения	Параметр		Условие переключения времени разгона/торможения (🕮 См. описание параметрв E01 – E07.)		
	Время разг.	Время торм.	***RT2***	***RT1***	
Время разгона/ торможения 1	F07	F08	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Переключение состояний ВКЛ/ВЫКЛ двух клемм ***RT2*** и ***RT1*** позволяет выбрать одну из четырех комбинаций времени разгона/торможения 1–4. (Значения = 4, 5) Если команда не присвоена клемме, то работает только время разгона/ торможения 1 (F07/F08).
Время разгона/ торможения 2	E10	E11	ВЫКЛ	ВКЛ	
Время разгона/ торможения 3	E12	E13	ВКЛ	ВЫКЛ	
Время разгона/ торможения 4	E14	E15	ВКЛ	ВКЛ	
Принудительный останов	-	H56	При выключении клеммы ***STOP*** (значение = 30), инвертор останавливается с замедлением с временем торможения, указанном в параметре H56. После чего инвертор выводит сообщение об ошибке Er6 и переходит в аварийное состояние.		

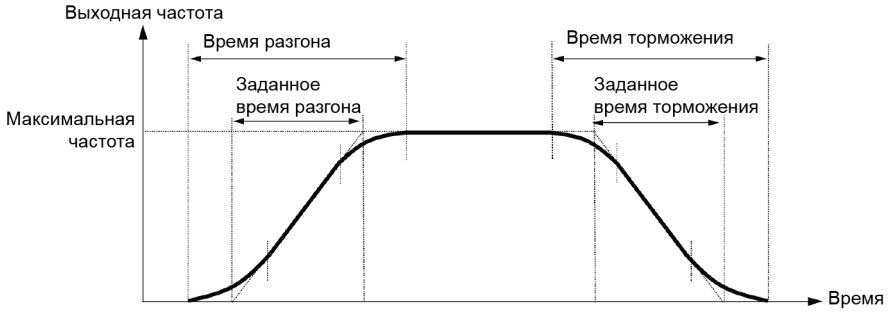
■ Характеристика разгона/торможения (H07)

Параметр H07 определяет комбинации значений времени разгона и торможения (комбинации для управления выходной частотой).

H07	Характеристика разгона/ торможения	Движение		Параметр
0	Линейная	Инвертор управляет двигателем с постоянным временем разгона и торможения.		-
1	S-образная (слабая)	Для снижения ударов механизма при разгоне/торможении, инвертор постепенно разгоняет и замедляет двигатель в начальной и конечной областях разгона и торможения.	Слабая: Уровень разгона/торможения, применяемый в каждой из четырех областей изгиба кривой, зафиксирован на 5% максимальной частоты.	-
2	S-образная (сильная)		Сильная: Уровень разгона/торможения, применяемый в каждой из четырех областей изгиба кривой, зафиксирован на 10% максимальной частоты.	-
3	Криволинейная	С целью поддержания определенного уровня коэффициента нагрузки (постоянного выхода) разгон/торможение являются линейными в области ниже основной частоты, но снижаются в области выше основной частоты. Эта комбинация разгона/торможения позволяет максимально эффективно управлять двигателем.		-

Разгон/торможение по S-кривой

Для снижения ударных нагрузок на оборудование при разгоне/торможении инвертор плавно разгоняет или затормаживает двигатель в начальной и конечной областях разгона или торможения. Доступно два типа S-кривых разгона/торможения; применение 5% (слабая) и 10% (сильная) от максимальной частоты ко всем четырем областям изгиба кривой. Заданное время разгона/торможения определяет длительность разгона/торможения на линейном участке; следовательно, фактическое время разгона/торможения дольше заданного времени разгона торможения.



	Разгон		Торможение	
	Начальная область	Конечная область	Начальная область	Конечная область
S-кривая (Слабая)	5%	5%	5%	5%
S-кривая (Сильная)	10%	10%	10%	10%

<S-кривая разгона/торможения (слабая): когда частота изменяется в диапазоне 10% или более от максимальной частоты>

Время разгона или торможения (с)= (2 × 5/100 + 90/100+ 2 × 5/100) × (заданное время разгона/торможения)
= 1.1 × (заданное время разгона/торможения)

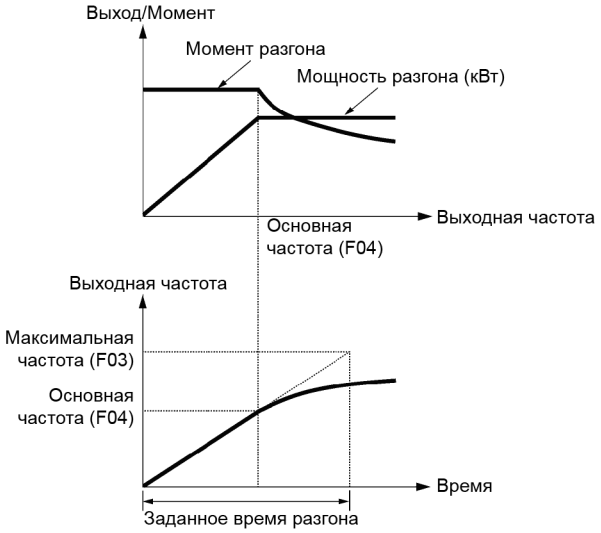
<S-кривая разгона/торможения (сильная): когда частота изменяется в диапазоне 20% или более от максимальной частоты --10% по переднему фронту и 20% по заднему фронту>

Время разгона или торможения (с)= (2 × 10/100 + 80/100 + 2 × 10/100) × (заданное время разгона/торможения)
= 1.2 × (заданное время разгона/торможения)

Криволинейная характеристика разгона/торможения

Характеристика разгона/торможения является линейной ниже основной частоты (постоянный момент), но снижается в области выше основной частоты с целью поддержания коэффициента нагрузки (постоянного выхода) на определенном уровне.

Эта комбинация разгона/торможения позволяет разгонять и замедлять двигатель с максимальной эффективностью.



На рисунках слева показаны характеристики разгона. Аналогичные характеристики применяются к торможению.

Прим.
- При выборе S-характеристики или криволинейной характеристики разгона/торможения посредством параметра Комбинации разгона/торможения (H07), фактическое время разгона/торможения увеличивается по сравнению с выбранным.
- Неправильная установка слишком короткого времени разгона/торможения может привести к срабатыванию ограничителя тока, ограничителя момента или антирегенеративного управления (автоматического замедления), вызывая увеличение времени разгона/торможения по сравнению с выбранным.

F09	**Поднятие момента 1**	**(См. параметр F37.)**

См. описание параметра F37.

F10 – F12	**Электронная термическая защита от перегрузки двигателя 1 (Выбор характеристик двигателя, Уровень обнаружения перегрузки, Постоянная времени термозащиты)**

Параметры с F10 по F12 служат для определения температурных характеристик двигателя для его электронной термической защиты от перегрузки, используемой инвертором для обнаружения условий перегрузки двигателя.

F10 служит для выбора механизма охлаждения двигателя для определения его характеристик, F11 служит для определения уровня тока обнаружения перегрузки, и F12 определяет постоянную времени температурной защиты.

При обнаружении условий перегрузки двигателя инвертор выключает выход и выводит предупреждающее сообщение о перегрузке **OL1** для защиты двигателя 1.

Прим. Температурные характеристики двигателя, определяемые параметрами F10 и F12, используются также для заблаговременного предупреждения о перегрузке. Даже если вам необходимо только предупреждение о перегрузке, введите эти характеристики в эти параметры. (📖 См. описание E34.)
Для отключения электронной температурной защиты от перегрузки установите параметр F11 в "OFF".

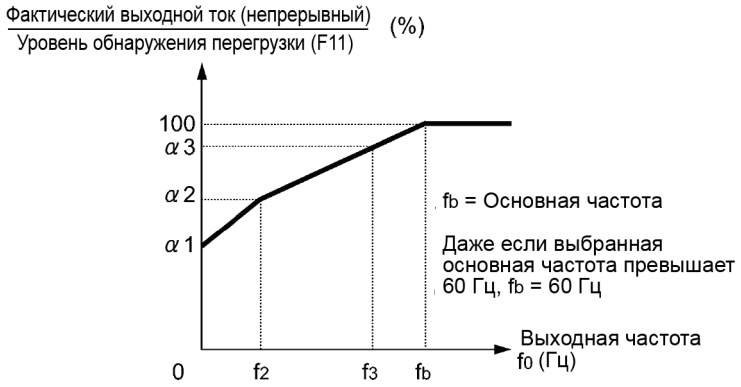
Прим. Для двигателей с термистором PTC подключайте термистор PTC к клемме [C1], с целью обеспечения защиты двигателя от перегрева. Подробнее см. описание параметра H26.

■ Выбор характеристик двигателя (F10)

Параметр F10 служит для выбора механизма охлаждения посредством вентилятора на валу двигателя или вентилятора принудительного охлаждения.

Значение F10	Функция
1	Для двигателей общего назначения с вентилятором охлаждения на валу двигателя (На низких частотах вращения охлаждающая способность снижается.)
2	Для инверторных двигателей, невентилируемых двигателей или двигателей с вентиляторами принудительного охлаждения (Охлаждающая способность сохраняется независимо от выходной частоты.)

На рисунке ниже показаны рабочие характеристики электронной температурной защиты от перегрузки при F10=1. Факторы характеристики с α1 по α3, а также соответствующие им частоты f2 и f3 различаются в зависимости от характеристик двигателя. В таблицах ниже показаны характеристики двигателя, выбранного параметром P99 (Выбор двигателя 1).



Характеристики охлаждения двигателя с вентилятором на валу

Номиналы двигателя и факторы характеристики при P99 (Выбор двигателя 1) = 0 или 4

Ном. мощность двигателя (кВт)	Постоянная времени термозащиты τ (По умолчанию)	Заданный ток для установки постоянной времени термозащиты (Imax)	Выходная частота для фактора характеристики двигателя		Фактор характеристики (%)		
			f2	f3	α1	α2	α3
0.4, 0.75	5 мин	Допустимый непрерывный ток привода × 150%	5 Гц	7 Гц	75	85	100
1.5 – 3.7					85	85	100
5.5 – 11				6 Гц	90	95	100
15				7 Гц	85	85	100
18.5, 22				5 Гц	92	100	100
30 – 45	10 мин		Основная частота × 33%	Основная частота × 83%	54	85	95
55 – 90					51	95	95
110 или больше					53	85	90

Номиналы двигателя и факторы характеристики при P99 (Выбор двигателя 1) = 1

<table>
<tr><th rowspan="2">Ном. мощность двигателя (кВт)</th><th rowspan="2">Постоянная времени термозащиты τ (По умолчанию)</th><th rowspan="2">Заданный ток для установки постоянной времени термозащиты (Imax)</th><th colspan="2">Выходная частота для фактора характерисики двигателя</th><th colspan="3">Фактор характеристики (%)</th></tr>
<tr><th>f2</th><th>f3</th><th>α1</th><th>α2</th><th>α3</th></tr>
<tr><td>0.2 – 22</td><td>5 мин</td><td rowspan="4">Допустимый непрерывный ток привода × 150%</td><td rowspan="4">Основная частота × 33%</td><td>Основная частота × 33%</td><td>69</td><td>90</td><td>90</td></tr>
<tr><td>30 – 45</td><td rowspan="3">10 мин</td><td rowspan="3">Основная частота × 83%</td><td>54</td><td>85</td><td>95</td></tr>
<tr><td>55 – 90</td><td>51</td><td>95</td><td>95</td></tr>
<tr><td>110 или больше</td><td>53</td><td>85</td><td>90</td></tr>
</table>

При установке F10 в "2", изменения выходной частоты не влияют на охлаждающую способность. Поэтому уровень обнаружения перегрузки (F11) остается постоянным.

■ Уровень обнаружения перегрузки (F11)

Параметр F11 служит для определения уровня, на котором активируется электронная температурная защита от перегрузки.

- Диапазон установки значения: с 1 по 135% номинального тока (допустимого непрерывного тока привода) инвертора

Обычно при работе на основной частоте (т.е. на 1.0 – 1.1 от номинального тока двигателя.) в параметре F11 устанавливается значение допустимого непрерывного тока двигателя. Для выключения электронной температурной защиты от перегрузки установите параметр F11 в "OFF" (Выключено).

■ Постоянная времени температурной защиты (F12)

Параметр F12 служит для определения постоянной времени температурной защиты двигателя. При протекании 150% тока от уровня обнаружения перегрузки, определенного в параметре F1, в течение времени, определенного в параметре F12, срабатывает электронная температурная защита от перегрузки. Постоянная времени температурной защиты для двигателей общего применения, включая двигатели Fuji, по умолчанию приблизительно составляет 5 минут для двигателей мощностью до 22 кВт и 10 минут для двигателей мощностью свыше 30 кВт.

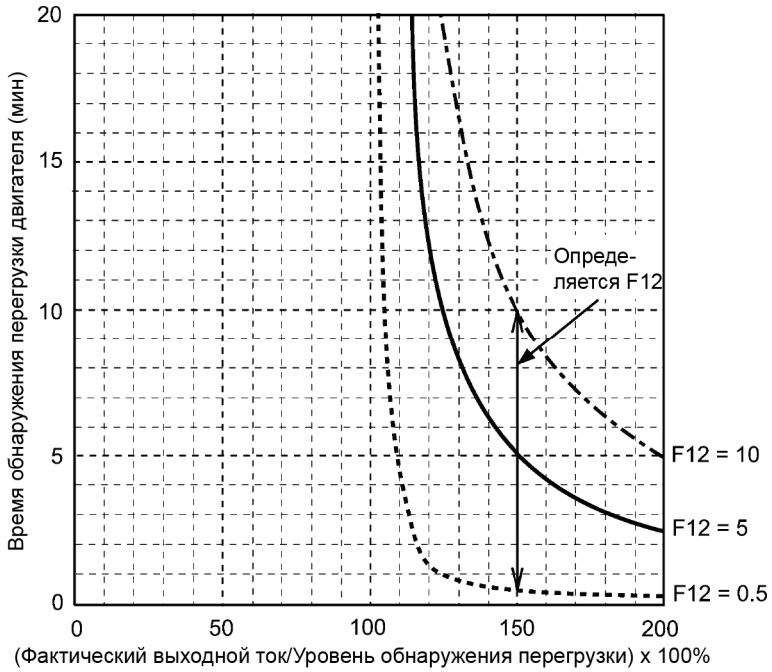
- Диапазон установки значения: 0.5 – 75.0 (минут)

(Пример) Если в параметре F12 установлено 5 минут

Как показано на следующей странице электронная температурная защита от перегрузки активируется при обнаружении аварийного условия (код ошибки **OL1**), когда выходной ток с уровнем 150% от уровня обнаружения перегрузки (определенном в параметре F11) протекает в течение 5 минут, и с уровнем 120% приблизительно 12.5 минут.

Фактическое время, необходимое для вывода сообщения о перегрузке двигателя, должно быть меньше установленного значения, учитывая период времени с момента, когда выходной ток начинает превышать допустимый непрерывный ток привода (100%), до момента достижения 150% уровня обнаружения перегрузки.

Пример характеристики обнаружения температурной перегрузки



F14	**Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)** **H13 (Время ожидания перезапуска)** **H14 (Скорость падения частоты)** **H15 (Уровень непрерывного хода)** **H16 (Допустимое время пропадания питания)** **H92 и H93 (Непрерывность хода, P и I)**

Параметр F14 служит для определения действия инвертора (останов или перезапуск) при кратковременном пропадании электропитания.

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима) (F14)

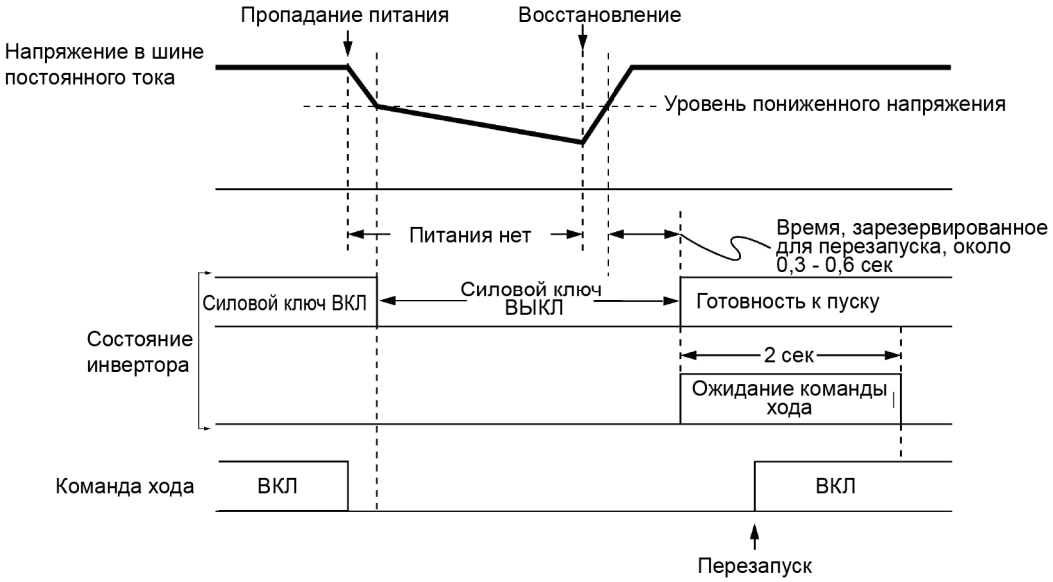
<table>
<tr><th rowspan="2">Значение F14</th><th colspan="2">Описание</th></tr>
<tr><th>Автопоиск выключен</th><th>Автопоиск включен</th></tr>
<tr><td>0: Немедленный останов</td><td colspan="2">Как только напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения из-за пропадания питания, инвертор выводит аварийное сообщение LV и выключает выход с остановом двигателя по инерции.</td></tr>
<tr><td>1: Выключение после восстановления питания</td><td colspan="2">Как только напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения из-за пропадания питания, инвертор выключает выход с остановом двигателя по инерции, но он не переходит в состояние пониженного напряжения и не выводит аварийное сообщение LV. В момент восстановления питания выводится сообщение о пониженном напряжении LV, пока двигатель остается в состоянии останова по инерции.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3: Продолжение работы (для высокоинерционных и обычных нагрузок)</td><td colspan="2">Как только напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения из-за пропадания питания, активируется режим непрерывного управления. Непрерывное управление регенерирует кинетическую энергию момента инерции нагрузки, сохраняя управление двигателем до восстановления электропитания. При обнаружении условия пониженного напряжения из-за недостаточности регенерированной энергии значение выходной частоты на этот момент времени сохраняется, выход инвертора выключается и двигатель останавливается по инерции.</td></tr>
<tr><td>Если команда хода подана, то при восстановлении питания инвертор перезапускается на выходной частоте, сохраненной при обнаружении состояния пониженного напряжения.</td><td>Если команда хода подана, то при восстановлении питания выполняется автоматический поиск скорости холостого хода двигателя и двигатель перезапускается на частоте, рассчитанной из скорости, обнаруженной при поиске.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Эта установка идеальна для вентиляторов с большим моментом инерции.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4: Перезапуск на частоте, при которой произошло пропадание электропитания (для обычных нагрузок)</td><td colspan="2">Как только напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения из-за пропадания питания, инвертор выключает выход с остановом двигателя по инерции.</td></tr>
<tr><td>Если команда хода подана, то при восстановлении питания инвертор перезапускается на выходной частоте, сохраненной при обнаружении состояния пониженного напряжения.</td><td>Если команда хода подана, то при восстановлении питания выполняется автоматический поиск скорости холостого хода двигателя и двигатель перезапускается на частоте, рассчитанной из скорости, обнаруженной при поиске.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Эта установка идеальна для применений с моментом инерции достаточно большим для быстрого замедления двигателя (например, для вентиляторов) даже после того, как он начинает останавливаться по инерции из-за кратковременного пропадания питания.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5: Перезапуск на начальной частоте</td><td colspan="2">Как только напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения из-за пропадания питания, инвертор выключает выход с остановом двигателя по инерции.</td></tr>
<tr><td>Если команда хода подана, то при восстановлении питания инвертор перезапускается на начальной частоте, установленной с помощью параметра F23.</td><td>Если команда хода подана, то при восстановлении питания выполняется автоматический поиск скорости холостого хода двигателя и двигатель перезапускается на частоте, рассчитанной из скорости, обнаруженной при поиске.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Эта установка идеальна для применений с высокой нагрузкой и малым моментом инерции (например, для насосов), при котором скорость двигателя быстро снижается до нуля, как только он начинает останавливаться по инерции из-за кратковременного пропадания питания.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Автоматический поиск скорости активируется включением дискретного входа STM ("Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при пуске") или установкой параметра H09 в "1" или "2".
Подробнее о работе дискретного входа STM и автопоиске см. в описании параметра H09 (Режим пуска, автоматический поиск).</td></tr>
</table>

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Базовая операция: Автопоиск выключен)

Инвертор распознает кратковременное пропадание питания путем обнаружения условия, при котором напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня обнаружения пониженного напряжения при работе инвертора. Если нагрузка на двигатель невелика и длительность кратковременного пропадания электропитания слишком коротка, то падение напряжения может не быть достаточно большим для распознавания пропадания электропитания, и двигатель будет продолжать вращаться без остановки.

При распознавании ошибки кратковременного пропадания электропитания инвертор переходит в режим перезапуска (после восстановления электропитания) и подготавливается к перезапуску. При восстановлении электропитания инвертор проходит этап начальной зарядки и входит в состояние готовности к пуску. При кратковременном пропадании электропитания напряжение источника питания внешних цепей (например, реле) также может снизиться, что приведет к выключению команды хода. Учитывая такую ситуацию, инвертор в течение 2 секунд ожидает появления команды хода, после чего переходит в состояние готовности к пуску. При появлении команды хода в течение этих 2 секунд инвертор начинает отработку перезапуска согласно установке параметра F14 (Выбор режима). Если же в течение этих 2 секунд команда хода не появилась, инвертор отменяет режим перезапуска (после восстановления электропитания) и должен быть повторно запущен с начальной частотой пуска. Поэтому, обеспечивайте появление команды хода в течение 2 секунд после восстановления электропитания или поддерживайте её с помощью таймера задержки или реле с механической блокировкой.

При подаче команд хода с клавиатуры, описанная выше операция применяется также к режиму (F02 = 0), в котором направление вращения определяется дискретными командами ***FWD*** или ***REV***. В таких режимах, где направление вращения является фиксированным (F02 = 2 или 3), команда хода запоминается в инверторе, обеспечивая старт перезапуска в момент перехода инвертора в режим готовности к пуску.



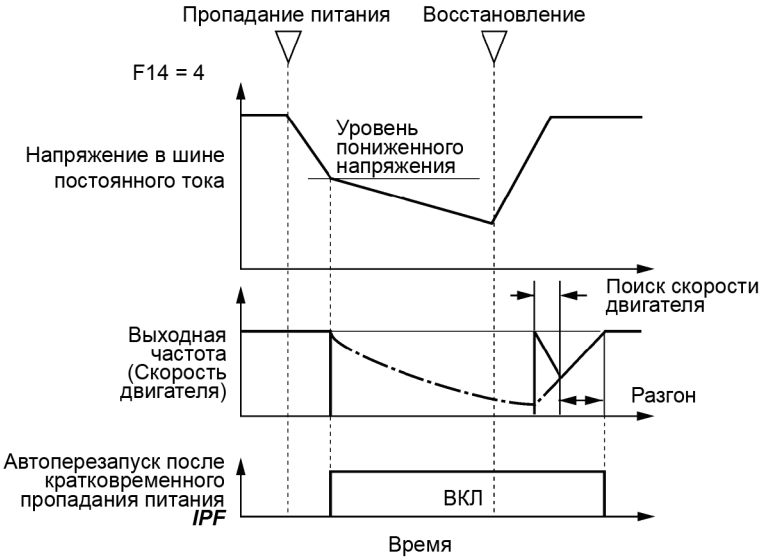
Прим.

- При восстановлении электропитания инвертор в течение 2 секунд ожидает поступление команды хода. Однако, если допустимое время кратковременного пропадания электропитания (H16) истекло после распознавания ошибки питания, инвертор более не ожидает 2 секунды появления команды хода и начинает работу в обычном режиме пуска.
- Если при ошибке питания появляется дискретная команда ***BX*** ("Останов по инерции"), то инвертор выходит из режима перезапуска и переходит в обычный режим работы. При поступлении команды хода при включенном питании инвертор запустится с обычной пусковой частоты.
- Инвертор распознает кратковременное пропадание питания путем обнаружения условия, при котором напряжение в шине постоянного тока падает ниже нижнего предела. При наличии в выходной цепи инвертора электромагнитного контактора инвертор может не распознать ошибку питания из-за того, что при кратковременном пропадании питания контактор выключается, размыкая выходную цепь инвертора. При размыкании выходной цепи инвертор теряет связь с двигателем и нагрузкой, таким образом, снижение напряжения в шине постоянного тока может не быть достаточно большим для распознавания ошибки питания. В этом случае перезапуск после кратковременного пропадания питания не будет работать надлежащим образом. Во избежание такой ситуации подключите вспомогательный контакт магнитного контактора к дискретному входу, которому назначена функция IL ("Внутренняя блокировка"), для того, чтобы кратковременное пропадание питания могло быть уверенно обнаружено.

  🕮 Подробнее о функции ***IL*** см. в описании параметров E01 – E07 (значение = 22).

IL	Описание
ВЫКЛ	Нет пропадания питания.
ВКЛ	Произошло кратковременное пропадание питания. (Активирован перезапуск после кратковременного пропадания питания.)

При кратковременном пропадании питания двигатель замедляется. После восстановления питания инвертор перезапускается с частотой, имевшейся непосредственно перед пропаданием питания. Далее срабатывает функция ограничения тока, и выходная частота инвертора автоматически уменьшается. Когда выходная частота соответствует скорости двигателя, двигатель разгоняется до начальной выходной частоты. См. рисунок ниже. В этом случае должно быть активировано мгновенное ограничение тока (H12 = 1).



• Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания ***IPF***

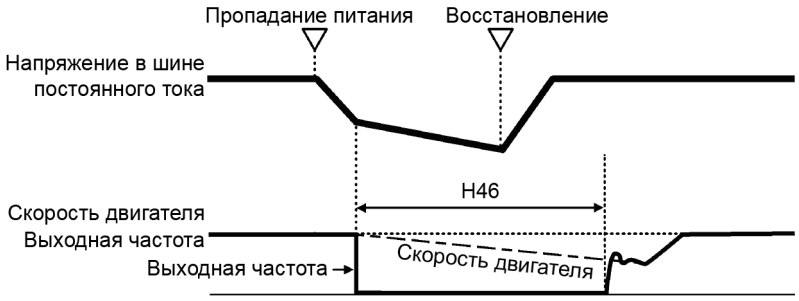
Этот выходной дискретный сигнал выводится, начиная с момента пропадания питания до завершения цикла перезапуска (до момента достижения заданной выходной частоты). Когда ***IPF*** включен, двигатель замедляется, и выполняются необходимые операции.

🕮 Подробнее о выходе ***IPF*** см. в описании параметров с E01 по E07 (значение = 6).

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Базовая операция: Автопоиск включен)

Автоматический поиск скорости холостого хода двигателя будет неудачным, если он производится при наличии остаточного напряжения в двигателе. Поэтому необходимо не запускать двигатель некоторое время (время задержки автопоиска), достаточное для сброса остаточного напряжения. Время задержки определяется параметром H46 (Режим пуска (Время задержки автопоиска 2)).

Инвертор не запустится, пока не истечет время, заданное параметром H46, даже при наличии удовлетворительных условий пуска. (🕮 Подробнее см. в описании параметра H09.)



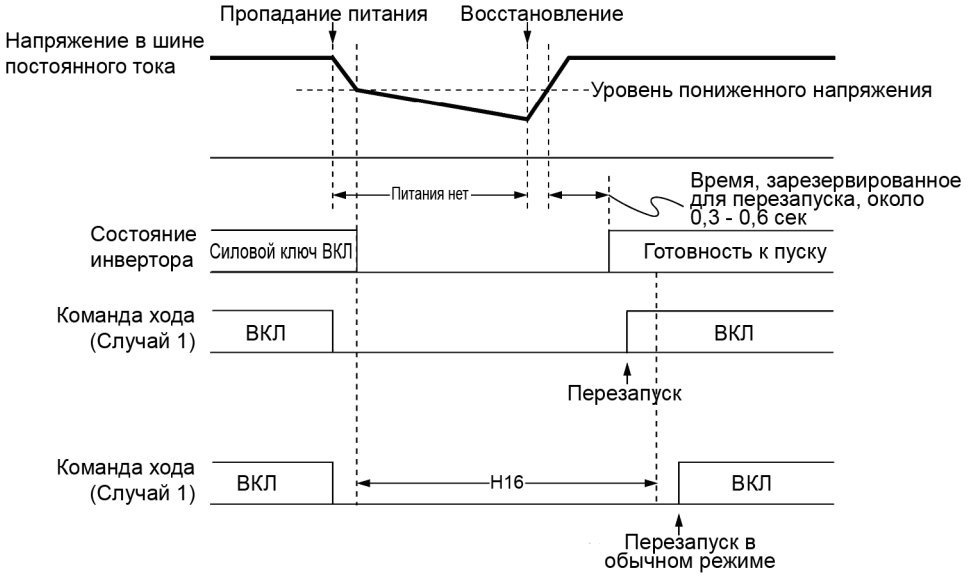
Прим.

- Для использования автопоиска скорости холостого хода двигателя предварительно необходимо настроить инвертор.
- Если расчетная скорость превышает максимальную частоту или верхнюю предельную частоту, инвертор отменяет автопоиск и запускает двигатель с максимальной частотой или с верхней предельной частотой, в зависимости от того, какая ниже.
- Если при выполнении автопоиска происходит превышение тока или перенапряжение, то инвертор перезапускает автопоиск.
- Выполняйте автопоиск на частоте до 60 Гц.
- Заметьте, что эффективность автопоиска может быть не полной в зависимости от условий нагрузки, параметров двигателя, длины кабелей и других внешних факторов.
- При оснащении инвертора выходными фильтрами OFL-□□□-4 автопоиск не может выполняться. Используйте вместо них фильтры OFL-□□□-4A.

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Допустимое время кратковременного пропадания питания) (H16)

Параметр H16 служит для определения максимально допустимой длительности (0.0 – 30.0 сек) с момента кратковременного пропадания питания (пониженное напряжение) до момента перезапуска инвертора. Определите время останова по инерции, допустимое для обеспечения функций вашей механической системы.

Если электропитание восстанавливается в пределах установленного промежутка времени, инвертор перезапускается в режиме, определенном параметром F14. Если нет, инвертор определяет, что электропитание окончательно пропало, и не применяет режим перезапуска, а должен быть запущен в обычном режиме.



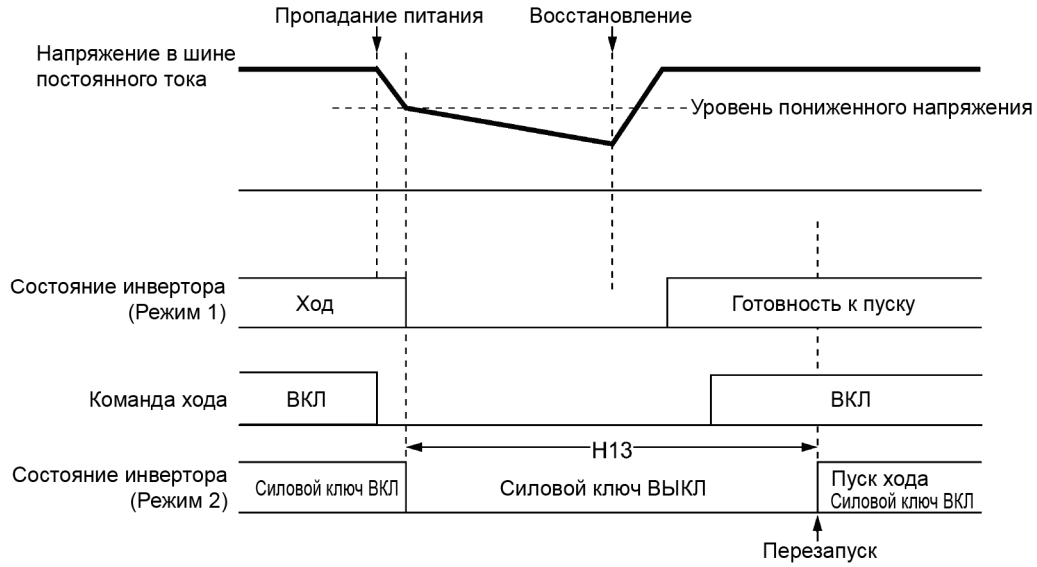
Если параметр H16 (Допустимое время кратковременного пропадания питания) установлен в "Auto", то перезапуск возможен, пока напряжение в шине постоянного тока не упадет ниже уровня (100 В), допустимого для перезапуска после кратковременного пропадания питания. Если напряжение в шине постоянного тока упало ниже допустимого уровня, инвертор определяет, что питание пропало и перезапуск невозможен, и необходимо запустить его в обычном режиме.

Прим. Время, требуемое для того, чтобы напряжение в шине постоянного тока упало с уровня пониженного напряжения до уровня допустимого для перезапуска после кратковременного пропадания питания, главным образом зависит от мощности инвертора, наличия опций и других факторов.

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Время перезапуска) (H13)

Параметр H13 служит для определения периода времени с момента кратковременного пропадания питания до момента перезапуска инвертора. (Когда активен автопоиск скорости, применяется параметр H46 (Время задержки автопоиска 2)).

Если инвертор запускает двигатель при наличии в нем высокого остаточного напряжения, то возможен высокий бросок тока или срабатывание защиты от перенапряжения из-за наличия временной регенерации. Поэтому в целях безопасности рекомендуется установить в параметре H13 такое значение, при котором перезапуск будет выполняться только после снижения остаточного напряжения до низкого уровня. Заметьте, что даже при восстановлении питания перезапуск не начнется, пока не истечет время задержки перезапуска (H13).



Значение по умолчанию

По умолчанию в параметре H13 установлено значение, подходящее для стандартного двигателя (см. Таблицу A в разделе 6.2 "Таблицы параметров"). Обычно нет необходимости изменять параметр H13. Однако если слишком долгое время задержки перезапуска вызывает чрезмерное снижение напора насоса или вызывает другие проблемы, вам необходимо также уменьшить установку в половину значения по умолчанию. В этом случае, убедитесь, что нет аварийных сообщений.

Прим. Время задержки перезапуска, определяемое параметром H13, также применяется к операции переключения кабеля двигателя (дискретные команды ***ISW50***/***ISW60***) между промышленной сетью и инвертором. См. описание параметров E01–E07 (значение = 40, 41) для клемм с [X1] по [X7].

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Скорость падения частоты) (H14)

При перезапуске после кратковременного пропадания питания, несоответствие выходной частоты инвертора и скорости холостого хода двигателя приводит к превышению тока и срабатыванию токоограничения. Если это происходит, инвертор автоматически снижает выходную частоту, согласовывая её со скоростью холостого хода двигателя, в соответствии с диапазоном падения частоты (Гц/с), установленным в параметре H14.

Значение H14	Действие инвертора для снижения выходной частоты
Inherit	Снижение частоты с выбранным временем торможения
0.01 – 100.00 (Гц/с)	Снижение частоты согласно выбранному диапазону H14
Auto	Снижение частоты согласно установке PI процессора в ограничителе тока. (Постоянная PI предварительно задана в инверторе.)

Прим. Если диапазон падения частоты слишком высок, то возможна регенерация в момент совпадения скорости двигателя и выходной частоты инвертора, приводящая к перенапряжению. Напротив, если диапазон падения частоты слишком низок, то время, необходимое для согласования выходной частоты и скорости двигателя (время срабатывания токоограничения), может возрасти, приводя к срабатыванию защиты инвертора от перегрузки.

■ Режим перезапуска после кратковременного пропадания электропитания (Уровень непрерывности хода) (H15) Непрерывность хода (P и I) (H92, H93)

• Выключение после останова с замедлением (F14 = 2)

Если кратковременное пропадание питания произошло, когда параметр F14 установлен в "2" (Выключение после останова с замедлением), то инвертор активирует цикл остановки с замедлением, когда напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня непрерывности хода, заданного параметром H15.

В цикле остановки с замедлением инвертор снижает выходную частоту, поддерживая постоянным напряжение в шине постоянного тока посредством процессора PI. Пропорциональная (P) и интегральная (I) составляющие PI процессора определяются параметрами H92 и H93 соответственно.

Для обычной работы инвертора нет необходимости изменять параметры H15, H92 или H93.

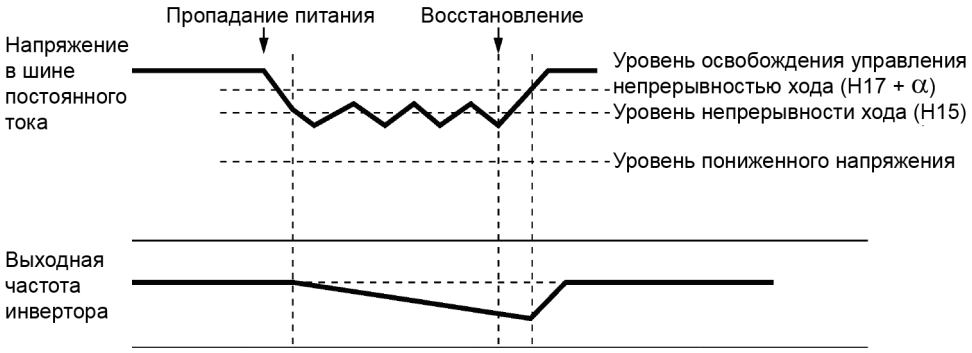
• Продолжение работы (F14 = 3)

Если кратковременное пропадание питания произошло, когда параметр F14 установлен в "3" (Продолжение работы), то инвертор активирует цикл непрерывности хода, когда напряжение в шине постоянного тока падает ниже уровня непрерывности хода, заданного параметром H15.

В цикле непрерывности хода инвертор поддерживает постоянным напряжение в шине постоянного тока посредством процессора PI.

Пропорциональная (P) и интегральная (I) составляющие PI процессора определяются параметрами H92 и H93 соответственно.

Для обычной работы инвертора нет необходимости изменять параметры H15, H92 или H93.



α	
До 22 кВт	Свыше 30 кВт
10 В	20 В

Прим. Даже если выбраны режимы "Выключение после останова с замедлением" или "Продолжение работы", инвертор может не справиться с ними из-за пониженного напряжения, вызываемого управляемой задержкой, когда инерция нагрузки мала или нагрузка высока. В этом случае, когда выбран режим "Выключение после останова с замедлением", инвертор позволяет двигателю остановиться по инерции; когда выбран режим "Продолжение работы", инвертор сохраняет значение выходной частоты, имевшейся в момент появления ошибки пониженного напряжения, и после восстановления электропитания перезапускается на этой сохраненной частоте.

При высоком уровне напряжения питания инвертора установка высокого уровня непрерывности хода делает управление более стабильным, даже если инерция нагрузки относительно мала. Однако установка слишком высокого уровня непрерывности хода может вызвать срабатывание цикла непрерывности хода даже при нормальной работе.

При слишком низком уровне напряжении питания инвертора цикл непрерывности хода может срабатывать даже при нормальной работе, в начале разгона или при резком изменении нагрузки. Во избежание этого уменьшите уровень срабатывания цикла непрерывности хода. Слишком большое снижение, однако, может привести к появлению ошибки пониженного напряжения, вызываемому падением напряжения из-за управляемой задержки.

Перед изменением уровня срабатывания цикла непрерывности хода убедитесь, что цикл непрерывности хода выполняется правильно, учитывая колебания нагрузки и входного напряжения.

F15, F16	Пределы частоты (Верхний и нижний) H63 (Нижний предел, Выбор режима)

■ Предел частоты (Верхний и нижний) (F15, F16)

Параметры F15 и F16 служат для определения верхнего и нижнего пределов выходной частоты или заданной частоты, соответственно. Объект, к которому применяется предел, различается в зависимости от системы управления.

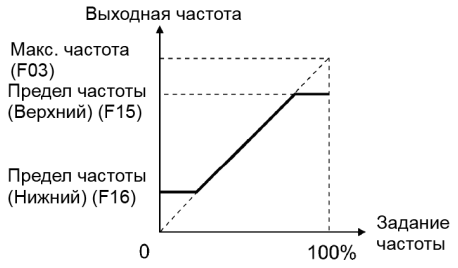
Предел частоты		Объект, к которому применяется предел	
Предел частоты (Верхний)	F15	Выходная частота	Заданная скорость (заданная частота)
Предел частоты (Нижний)	F16	Заданная частота	Заданная скорость (заданная частота)
Прим. Когда предел применяется к заданной частоте или заданной скорости, замедленная реакция управления может вызвать перерегулирование или недорегулирование, и частота может временно выйти за уровнь предела.			

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц)

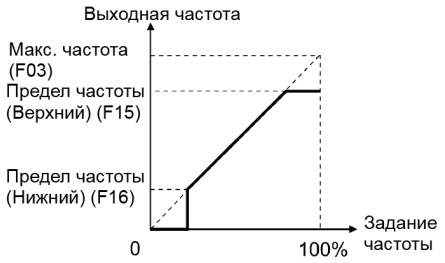
■ Нижний предел (Выбор режима) (H63)

Параметр H63 служит для выбора операции, выполняемой при падении заданной частоты ниже нижнего предела, указанного в параметре F16, следующим образом:

Значение H63	Операция
0	Выходная частота поддерживается на нижнем уровне, указанном в параметре F16.
1	Инвертор останавливает двигатель с замедлением.



(H63 = 0)



(H63 = 1)

Прим.
- При изменении предела частоты (Верхнего) (F15) в порядке поднятия заданной частоты не забудьте соответственно изменить установку максимальной частоты (F03).
- При управлении частотой соблюдайте следующие соотношения:

  F15 > F16, F15 > F23, и F15 > F25
  F03 > F16

  где, F23 и F25 определяют частоты пуска и останова, соответственно.

  Неверная установка значений этих параметров может привести к неправильной работе инвертора или неправильному пуску двигателя.

F18	Смещение (Задание частоты 1)	См. описание F01.

См. описание параметра F01.

F20 – F22 H95	Торможение постоянным током 1 (Начальная частота торможения, уровень торможения и время торможения) Торможение постоянным током (Выбор реакции торможения)

Эти параметры служат для настройки режима торможения постоянным током, который предотвращает вращение двигателя 1 по инерции во время управляемого останова с замедлением.

Если двигатель переходит в режим останова с замедлением при выключении команды хода или при снижении задания частоты ниже частоты останова, инвертор активирует торможение постоянным током на уровне активации торможения (F21) на период времени торможения (F22), когда выходная частота снижается ниже начальной частоты торможения (F20).

Установка "OFF" параметра времени торможения выключает торможение постоянным током.

■ Начальная частота торможения (F20)

Параметр F20 определяет частоту, на которой начинается торможение постоянным током во время управляемого останова с замедлением.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 60.0 (Гц)

■ Уровень торможения (F21)

Параметр F21 определяет уровень выходного тока во время торможения постоянным током. Значение параметра должно устанавливаться с дискретностью в 1% с учетом того, что номинальный ток инвертора принимается за 100%.

- Диапазон установки значения: 0 – 60 (%)

Прим. Выходной ток инвертора различен для режимов HD и MD/LD.

■ Время торможения (F22)

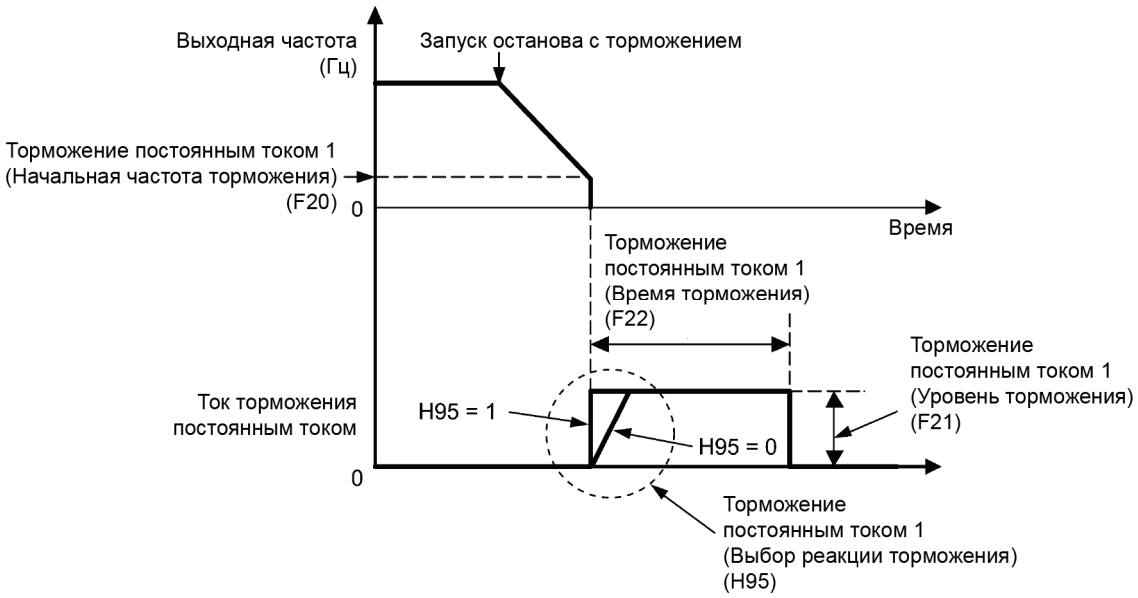
Параметр F22 определяет период активного состояния торможения постоянным током.

- Диапазон установки значения: 0.01 – 30.00 (с)
  OFF (Выключено)

■ Выбор реакции торможения (H95)

Параметр H95 определяет реакцию торможения постоянным током.

Значение H95	Характеристики	Примечания
0	Медленная реакция. Замедляет нарастание тока, тем самым предотвращая обратное вращение при пуске торможения постоянным током.	Результатом может быть недостаточный тормозной момент в начале торможения постоянным током.
1	Быстрая реакция. Ускоряет нарастание тока, тем самым ускоряя нарастание тормозного момента.	В зависимости от инерции механической нагрузки и передаточного механизма возможно обратное вращение.



Совет Для активации торможения постоянным током можно также использовать внешний дискретный сигнал ***DCBRK*** ("Включение торможения постоянным током").

Пока команда ***DCBRK*** подана, инвертор выполняет торможение постоянным током, независимо от установки времени торможения F22.

🕮 Подробнее о сигнале ***DCBRK*** см. описание параметров с E01 по E07 (значение = 13).

Включение входа ***DCBRK*** даже при остановленном инверторе активирует торможение постоянным током. Эта особенность позволяет намагничивать обмотки двигателя перед пуском с целью обеспечения плавности разгона (ускоряя нарастание момента разгона).

Прим. Желательно устанавливать параметр F20 близким к номинальной частоте скольжения двигателя. При установке слишком высокого значения управление может быть нестабильным и в некоторых случаях могут возникать ошибки перенапряжения.

⚠ОСТОРОЖНО
Функция торможения постоянным током не предназначена для удерживания механизма. **Игнорирование этого может привести к несчатному случаю.**

F23 – F25	Частота запуска 1, Частота запуска 1 (Время удержания), и Частота останова

При запуске инвертора начальная выходная частота равняется частоте запуска. Инвертор останавливает свой выход, когда выходная частота достигает частоты останова.

Устанавливайте частоту запуска на уровень, при котором двигатель способен развивать момент достаточный для запуска. Обычно в качестве частоты запуска устанавливается номинальная частота скольжения двигателя.

■ Частота запуска 1 (F23)

Параметр F23 служит для определения частоты запуска, используемой при пуске инвертора.

- Диапазон установки значения: 0.1 – 60.0 (Гц)

■ Частота запуска 1 (Время удержания) (F24)

Параметр F24 служит для определения времени удержания, в течение которого инвертор работает на частоте запуска 1 во время пуска.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 10.00 (с)

■ Частота останова (F25)

Параметр F25 служит для определения частоты останова, используемой при останове инвертора.

- Диапазон установки значения: 0.1 – 60.0 (Гц)

Прим. Если частота запуска ниже частоты останова, то инвертор не подает напряжение на выход, до тех пор пока заданная частота не превысит частоту останова.

F26, F27	**Звук двигателя (Несущая частота и тембр)** **H98 (Функция защиты/Обслуживания, Выбор режима)**

■ Звук двигателя (Несущая частота) (F26)

Параметр F26 служит для управления несущей частотой с целью снижения слышимого шума, издаваемого двигателем, или электромагнитных помех, излучаемых инвертором, а также для снижения токов утечки в силовой (вторичной) цепи двигателя.

Пункт	Характеристики	Примечания
Несущая частота	0.75 – 16 кГц	0.75 – 37 кВт
	0.75 – 10 кГц	45 – 90 кВт
	0.75 – 6 кГц	110 – 630 кВт
	0.75 – 4 кГц	710 кВт
Генерация шума двигателя	Выше ↔ Ниже	
Температура двигателя (из-за уровня гармоник)	Выше ↔ Ниже	
Пульсации формы выходного тока	Больше ↔ Меньше	
Ток утечки	Ниже ↔ Выше	
Излучение электромагнитных помех	Ниже ↔ Выше	
Потери в инверторе	Ниже ↔ Выше	

Прим. Обычно нет необходимости изменять значение несущей частоты по умолчанию (2 кГц). Её увеличение требует снижения выходного тока. Подробнее см. в Главе 2, Разделе 2.6 "Снижение номинального выходного тока".

При установке высокой несущей частоты температура инвертора может возрастать из-за увеличения температуры окружающей среды или увеличения нагрузки. Если это происходит, инвертор автоматически снижает несущую частоту с целью предотвращения вывода ошибки перегрузки **OLU**. Если увеличение шума нежелательно, то автоматическое снижение несущей частоты может быть выключено. См. описание параметра H98.

■ Звук двигателя (Тембр) (F27)

Параметр F27 служит для изменения тембра звука вращающегося двигателя. Эта установка эффективна, когда в параметре F26 установлена несущая частота 7 кГц или меньше. Изменение уровня тембра позволяет снизить высокочастотный и неприятный шум, издаваемый вращающимся двигателем.

Значение F27	Функция
0	Выключена (Уровень тембра 0)
1	Включена (Уровень тембра 1)
2	Включена (Уровень тембра 2)
3	Включена (Уровень тембра 3)

Прим. Если уровень тембра установлен слишком высоким, то выходной ток может быть нестабильным, или возможно увеличение механических вибраций и шумов. Также этот параметр недостаточно эффективен для определенных типов двигателей.

F29 – F31	**Аналоговый выход [FM1] (Выбор режима, Регулировка напряжения, Функция)** **F35 ([FM2] (Функция))**

Эти параметры позволяют настроить клемму [FM1] для вывода данных мониторинга выходной частоты и выходного тока посредством аналогового сигнала напряжения или тока. Диапазон этого аналогового напряжения или тока может регулироваться.

■ Выбор режима (F29)

Параметр F29 служит для определения типа вывода для клеммы [FM1]. При этом также необходимо установить в определенную позицию переключатель SW4, расположенный на плате управления.

Подробнее о переключателях платы управления см. в Главе 2 "ХАРАКТЕРИСТИКИ".

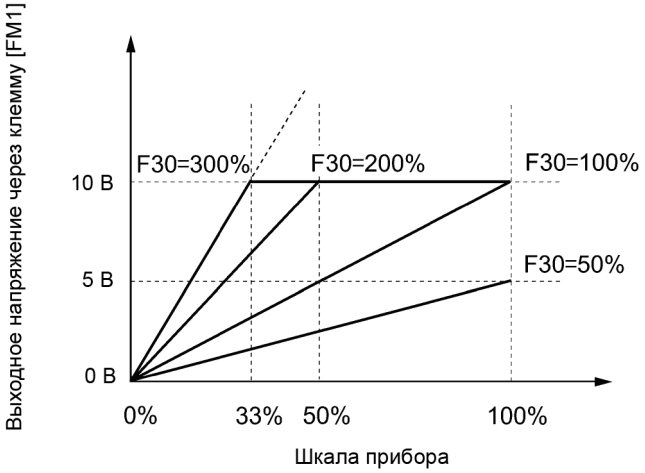
Значение F29	Тип выхода [FM1]	Позиция переключателя SW4, расположенного на плате управления
0	Напряжение (0 – +10 VDC)	VO1
1	Ток (4 – +20 мА DC)	IO1
2	Ток (0 – +20 мА DC)	IO1

Прим. Токовый выход не изолирован от аналогового входа и не имеет изолированного питания. Поэтому, если необходима гальваническая развязка между инвертором и внешним оборудованием, например по аналоговым сигналам, то каскадное подключение устройств с токовым выходом недопустимо.

Делайте соединения как можно короче.

■ Регулировка напряжения (F30)

Параметр F30 позволяет регулировать выходное напряжение в пределах диапазона 0 – 300%.



■ Функция (F31, F35)

Параметры F31 и F35 служат для назначения функций аналоговым выходам [FM1] и [FM2], соответственно.

Значение F31, F35	Выход [FM1]	Функция (Объект мониторинга)	Шкала прибора (Полная шкала 100%)
0	Выходн. частота 1 (перед компенсацией скольжения)	Выходная частота инвертора (Эквивалент синхронной скорости двигателя)	Максимальная частота (F03)
1	Выходн. частота 2 (после компенсации скольжения)	Выходная частота инвертора	Максимальная частота (F03)
2	Выходной ток	Выходной ток инвертора (среднеквадратичное значение)	Двойной номинальный ток инвертора
3	Выходное напряжение	Выходное напряжение инвертора (среднеквадратичное значение)	500 В
4	Выходной момент	Момент на валу двигателя	Двойной номинальный момент двигателя
5	Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки (Эквивалент индикации на измерителе нагрузки)	Двойная номинальная нагрузка двигателя
6	Входная мощность	Входная мощность инвертора	Двойная номинальная мощность инвертора
7	Количество обратной связи ПИД	Количество обратной связи при ПИД-управлении	100% количества обратной связи
9	Напряжение шины постоянного тока	Напряжение в шине постоянного тока инвертора	1000 V
10	Универсальный аналоговый выход	Задание через интерфейс связи (📖 См. Руководство по интерфейсу RS-485).	20000 за 100%
13	Выходная мощность двигателя	Выходная мощность двигателя (кВт)	Двойная номинальная мощность двигателя
14	Калибровка (+)	Полнодиапазонный выход для калибровки прибора	Всегда полнодиапазонный вывод (100%).
15	Задание ПИД (SV)	Величина задания при ПИД-управлении	100% количества обратной связи
16	Выход ПИД (MV)	Уровень выхода ПИД-процессора при ПИД-управлении (Задание частоты)	Максимальная частота (F03)
18	Температура радиатора инвертора	Температура внутреннего радиатора охлаждения инвертора	200°C
20	Задание частоты	Величина задания частоты, поступающего на вход инвертора	Максимальная частота (F03)
50	Количество обратной связи ПИД1 (PV1)	Количество обратной связи при ПИД-управлении	100% количества обратной связи
51	Задание ПИД 1 (SV1)	Величина задания 1 при ПИД-управлении	100% количества обратной связи
52	Отклонение ПИД 1 (ERR1)	Отклонение 1 при ПИД-управлении (SV1 - PV1) (*1)	100% количества обратной связи
53	Окончательное отклонение ПИД (ERR)	Окончательное отклонение при ПИД-управлении (ERR1, ERR2) (*1)	100% количества обратной связи
54	Количество обратной связи ПИД 2 (PV2)	Количество обратной связи 2 при ПИД-управлении	100% количества обратной связи
55	Задание ПИД 2 (SV2)	Величина задания 2 при ПИД-управлении	100% количества обратной связи
56	Отклонение ПИД 2 (ERR2)	Отклонение 2 (SV2-PV2) при ПИД-управлении (*1)	100% количества обратной связи
60	Количество внешней обратной связи ПИД 1 (EPID1-PV)	Количество обратной связи при внешнем ПИД-управлении 1	100% количества обратной связи
61	Задание внешнего ПИД 1 (EPID1-SV)	Величина задания при внешнем ПИД-управлении 1	100% количества обратной связи

Значение F31, F35	Выход [FM1]	Функция (Объект мониторинга)	Шкала прибора (Полная шкала 100%)
62	Отклонение внешнего ПИД 1 (EPID1-ERR)	Отклонение при внешнем ПИД-управлении 1 (*1)	100% количества обратной связи
63	Окончательное отклонение внешнего ПИД 1 (EPID-ERR)	Окончательное отклонение при внешнем ПИД-управлении 1 (*1)	100% количества обратной связи
65	Окончательный выход внеш. ПИД 1 (EPID1-OUT)	Окончательный выход при внешнем ПИД-управлении 1	100% количества обратной связи
70	Количество внешней обратной связи ПИД 2 (EPID2-PV)	Количество обратной связи при внешнем ПИД-управлении 2	100% количества обратной связи
71	Задание внешнего ПИД 2 (EPID2-SV)	Величина задания при внешнем ПИД-управлении 2	100% количества обратной связи
72	Отклонение внешнего ПИД 2 (EPID2-ERR)	Отклонение при внешнем ПИД-управлении 2 (*1)	100% количества обратной связи
75	Окончательный выход внеш. ПИД 2 (EPID2-OUT)	Окончательный выход при внешнем ПИД-управлении 2	100% количества обратной связи
80	Количество внешней обратной связи ПИД 3 (EPID3-PV)	Количество обратной связи при внешнем ПИД-управлении 3	100% количества обратной связи
81	Задание внешнего ПИД 3 (EPID3-SV)	Величина задания при внешнем ПИД-управлении 3	100% количества обратной связи
82	Отклонение внешнего ПИД 3 (EPID3-ERR)	Отклонение при внешнем ПИД-управлении 3 (*1)	100% количества обратной связи
85	Окончательный выход внеш. ПИД 3 (EPID3-OUT)	Окончательный выход при внешнем ПИД-управлении 3	100% количества обратной связи
111	Выход настраиваемой логики 1	--	100% количества обратной связи
112	Выход настраиваемой логики 2	--	100% количества обратной связи
113	Выход настраиваемой логики 3	--	100% количества обратной связи
114	Выход настраиваемой логики 4	--	100% количества обратной связи
115	Выход настраиваемой логики 5	--	100% количества обратной связи
116	Выход настраиваемой логики 6	--	100% количества обратной связи
117	Выход настраиваемой логики 7	--	100% количества обратной связи

(*1) Выход отклонения поддерживается только опциональной клеммой [Ao]. (Параметр o90)

F32, F34, F35	**Импульсный выход [FM2] (Выбор режима, Регулировка напряжения, Функция)**

Эти параметры позволяют настроить клемму [FM2] для вывода данных мониторинга выходной частоты и выходного тока посредством аналогового сигнала напряжения или тока. Диапазон этого аналогового напряжения или тока может регулироваться.

■ Выбор режима (F32)

Параметр F32 служит для определения типа вывода для клеммы [FM2]. При этом также необходимо установить в определенную позицию переключатель SW6, расположенный на плате управления.

Подробнее о переключателях платы управления см. в Главе 2 "ХАРАКТЕРИСТИКИ".

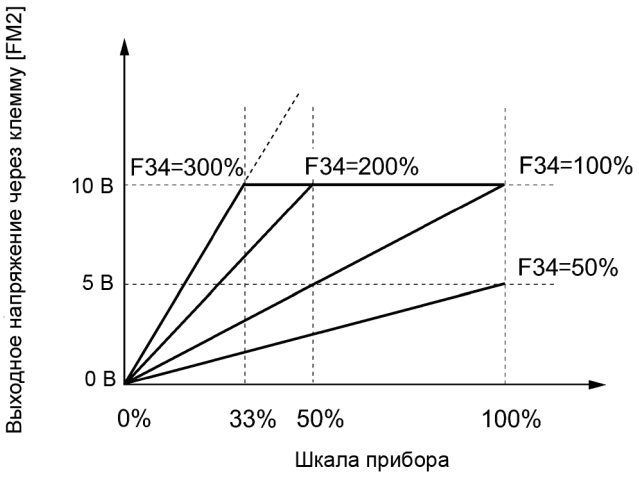
Значение F32	Тип выхода [FM2]	Позиция переключателя SW6, расположенного на плате управления
0	Напряжение (0 – +10 VDC)	VO2
1	Ток (4 – +20 мА DC)	IO2
2	Ток (0 – +20 мА DC)	IO2

Прим. Токовый выход не изолирован от аналогового входа и не имеет изолированного питания. Поэтому, если необходима гальваническая развязка между инвертором и внешним оборудованием, например по аналоговым сигналам, то каскадное подключение устройств с токовым выходом недопустимо.

Делайте соединения как можно короче.

■ Регулировка напряжения (F34)

Параметр F34 позволяет регулировать выходное напряжение в пределах диапазона 0 – 300%.



■ Функция (F35)

Параметр F35 служит для назначения функции аналоговому выходу [FM2]. Объекты для мониторинга аналогичны параметру F31. См. описание параметра F31.

F37	**Выбор нагрузки /Автоподнятие момента / Автоматическая операция энергосбережения 1** **F09 (Поднятие момента 1)**

Параметр F09 служит для определения уровня поднятия момента с целью обеспечения достаточного пускового момента.

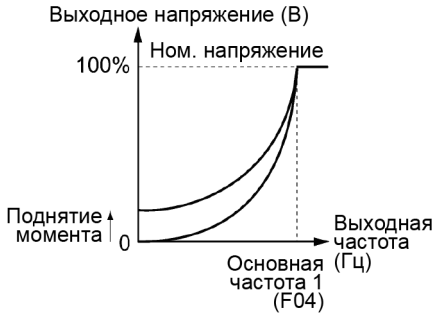
Параметр F37 служит для выбора комбинации напряжения/частоты V/f, типа поднятия момента и автоматической операции энергосбережения в соответствии с характеристиками нагрузки.

Значение F37	Комбинация V/f	Поднятие момента	Автоэнергосбережение	Применяемая нагрузка
0	Комбинация V/f переменного момента	Поднятие момента, определенное в F09	Выключено	Нагрузка с переменным моментом (Вентиляторы и насосы общего назначения)
1	Линейная комбинация V/f			Нагрузка с постоянным моментом
2		Автоматическое поднятие момента		Нагрузка с постоянным моментом (Выбирается, если мотор намагничен без нагрузки.)
3	Комбинация V/f переменного момента	Поднятие момента, определенное в F09	Включено	Нагрузка с переменным моментом (Вентиляторы и насосы общего назначения)
4	Линейная комбинация V/f			Нагрузка с постоянным моментом
5		Автоматическое поднятие момента		Нагрузка с постоянным моментом (Выбирается, если мотор намагничен без нагрузки.)

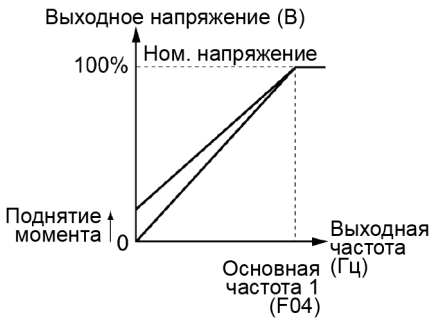
Прим. Если требуемая комбинация "момент нагрузки + момент разгона" больше 50% номинального момента двигателя, то рекомендуется выбирать линейную комбинацию V/f (по умолчанию).

■ Вольт-частотные (V/f) характеристики

Инверторы серии FRENIC-AQUA предлагают различные комбинации V/f характеристик и вариантов поднятия момента, которые включают V/f характеристики, подходящие для нагрузок с переменным моментом, таких как вентиляторы и насосы общего назначения, и для нагрузок с постоянным моментом (включающие специальные насосы, требующие высокого пускового момента). Доступны два типа поднятия момента: ручной и автоматический.



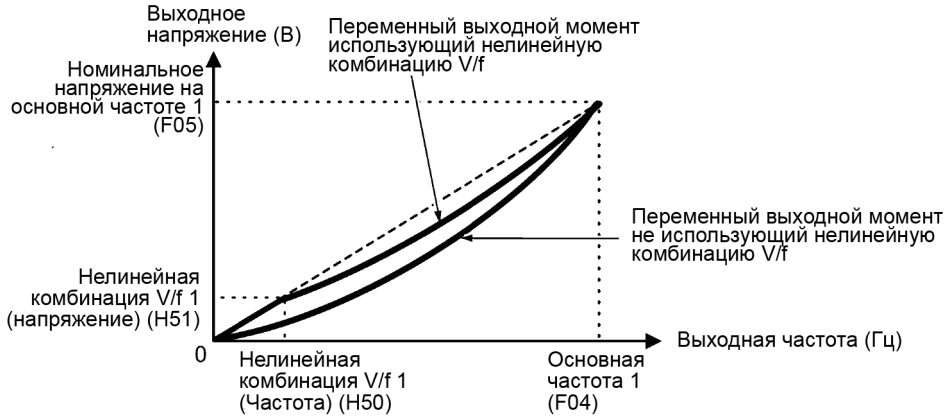
V/f комбинация переменного момента (F37 = 0)



Линейная V/f комбинация (F37 = 1)

Совет Когда выбрана V/f комбинация с переменным моментом (F37 = 0 или 3), выходное напряжение может снизиться в области низкой частоты, что приведет к недостаточному выходному моменту, в зависимости от характеристик двигателя и нагрузки. В этом случае рекомендуется увеличить выходное напряжение в зоне низкой частоты с помощью нелинейной V/f комбинации.

Рекомендуемое значение: H50 = 1/10 основной частоты
H51 = 1/10 напряжения на основной частоте



■ Поднятие (форсирование) момента

• Ручное поднятие момента (F09)

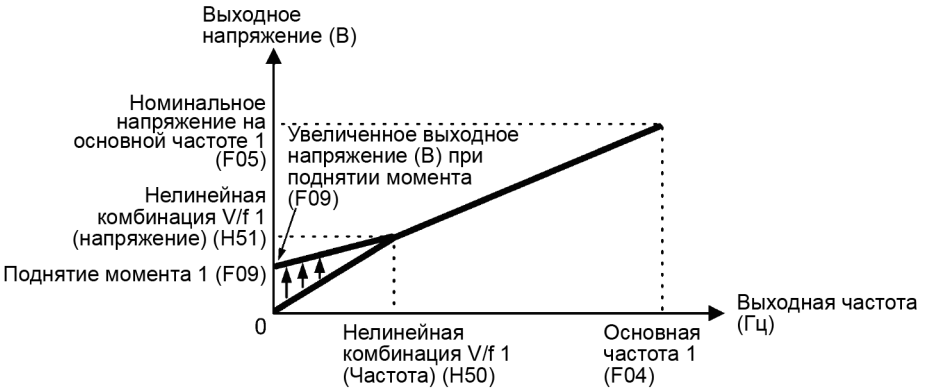
- Диапазон установки значения: 0.0 – 20.0 (%), (100%/Номинальное напряжение на основной частоте)

При поднятии момента с использованием параметра F09 постоянное напряжение добавляется к основной комбинации V/f, независимо от нагрузки. Для сохранения достаточного пускового момента вручную с помощью параметра F09 отрегулируйте выходное напряжение для получения оптимального соответствия двигателя его нагрузке. Определите подходящий уровень, гарантирующий плавный пуск и не вызывающий перевозбуждения без нагрузки и на легкой нагрузке.

Поднятие момента с использованием параметра F09 обеспечивает высокую устойчивость управления, поскольку выходное напряжение остается постоянным независимо от колебаний нагрузки.

Указывайте значение параметра F09 в процентах номинального напряжения на основной частоте 1 (F05). По умолчанию при поставке инвертора в параметре F09 установлен уровень, обеспечивающий приблизительно 50% пускового момента.

Прим.
- При установке высокого уровня поднятия момента будет производиться высокий момент, но из-за перевозбуждения при работе без нагрузки возможно превышение тока. При продолжении работы двигателя в этом режиме возможен перегрев. Во избежание подобной ситуации соответствующим образом отрегулируйте уровень поднятия момента.
- При совместном использовании нелинейной V/f комбинации и функции поднятия момента, проднятие момента будет иметь эффект в области ниже частоты в точке нелинейной V/f характеристики.



• Автоматическое поднятие момента

Эта функция автоматически оптимизирует выходное напряжение для подстройки двигателя под его нагрузку. При легкой нагрузке автоматическое поднятие момента снижает выходное напряжение для предохранения двигателя от перевозбуждения. При тяжелой нагрузке автоподнятие момента увеличивает выходное напряжение с целью увеличения выходного момента двигателя.

Прим.

- Поскольку эта функция зависит только от характеристик двигателя, установите основную частоту 1 (F04), номинальное напряжение на основной частоте 1 (F05), и другие относящиеся к двигателю параметры (P01–P03 и P06–P99), учитывая мощность и характеристики двигателя, или выполните автоматическую настройку (P04).
- При использовании специального двигателя или при наличии недостаточно жесткой нагрузки, максимальный момент может снизиться или работа двигателя может быть нестабильной. В таких случаях не используйте автоматическое поднятие момента, а выберите ручное поднятие момента с помощью параметра F09 (F37 = 0 или 1).

■ Автоматическая операция энергосбережения

Эта функция автоматически управляет напряжением питания двигателя с целью снижения общих потерь мощности двигателя и инвертора. (Заметьте, что эта функция может не быть эффективной в зависимости от характеристик двигателя или нагрузки. Перед действительным применением энергосбережения на вашем оборудовании сначала убедитесь в его пользе.)

Автоматическая операция энергосбережения применяется только при работе на постоянной скорости. При разгоне/торможении поднятие момента, заданное параметром F09 или автоматическое поднятие момента применяются в зависимости от установки параметра F37.

При активации автоматической операции энергосбережения реакция скорости двигателя при переходе с постоянной скорости может быть замедлена. Не используйте эту функцию на оборудовании, требующем быстрого разгона/торможения.

Прим.

- Используйте автоматическое энергосбережение только при основной частоте 60 Гц или ниже. Если основная частота установлена на 60 Гц или выше, вы можете не получить ожидаемый эффект от энергосбережения. Автоматическая операция энергосбережения предназначена для использования с частотами ниже основной частоты. Если частота начинает превышать основную частоту, работа автоматического энергосбережения будет неправильной.
- Поскольку эта функция зависит только от характеристик двигателя, установите основную частоту 1 (F04), номинальное напряжение на основной частоте 1 (F05), и другие относящиеся к двигателю параметры (P01–P03 и P06–P99), учитывая мощность и характеристики двигателя, или выполните автоматическую настройку (P04).

F40, F41	**Предел момента 1 (Вращение, Торможение)** **E16 и E17 (Предел момента 2 (Вращение, Торможение))** **H76 (Предел момента при торможении, Предел возрастания частоты)**

Если выходной момент инвертора превышает определенные уровни пределов момента (F40, F41, E16 и E17), инвертор изменяет выходную частоту и ограничивает выходной момент, предотвращая аварийную остановку.

Для использования пределов момента необходимо настроить параметры, указанные в таблице ниже.

Прим. При торможении инвертор увеличивает выходную частоту с целью ограничения выходного момента. В зависимости от рабочих условий выходная частота может опасно возрасти. Параметр H76 (Предел возрастания частоты) обеспечивает ограничение возрастания частотной составляющей.

■ Пределы момента 1 и 2 (F40, F41, E16 и E17)

Диапазон установки значения: 20 – 150 (%), OFF (Выключен)

Эти параметры служат для определения рабочего уровня активации пределов момента в процентах от номинального момента двигателя.

Параметр	Наименование	Параметр ограничения момента
F40	Предел момента 1 (Вращение)	Предел момента вращения 1
F41	Предел момента 1 (Торможение)	Предел момента торможения 1
E16	Предел момента 2 (Вращение)	Предел момента вращения 2
E17	Предел момента 2 (Торможение)	Предел момента торможения 2

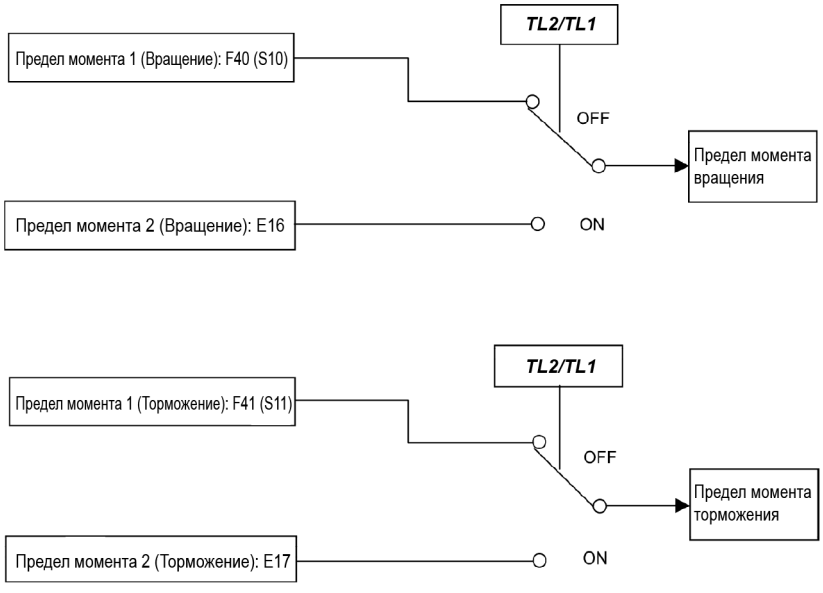
■ Уровни пределов момента, устанавливаемые через интерфейс связи (S10, S11)

Уровни пределов момента могут изменяться посредством кода через интерфейс связи. Параметры S10 и S11 специально зарезервированы для управления параметрами F40 и F41 через интерфейс связи.

■ Переключение пределов момента

Пределы момента могут переключаться с помощью установки параметра и с помощью дискретных команд ***TL2/TL1*** ("Выбор уровня предела момента 2/1"), назначенных любой из входных клемм.

Для назначения функций ***TL2/TL1*** входной клемме установите в любом из параметров с E01 по E07 значение "14". Если команды ***TL2/TL1*** не назначены, по умолчанию действует предел момента 1 (F40 и F41).



■ Предел момента торможения (Предел возрастания частоты) (H76)

Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц)

Параметр H76 служит для определения предела возрастания частоты при ограничении момента во время торможения. По умолчанию установлено значение 5.0 Гц. Если увеличение частоты во время торможения достигает этой предельной величины, то предел момента перестает работать, приводя к ошибке перенапряжения. Эта проблема может быть решена увеличением значения H76.

Прим. Ограничение момента и ограничение тока по их функционированию очень похожи. При их одновременном срабатывании они могут конфликтовать друг с другом и вызывать неустойчивость скорости (нежелательные колебания системы). Следует избегать одновременной активации этих ограничений.

F42	**Выбор режима управления приводом 1** **H68 (Компенсация скольжения 1, Рабочие условия)**

Параметр F42 служит для определения режима управления двигателем.

Значение F42	Режим управления	Основное управление	Обратная связь по скорости	Управление скоростью
0	Вольт-частотное V/f управление с выключенной компенсацией скольжения	Вольт-частотное управление V/f	Выключена	Частотное управление
1	Динамическое векторное управление моментом (с компенсацией скольжения и автоподнятием момента)			Частотное управление с компенсацией скольжения
2	Вольт-частотное V/f управление с включенной компенсацией скольжения			

■ Вольт-частотное V/f управление с выключенной компенсацией скольжения

В этом режиме инвертор управляет двигателем, изменяя напряжение и частоту, согласно вольт-частотной характеристике (комбинации), выбранной с помощью параметров. Этот тип управления выключает все автоматически управляемые функции, такие как компенсация скольжения, таким образом, исключая непредсказуемые колебания выхода, обеспечивая стабильную работу с постоянной выходной частотой.

■ Вольт-частотное V/f управление с включенной компенсацией скольжения

Приложение любой нагрузки к асинхронному двигателю вызывает вращательное скольжение, обусловленное характеристиками двигателя, тем самым снижая его обороты. Функция компенсации скольжения в инверторе в первую очередь рассчитывает величину скольжения, основываясь на моменте, вырабатываемом двигателем, и увеличивает выходную частоту с целью компенсации снижения оборотов двигателя. Это предотвращает снижение скорости двигателя из-за скольжения.

Иными словами эта функция эффективно повышает точность управления скоростью двигателя.

Параметр		Операция
P12	Ном. частота скольжения	Служит для определения номинальной частоты скольжения.
P10	Время реакции компенсации скольжения	Служит для определения времени реакции при компенсации скольжения. Обычно нет необходимости изменять значение по умолчанию этого параметра.

Для улучшения точности компенсации скольжения выполните автонастройку.

Параметр H68 служит для включения или выключения функции компенсации скольжения в зависимости от условий управления двигателем.

Значение H68	Условия управления двигателем		Зона частот двигателя	
	Разгон/Торможение	Постоянная скорость	Ниже основной частоты	Выше основной частоты
0	Включена	Включена	Включена	Включена
1	Выключена	Включена	Включена	Включена
2	Включена	Включена	Включена	Выключена
3	Выключена	Включена	Включена	Выключена

■ Динамическое векторное управление моментом

Для получения максимального выходного момента двигателя в этом режиме управления рассчитывается момент двигателя, соответствующий прилагаемой нагрузке, и это расчетное значение применяется для оптимизации векторного вывода напряжения и тока.

При выборе этого режима управления активируются функции автоматического поднятия момента и компенсации скольжения, эффективно улучшая реакцию системы на внешние возмущающие воздействия, такие как колебания нагрузки, а также повышая точность управления скоростью двигателя.

Заметьте, что инвертор не может не реагировать на быстрое изменение нагрузки, поскольку это управление является вольт-частотным управлением с разомкнутым контуром, при котором не выполняется управление током, как при векторном управлении. Другим преимуществом этого управления является более высокое отношение максимального момента к выходному току, чем при векторном управлении.

Прим. Поскольку компенсация скольжения и динамическое векторное управление моментом используют параметры двигателя, то для получения полной эффективности управления необходимо выполнение следующих условий.

- Инвертор должен управлять одновременно только одним двигателем.
- Параметры двигателя P02, P03, P06–P12 должны быть правильно установлены. Или должна быть выполнена автонастройка (P04).
- При динамическом векторном управлении моментом мощность управляемого двигателя должна быть на две или более ступени ниже мощности инвертора. В противном случае инвертор не сможет обеспечить должное управление из-за снижения разрешения датчика тока.
- Длина кабеля между инвертором и двигателем не должна превышать 50 метров. При более длинном кабеле инвертор может не обеспечить должное управление двигателем из-за токов утечки, протекающих через паразитную емкость на землю или между фазными проводами. Особенно для инверторов малой мощности, номинальный ток которых также мал, управление двигателем может быть некорректным даже при длине кабеля менее 50 метров. В этом случае используйте максимально короткий кабель или используйте кабель с малым значением паразитной емкости (например, кабель с разнесенными фазными проводниками).

F43, F44	**Предел тока (Выбор режима и уровень)** **H12 (Предел мгновенного сверхтока, Выбор режима)**

Когда выходной ток инвертора превышает предел, определенный параметром предельного тока (F44), инвертор автоматически изменяет выходную частоту с целью предотвращения аварийной остановки и ограничивает выходной ток. По умолчанию предел тока установлен на 120%. Без необходимости не изменяйте это значение по умолчанию.

Режим ограничения тока выбирается с помощью параметра F43. Если F43=1, предел тока активен только при работе на постоянной скорости. Если F43=2, он активен и при разгоне и при работе на постоянной скорости. Выбирайте значение F43=1, если необходимо получить полную мощность инвертора при разгоне и ограничить выходной ток на постоянной скорости.

■ Выбор режима (F43)

Параметр F43 служит для выбора режима управления двигателем, при котором активируется ограничение тока.

Значение F43	Состояния хода, при которых активируется ограничение тока		
	При разгоне	На постоянной скорости	При торможении
0	Выключено	Выключено	Выключено
1	Выключено	Включено	Выключено
2	Включено	Включено	Выключено

■ Уровень (F44)

Параметр F44 служит для определения рабочего уровня, при котором активируется предел тока, в процентах от номинального тока инвертора.

- Диапазон установки значения: 20 – 120 (%) (в процентах от номинального тока инвертора)

■ Предел мгновенного сверхтока (Выбор режима) (H12)

Параметр H12 служит для определения, будет ли инвертор выполнять ограничение тока или выдаст ошибку мгновенного сверхтока, когда его выходной ток превысит предельный уровень мгновенного сверхтока. При обработке токоограничения инвертор немедленно блокирует свои выходные ключи с целью подавления дальнейшего увеличения тока и продолжает управление выходной частотой.

Значение H12	Функция
0	Выключен При достижении уровня мгновенного токоограничения выдается ошибка превышения по току.
1	Включен

Если возможно появление проблем на оборудовании, связанных с временным падением момента при обработке токоограничения, необходимо выключить функцию (H12=0), чтобы активировалась ошибка превышения по току, и одновременно срабатывал механический тормоз.

Прим.

- Поскольку операция токоограничения, определяемая параметрами F43 и F44, выполняется программно, возможна задержка при управлении. Если вам необходима быстрая реакция токоограничения, включите также и мгновенное токоограничение с помощью параметра H12.

Прим.

- При установке слишком низкого уровня ограничения тока чрезмерная нагрузка на валу может привести к быстрому снижению частоты. Это может вызвать ошибку по перенапряжению или привести к опасному провалу скорости. В зависимости от нагрузки, слишком короткое время разгона может активировать ограничение тока, подавляющее увеличение выходной частоты, что может вызвать колебания скорости или вызвать ошибку по перенапряжению (авария). В связи с этим при настройке времени разгона необходимо принимать в расчет характеристики механизма и момент инерции нагрузки.
- Ограничение момента и ограничение тока по их функционированию очень похожи. При их одновременном срабатывании они могут конфликтовать друг с другом и вызывать неустойчивость скорости (нежелательные колебания системы). Следует избегать одновременной активации этих ограничений.

6.3.2 Группа E (Функции дискретных входов)

E01 – E07	Функции клемм с [X1] по [X7] E98 и E99 (Функции [FWD] и [REV])

Параметры с E01 по E07, с E98 по E99 служат для назначения команд (указанных ниже) универсальным программируемым дискретным входам [X1] – [X7], [FWD] и [REV].

Эти параметры служат также для переключения логики входов между обычной и инверсной для выбора реакции на состояние входа ВКЛ или ВЫКЛ. По умолчанию используется обычная логика "Активен=ВКЛ". Таким образом, обозначения команд приведены для обычной логики "Активен=ВКЛ". Они в принципе расположены по порядку назначаемых команд. Однако непосредственно относящиеся к делу сигналы совместно описаны в местах их первого появления. При необходимости обращайте внимание на параметры в столбце "Связанные параметры".

⚠ОСТОРОЖНО

- Перед изменением этих параметров соблюдайте предосторожности.
  Команды хода (например, "Ход вперед" ***FWD*** и "Режим пожаротушения" ***FMS***), команды останова (например, "Останов по инерции" ***BX***) и команды изменения частоты могут быть назначены клеммам дискретных входов. В зависимости от назначенных этим клеммам состояний, изменение значений параметров может привести к внезапному пуску двигателя или резкому изменению скорости.
- Когда инвертор управляется сигналами через дискретные входы, переключение команд скорости или источников задания частоты посредством соответствующих входных команд (например, ***SS1***, ***SS2***, ***SS4***, ***SS8***, ***Hz2/Hz1***, ***Hz/PID***, ***IVS***, ***LE*** и ***FMS***) может привести к внезапному пуску двигателя или резкому изменению скорости..

Невыполнение мер безопасности может привести к несчастному случаю или травме.

Значения параметров		Команды, назначаемые клеммам	Символ	Связанные параметры
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ			
0	1000	Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 15 шаг)	***SS1***	C05 – C19
1	1001		***SS2***	
2	1002		***SS4***	
3	1003		***SS8***	
4	1004	Выбор времени ACC/DEC (2 шага)	***RT1***	F07, F08, E10 – E15
5	1005	Выбор времени ACC/DEC (4 шага)	***RT2***	
6	1006	Включение 3-проводного режима	***HLD***	F02
7	1007	Останов по инерции	***BX***	—
8	1008	Сброс аварийного сообщения	***RST***	—
1009	9	Внешняя ошибка	***THR***	—
11	1011	Выбор задания частоты 2/1	***Hz2/Hz1***	F01, C30
13	—	Включение торможения пост. током	***DCBRK***	F20 – F22
14	1014	Выбор уровня предела момента 2/1	***TL2/TL1***	F40, F41, E16, E17
15	—	Переключение к промышленной сети (50 Гц)	***SW50***	—
16	—	Переключение к промышленной сети (60 Гц)	***SW60***	—
17	1017	UP (Увеличение выходной частоты)	***UP***	Уст-ка частоты: F01, C30 Задание ПИД: J101, J201
18	1018	DOWN (Уменьшение выходной частоты)	***DOWN***	
19	1019	Изменение данных с клавиатуры	***WE-KP***	F00
20	1020	Отмена ПИД-управления	***Hz/PID***	J101 – J131 J201 – J231

Значения параметров		Команды, назначаемые клеммам	Символ	Связанные параметры
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ			
21	1021	Переключение между обычным и инверсным управлением	***IVS***	J101, J201
22	1022	Внутренняя блокировка	***IL***	F14
24	1024	Включение связи через RS-485 или fieldbus (опция)	***LE***	H30, y98
25	1025	Универсальный дискретный вход DI	***U-DI***	—
26	1026	Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при пуске	***STM***	H09
1030	30	Принудительный останов	***STOP***	F07, H56
33	1033	Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД	***PID-RST***	J101 – J131 J201 – J231
34	1034	Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора	***PID-HLD***	
35	1035	Выбор местного режима управления (клавиатура)	***LOC***	(См. Раздел 5.5.4.)
38	1038	Включение команд хода	***RE***	
39	—	Защита двигателя от конденсата	***DWP***	J21
40	—	Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (50 Гц)	***ISW50***	J22
41	—	Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (60 Гц)	***ISW60***	
50	1050	Очистка времени чередования двигателей	***MCLR***	J436
58	1058	Сброс частоты UP/DOWN	***STZ***	F01, H61
72	1072	Расчет наработки двигателя 1 при работе от сети	***CRUN-M1***	H44, H94
80	1080	Отмена настраиваемой логики	***CLC***	E01 – E07 U81 – U87
81	1081	Очистка всех таймеров настраиваемой логики	***CLTC***	
87	1087	Команда хода 2/1	***FR2/FR1***	
88	—	Прямой ход 2	***FWD2***	
89	—	Обратный ход 2	***REV2***	
98	—	Прямой ход	***FWD***	F02
99	—	Обратный ход	***REV***	F02
100	—	Без функции	***NONE***	
130	1130	Команда поднятия	***BST***	J143 – J147
131	1131	Датчик скорости расхода	***FS***	J163 – J166
132	1132	Команда обратного хода для очистки фильтра	***FRC***	J188 – J195
133	1133	Переключатель канала ПИД-регулятора	***PID2/1***	J101, J201
134	—	Переключатель в режим пожаротушения	***FMS***	H116 – H121
149	1149	Переключатель насосного управления	***PCHG***	J401
150	1150	Активация управления ведущим двигателем при насосном управлении	***MEN0***	J401
151	1151	Активация управления двигателем 1 при насосном управлении	***MEN1***	J411
152	1152	Активация управления двигателем 2 при насосном управлении	***MEN2***	J412
153	1153	Активация управления двигателем 3 при насосном управлении	***MEN3***	J413
154	1154	Активация управления двигателем 4 при насосном управлении	***MEN4***	J414
155	1155	Активация управления двигателем 5 при насосном управлении	***MEN5***	J415

Значения параметров		Команды, назначаемые клеммам	Символ	Связанные параметры
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ			
156	1156	Активация управления двигателем 6 при насосном управлении	***MEN6***	J416
157	1157	Активация управления двигателем 7 при насосном управлении	***MEN7***	J417
158	1158	Активация управления двигателем 8 при насосном управлении	***MEN8***	J418
171	1171	Многоступенчатое задание при ПИД-управлении	***PID-SS1***	J136 – J138
172	1172		***PID-SS2***	
181	1181	Многоступенчатое задание ПИД-управления	***EPID-SS1***	J550 – J553
182	1182	Многоступенчатое задание ПИД-управления	***EPID-SS2***	
190	1190	Отмена таймера	***TMC***	T01 – T19
191	1191	Включение таймера 1	***TM1***	T01 – T04
192	1192	Включение таймера 2	***TM2***	T06 – T09
193	1193	Включение таймера 3	***TM3***	T11 – T14
194	1194	Включение таймера 4	***TM4***	T16 – T19
201	1201	Команда ВКЛ внешнего ПИД-управления 1	***EPID1-ON***	J501
202	1202	Отмена внешнего ПИД-управления 1	***%/EPID1***	J501 – J540
203	1203	Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 1	***EPID1-IVS***	
204	1204	Сброс интегральной и дифференциальной составляющих внешнего ПИД-управления 1	***EPID1-RST***	J501 – J540
205	1205	Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 1	***EPID1-HLD***	
211	1211	Команда ВКЛ внешнего ПИД-управления 2	***EPID2-ON***	J601
212	1212	Отмена внешнего ПИД-управления 2	***%/EPID2***	J601 – J640
213	1213	Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 2	***EPID2-IVS***	
214	1214	Сброс интегральной и дифференциальной составляющих внешнего ПИД-управления 2	***EPID2-RST***	J601 – J640
215	1215	Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 2	***EPID2-HLD***	
221	1221	Команда ВКЛ внешнего ПИД-управления 3	***EPID3-ON***	J651
222	1222	Отмена внешнего ПИД-управления 3	***%/EPID3***	J651 – J690
223	1223	Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 3	***EPID3-IVS***	
224	1224	Сброс интегральной и дифференциальной составляющих внешнего ПИД-управления 3	***EPID3-RST***	J651 – J690
225	1225	Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 3	***EPID3-HLD***	

Прим. Функциям, отмеченным значком "—" в колонке "Активен ВЫКЛ", не может быть назначена команда с отрицательной логикой (Активная выключением).

Команды "Внешняя ошибка" (значение = 1009) и "Принудительный останов" (значение = 1030) служат для организации цепей аварийного выключения. Для примера, если значение = 9 для команды “Внешняя ошибка”, то авария сработает при выключении; если значение = 1009, то авария сработает при включении.

Назначение функций клемм и установка значений

■ Выбор многоступенчатого задания частоты (0 – 15 шаги) -- ***SS1***, ***SS2***, ***SS4*** и ***SS8*** (Значения параметра = 0, 1, 2 и 3)

Комбинация состояний ВКЛ/ВЫКЛ дискретных входных сигналов ***SS1***, ***SS2***, ***SS4*** и ***SS8*** позволяет выбрать одно из 16 различных заданий частоты, предварительно определенных посредством 15 параметров с C05 по C19 (Многоступенчатое задание частоты с 0 по 15). Это позволяет инвертору запускать двигатель на 16 различных предустановленных частотах.

🕮 См. параметры с C05 по C19.

■ Выбор времени разгона (ACC) /торможения (DEC) -- ***RT1*** и ***RT2*** (Значения параметра = 4 и 5)

Эти дискретные команды служат для переключения между 4 установками времени разгона/торможения с 1 по 4 (параметры F07, F08 и E10 – E15).

🕮 См. параметры с F07 по F08.

■ Выбор 3-проводного режима -- ***HLD*** (Значение параметра = 6)

Эти дискретные команды позволяют делать самоудержание команд хода вперед ***FWD*** или реверс ***REV***, активируя 3-проводной режим управления инвертором.

🕮 См. параметр F02.

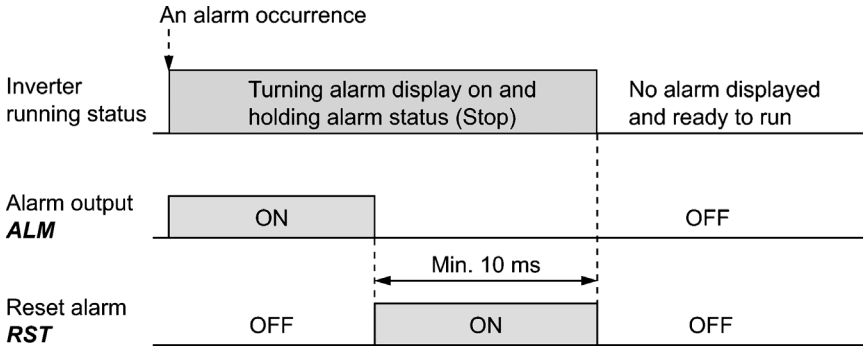
■ Останов по инерции -- ***BX*** (Значение параметра = 7)

Включение этой дискретной команды мгновенно выключает выход инвертора, при котором двигатель останавливается по инерции без вывода аварийных сообщений.

■ Сброс аварии -- ***RST*** (Значение параметра = 8)

Включением этой клеммы производится сброс аварийного состояния ***ALM*** – выхода аварии (для любой аварии). При его выключении происходит сброс аварийного дисплея и удерживаемого аварийного состояния.

Для выполнения функции сброса команда ***RST*** должна быть включена не менее 10 мс. При обычной работе инвертора эта команда должна быть выключена.



■ Внешняя авария -- ***THR*** (Значение параметра = 9)

При выключении этой дискретной команды инвертор немедленно выключает выход (двигатель при этом останавливается по инерции) с выводом кода ошибки **OH2**, и активацией выхода аварии ***ALM***. Команда ***THR*** является самоудерживающейся и сбрасывается посредством активации команды сброса.

Совет Используйте эту дискретную команду при организации цепей аварийного выключения внешнего оборудования с целью мгновенного выключения выхода инвертора при возникновении аварийной ситуации во внешнем оборудовании.

■ Выбор задания частоты 2/1 -- ***Hz2***/***Hz1*** (Значение параметра = 11)

Включением и выключением этой дискретной команды производится выбор между источниками задания частоты 1 (F01) и 2 (C30).

🕮 См. параметр F01.

■ Включение торможения постоянным током -- ***DCBRK*** (Значение параметра = 13)

Эта дискретная команда служит для включения торможения постоянным током через дискретный вход инвертора.

(Должны выполняться требования, предъявляемые к торможению постоянным током).

🕮 См. параметры с F20 по F22.

■ Выбор уровня предела момента 2/1 -- ***TL2***/***TL1*** (Значение параметра = 14)

Эта дискретная команда служит для переключения между пределом момента 1 (F40 и F41) и пределом момента 2 (E16 и E17).

🕮 См. параметры F40 и F41.

■ Переключение к промышленной сети питания 50 Гц или 60 Гц -- ***SW50*** и ***SW60*** (Значения параметра = 15 и 16)

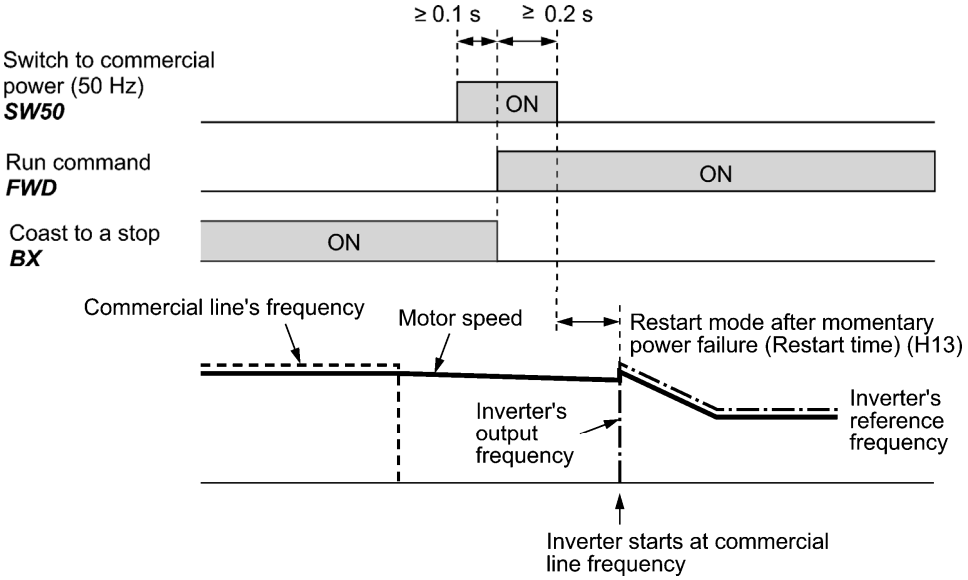
При использовании внешней схемы, переключающей работающий двигатель с сети на питание от инвертора, ввод команды ***SW50*** или ***SW60*** в нужный момент позволяет инвертору подхватить двигатель с частоты промышленной сети независимо от текущего задания частоты инвертора. При этом двигатель, работавший от сети, продолжает работу от инвертора. Эта команда помогает мягко переключить источник питания двигателя с промышленной сети на выход инвертора.

Подробнее см. в таблице ниже, на временных диаграммах, примерах внешних цепей и их временных диаграммах на последующих страницах.

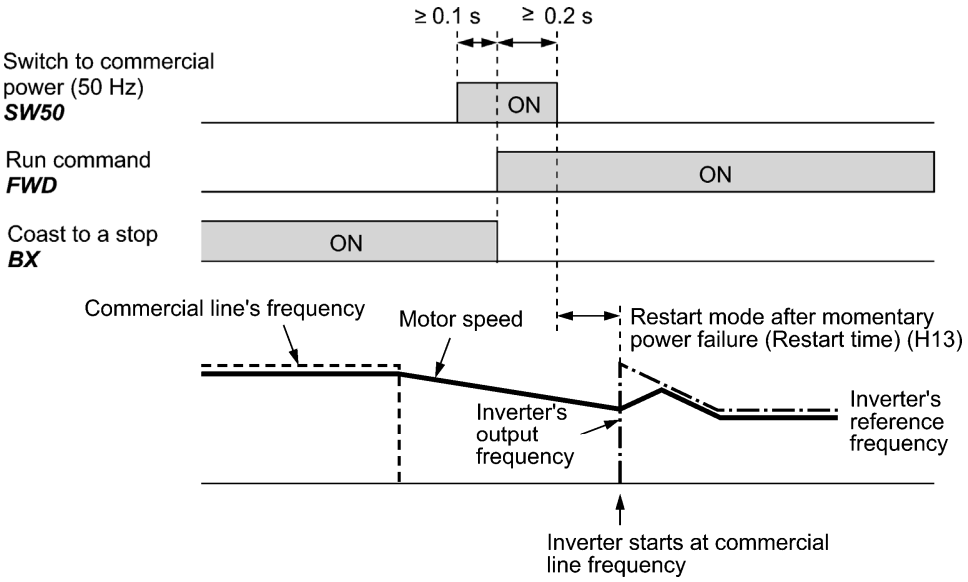
Назначение	Инвертор:	Описание
SW50	запускается на 50 Гц.	Прим Не назначайте одновременно ***SW50*** и ***SW60***.
SW60	запускается на 60 Гц.	

Временные диаграммы срабатывания

• Когда скорость изменилась незначительно при останове по инерции:



• Когда скорость значительно упала при останове по инерции (с включенным токоограничением):

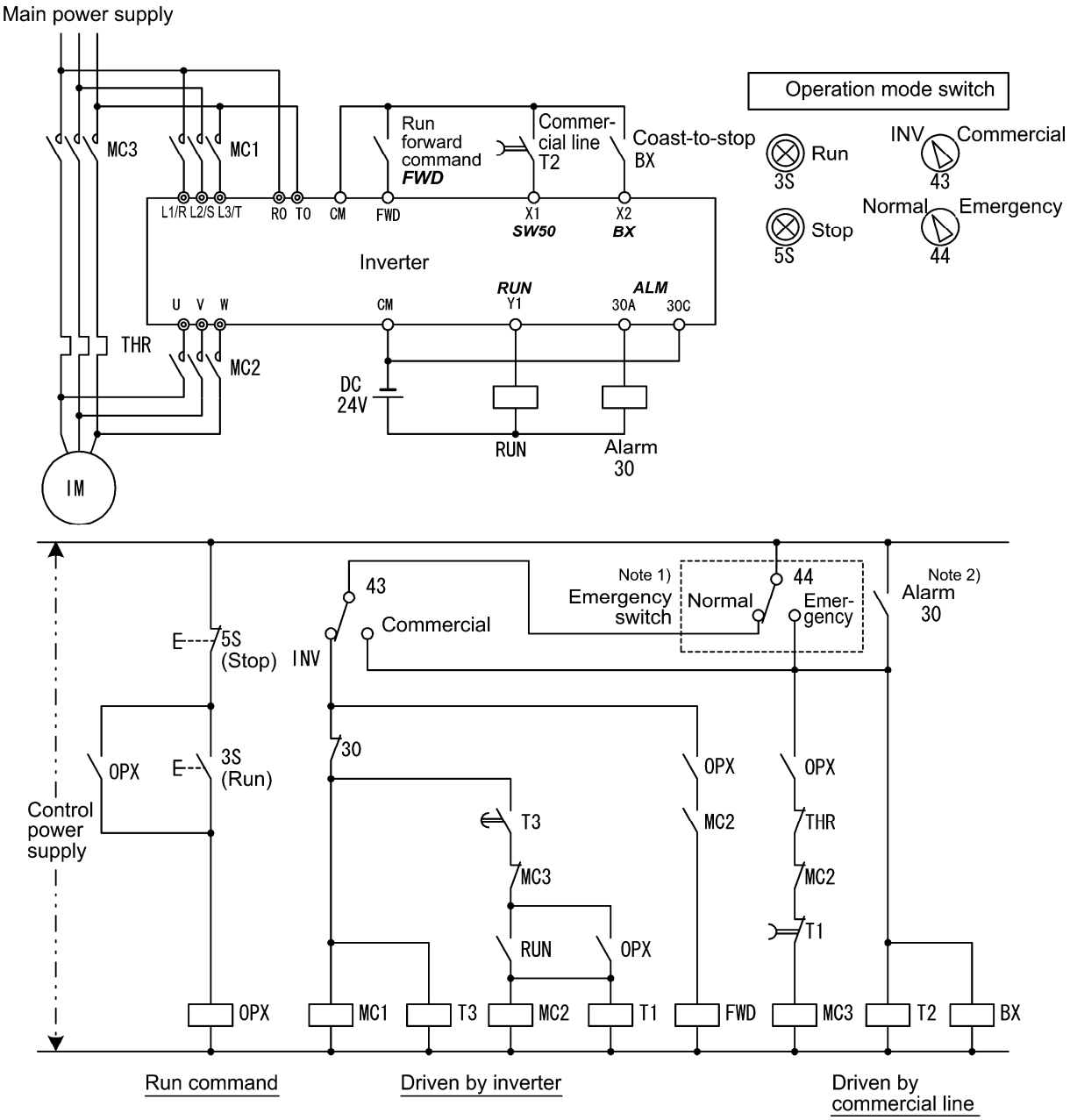


Прим.

- Обеспечивайте задержку не менее 0,1 сек. после включения команды "Переключение к промышленной сети питания" до включения команды хода.
- Обеспечивайте период не менее 0,2 сек. для перекрытия сигнала "Переключение к промышленной сети питания" и включения команды хода.
- Если при переключении питания двигателя от промышленной сети к инвертору появилось аварийное сообщение или включилась команда ***BX***, инвертор не запустится на частоте промышленной сети и будет оставаться выключенным. После сброса аварийного сообщения или выключения команды ***BX***, работа не возобновляется на частоте промышленной сети, а происходит пуск инвертора на первоначальной пусковой.

  Если вам необходимо переключить питание двигателя от промышленной сети к инвертору, обеспечьте выключение команды ***BX*** перед выключением сигнала "Переключение к промышленной сети питания".
- Для переключения питания двигателя от инвертора к промышленной сети предварительно установите заданную частоту инвертора равной или немного большей, чем частота промышленной сети, принимая во внимание, просадку скорости двигателя в период его замедления по инерции при переключении.
- Заметьте, что при переключении питания двигателя от инвертора к промышленной сети генерируется бросок тока, поскольку фаза промышленной сети обычно не соответствует скорости двигателя в момент переключения. Убедитесь, что источник питания и всё периферийное оборудование способны выдерживать такие броски тока.
- Когда включена функция "Перезапуск после кратковременного пропадания питания" (F14 = 3, 4 или 5), поддерживайте включенным сигнал ***BX*** при работе от промышленной сети с целью предотвращения перезапуска инвертора после кратковременного пропадания питания.

Пример схемы включения

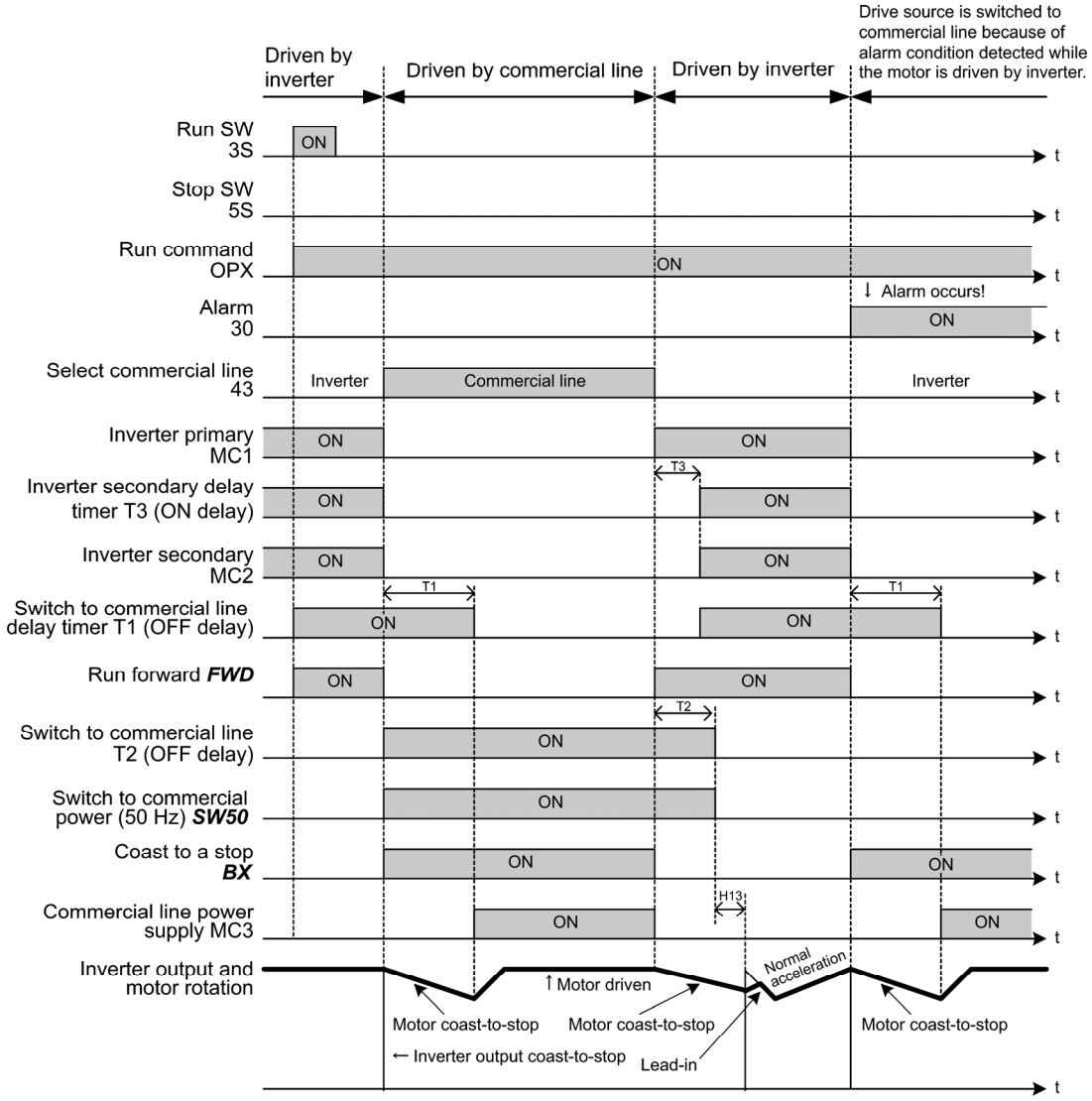


Прим. 1) Аварийный выключатель

Аварийный выключатель предназначен для ситуации, при которой переключение питания двигателя к промышленной сети не сможет быть выполнено нормально из-за серьезных проблем в инверторе.

Прим. 2) При возникновении внутренней ошибки инвертора источник питания двигателя автоматически переключается к промышленной сети.

Пример временной диаграммы



Совет Альтернативно вы можете использовать встроенный цикл, при котором некоторые действия, указанные выше, инвертор выполняет самостоятельно. Подробнее см. в описании дискретных команд ***ISW50*** и ***ISW60***.

■ Команды UP (Увеличение выходной частоты) и DOWN (Уменьшение выходной частоты)
-- ***UP*** и ***DOWN*** (Значение параметра = 17 и 18)

• Установка частоты

Включение дискретных команд ***UP*** или ***DOWN*** вызывает увеличение или уменьшение, соответственно, выходной частоты в пределах от 0 Гц до максимальной частоты.

🕮 См. параметр F01 (значение = 7).

• Задание ПИД-регулятора

Включение дискретных команд ***UP*** или ***DOWN*** вызывает увеличение или уменьшение, соответственно, величины задания ПИД-регулятора в диапазоне от 0 до 100%.

🕮 См. параметр (значение = 3).

■ Разрешение изменения данных с клавиатуры -- ***WE-KP***
(Значение параметра = 19)

При выключенном состоянии дискретной команды ***WE-KP*** блокируется клавиатура панели управления, защищая данные параметров от изменения при случайном нажатии кнопок клавиатуры.

Изменение значений параметров возможно только, когда эта клемма включена.

🕮 См. параметр F00.

■ Отмена ПИД-управления -- ***Hz/PID*** (Значение параметра = 20)

При включении этой дискретной команды ПИД-регулятор выключается.

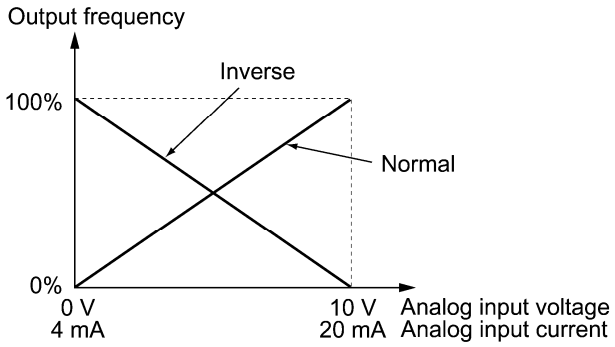
При выключении ПИД-управления с помощью этой команды инвертор управляет двигателем ручным заданием частоты посредством выбора многоступенчатого задания, с клавиатуры, через аналоговый вход и т.п.

Дискретная команда ***Hz/PID***	Функция
ВЫКЛ	ПИД-управление включено
ВКЛ	ПИД-управление выключено/Возможно ручное управление

🕮 См. параметры с J101 по J131 и с J201 по J231.

■ Переключение между обычным и инверсным управлением
-- ***IVS*** (Значение параметра = 21)

Эта дискретная команда служит для переключения управления выходной частотой между обычным режимом (пропорционально входному значению) и инверсным при аналоговом задании частоты или при ПИД-управлении процессом. Для выбора инверсного режима включите команду ***IVS***.



Совет Операция переключения между обычным и инверсным режимами полезна при управлении кондиционерами воздуха, где требуется переключение между охлаждением и нагревом. При охлаждении, скорость двигателя вентилятора (выходная частота инвертора) увеличивается для снижения температуры. При нагреве, для снижения температуры скорость снижается. Это переключение реализуется с помощью команды ***IVS***.

• При управлении инвертором от внешних аналоговых источников задания частоты (клеммы [12], [C1] и [V2]):

Операция переключения между обычным и инверсным режимами применима только к аналоговым источникам задания частоты 1 (клеммы [12], [C1] и [V2]) (параметр F01) и не влияет на задание частоты 2 (C30) или задание при управлении UP/DOWN.

Как показано в таблице ниже, окончательный режим управления зависит от комбинации "Выбора обычного/инверсного задания частоты 1" (C53) и состояния дискретной команды ***IVS***.

Комбинация установки параметра C53 и команды ***IVS***

Значение C53	***IVS***	Окончательный режим
0: Обычный режим	ВЫКЛ	Обычный
	ВКЛ	Инверсный
1: Инверсный режим	ВЫКЛ	Инверсный
	ВКЛ	Обычный

• При управлении процессом посредством ПИД-регулятора, встроенного в инвертор:

Дискретная команда ***Hz/PID*** ("Отмена ПИД-управления") позволяет включать ПИД-регулятор (процесс управляется ПИД-регулятором) и выключать его (процесс управляется ручным заданием частоты). В любом случае окончательный режим управления определяется комбинацией установок "ПИД-управления" (J101, J201) или "Выбора обычного/инверсного задания частоты 1" (C53) и состояния дискретной команды ***IVS***.

Когда ПИД-управление включено:

Выбор обычного и инверсного режима для выхода ПИД-регулятора (заданная частота) определяется следующим образом.

PID-управления (Выбор режима) (J101, J201)	***IVS***	Окончательный режим
1: Включено (обычный режим)	ВЫКЛ	Обычный
	ВКЛ	Инверсный
2: Включено (инверсный режим)	ВЫКЛ	Инверсный
	ВКЛ	Обычный

Когда ПИД-управление выключено:

Выбор обычного и инверсного режима для ручного задания частоты определяется следующим образом.

Выбор обычного/инверсного задания частоты 1 (C53)	***IVS***	Окончательный режим
0: Обычный режим	–	Обычный
1: Инверсный режим	–	Инверсный

Прим. Когда управление процессом осуществляется посредством встроенного в инвертор ПИД-регулятора, команда ***IVS*** используется для переключения выхода ПИД-регулятора (заданная частота) между обычным и инверсным режимами, и не влияет на выбор обычного и инверсного режима для ручного задания частоты.

🕮 См. описание параметров с J101 по J138 и с J201 по J231.

■ Внутренняя блокировка -- ***IL*** (Значение параметра = 22)

При наличии в выходной цепи инвертора электромагнитного контактора внутренняя функция инвертора по обнаружению кратковременного пропадания питания может не распознать достаточно точно ошибку питания. Во избежание такой ситуации подключите вспомогательный контакт магнитного контактора к дискретному входу, которому назначена функция ***IL*** ("Внутренняя блокировка"), для того, чтобы кратковременное пропадание питания могло быть уверенно обнаружено.

🕮 См. параметр F14.

Команда ***IL***	Значение
ВЫКЛ	Не было пропадания питания.
ВКЛ	Произошло кратковременное пропадание питания. (Активирован перезапуск после кратковременного пропадания питания)

■ Включение связи через инрефейс RS-485 или промышленную сеть fieldbus (опция) -- ***LE*** (Значение параметра = 24)

При включении этой дискретной команды приоритет получают команды хода и задания частоты, принимаемые через интерфейс связи RS-485 (H30) или опциональный модуль связи промышленной сети fieldbus (y98).

Назначение команды ***LE*** не является функционально эквивалентным включению команды ***LE***.

🕮 См. параметр H30 (Функция связи через интерфейс) и y98 (Функция связи через промышленную сеть).

■ Универсальный дискретный вход DI -- ***U-DI*** (Значение параметра = 25)

Использование команды ***U-DI*** позволяет инвертору отслеживать дискретные сигналы, поступающие от периферийного оборудования через интерфейс связи RS-485 или через промышленную сеть fieldbus, посредством подачи этих сигналов на клеммы дискретных входов. Сигналы, назначенные универсальному дискретному входу, просто отслеживаются, но не управляют инвертором.

🕮 Описание доступа к универсальному дискретному входу через интерфейс связи RS-485 или промышленную сеть fieldbus см. в соответствующем руководстве.

■ Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя – ***STM*** (Значение параметра = 26)

Эта дискретная команда определяет, выполняется ли при пуске инвертора автоматический поиск скорости холостого хода двигателя.

🕮 См. параметр H09 (Режим пуска).

■ Принудительный останов -- ***STOP*** (Значение параметра = 30)

При выключении этой клеммы происходит останов двигателя согласно установка параметра H56 (Время торможения при принудительном останове). После остановки двигателя инвертор переходит в аварийное состояние с выводом кода ошибки **Er6**.

🕮 См. параметр F07.

■ Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора -- ***PID-RST*** (Значение параметра = 33)

При включении этой дискретной команды происходит сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора.

🕮 См. параметры с J101 по J131 и с J201 по J231.

■ Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора -- ***PID-HLD*** (Значение параметра = 34)

При включении этой дискретной команды происходит удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора.

🕮 См. параметры с J101 по J131 и с J201 по J231.

■ Выбор местного режима управления (с клавиатуры) -- ***LOC*** (Значение параметра = 35)

Переключением этой дискретной команды производится выбор между местными и дистанционными источниками задания частоты и команды хода.

🕮 Подробнее о выборе местного или дистанционного режима см. в Главе 5, Разделе 5.5.4 "Дистанционный и местный режимы управления".

■ Включение команд хода -- ***RE*** (Значение параметра = 38)

При назначении этой команды любому дискретному входу инвертор более не запускается только посредством команд хода. При получении команды хода инвертор готов к пуску и выводит сигнал ***AX2*** ("Команда хода подана").

При подаче дискретного сигнала ***RE*** ("Включение команд хода"), когда инвертор готов к пуску, он запускается.

Вход		Выход	Состояние инвертора
Команда хода (например, FWD)	Включение команд хода ***RE***	Команда хода подана ***AX2***	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Остановлен
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Остановлен
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Остановлен
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Ход

Пример типового цикла команды ***RE***

(1) Команда хода ***FWD*** подана в инвертор.

(2) Когда инвертор готов к пуску, он выводит сигнал ***AX2*** ("Команда хода подана").

(3) После поступления сигнала ***AX2***, управляющее оборудование готово управлять периферией (например, открыть заслонку).

(4) После завершения подготовки периферии, управляющее оборудование выдает в инвертор сигнал ***RE*** ("Включение команды хода").

(5) При получении сигнала ***RE*** инвертор запускается.

■ Защита двигателя от конденсата -- ***DWP*** (Значение параметра = 39)

При включении этой дискретной команды на двигатель в остановленном состоянии подается постоянный ток для прогрева его обмоток и испарения конденсата.

🕮 См. параметр J21.

■ Включение встроенной программы переключения к промышленной сети 50 Гц и 60 Гц -- ***ISW50*** и ***ISW60*** (Значение параметра = 40 и 41)

При назначении дискретных команд ***ISW50*** или ***ISW60*** инвертор посредством встроенного цикла управляет электромагнитным контактором, используемым для переключения питания двигателя между промышленной сетью питания и питанием с выхода инвертора.

Это управление эффективно не только, когда входным клеммам назначены команды ***ISW50*** или ***ISW60****, но также когда выходным клеммам назначены сигналы ***SW88*** и ***SW52-2***. (Назначать сигнал ***SW52-1*** не нужно.)

* Команды ***ISW50*** или ***ISW60*** выбираются в зависимости от частоты промышленной сети питания 50 Гц и 60 Гц.

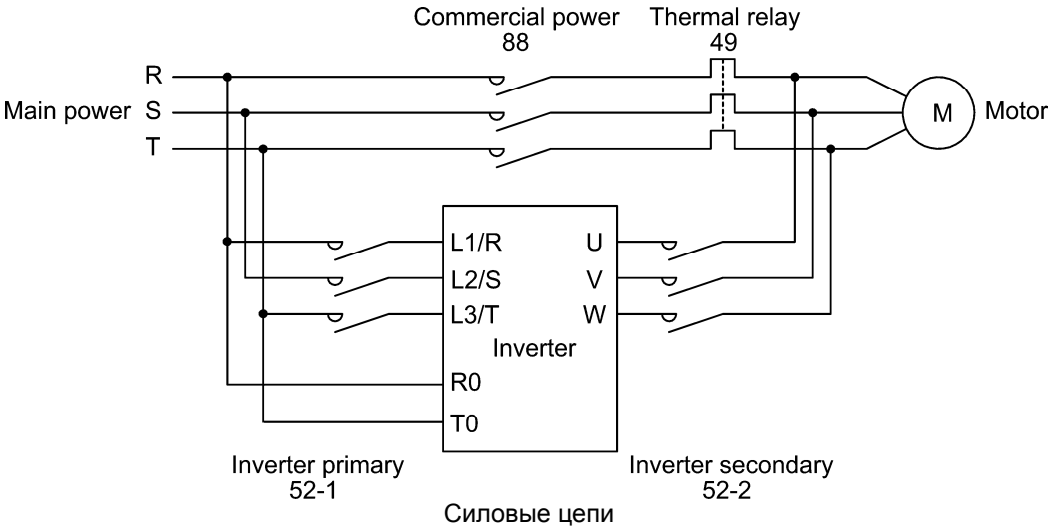
🕮 Подробнее о сигналах ***SW88*** и ***SW52-2*** ("Переключение питания двигателя между промышленной сетью и выходом инвертора") см. в описании параметров E20–E27.

Подробнее об этих командах см. на схемах и временных диаграммах на последующих страницах.

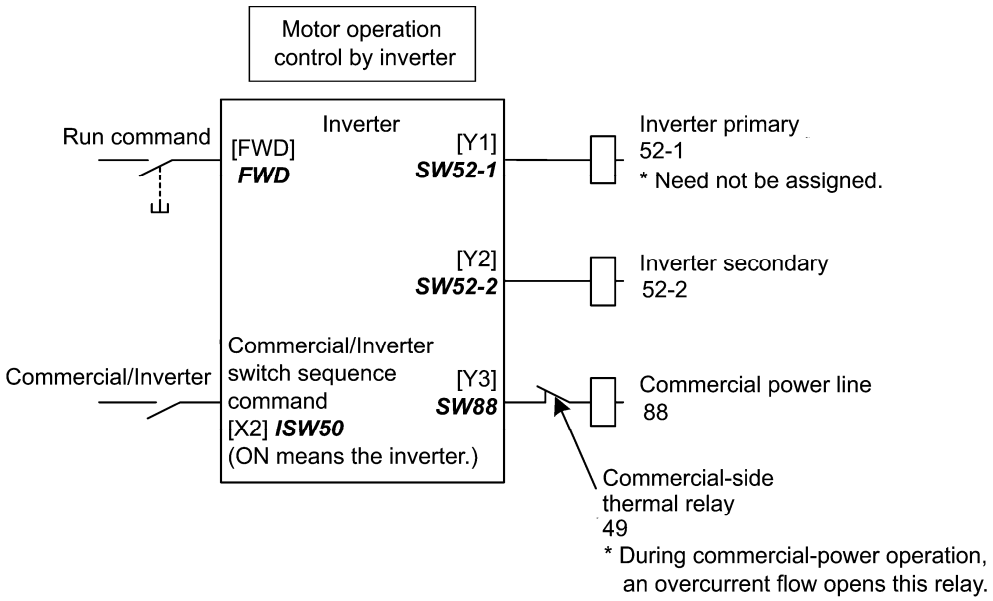
Дискретная команда	Режим (При переключении от промышленной сети к инвертору)
ISW50 Включение встроенного цикла переключения к промышленной сети (50 Гц)	Пуск на 50 Гц.
ISW60 Включение встроенного цикла переключения к промышленной сети (60 Гц)	Пуск на 60 Гц.

Прим. Не назначайте одновременно обе команды ***ISW50*** и ***ISW60***. При этом не гарантируется нормальная работа.

Схема включения и конфигурация



Силовые цепи



Конфигурация цепей управления

Описание работы

Вход		Выход (Сигнал состояния и контактор)			Работа инвертора
ISW50 или ***ISW60***	Команда хода	***SW52-1*** 52-1	***SW52-2*** 52-2	***SW88*** 88	
ВЫКЛ (Пром. сеть)	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ
	ВЫКЛ			ВЫКЛ	
ВКЛ (Инвертор)	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ
	OFF				ВЫКЛ

Временная диаграмма

Переключение питания двигателя от инвертора к промышленной сети
ISW50*/*ISW60: ВКЛ → ВЫКЛ

(1) Выход инвертора мгновенно выключается (Выключаются силовые IGBT-ключи)

(2) Контакторы первичной цепи ***SW52-1*** и вторичной цепи инвертора ***SW52-2*** мгновенно выключаются.

(3) Если команда хода подана, то по истечении времени t1 (0,2 сек + время параметра H13), включается контактор цепи промышленной сети питания ***SW88***.

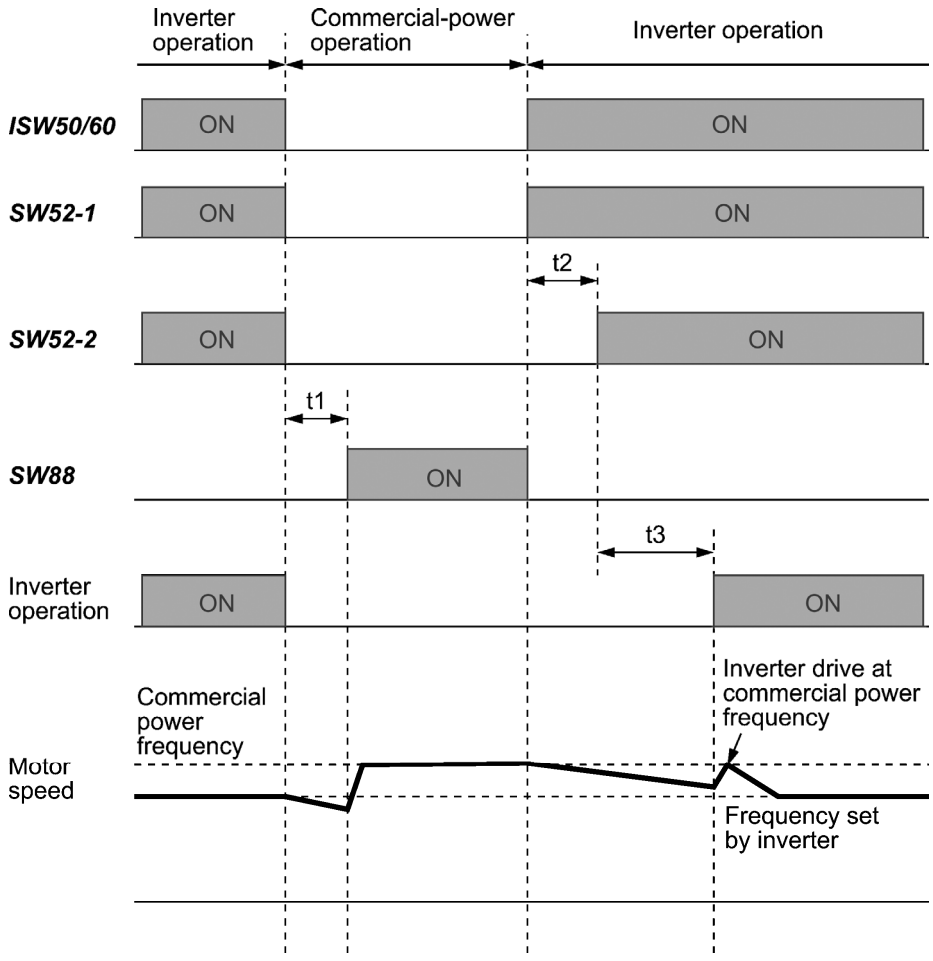
Переключение питания двигателя от промышленной сети к инвертору
ISW50*/*ISW60: ВКЛ → ВЫКЛ

(1) Контактор первичной цепи инвертора ***SW52-1*** мгновенно включается.

(2) Контактор цепи промышленной сети питания ***SW88*** мгновенно выключается.

(3) После истечения времени t2 (0,2 сек + время, требуемое для подготовки силовой цепи) с момента включения контактора ***SW52-1***, инвертор включает контактор вторичной цепи ***SW52-2***.

(4) После истечения времени t3 (0,2 секс + время параметра H13) с момента включения контактора ***SW52-2***, инвертор приводит в соответствие частоту двигателя, отключаемого от промышленной сети с частотой промышленной сети. Далее двигатель возвращается в режим управления от инвертора.



t1: 0,2 сек + время параметра H13 (Режим перезапуска после пропадания питания)

t2: 0,2 sec + Время, требуемое для подготовки силовой цепи

t3: 0,2 сек + время параметра H13 (Режим перезапуска после пропадания питания)

Выбор цикла переключения к промышленной сети питания

Параметр J22 служит для определения, будет или не будет производиться автоматическое переключение питания двигателя к промышленной сети при аварии инвертора.

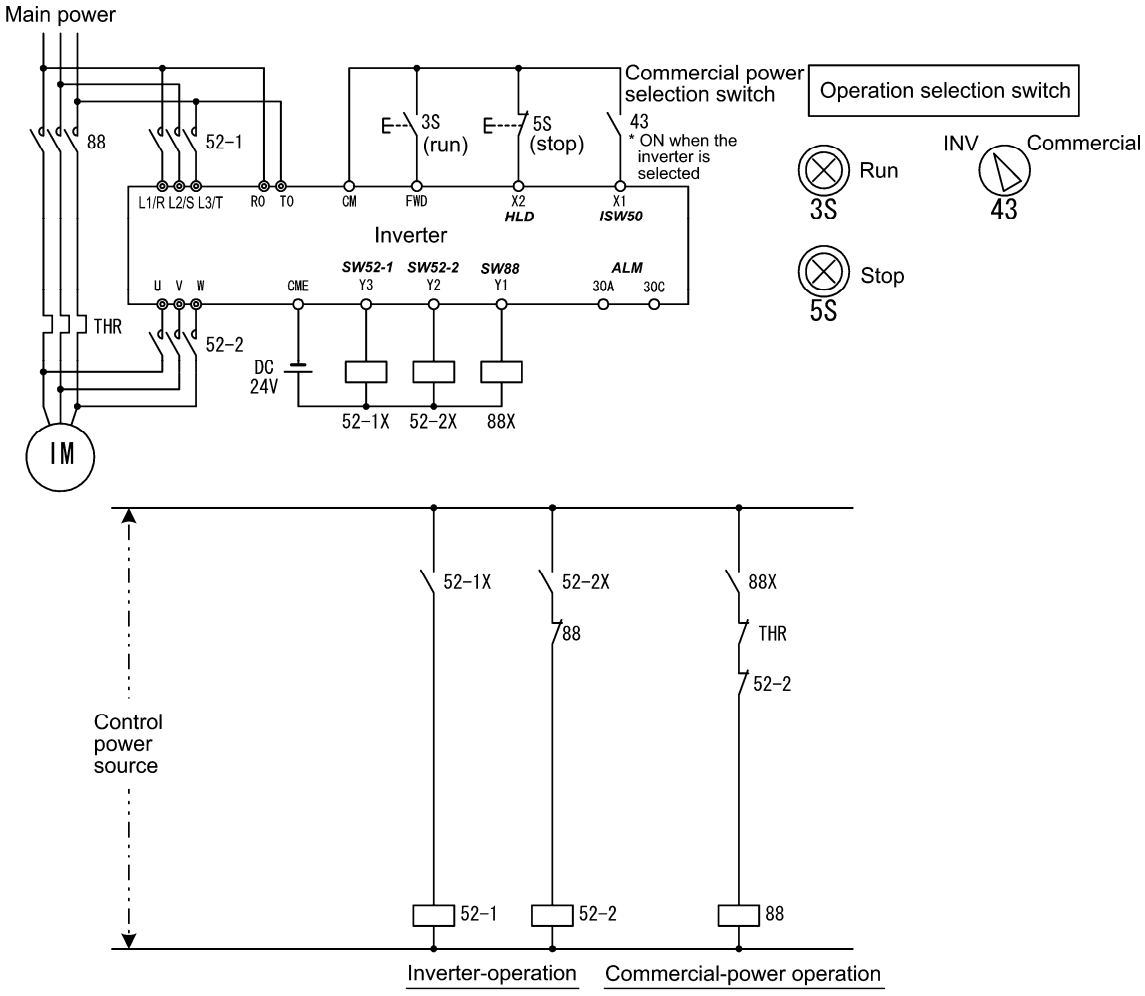
Значение J22	Цикл (при возникновении ошибки)
0	Оставаться подключенным к инвертору (Останов при ошибке.)
1	Автоматически переключаться к промышленной сети питания

Прим.

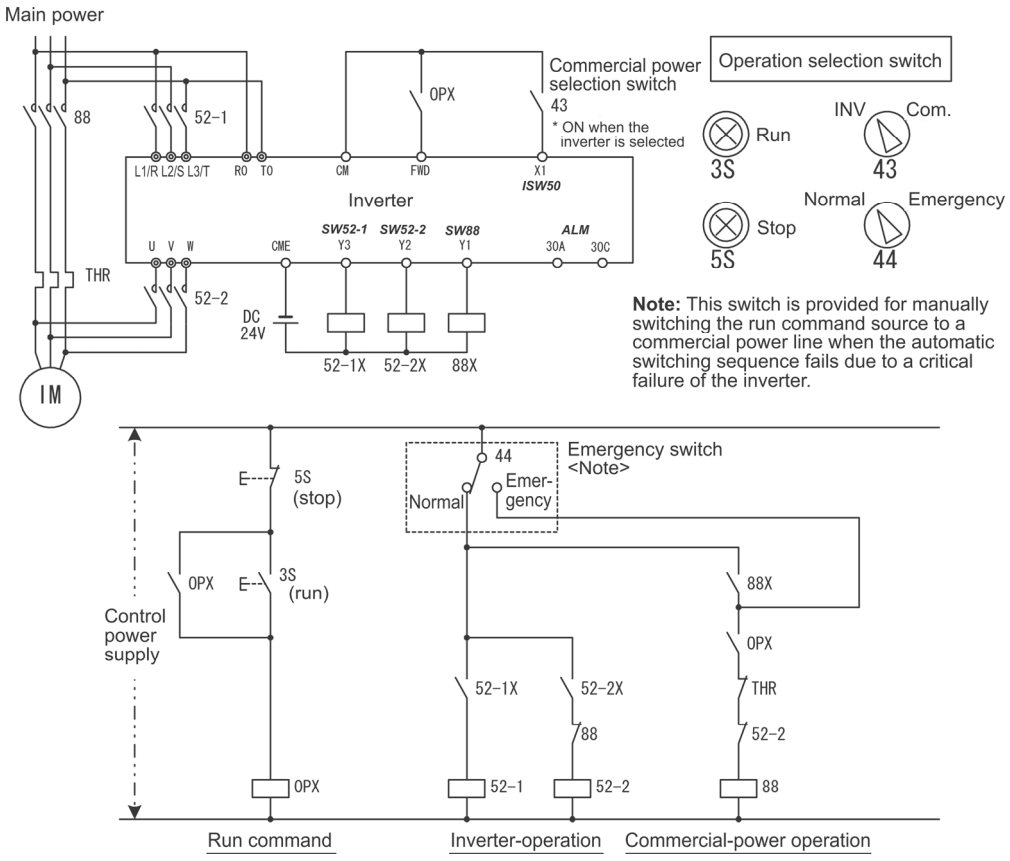
- Цикл работает нормально, даже когда сигнал включения контактора ***SW52-1*** не используется и питание постоянно подано на вход инвертора.
- Использование сигнала ***SW52-1*** требует подключения входных клемм [R0] и [T0] к вспомогательному источнику питания. Без этого соединения при выключении сигнала ***SW52-1*** выключается также питание цепей управления.
- Цикл работает нормально, даже при возникновении аварийных ситуаций, за исключением ситуации отказа инвертора. Поэтому в особых случаях устанавливайте во внешних цепях инвертора аварийный выключатель.
- При ошибочном одновременном включении магнитного контактора MC (88) в цепи питания от промышленной сети и контактора MC (52-2) в цепи выхода инвертора может привести к подаче напряжения питания на выходные клеммы инвертора и повредить его. Во избежание этого предусмотрите блокировку во внешних цепях инвертора.

Примеры схем включения

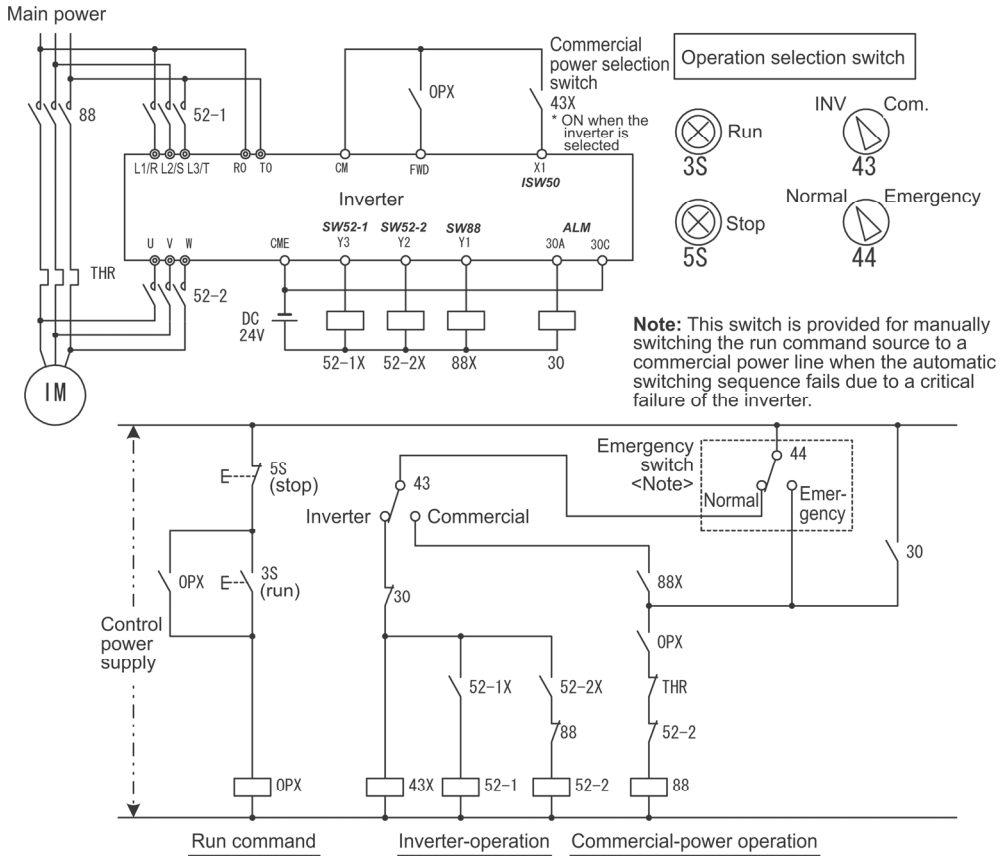
1) Стандартный цикл



2) Цикл с функцией аварийного выключения



3) Цикл с функцией аварийного выключения -- Часть 2 (Автоматическое переключение при аварии инвертора)



■ Сброс времени чередования двигателей -- ***MCLR*** (Значение параметра = 50)

Включением сигнала ***MCLR*** производится очистка времени чередования работы двигателя.

🕮 См. параметр J436.

■ Сброс частоты UP/DOWN -- ***STZ*** (Значение параметра = 58)

Включением сигнала ***STZ*** производится очистка значения увеличения или уменьшения частоты, установленного посредством "Многоступенчатого задания частоты + управление ВВЕРХ/ВНИЗ". (Эта команда очищает только значения увеличения или уменьшения, достигнутые относительно текущей ступени многоступнчатого задания, поэтому заданная частота может не быть равной 0 Гц.)

🕮 См. параметры F01 и H61.

■ Счет времени работы питаемого от промышленной сети двигателя 1 -- ***CRUN-M1*** (Значение параметра = 72)

Команда ***CRUN-M1*** позволяет инвертору осуществлять подсчет времени вращения двигателя 1, даже когда он питается от промышленой сети (не от инвертора).

Когда команда ***CRUN-M1*** включена, инвертор определяет, что двигатель 1 питается от промышленной сети и подсчитывает время его вращения.

■ Отмена настраиваемой логики -- ***CLC*** (E01 – E07, значение = 80)

Команда ***CLC*** служит для временного выключения настраиваемой логики. Эта команда используется для возможности управления двигателем без применения настраиваемых логических цепей или таймеров обслуживания или др.

CLC	Функция
OFF	Настраиваемая логика активирована (Зависит от установки параметра U00)
ON	Настраиваемая логика выключена

Прим. Перед сменой установки ***CLC*** обеспечьте безопасность. При включении команды ***CLC*** выключается цикл настраиваемой логики, что может привести к неожиданному пуску двигателя в зависимости от настройки.

■ Сброс всех таймеров настраиваемой логики -- ***CLTC*** (E01 – E07, значение = 81)

При назначении команды ***CLTC*** любому из универсальных дискретных входов и при включении этого входа производится сброс всех универсальных таймеров и счетчиков настраиваемой логики. Используйте эту команду при нарушении синхронизации между циклом внешних цепей и внутренней настраиваемой логикой из-за кратковременного питания или по другим причинам, при которых требуется сброс и перезапуск системы.

CLTC	Функция
OFF	Обычная работа
ON	Сброс всех универсальных тацмеров и счетчиков настраиваемой логики. (Для возобновления работы таймеров и счетчиков выключите команду ***CLTC***.)

■ Команда хода 2/1 -- ***FR2/FR1*** (Значение параметра = 87)

Сигналы ***FR2/FR1*** служат для переключения между источниками команд хода (***FWD*** и ***REV***) и команд хода 2 (***FWD2*** и ***REV2***).

■ Прямой ход 2 -- ***FWD2*** (Значение параметра = 88)

Команда ***FWD2*** служит для пуска двигателя в прямом направлении; при выключении команды двигатель останавливается с замедлением.

Совет Команда ***FWD2*** может быть назначена посредством любого из параметров с E01 по E07, E98 и E99.

■ Обратный ход 2 -- ***REV2*** (Значение параметра = 89)

Команда ***REV2*** служит для пуска двигателя в обратном направлении; при выключении команды двигатель останавливается с замедлением.

Совет Команда ***REV2*** может быть назначена посредством любого из параметров с E01 по E07, E98 и E99.

■ Прямой ход -- ***FWD*** (Значение параметра = 98)

Команда ***FWD*** служит для пуска двигателя в прямом направлении; при выключении команды двигатель останавливается с замедлением.

Совет Команда ***FWD*** может быть назначена только посредством параметров E98 или E99.

■ Обратный ход -- ***REV*** (Значение параметра = 99)

Команда ***REV*** служит для пуска двигателя в обратном направлении; при выключении команды двигатель останавливается с замедлением.

Совет Команда ***REV*** может быть назначена только посредством параметров E98 или E99.

■ Функция не назначена (Значение параметра = 100)

Используйте эту команду, когда универсальному дискретному входу не назначено никакой функции или функция клеммы отключена настраиваемой логикой.

■ Команда накачки -- ***BST*** (Значение параметра = 130)

Команда ***BST*** служит для включения функции накачки.

🕮 См. описание параметров с J143 по J147.

■ Датчик расхода -- ***FS*** (Значение параметра = 131)

При включении команды ***FS*** датчик протока используется в качестве датчика расхода, служащего для обнаружения сухого насоса или конца цикла.

🕮 См. описание параметров с J163 по J166.

■ Команда обратного хода для очистки фильтра -- ***FRC*** (Значение параметра = 132)

Команда ***FRC*** служит для попеременного пуска двигателя в прямом и обратном направлении с целью очистки засорившегося фильтра, в соответствии с параметром времени обратного хода (J194).

🕮 См. описание параметров с J188 по J196.

■ Переключение канала ПИД-регулятора -- ***PID2/1*** (Значение параметра = 133)

Команда ***PID2/1*** служит для переключения между PID-управлением 1 (с J101 по J131) и ПИД-управлением 2 (с J201 по J231).

🕮 См. описание параметров с J101 по J131 и с J201 по J231.

■ Переключение в режим пожаротушения -- ***FMS*** (Значение параметра = 134)

Команда ***FMS*** служит для включения режима пожаротушения, используемого в аварийной ситуации, при котором инвертор управляет двигателем на предустановленной скорости.

🕮 См. описание параметров с H116 по H121.

■ Переключение насосного управления -- ***PCHG*** (Значение параметра = 149)

Команда ***PCHG*** служит для активации сигнала переключения насосного управления используемого для равномерного подключения двигателей. Эта команда доступна только при установках параметра J401 (Выбор режима насосного управления) = с 1 по 3 и 52.

🕮 См. параметр J401.

■ Активация управления ведущим двигателем в режиме совместной работы -- ***MEN0*** (Значение параметра = 150)

Команда ***MEN0*** служит для включения управления ведущим двигателем в режиме совместной работы. При его выключении ведущий двигатель выключается и останавливается. Если команда ***MEN0*** не назначена, то управлением ведущим двигателем доступно.

🕮 См. параметр J401.

■ Активация управления двигателями с 1 по 8 в насосном управлении -- ***MEN1 – MEN8*** (Значение параметра = 151 – 158)

Команды с ***MEN1*** по ***MEN8*** служат для активации управления соответствующим двигателем при насосном управлении. При выключении этих команд управление двигателями запрещается. Если команды с ***MEN1*** по ***MEN8*** не назначены, управление этими двигателями доступно. При совместной работе ведомые инверторы 1 и 2 соответствуют командам ***MEN1*** и ***MEN2***, соответственно.

🕮 См. параметр J401.

■ Многоступенчатое задание при ПИД-управлении -- ***PID-SS1***, ***PID-SS2*** (Значение параметра = 171, 172)

Команды ***PID-SS1*** и ***PID-SS2*** служат для включения/выключения 3 вариантов многоступенчатого задания при ПИД-управлении (предустановленных в параметрах с J136 по J138). Эти команды доступны для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2.

🕮 См. описание параметров с J136 по J138.

■ Многоступенчатое задание при внешнем ПИД-управлении -- ***EPID-SS1***, ***EPID-SS2*** (Значение параметра = 181, 182)

Команды ***EPID-SS1*** и ***EPID-SS2*** служат для включения/выключения 3 вариантов многоступенчатого задания при внешнем ПИД-управлении (предустановленных в параметрах с J551 по J553).

🕮 См. описание параметров с J550 по J553.

■ Выключение таймера -- ***TMC*** (Значение параметра = 190)

Команда ***TMC*** служит для отмены работы таймера.

🕮 См. описание параметров с T01 по T19.

■ Включение таймеров с 1 по 4 -- ***TM1*** – ***TM4*** (Значение параметра = 191 – 194)

Команды с ***TM1*** по ***TM4*** служат для выборочного включения/выключения таймеров с 1 по 4, как показано в таблице ниже.

🕮 См. описание параметров с T01 по T19.

Состояние входного сигнала				Выбранный таймер
TM1	TM2	TM3	TM4	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Таймер 1
ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Таймер 2
ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	Таймер 3
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	Таймер 4
ВКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Таймеры 1 + 2
ВКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	Таймеры 1 + 3
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	Таймеры 1 + 4
ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ	Таймеры 2 + 3
ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВКЛ	Таймеры 2 + 4
ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	Таймеры 3 + 4
ВКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ	Таймеры 1 + 2 + 3
ВКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	**ВКЛ**	Таймеры 1 + 2 + 4
ВКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	Таймеры 1 + 3 + 4
ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**	Таймеры 2 + 3 + 4
ВКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**	Таймеры 1 + 2 + 3 + 4

■ Команда включения внешнего ПИД-управления 1 -- ***EPID1-ON*** (Значение параметра = 201)

Команда ***EPID1-ON*** служит для включения внешнего ПИД-управления 1.

🕮 См. параметр J501.

■ Отмена внешнего ПИД-управления 1 -- ***%/EPID1*** (Значение параметра = 202)

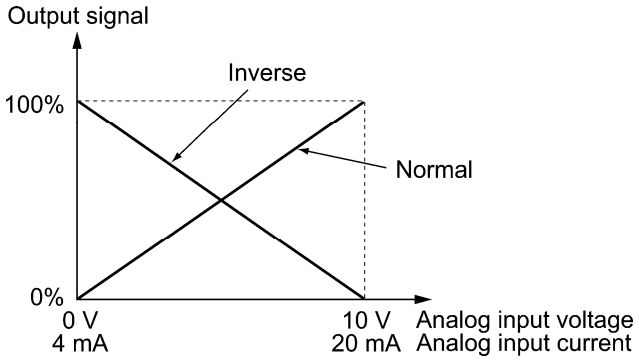
Команда ***%/EPID1*** служит для переключения от внешнего ПИД-управления 1 к ручному управлению (работа на частоте, выбранной с клавиатуры или через аналоговый вход).

Команда ***%/EPID1***	Функция
ВЫКЛ	Внешнее ПИД-управление 1 включено
ВКЛ	Внешнее ПИД-управление 1 выключено (Активно ручное задание)

🕮 См. параметр J540.

■ Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 1 -- ***EPID1-IVS*** (Значение параметра = 203)

Команда ***EPID1-IVS*** служит для переключения между обычным и инверсным режимами выходного сигнала внешнего ПИД-управления 1.



■ Сброс интегральной и дифференциальной составляющих внешнего ПИД-управления 1 -- ***EPID1-RST*** (Значение параметра = 204)

Команда ***EPID1-RST*** служит для сброса интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора внешнего ПИД-управления 1.

🕮 См. описание параметров с J501 по J540.

■ Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 1 -- ***EPID1-HLD*** (Значение параметра = 205)

При включении команды ***EPID1-HLD*** инвертор удерживает интегральную составляющую ПИД-регулятора внешнего ПИД-управления 1.

🕮 См. описание параметров с J501 по J540.

■ Команда включения внешнего ПИД-управления 2 -- ***EPID2-ON*** (Значение параметра = 211)

Команда ***EPID2-ON*** служит для включения внешнего ПИД-управления 2.

🕮 См. параметр J601.

■ Отмена внешнего ПИД-управления 2 -- ***%/EPID2*** (Значение параметра = 212)

Команда ***%/EPID2*** служит для переключения от внешнего ПИД-управления 2 к ручному управлению (работа на частоте, выбранной с клавиатуры, через аналоговый вход или посредством ПИД-управления 1).

Команда ***%/EPID2***	Функция
ВЫКЛ	Внешнее ПИД-управление 2 включено
ВКЛ	Внешнее ПИД-управление 2 выключено (Активно ручное задание)

🕮 См. описание параметров с J601 по J640.

■ Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 2 -- ***EPID2-IVS*** (Значение параметра = 213)

Команда ***EPID2-IVS*** служит для переключения между обычным и инверсным режимами выходного сигнала внешнего ПИД-управления 2.

■ Сброс интегральной и дифференциальной составляющих внешнего ПИД-управления 2
-- ***EPID2-RST*** (Значение параметра = 214)

Команда ***EPID2-RST*** служит для сброса интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора внешнего ПИД-управления 2.

🕮 См. описание параметров с J601 по J640.

■ Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 2 -- ***EPID2-HLD*** (Значение параметра = 215)

При включении команды ***EPID2-HLD*** инвертор удерживает интегральную составляющую ПИД-регулятора внешнего ПИД-управления 2.

🕮 См. описание параметров с J601 по J640.

■ Команда включения внешнего ПИД-управления
-- ***EPID3-ON*** (Значение параметра = 221)

Команда ***EPID3-ON*** служит для включения внешнего ПИД-управления 3.

🕮 См. параметр J651.

■ Отмена внешнего ПИД-управления 3 -- ***%/EPID3*** (Значение параметра = 222)

Команда ***%/EPID2*** служит для переключения от внешнего ПИД-управления 3 к ручному управлению (работа на частоте, выбранной с клавиатуры, через аналоговый вход или посредством ПИД-управления 1 или 2).

Команда ***%/EPID3***	Функция
ВЫКЛ	Внешнее ПИД-управление 3 включено
ВКЛ	Внешнее ПИД-управление 3 выключено (Активно ручное задание)

🕮 См. описание параметров с J651 по J690.

■ Переключение обычного/инверсного режима при внешнем ПИД-управлении 3
-- ***EPID3-IVS*** (Значение параметра = 223)

Команда ***EPID3-IVS*** служит для переключения между обычным и инверсным режимами выходного сигнала внешнего ПИД-управления 3.

■ Сброс интегральной и дифференциальной составляющих внешнего ПИД-управления 3 -- ***EPID3-RST*** (Значение параметра = 224)

Команда ***EPID3-RST*** служит для сброса интегральной и дифференциальной составляющих ПИД-регулятора внешнего ПИД-управления 3.

🕮 См. описание параметров с J651 по J690.

■ Удержание интегральной составляющей внешнего ПИД-управления 3
-- ***EPID3-HLD*** (Значение параметра = 225)

При включении команды ***EPID3-HLD*** инвертор удерживает интегральную составляющую ПИД-регулятора внешнего ПИД-управления 3.

🕮 См. описание параметров с J651 по J690.

E10 – E15	Время разгона 2 – 4, Время торможения 2 – 4 (См. параметр F07)

См. описание параметра F07.

E16, E17	Предел момента 2 (См. параметр F40.)

См. описание параметра F40.

E20 – E23 E24, E27	Функции клемм с [Y1] по [Y4] Функции клемм [Y5A/C] и [30A/B/C] (Релейный выход)

Параметры с E20 по E24 и E27 служат для назначения сигналов вывода (описанных на последующих страницах) универсальным программируемым дискретным выходам с [Y1] по [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C].

Эти параметры служат также для переключения логики выходов между обычной и инверсной для выбора реакции на состояние выхода ВКЛ или ВЫКЛ. По умолчанию используется обычная логика "Активен=ВКЛ".

Клеммы с [Y1] по [Y4] являются транзисторными выходами, а клеммы [Y5A/C] и [30A/B/C] являются релейными контактными выходами. При обычной логике срабатывания реле выключается и его контакты [30A] и [30C] замыкаются, а контакты [30B] и [30C] размыкаются. При отрицательной логике срабатывания реле выключается и его контакты [30A] и [30C] размыкаются, а контакты [30B] и [30C] замыкаются. Это может быть полезно при организации систем аварийного выключения.

Прим.

- При использовании инверсной логики срабатывания все выходные сигналы являются активными пока питание инвертора выключено (например, сигнал аварии). Во избежание возникновения отказов системы по этой причине, блокируйте активное состояние этих сигналов с помощью внешнего источника питания. Кроме того правильное состояние этих сигналов не гарантируется в течение 1,5 секунды (для инверторов до 22 кВт) или 3 секунд (для инверторов свыше 30 кВт) после подачи напряжения на инвертор, поэтому система должна игнорировать сигналы в течение этого времени.
- Релейные выходы [Y5A/C] и [30A/B/C] используют механические контакты, не допускающие частых переключений. Если ожидаются частые переключения (например, при использовании сигнала управления механическим тормозом) используйте транзисторные выходы [Y1], [Y2], [Y3] и [Y4]. Срок службы реле составляет примерно 200 000 переключений с интервалом 1 секунда.

В таблицах на последующих страницах приведены функции, которые могут быть назначены клеммам с [Y1] по [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C].

Описания в принципе расположены по порядку назначаемых функций. Однако непосредственно относящиеся к делу сигналы совместно описаны в местах их первого появления. При необходимости обращайте внимание на параметры в столбце "Связанные параметры / сигналы (значения)".

Описание каждой из функций приведены для нормальной логики “Активен=ВКЛ”.

Значения параметров		Назначаемые функции	Символ	Связанные параметры / сигналы (значения)
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ			
0	1000	Инвертор в режиме хода	***RUN***	—
1	1001	Достигнута частота (скорость)	***FAR***	E30
2	1002	Обнаружена частота (скорость)	***FDT***	E31, E32
3	1003	Обнаружено пониженное напряжение (Инвертор остановлен)	***LV***	—
4	1004	Полярность момента	***B/D***	—
5	1005	Выход инвертора ограничен	***IOL***	—
6	1006	Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания	***IPF***	F14
7	1007	Ранне предупреждение о перегрузке двигателя	***OL***	E34, F10, F12
10	1010	Готовность инвертора к работе	***RDY***	—
11	—	Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора подключения к промышленной сети)	***SW88***	E01 – E07 ***ISW50*** (40) ***ISW60*** (41) J22
12	—	Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора выходной цепи инвертора)	***SW52-2***	
13	—	Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором (Сигнал для контактора входной цепи инвертора)	***SW52-1***	
15	1015	Выбор функции для клеммы AX (Для контактора входной цепи)	***AX***	—
16	1016	Смещение к этапу в режиме работы по шаблону	***TU***	C21 – C28
17	1017	Завершен цикл режима работы по шаблону	***TO***	
18	1018	Номер этапа режима работы по шаблону	***STG1***	
19	1019	Номер этапа режима работы по шаблону	***STG2***	
20	1020	Номер этапа режима работы по шаблону	***STG4***	
22	1022	Ограничение мощности инвертора с задержкой	***IOL2***	***IOL*** (5)
25	1025	Вентилятор охлаждения работает	***FAN***	H06
26	1026	Автоматический сброс	***TRY***	H04, H05
27	1027	Универсальный выход DO	***U-DO***	—
28	1028	Предупреждение о перегреве радиатора	***OH***	—
30	1030	Предупреждение о выработке ресурса	***LIFE***	H42
33	1033	Пропало задание	***REF OFF***	E65
35	1035	Выход инвертора включен	***RUN2***	***RUN*** (0)
36	1036	Контроль предупреждения перегрузки	***OLP***	H70
37	1037	Обнаружен ток	***ID***	E34, E35
42	1042	Авария ПИД-управления	***PID-ALM***	J121 – J124 J221 – J225
43	1043	Включено ПИД-управление	***PID-CTL***	J101, J201
44	1044	Двигатель остановился из-за низкого расхода при ПИД-управлении	***PID-STP***	J149 – J160 J249 – J260
45	1045	Обнаружен низкий выходной момент	***U-TL***	E80, E81
52	1052	Прямой ход	***FRUN***	—
53	1053	Обратный ход	***RRUN***	—
54	1054	Используется дистанционное управление	***RMT***	(См. раздел 5.5.4.)

Значения параметров		Назначаемые функции	Символ	Связанные параметры / сигналы (значения)
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ			
55	1055	Подана команда хода	***AX2***	
56	1056	Термистор обнаружил перегрев двигателя	***THM***	H26, H27
59	1059	Обрыв провода к клемме [C1]	***C1OFF***	—
68	1068	Раннее предупреждение о чередовании двигателей	***MCHG***	J401 – J493
69	1069	Сигнал ограничения выхода при насосном управлении	***MLIM***	J401 – J493
84	1084	Таймер обслуживания	***MNT***	H44, H78, H79
87	1087	Достигнута частота	***FARFDT***	
88	1088	Сигнал активайии дополнительного двигателя	***AUX_L***	J465 – J469
95	1095	Работа в режиме пожаротушения	***FMRUN***	H116 – H121
98	1098	Незначительная авария	***L-ALM***	H181 – H184
99	1099	Выведено аварийное сообщение (для любой аварии)	***ALM***	—
101	1101	Ошибка цепи входа разрешения EN	***DECF***	
102	1102	Вход разрешения EN выключен	***ENOFF***	
111	1111	Выходной сигнал настраиваемой логики 1	***CLO1***	U71 – U77 U81 – U87
112	1112	Выходной сигнал настраиваемой логики 2	***CLO2***	
113	1113	Выходной сигнал настраиваемой логики 3	***CLO3***	
114	1114	Выходной сигнал настраиваемой логики 4	***CLO4***	
115	1115	Выходной сигнал настраиваемой логики 5	***CLO5***	
116	1116	Выходной сигнал настраиваемой логики 6	***CLO6***	
117	1117	Выходной сигнал настраиваемой логики 7	***CLO7***	
160	1160	Двигатель 1 управляется инвертором	***M1_I***	J401 – J493
161	1161	Двигатель 1 управляется от промышленной сети	***M1_L***	
162	1162	Двигатель 2 управляется инвертором	***M2_I***	
163	1163	Двигатель 2 управляется от промышленной сети	***M2_L***	
164	1164	Двигатель 3 управляется инвертором	***M3_I***	
165	1165	Двигатель 3 управляется от промышленной сети	***M3_L***	
166	1166	Двигатель 4 управляется инвертором	***M4_I***	
167	1167	Двигатель 4 управляется от промышленной сети	***M4_L***	
169	1169	Двигатель 5 управляется от промышленной сети	***M5_L***	
171	1171	Двигатель 6 управляется от промышленной сети	***M6_L***	
173	1173	Двигатель 7 управляется от промышленной сети	***M7_L***	
175	1175	Двигатель 8 управляется от промышленной сети	***M8_L***	
180	1180	Совместная работа	***M-RUN***	J401 – J404
181	1181	Авария при совместной работе	***M-ALM***	

Значения параметров		Назначаемые функции	Символ	Связанные параметры / сигналы (значения)
Активен ВКЛ	Активен ВЫКЛ			
190	1190	Работа по таймеру	***TMD***	T01 – T19
191	1191	Таймер 1 включен	***TMD1***	
192	1192	Таймер 2 включен	***TMD2***	
193	1193	Таймер 3 включен	***TMD3***	
194	1194	Таймер 4 включен	***TMD4***	
200	1200	Включено ПИД-управление 2	***PID2***	J101, J201
201	1201	Авария ПИД-управления 1	***PV1-ALM***	J121, J122, J124
202	1202	Ошибка обратной связи ПИД 1	***PV1-OFF***	J127 – J131
203	1203	Авария ПИД-управления 2	***PV2-ALM***	J221 – J225
204	1204	Ошибка обратной связи ПИД 2	***PV2-OFF***	J227 – J231
211	1211	Включено внеш. ПИД-управление 1	***EPID1-CTL***	J501
212	1212	Вывод внеш. ПИД-управления 1	***EPID1-OUT***	
213	1213	Ход по управление внешнего ПИД1	***EPID1-RUN***	
214	1214	Авария внеш .ПИД-управления 1	***EPV1-ALM***	J521, J522, J524
215	1215	Ошибка обратной связи ПИД 1	***EPV1-OFF***	J529 – J531
221	1221	Включено внеш. ПИД-управление 2	***EPID2-CTL***	J601
222	1222	Вывод внеш. ПИД-управления 2	***EPID2-OUT***	
223	1223	Ход по управление внешнего ПИД2	***EPID2-RUN***	
224	1224	Авария внеш .ПИД-управления 2	***EPV2-ALM***	J621, J622, J624
225	1225	Ошибка обратной связи внеш. ПИД2	***EPV2-OFF***	J629 – J631
231	1231	Включено внеш. ПИД-управление 3	***EPID3-CTL***	J651
232	1232	Вывод внеш. ПИД-управления 3	***EPID3-OUT***	
233	1233	Ход по управление внешнего ПИД3	***EPID3-RUN***	
234	1234	Авария внеш .ПИД-управления 3	***EPV3-ALM***	J671, J672, J674
235	1235	Ошибка обратной связи внеш. ПИД3	***EPV3-OFF***	J679 – J681

Прим. Функциям, отмеченным значком "—" в колонке "Активен ВЫКЛ", не может быть назначена команда с инверсной логикой (Активная выключением).

■ Инвертор в режиме хода -- ***RUN*** (Значение параметра = 0)
Выход инвертора включен -- ***RUN2*** (Значение параметра = 35)

Эти выходные сигналы указывают внешнему оборудованию, что инвертор находится в режиме хода на пусковой или более высокой скорости.

При назначении инверсной логики (Активной ВЫКЛ) эти сигналы могут использоваться для указаня состояния "Инвертор остановлен".

Выходной сигнал	Основная функция	Примечания
RUN	Эти сигналы включаются, когда инвертор находится в режиме хода. При управлении V/f: Эти сигналы включаются, если выходная частота инвертора превышает начальную частоту, и выключаются, когда она падает ниже частоты останова. Сигнал ***RUN*** может использоваться также в качестве сигнала "Скорость допустима" ***DNZS***.	Выключен даже во время торможения пост. током или при включении защиты от конденсата.
RUN2		Включен даже во время торможения пост. током, предварительном намагничивании, при управлении нулевой скоростью или при включении защиты от конденсата.

В режиме векторного управления оба выхода ***RUN*** и ***RUN2*** включаются также при активации управления нулевой скоростью или функции сервоблокировки.

■ Достигнута частота (скорость) -- ***FAR*** (Значение параметра = 1)

Этот выходной сигнал включается, когда разность между выходной частотой (измеренной скоростью) и заданной частотой (заданной скоростью) находится в пределах ширины гистерезиса достигнутой частоты, заданной в параметре E30.

🕮 См. описание параметра E30.

■ Обнаружена частота (скорость) -- ***FDT*** (Значение параметра = 2)

Этот выходной сигнал включается, когда выходная частота превышает уровень обнаружения частоты, заданный в параметре E31, и выключается, когда выходная частота (измеренная скорость) падает ниже "Уровня обнаружения частоты (E31) – Ширина гистерезиса (E32)."

🕮 См. описание параметров E31 и E32.

■ Обнаружено пониженное напряжение (Инвертор остановлен) -- ***LV*** (Значение параметра = 3)

Этот выходной сигнал включается, когда напряжение в шине постоянного тока инвертора падает ниже определенного уровня пониженного напряжения, и выключается, когда напряжение превышает этот уровень.

Когда это сигнал включен, инвертор не запускается, даже если подана команда хода.

Этот сигнал включается также, когда активируется функция защиты от пониженного напряжения, и двигатель останавливается с ошибкой.

■ Полярность момента -- ***B/D*** (Значение параметра = 4)

Инвертор выводит на дискретный выход полярность выходного момента (двигательный или тормозной момент), которая определяется исходя из значения расчетного момента или задания момента. Этот сигнал выключен, если момент является двигательным и включен, если момент является тормозным.

■ Ограничение выхода инвертора -- ***IOL*** (Значение параметра = 5)
Ограничение выхода инвертора с задержкой -- ***IOL2*** (Значение параметра = 22)

Выходной сигнал ***IOL*** включается, когда инвертор ограничивает выходную частоту путем активации любого из следующих действий (с минимальной шириной выходного сигнала: 100 мс). Выходной сигнала ***IOL2*** включается, когда любое из следующих действий по ограничению выхода продолжается дольше 20 мс.

- Ограничение момента (F40, F41, E16 и E17, Максимальное внутреннее значение)
- Программное токоограничение (F43 и F44)
- Мгновенное аппаратное токоограничение (H12 = 1)
- Автоматическое замедление (Анти-рекуперативное управление) (H69)

Прим. Когда сигнал ***IOL*** включен, это означает, что выходная частота может отклоняться от заданной частоты из-за действия указанных выше функций ограничения.

■ Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания -- ***IPF*** (Значение параметра = 6)

Этот выходной сигнал включен в одном из двух режимов: во время продолжения работы после кратковременного пропадания питания или в период с момента определения пропадания, отключения выхода и ожидания до восстановления питания (до достижения заданной частоты).

🕮 См. описание параметра F14.

■ Предупреждение о перегрузке двигателя -- ***OL*** (Значение параметра = 7)

Этот выходной сигнал используется для сигнализации предупреждения о перегрузке двигателя и позволяет произвести предупреждающие действия перед срабатыванием защиты по перегрузке двигателя **OL1** и выключением его выхода.

🕮 См. описание параметра E34.

■ Готовность инвертора -- ***RDY*** (Значение параметра = 10)

Этот выходной сигнал включается, когда инвертор входит в режим готовности после аппаратной подготовки (зарядки конденсаторов в звене постоянного тока и подготовки цепи управления) и не активирована ни одна из функций защитного отключения.

■ Переключение питания двигателя между промышленной сетью и инвертором -- ***SW88***, ***SW52-2*** и ***SW52-1*** (Значения параметра = 11, 12 и 13)

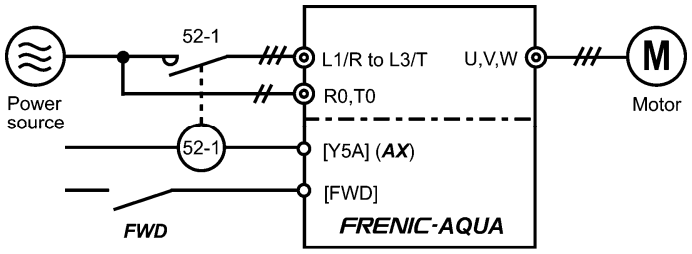
При назначении этих выходных сигналов на транзисторные выходы [Y1], [Y2], [Y3] и [Y4] разрешается команда ISW50 или ISW60, которая запускает внутренний цикл переключения внешних контакторов для переключения источника питания двигателя между промышленной сетью и выходом инвертора.

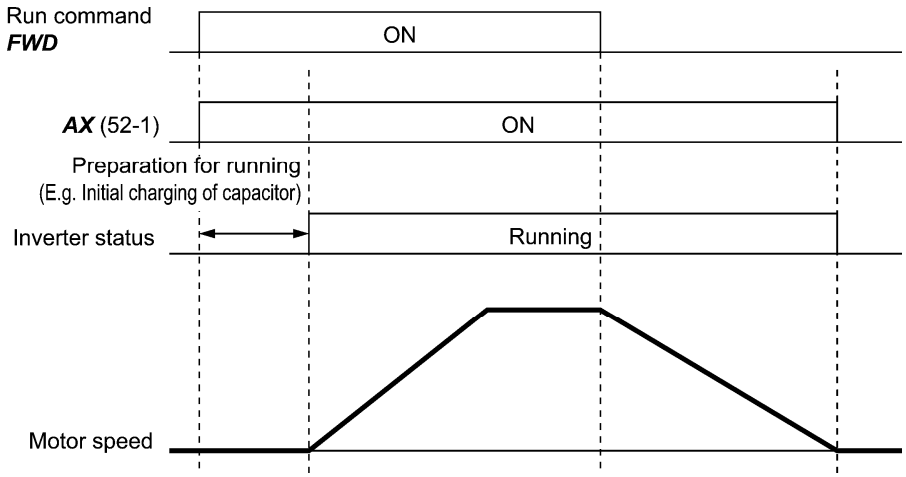
🕮 См. описание параметров с E01 по E07 (значения = 40 и 41).

■ Выбор функции для клеммы ***AX*** -- ***AX*** (Значение параметра = 15)

Являясь реакцией на команду хода ***FWD***, выходной сигнал управляет магнитным контактором на входе инвертора. Сигнал включается при получении команды хода и выключается после замедления и останова двигателя при получении команды на останов.

Этот сигнал немедленно выключается при получении команды останова по инерции или при срабатывании аварии.





■ Смещение к этапу в режиме работы по шаблону -- ***TU*** (Значение параметра = 16)

При смещении к этапу в режиме работы по шаблону инвертор выводит одиночный сигнал ВКЛ (100 мс), указывая, что произошел переход к другому этапу.

🕮 См. описание параметров с C21 по C28.

■ Завершен цикл режима работы по шаблону -- ***TO*** (Значение параметра = 17)

После завершения всех этапов (с 1 по 7) в режиме работы по шаблону инвертор выводит одиночный сигнал ВКЛ (100 мс), указывая, что все этапы завершены.

🕮 См. описание параметров с C21 по C28.

■ Номер этапа режима работы по шаблону
-- ***STG1***, ***STG2*** и ***STG4*** (Значения параметра = 18, 19 и 20)

Посредством комбинации выходных сигналов ***STG1***, ***STG2*** и ***STG4*** инвертор указывает номер текущего этапа режима работы по шаблону.

🕮 См. описание параметров с C21 по C28.

Номер этапа режима работы по шаблону	Выходная клемма		
	STG1	STG2	STG3
Этап 1	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Этап 2	ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ
Этап 3	**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ
Этап 4	ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**
Этап 5	**ВКЛ**	ВЫКЛ	**ВКЛ**
Этап 6	ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**
Этап 7	**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**

Инвертор не выводит сигналов ни через одну из клемм, когда режим работы по шаблону не выполняется (этап не выбран).

■ Вентилятор охлаждения работает -- ***FAN*** (Значение параметра = 25)

При автоматическом управлении включением/выключением вентиляторов охлаждения (H06=1) этот выходной сигнал включается при работе вентиляторов и отключается при их остановке. Этот сигнал может быть использован для синхронизации работы внешней системы охлаждения с вентиляторами инвертора.

🕮 См. описание параметра H06.

■ Автоматический сброс -- ***TRY*** (Значение параметра = 26)

Этот выходной сигнал включается во время автоматического перезапуска (автоматический сброс аварии).

🕮 См. описание параметров H04 и H05.

■ Универсальный дискретный выход DO -- ***U-DO*** (Значение параметра = 27)

Назначение этого сигнала на дискретный выход позволяет использовать этот выход для управления периферийным оборудованием по линии связи RS-485 или полевой шине.

Универсальный дискретный выход может быть также использован как сигнал, не зависящий от работы ПЧ (сигнал без функции).

🕮 Об управлении универсальными дискретными выходами через RS-485 или полевую шину см. соответствующие инструкции пользователя.

■ Предупреждение о перегреве радиатора -- ***OH*** (Значение параметра = 28)

Этот выходной сигнал используется для сигнализации предупреждения о перегреве радиатора и позволяет произвести предупреждающие действия перед срабатыванием защиты по перегреву радиатора ***OH1*** и отключения двигателя.

Этот сигнал включается, если температура радиатора превышает "уровень отключения по перегреву минус 5°C" и выключается, если температура падает ниже "уровня отключения по перегреву минус 8°C".

■ Предупреждение о выработке ресурса -- ***LIFE*** (Значение параметра = 30)

Этот выходной сигнал включается при подходе к концу расчетного срока службы электролитических конденсаторов (в звене постоянного тока или в плате управления) или вентиляторов охлаждения и батареи питания часов реального времени (опция).

Этот сигнал может быть использован как руководство для замены этих комплектующих. При включении этого сигнала выполните процедуру технического обслуживания для проверки срока службы этих элементов и определения необходимости замены.

🕮 См. описание параметра H42.

■ Потеря сигнала задания -- ***REF OFF*** (Значение параметра = 33)

Этот выходной сигнал включается при потере сигнала на аналоговом входе, использующемся для задания частоты из-за обрыва подключения (реакция зависит от E65). Этот сигнал отключается, если сигнал на аналоговом входе восстанавливается.

🕮 См. описание параметра E65.

■ Контроль предупреждения перегрузки -- ***OLP*** (Значение параметра = 36)

Этот выходной сигнал включается, когда активируется функция контроля предупреждения. Минимальная длительность включенного состояния 100 мс.

🕮 См. описание параметра H70.

■ Превышение тока -- ***ID*** (Значение параметра = 37)

Этот выходной сигнал включается, когда выходной ток инвертора превышает уровень, определенный в параметре E34 (Обнаружение тока (Уровень)), в течение времени, заданного в параметре E35 (Обнаружение тока (Время)). Минимальная длительность включенного состояния 100 мс.

🕮 См. описание параметров E34 и E35.

■ Аварийный сигнал ПИД -- ***PID-ALM*** (Значение параметра = 42)

Назначение этого сигнала позволяет ПИД-регулятору выдавать аварийный сигнал по абсолютному значению или отклонению.

🕮 См. описание параметров с J121 по J124 и с J221 по J225.

■ Включено ПИД-управление -- ***PID-CTL*** (Значение параметра = 43)

Этот выходной сигнал включается, когда включено ПИД-управление (Входная команда "Отмена ПИД-управления" выключена (***Hz/PID***) = ВЫКЛ), и подана команда хода.

🕮 См. описание параметров J101 и J201.

Прим. Когда ПИД-управление включено, инвертор может остановиться из-за срабатывания функции останова по низкому расходу или по другим причинам, при этом сигнал ***PID-CTL*** остается включенным. Пока сигнал ***PID-CTL*** включен, ПИД-управление эффективно, и инвертор может резко возобновить работу, в зависимости от величины обратной связи ПИД-управления.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
При включенном ПИД-управлении даже если инвертор остановил выход во время работы, реагируя на сигналы с датчиков, или по другой причине, он возобновит работу автоматически. Обеспечивайте такую конструкцию вашего механизма, которая обеспечивала бы безопасность в подобных случаях. **В противном случае возможны несчастные случаи.**

■ Двигатель остановился из-за низкого расхода при ПИД-управлении -- ***PID-STP*** (Значение параметра = 44)

Этот выходной сигнал включается, когда инвертор останавливается из-за срабатывания функции останова по низкому расходу при использовании ПИД-управления.

🕮 См. описание параметров с J149 по J160 и с J249 по J260.

■ Обнаружен низкий выходной момент -- ***U-TL*** (Значение параметра = 45)

Этот выходной сигнал включается, когда значение момента, рассчитанное инвертором, или задание момента падает ниже уровня, определенного в параметре E80 (Обнаружение низкого момента (Уровень)) на период времени, определенный в параметре E81 (Обнаружение низкого момент (Время)). Минимальная длительность включенного состояния сигнала 100 мс.

🕮 См. описание параметров E80 и E81.

■ Прямой ход -- ***FRUN*** (Значение параметра = 52)
Обратный ход -- ***RRUN*** (Значение параметра = 53)

Выходной сигнал	Значение	Прямой ход	Обратный ход	Инвертор остановлен
FRUN	52	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
RRUN	53	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ

■ Дистанционное управление -- ***RMT*** (Значение параметра = 54)

Этот выходной сигнал включается при переключении инвертора из местного в дистанционный режим управления.

🕮 Подробнее о переключении между режимами дистанционного и местного управления см. в Главе 5, Разделе 5.5.4 "Дистанционный и местный режимы управления".

■ Команда хода подана -- ***AX2*** (Значение параметра = 55)

Этот выходной сигнал включается в момент готовности инвертора к пуску после приема командв хода.

🕮 См. описание параметров с E01 по E07, Значение параметра = 38.

■ Термистор обнаружил перегрев двигателя -- ***THM*** (Значение параметра = 56)

Даже когда посредством термистора PTC обнаруживается перегрев двигателя, инвертор включает этот сигнал и продолжает работать, без вывода ошибки **OH4**. Эта функция применяется только, когда в параметре H26 установлено значение "2."

🕮 См. описание параметров H26 и H27.

■ Обрыв провода к клемме [C1] -- ***C1OFF*** (Значение параметра = 59)

Этот выходной сигнал включается, когда инвертор обнаруживает, что ток, поступающий на клемму аналогового токового входа [C1], упал ниже 2мА, интерпретируя это как обрыв провода, подключенного к клемме [C1].

■ Раннее предупреждение о чередовании двигателей
-- ***MCHG*** (Значение параметра = 68)

Вывод сигнала раннего предупреждения о чередовании двигателей.

🕮 См. описание параметра J437.

■ Сигнал ограничения выхода при насосном управлении
-- ***MLIM*** (Значение параметра = 69)

Когда выбран режим насосного управления (J401 ≠ 0), все задействованные двигатели управляются. При управлении всеми двигателями, когда наступает условие оценки добавления двигателей, определенное в параметрах оценки добавления двигателей (Частота оценки) (J450) и (Длительность) (J451), инвертор выводит сигнал ***MLIM***.

Этот сигнал обнаруживает продолжнительное снижение скорости расхода (давления), например, из-за разрыва насосного трубопровода и т.п.

■ Таймер технического обслуживания -- ***MNT*** (Значение параметра = 84)

Как только время наработки и количество запусков 1-го двигателя превышает значения, установленные в H78 и H79, этот выходной сигнал включается.

🕮 См. описание параметра H44, H78 и H79.

■ Сигнал достижения частоты (с обнаружением частоты)
-- ***FARFDT*** (Значение параметра = 87)

Этот выходной сигнал включается при одновременном включении сигналов ***FAR*** (Достижение частоты) и ***FDT*** (Обнаружена частота). (Сигнал ***FARFDT*** условием AND сигналов ***FAR*** и ***FDT***.)

■ Сигнал включения вспомогательного двигателя
-- ***AUX_L*** (Значение параметра = 88)

Этот выходной сигнал включается, когда все двигатели, активируемые командами с ***MEN1*** по ***MEN8*** (Активация двигателей с 1 по 8 в насосном управлении), вращаются, и частота управляемых инвертором двигателей достигла уровня рабочей частоты вспомогательного двигателя (J465).

Когда частота управляемых инвертором двигателей падает ниже ширины гистерезиса вспомогательного двигателя (J466), этот сигнал выключается.

При выключении ПИД-управления (J101/J201 = 0) или выключении насосного управления (J401 = 0) этот выходной сигнал выключается.

🕮 См. описание параметров с J465 по J469.

■ Работа в режиме пожаротушения -- ***FMRUN*** (Значение параметра = 95)

Этот выходной сигнал включается в режиме пожаротушения.

🕮 См. описание параметров с H116 по H121.

■ Незначительная авария -- ***L-ALM*** (Значение параметра = 98)

Этот выходной сигнал включается, когда происходит авария, относящаяся к категории незначительных.

🕮 См. описание параметров с H181 по H184.

■ Выход аварийного состояния (любая авария) -- ***ALM*** (Значение параметра = 99)

Этот выходной сигнал включается при срабатывании любой из защитных функций и переходе инвертора в режим аварийного состояния.

■ Ошибка цепи входа разрешения EN -- ***DECF*** (Значение параметра = 101)

Этот выходной сигнал включается при обнаружении ошибки цепи входа разрешения работы Enable.

При необходимости используйте сигнал ***DECF*** в цепи, возвращающей назначенный транзисторный выход ***DECF*** инвертора на вход сброса внешнего реле безопасности в порядке выключения команды разрешения и выключения выхода инвертора.

■ Вход разрешения EN выключен -- ***ENOFF*** (Значение параметра = 102)

Этот выходной сигнал включается при выключении сигналов на входных клеммах [EN1] и [EN2].

*1 Эти сигналы не гарантируют обнаружения всех сигналов аварии. (Соответствует стандарту EN ISO13849-1 PL = d Cat. 3)

Таблица логики сигналов DECF и ENOFF

Питание L1/R, L2/S, L3/T	Вход разрешения		Транзисторный выход или выход аварии (любой аварии) *2		Выход
	EN1-PLC	EN2-PLC	DECF	ENOFF	
ВЫКЛ	√	√	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Выключается (Безопасное выключение момента *3)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Выключается (Безопасное выключение момента *3)
	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ожидает команду хода
	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ *4	ВЫКЛ	Выключается (Безопасное выключение момента *3)
	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ *4	ВЫКЛ	Выключается (Безопасное выключение момента *3)

√: Уровень выхода определяется независимо от состояний.

*2 Для использования этой функции необходимо установить программный параметр DECF/ENOFF = 101/102 (инверсная логика).

*3 Функция безопасного выключения момента (STO) определяется IEC61800-5-2.

*4 При выключении хотя бы одного входа разрешения [EN1] и [EN2] выводится аварийное сообщение (ECF). (Если состояние сохраняется более 50 мс, это расценивается как несоответствие.) Эта ошибка сбрасывается только перезапуском питания инвертора.

■ Двигатели с 1 по 4 управляются от инвертора
-- ***M1-I*** – ***M4-I*** (Значения параметра = 160, 162, 164 и 166)

Эти сигналы используются для обнаружения управляемых от инвертора двигателей при насосоном управлении. Назначайте эти сигналы двигателям, управляемым от инвертора, когда выбраны "Система инверторного управления с плавающим двигателем" (J401 = 2) или "Система инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети" (J401 = 3).

🕮 См. описание параметра J401.

■ Двигатели с 1 по 4 управляются от промышленной сети
-- ***M1-L*** – ***M8-L*** (Значения параметра = 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173 и 175)

Эти сигналы используются для обнаружения двигателей, управляемых от промышленной сети, при насосоном управлении. Назначайте эти сигналы двигателям, управляемым от инвертора, когда выбраны "Система инверторного управления с фиксированной скоростью" (J401 = 1), "Система инверторного управления с переменной скоростью" (J401 = 2) или "Система инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети" (J401 = 3).

🕮 См. описание параметра J401.

■ В режиме совместной работы -- ***M-RUN*** (Значение параметра = 180)

Этот выходной сигнал включается, когда два или более двигателей работают в совместном режиме (J401 = 52 или 54).

🕮 См. описание параметров с J401 по J404.

■ Авария в режиме совместной работы -- ***M-ALM*** (Значение параметра = 181)

Этот выходной сигнал включается, если произошел аварийный останов двух и более двигателей, работающих в совместном режиме (J401 = 52 или 54).

🕮 См. описание параметров с J401 по J404.

■ Отмена таймера -- ***TMD*** (Значение параметра = 190)

■ Состояние работы по таймеру -- ***TMD1 – TMD4*** (Значение параметра = 191 – 194)

Используя комбинацию выходов с ***TMD1*** по ***TMD4***, инвертор указывает текущее состояние работы по таймеру.

🕮 См. описание параметров с T01 по T19.

Состояние режима работы по таймеру	Состояние выходов				
	TMD	***TMD1***	***TMD2***	***TMD3***	***TMD4***
Режим работы по таймеру выключен (не установлен или отменен)	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Неверное время режима работы по таймеру	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Таймер 1	**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Таймер 2		ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Таймер 3		ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ
Таймер 4		ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**
Таймеры 1 + 2		**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ
Таймеры 1 + 3		**ВКЛ**	ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ
Таймеры 1 + 4		**ВКЛ**	ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**
Таймеры 2 + 3		ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ
Таймеры 2 + 4		ВЫКЛ	**ВКЛ**	ВЫКЛ	**ВКЛ**
Таймеры 3 + 4		ВЫКЛ	ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**
Таймеры 1 + 2 + 3		**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ
Таймеры 1 + 2 + 4		**ВКЛ**	**ВКЛ**	ВЫКЛ	**ВКЛ**
Таймеры 1 + 3 + 4		**ВКЛ**	ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**
Таймеры 2 + 3 + 4		ВЫКЛ	**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**
Таймеры 1 + 2 + 3 + 4		**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**	**ВКЛ**

■ Включено ПИД-управление 2 -- ***PID2*** (Значение параметра = 200)

Этот выходной сигнал включается при выборе ПИД-управления 2.

🕮 См. описание параметров J101 и J201.

■ Авария при ПИД-управлении 1 -- ***PV1-ALM*** (Значение параметра = 201)

Этот выходной сигнал включается при возникновении ошибки ПИД-управления 1.

🕮 См. описание параметров J121, J122 и J124.

■ Ошибка обратной связи ПИД 1 -- ***PV1-OFF*** (Значение параметра = 202)

Этот выходной сигнал включается при возникновении ошибки уровня обратной связи (PV).

🕮 См. описание параметров с J127 по J131.

■ Авария ПИД-управления 2 -- ***PV2-ALM*** (Значение параметра = 203)

Этот выходной сигнал включается при возникновении ошибки ПИД-управления 2.

🕮 См. описание параметров с J221 по J225.

■ Ошибка обратной связи ПИД 2 -- ***PV2-OFF*** (Значение параметра = 204)

Этот выходной сигнал включается при возникновении ошибки уровня обратной связи (PV).

🕮 См. описание параметров с J227 по J231.

■ Включено внешнее ПИД-управление с 1 по 3
-- ***EPID1-CTL***, ***EPID2-CTL*** и ***EPID3-CTL*** (Значения параметра = 211, 221 и 231)

Эти выходные сигналы включаются при выборе внешнего ПИД-управления с 1 по 3, соответственно.

🕮 См. описание параметров J501, J601 и J651.

■ Вывод внешнего ПИД-управления с 1 по 3 -- ***EPID1-OUT***, ***EPID2-OUT*** и ***EPID3-OUT*** (Значения параметра = 212, 222 и 232)

Эти сигналы отображают наличие полного выхода ПИД-управления 1 – 3.

🕮 См. описание параметров J501, J601 и J651.

■ Ход под внешним ПИД-управлением с 1 по 3 -- ***EPID1-RUN***, ***EPID2-RUN*** и ***EPID3-RUN*** (Значения параметра = 213, 223 и 233)

Эти выходные сигналы включаются при активации внешенго ПИД-управления с 1 по 3, соответственно.

🕮 См. описание параметров J501, J601 и J651.

■ Авария внешнего ПИД-управления с 1 по 3
-- ***EPV1-ALM***, ***EPV2-ALM*** и ***EPV3-ALM*** (Значение параметра = 214, 224 и 234)

Эти выходные сигналы включаются при возникновении ошибок при внешнем ПИД-управлении с 1 по 3.

🕮 См. описание параметров J521, J522, J524, J621, J622, J624, J671, J672 и J674.

■ Ошибка обратной связи внешнего ПИД-управления с 1 по 3
-- ***EPV1-OFF***, ***EPV2-OFF***, ***EPV3-OFF*** (Значение параметра = 215, 225, and 235)

Эти сигналы включаются при возникновении ошибки уровня обратной связи (PV) при выборе внешнего ПИД-управления с 1 по 3, соответственно.

🕮 См. описание параметров с J529 по J531, с J629 по J631 и с J679 по J681.

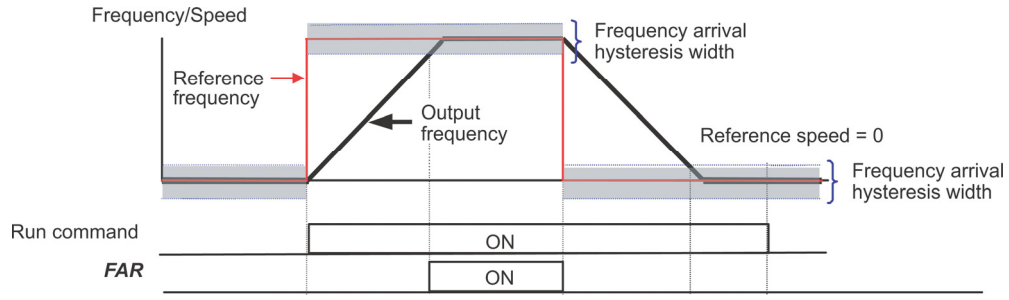
E30	Достижение частоты (Ширина гистерезиса)

Параметр E30 служит для определения уровня обнаружения (ширины гистерезиса) для сигнала "Достигнутой частоты (скорости)" ***FAR***.

Выходной сигнал	Значение, назначенное выходной клемме	Рабочее условие 1	Рабочее условие 2
Сигнал достижения частоты (скорости) ***FAR***	1	Оба сигнала включаются, когда разность между выходной частотой и заданной частотой находится в переле-ах ширины гистерезиса дос-тигнутой частоты, установ-ленной в параметре E30.	Сигнал ***FAR*** всегда вы-ключается при выключе-нии команды хода или при нулевом задании скорости.

- Диапазон установки значения: с 0.0 по 10.0 (Гц)

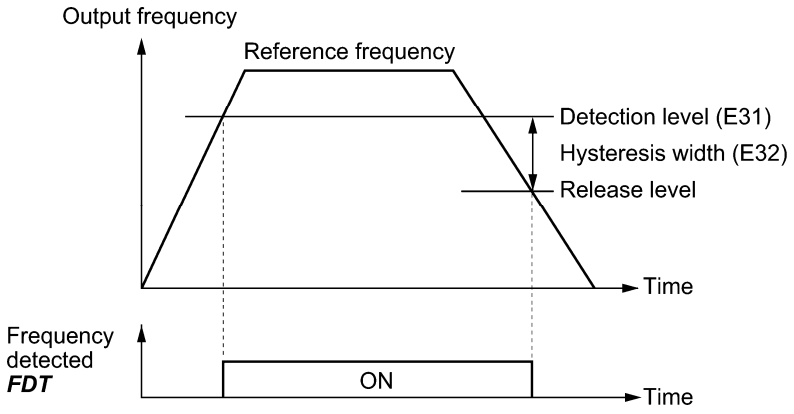
Временные диаграммы для каждого сигнала показаны ниже.



E31, E32 Обнаружена частота (Уровень и ширина гистерезиса)

Когда выходная частота (расчетная/обнаруженная скорость) превышает уровень обнаружения частоты, установленный параметром E31, сигнал "Обнаружена частота (скорость)" включается; когда выходная частота падает ниже уровня обнаружения частоты минус ширина гистерезиса, установленная параметром E32, этот сигнал выключается.

Выходной сигнал	Значение, назначенное выходной клемме	Рабочее условие 1	Ширина гистерезиса
		Диапазон: 0.0 – 120.0 Гц	Диапазон: 0.0 – 120.0 Гц
Сигнал обнаружения частоты (скорости) ***FDT***	2	E31	E32



E34, E35 Предупреждение о перегрузке /Обнаружение тока (Уровень и время)

Эти параметры служат для определения уровня обнаружения и времени для сигналов "Предупреждение о перегрузке" ***OL*** и "Обнаружение тока" ***ID***.

Выходной сигнал	Значение, назначенное выходной клемме	Рабочий уровень	Время	Характеристики двигателя	Псотоянная времени термозащиты
		Диапазон: См. ниже	Диапазон: 0.01 – 600.00 с	Диапазон: См. ниже	Диапазон: 0.5 – 75.0 мин
OL	7	E34	-	F10	F12
ID	37	E34	E35	-	-

- Диапазон установки значения

  Рабочий уровень: ВЫКЛ (Выключено), 1 – 150% номинального тока инвертора

  Характ-ки двигателя 1: Включено (Для двигателей общего назначения с вентилятором на валу).

  2: Включено (Для инверторных двигателей, невентилируемых двигателей или двигателей с отдельным вентилятором).

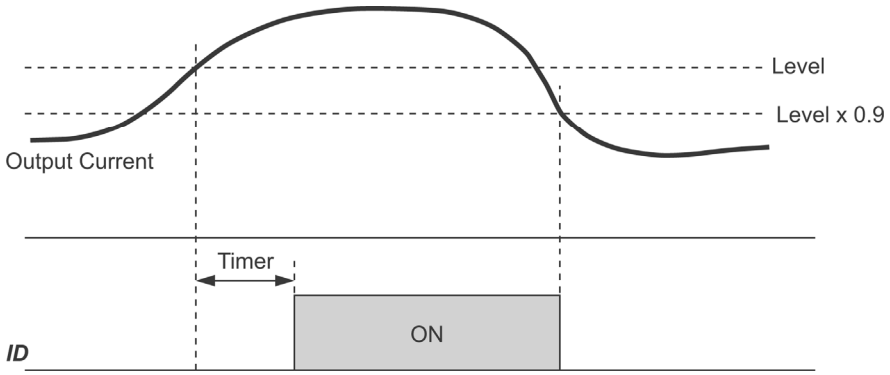
■ Сигнал предупреждения о перегрузке двигателя -- ***OL***

Сигнал ***OL*** используется для обнаружения признаков условий перегрузки (код аварии **OL1**) двигателя, позволяя пользователю предпринять соответствующие меры до фактического аварийного случая.

Сигнал ***OL*** включается, когда выходной ток инвертора превышает уровень, определенный параметром E34. В обычных случаях устанавливайте в параметре E34 значения в пределах 80 – 90% от значения параметра F11 (Температурная защита от перегрузки для двигателя 1, Уровень обнаружения перегрузки). Определите также температурные характеристики двигателя посредством параметров F10 (Выбор характеристик двигателя) и F12 (Постоянная времени температурной защиты).

■ Обнаружен ток -- ***ID***

Когда выходной ток инвертора превышает уровень, определенный параметром E34, за период времени, установленный в параметре E35, сигнал ***ID*** включается. Когда выходной ток падает ниже 90% номинального рабочего уровня, сигнал ***ID*** выключается. (Минимальная длительность включенного состояния 100 мс.)



E61 – E63

Расширенная функция клеммы [12]
Расширенная функция клеммы [C1]
Расширенная функция клеммы [V2]

Параметры E61, E62 и E63 служат для определения функции клемм [12], [C1] и [V2], соответственно.

При использовании этих клемм для источников задания частоты их не нужно настраивать.

Значение E61, E62 или E63	Функция, назначенная [12], [C1] и [V2]:	Описание
0	Нет функции	—
1	Вспомогательное задание частоты 1	Вход вспомогательного задания частоты, добавляемого к заданию частоты от источника задания 1 (F01). Это задание не добавляется к заданию от источника задания частоты 2 и многоступенчатого задания частоты и т.п.
2	Вспомогательное задание частоты 2	Вход вспомогательного задания частоты, добавляемого к заданию частоты от всех источников задания 1, 2, многоступенчатого и.т.п.
3	Задание ПИД-процесса 1	Вход для таких источников задания, как температура и давление при ПИД-управлении 1 или 2. Требуется также установка параметров: J102/202=1
4	Задание ПИД-процесса 2	Вход приема для вторичных источников задания при ПИД-управлении 1 или 2. Требуется также установка параметров: J102/202 = 1
5	Величина обратной связи ПИД 1	Вход для приема обратной связи по температуре и давлению при ПИД-управлении 1 или 2.
12	Коэффициент времени разгона/ торможения	Служит для установки коэффициента времени разгона/торможения посредством аналогового ввода.
13	Верхний предел частоты	Служит для ограничения выходной частоты посредством аналогового ввода.
14	Нижний предел частоты	
20	Монитор входа аналогового сигнала	Посредством ввода в инвертор аналоговых сигналов от различных датчиков, таких как датчики температуры в кондиционерах воздуха, вы можете отслеживать состояние внешних устройств через интерфейс связи. Используя соответствующий коэффициент отображения, вы можете также получать различные значения, преобразуемые в физические величины, такие как температура и давление, перед их отображением на дисплее.
30	Величина обратной связи ПИД 2	Входы для приема 2-й величины обратной связи при ПИД-управлении 1 или 2.
31	Вспомогательный вход 1 задания ПИД-процесса	Дополнительный аналоговый вход, добавляемый к заданию процесса при ПИД-управлении 1 или 2.
32	Вспомогательный вход 2 задания ПИД-процесса	2-й дополнительный аналоговый вход, добавляемый к заданию процесса при ПИД-управлении 1 или 2.
33	Датчик расхода	Вход сигнала от датчика расхода.
41	Задание внешнего ПИД-управления 1	Входы для таких источников задания, как температура и давление при внешнем ПИД-управлении 1, 2 или 3. Требуется также установка параметров: J502/J602/J652
42	Величина обратной связи внеш. ПИД 1	Вход для приема обратной связи по температуре и давлению при внешнем ПИД-управлении 1, 2 или 3.
43	Ручное задание внешнего ПИД-управления 1	Служит для ручной установки выхода ПИД-регулятора (MV) при отключенном внешнем ПИД-управлении 1.

Значение E61, E62 или E63	Функция, назначенная [12], [C1] и [V2]:	Описание
44	Задание внешнего ПИД-управления 2	Входы для 2-го задания температуры и давления при внешнем ПИД-управлении 2 или 3. Требуется также установка параметров: J602/J652
45	Величина обратной связи внеш. ПИД 2	Вход для приема 2-й обратной связи по температуре и давлению при внешнем ПИД-управлении 2 или 3. При внешнем ПИД-управлении 1, возможен расчет значений обратной связи внешнего ПИД-управления 1 и добавления, разности, среднего, максимального и минимального значений.
46	Ручное задание внешнего ПИД-управления 2	Служит для ручной установки выхода ПИД-регулятора (MV) при отключенном внешнем ПИД-управлении 2.
47	Вход задания 3 ПИД-процесса	Входы для 3-го задания температуры и давления при внешнем ПИД-управлении 3. Требуется также установка параметров: J652
48	Величина обратной связи внеш. ПИД 3	Вход для приема 3-й обратной связи по температуре и давлению при внешнем ПИД управлении 3.
49	Ручное задание внешнего ПИД-управления 3	Служит для ручной установки выхода ПИД-регулятора (MV) при отключенном внешнем ПИД-управлении 3.

Прим. При выборе одинаковых функций для этих клемм имеет место следующий приоритет:

E61 > E62 > E63

E64 Сохранение цифрового задания частоты

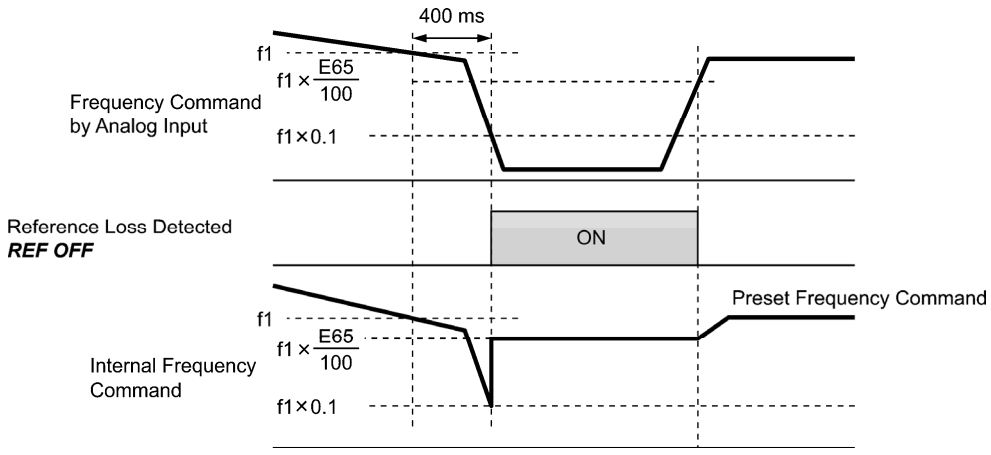
Параметр E64 служит для определения порядка сохранения значения задания частоты, выбранного в цифровом формате с помощью кнопок ⌃ / ⌄ / ⟨ / ⟩ панели управления, как показано в таблице ниже.

Значение E64	Функция
0	Автоматическое сохранение при выключении питания инвертора. При выключении питания задание частоты автоматически сохраняется. При последующем включении питания инвертора применяется задание частоты, имевшееся в момент выключения питания.
1	Сохранение нажатием кнопки SET. Значение задания частоты сохраняется посредством нажатия кнопки SET. При выключении питания управления без предварительного нажатия кнопки SET, данные теряются. При последующем включении питания инвертор использует задание частоты, сохраненное при последнем нажатии кнопки SET.

E65	Обнаружение пропадания задания (Частота непрерывного хода)

Когда величина аналогового задания частоты (устанавливаемого через клеммы [12], [C1] или [V2]) падает ниже 10% задания частоты за 400 мс, инвертор рассматривает это как обрыв провода аналогового задания частоты и продолжает работать на частоте, определяемой коэффициентом, установленным в параметре E65. 🕮 См. описание параметров с E20 по E24 и E27 (значение = 33).

Когда уровень задания частоты (определяемый напряжением или током) возвращается к уровню, превышающему уровень, определяемый параметром E65, инвертор рассматривает это как восстановление обрыва провода и продолжает работать, следуя поданному заданию частоты.



На временной диаграмме, показанной выше, уровень f1 является уровнем аналогового задания частоты, измеренным в произвольный момент времени. Выборка повторяется с размеренным интервалом для непрерывного отслеживания состояния цепи аналогового задания частоты.

- Диапазон установки значения: Decel (Останов замедления)
  20 – 120 %
  OFF (Отмена)

Прим. Не допускайте резкого изменения напряжения или тока при аналоговом задании частоты. Резкое изменение может быть расценено как обрыв провода.

Когда E65 = OFF (Отмена), инвертор выводит сигнал ***REF OFF*** ("Обнаружено пропадание задания"), но не изменяет задание частоты, продолжая работать на установленном задании частоты.

Когда E65 = "Decel" или OFF, уровень задания частоты, при котором был обнаружен обрыв провода, фиксируется на величине "f1 × 0.2".

Когда E65 = "100" (%) или выше, уровень задания частоты, при котором был обнаружен обрыв провода, фиксируется на величине "f1 × 1".

На работу функции обнаружения пропадания задания не влияют регулировочные установки аналогового входа (постоянные времени фильтра: C33, C38 и C43).

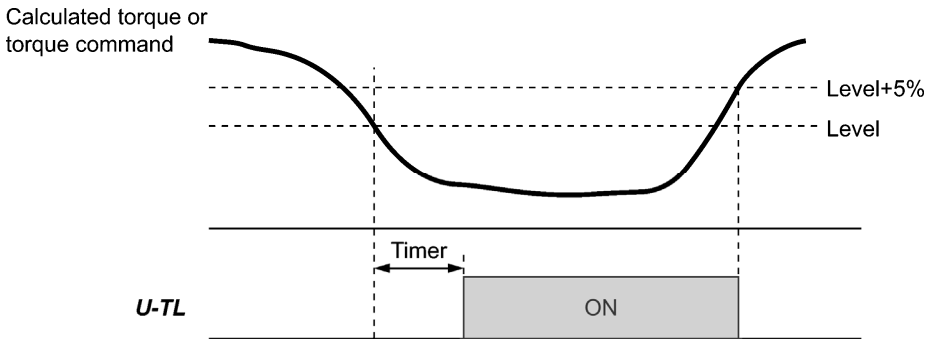
E80, E81 Обнаружение низкого момента (Уровень и время)

Параметры E80 и E81 служат для определения рабочего уровня и времени для выходного сигнала ***U-TL***.

Выходной сигнал	Значение	Рабочий уровень	Время
		Диапазон: 0 – 150%	Диапазон: 0.01 – 600.00 с
U-TL	45	E80	E81

■ Обнаружен низкий выходной момент -- ***U-TL***

Этот выходной сигнал включается, когда величина момента, рассчитанная инвертором, или задание момента падает ниже уровня, определенного параметром E80 (Обнаружение низкого момента (Уровень)), на период времени, заданный параметром E81 (Обнаружение низкого момента (Время)). Сигнал включается, когда рассчитанный момент превышает "уровень параметра E80 плюс 5% номинального момента двигателя". Минимальная длительность включенного состояния 100 мс.



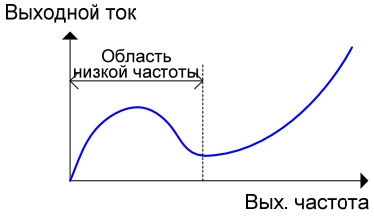
Из-за наличия погрешности расчета момента при работе инвертора на низкой частоте невозможно обнаружение низкого момента в пределах рабочего диапазона ниже 20% от основной частоты (F04). (В этом случае действует результат распознавания, имевшийся до входа в этот рабочий диапазон.)

Сигнал ***U-TL*** выключается при останове инвертора.

Поскольку при расчете момента используются параметры двигателя, рекомендуется для получения более высокой точности расчета выполнить операцию автонастройки с помощью параметра P04.

E82, E83, E84	**Частота переключения времени разгона/торможения на низкой скорости, Время разгона при работе на низкой скорости, Время торможения при работе на низкой скорости**

В диапазоне низких скоростей слишком длительная работа двигателя насоса (например, глубинного) на высоком токе нагрузки может привести к повреждению двигателя. Большой ток нагрузки и низкий расход вызывают перегрев двигателя. Во избежание этого инвертор позволяет применять специальные установки времени разгона/торможения в диапазоне низких скоростей и исключает длительную работу в этом диапазоне.

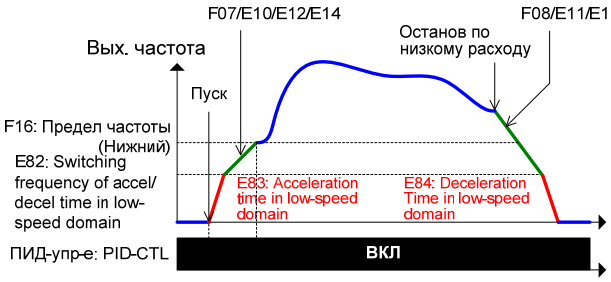


Начиная с частоты запуска (0 Гц) до частоты в точке переключения (E82) применяется время разгона при работе на низкой скорости (E83). После достижения выходной частоты переключения (E82) применяется текущее выбранное время разгона (F07/E10/E12/E14). Во время операции останова на участке от точки переключения (E82) до 0 Гц применяется время торможения при работе на низкой скорости (E84).

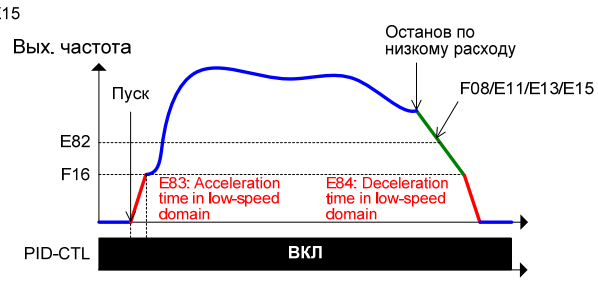
Эта функция работает также в режиме обратного хода при очистке фильтра и при отключенном ПИД-управлении.

Эта функция не работает в диапазоне, превышающем предел низкой частоты F16. По умолчанию в параметре F16 выбрано 0.0 Гц, поэтому по умолчанию эта функция не работает независимо от установки E82. В связи с этим для использования данной функции выберите в параметре F16 значение, большее установки параметра E82.

F16 (Предел частоты (Нижний)) > E82



F16 (Предел частоты (Нижний)) ≤ E82



■ Частота переключения времени разгона/торможения на низкой скорости (E82)

Параметр E82 служит для определения частоты переключения (точки переключения).

Значение E82	Частота переключения
Inherit	Используется установка F16 (Предел частоты (Нижний))
0.1 – 120.0 Гц	Произвольное значение в пределах 0.1 – 120.0 Гц

■ Время разгона при работе на низкой скорости (E83)

Параметр E83 служит для определения времени разгона, используемого в диапазоне от пуска (0 Гц) до точки переключения частоты (E82). (Когда F16 ≤ E82, от 0 Гц до F16)

- Диапазон установки значения: Inherit (Текущее выбранное время разгона), с 0.01 по 3600.00 (с)

■ Время торможения при работе на низкой скорости (E84)

Параметр E84 служит для определения времени торможения, используемого в диапазлне от точки переключения частоты (E82) до 0 Гц. (Когда F16 ≤ E82, от F16 до 0 Гц)

- Диапазон установки значения: Inherit (Текущее выбранное время торможения), с 0.01 по 3600.00 (с)

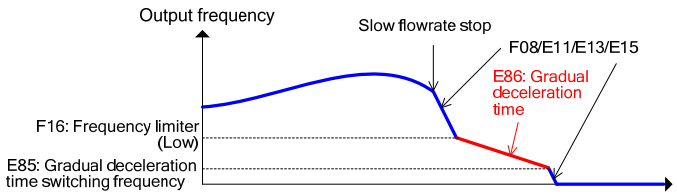
E85, E86	**Частота перехода на время плавного торможения (Защита обратного клапана), Время плавного торможения**

Быстрое закрытие обратного клапана, следуемое за остановкой насоса, может привести к поломке обратных клапанов (трубопроводов, насоса и вентилей) вследствие гидравлического удара. Для защиты обратных клапанов инвертор применяет специальную установку времени торможения для плавного снижения скорости двигателя насоса во время закрытия обратного клапана.

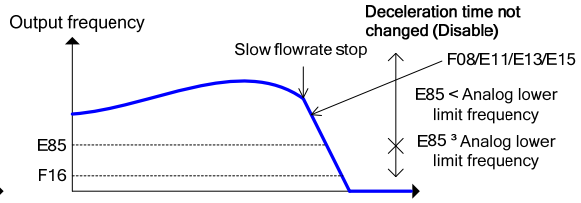
Эта функция работает, когда E85 ≠ OFF. Заметьте, что при F16 (Предел частоты (Нижний)) ≤ E85 (Частота перехода на время плавного торможения), эта функция не работает.

Эта функция работает также при выключенном ПИД-управлении.

F16 (Предел частоты (Нижний)) > E85



F16 (Предел частоты (Нижний)) ≤ E85 (Выкл)



■ Частота перехода на время плавного торможения (E85)

Параметр E85 служит для определения частоты перехода (точки перехода).

Значение E85	Частота перехода
OFF	Выключена
0.1 – 120.0 Гц	Произвольное значение в пределах 0.1 – 120.0 Гц

■ Время плавного торможения (E86)

Параметр E86 служит для определения времени плавного торможения от значения F16 (Предел частоты (Нижний)) до точки частоты перехода (E85).

- Диапазон установки значения: Inherit (Текущее выбранное время разгона), с 0.01 по 3600.00 (с)

E98, E99	**Функция клеммы [FWD] Функция клеммы [REV]** **(См. описание параметров с E01 по E07.)**

Подробнее о настройке функций клемм [FWD] и [REV] см. в описании параметров с E01 по E07.

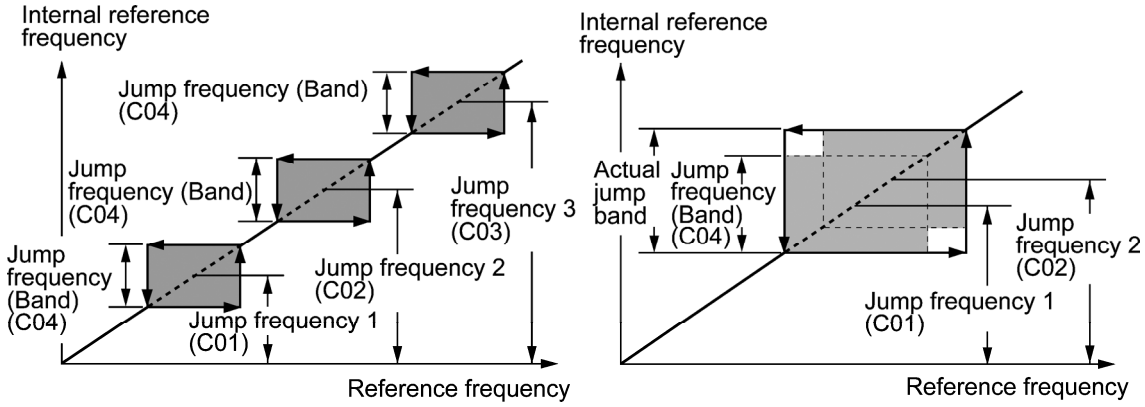
При включении клемм [FWD] или [REV] изменение параметров E98 или E99 невозможно.

6.3.3 Группа C (Функции управления)

C01 – C03 C04	Частота пропуска 1, 2 и 3 Частота пропуска (Ширина гистерезиса)

Эти параметры позволяют инвертору осуществлять пропуск трех различных точек в основной частоте с целью избежания резонанса, вызываемого совпадением скорости двигателя с собственной резонансной частотой приводимого в движение механизма (нагрузки).

- В режиме возрастания заданной частоты при достижении нижней границы пропуска частоты инвертор поддерживает выходную частоту равной этой граничной частоте. Когда заданная частота при дальнейшем увеличении начинает превышать верхнюю границу пропуска частоты, внутреннее задание частоты принимает значение заданной частоты. В режиме уменьшения заданной частоты эта последовательность выполняется в обратном порядке.
- При перекрытии более двух диапазонов пропуска частот инвертор принимает самую нижнюю частоту перекрываемых диапазонов в качестве нижней границы пропуска частот, а самую верхнюю частоту в качестве верхней границы. См. ниже рисунок справа.



■ Частоты пропуска 1, 2 и 3 (C01, C02 и C03)

Эти параметры служат для определения центральной частоты диапазона пропуска.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц) (При установке 0.0 пропуск частот не осуществляется.)

■ Ширина гистерезиса пропускаемой частоты (C04)

Этот параметр определяет ширину диапазона пропуска частот.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 30.0 (Гц) (При установке 0.0 пропуск частот не осуществляется.)

C05 – C19	Частоты с 1 по 15 многоступенчатого задания частоты

Эти параметры служат для определения 15 частот, применяемых для ступенчатого задания частоты, и переключаемых с помощью комбинаций дискретных команд ***SS1***, ***SS2***, ***SS4*** и ***SS8***, как описано ниже.

Для использования этой функции необходимо предварительно назначить команды SS1, SS2, SS4 и SS8 ("Выбор многоступенчатого задания") дискретным входам (значение = 0, 1, 2 и 3) посредством параметров с E01 по E07.

■ Частоты с 1 по 15 многоступенчатого задания частоты (с C05 по C19)

- Диапазон установки значения: 0.00 – 120.00 (Гц)

В таблице показаны комбинации сигналов ***SS1***, ***SS2***, ***SS4*** и ***SS8*** и выбираемые с их помощью задания частоты.

SS8	***SS4***	***SS2***	***SS1***	Выбираемое задание частоты
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Не многоступенчатое задание *
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C05 (Частота ступени 1)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C06 (Частота ступени 2)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C07 (Частота ступени 3)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C08 (Частота ступени 4)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C09 (Частота ступени 5)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C10 (Частота ступени 6)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C11 (Частота ступени 7)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C12 (Частота ступени 8)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C13 (Частота ступени 9)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C14 (Частота ступени 10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C15 (Частота ступени 11)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	C16 (Частота ступени 12)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	C17 (Частота ступени 13)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	C18 (Частота ступени 14)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	C19 (Частота ступени 15)

* К "Не многоступенчатому заданию частоты" относятся Задание частоты 1 (F01), Задание частоты 2 (C30) и другие источники задания, кроме многоступенчатого задания частоты.

■ Когда ПИД-управление выключено (***Hz/PID*** = ВКЛ)

Многоступенчатое задание частоты (15 ступеней) может использоваться также для ручного задания частоты.

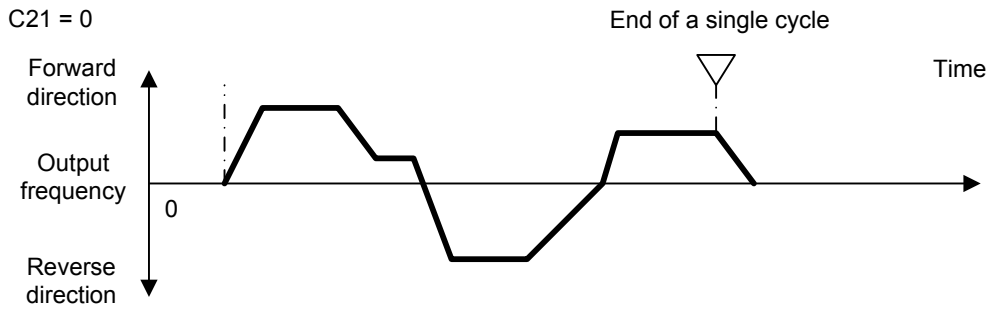
C21	Работа по шаблону (Выбор режима)

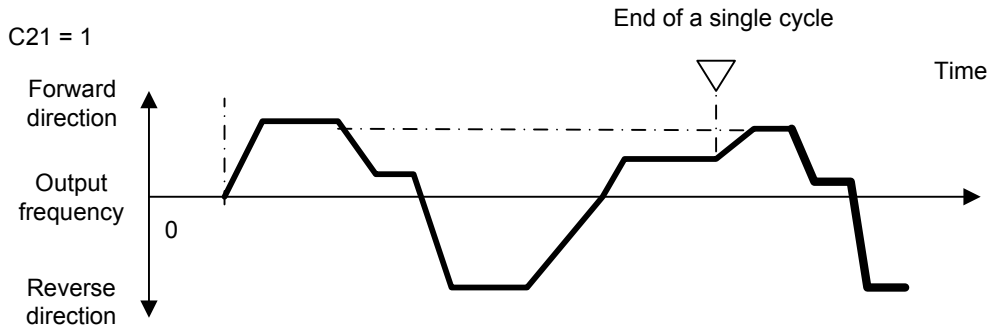
Параметр C21 служит для определения режима работы по шаблону, в котором предустановлено время работы, направление вращения, время разгона/торможения и задание частоты.

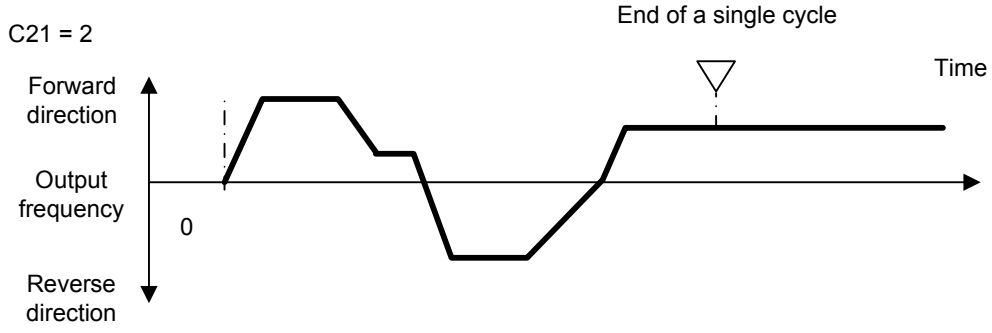
Для использования этой функции установите в параметрах F01 (Задание частоты 1) и C30 (Задание частоты 2) значение "10" (Работа по шаблону).

Доступны три следующих режима работы по шаблону.

Значение C21	Режимы работы по шаблоеу
0	Выполнить однократно цикл, определенный в шаблоне, и остановить выход инвертора.
1	Бесконечно повторять цикл, определенный в шаблоне, до останова выхода инвертора с помощью команды стоп.
2	Выполнить однократно цикл, определенный в шаблоне, и далее продолжить работу на последней заданной частоте.







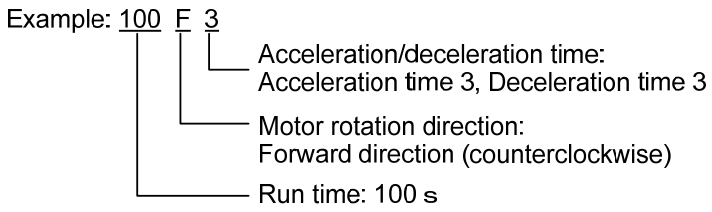
C22 – C28 Работа по шаблону (Этапы с 1 по 7)

Параметры с C22 по C28 служат для настройки этапов с 1 по 7, соответственно, путем установки времени работы, направления вращения двигателя и времени разгона/торможения для каждого этапа.

Инвертор отрабатывает этапы по порядку с 1 по 7 (в порядке параметров с C22 по C28).

Элементы настройки для каждого этапа	Диапазон установки значения
Время работы	0.00 – 6000.00 с (*)
Направление вращения двигателя	FWD: Прямой ход (по часовой стрелке) REV: Обратный ход (против часовой стрелки)
Время разгона/торможения	1: F07 (Время разгона 1), F08 (Время торможения 1)
	2: E10 (Время разгона 2), E11 (Время торможения 2)
	3: E12 (Время разгона 3), E13 (Время торможения 3)
	4: E14 (Время разгона 4), E15 (Время торможения 4)

(*) Для задания времени работы используется три значащих цифры. Могут быть установлены три верхних цифры.



При установке времени работы "0.00 с" пропускается соответствующий этап.

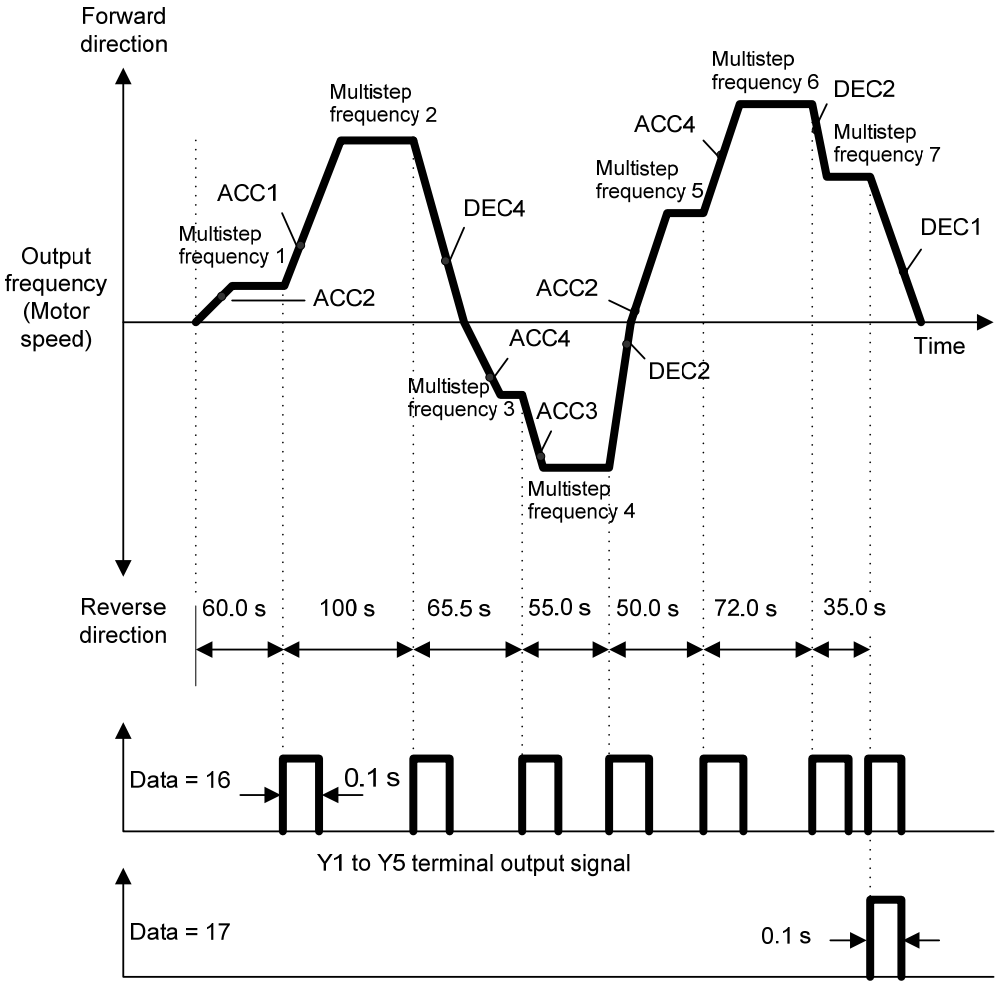
При работе по шаблону применяются задания частот, используемые в многоступенчатом задании частоты с 1 по 7 (C05 – C11), путем их назначения этапам с 1 по 7, соответственно, как показано в таблице ниже. Предварительно определите частоты задания в параметрах с C05 по C11.

№ этапа	Задание частоты
Этап 1	C05 (Частота ступени 1)
Этап 2	C06 (Частота ступени 2)
Этап 3	C07 (Частота ступени 3)
Этап 4	C08 (Частота ступени 4)
Этап 5	C09 (Частота ступени 5)
Этап 6	C10 (Частота ступени 6)
Этап 7	C11 (Частота ступени 7)

■ **Пример настройки работы по шаблону**

Параметр	Установки	Задание частоты
C21 (Выбор режима)	1	--
C22 (Этап 1)	60.00 s FWD 2	C05 Частота ступени 1
C23 (Этап 2)	100.00 s FWD 1	C06 Частота ступени 2
C24 (Этап 3)	65.50 s REV 4	C07 Частота ступени 3
C25 (Этап 4)	55.00 s REV 3	C08 Частота ступени 4
C26 (Этап 5)	50.00 s FWD 2	C09 Частота ступени 5
C27 (Этап 6)	72.00 s FWD 4	C10 Частота ступени 6
C28 (Этап 7)	35.00 s FWD 2	C11 Частота ступени 7

Работа указанных выше настроек показана на диаграмме ниже.



Для пуска или останова работы по шаблону используйте кнопки (FWD) / (STOP) панели управления или соответствующие дискретные входы.

При использовании панели управления, например, для пуска шаблона нажмите кнопку (FWD). Для временной остановки текущего этапа нажмите кнопку (STOP). Для пуска шаблона с точки останова данного этапа нажмите кнопку (FWD).

Чтобы остановить выполнение шаблона и запустить его снова с Этапа 1 (C22), введите команду останова и далее нажмите кнопку (RESET).

При остановке инвертора из-за аварийной ситуации нажмите кнопку (RESET) для сброса защитной функции и снова нажмите кнопку (FWD). Работа продолжится с остановленного этапа.

Прим.: При вводе команды обратного хода с помощью кнопки (REV) или клеммы [REV] команда хода отменяется, и инвертор перестает работать. Направление вращения следует выбирать установкой параметров с C21 по C28.

Прим.: При управлении работой по шаблону через дискретные входы функция самоподхвата команды хода не действует. При необходимости используйте для этой цели вспомогательный контакт.

Прим.: После завершения цикла шаблона инвертор останавливается с замедлением с использованием времени торможения, определенного параметром F08 (Время торможения 1).

C30	**Задание частоты 2** **(См. описание параметра F01.)**

Подробнее о задании частоты 2 см. в описании параметра F01.

C31 – C35 C36 – C39 C41 – C45 C40	**Регулировки аналогового входа [12]** **(Смещение, усиление, постоянная времени фильтра, базовая точка усиления, полярность)** **Регулировки аналогового входа [C1]** **(Смещение, усиление, постоянная времени фильтра, базовая точка усиления)** **Регулировки аналогового входа [V2]** **(Смещение, усиление, постоянная времени фильтра, базовая точка усиления, полярность)** **Выбор диапазона входа [C1]** **F01 (Задание частоты 1)**

Настройка задания частоты через аналоговый вход

Вы можете регулировать коэффициент усиления, полярность, постоянную времени фильтра и смещение для аналоговых входов (входов напряжения [12] и [V2], и токового входа [C1]).

Регулируемые параметры аналоговых входов

Клемма	Диапазон ввода	Усиление		Полярность	Постоянная времени фильтра	Смещение	Диапазон ввода клеммы [C1]
		Коэф-т	Базовая точка				
[12]	0 – +10 В, -10 – +10 В	C32	C34	C35	C33	C31	—
[C1]	4 – 20 мА	C37	C39	—	C38	C36	C40
[V2]	0 – +10 В, -10 – +10 В	C42	C44	C45	C43	C41	—

■ Смещение (C31, C36, C41)

Параметры C31, C36 или C41 служат для установки смещения для аналогового входа тока/напряжения. Смещение также применяется к сигналам, принимаемым от внешнего оборудования.

- Диапазон установки значения: -5.0 – +5.0 (%)

■ Постоянная времени фильтра (C33, C38, C43)

Параметры C33, C38 или C43 служат для установки постоянной времени фильтра для аналогового входа тока/напряжения. Чем больше постоянная времени, тем медленнее реакция. Определите приемлемое значение постоянной времени фильтра, принимая в расчет скорость реакции приводимого механизма (нагрузки). При наличии колебаний напряжения входа из-за помех в линии питания увеличьте эту постоянную времени.

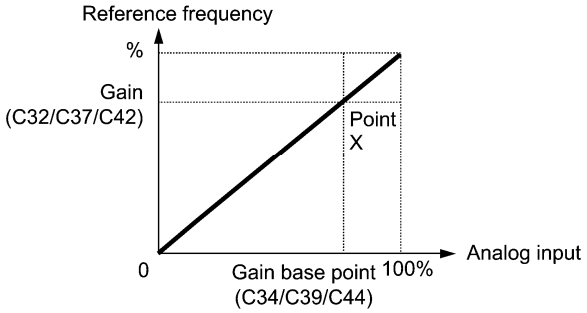
- Диапазон установки значения: 0.00 – 5.00 (с)

■ Полярность (C35, C45)

Параметры C35 и C45 служат для настройки диапазона ввода аналогового входного напряжения.

Значения C35 и C45	Спецификации входа
0	-10 – +10 В
1	0 – +10 В (Отрицательная составляющая входа рассматривается как 0 VDC.)

■ Коэффициент усиления (C32, C37, C42)



Прим. Для ввода двухполярного аналогового напряжения (0 – ±10 VDC) через клеммы [12] и [V2], установите в параметрах C35 и C45 значение "0". При установке в C35 и C45 значения "1" активируется диапазон напряжения 0 – +10 VDC, а ввод отрицательной полярности 0 – -10 VDC рассматривается как 0 V.

■ Выбор диапазона для входа [C1] (C40)

Параметр C40 служит для определения диапазона ввода для клеммы [C1] (аналоговый токовый вход).

Значения C40	Диапазон ввода для клеммы [C1]
0	4 – 20 мА (по умолчанию)
1	0 – 20 мА

C53 Выбор обычного/инверсного режима (Задание частоты 1)

Параметр C53 служит для переключения задания частоты, поступающего от источника задания 1 (F01), между обычным и инверсным режимом работы.

🕮 Подробнее см. в описании параметров E01 – E07 (значение = 21) для дискретной команды ***IVS*** ("Переключение обычного/инверсного режима работы").

C55 Регулировки аналогового входа [12] (Значение смещения)

(См. описание параметра F01.)

Параметр C55 служит для определения величины смещения, применяемого к клемме [12] входа задания частоты 2, входа аналогового монитора и входа ПИД-управления. Подробнее см. в описании параметра F01.

C56 Регулировки аналогового входа [12] (Базовая точка смещения)

(См. описание параметра F01.)

Параметр C56 служит для определения базовой точки смещения для Задания частоты 2 и входа аналогового монитора через клемму [12]. Подробнее см. в описании параметра F01.

C58 Регулировки аналогового входа [12] (Единица отображения)

Параметр C58 служит для определения единицы отображения на дисплее величины ввода аналогового монитора, команд ПИД-управления и количества обратной связи на клемме [12].

Выбранная единица отображения используется при выводе величин SV и PV на главный дисплей или поддисплей.

Значение C58	Единица отображения	Значение C58	Единица отображения	Значение C58	Единица отображения
1	Нет единицы	24	L/min (литр/мин) (Расход)	46	Psi (фунт/дюйм) (Давление)
2	% (проценты)	25	L/h (л/ч) (Расход)	47	mWG (метры водяного столба) (Давление)
4	r/min (об/мин)	40	Pa (Па) (Давление)	48	inWG (дюймы водяного столба) (Давление)
7	kW (кВт)	41	kPa (кПа) (Давление)	60	K (Кельвины) (Температура)
20	m^3/s ($м^3/с$) (Расход)	42	MPa (МПа) (Давление)	61	°C (градусы Цельсия) (Температура)
21	m^3/min ($м^3/мин$) (Расход)	43	mbar (мбар) (Давление)	62	°F (градусы Фаренгейта) (Температура)
22	m^3/h ($м^3/ч$) (Расход)	44	bar (бар) (Давление)	80	ppm (Концентрация)
23	L/s (литр/сек) (Расход)	45	mmHg (мм ртутного столба (Давление)		

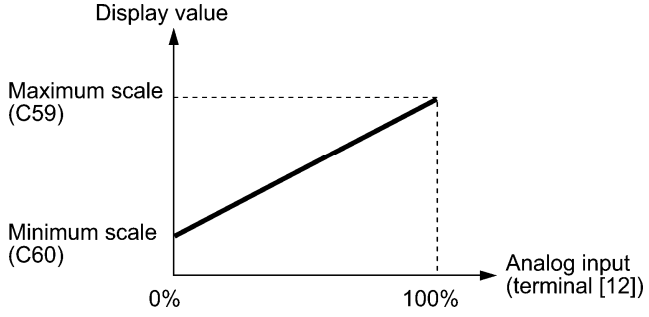
Настройка ввода аналогового монитора на клемме [12]

1) Монитор ввода
   Установите параметр E61 (Расширенная функция клеммы [12]) в "20".
2) Секция дисплея
   Установите в любом из параметров K10 (Главный дисплей монитора), K16 (Поддисплей 1 монитора) и K17 (Поддисплей 2 монитора) значение "27" (Монитор аналогового ввода).
   Подробнее см. в Главе 5, Разделе 5.5.1 "Мониторинг состояния хода".
3) Единица отображения на дисплее
   Выберите необходимую единицу отображения величин на дисплее C58.
4) Масштаб
   - Максимальный масштаб (C59): Установите физическое количество, которое должно отображаться на 100% величины аналогового ввода.
   - Минимальный масштаб (C60): Установите физическое количество, которое должно отображаться на 0% величины аналогового ввода.

C59, C60 Регулировки аналогового входа [12] (Максимальный и минимальный масштаб отображения)

Параметры C59 и C60 служат для определения максимального и минимального масштабов для отображения в понятном формате физической величины, преобразованной из аналогового ввода через клемму [12].

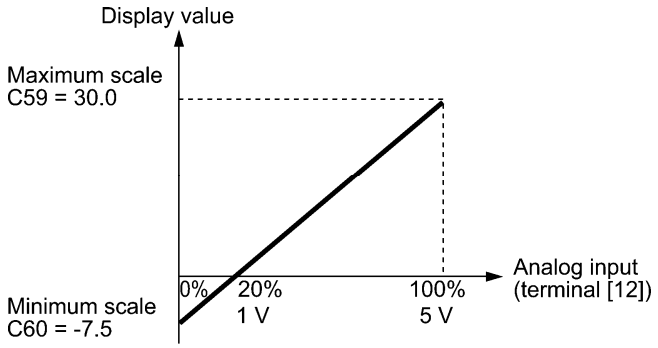
- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00 для максимального и минимального масштаба.



Пример: Для отслеживания изменения давления от 0 до 30 кПа при изменении выходного сигнала датчика давления от 1 до 5 В

1) Монитор ввода
   Установите параметр E61 (Расширенная функция клеммы [12]) в "20".
2) Коэффициент
   Для принятия 5В за 100%, установите коэффициент на 200% (C32 = 100%, C34 = 50%).
3) Масштаб
   - Максимальный масштаб (C59): Установите значение 30.0 для отображения на 100% величины аналогового ввода через клемму [12].
   - Минимальный масштаб (C60): Установите значение -7.5 для отображения на 0% величины аналогового ввода через клемму [12].

*Единица отображения должна быть выбрана с помощью параметра C58.



C61	**Регулировки аналогового входа [C1] (Величина смещения)** **(См. описание параметра F01.)**

Параметр C61 служит для определения величины смещения, применяемого к Заданию частоты 2 и вводу аналогового монитора через клемму [C1]. Подробнее см. в описании параметра F01.

C62	**Регулировки аналогового входа [C1] (Базовая точка смещения)** **(См. описание параметра F01.)**

Параметр C62 служит для определения базовой точки смещения, применяемого к Заданию частоты 2 и вводу аналогового монитора через клемму [C1]. Подробнее см. в описании параметра F01.

C64 Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)

Параметр C64 служит для определения единицы отображения на дисплее величины ввода аналогового монитора, команд ПИД-управления и количества обратной связи на клемме [C1].

Выбранная единица отображения используется при выводе величин SV и PV на главный дисплей или поддисплей.

Значение C64	Единица отображения	Значение C64	Единица отображения	Значение C64	Единица отображения
1	Нет единицы	24	L/min (литр/мин) (Расход)	46	Psi (фунт/дюйм) (Давление)
2	% (проценты)	25	L/h (л/ч) (Расход)	47	mWG (метры водяного столба) (Давление)
4	r/min (об/мин)	40	Pa (Па) (Давление)	48	inWG (дюймы водяного столба) (Давление)
7	kW (кВт)	41	kPa (кПа) (Давление)	60	K (Кельвины) (Температура)
20	m^3/s ($м^3/с$) (Расход)	42	MPa (МПа) (Давление)	61	°C (градусы Цельсия) (Температура)
21	m^3/min ($м^3/мин$) (Расход)	43	mbar (мбар) (Давление)	62	°F (градусы Фаренгейта) (Температура)
22	m^3/h ($м^3/ч$) (Расход)	44	bar (бар) (Давление)	80	ppm (Концентрация)
23	L/s (литр/сек) (Расход)	45	mmHg (мм ртутного столба (Давление)		

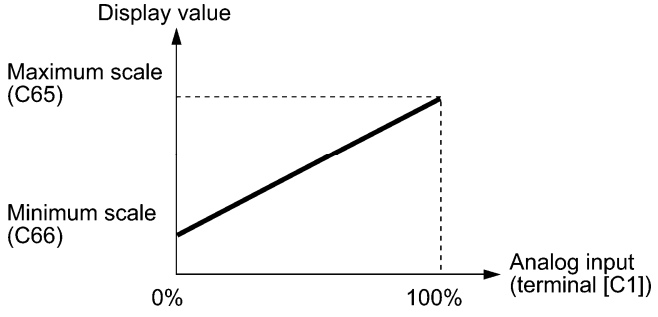
Настройка ввода аналогового монитора на клемме [C1]

1) Монитор ввода
   Установите параметр E62 (Расширенная функция клеммы [C1]) в "20".
2) Секция дисплея
   Установите в любом из параметров K10 (Главный дисплей монитора), K16 (Поддисплей 1 монитора) и K17 (Поддисплей 2 монитора) значение "27" (Монитор аналогового ввода).
   Подробнее см. в Главе 5, Разделе 5.5.1 "Мониторинг состояния хода".
3) Единица отображения на дисплее
   Выберите необходимую единицу отображения величин на дисплее C64.
4) Масштаб
   - Максимальный масштаб (C65): Установите физическое количество, которое должно отображаться на 100% величины аналогового ввода.
   - Минимальный масштаб (C66): Установите физическое количество, которое должно отображаться на 0% величины аналогового ввода.

C65, C66 Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный и минимальный масштаб отображения)

Параметры C65 и C66 служат для определения максимального и минимального масштабов для отображения в понятном формате физической величины, преобразованной из аналогового ввода через клемму [12].

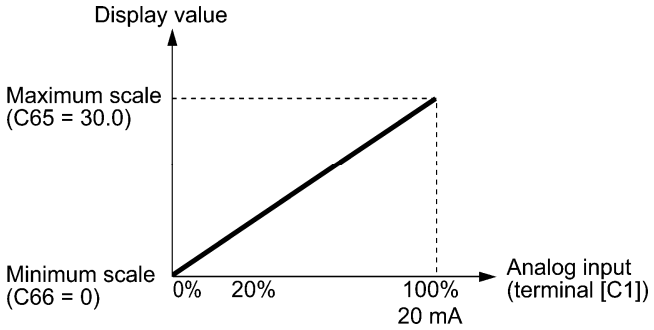
- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00 для максимального и минимального масштаба.



Пример: Для отслеживания изменения давления от 0 до 30 кПа при изменении выходного сигнала датчика давления от 4 до 20 мА

1) Монитор ввода
   Установите параметр E62 (Расширенная функция клеммы [C1]) в "20".
2) Масштаб
   - Максимальный масштаб (C65): Установите значение 30.0 для отображения на 100% величины аналогового ввода через клемму [C1].
   - Минимальный масштаб (C66): Установите значение 0 для отображения на 0% величины аналогового ввода через клемму [C1].

*Единица отображения должна быть выбрана с помощью параметра C64.



C67	**Регулировки аналогового входа [V2] (Величина смещения)** **(См. описание параметра F01.)**

Параметр C67 служит для определения величины смещения, применяемого к Заданию частоты 2 и вводу аналогового монитора через клемму [V2]. Подробнее см. в описании параметра F01.

C68	**Регулировки аналогового входа [V2] (Базовая точка смещения)** **(См. описание параметра F01.)**

Параметр C68 служит для определения базовой точки смещения, применяемого к Заданию частоты 2 и вводу аналогового монитора через клемму [V2]. Подробнее см. в описании параметра F01.

C70	**Регулировки аналогового входа [V2] (Единица отображения)**

Параметр C70 служит для определения единицы отображения на дисплее величины ввода аналогового монитора, команд ПИД-управления и количества обратной связи на клемме [V2].

Выбранная единица отображения используется при выводе величин SV и PV на главный дисплей или поддисплей.

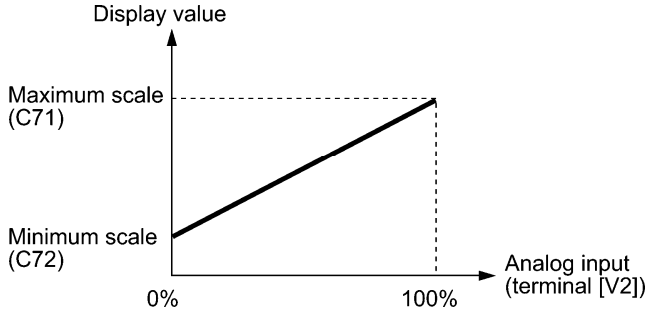
Значение C70	Единица отображения	Значение C70	Единица отображения	Значение C70	Единица отображения
1	Нет единицы	24	L/min (литр/мин) (Расход)	46	Psi (фунт/дюйм) (Давление)
2	% (проценты)	25	L/h (л/ч) (Расход)	47	mWG (метры водяного столба) (Давление)
4	r/min (об/мин)	40	Pa (Па) (Давление)	48	inWG (дюймы водяного столба) (Давление)
7	kW (кВт)	41	kPa (кПа) (Давление)	60	K (Кельвины) (Температура)
20	m^3/s ($м^3/с$) (Расход)	42	MPa (МПа) (Давление)	61	°C (градусы Цельсия) (Температура)
21	m^3/min ($м^3/мин$) (Расход)	43	mbar (мбар) (Давление)	62	°F (градусы Фаренгейта) (Температура)
22	m^3/h ($м^3/ч$) (Расход)	44	bar (бар) (Давление)	80	ppm (Концентрация)
23	L/s (литр/сек) (Расход)	45	mmHg (мм ртутного столба (Давление)		

Настройка ввода аналогового монитора на клемме [V2]

1) Монитор ввода
   Установите параметр E63 (Расширенная функция клеммы [V2]) в "20".
2) Секция дисплея
   Установите в любом из параметров K10 (Главный дисплей монитора), K16 (Поддисплей 1 монитора) и K17 (Поддисплей 2 монитора) значение "27" (Монитор аналогового ввода).
   Подробнее см. в Главе 5, Разделе 5.5.1 "Мониторинг состояния хода".
3) Единица отображения на дисплее
   Выберите необходимую единицу отображения величин на дисплее C70.
4) Масштаб
   - Максимальный масштаб (C71): Установите физическое количество, которое должно отображаться на 100% величины аналогового ввода.
   - Минимальный масштаб (C72): Установите физическое количество, которое должно отображаться на 0% величины аналогового ввода.

C71, C72 | **Регулировки аналогового входа [V2] (Максимальный и минимальный масштаб отображения)**

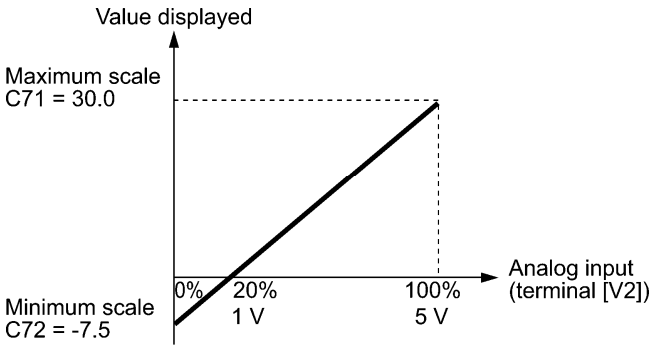
Параметры C71 и C72 служат для определения максимального и минимального масштабов для отображения в понятном формате физической величины, преобразованной из аналогового ввода через клемму [V2].
- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00 для максимального и минимального масштаба.



Пример: Для отслеживания изменения давления от 0 до 30 кПа при изменении выходного сигнала датчика давления от 1 до 5 В

1) Монитор ввода
   Установите параметр E63 (Расширенная функция клеммы [V2]) в "20".
2) Коэффициент
   Для принятия 5В за 100%, установите коэффициент на 200% (C32 = 100%, C34 = 50%).
3) Масштаб
   - Максимальный масштаб (C71): Установите значение 30.0 для отображения на 100% величины аналогового ввода через клемму [V2].
   - Минимальный масштаб (C72): Установите значение 0 для отображения на 0% величины аналогового ввода через клемму [V2].

*Единица отображения должна быть выбрана с помощью параметра C70.



6.3.4 Группа P (Параметры двигателя 1)

Для использования встроенных функций автоматического управления, например авто-форсирование момента, индикация расчетного момента, авто-энергосбережение, ограничение момента, автоматическое замедление (анти-рекуперативное управление), подхват вращающегося двигателя, компенсация скольжения, векторное управление моментом для использования инвертором математической модели двигателя необходимо настроить параметры двигателя, включая мощность двигателя и номинальный ток.

P01 Двигатель 1 (Количество полюсов)

Параметр P01 служит для указания количества полюсов двигателя. Введите здесь значение с таблички двигателя. Эта установка используется для отображения скорости двигателя на ЖК-дисплее и для управления скоростью (см. описание параметра E43). Для преобразования используется следующая формула.

$$\text{Скорость двигателя (об/мин)} = \frac{120}{\text{Кол-во полюсов}} \times \text{Частота (Гц)}$$

- Диапазон установки значения: 2 – 22 (полюсов)

P02 Двигатель 1 (Номинальная мощность)

Параметр P02 служит для указания номинальной мощности двигателя. Введите здесь значение с таблички двигателя.

Значение P02	Единица	Зависимость от параметра P99
0.01 – 1000.00	кВт	Когда P99 (Выбор двигателя 1) = 0 или 4
	HP (лс)	Когда P99 (Выбор двигателя 1) = 1

При доступе к параметру P02 с панели управления, имейте в виду, что при изменении параметра P02 автоматически изменяются значения параметров P03, с P06 по P12 и H46.

P03 Двигатель 1 (Номинальный ток)

Параметр P03 служит для указания номинального тока двигателя. Введите здесь значение с таблички двигателя.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 2000.00 (A)

P04 Двигатель 1 (Автоматическая настройка)

Инвертор автоматически измеряет параметры двигателя и сохраняет их во внутренней памяти. Как правило, при использовании стандартного двигателя Fuji со стандартным подключением к инвертору выполнять автонастройку не требуется.

Существует два типа автоматической настройки, описанные ниже. Выберите наиболее подходящий, исходя из ограничений вашего оборудования и режима управления.

Значение P04	Автонастройка	Режим двигателя	Настраиваемые параметры двигателя
0	Выключена	–	–
1	Автонастройка при остановленном двигателе	При настройке двигатель остановлен.	Первичное сопротивление (%R1) (P07) Реактивное сопротивление утечки (%X) (P08)
2	Автонастройка при вращении двигателя под V/f управлением	После настройки двигателя в остановленном состоянии производится повторная настройка с вращением двигателя на 50% основной частоты.	Ток холостого хода (P06) Первичное сопротивление (%R1) (P07) Реактивное сопротивление утечки (%X) (P08)

🕮 Подробнее об автонастройке см. в Главе 5 "Подготовка и пробный пуск".

Прим. В любом из следующих случаев, выполяйте автонастройку, поскольку параметры двигателя отличаются от стандартных, и в некоторых режимах управление невозможно получить полные рабочие характеристики.

- Двигатель не является двигателем Fuji или стандартным.
- Слишком длинный кабель между двигателем и инвертором. (Обычно, длиннее 20 м)
- Между двигателем и инвертором установлен дроссель.

Прим. При включенной дискретной команде ***RST*** ("Сброс аварии") неаозможно изменение параметра P04. Предварительно выключите сигнал ***RST***.

🕮 См. описание параметров с E01 по E07, E98 и E99 (значение = 8).

■ Функции, в которых параметры двигателя влияют на производительность

Функция	Связанные параметры (типовые)
Автоподнятие момента	F37
Монитор выходного момента	F31, F35
Монитор коэффициента нагрузки	F31, F35
Режим автоматического энергосбережения	F37
Ограничение момента	F40, F41, E16, E17
Анти-рекуперативное управление (автоматическое замедление)	H69
Автоматический поиск скорости	H09
Компенсация скольжения	F42
Динамическое векторное управление моментом	F42

P05 Двигатель 1 (Интерактивная настройка)

Длительная работа в режимах "Динамического векторного управления моментом" или "Управления компенсацией скольжения" вызывает изменение температуры двигателя, приводящее к изменению параметров двигателя. При этом изменяется количество компенсации скольжения, вызывая отклонение скорости двигателя от начальных оборотов.

При включенной интерактивной настройке (P05 = 1) параметры двигателя подстраиваются под изменение температуры с целью уменьшения колебаний скорости двигателя.

Для выполнения интерактивной настройки, активированной параметром P05, установите в параметре P04 (Автонастройка) значение "2".

Прим. Интерактивная автонастройка возможна только, когда выбрано F42 = 1 (Динамическое векторное управление моментом) или F42 = 2 (V/f управление с включенной компенсацией скольжения) и F37 = 2 или 5 (Автоподнятие момента).

P06 – P08 Двигатель 1 (Ток холостого хода, %R1 и %X)

Параметры с P06 по P08 служат для указания тока холостого хода, %R1 первичного сопротивления (%R1) и реактивного сопротивления утечки (%X), соответственно. Возьмите соответствующие значения из протокола испытаний двигателя или позвоните производителю двигателя.

При выполнении автонастройки эти параметры устанавливаются автоматически.

■ Ток холостого хода (P06)

Введите значение, полученное от производителя двигателя.

■ Первичное сопротивление %R1 (P07)

Введите значение, рассчитанное по следующей формуле.

$$\%R1 = \frac{R1 + R1\,\text{кабеля}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100\ (\%)$$

где,

R1: Первичное сопротивление двигателя (Ом)
R1 кабеля: Сопротивление выходного кабеля (Ом)
V: Номинальное напряжение двигателя (В)
I: Номинальный ток двигателя (А)

■ Реактивное сопротивление утечки %X (P08)

Введите значение, рассчитанное по следующей формуле.

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + X\,\text{кабеля}}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100\ (\%)$$

где,

X1: Первичное реактивное сопротивление двигателя (Ом)
X2: Вторичное реактивное сопротивление двигателя (преобразованное в первичное) (Ом)
XM: Реактивное сопротивление рассеяния двигателя (Ом)
X кабеля: реактивное сопротивление выходного кабеля (Ом)
V: Номинальное напряжение двигателя (В)
I: Номинальный ток двигателя (А)

Прим. Используйте значение реактивного сопротивления на основной частоте (F04).

P10 Двигатель 1 (Время отклика компенсации скольжения)

Параметр P10 служит для определения времени отклика для компенсации скольжения. Обычно нет необходимости изменять значение по умолчанию. При необходимости его изменения проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

🕮 Подробнее о компенсации скольжения см. в описании параметра F42.

P12 Двигатель 1 (Номинальная частота скольжения)

Параметр P12 служит для указания номинальной частоты скольжения. Возьмите соответствующее значение из протокола испытаний двигателя или позвоните производителю двигателя. При выполнении автонастройки этот параметр устанавливается автоматически.

• Ном. частота скольжения: Преобразуйте в Герцы значение, полученное от производителя двигателя, используя следующую формулу, и введите преобразованное значение.

(Прим.: В табличке двигателя иногда указано большее значение.)

$$\text{Ном. частота скольжения (Гц)} = \frac{\text{(Синхр. скорость – Ном. скорость)}}{\text{Синхронная скорость}} \times \text{Основная частота}$$

🕮 Подробнее об управлении компенсацией скольжения см. в описании параметра F42.

P99 Выбор двигателя 1

Параметр P99 определяет тип используемого двигателя 1.

Значение P99	Тип двигателя
0	Характеристики двигателя 0 (Стандартные двигатели Fuji, серии 8)
1	Характеристики двигателя 1 (Двигатели мощностью в лошадиных силах)
4	Другие двигатели

Для выбора режима управления двигателем или запуска инвертора с встроенными функциями автоматического управления, например, автофорсирование момента и индикация расчетного момента, необходимо правильно установить параметры двигателя.

Сначала необходимо выбрать стандартный двигатель Fuji серии 8 с помощью параметра P99, затем установить номинальную мощность двигателя (параметр P02) и инициализировать параметры двигателя с помощью кода H03. При инициализации автоматически установятся параметры двигателя (P01, P03, с P06 по P08, P10, P12 и H46).

Значения F09 (Поднятие момента 1), H13 (Перезапуск после кратковременного пропадания питания (Время перезапуска)) и F11 (Электронная защита от перегрева 1-го двигателя) зависят от мощности двигателя, однако процедура инициализации двигателя не приводит к изменению этих параметров. При необходимости настройте эти параметры во время процедуры пробного пуска.

6.3.5 Группа H (Функции высокого уровня)

H03	Инициализация параметров

Этот параметр служит для инициализации текущих установок параметров значениями по умолчанию. Для изменения параметра H03 необходимо одновременно нажать кнопки STOP + ∧ или STOP + ∨.

Значение H03	Функция
0	Инициализация выключена (Остаются установки, сделанные пользователями вручную.)
1	Инициализировать установки всех параметров значениями по умолчанию
2	Инициализировать параметры двигателя 1 согласно P02 (Номинальная мощность) и P99 (Выбор двигателя 1)
10	Инициализировать значения часов реального времени
11	Инициализировать установки всех параметров, за исключением параметров связи
12	Инициализировать параметры группы U (параметры пользовательской логики)
51	Инициализировать согласно применению (Привод одиночного насоса)
52	Инициализировать согласно применению (Фиксированная система из 5 инверторно управляемых двигателей)
53	Инициализировать согласно применению (Фиксированная система из 8 инверторно управляемых двигателей)
54	Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем)
55	Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети)
56	Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведущего модуля)
57	Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведомого модуля 1)
58	Инициализировать согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведомого модуля 2)
59	Инициализировать согласно применению (Компрессор 2)
71	Инициализировать согласно применению (Компрессор)
72	Инициализировать согласно применению (Вентилятор)

■ Инициализация установок всех параметров значениями по умолчанию (H03=1)

Служит для сброса установок всех параметров к их заводским значениям.

■ Инициализация параметров двигателя 1 (H03 = 2)

Устанавливайте параметры следующим образом.

(1) Параметр P99 (выбор двигателя 1): Выбор типа двигателя.

(2) Параметр P02 (двигатель 1 (мощность)): Установка мощности двигателя (кВт).

(3) Параметр H03 (инициализация параметров): H03 = 2

⇒ Инициализируются параметры: P01, P03, с P06 по P12, H46

・ После завершения инициализации значение параметра H03 устанавливается в "0" (по умолчанию).

・ Если в параметре P02 установлено значение, отличное от стандартного ряда номинальных мощностей двигателей, инициализируемые параметры устанавливаются для меньшего из стандартного ряда номинала мощностей. (См. Таблицу B на последней странице Раздела 6.1 "Таблицы параметров".)

・Инициализируемые параметры двигателя зависят от установки напряжения и частоты. Если базовая частота, номинальное напряжение и число полюсов отличается от указанных ниже параметров, или используются нестандартные двигатели, измените эти данные в соответствии с параметрами, указанными на табличке двигателя.

Выбор двигателя		Установка V/f
Значение = 0 или 4	Стандартные двигатели Fuji, серии 8	4 полюса 400 В/50 Гц
Значение = 1	Двигатели номинальной мощностью в лс (HP)	4 полюса 460 В/60 Гц

Прим. При доступе к параметру P02 с панели управления, имейте ввиду, что при изменении параметра P02 автоматически изменяются значения параметров P03, с P06 по P12 и H46.

■ Инициализация значений часов реального времени (H03 = 10)

Установкой этого значения обнуляется информация часов реального времени (RTC), установленная через меню PRG > 1(Start-up) > 2(Date/Time) > 1(Adjust).

■ Инициализация установок всех параметров, за исключением параметров связи (H03 = 11)

Установкой этого значения инициализируются установки всех параметров, за исключением параметров связи (Группа Y).

■ Инициализация установок параметров группы U (H03 = 12)

Установкой этого значения инициализируются установки параметров настраиваемой логики (Группа U). Параметры других групп не инициализируются.

■ Инициализация установок параметров в зависимости от применения (H03 = 51 – 59, 71, 72)

Параметр H03 позволяет инициализировать определенные параметры значениями, требуемыми для применений, таких как системы приводов и управляемые объекты. Параметры быстрой установки также изменяются согласно применению.

Эта зависимая от применения инициализация удобна для насосоного управления.

Значения параметров не указанных ниже инициализируются параметром H03 к значениям по умолчанию.

Когда H03 = 51 (Инициализация согласно применению (Привод одиночного насоса))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание (***PID-SS2***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5 сек

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
J101: ПИД-управление 1 (Режим)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	35.00 Гц
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	15 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	38.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Cancel deviation level 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 52 (Инициализация согласно применению (Фиксированная система из 5 инверторно управляемых двигателей))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
E01: Функция клеммы [X1]	155: Активация управления двигателем 5 при насосном управлении (***MEN5***)
E02: Функция клеммы [X2]	154: Активация управления двигателем 4 при насосном управлении (***MEN4***)
E03: Функция клеммы [X3]	153: Активация управления двигателем 3 при насосном управлении (***MEN3***)
E04: Функция клеммы [X4]	152: Активация управления двигателем 2 при насосном управлении (***MEN2***)
E05: Функция клеммы [X5]	151: Активация управления двигателем 1 при насосном управлении (***MEN1***)
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание 1 (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание 2 (***PID-SS2***)
E20: Функция клеммы [Y1]	169: Двигатель 5 управляется от промышленной сети (***M5_L***)

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
E21: Функция клеммы [Y2]	167: Двигатель 4 управляется от промышленной сети (***M4_L***)
E22: Функция клеммы [Y3]	165: Двигатель 3 управляется от промышленной сети (***M3_L***)
E23: Функция клеммы [Y4]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
E24: Функция клеммы [Y5]	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5 сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	35.00 Гц
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	15 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	38.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
J401: Выбор режима насосного управления	1: Включен (Фиксированная система с инверторно управляемым двигателем)
J411: Выбор режима двигателя 1	1: Включен
J412: Выбор режима двигателя 2	1: Включен
J413: Выбор режима двигателя 3	1: Включен
J414: Выбор режима двигателя 4	1: Включен
J415: Выбор режима двигателя 5	1: Включен
J425: Процедура переключения двигателя	1: Равное время работы (Накопленное время работы каждого двигатиеля выравнивается.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек
J456: Уровень переключения при добавлении двигателей	50%
J457: Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей	35 Гц
J459: Уровень переключения при исключении двигателей	50%

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
J460: Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей	39 Гц
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
o01: Функция клеммы [Y6A/B/C] (Релейный выход)	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
o02: Функция клеммы [Y7A/B/C]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
o03: Функция клеммы [Y8A/B/C]	165: Двигатель 3 управляется от промышленной сети (***M3_L***)
o04: Функция клеммы [Y9A/B/C]	167: Двигатель 4 управляется от промышленной сети (***M4_L***)
o05: Функция клеммы [Y10A/B/C]	169: Двигатель 5 управляется от промышленной сети (***M5_L***)
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 53 (Инициализация согласно применению (Фиксированная система из 8 инверторно управляемых двигателей))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
E01: Функция клеммы [X1]	151: Активация управления двигателем 1 при насосном управлении (***MEN1***)
E02: Функция клеммы [X2]	152: Активация управления двигателем 2 при насосном управлении (***MEN2***)
E03: Функция клеммы [X3]	153: Активация управления двигателем 3 при насосном управлении (***MEN3***)
E04: Функция клеммы [X4]	154: Активация управления двигателем 4 при насосном управлении (***MEN4***)
E05: Функция клеммы [X5]	155: Активация управления двигателем 5 при насосном управлении (***MEN5***)
E06: Функция клеммы [X6]	156: Активация управления двигателем 5 при насосном управлении (***MEN6***)
E07: Функция клеммы [X7]	157: Активация управления двигателем 5 при насосном управлении (***MEN7***)
E23: Функция клеммы [Y4]	88: Сигнал привода вспомогательного двигателя (***AUX_L***)
E24: Функция клеммы [Y5]	175: Двигатель 8 управляется от промышленной сети (***M8_L***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
E99: Функция клеммы [REV]	158: Двигатель 8 при насосном управлении (***MEN8***)
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5 сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	35.00 Гц
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	15 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	38.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
J401: Выбор режима насосного управления	1: Включен (Фиксированная система с инверторно управляемым двигателем)
J411: Выбор режима двигателя 1	1: Включен
J412: Выбор режима двигателя 2	1: Включен
J413: Выбор режима двигателя 3	1: Включен
J414: Выбор режима двигателя 4	1: Включен
J415: Выбор режима двигателя 5	1: Включен
J416: Выбор режима двигателя 6	1: Включен
J417: Выбор режима двигателя 7	1: Включен
J418: Выбор режима двигателя 8	1: Включен
J425: Процедура переключения двигателя	1: Равное время работы (Накопленное время работы каждого двигатиеля выравнивается.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек
J456: Уровень переключения при добавлении двигателей	50%
J457: Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей	35 Гц
J459: Уровень переключения при исключении двигателей	50%
J460: Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей	39 Гц
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
o01: Функция клеммы [Y6A/B/C] (Релейный выход)	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
o02: Функция клеммы [Y7A/B/C]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
o03: Функция клеммы [Y8A/B/C]	165: Двигатель 3 управляется от промышленной сети (***M3_L***)
o04: Функция клеммы [Y9A/B/C]	167: Двигатель 4 управляется от промышленной сети (***M4_L***)
o05: Функция клеммы [Y10A/B/C]	169: Двигатель 5 управляется от промышленной сети (***M5_L***)
o06: Функция клеммы [Y11A/B/C]	171: Двигатель 6 управляется от промышленной сети (***M6_L***)
o07: Функция клеммы [Y12A/B/C]	173: Двигатель 7 управляется от промышленной сети (***M7_L***)
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 54 (Инициализация согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
E02: Функция клеммы [X2]	154: Активация управления двигателем 4 при насосном управлении (***MEN4***)
E03: Функция клеммы [X3]	153: Активация управления двигателем 3 при насосном управлении (***MEN3***)
E04: Функция клеммы [X4]	152: Активация управления двигателем 2 при насосном управлении (***MEN2***)
E05: Функция клеммы [X5]	151: Активация управления двигателем 1 при насосном управлении (***MEN1***)
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание 1 (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание 2 (***PID-SS2***)
E20: Функция клеммы [Y1]	88: Сигнал включения вспом. двигателя (***AUX_L***)
E21: Функция клеммы [Y2]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
E22: Функция клеммы [Y3]	162: Двигатель 2 управляется от инвертора (***M2_I***)
E23: Функция клеммы [Y4]	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
E24: Функция клеммы [Y5]	160: Двигатель 1 управляется от инвертора (***M1_I***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5 сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	35.00 Гц
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	15 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	38.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
J401: Выбор режима насосного управления	2: Включен (Переменная система с инверторно управляемым двигателем)
J411: Выбор режима двигателя 1	1: Включен
J412: Выбор режима двигателя 2	1: Включен
J413: Выбор режима двигателя 3	1: Включен
J414: Выбор режима двигателя 4	1: Включен
J425: Процедура переключения двигателя	3: Равное время работы (Переключение двигателей по функции останова по низкому расходу.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек
J459: Уровень переключения при исключении двигателей	50%
J460: Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей	39 Гц
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
o01: Функция клеммы [Y6A/B/C] (Релейный выход)	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
o02: Функция клеммы [Y7A/B/C]	162: Двигатель 2 управляется от инвертора (***M2_I***)
o03: Функция клеммы [Y8A/B/C]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
o04: Функция клеммы [Y9A/B/C]	164: Двигатель 3 управляется от инвертора (***M3_I***)
o05: Функция клеммы [Y10A/B/C]	165: Двигатель 3 управляется от промышленной сети (***M3_L***)
o06: Функция клеммы [Y11A/B/C]	166: Двигатель 4 управляется от инвертора (***M4_I***)

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
o07: Функция клеммы [Y12A/B/C]	167: Двигатель 4 управляется от промышленной сети (***M4_L***)
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 55 (Инициализация согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем + с питанием от пром. сети))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
E02: Функция клеммы [X2]	154: Активация управления двигателем 4 при насосном управлении (***MEN4***)
E03: Функция клеммы [X3]	153: Активация управления двигателем 3 при насосном управлении (***MEN3***)
E04: Функция клеммы [X4]	152: Активация управления двигателем 2 при насосном управлении (***MEN2***)
E05: Функция клеммы [X5]	151: Активация управления двигателем 1 при насосном управлении (***MEN1***)
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание 1 (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание 2 (***PID-SS2***)
E21: Функция клеммы [Y2]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
E22: Функция клеммы [Y3]	162: Двигатель 2 управляется от инвертора (***M2_I***)
E23: Функция клеммы [Y4]	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
E24: Функция клеммы [Y5]	160: Двигатель 1 управляется от инвертора (***M1_I***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5 сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	35.00 Гц

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	15 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	38.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
J401: Выбор режима насосного управления	2: Включен (Переменная система двигателей с питанием от инвертора + с питанием от пром. сети)
J411: Выбор режима двигателя 1	1: Включен
J412: Выбор режима двигателя 2	1: Включен
J413: Выбор режима двигателя 3	1: Включен
J414: Выбор режима двигателя 4	1: Включен
J425: Процедура переключения двигателя	3: Равное время работы (Переключение двигателей по функции останова по низкому расходу.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек
J456: Уровень переключения при добавлении двигателей	50%
J457: Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей	35 Гц
J459: Уровень переключения при исключении двигателей	50%
J460: Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей	39 Гц
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
o01: Функция клеммы [Y6A/B/C] (Релейный выход)	161: Двигатель 1 управляется от промышленной сети (***M1_L***)
o02: Функция клеммы [Y7A/B/C]	162: Двигатель 2 управляется от инвертора (***M2_I***)
o03: Функция клеммы [Y8A/B/C]	163: Двигатель 2 управляется от промышленной сети (***M2_L***)
o04: Функция клеммы [Y9A/B/C]	164: Двигатель 3 управляется от инвертора (***M3_I***)
o05: Функция клеммы [Y10A/B/C]	165: Двигатель 3 управляется от промышленной сети (***M3_L***)
o06: Функция клеммы [Y11A/B/C]	166: Двигатель 4 управляется от инвертора (***M4_I***)
o07: Функция клеммы [Y12A/B/C]	167: Двигатель 4 управляется от промышленной сети (***M4_L***)
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 56 (Инициализация согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведущего модуля))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание 1 (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание 2 (***PID-SS2***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5 сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	35.00 Гц
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	15 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	38.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
J401: Выбор режима насосного управления	52: Включен (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи)
J402: Выбор ведущего/ведомого модуля в сети связи	0: Ведущий инвертор в сети связи
J403: Количество ведомых модулей	2 модуля
J425: Процедура переключения двигателя	3: Равное время работы (Переключение двигателей по функции останова по низкому расходу.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
y20: Связь RS-485 2 (Выбор протокола)	50: Протокол связи для насосного управления
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 57 (Инициализация согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведомого модуля 1))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
H30: Функция связи (Выбор режима)	8: RS-485 (Порт 2)/RS-485 (Порт 2)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J401: Выбор режима насосного управления	52: Включен (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи)
J425: Процедура переключения двигателя	3: Равное время работы (Переключение двигателей по функции останова по низкому расходу.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
y20: Связь RS-485 2 (Выбор протокола)	50: Протокол связи для насосного управления
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 58 (Инициализация согласно применению (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи для ведомого модуля 2))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	0: Нагрузка с переменным моментом
H30: Функция связи (Выбор режима)	8: RS-485 (Порт 2)/RS-485 (Порт 2)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J401: Выбор режима насосного управления	52: Включен (Система инверторного управления с плавающим двигателем через интерфейс связи)
J425: Процедура переключения двигателя	3: Равное время работы (Переключение двигателей по функции останова по низкому расходу.)
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	48 Гц
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	5.00 сек
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	30 Гц
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	1.00 сек
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	49.0 Гц
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	10.0 Гц
y11: RS-485 Связь 2 (Адрес станции)	2
y20: RS-485 Связь 2 (Выбор протокола)	50: Протокол связи при насосном управлении
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 59 (Инициализация согласно применению (Компрессор 2))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F14: Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)	3: Продолжение работы (для высокоинерционных и обычных нагрузок)
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F42: Выбор режима управления 1	1: Динамическое векторное управление моментом
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание 1 (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание 2 (***PID-SS2***)
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H09: Режим пуска (Автопоиск)	2: Включен (При перезапуске после пропадания питания и при обычном пуске)
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	1: Ручной режим (оценка останова: MV)
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	28.00 Гц
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	5 сек
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	32.0 Гц
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	5.00
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	1 сек
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 71 (Инициализация согласно применению (Компрессор))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F14: Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)	3: Продолжение работы (для высокоинерционных и обычных нагрузок)
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F42: Выбор режима управления 1	1: Динамическое векторное управление моментом
E06: Функция клеммы [X6]	171: Многоступ. ПИД-задание 1 (***PID-SS1***)
E07: Функция клеммы [X7]	172: Многоступ. ПИД-задание 2 (***PID-SS2***)

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
E62: Функция клеммы [C1]	5: Величина обратной связи ПИД 1
E63: Функция клеммы [V2]	32: Вспом. вход 2 для задания ПИД-управления процессом
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Единица отображения)	44: Бары
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	10.00
H09: Режим пуска (Автопоиск)	2: Включен (При перезапуске после пропадания питания и при обычном пуске)
H91: Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа	0.5сек
J101: ПИД-управление 1 (Выбор режима)	1: Включено (Управление процессом, обычный режим)
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	2.500 раз
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	0.2 сек
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	50: Задание ПИД (окончательное) в физических величинах
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	51: Обратная связь ПИД (окончательная) в физических величинах

Когда H03 = 72 (Инициализация согласно применению (Вентилятор))

Параметры объектов	Инициализировать к значению:
F02: Режим работы	1: Внешние сигналы (Дискретные команды ***FWD*** или ***REV***)
F07: Время разгона 1	3.00 сек
F08: Время торможения 1	3.00 сек
F14: Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)	3: Продолжение работы (для высокоинерционных и обычных нагрузок)
F15: Предел частоты (Верхний)	50.0 Гц
F16: Предел частоты (Нижний)	25.0 Гц
F26: Звук двигателя (Несущая частота)	3 кГц
F35: Импульс. выход [FM2] (Функция)	2: Выходной ток
F37: Выбор нагрузки	3: Автоэнергосбережение (Нагрузка с переменным моментом при разгоне/торможении)
F42: Выбор режима управления 1	1: Динамическое векторное управление моментом
H09: Режим пуска (Автопоиск)	2: Включен (При перезапуске после пропадания питания и при обычном пуске)
H69: Автоматическое торможение (Выбор режима)	5: Управление напряжением шины пост. тока с выключенным принудительным остановом
H71: Характеристики торможения	1: Включено

Параметры быстрой настройки при инициализации на применение

В таблице ниже указан список параметров для быстрой настройки при инициализации, ориентированной на определенное применение.

Y: Цель быстрой настройки

Параметры объектов	Значения H03										
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	71	72
F01: Задание частоты 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F02: Режим работы	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F03: максимальная частота 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F04: Основная частота 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F05: Ном. напряжение на основной частоте	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F06: Макс. выходное напряжение 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F07: Время разгона 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F08: Время торможения 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F09: Поднятие момента 1	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
F14: Перезапуск после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	Y	Y
F15: Предел частоты (Верхний)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F16: Предел частоты (Нижний)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F35: Импульсный выход [FM2] (Функция)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
F37: Выбор нагрузки	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
C64: Регулировки аналогового входа [C1] (Выбор единицы отображения)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
C65: Регулировки аналогового входа [C1] (Максимальный масштаб)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
C66: Регулировки аналогового входа [C1] (Минимальный масштаб)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
P02: Двигатель 1 (Номинальная мощность)	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	Y	Y
P03: Двигатель 1 (Номинальный ток)	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	Y	Y
P04: Двигатель 1 (Автонастройка)	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	Y	Y
P99: Двигатель 1 Выбор	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	Y	Y
H09: Режим пуска (Автопоиск скорости)	-	-	-	-	-	-	-	-	Y	Y	Y
H69: Автоматическое замедление (Выбор режима)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
H71: Характеристики торможения	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y
J102: ПИД-управление 1 (Выбор задания)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	Y	-
J103: ПИД-управление 1 (Выбор обратной связи)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	Y	-
J110: ПИД-управление 1 P (Усиление)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-
J111: ПИД-управление 1 I (Время интегрирования)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-
J149: Функция останова по низкому расходу (Выбор режима)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J150: Функция останова по низкому расходу (Рабочий уровень)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J151: Функция останова по низкому расходу (Затраченное время)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-

Y: Цель быстрой настройки

Параметры объектов	Значения H03										
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	71	72
J156: Функция останова по низкому расходу (Время задержки запуска)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J157: Функция останова по низкому расходу (Частота отмены)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J158: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 1)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J159: Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J160: Функция останова по низкому расходу (Уровень отклонения для отмены 2)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	Y	-	-
J403: Количество ведомых модулей	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-
J450: Оценка добавления двигателей (Частота оценки)	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
J451: Оценка добавления двигателей (Длительность)	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
J452: Оценка исключения двигателей (Частота оценки)	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
J453: Оценка исключения двигателей (Длительность)	-	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
J456: Уровень переключения при добавлении двигателей	-	Y	Y	-	Y	-	-	-	-	-	-
J457: Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей	-	Y	Y	-	Y	-	-	-	-	-	-
J459: Уровень переключения при исключении двигателей	-	Y	Y	Y	Y	-	-	-	-	-	-
J460: Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей	-	Y	Y	Y	Y	-	-	-	-	-	-
J465: Вспом. двигатель (Уровень рабочей частоты)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
J466: Вспом. двигатель (Ширина гистерезиса)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	-	-	-
J467: Вспом. двигатель (Рабочий уровень обратной связи)	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-
J468: Вспом. двигатель (Таймер подключения)	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-
J469: Вспом. двигатель (Таймер прерывания)	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-
K16: Поддисплей 1 (Выбор объекта отображения)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
K17: Поддисплей 2 (Выбор объекта отображения)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y

H04, H05 Автоперезапуск (Количество попыток и интервал)

Параметры H04 и H05 служат для настройки функции автоматического перезапуска, позволяющей инвертору автоматически пытаться выходить из аварийного состояния и возобновлять работу без вывода аварийного сообщения (для любой аварии), даже если сработала любая из защитных функций, допускающих автоматический сброс, и инвертор перешел в состояние принудительного останова (аварийное состояние).

При количестве срабатываний защитной функции, превышающем установку параметра H04, инвертор выводит аварийное сообщение (при любой аварии) и более не пытается автоматически сбросить аварийное состояние.

В таблице ниже указаны защитные функции, допускающие автосброс.

Защитная функция	Код аварии	Защитная функция	Код аварии
Защита от превышения тока	OC1, OC2 или OC3	Защита от пониженного напряжения	LV
Защита от превышения напряжения	OV1, OV2 или OV3	Защита от перегрева двигателя	OH4
Защита от перегрева радиатора	OH1	Внешняя авария	OH2
Защита от внутреннего перегрева инвертора	OH3	Защита от перегрузки двигателя	OL1
Защита от перегрузки инвертора	OLU		

■ Количество попыток перезапуска (H04)

Параметр H04 служит для указания количества попыток сброса с целью автоматического выхода инвертора из аварийного состояния. Когда H04 = 0, функция автоматического перезапуска выключена.

- Диапазон установки значения: OFF (Выключена), 1 – 20 (количество попыток)

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если функция автоматического сброса активирована, то в зависимости от причины аварии инвертор может автоматически запустится и начать вращать двигатель, остановленный в результате аварии,

Рассчитывайте механизм таким образом, чтобы гарантировать защищенность от телесных повреждений и от поломок периферийного оборудования даже после автоматического запуска.

В случае пренебрежения этим условием существует опасность аварийной ситуации.

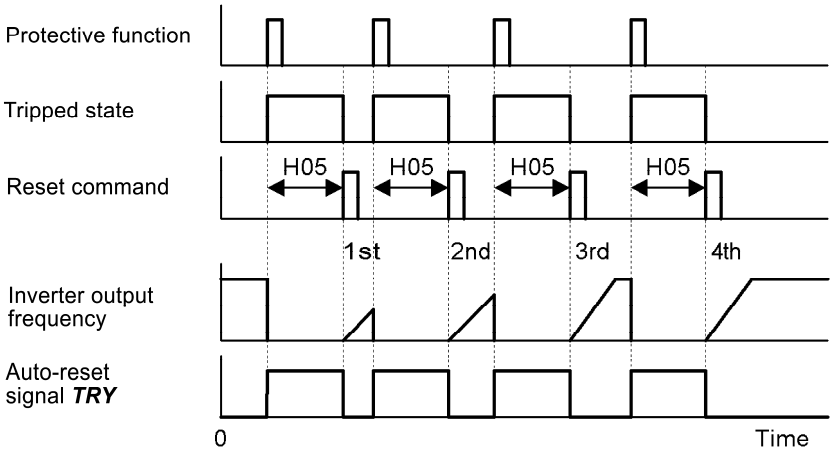
■ Интервал перезапуска (H05)

- Диапазон установки значения: 0.5 – 600.0 (сек)

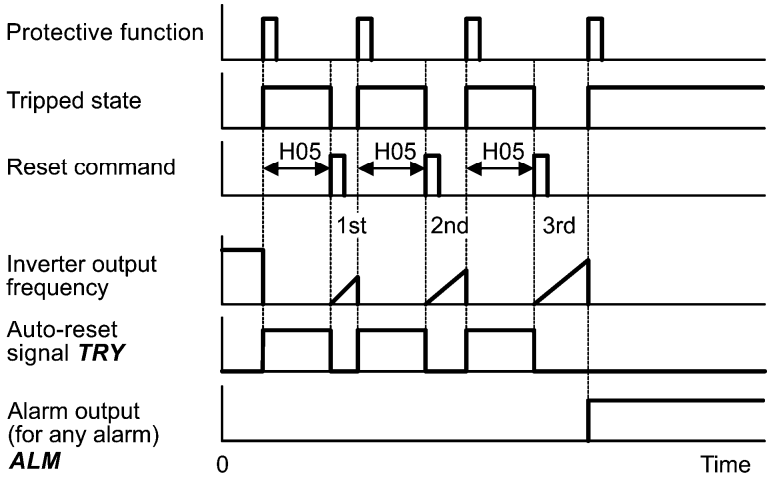
Параметр H05 служит для задания интервала времени с момента входа инвертора в аварийное состояние до момента выдачи команды на перезапуск с целью попытки выхода из аварийного состояния. См. временную диаграмму ниже.

<Временная диаграмма>

• На рисунке ниже показана обычная операция перезапуска, удавшаяся с 4-й попытки.



• На рисунке ниже показана неудавшаяся операция перезапуска после числа попыток, указанного в параметре H04 (в данном случае, 3 раза (H04 = 3)), завершившаяся включением выхода аварии ***ALM***.



Операция автоперезапуска может отслеживаться из внешнего оборудования путем назначения дискретного выходного сигнала ***TRY*** любому из программируемых выходов [Y1] – [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C] с помощью параметров E20 – E24 и E27 (значение = 26).

H06 Управление включением/выключением вентилятора охлаждения

С целью продления ресурса вентилятора охлаждения и снижения шумов при его работе вентилятор останавливается, когда температура внутри корпуса инвертора падает ниже определенного уровня при остановленном инверторе.

Параметр H06 служит для определения должен вентилятор работать постоянно или будет периодически включаться/выключаться.

Значение H06	Режим работы вентиялтора охлаждения
0	Режим выключен (Вентилятор работает постоянно)
1	Режим включен (Вентилятор ВКЛ/ВЫКЛ)

■ Вентилятор охлаждения работает -- ***FAN*** (E20–E24 и E27, значение = 25)

При активном режиме управления включением/выключением вентилятора (H06=1), данный выходной сигнал включается, когда вентилятор работает, и выключается при выключении вентилятора. Этот сигнал может использоваться для внутренней блокировки системы охлаждения периферийного оборудования при управлении включением/выключением вентилятора.

H07	**Шаблон разгона/торможения**	**(См. описание параметра F07.)**

Подробнее см. в описании параметра F07.

H08	**Запрет направления вращения**

Параметр H08 служит для запрета вращения двигателя при неожиданной смене направления из-за ошибочной команды хода, неправильной полярности задания частоты и других ошибок.

Значение H08	Функция
0	Выключена
1	Включена (Запрет обратного хода, и задание и выход)
2	Включена (Запрет прямого хода, и задание и выход)
3	Включена (Запрет обратного хода, только задание)
4	Включена (Запрет прямого хода, только задание)

H09	**Режим запуска (Автопоиск)**	**H49 (Режим запуска, Время задержки автопоиска 1)** **H46 (Режим запуска, Время задержки автопоиска 2)**

Параметр H09 служит для определения режима запуска – включен или выключен автоматический поиск скорости холостого хода двигателя для запуска вращающегося на холостом ходу двигателя без его остановки.

Автоматический поиск может применяться при перезапуске инвертора после кратковременного пропадания питания, а также при обычном запуске инвертора.

При назначении команды ***STM*** ("Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при запуске") дискретному входу с помощью любого их параметров с E01 по E07 (значение = 26), комбинация значения H09 и состояния входа ***STM*** определяет включен или выключен автопоиск при запуске инвертора. Если команда ***STM*** не назначена, то инвертор по умолчанию интерпретирует ее как выключенную.

■ Параметр H09 (Режим запуска, автопоиск) и дискретна команда ***STM*** ("Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при запуске")

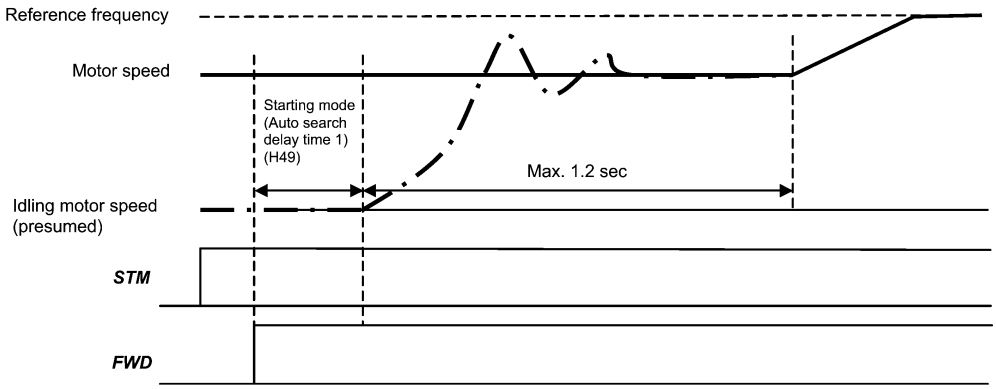
Комбинация значения параметра H09 и состояния входа ***STM*** определяет, включен или выключен автоматический поиск следующим образом.

STM	Значение H09	Автоматический поиск скорости холостого хода двигателя при запуске	
		Для перезапуска после кратковременного пропадания питания (F14 = 3 – 5)	Для обычного запуска
ВЫКЛ	0: Выключен	Выключен	Выключен
	1: Включен	Включен	Выключен
	2: Включен	Включен	Включен
ВКЛ	—	Включен	Включен

Когда сигнал ***STM*** включен, автопоиск скорости холостого хода при запуске также включен, независимо от установки параметров H09/d67. 🕮 См. описание параметров с E01 по E07 (значение = 26).

Автоматический поиск скорости холостого хода двигателя

При запуске инвертора (включением команды хода, выключением входа ***BX***, включением автоперезапуска и т.п.) с включенным входом ***STM*** производится поиск скорости холостого хода двигателя в течение 1,2 сек для перезапуска вращающегося на холостом ходу двигателя без его остановки. После завершения автопоиска инвертор разгоняет двигатель до заданной частоты, согласно заданию частоты и предустановленному времени разгона.



Автоматический поиск скорости холостого хода двигателя

■ Режим запуска (Время залержки автопоиска 1) (H49)

- Диапазон установки значения: 0.0 – 10.0 (сек)

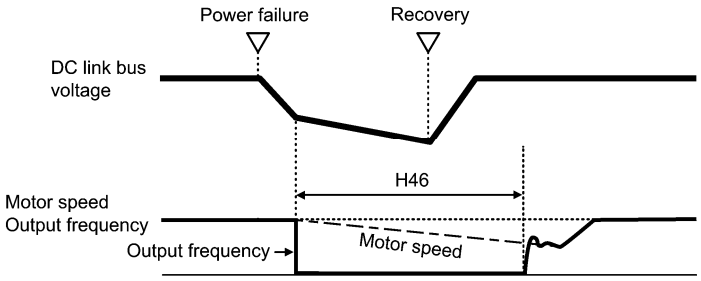
При наличии в двигателе остаточного напряжения автоматический поиск может быть неудачным. Поэтому необходимо наличие достаточного времени для расссеяния остаточного напряжения. Это время задается с помощью параметра H49 (0.0 – 10.0 сек.).

При пуске инвертора командой хода автоматический поиск начинается с задержкой, определенной в параметре H49. Поэтому использование параметра H49 исключает необходимость управления временем включения команды хода, когда два инвертора попеременно управляют одним двигателем, позволяя двигателю остановиться по инерции и перезапустить его с автопоиском при каждом переключении инверторов.

■ Режим запуска (Время залержки автопоиска 2) (H46)

- Диапазон установки значения: 0.0 – 10.0 (сек) (Версия ПЗУ до 2000)
  0.0 – 20.0 (сек) (Версия ПЗУ 2000 и новее)

При перезапуске после кратковременного пропадания питания, при запуске выключением и включением дискретной команды ***BX*** ("Останов по инерции"), или при запуске функцией автоперезапуска инвертор применяет задержку, определенную параметром H46. Инвертор не запускается, пока не истечет время, указанное в параметре H46, даже если условия запуска соблюдены.



При управлении автопоиском инвертор ищет скорость, используя напряженпе, примененное при пуске двигателя и ток, протекающий через двигатель, рассчитанные на основе модели, построенной на параметрах двигателя. Поэтому поиск зависит от остаточного напряжения в двигателе.

Параметр H46 доступен только для двигателя 1.

При поставке с завода в параметре H46 предварительно устанавливается правильное значение, соответствующее мощности двигателя общего применения, и обычно нет необходимости его изменять.

Однако в зависимости от характеристик двигателя может понадобиться время для рассеяния остаточного напряжения (из-за вторичной тепловой постоянной времени двигателя). В таком случае инвертор запускает двигатель с наличием остаточного напряжения, которое приведет к ошибке при поиске скорости и может вызвать броски тока или срабатывание защиты от перенапряжения.

Если это происходит, увеличьте значение параметра H46 и исключите влияние остаточного напряжения. (По возможности рекомендуется устанавливать значение в пределах приблизительно двух заводских значений.)

Прим.

- Убедитесь в том, что автоматическая настройка инвертора предшествовала запуску автоматического поиска скорости холостого хода двигателя.
- Если измеренная скорость превышает максимальную величину или верхний предел скорости вращения, то инвертор отключает автоматический поиск и запускает двигатель с максимальной частотой или верхней предельной частотой, на меньшей из них.
- Инвертор перезапускает незавершенный автоматический поиск, прерванный остановкой оборудования из-за возникновения сверхтока или повышенного напряжения.
- Выполняйте автоматический поиск на 60 Гц или ниже.
- Заметьте, что в зависимости от условий нагрузки, параметров двигателя, длины кабелей или внешних факторов производительность автоматического поиска не сможет быть обеспечена в полной мере.

H11 Режим торможения

Параметр H11 служит для определения режима торможения, применяемый при выключении команды хода.

Значение H11	Функция
0	Обычное торможение
1	Останов по инерции Инвертор немедленно выключает выход так, что двигатель останавливается под действием собственной инерции, инерции механизма и из-за потери их кинетической энергии.

Прим. При уменьшении задания частоты инвертор замедляет двигатель, согласно командам торможения, даже если H11 = 1 (Останов по инерции).

H12 Мгновенное токоограничение (Выбор режима) (См. описание параметра F43.)

См. описание параметров F43 и F44.

H13, H14 H15, H16 Режим перезапуска после кратковременного пропадания питания (Время перезапуска, Коэфф-т падения частоты, Уровень непрерывного хода, и Допустимое время кратковременного пропадания питания) (См. описание параметра F14.)

Подробнее об установке этих параметров (Время перезапуска, Коэфф-т падения частоты, Уровень непрерывного хода, и Допустимое время кратковременного пропадания питания) см. в описании параметра F14.

H26, H27 Термистор (в двигателе) (Выбор режима и уровень)

Эти параметры определяют настройки для термистора PTC (С положительным температурным коэффициентом), встроенного в двигатель. Термистор используется для защиты двигателя от перегрева или вывода аварийного сигнала.

■ Термистор (в двигателе) (Выбор режима) (H26)

Параметр H26 служит для выбора режима работы (защита или сигнализация) термистора PTC, как показано ниже.

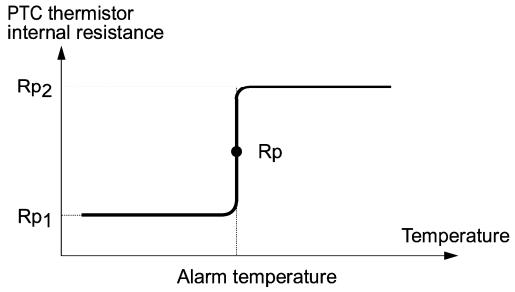
Значение H26	Действие
0	Выключен
1	Включен Когда напряжение, измеренное PTC термистором, превышает уровень обнаружения, срабатывает функция защиты двигателя (авария OH4), вызывая переход инвертора в состояние аварийного останова.
2	Включен Когда напряжение, измеренное PTC термистором, превышает уровень обнаружения, выводится аварийное сообщение, но инвертор продолжает работать. Предварительно необходимо назначить дискретный сигнал "Термистор обнаружил перегрев двигателя" (***THM***) одному из дискретных выходов, посредством которого может быть просигнализирован аварийный перегрев, обнаруженный термистором двигателя (PTC) (параметры с E20 по E24 и E27, значение = 56).

■ Термистор (в двигателе) (Уровень) (H27)

Параметр H27 служит для установки уровня обнаружения (выражаемого в вольтах) температуры, измеряемой PTC термистором.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 5.00 (В)

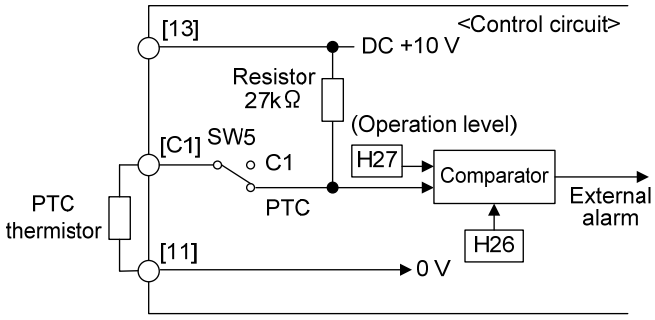
Предельная температура, на которой активируется защита от перегрева, зависит от характеристик PTC термистора. Внутреннее сопротивление термистора значительно изменяется на аварийном уровне температуры. Уровень обнаружения (напряжение) определяется по изменению внутреннего сопротивления.



Если Rp является внутренним сопротивлением PTC термистора на аварийном уровне температуры, тогда уровень обнаружения (напряжение) V_{v2} рассчитывается по формуле, указанной ниже. Внесите полученный результат V_{v2} в параметр H27.

$$V_{v2} = \frac{Rp}{27000 + Rp} \times 10.5 \text{ (V)}$$

Термистор PTC подключается по схеме, показанной ниже. Напряжение, поступающее через клемму [C1] и через внутренний делитель, сравнивается с уровнем напряжения из параметра H27.

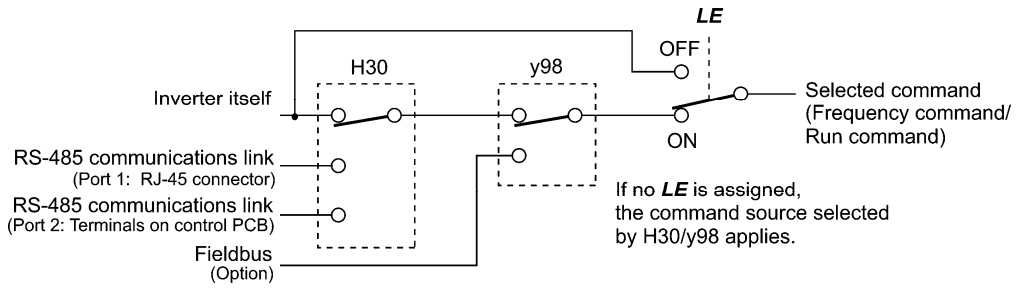


Прим. При подключении термистора PTC через клемму [C1], необходимо также установить переключатель SW5, расположенный на плате управления, в позицию PTC. Подробнее см. в Главе 2, "ХАРАКТЕРИСТИКИ".

H30	**Функция интерфейса связи (Выбор режима)** **y98 (Функция шины связи, Выбор режима)**

Интерфейс связи RS-485 (стандартный/опциональный) или промышленная сеть (опция) позволяет подавать команды задания частоты и команды хода в инвертор из удаленно расположенных компьютера или ПЛК, а также отслеживать рабочую информацию инвертора и значения параметров.

Параметры H30 и y98 служат для определения источников команд -- "собственно инвертора" или "компьютеров или ПЛК через интерфейс RS-485 или промышленную сеть fieldbus". Параметр H30 относится к интерфейсу RS-485; параметр y98 относится к fieldbus.



Выбираемые источники команд

Источники команд	Описание
Собственно инвертор	Все источники, кроме RS-485 и fieldbus Источник задания частоты: Определенный параметрами F01/C30, или многоступенчатое задание частоты Источник команды хода: С клавиатуры или через дискретные входы, выбранный с помощью параметра F02
Интерфейс связи RS-485 (порт 1)	Через стандартный порт RJ-45, используемый для подключения панели управления
Интерфейс связи RS-485 (порт 2)	Через клеммы DX+, DX- и SD на плате управления
Сеть Fieldbus (опиция)	Через сеть fieldbus (опция) с помощью протокола FA, такую как DeviceNet или PROFIBUS DP

Источники команд, выбираемые параметром H30 (Функция интерфейса связи, Выбор режима)

Значение H30	Задание частоты	Команда хода
0	Инвертор (F01/C30)	Инвертор (F02)
1	Интерфейс связи RS-485 (порт 1)	Инвертор (F02)
2	Инвертор (F01/C30)	Интерфейс связи RS-485 (порт 1)
3	Интерфейс связи RS-485 (порт 1)	Интерфейс связи RS-485 (порт 1)
4	Интерфейс связи RS-485 (порт 2)	Инвертор (F02)
5	Интерфейс связи RS-485 (порт 2)	Интерфейс связи RS-485 (порт 1)
6	Инвертор (F01/C30)	Интерфейс связи RS-485 (порт 2)
7	Интерфейс связи RS-485 (порт 1)	Интерфейс связи RS-485 (порт 2)
8	Интерфейс связи RS-485 (порт 2)	Интерфейс связи RS-485 (порт 2)

Прим. Кроме команд хода ***FWD*** и ***REV***, подаваемых через клеммы [FWD] и [REV], возможен ввод команд хода через дискретные входы с [X1] по [X7]. Одновременная подача команд хода из модуля инвертора (***FWD***/***REV***) и через интерфейс связи RS-485 (дискретный вход с [X1] по [X7]) невозможна.

Источники команд, выбираемые параметром y98 (Функция шины связи, Выбор режима)

Значения y98	Задание частоты	Команда хода
0	Согласно H30	Согласно H30
1	Через fieldbus (опция)	Согласно H30
2	Согласно H30	Через fieldbus (опция)
3	Через fieldbus (опция)	Через fieldbus (опция)

Комбинации источников команд

		Задание частоты			
		Инвертор	Через интерфейс связи RS-485 (порт 1)	Через интерфейс связи RS-485 (порт 2)	Через fieldbus (опция)
Источник команды хода	Инвертор	H30 = 0 y98 = 0	H30 = 1 y98 = 0	H30=4 y98=0	H30=0 (1 или 4) y98=1
	Через интерфейс связи RS-485 (порт 1)	H30 = 2 y98 = 0	H30 = 3 y98 = 0	H30=5 y98=0	H30=2 (3 или 5) y98=1
	Через интерфейс связи RS-485 (порт 2)	H30 = 6 y98 = 0	H30 = 7 y98 = 0	H30=8 y98=0	H30=6 (7 или 8) y98=1
	Через fieldbus (опция)	H30=0 (2 или 6) y98 = 2	H30=1 (3или7) y98 = 2	H30 = 4 (5или8) y98 = 2	H30 = 0 (1 – 8) y98 = 3

📖 Подробнее см. в руководстве на интерфейс RS-485 или руководстве на опциональный модуль Field Bus.

- Когда дискретная команда ***LE*** ("Включение связи через интерфейс RS-485 или сеть fieldbus") назначена дискретному входу, тогда включением сигнала ***LE*** активируются установки H30 и y98. При выключении сигнала ***LE***, эти установки выключаются, и задание частоты и команда хода задается инвертором.

  (См. описание параметров с E01 по E07, значение = 24.)

  Назначение ***LE*** не является функционально идентичным включению сигнала ***LE***.

H42 H43 H48	**Емкость конденсатора шины постоянного тока, Время наработки вентилятора охлаждения Время наработки конденсаторов на платах управления** **H47 (Первоначальная емкость конденсатора шины пост. тока)** **H98 (Функция защиты/обслуживания)**

■ Функция прогнозирования ресурса

Инвертор оснащен функцией прогнозирования выработки ресурса некоторых компонентов, которая производит измерение длительности разряда или подсчитывает время поданного напряжения и т.п. Эта функция позволяет отображать текущий ресурс на ЖК-дисплее с целью определения, ресурс какого компонента инвертора приближается к завершению.

Функция прогнозирования ресурса позволяет также выводить предупреждающие сигналы, если одному из дискретных выходов назначена команда сообщения о выработке ресурса ***LIFE*** с помощью параметров с E20 по E24 и E27.

Прогнозные значения ресурса могут использоваться только в качестве ориентира, поскольку фактический ресурс зависит от окружающей температуры и других условий эксплуатации.

Объект расчета ресурса	Функция расчета ресурса	Критерий выработки ресурса	Время контроля	Отображение на ЖК-дисплее
Конденсатор шины постоянного тока	<u>Измерение времени разряда</u> Измеряется время разряда конденсатора шины постоянного тока при выключенном питании и рассчитывается емкость.	Снижение до 85% или ниже от первоначальной емкости при поставке инвертора. (См. "[1] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в сравнении с первоначальной емкостью при поставке" на следующей странице.)	При периодическом осмотре (H98: Бит 3=0)	PRG > 3 > 4[2/7] 3. Информация инвертора. 4. Информация обслуживания (с 2 по 7 стр.) ⇒ Cap (емкость)
		Снижение до 85% или ниже от заданной емкость в обычных рабочих условиях на оборудовании (См."[2] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в обычных рабочих условиях" на стр. далее.)	Во время обычной работы (H98: Бит 3=1)	
	<u>Подсчет времени включенного состояния</u> Подсчитывается время, прошедшее с момента подачи напряжения в шину постоянного тока, с его корректировкой в зависимости от емкости, измеренной выше.	Превышение 43 500 часов (пять лет) Для инверторов 110 кВт или выше: Превышение 87 000 часов (10 лет)	Во время обычной работы	PRG > 3 > 4[2/7] 3. Информация инвертора. 4. Информация обслуживания (с 2 по 7 стр.) ⇒ Enet (Период подачи питания) ⇒ Remt (Оставшееся время)
Электролитические конденсаторы на платах управления	Подсчитывается время, прошедшее с момента подачи напряжения на конденсаторы, с его корректировкой в зависимости от окружающей температуры.	Превышение 43 500 часов (пять лет) Для инверторов 110 кВт или выше: Превышение 87 000 часов (10 лет)	Во время обычной работы	PRG > 3 > 4[3/7] 3. Информация инвертора. 4. Информация обслуживания (с 2 по 7 стр.) ⇒ Enet (Период подачи питания) ⇒ Life (Индикация ресурса)
Вентиляторы охлаждения	Подсчитывается время вращения вентиляторов охлаждения.	Превышение 43 500 часов (пять лет) Для инверторов 110 кВт или выше: Превышение 87 000 часов (10 лет)	Во время обычной работы	

■ Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока (H42)

Расчет емкости конденсатора шины постоянного тока

- Время разрядки конденсатора шины постоянного тока зависит главным образом от внутренних нагрузочных условий инвертора, например, от подключенных опциональных модулей или включения/выключения дискретных сигналов. Если фактические нагрузочные условия настолько отличаются от таковых при измерении начальной/заданной емкости, что точность измерения падает, тогда инвертор не выполняет измерение.
- Условия измерения емкости при поставке инвертора являются слишком жесткими, например, все входы выключены в порядке стабилизации нагрузки и точного измерения емкости. Поэтому эти условия в большинстве случаев отличаются от фактических рабочих условий. Если фактические рабочие условия аналогичны условиям при поставке, то инвертор автоматически измеряет время разряда при выключении питания; однако, если они различаются, автоматическое измерение не производится. Для его выполнения приведите эти условия в соответствие с заводскими умолчательными условиями и выключите инвертор. Процедура измерения описана в параграфе [1] ниже.
- Для измерения емкости конденсатора шины постоянного тока *в обычных рабочих условиях* при выключенном питании, необходимо установить нагрузочные условия при обычной работе и измерить заданную емкость (начальную установку) при вводе инвертора в эксплуатацию. Процедура настройки исходной емкости описана в параграфе [2] на следующей странице. При выполнении процедуры настройки условия измерения конденсатора шины постоянного тока автоматически обнаруживаются и сохраняются.

  При установке бита 3 параметра H98 в 0 восстанавливается измерение в сравнении с первоначальной емкостью, измеренной при поставке.

Прим. При использовании вспомогательного источника питания нагрузочные условия значительно различаются, поэтому время разряда не может быть точно измерено. В этом случае измерение времени разряда может быть выключено установкой параметра H98 (Бит 4 = 0) для предотвращения несанкционированного измерения.

Подсчет времени включенного состояния конденсатора шины пост. тока

- В станочных системах, в которых питание инвертора выключается редко, инвертор не измеряет время разряда. Здесь применяется подсчет времени включенного состояния. Если расчет емкости произведен, то инвертор корректирует время включенного состояния в зависимости от измеренной емкости.

  Результат подсчета времени включенного состояния может быть представлен в виде значений "истекшего времени" и"остаточного ресурса".

[1] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в сравнении с первоначальной емкостью, измеренной при поставке

Когда бит 3 параметра H98 установлен в 0, согласно процедуре измерения, описанной ниже, при выключении питания производится измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в сравнении с первоначальным измерением, произведенным при поставке инвертора. Результат измерения может быть отображен на дисплее панели управления в процентах к первоначальной емкости.

---------- Процедура измерения емкости ----------

1) Для обеспечения надежности этого сравнительного измерения, восстановите условия, в которых находился инвертор при поставке.
   - Извлеките из инвертора опциональные платы (если имеются).
   - Если к клеммам P(+) и N(-) шины постоянного тока поключен другой инвертор, отключите его провода. (Отключать дроссель постоянного тока (если он имеется) не нужно).
   - Отключите провода вспомогательного источника питания (R0, T0).

- Выключите все дискретные входные сигналы, поданные на клеммы [FWD], [REV] и с [X1] по [X7] цепи управления.
- Если к клемме [13] подключен потенциометр, отключите его.
- Если к клемме [PLC] подключено внешнее оборудование, отключите его.
- Убедитесь, что транзисторные выходы (с [Y1] по [Y4]) и релейные выходы ([Y5A] - [Y5C] и [30A/B/C]) выключены.
- Выключите интерфейс связи RS-485.

Прим. Если для транзисторных и релейных выходов выбрана инверсная логика срабатывания, то при выключенном инверторе они являются включенными. Выберите для них положительную логику срабатывания.

- Поддерживайте окружающую температуру в пределах 25 ±10°C.

2) Включите питание инвертора.
3) Убедитесь, что инвертор в остановленном состоянии.
4) Выключите питание инвертора.
5) Инвертор автоматически начнет измерение емкости конденсатора шины постоянного тока. Наблюдайте на ЖК-дисплее сообщение о том, что производится измерение емкости конденсатора.

Прим. Если сообщение об измерении емкости конденсатора "Capacitor capacitance measurement" не отображается на ЖК-дисплее, значит, измерение еще не началось.

6) После исчезновения с ЖК-дисплея следующей надписи " . . . . " включите питание инвертора.
7) Находясь в режиме программирования, выберите меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance), и убедитесь в наличии значения (относительной емкости (%) конденсатора шины постоянного тока).

---

[2] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в обычных рабочих условиях

Когда бит 3 параметра H98 установлен в 1, при выключении питания производится измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в обычных условиях эксплуатации. Это измерение требует настройки нагрузочных условий для обычных условий эксплуатации и замера первоначальной емкости, имевшейся при вводе инвертора в эксплуатацию, посредством процедуры настройки, описанной ниже.

Параметр	Наименование	Значения
H42	Емкость конденсатора шины постоянного тока	• Емкость конденсатора шины пост. тока (измеренное значение) • Пуск режима измерения первоначальной емкости в обычных условиях эксплуатации (Meas) • Ошибка измерения (Failed)
H47	Первоначальная емкость конденсатора шины постоянного тока	• Первоначальная емкость конденсатора шины пост. тока (измеренное значение) • Пуск режима измерения первоначальной емкости в обычных условиях эксплуатации (Meas) • Ошибка измерения (Failed)

При замене комплектующих очистите или измените значения параметров H42 и H47. Подробнее см. в документации по обслуживанию.

---------- Процедура настройки начальной емкости ----------

1) Установите параметр H98 (Функция защиты/обслуживания) для определения критериев оценки ресурса конденсатора шины постоянного тока (Бит 3 = 1) (см. параметр H98).
2) Выключите все команды хода.
3) Подготовьте инвертор к выключению в обычных условиях эксплуатации.
4) Установите в параметрах H42 (Емкость конденсатора шины постоянного тока) и H47 (Первоначальная емкость конденсатора шины постоянного тока) значение "Meas". (Установка H47 в "Meas" автоматически устанавливает H42 в "Meas".)

5) Выключите питание инвертора, и автоматически будут выполнены следующие операции.

   Инвертор измеряет время разряда конденсатора шины постоянного тока и сохраняет результат в параметре H47 (Первоначальная емкость конденсатора шины постоянного тока).

   Условия, при которых проводится измерение, автоматически собираются и сохраняются.

   Во время измерения на дисплее панели управления отображается сообщение о том, что производится измерение емкости конденсатора "Capacitor capacitance measurement".

6) Снова включите питание инвертора.

   Убедитесь, что в параметрах H42 (Емкость конденсатора шины постоянного тока) и H47 (Первоначальная емкость конденсатора шины постоянного тока) содержатся правильные значения. Находясь в режиме программирования, выберите меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) и убедитесь, что относительная емкость (отношение к полной емкости) составляет 100%.

Прим. При неудачной попытке измерения в параметры H42 и H47 вносится значение "Failed". Устраните причину ошибки и повторите измерение.

Впоследствии при каждом выключении инвертора будет автоматически производиться измерение времени разряда конденсатора шины постоянного тока, если условия соответствуют первоначальным. Периодически контролируйте относительную емкость конденсатора шины постоянного тока (%) в меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) режима программирования.

Прим. Данное выше условие имеет тенденцию производить большие погрешности измерения. Если в этом режиме появилось сообщение о выработке ресурса, верните в параметре H98 (Функция защиты/обслуживания) значение по умолчанию (Бит 3 (Выбор порога оценки ресурса конденсатора шины пост. тока) = 0) и проведите измерение в условиях поставки инвертора.

■ Общее время работы конденсаторов на печатных платах (H48)

Параметр	Наименование	Значения
H48	Общее время работы конденсаторов на печатных платах	Отображает общее время работы конденсаторов на печатных платах инвертора в десятках часов. • Диапазон установки значения: 0 – 9999 (0 – 99990 часов с дискретностью в 10 часов)

При замене конденсаторов на печатных платах очистите или измените значения параметров H48. Подробнее см. в документации по обслуживанию.

■ Общее время работы вентилятора охлаждения (H43)

Параметр	Наименование	Значения
H43	Общее время работы вентилятора охлаждения	Отображает общее время работы вентилятора охлаждения в десятках часов. • Диапазон установки значения: 0 – 9999 (0 – 99990 часов с дискретностью в 10 часов)

При замене вентилятора охлаждения очистите или измените значения параметров H48. Подробнее см. в документации по обслуживанию.

H44 Счетчик запусков двигателя 1

Параметр H44 служит для подсчета количества запусков инвертора и его отображения в десятичном формате. Контролируйте отображаемое количество в меню обслуживания панели управления и используйте его для расчета срока службы различных комплектующих, например приводных ремней. Для возобновления подсчета запусков, например, после замены ремня, установите в параметре H44 значение "0000".

H45	Ложная авария	H97 (Сброс аварийного сообщения)

Параметр H45 служит для генерирования ложного сообщения об аварии в порядке проверки правильности функционирования внешних цепей при наладке оборудования.

При установке в параметре H45 значения "1" на ЖК-дисплее отображается ложное аварийное сообщение Err. При этом также выводится аварийный сигнал (для любой аварии) ***ALM*** (если он назначен любому из дискретных выходов с помощью параметров с E20 по E24 и E27). (Для доступа к параметру H45 необходимо одновременно нажать кнопки "STOP + ^") После этого параметр H45 автоматически сбрасывается в "0", позволяя сбросить аварийное сообщение.

Инвертор сохраняет событие ложного аварийного сообщения, как и данные о других авариях, происходящих с инвертором (журнал), позволяя фиксировать состояние ложной аварии.

Для очистки значения ложной аварии используйте параметр H97. (Для доступа к параметру H97 одновременно нажмите кнопки "STOP + ^"). После сброса данных об аварии параметр H97 автоматически устанавливается в "0".

Совет Ложное аварийное сообщение можно вывести более 5 секунд удерживая кнопки STOP + SET.

H46	Режим запуска (Время задержки автопоиска 2) (См. описание параметра H09.)

Подробнее см. в описании параметра H09.

H47, H48	Первоначальная емкость конденсатора шины постоянного тока Общее время работы конденсаторов на печатных платах (См. описание параметра H42.)

Подробнее см. в описании параметра H42.

H49	Режим запуска (Время задержки автопоиска 1) (См. описание параметра H09.)

Подробнее см. в описании параметра H09.

H50, H51 H52, H53	Нелинейная комбинация V/f 1 (Частота и напряжение) Нелинейная комбинация V/f 2 (Частота и напряжение) (См. описание параметра F04.)

Подробнее см. в описании параметра F04.

H56	Время торможения принудительного останова (См. описание параметра F07.)

Подробнее см. в описании параметра F07.

H61	**Многоступенчатое управление частотой + Управление *ВВЕРХ/ВНИЗ*** **(См. описание параметра F01.)**

Дискретные команды ***UP*** ("Увеличение выходной частоты") и ***DOWN*** ("Уменьшение выходной частоты") позволяют определять заданную частоту посредством перебора вверх или вниз многоступенчатого задания частоты.

Параметр H61 служит для выбора режимов дискретных команд ***UP/DOWN***, как показано ниже.

При установке в параметре H61 значения "13" или более и включении любого из сигналов с ***SS1*** по ***SS8*** ("Ступенчатый выбор частоты") активируется режим "Многоступенчатого управления частотой + управление ***UP/DOWN***".

Если многосупенчатое задание частоты не выбрано (т.е., когда применены параметры F01/C30, кроме значения F01/C30 = 7), команды ***UP*** и ***DOWN*** не действуют.

Когда активировано "Многоступенчатое управление частотой + управление ***UP/DOWN***", применяется время разгона/торможения 4, определенное параметрами E14/E15.

<u>При выключении команды хода:</u> При выключении команды хода инвертор сохраняет частоту ***UP/DOWN***.

<u>При выключении питания инвертора:</u> При выключении питания инвертор сохраняет частоту ***UP/DOWN***.

<u>При переключении ступеней задания:</u> При вводе многоступенчатого задания инвертор сохраняет частоту ***UP/DOWN***.

<u>Сохранение частоты ***UP/DOWN*** относительно задания каждой ступени:</u> Инвертор сохраняет частоту ***UP/DOWN*** относительно каждой ступени многоступенчатого задания.

<u>Очистка частоты ***UP/DOWN*** относительно задания каждой ступени:</u> Инвертор сбрасывает частоту ***UP/DOWN*** посредством сигнала STZ относительно каждой ступени многоступенчатого задания.

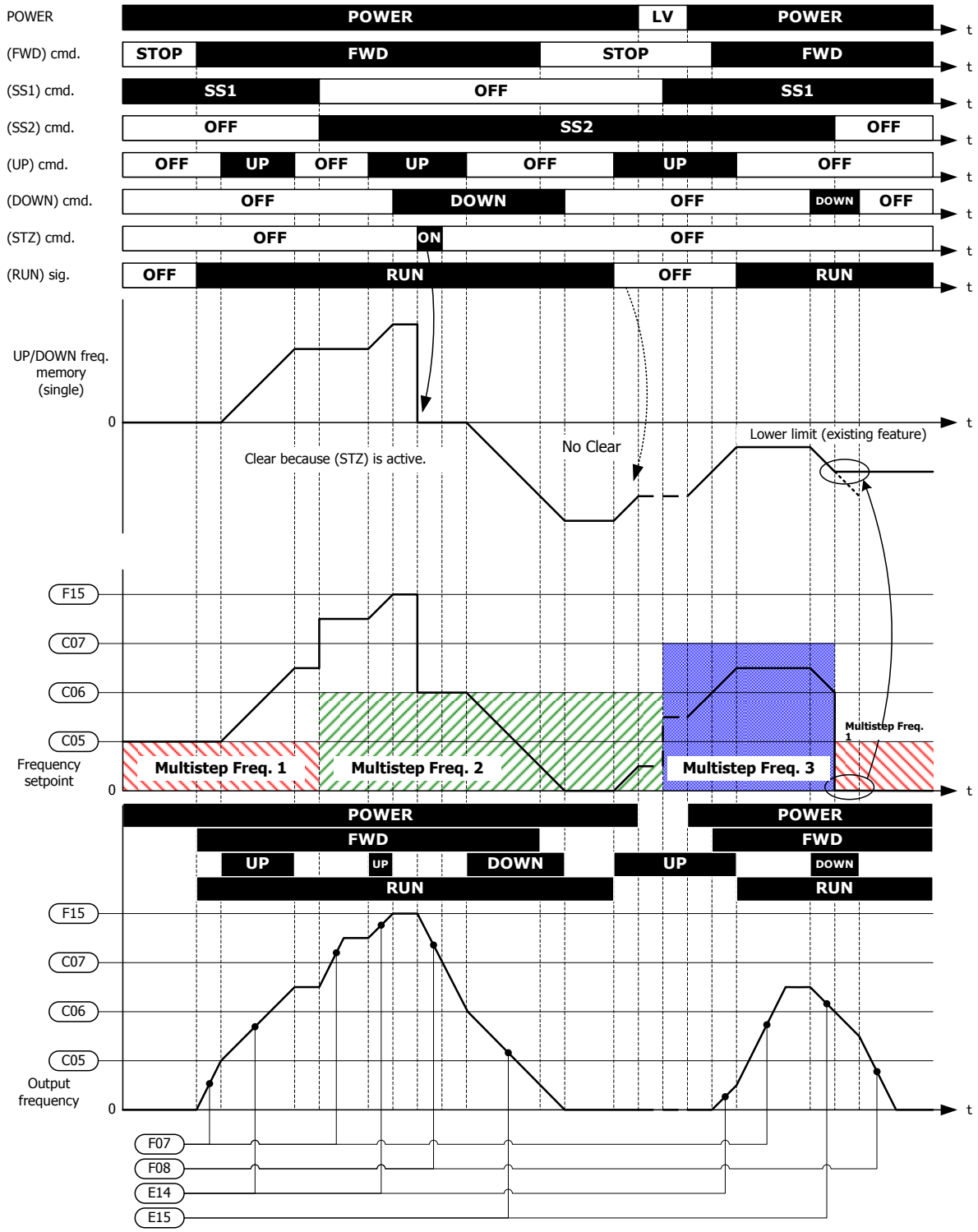
Для использования частоты ***UP/DOWN*** необходимо предварительно назначить дискретные команды ***UP*** и ***DOWN*** универсальным дискретным входам (📖 E01–E07, значение = 17, 18)

При H61 = 1 необходимо установить параметр F01 в "7" (Дистретные команды управления ***UP/DOWN***); когда H61 ≥ 13, этого не требуется.

H61	**Рабочие режимы *UP/DOWN***					
	Многоступенчатое управление частотой + управление ***UP/DOWN***	Условия сохранения частоты ***UP/DOWN***			Сохранение частоты ***UP/DOWN*** относительно задания каждой ступени	Очистка частоты ***UP/DOWN*** относительно задания каждой ступени (сигнал STZ)
		При выключении команды хода	При выключении питания инвертора	При переключении ступеней задания		
1	☐	Инвертор внутренне сохраняет последнюю выходную частоту, примененную при управлении ***UP/DOWN*** и применяет сохраненную частоту в качестве начального значения при следующем перезапуске.				
13	☑	☐	☐	☐	☐	☐
14		☑	☐	☐	☐	☐
16		☑	☑	☐	☐	☐
23		☐	☐	☑	☐	☐
24		☑	☐	☑	☐	☐
26		☑	☑	☑	☐	☐
53		☐	☐	☑	☑	☐
54		☑	☐	☑	☑	☐
56		☑	☑	☑	☑	☐
103		☐	☐	☑	☑	☑
104		☑	☐	☑	☑	☑
106		☑	☑	☑	☑	☑

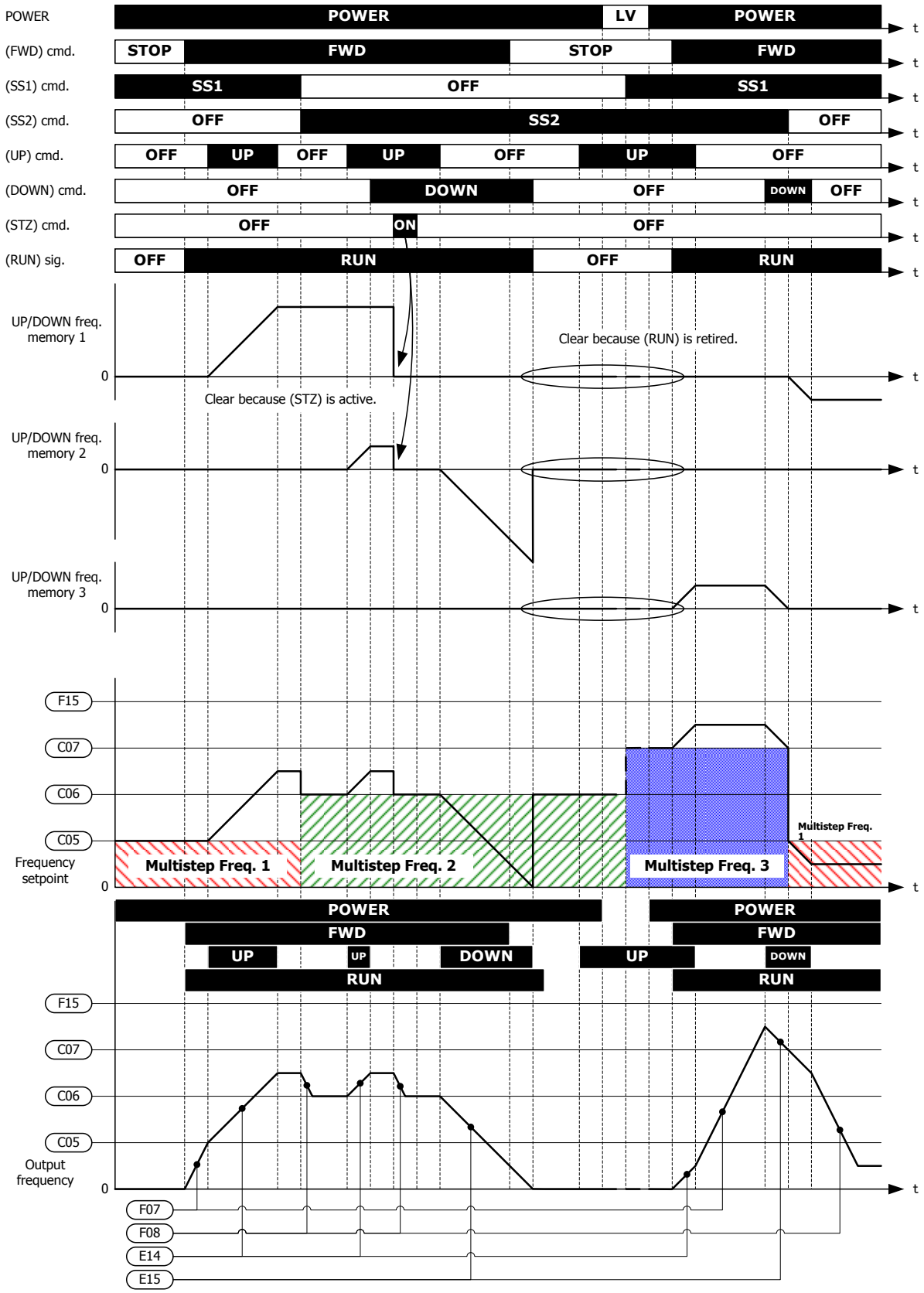
☑: Активен, ☐: Неактивен

Когда H61 = 26



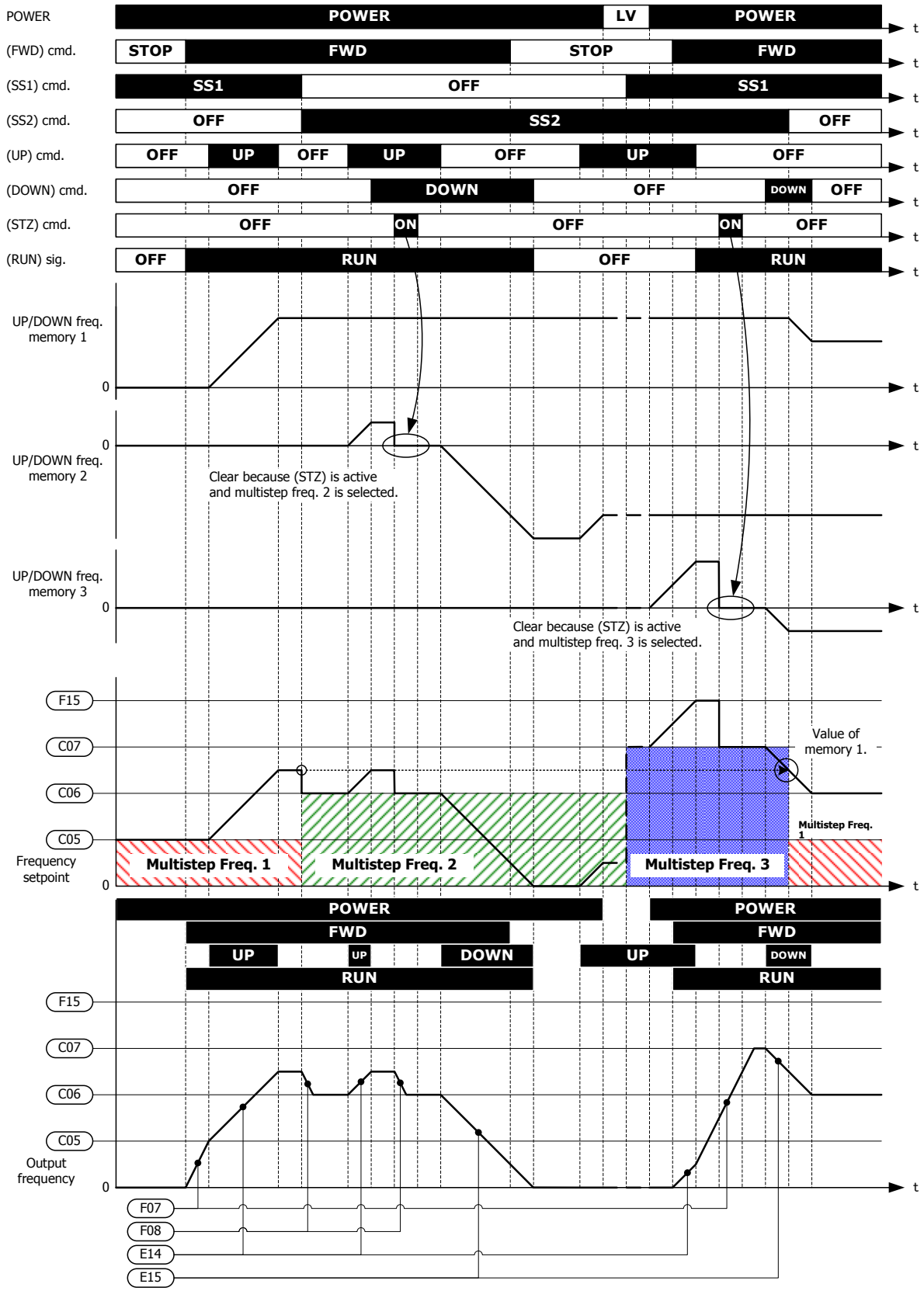
Обзор комбинирования многоступенчатого задания с управлением UP/DOWN (H61 = 26)

Когда H61 = 53



Обзор комбинирования многоступенчатого задания с управлением UP/DOWN (H61 = 53)

When H61 = 106



Обзор комбинирования многоступенчатого задания с управлением UP/DOWN (H61 = 106)

H63	Нижний предел частоты (Выбор режима) (См. описание параметра F15.)

Подробнее см. в описании параметра F15.

H64	Нижний предел частоты (Частота нижнего предела)

Параметр H64 служит для определения нижнего предела частоты, применяемого при активации токоограничения, ограничения момента, автоматического замедления (анти-рекуперативного управления), или защиты от перегрузки. Обычно не нужно изменять этот параметр.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 60.0 (Гц)

H68	Компенсация скольжения 1 (Рабочие условия) (См. описание параметра F42.)

Подробнее см. в описании параметра F42.

H69	Автоматическое замедление (Выбор режима) H76 (Предел момента для торможения, предел увеличения частоты)

Параметр H69 служит для включения и выключения анти-рекуперативного управления.

В инверторе, не оснащенном ШИМ-преобразователем или тормозным модулем, когда энергия рекуперации превышает тормозную способность инвертора, возможно срабатывание защиты от перенапряжения.

Во избежание появления ошибки перенапряжения включите автоматическое замедление (анти-рекуперативное управление) с помощью этого параметра, и инвертор будет управлять выходной частотой, поддерживая выходной момент в пределах 0 Нм на этапе разгона/торможения и при работе на постоянной скорости.

Инверторы серии FRENIC-AQUA оснащены двумя режимами управления торможением; управление ограничением момента и управление напряжением в шине постоянного тока. Поймите принцип действия каждого управления и выберите подходящее вам.

Режим управления	Процесс управления	Рабочий режим	Свойства
Управление ограничением момента (H69=2 или 4)	Выходная частота управляется таким образом, что тормозной момент поддерживается на уровне, не допускающем рекуперацию (H114).	Активируется при разгоне, при работе на постоянной скорости и при торможении.	Быстрая реакция. Вызывает меньше перенапряжений при тяжелых ударных нагрузках.
Управление напряжением в шине постоянного тока (H69=3 или 5)	Управление выходной частотой с целью снижения напряжения в шине пост. тока, если напряжение превышает предельный уровень.	Активируется при торможении. Выключено при работе на постоянной скорости.	Более короткое время торможения за счет хорошего использования рекуперативной способности инвертора.

Кроме того при торможении, активируемом при выключении команды хода, анти-рекуперативное управление увеличивает выходную частоту так, что инвертор может не остановить нагрузку, в зависимости от ее состояния (например, из-за большого момента инерции). Во избежание этого параметр H69 позволяет выбрать отмену анти-рекуперативного торможения с целью применения, когда время торможения более чем в три раза превышает установленное, для принудительного затормаживания двигателя.

Значение H69	Функция	
	Режим управления	Принудительный останов с фактическим временем торможения, в три раза превышающим установленное
0	Автоматическое замедление выключено	—
2	Управление ограничением момента	Активирован
3	Управление напряжением в шине постоянного тока	Активирован
4	Управление ограничением момента	Выключен
5	Управление напряжением в шине постоянного тока	Выключен

■ Предел момента при торможении (Предел увеличения частоты) (H76)

- Диапазон установки значения: 0.0 – 500.0 (Гц)

Поскольку слишком большое увеличение выходной частоты в режиме управления ограничением момента является опасным, инвертор оснащен ограничителем момента (Предел увеличения частоты при торможении), определяемым параметром H76. Это предел момента ограничивает выходную частоту инвертора значением "Заданной частоты + установка параметра H76".

Заметьте, что активируемый предел момента сдерживает анти-рекуперативное управление, в некоторых случаях приводя к срабатыванию защиты от перенапряжения. Увеличение значения H76 позволяет улучшить способность анти-рекуперативного управления.

■ Автоматическое замедление (Рабочий уровень) (H114)

- Диапазон установки значения: Auto, 0.0 – 50.0 (%)

Параметр H114 служит для определения рабочего уровня анти-рекуперативного управления при управлении ограничением момента. Инвертор управляет выходной частотой для поддержания тормозного момента на величине, установленной в параметре H114. Если H114 = Auto (заводская установка), анти-рекуперативное управление запускается с внутреннего фиксированного значения (приблиз. 2% – 5%). Без необходимости не изменяйте это заводское значение.

Прим.
- Применение автоматического замедления (анти-рекуперативного управления) может автоматически увеличить время торможения.
- Если установленное время торможения слишком коротко, напряжение в шине постоянного тока резко возрастает и, как следствие, автоматическое замедление не может следовать за возрастанием напряжения. Если это происходит, увеличьте время торможения.

H70 Управление защитой от перегрузки

Параметр H70 служит для определения диапазона замедления выходной частоты с целью предотвращения срабатывания защиты от перегрузки. Это управление снижает выходную частоту инвертора до момента срабатывания защиты от перегрева радиатора или перегрузки инвертора (с выводом сообщений об ошибках OH1 или OLU, соответственно). Эта функция полезна для оборудования, такого как насосы, где увеличение выходной частоты приводит к снижению нагрузки и необходимо поддерживать вращение двигателя, даже при падении выходной частоты.

Значение H70	Функция
Inherit	Замедление двигателя с предустановленным временем торможения
0.01 – 100.0	Замедление двигателя в диапазоне торможения с 0.01 по 100.0 (Гц/с)
OFF	Управление защитой от перегрузки выключено

■ Управление защитой от перегрузки -- ***OLP***
(E20 – E24 и E27, значение = 36)

Этот выводной сигнал включается при активации управления защитой от перегрузки и изменении выходной частоты.

Прим. Для оборудования, в котором снижение выходной частоты не приводит к снижению нагрузки, управление защитой от перегрузки не используется и должно быть выключено.

H71 Характеристики торможения

При установке в параметре H71 значения "1" включается принудительное управление торможением. Если энергия рекуперации, генерируемая при замедлении двигателя и возвращаемая в инвертор, превышает тормозную способность инвертора, сработает защита от перенапряжения. Принудительное управление торможение увеличивает потери мощности двигателя при торможении, увеличивая момент торможения.

Значение H71	Функция
0	Выключено
1	Включено

Прим. Эта функция предназначена для управления моментом при замедлении; она не эффективна при наличии тормозящей нагрузки.

При включении автоматического замедления (анти-рекуперативного управления, H69 = 2 или 4) в режиме управления ограничением момента отменяются характеристики замедления, выбранные параметром H71.

H72 Контроль просадки напряжения питания (Выбор режима)

Параметр H72 служит для выбора режима отслеживания переменного напряжения сети питания инвертора и прекращения работы инвертора при его просадке.

Значение H72	Функция
0	Выключена
1	Включена

Если инвертор питается через ШИМ-преобразователь или инвертор подключен через шину постоянного тока, то входное переменное напряжение отсутствует. В таких случаях установите параметр H72 в "0", иначе инвертор не сможет работать.

Прим. При использовании однофазного источника питания, свяжитесь с вашим представителем Fuji Electric.

H76 Предел момента при торможении (Предел увеличения частоты)
(См. описание параметра H69.)

Подробнее см. в описании параметра H69.

H77	Ресурс конденсатора шины постоянного тока (Оставшееся время)

Параметр H77 служит для отображения времени, оставшегося до окончательной выработки ресурса конденсатора шины постоянного тока в десятках часов.

При замене печатной платы, перенесите данные о ресурсе конденсатора шины постоянного тока в новую плату.

- Диапазон установки значения: 0 – 4380 (в десятках часов, 0 – 43 800 часов)

H78 H94	Интервал обслуживания (M1) Общее время работы двигателя 1

Параметр H78 служит для определения интервала обслуживания в десятках часов.

Максимальная установка 9999 × 10 часов.

- Диапазон установки значения: OFF (Выключено)
  1 – 9999 (99990 часов, в десятках часов)

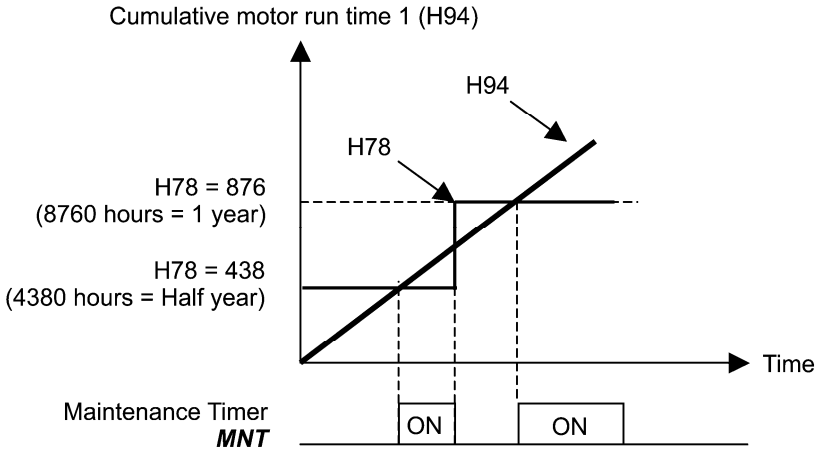
■ Таймер обслуживания -- ***MNT*** (E20 – E24 и E27, значение = 84)

Когда общее время работы двигателя 1 (H94) достигает установки параметра H78, инвертор выводит сигнал таймера обслуживания ***MNT*** (если он назначен любому из дискретных выходов с E20 по E24 и E27) для напоминания пользователю о необходимости провести техническое обслуживание оборудования.

■ Общее время работы двигателя 1 (H94)

Общее время работы двигателя 1 может отображаться на дисплее панели управления. Эта функция удобна для проведения управления и обслуживания оборудования. В параметре H94 может быть указано необходимое значение, которое можно использовать в качестве начала отсчета времени при планировании замены выработавших ресурс частей или инвертора. Выбор пустого значения обнуляет время работы двигателя.

<Обслуживание дважды в год>



Прим. Если счетчик интервала обслуживания достигает определенного значения, установите в параметре H78 новое значение для следующего обслуживания и нажмите кнопку (SET) для сброса выходного сигнала и перезапуска отсчета времени. Эта функция предназначена исключительно для двигателя 1.

■ Подсчет времени работы двигателя 1 от промышленной сети -- ***CRUN-M1*** (E01 – E07, значение = 72)

Даже если двигатель питается от промышленной сети, а не от инвертора, имеется возможность подсчета общего времени его работы (H94) посредством отслеживания включенного/выключенного состояния вспомогательного контакта на магнитном контакторе, подключающем инвертор к промышленной сети.

Прим. Контролируйте общее время работы двигателя в меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) панели управления.

H79	**Подсчет количества запусков до обслуживания (M1)** **H44 (Счетчик запусков двигателя 1)**

Параметр H79 служит для определения количества запусков инвертора до момента следующего технического обслуживания, например, для замены приводного ремня.

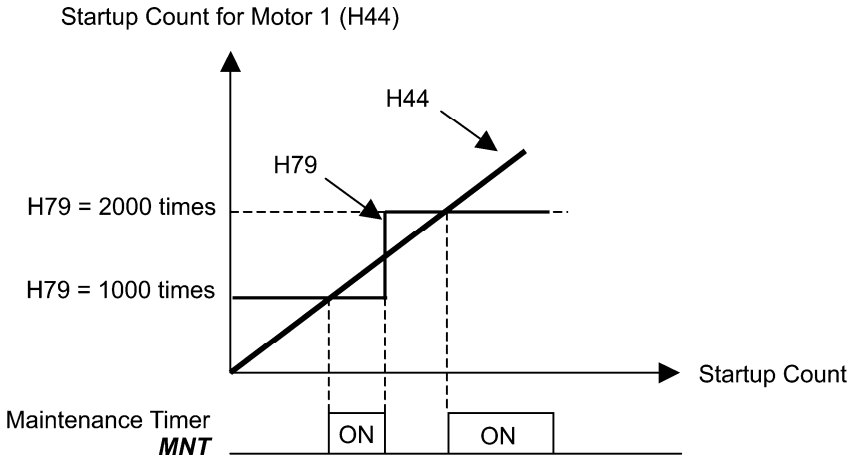
Параметры H79 и H44 устанавливаются в шестнадцатеричном формате. Максимальная установка счета 65 535.

- Диапазон установки значения: OFF (Выключено), 1 – 65 535

■ Таймер обслуживания -- ***MNT*** (E20 – E24 и E27, значение = 84)

Когда счетчик количества запусков двигателя 1 (H44) достигает установки параметра H79, инвертор выводит сигнал таймера обслуживания ***MNT*** (если он назначен любому из дискретных выходов с E20 по E24 и E27) для напоминания пользователю о необходимости провести техническое обслуживание оборудования.

<Обслуживание каждые 1000 запусков>



Прим. Если счетчик запусков достигает определенного значения, установите в параметре H79 новое значение для следующего обслуживания и нажмите кнопку (SET) для сброса выходного сигнала и перезапуска отсчета времени. Эта функция предназначена исключительно для двигателя 1.

H80	**Коэффициент сглаживания колебаний выходного тока для двигателя 1**

Выходной ток инвертора, приводящий в движение электродвигатель, может колебаться из-за особенностей конструкции электродвигателя и/или люфта в механической нагрузке. Измените параметр H80, чтобы отрегулировать значение для сглаживания колебаний. Однако, поскольку неправильная установка этого значения может вызвать еще большее колебание тока, не изменяйте настройку по умолчанию, если в этом нет необходимости.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 1.00

H89 – H90	Зарезервированы

Эти параметры и их значения могут отображаться на ЖК-дисплее, но они зарезервированы производителем. Не используйте их.

H91	Обнаружение обрыва провода в цепи токового входа

При использовании клеммы [C1] (токовый вход) имеется возможность отслеживать обрыв цепи и выводить аварийное сообщение (CoF). Параметр H91 служит для включения режима обнаружения обрыва, а также для определения длительности обнаружения. (Инвертор расценивает снижение тока на клемме [C1] ниже 2 мА как обрыв провода.)

- Диапазон установки значения: OFF (Обнаружение выключено)
  0.1 – 60.0 с (Обнаружение обрыва провода и вывод кода аварии CoF)

H92, H93	Непрерывность хода (P и I) (См. описание параметра F14.)

См. описание параметра F14.

H94	Общее время работы двигателя 1 (См. описание параметра H78.)

См. описание параметра H78.

H95	Торможение постоянным током (Выбор реакции торможения) (См. описание параметррв с F20 по F22.)

См. описание параметров с F20 по F22.

H96 Приоритет кнопки STOP / Функция контроля пуска

Параметр H96 определяет действие комбинации "Приоритета кнопки STOP" и "Функции контроля пуска".

Значение H96	Приоритет кнопки STOP	Функция контроля пуска
0	Выключен	Выключена
1	Включен	Выключена
2	Выключен	Включена
3	Включен	Включена

■ Приоритет кнопки STOP

Даже при подаче команды хода через дискретный вход или через интерфейс связи RS-485, нажатие кнопки (STOP) принудительно останавливает инвертор. После останова выводится ошибка Er6.

■ Функция контроля пуска

Для обеспечения безопасности эта функция контролирует включенное состояние любой из команд хода в каждой из указанных ниже ситуаций. Если любая из команд хода включена, инвертор не запускается и выводится ошибка Er6.

- При включении питания инвертора.
- При сбросе аварийного состояния кнопкой (RESET) или включением дискретной команды ***RST*** ("Сброс аварии").
- При переключении источника команды хода с помощью дискретных команд ***LE*** ("Включение связи через RS-485 или сеть fieldbus") или ***LOC*** ("Выбор местного режима управления (панель управления)").

H97 Сброс аварийного сообщения H45 (Ложная авария)

Параметр H97 служит для очистки данных об авариях (хронология аварий и связанная информация), сохраненных в памяти инвертора. Для очистки данных об авариях одновременно нажмите кнопки "(STOP) + (∧)".

Значение H97	Функция
0	Выключена
1	Включена (При установке значения "1" производится очистка данных об авариях, затем значение возвращается в "0".)

H98	Функция защиты/обслуживания (Выбор режима)

Параметр H98 служит для включения или выключения автоматического понижения несущей частоты, защиты от пропадания входной фазы, защиты от пропадания выходной фазы, для выбора порогового значения ресурса конденсатора шины постоянного тока, для включения/выключения оценки остаточного ресурса конденсатора шины постоянного тока, обнаружения заблокированного состояния вентилятора и переключения степени промышленной защиты IP21/IP55, посредством комбинации (Бит 0 – Бит 7).

Автоматическое понижение несущей частоты (Бит 0)

Эта функция должна использоваться для важного оборудования, требующего поддержания непрерывности работы инвертора.

Даже при перегреве радиатора или перенапряжении из-за чрезмерной нагрузки, ненормальной окружающей температуры или из-за отказа системы охлаждения эта функция понижает несущую частоту, не допуская перехода инвертора в аварийное состояние (OH1, OH3 или OLU). Заметьте, что при включении этой функции увеличивается шум двигателя.

Защита от пропадания входной фазы (Lin) (Бит 1)

При обнаружении чрезмерной нагрузки, вызванной пропаданием фазы или дисбалансом трехфазного напряжения питания инвертора, эта защитная функция останавливает инвертор и выводит аварийное сообщение Lin.

Прим. В конфигурациях, в которых приводится в движение легкая нагрузка, пропадание фазы или дисбаланс межфазного напряжения могут быть не обнаружены, поскольку перегрузка относительно невелика.

Защита от пропадания выходной фазы (OPL) (Бит 2)

При обнаружении обрыва выходной фазы при работе инвертора эта защитная функция останавливает инвертор и выводит аварийное сообщение OPL.

Прим. Если в выходной цепи инвертора установлен магнитный контактор, то при его выключении во время работы инвертора происходит пропадание всех фаз. В этом случае данная защитная функция не работает.

Пороговое значение ресурса конденсатора шины постоянного тока (Бит 3)

Бит 3 используется для выбора порогового значения ресурса конденсатора шины постоянного тока – заводская установка или пользовательская установка уровня.

Прим. Перед определением пользовательского порога, предварительно измеряйте и определите начальный уровень. 🕮 См. описание параметра H42.

Оценка ресурса конденсатора шины постоянного тока (Бит 4)

Выработка ресурса конденсатора шины постоянного тока оценивается посредством измерения времени разряда после выключения питания. Время разрядки определяется емкостью конденсатора шины постоянного тока и внутренней нагрузкой инвертора. Поэтому, если внутренняя нагрузка инвертора значительно изменяется, то время разряда не может быть точно вычислено, и в результате будет ошибочно определен остаточный ресурс конденсатора шины постоянного тока. Во избежание таких ошибок вы можете отключить оценку, основанную на времени разряда. (Даже при ее отключении все еще остается активной оценка, основанная на подсчете времени включенного состояния, т.е. времени подачи напряжения на конденсатор шины постоянного тока.)

🕮 Подробнее о функции прогнозирования ресурса см. в описании параметра H42.

Поскольку в следующих случаях нагрузка может значительно изменяться, выключайте оценку ресурса во время работы инвертора. Во время периодического обслуживания проводите измерение с включенной оценкой при соответствующих условиях или проводите измерение при рабочих условиях, соответствующих фактическим.

- При использовании вспомогательного источника питания.
- Если установлены опциональные платы.
- Если к клеммам шины постоянного тока подключен другой инвертор или ШИМ-преобразователь.

Обнаружение блокировки вентилятора (Бит 5) (для инверторов со степенью защиты IP00 на 110 кВт и более, инверторов IP21 на 45 кВт и более, и инверторов IP55 на 11 кВт и более)

Инвертор оснащен внутренним циркуляционным вентилятором. Когда инвертор обнаруживает, что вентилятор заблокирован из-за неисправности или по другой причине, он может продолжать работу или перейти в аварийное состояние.

Перейти в аварийное состояние: Инвертор выводит сообщение об ошибке OH1 и двигатель останавливается по инерции.

Продолжать работу: Инвертор не переходит в аварийное состояние, а продолжает работать.

Заметьте, однако, что по выбору инвертор может включать дискретные сигналы ***OH*** и ***LIFE*** при обнаружении блокировки вентилятора.

Прим. Когда включено управление включением/выключением вентилятора охлаждения (H06 = 1), вентилятор может останавливаться в зависимости от условий эксплуатации инвертора. В этом случае функция обнаружения блокировки внутреннего вентилятора рассматривается как обычно (например, вентилятор охлаждения остановлен обычным образом посредством команды останова вентилятора.) так, что инвертор может выключить выходной сигнал ***LIFE*** или ***OH***, или активировать отмену аварийного сигнала OH1, даже если внутренний рециркуляционный вентилятор заблокирован из-за неисправности и др. (При пуске инвертора в таком состоянии он автоматически выводит команду пуска вентилятора. Затем инвертор обнаруживает заблокированное состояние внутреннего вентилятора и включает выход ***LIFE*** или ***OH*** или переходит в аварийное состояние OH1.)

Заметьте что, длительная работа инвертора с заблокированным внутренним рециркуляционным вентилятором может привести к снижению срока службы электролитических конденсаторов на платах управления из-за локального повышения температуры внутри инвертора. Не забывайте контролировать наличие выходного сигнала ***LIFE*** и как можно скорее замените неисправный вентилятор.

Переключение степени защиты IP21/IP55 (Бит 7)

Переключайте этот бит при смене степени защиты с IP21 на IP55. Что касается согласования защитных функций, то результатом будет степень защиты, соответствующая IP55.

Для установки значения параметра H98, назначьте каждому биту установку каждой функции и затем преобразуйте 8-битное двоичное число в десятичное число.

Назначение каждой функции каждому биту параметра и пример преобразования см. в таблице ниже.

Бит	Функция	Диапазон установки значения	Заводская установка	
			IP21	IP55
0	Автоматическое снижение несущей частоты	0: Выключено 1: Включено	1: Включено	1: Включено
1	Защита от пропадания входной фазы	0: Продолжить работу 1: Перейти в аварийное состояние	1: Перейти в аварийное состояние	1: Перейти в аварийное состояние
2	Защита от пропадания выходной фазы	0: Продолжить работу 1: Перейти в аварийное состояние	0: Продолжить работу	0: Продолжить работу
3	Выбор порогового значения ресурса конденсатора шины постоянного тока	0: Заводская установка 1: Пользовательская установка	0: Заводская установка	0: Заводская установка
4	Оценка ресурса конденсатора шины постоянного тока	0: Выключена 1: Включена	1: Включена	1: Включена
5	Обнаружение блокировки вентилятора (для инверторов со степенью защиты IP00 на 110 кВт и более, инверторов IP21 на 45 кВт и более, и инверторов IP55 на 11 кВт и более)	0: Включено 1: Выключено	0: Включено	0: Включено
6	--	--	--	--
7	Переключение степени защиты IP21/IP55	0: IP21 1: IP55	0: IP21	1: IP55

6.3.6 Группа H1 (Функции высокого уровня)

H104	**Время сброса счетчика количества перезапусков** **H04, H05 (Автоперезапуск (Количество попыток, интервал сброса))**

Параметр H104 служит для определения времени для очистки подсчитанного количества перезапусков.

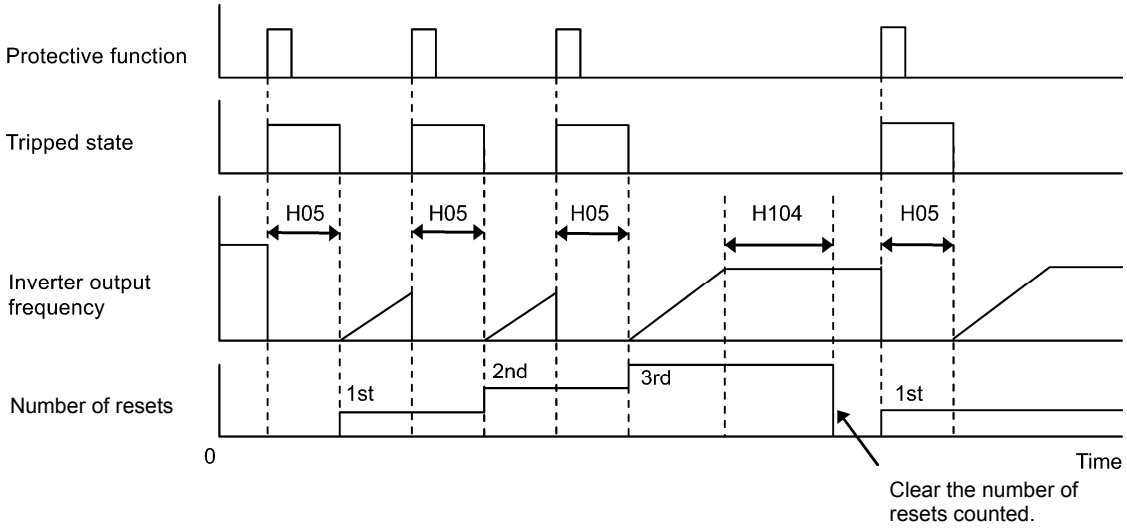
Инвертор сбрасывает подсчитанное количество попыток, если

После перезапуска следующего за сбросом, если выходная частота инвертора приходит в норму и аварийное состояние, вызвавшее сброс, не появляется в течение времени очистки счетчика перезапусков (H104), тогда инвертор сбрасывает накопленное количество попыток перезапуска.

- Диапазон установки значения: 0,5 – 5,0 (минут)

< Временная диаграмма >

- На диаграмме ниже нормальная работа была восстановлена с 3-й попытки. (Авария, вызвавшая сброс не проявилась в течение времени, установленного в параметре H104.)



H105 H106	**Выбор причины перезапуска** **H04, H05 (Автоперезапуск (Количество попыток, интервал сброса))** **H104 (Время сброса счетчика количества перезапусков)**

Для установки и отображения причин аварийных перезапусков в двоичном формате каждая из причин может быть представлена с помощью битов с 0 по 7, как показано в Таблице 6.1 и Таблице 6.2.

■ Выбор причины перезапуска 1 (H105)

Таблица 6.1 Выбор причины перезапуска 1 (H105), Назначение битов выбираемых причин

Индикация на ЖК-дисплее	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Функция защиты	-	-	Перегрев двигателя	Перегрузка двигателя	-	Защита от перегрева	Защита от перенапряжения	Защита от сверхтока
Код аварии	-	-	OH4	OL1	-	OH1 OH3 OLU	OV1 OV2 OV3	OC1 OC2 OC3

- Диапазон установки значения: 00000000 – 11111111 (двоичный)

■ Выбор причины перезапуска 2 (H106)

Table 6.2 Выбор причины перезапуска 2 (H106), Назначение битов выбираемых причин

Индикация на ЖК-дисплее	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Функция защиты	-	-	-	-	-		Пониженное напряжение	Внешняя авария
Код аварии	-	-	-	-	-		LV	OH2

- Диапазон установки значения: 00000000 – 11111111 (двоичный)

H110	Режим отмены защиты от пропадания фазы (Выбор режима)

При обнаружении пропадания фазы или разбаланса межфазного напряжения в цепи питания инвертора активируется защита от пропадания входной фазы (Lin в Бите 1 параметра H98).

Параметр H110 определяет избегать включения защиты, автоматически снижая выходную частоту, либо остановить инвертор с выводом аварии Lin.

- Диапазон установки значения: 0 (Выключен), 1 (Включен)

H112	Режим отмены защиты от пониженного напряжения (Выбор режима) H98 (Функция защиты/обслуживания (Выбор режима))

При падении выходного напряжения инвертора ниже заданного значения (при вольт-частотном управлении V/f) из-за недостаточного напряжения питания, выходной ток может увеличиваться в зависимости от состояния нагрузки.

Параметр H112 определяет избегать такой ситуации, автоматически снижая выходную частоту до такого уровня, при котором инвертор сможет выводить заданное напряжение.

Прим.: В вольт-частотном управлении V/f при снижении выходной частоты выходное напряжение (заданное значение) снижается пропорционально.

- Диапазон установки значения: 0 (Выключен), 1 (Включен)

H114	Автоматическое замедление (Рабочий уровень) (См. параметр H69.)

Установки для автоматического замедления (рабочий уровень) описаны в разделе параметра H69.

H116 **H117** **H118** **H119** **H120** **H121**	**Режим пожаротушения (Выбор режима)** **(Время подтверждения)** **(Заданная частота)** **(Направление вращения)** **(Метод пуска)** **(Интервал сброса)**

Устанавливается при активации принудительного режима (режима пожаротушения). В аварийной ситуации возможно поддержание работы на определенной скорости. Работа продолжается, даже если инвертор выводит аварийное сообщение. В таком случае при срабатывании защиты от мгновенных сверхтоков для возобновления работы должна использоваться функция перезапуска.

Принудительный режим (Режим пожаротушения) активируется при включении сигнала "FMS", назначенного одному из дискретных входов. (Параметры с E01 по E07; значение = 134)

■ Режим пожаротушения (Выбор режима) (H116)

- Диапазон установки значения: с 0 по 2

Включением входа "FMS" активируется принудительный режим (Режим пожаротушения). Возможны три различных режима.

Значение 0: Режим активируется включением сигнала "FMS" и деактивируется его выключением

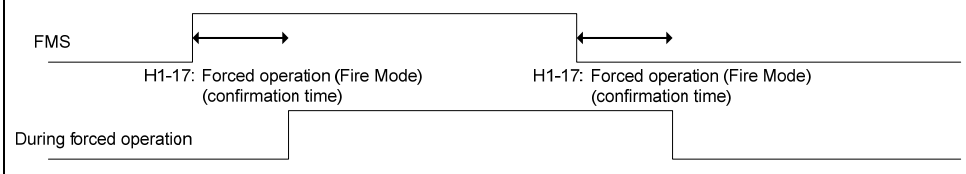
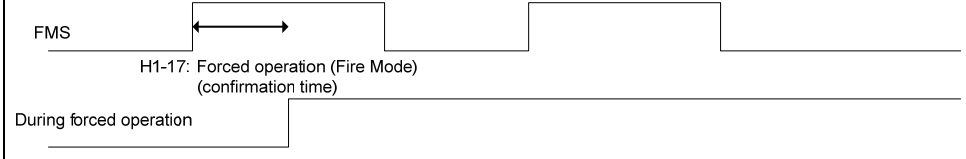
Значение 1: Метод переключения Режим активируется включением / выключением сигнала "FMS" и деактивируется его следующим включением/выключением

Значение 2: Метод защелки Режим активируется включением сигнала "FMS" (Далее активное состояние принудительного режима сохраняется.)

■ Режим пожаротушения (Время подтверждения) (H117)

- Диапазон установки значения: с 0,5 по 10,0 (сек)

Здесь устанавливается время включения/выключения сигналов FMS. Если время включенного сигнала FMS меньше времени, установленного в параметре, то принудительный режим (Режим пожаротушения) не активируется. Продолжительноть включенного состояния FMS должна быть дольше времени подтверждения, установленного в параметре H117.

Значение H116	
0 FMS: ВКЛ	
1 Метод переключения FMS	
2 Метод защелки FMS	

■ Режим пожаротушения (Заданная частота) (H118)

- Диапазон установки значения: Inherit, с 0,1 по 120,0 (Гц)

Здесь устанавливается значение скорости (заданная частота), при достижении которой должен активироваться принудительный режим (Режим пожаротушения).

Значение H118	Функция
Inherit	Используются значения частоты 1 и 2, выбранные в параметрах F01 и C30.
с 0,1 по 120,0	Возможна произвольная установка частоты с шагом в 0,1 Гц.

■ Режим пожаротушения (Направление вращения) (H119)

- Диапазон установки значения: 0, 2, 3

Здесь выбирается, какой команде направления вращения следовать при активации принудительного режима (Режима пожаротушения).

Значение H119	Функция
0	Следовать команде направления, выбранной в приводе (F02). * Когда команда выключена, работа не осуществляется на частоте, определенной параметром H118 (заданная частота). Заметьте, однако, что режимом в этот момент является состояние принудительного выполения.
2	Вращение в прямом направлении (FWD) * Независимо от наличия или отсутствия команды направления, принудительно поддерживается прямое направление вращения.
3	Вращение в обратном направлении (REV) * Независимо от наличия или отсутствия команды направления, принудительно поддерживается обратное направление вращения.

■ Режим пожаротушения (Метод пуска) (H120)

- Диапазон установки значения: 0, 1

Здесь выбирается метод пуска, применяемый при активации режима пожаротушения.

Значение H120	Функция
0	Использовать методы пуска, выбранные для режима перезапуска после кратковременного пропадания питанич (F14) и H09 (режим пуска).
1	Режим STM (автоматический поиск скорости холостого хода двигателя без его остановки)

■ Режим пожаротушения (Интервал сброса) (H121)

- Диапазон установки значения: с 0,5 по 20,0 (сек)

Здесь устанавливается время задержки для автоматической отмены состояния аварийной остановки в случае перехода инвертора в аварийное состояние и его остановки во время работы в принудительном режиме (Режиме пожаротушения).

H181 **H182** **H183** **H184**	**Выбор незначительной аварии 1** **Выбор незначительной аварии 2** **Выбор незначительной аварии 3** **Выбор незначительной аварии 4**

При обнаружении аварийной ситуации, которая расценивается как незначительная авария, выводится аварийное сообщение (на дисплей и через клемму универсального выхода) и работа инвертора продолжается без остановки. При возникновении незначительной аварии на ЖК-дисплее появляется соответствующий значок и начинает мигать светодиод WARN. Объект для этой функции может быть выбран посредством параметров H181, H182, H183 и H184. Если функция незначительной аварии "LALM" (значение = 98) присвоена клемме универсального выхода (параметры с E20 по E24, E27), то при появлении аварийной ситуации, расцененой как незначительная авария, через эту клемму выводится сигнал "LALM".

В таблице ниже приведены аварии, которые могут быть выбраны как незначительные.

Код	Наименование	Описание
OH2	Внешняя авария	Включен внешний аварийный сигнал ***THR***, предупреждающий об ошибке периферийного оборудования.
OH3	Внутренний перегрев инвертора	Превышение температуры внутри инвертора.
OL1	Перегрев двигателя 1	Температура двигателя, рассчитанная из выходного тока двигателя, достигла аварийного уровня.
Er4	Ошибка связи с опциональной платой	Ошибка связи между инвертором и опциональной платой.
Er5	Ошибка опциональной платы	Ошибка в опциональной плате.
Er8 ErP	Ошибка связи RS-485 (COM порт 1) Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)	Ошибка связи через интерфейс RS-485 (COM порты 1 и 2).
CoF	Обрыв токового входа	Обрыв провода в цепи клеммы [C1] (токовый вход).
PV1 PV2 PVA PVb PVC	Ошибка обратной связи ПИД	Ошибка сигналов обратной связи ПИД (PID управление 1, PID управление 2, Внешнее PID управление с 1 по 3)
FAL	Заблокирован внутренний вентилятор обдува	Вышел из строя внутренний циркуляционный вентилятор. (Для инверторов со степенью защиты IP00 мощностью свыше 110 кВт, со степенью защиты IP21 мощностью свыше 45 кВт и со степенью защиты IP55 мощностью свыше 110 кВт)
OL	Предупреждение о перегрузке двигателя	Заблаговременное предупреждение о перегреве двигателя
OH	Предупреждение о перегреве радиатора	Заблаговременное предупреждение о перегреве радиатора
LiF	Предупреждение о выработке ресурса	Определено, что произошла выработка ресурса одного из конденсаторов (шины постоянного тока и на печатных платах управления) и вентилятора охлаждения. Или произошел отказ внутреннего циркуляционного вентилятора. (только для IP55)
rEF	Обнаружение пропадания задания частоты	Пропал сигнал аналогового задания частоты.
PA1 PA2 PAA PAb PAC	Авария ПИД	Предупреждения относятся к ПИД-управлению (авария абсолютного значения или авария отклонения) (PID управление 1, PID управление 2, Внешнее PID управление с 1 по 3)
UTL	Низкий выходной момент	На определенный период времени выходной момент упал ниже уровня обнаружения низкого момента.

Код	Наименование	Описание
PTC	Сработал PTC термистор	PTC термистор в двигателе обнаружил температуру.
rTE	Ресурс инвертора (накопленное время вращения двигателя)	Накопленное время работы двигателя достигло определенного уровня.
CnT	Ресурс инвертора (Количество пусков)	Количество пусков достигло определенного уровня.
Lob dtL	Низкий заряд батареи Потеряна информация часов реального времени (RTC)	- Разрядилась батарея поддержания памяти часов реального времени RTC (опция) - Потеряна информация о дате и времени.

■ Выбор причин незначительных аварий

Для установки и отображения причин незначительных аварий в двоичном формате каждая из причин может быть представлена с помощью битов с 0 по 7, как показано в Таблице 6.3 и Таблице 6.4. Для выбора представления аварии в качестве незначительной установите бит в "1."

- Диапазон установки значения: 00000000 – 11111111 (двоичный)

■ Выбор незначительной аварии 1 (H181)

Таблица 6.3 Выбор незначительной аварии 1 (H181), Назначение битов выбираемых причин

Индикация на ЖК-дисплее	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Функция защиты	-	-	Перегрузка двигателя 1	-	-	Внутренний перегрев инвертора	Внешняя авария	-
Код аварии	-	-	OL1	-	-	OH3	OH2	-

■ Выбор незначительной аварии 2 (H182)

Таблица 6.4 Выбор незначительной аварии 2 (H182), Назначение битов выбираемых причин

Индикация на ЖК-дисплее	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Функция защиты	-	-	Ошибка связи RS-485 (COM порт 2)	Ошибка связи RS-485 (COM порт 1)	Ошибка опц. платы	Ошибка связи с опц. платой	-	-
Код аварии	-	-	ErP	Er8	Er5	Er4	-	-

■ Выбор незначительной аварии 3 (H183)

Таблица 6.5 Выбор незначительной аварии 3 (H183), Назначение битов выбираемых причин

Индикация на ЖК-дисплее	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Функция защиты	Предупреждение о выработке ресурса	Предупреждение о перегреве радиатора	Предупреждение о перегрузке двигателя	Вентилятор заблокирован	Обнаружен обыв провода в цепи токового входа Ошибка обратной связи ПИД	-	-	-
Код аварии	LiF	OH	OL	FAL	CoF, PV1 PV2, PVA PVb, PVC	-	-	-

■ Выбор незначительной аварии 4 (H184)

Таблица 6.6 Выбор незначительной аварии 4 (H184), Назначение битов выбираемых причин

Индикация на ЖК-дисплее	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Функция защиты	Низкий заряд батареи Потеряна информация часов реального времени (RTC)	-	Ресурс инвертора (Количество пусков)	Ресурс инвертора (накопленное время вращения двигателя)	Сработал PTC термистор	Низкий выходной момент	Авария ПИД	Обнаружение пропадания задания частоты
Код аварии	Lob dtL	-	CnT	rTE	PTC	UTL	PA1, PA2 PAA, PAb PAC	rEF

Прим. Когда H26 (Термистор (выбор режима))= 1 (PTC (Инвертор немедленно останавливается с выводом аварии OH4)), инвертор останавливается без отработки незначительной аварии, независимо от назначения бита 3 (Сработал PTC термистор) в параметре H184 (Выбор незначительной аварии 4).

■ Сигнал незначительной аварии --***L-ALM*** (E20 – E24 и E27, значение = 98)

Этот выходной сигнал включается при возникновении незначительной аварии.

H197 Пароль пользователя 1 (Выбор режима)

Параметр H197 определяет режим защиты паролем при выборе пароля 1.

Значение H197	Функция
0	Все параметры открыты, но их изменение запрещено
1	Открыты все параметры, выбранные для быстрой настройки, и их изменение разрешено

6.3.7 Группа J (Функции применения 1)

J21	Защита двигателя от конденсата (Скважность)

Когда инвертор остановлен, образование конденсата в двигателе может быть предотвращено путем подогрева двигателя периодической подачей постоянного тока в двигатель.

■ Включение защиты двигателя от конденсата

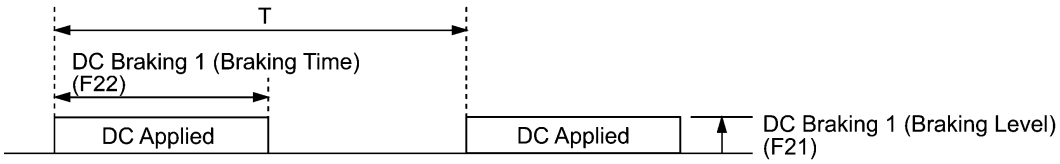
Для использования этой возможности необходимо назначить команду ***DWP*** ("Защита двигателя от конденсата") на один из дискретных входов.

(📖См. описание параметров E01 – E07, значение = 39)

■ Защита двигателя от конденсата (Скважность) (J21)

Величина постоянного тока определяется параметром F21 (Торможение постоянным током, Уровень), а время действия постоянного тока в каждый период определяется параметром F22 (Торможение постоянным током, Время торможения). Период T устанавливается исходя из заданного значения скважности, установленного параметром J21.

$$\text{Скважность защиты от конденсата (J21)} = \frac{\text{F22}}{\text{T}} \times 100\,(\%)$$



Цикл защиты от конденсата

J22	Цикл переключения к промышленой сети (См. описание параметров E01 – E07.)

См. описание сигналов ***ISW50*** и ***ISW60*** (Включение встроенного цикла для переключения к промышленной сети) в параметрах E01 – E07.

6.3.8 Группа J1 (ПИД-управление 1)

J101	ПИД управление 1 (Выбор режима) J202 (ПИД управление 2 (Выбор режима))

В режиме ПИД-управления инвертор с помощью датчика или подобного устройства отслеживает состояние управляемого объекта и сравнивает его с заданным значением (например, с заданной температурой). При наличии между ними отклонения ПИД-управление старается минимизировать его. Таким образом, это следящая система с замкнутым контуром, приводящая в соответствие управляемую переменную (количество обратной связи). ПИД-управление расширяет область применения инвертора для управления процессами (например, управление расходом, уставление давлением и управления температурой).

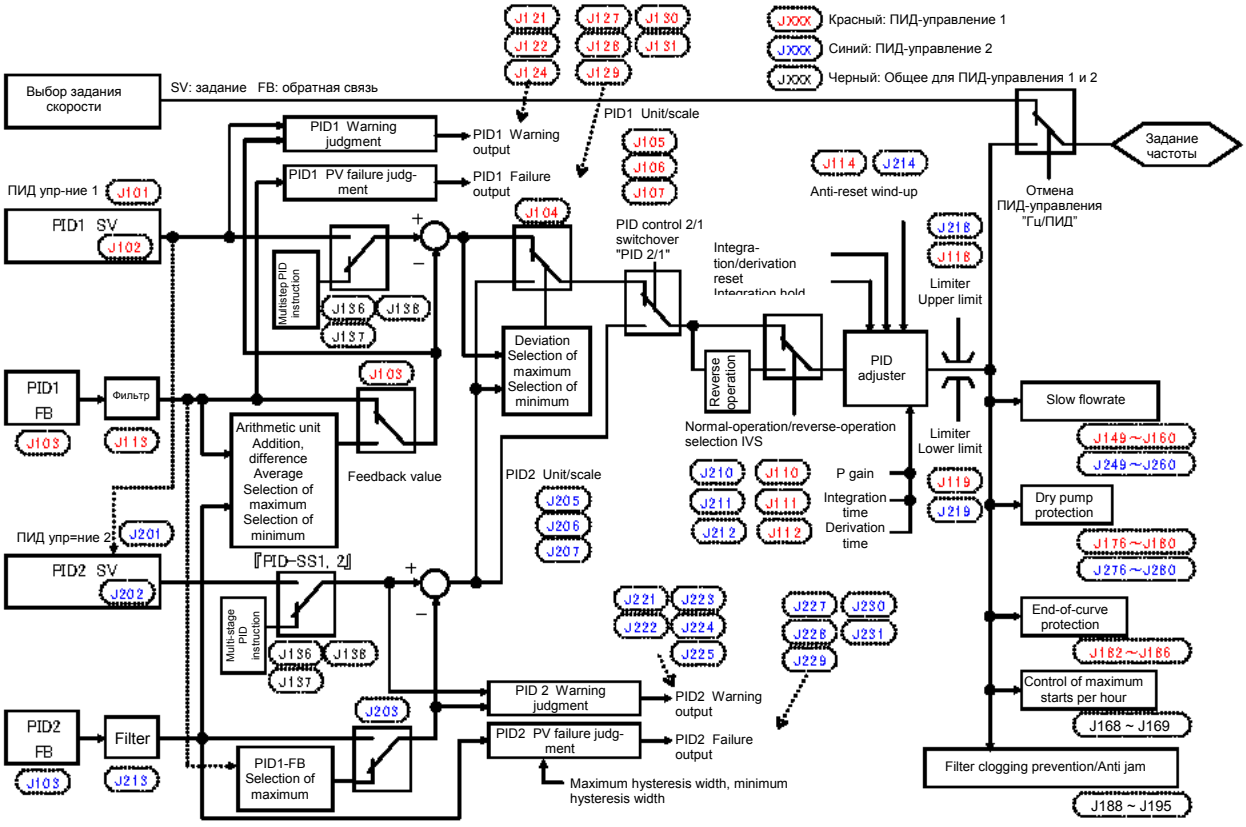
При активации ПИД-управления (J101, J201 = 1, 2), управление частотой инвертора передается от задатчика частоты привода к задатчику частоты ПИД-регулятора.

■ Выбор режима (J101, J201)

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J101, J201	Функция
0	Выключено
1	Включено (Управление процессом, обычный режим)
2	Включено (Управление процессом, инверсный режим)

Блок-схема ПИД-управления процессом



- Параметр J01 обеспечивает переключение между прямым и инверсным управлением выхода ПИД, позволяя выбрать процесс увеличения/замедления скорости вращения в зависимости от знака ошибки между заданием и сигналом обратной связи, в результате чего обеспечивается возможность использования инвертора для управления кондиционерами воздуха (управление нагревом и охлаждением). Дискретная команда ***IVS*** дает возможность переключать тип управления между прямым и инверсным управлением во время работы.

📖 Подробнее о переключении обычного/инверсного режимов см. в описании дискретного сигнала ***IVS*** (E01 – E07, значение = 21).

- Переключение ПИД-управления

  Кроме ПИД-управления 1, значения задания и обратной связи могут поданы на ПИД-регулятор 2. ПИД-управление 1 и ПИД-управление 2 могут переключаться. Переключение осуществляется с помощью сигналов, назначенных дискретному входу (Переключение ПИД-канала ПИД2/1).

Входной сигнал PID2/1	Выбираемое ПИД-управление
ВЫКЛ	ПИД-управление 1
ВКЛ	ПИД-управление 2

При переключении ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 происходит переключение параметров, указанных в таблице ниже.

Наименование кода управления	ПИД-управление 1	ПИД-управление 2
Выбор режима	J101	J201
Выбор задания	J102	J202
Выбор обратной связи	J103	J203
Выбор отклонения	J104	Выключено при ПИД-управлении 2
Единицы отображения	J105	J205
Макс. шкала, мин. шкала	J106, J107	J206, J207
P (Коэффициент)	J110	J210
I (Время интегрирования)	J111	J211
D (Время дифференцирования)	J112	J212
Фильтр обратной связи	J113	J213
Подавление перерегулирования	J114	J214
Ограничитель ПИД-выхода макс., мин.	J118, J119	J218, J219
Выход аварии	J121, J122, J124	J221 – J225
Обнаружение ошибки обратной связи	J127 – J131	J227 – J231
Многоступенчатое задание ПИД	J136 – J138	Установки ПИД-управления 1 действуют даже для ПИД-управления 2
Функция поднятия	J143 – J147	Установки ПИД-управления 1 действуют, Other than J247, PID control 1 settings are operational
Останов по недостатку воды	J149 – J154 J156 – J160	J249 – J251 J256 – J260
Выбор входа датчика расхода	J163 – J166	Установки ПИД-управления 1 действуют даже для ПИД-управления 2
Управление максимумом пусков в час	J168, J169	Установки ПИД-управления 1 действуют даже для ПИД-управления 2
Защита от сухого запуска насоса	J176 – J180	J276 – J280
Защита от переполненеия водой	J182 – J186	Выключена при ПИД-управлении 2
Защита от засорения фильтра, анти-закупорка	J188 – J195	Защита от засорения фильтра не работает при ПИД-управлении 2. Для режима анти-закупорки установки ПИД-управления 1 действуют даже для ПИД-управления 2.

J102 | **ПИД управление 1 (Выбор задания)J202 (Пид управление 2 (Выбор задания))**

Служит для выбора способа установки величины задания для ПИД-управления 1 и 2.

- Диапазон установки значения: 0 – 101

Значение J102	Значение J102	Функция
0	0	ПИД задание с панели управления Установка задания ПИД с помощью кнопок ⌃ / ⌄
1	1	ПИД задание 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) Вход напряжения через клемму [12] (0 – ±10 VDC, 100% ПИД задания/±10 VDC) Токовый вход через клемму [C1] (4 – 20 мА DC, 100% ПИД задания /20 мА DC) (0 – 20 мА DC, 100% ПИД задания /20 мА DC) Вход напряжения через клемму [V2](0 – ±10 VDC, 100% ПИД задания /±10 VDC)
-	2	ПИД задание 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) Вход напряжения через клемму [12] (0 – ±10 VDC, 100% ПИД задания /±10 VDC) Токовый вход через клемму [C1] (4 – 20 мА DC, 100% ПИД задания /20 мА DC) (0 – 20 мА DC, 100% ПИД задания /20 мА DC) Вход напряжения через клемму [V2](0 – ±10 VDC, 100% ПИД задания /±10 VDC)
3	3	ПИД задание с помощью команд ***UP***/***DOWN*** С помощью команд ***UP*** и ***DOWN***, значение задания ПИД-управления может увеличиваться/уменьшаться между минимальным и максимальным значениями.
4	4	Задание через интерфейс связи Параметр связи (S13): Данные связи 20000 (десятич.)/100% задания ПИД.
-	101	Используется задание ПИД-управления 1 (J102)

[1] PID задание с помощью кнопок ⌃ / ⌄ панели управления (J102, J202 = 0, значение по умолчанию)

Используя кнопки ⌃ / ⌄ панели управления, вы можете устанавливать управляющее значение в диапазоне от 0 до 100% задания ПИД-управления в удобном для отображения и задания диапазоне физических значений.

Подробнее о работе функции см. в Главе 5, Разделе 5.5.3 "Установка частоты и задания ПИД".

🕮 Для масштабирования сигнала через клемму [12], см. описание параметров C59 и C60.

Для масштабирования сигнала через клемму [C1], см. описание параметров C65 и C66.

Для масштабирования сигнала через клемму [V2], см. описание параметров C71 и C72.

[2] Задание ПИД-управления через аналоговые входы 1 (J102, J202 = 1, 2)

При использовании для установки ПИД задания 1 (J02 = 1) любого аналогового входа (входа напряжения через клеммы [12] и [V2], или токового входа через клемму [C1]) имеется возможность произвольно определять ПИД задание, умножая на коэффициент и добавляя смещение. Возможен выбор полярности и регулировка постоянной времени фильтра и коррекции. Вдобавок к установкам J102 и J202 необходимо выбирать задания ПИД процесса 1 и 2 для аналогового входа (определенного любым из параметров с E61 по E63). Подробнее см. в описании параметров с E61 по E63.

Регулируемые элементы задания ПИД-управления

Клемма входа	Диапазон ввода	Смещение		Коэффициент		Полярность	Постоянная времени фильтра	Коррекция	Выбор диапазона
		Смещение	Базовая точка	Коэф-т	Базовая точка				
[12]	0 – +10 В, -10 – +10 В	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31	-
[C1]	4 – 20 мА	C61	C62	C37	C39	-	C38	C36	C40
[V2]	0 – +10 В, -10 – +10 В	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41	-

■ Коррекция (C31, C36, C41)

Параметры C31, C36 или C41 служат для конфигурирования коррекции аналогового входа напряжения/тока. Коррекция также применяется к сигналам, поступающим из внешнего оборудования.

■ Постоянная времени фильтра (C33, C38, C43)

Параметры C33, C38 и C43 используются для установки постоянных времени фильтра для аналоговых входов тока и напряжения. Подбирайте соответствующие значения для постоянных времени в зависимости от скорости реакции механической системы, чем больше постоянная времени, тем медленнее реакция системы. При возникновении колебаний напряжения входа из-за помех, увеличьте постоянную времени.

■ Полярность (C35, C45)

Параметры C35 и C45 определяют диапазон ввода для напряжения аналогового входа.

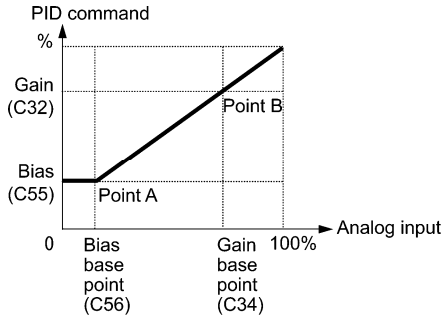
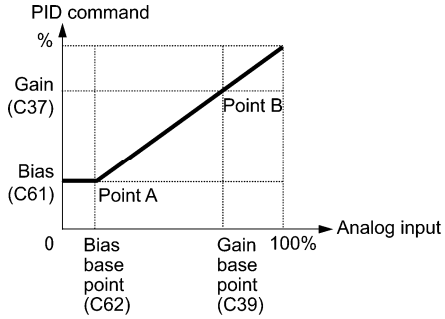
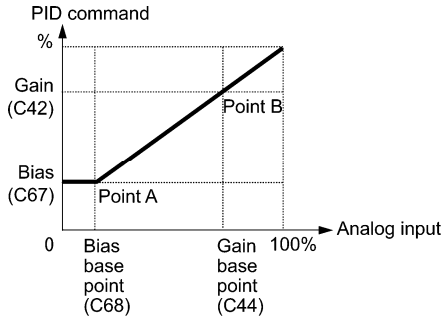
Значение C35 и C45	Спецификация входа
0	-10 – +10 В
1	0 – +10 В (отрицательное напряжение рассматривается как 0В)

■ Выбор диапазона: Клемма [C1]

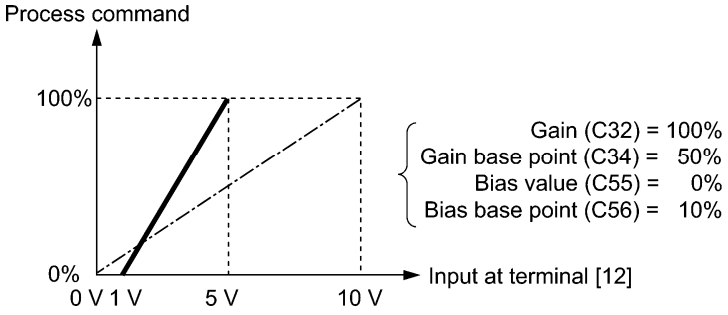
Служит для установки диапазона ввода для клеммы [C1] (аналоговый токовый вход).

Значение C40	Спецификация входа
0	4 – 20 мА (значение по умолчанию)
1	0 – 20 мА

■ Коэффициент и смещение

Клемма	Содержимое
[12]	
[C1]	
[V2]	

(Пример) Соответствие напряжения с 1 по 5 В на клемме [12] диапазону 0 –100%



[3] Задание ПИД-управления сигналами ***UP/DOWN*** (J102, J202 = 3)

Когда для задания ПИД-управления выбраны сигналы ***UP/DOWN***, то включением этих входных команд (***UP*** или ***DOWN***) производится изменение ПИД задания в пределах диапазона от минимального до максимального значения.

Оно может устанавливаться с использованием физической единицы, выбранной посредством параметров единицы отображения (J105) и масштаба (J106, J107).

Для выбора управления ***UP/DOWN*** в качестве задания ПИД-управления, необходимо назначить команды ***UP*** и ***DOWN*** клеммам дискретного входа с [X1] по [X7]. (🕮 E01 – E07, значение = 17, 18)

UP	***DOWN***	Функция
Значение = 17	Значение = 18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Остается текущее значение ПИД задания.
ВКЛ	ВЫКЛ	Увеличивает значение ПИД задания в диапазоне между 0,1%/0,1 сек и 1%/0,1 сек.
ВЫКЛ	ВКЛ	Уменьшает значение ПИД задания в диапазоне между 0,1%/0,1 сек и 1%/0,1 сек.
ВКЛ	ВКЛ	Остается текущее значение ПИД задания.

Прим. Установка задания посредством управления ***UP***/***DOWN*** сявляется аналогичным и для внешнего ПИД-управления 1, 2 и 3 (J501, J601 и J651).

[4] Задание ПИД-управления через интерфейс связи (J102, J202 = 4)

Используйте параметр S13 для определения управления ПИД заданием через интерфейс связи. Передача числа 20000 (десятич.) соответствует 100% (максимальной частоте) задания ПИД-управления. Подробнее о формате связи см. в руководстве пользователя на интерфейс RS-485.

Выбор клемм для обратной связи

Клемма для управления обратной связью определяется в зависимости от типа выхода датчика обратной связи.

- Если датчик с токовым выходом, используйте клемму токового входа [C1] инвертора.
- Если датчик с выходом напряжения, используйте клемму входа напряжения [12] инвертора, или переключите клемму [V2] в режим ввода напряжения и используйте ее.

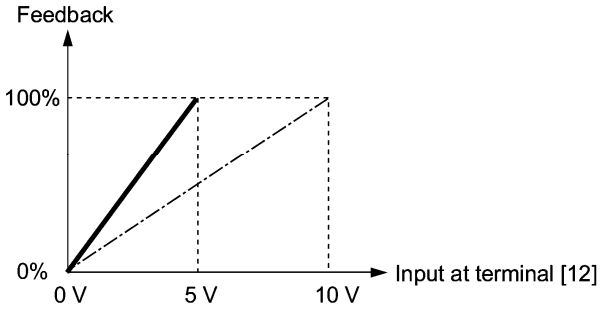
🕮 Подробнее см. в описании параметров с E61 по E63.

Пример применения: Управление процессом (для кондиционеров, вентиляторов и насосов)

Рабочий диапазон для ПИД-управления процессом внутренне управляется от 0% до 100%. Для заданного входа обратной связи посредством регулировки коэффициента определите рабочий диапазон для управления.

(Пример) Когда уровень выхода внешнего датчика расположен в пределах диапазона 1 – 5 В:

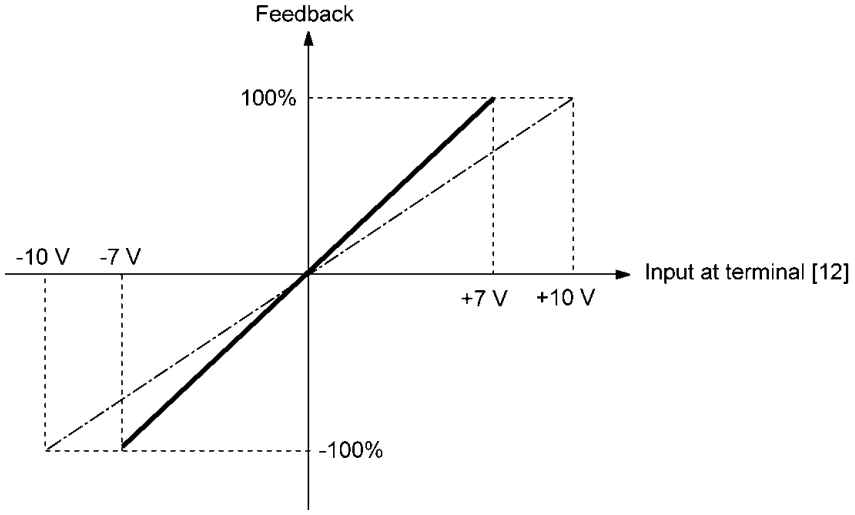
- Используйте клемму [12], предназначенную для ввода напряжения.
- Установите коэффициент (C32 для регулировки аналогового входа) на 200% для того, чтобы максимальное значение (5 В) выхода внешнего датчика соответствовало 100%. Заметьте, что для того, чтобы входная характеристика для клеммы [12] 0 – 10 В соответствовала диапазону 0 – 100%, необходимо установить коэффициент 200% (= 10 В ÷ 5 В × 100).



(Пример 1) Когда уровень выхода внешнего датчика составляет ±7 VDC:

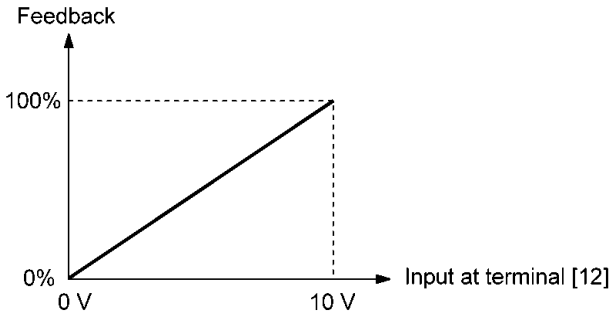
- Поскольку напряжение входа является двухполярным, используйте клемму [12].
- Если выход внешнего датчика является двухполярным, инвертор управляет скоростью в диапазоне +100% – -10%. Для преобразования выхода +7 VDC в +100%, установите коэффициент (C32 для регулировки аналогового входа) на 143%, камк рассчитано ниже.

$$\frac{10\ \text{В}}{7\ \text{В}} \approx 143\%$$



(Пример 2) Когда уровень выхода внешнего датчика составляет 0 – 10 VDC:

- Используйте клемму [12] предназначенную для ввода напряжения.
- Если выход внешнего датчика является однополярным, инвертор управляет скоростью в диапазоне 0 – 100%.



В этом примере рекомендуется, чтобы исходная позиция датчика была установлена в пределах точки +5 В (50%).

Коэффициент отображения ПИД и мониторинг

Для отображения задания ПИД-управления и его обратной связи установите единицу отображения, верхнее и нижнее значения шкалы для преобразования в легкие для понимания физические величины (такие как температура).

- Параметры единицы отображения, верхнего и нижнего значений шкалы для каждой клеммы

	Единица отображения	Верхнее значение	Нижнее значение
Клемма [12]	C58	C59	C60
Клемма [C1]	C64	C65	C66
Клемма [V2]	C70	C71	C72

🕮 Информацию о мониторинге см. в описании параметра K10.

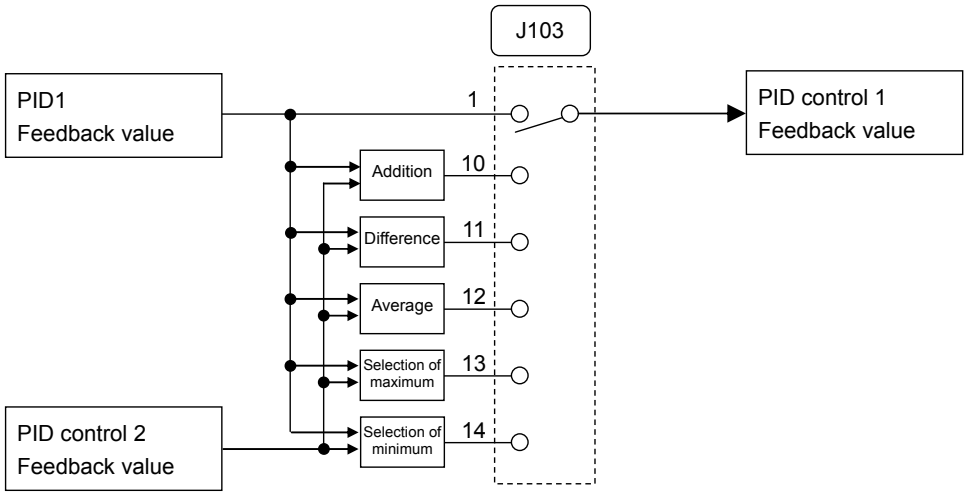
J103	ПИД-управление 1 (Выбор обратной связи) J203 (ПИД-управление 2 (Выбор обратной связи))

Служит для выбора значения обратной связи для ПИД-управления 1 и 2.

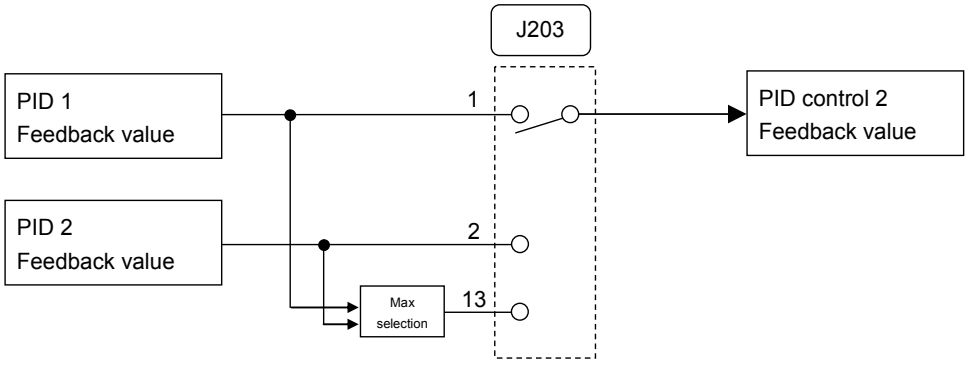
- Диапазон установки значения: 1 – 14

Значение J103	Значение J203	Функция
1	1	Значение обратной связи ПИД-управления 1
--	2	Значение обратной связи ПИД-управления 2
10	--	Сумма (Значение обратной связи ПИД-управления 1 + Значение обратной связи ПИД-управления 2)
11	--	Разность (Значение обратной связи ПИД-управления 1 - Значение обратной связи ПИД-управления 2)
12	--	Среднее ((Значение обратной связи ПИД-управления 1 + Значение обратной связи ПИД-управления 2) / 2)
13	13	Максимум (Использовать наибольшее из значений обратной связи ПИД-управления 1 или 2)
14	--	Минимум (Использовать наименьшее из значений обратной связи ПИД-управления 1 или 2)

Блок-схема выбора обратной связи ПИД-управления 1



Блок-схема выбора обратной связи ПИД-управления 2



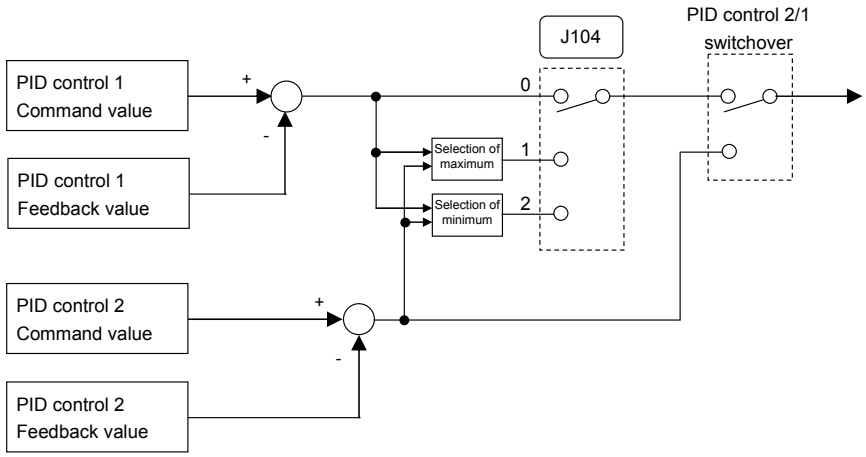
J104	ПИД-управление 1 (Выбор отклонения)

Служит для выбора значения отклонения для ПИД-управления 1.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J104	Функция
0	Значение задания ПИД-управления 1 (J102) - Значение обратной связи ПИД-управления 1 (J103)
1	Выбор максимума (Использовать наибольшее из отклонений ПИД-управления 1 или 2)
2	Выбор минимума (Использовать наименьшее из отклонений ПИД-управления 1 или 2)

Блок-схема выбора отклонения ПИД-управления 1



J105	ПИД-управление 1 (Единица отображенния) J205 (ПИД-управление 2 (Единица отображения))

Служит для выбора единицы отображения для ПИД-управления. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 устанавливаются параметры J105 и J205 соответственно. При ПИД-управлении на панели управления отображаются значения задания ПИД (SV), значения обратной связи (PV), управляемое значение (MV) и др. Здесь устанавливаются единицы для отображения этих значений на дисплее.

Установки мониторинга описаны в разделе 5.5.1 Мониторинг состояния хода в Главе 5 Подготовка и пробный пуск.

Если ПИД-управление осуществляется с использованием той же единицы и шкалы, что и значения обратной связи, то установки J105 и J205 изменять не нужно. (Установка по умолчанию: Используются единица и шкала значений обратной связи.)

Устанавливайте эти параметры, если ПИД-управление будет осуществляться с использованием единицы и шкалы, отличных от единицы и шкалы, применяемых для обратной связи.

- Диапазон установки значения: 1 – 80

Значение J105/J205	Единица отображения	Значение J105/J205	Единица отображения	Значение J105/J205	Единица отображения
0: Inherit	* (Завод. установка)	23	L/s (литр/сек) (Расход)	45	mmHg (мм ртутного столба (Давление)
1	Нет единицы	24	L/min (литр/мин) (Расход)	46	Psi (фунт/дюйм) (Давление)
2	% (проценты)	25	L/h (л/ч) (Расход)	47	mWG (метры водяного столба) (Давление)
4	r/min (об/мин)	40	Pa (Па) (Давление)	48	inWG (дюймы водяного столба) (Давление)
7	kW (кВт)	41	kPa (кПа) (Давление)	60	K (Кельвины) (Температура)
20	m^3/s ($м^3/с$) (Расход)	42	MPa (МПа) (Давление)	61	°C (градусы Цельсия) (Температура)
21	m^3/min ($м^3/мин$) (Расход)	43	mbar (мбар) (Давление)	62	°F (градусы Фаренгейта) (Температура)
22	m^3/h ($м^3/ч$) (Расход)	44	bar (бар) (Давление)	80	ppm (Концентрация)

* Используются единица и шкала значений обратной связи.

🕮 Выбор значения обратной связи описан в параметрах с E61 по E63.

🕮 В таблице ниже показаны параметры, используемые для установки единицы и шкалы для значений обратной связи.

	Единица отображения	Верхнее значение	Нижнее значение
Клемма [12]	C58	C59	C60
Клемма [C1]	C64	C65	C66
Клемма [V2]	C70	C71	C72

J106 J107 — ПИД-управление 1 (Максимальное значение, Минимальное значение) J206, J207 (ПИД-управление 2 (Максимальное значение, Минимальное значение))

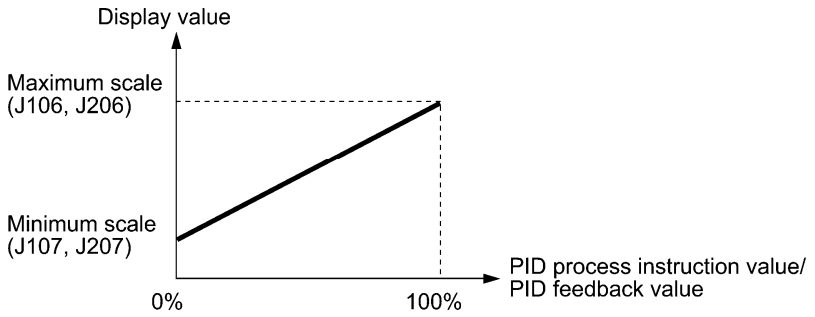
Значения ПИД-управления могут быть преобразованы в легкоузнаваемые физические количества и отображены. ПИД-управление 1 устанавливается с помомщью параметров J106 и J107, а ПИД-управление 2 – с помощью параметров J205 и J207.

С помощью параметров J106 и J206 устанавливается верхнее значение "Величины ПИД задания / отображение для 100% значения обратной связи", и с помощью параметров J107 и J207 устанавливается нижнее значение "Величины ПИД задания / отображение для 0% значения обратной связи".

Значения отображаются, как показано ниже.

Отображаемле значение = (Значение ПИД задания или значение обратной связи ПИД (%))/100 × (Верхнее значение – Нижнее значение) + Нижнее значение

- Диапазон установки значения: (Верхнее значение и Нижнее значение) -999.00 – 0.00 – 9990.00



J108 **J109**	**ПИД-управление 1 (Настройка)** **J110 (ПИД-управление 1 (P (Усиление))** **(Управляемое значение настройки)** **J111 (ПИД-управление 1 (I (Время интегрирования))** **J112 (ПИД-управление 1 (D (Время дифференцирования))**
J208 **J209**	**ПИД-управление 2 (Настройка)** **J210 (ПИД-управление 2 (P (Усиление))** **(Управляемое значение настройки)** **J211 (ПИД-управление 2 (I (Время интегрирования))** **J212 (ПИД-управление 2 (D (Время дифференцирования))**

При настройке инвертор принудительно изменяет управляемое значение MV под реальной нагрузкой, несколько раз пошагово изменяя скорость, отслеживает изменения сигналов обратной связи, вычисляет постоянные P, I и D для ПИД-управления и автоматически записывает их в соответствующие параметры.

В зависимости от постоянной времени сигналов обратной связи доступно быстрое или медленное время реакции. Значения пошагового изменения могут быть определены в качестве управляемых значений.

При возникновении ошибок настройки инвертор отсылает код ошибки в параметры J108 или J208. В зависимости от содержимого ошибки примите соответствующие меры. Описание постоянных P, I и D см. в соответствующих параметрах.

При успешном завершении настройки инвертор продолжает работу под ПИД-управлением.

■ ПИД-управление 1, 2 (Настройка) (J108, J208)

Значение J108, J208	Функция
0	Выключена (Нет настройки)
1	Для быстрой реакции. Постоянная времени: приблиз. до 30 сек. (Принимается приблизительно от 10 сек до 8 мин.)
2	Для медленной реакции. Постоянная времени: приблиз. до 30 сек. (Принимается приблизительно от 30 мин до 90 мин.)
При неудачном завершении настройки инвертор отсылает одно из следующих значений в параметры J108 или J208.	
100	Настройка отменена: Настройка была отменена выключением команды хода, отменой ПИД-управления, включением режима пожаротушения, аварии и т.п..
101	Неподходящий режим: Постоянная времени была слишком большой или слишком малой. Если настройка выполнялась с установкой J108 (J208) = "1" ("2"), измените установку с "1" ("2") на "2" ("1") и повторите настройку.
102	Значение MV слишком мало: Почти нет изменений сигналов обратной связи. Увеличьте установку J109 (J209) и повторите настройку.
103	Значение MV слишком велико: Слишком большие изменения сигналов обратной связи. Уменьшите установку J109 (J209) и повторите настройку.
104	Значение MV изменилось: Пределы момента (F40, F41), токоограничение (F43) или любое другое ограничение было активировано, что привело к изменению скорости и помешало нормальному выполнению настройки. Выключите пределы, увеличьте их предельные значения или увеличьте установку J109 (J209). Отмена настройки также может привести к этой ошибке.
105	Значение PV слишком мало или велико: Сигнал обратной связи PV вышел из диапазона 0 – 100%, поэтому настройка невозможна. Проверьте масштаб.
106	Значение PV нестабильно: Для стабилизации PV увеличьте установку J113 (J213) или C33 или C38 (Постоянная времени фильтра).
107	Другая причина: Настройка невозможна. Настройка началась без назначения клеммы для сигнала PV или во время работы на верхнем пределе частоты.

■ ПИД-управление 1, 2 (Управляемое значение настройки) (J109, J209)

Параметры J109 (J209) служат для определения значения изменения скорости для использования при настройке. В момент определения значения изменения инвертор выводит частоту равную "текущей частоте + установка J109 (J209)".

- Диапазон установки значения: 10 – 100% (Максимальная частота = 100%, начальное значение 10%)

Требования для настройки ПИД-управления

Перед выполнением настройки проверьте следующее.

- Произведите пробный пуск в режиме управления скоростью и убедитесь, что отсутствуют проблемы при работе инвертора под фактической нагрузкой.
- Произведите установки сигнала обратной связи и убедитесь, что инвертор может отслеживать уровни сигнала.
- Произведите настройки ПИД-управления для работы инвертора под ПИД-управлением.
- Поскольку при настройке скорость изменяется пошагово, отследите управляемое значение настройки, чтобы PV (сигнал обратной связи) не опускался ниже 0% или не превышал 100%. Отошлите результат в J108 (J208).
- Изменяйте скорость в режиме управления скоростью для расчета приблизительной постоянной времени сигналов обратной связи для определения выполнять настройку с быстрой или медленной реакцией.

Процедура настройки ПИД-управления

(1) Подайте команду хода для пуска инвертора.

(2) Установите инвертор в состояние уравновешивания сигналом обратной связи (PV) в режиме ПИД-управления.

(3) Установите J108 (J208) в "1" (Быстрая реакция) или "1" (Медленная реакция)>

(4) Ожидайте завершения настройки, наблюдая за индикатором выполнения на ЖК-дисплее.

(5) При нормальной завершении настройки установка J108 (J208) возвращается в "0." При наличии ошибок код ошибки отсылается в параметр J108 (J208). Устраните причину ошибки и повторите настройку.

Замечания по настройке ПИД-управления

- Посльку при настройке скорость изменяется пошагово, во избежание неожиданных ситуаций будьте готовы немедленно прервать команды хода или подать команду останова по инерции.
- Для выполнения настройки с параметрами J108 (J208) установленными в "2" (Медленная реакция), увеличьте установку J113 (J213) (Фильтр обратной связи) для стабилизации сигналов обратной связи (PV). Нестабильный сигнал PV может привести в длительному состоянию ожидания стабилизации сигнала PV.

J110	**ПИД-управление 1 P (Усиление) J210 (ПИД-управление 2 (P (Усиление))**
J111	**I (Время интегрирования) J211 (ПИД-управление 2 (I (Время интегрирования))**
J112	**D (Время дифференцирования) J212 (ПИД-управление 2 (D (Время диф-я))**
J113	**(Фильтр обратной связи) J213 (ПИД-управление 2 (Фильтр обратной связи))**

■ П составляющая (усиление) (ПИД-управление 1: J110 / ПИД-управление 2: J210)

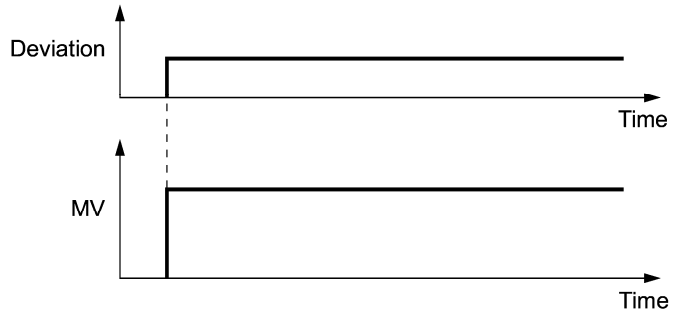
Параметр J110 опредяет усиление ПИД-регулятора.

- Диапазон установки значения: 0,000 – 30,000 (раз)

П (Пропорциональное) регулирование

Операция, в которой MV (управляемое значение: выходная частота) пропорционально отклонению, называется П регулированием. Однако П регулирование само по себе не может компенсировать отклонение.

Усиление определяет уровень отклика системы на отклонение при П регулировании. Повышение усиления ускоряет ответ, но избыточное усиление может вызвать колебания выхода инвертора, а понижение в усилении замедляет ответ, но стабилизирует выход инвертора.



■ Время интегрирования И (ПИД-управление 1: J111 / ПИД-управление 2: J211)

J04 определяет время интегрирования ПИД-регулятора.

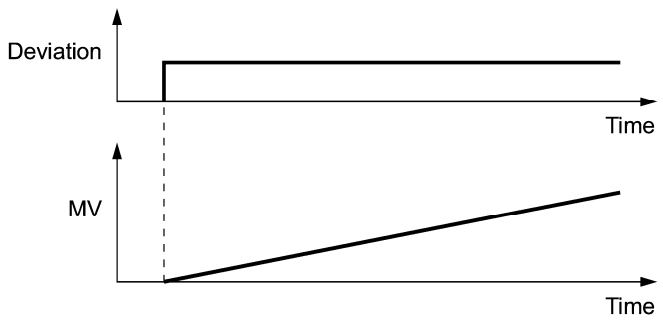
- Диапазон установки значения: 0.0 – 3600.0 (s)

0.0 означает, что интегральная составляющая не активна.

И (Интегрирование)

Операция, в которой скорость изменения MV (управляемого значения: выходной частоты) пропорциональна интегральному значению отклонения, называется И интегрированием. Поэтому интегрирование И эффективно для приближения количества обратной связи к заданному значению. Однако, для систем с быстрым изменением отклонения это действие не позволяет быстрого реагирования.

Эффективность интегрирования И выражается параметром времени интегрирования J111/J211. Чем дольше время интегрирования, тем медленнее ответ. Реакция на внешние возмущения также замедляется. Чем короче время интегрирования, тем быстрее ответ. Однако слишком короткая установка времени интегрирования может привести к колебаниям выхода инвертора под воздействием внешнего возмущения.



■ Время дифференцирования Д (ПИД-управление 1: J112 / ПИД-управление 2: J212)

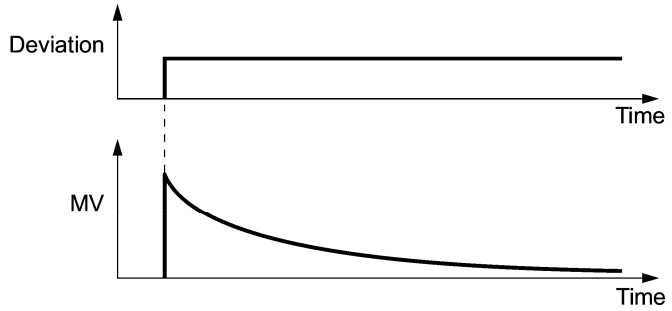
J05 определяет время дифференцирования ПИД-регулятора.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 600.00 (s)

  0.00 означает, что дифференциальная составляющая не активна.

D (Дифференцирование)

Операция, в которой скорость изменения MV (управляемого значения: выходной частоты) пропорциональна дифференциальному значению отклонения, называется D дифференцированием. Дифференцирование позволяет быстрый ответ инвертора на быстрое изменение отклонения.
Эффективность дифференцирования D выражается параметром времени дифференцирования J112/J212. Установка долгого времени дифференцирования позволяет быстро подавлять колебания, вызванные реакцией интегральной составляющей на возникновение отклонения. Слишком долгое время дифференцирования повышает колебания выхода инвертора. Короткая установка времени дифференцирования ослабляет эффект подавления колебаний из-за возникающего отклонения.



Совместное использование П, И и Д составляющих описано ниже.

(1) Пропорционально-интегральное (ПИ) управление

Пропорционально-интегральное (ПИ) управление, являющееся комбинацией составляющих П и И, главным образом используется для минимизации остаточного отклонения, вызываемого пропорциональной составляющей П. ПИ управление всегда служит для минимизации отклонения, даже при постоянном наличии изменений величины задания или внешних возмущений. Однако, чем дольше время интегрирования, тем медленней реакция системы на быстрые изменения управления.

Пропорциональная составляющая Р может использоваться в одиночку для нагрузок с наличием очень больших интегральных составляющих.

(2) Пропорционально-дифференциальное (ПД) управление

При ПД управлении в момент появления отклонения система немедленно генерирует MV (управляемое значение), значительно большее, нежели при использовании для подавления увеличения отклонения только дифференциальной составляющей Д. Когда отклонение становится малым, воздействие пропорциональной составляющей П снижается.

Нагрузка, в том числе с интегральными компонентами в оборудовании при управлении может колебаться от влияния интегрального компонента, если применяется только П регулирование. В этом случае, используйте ПД регулирование, чтобы уменьшить колебания, вызванные Р регулированием для поддержания устойчивости системы. Таким образом, ПД регулирование должно применяться к системе, в которой отсутствуют процессы затухания.

(3) ПИД-управление

ПИД регулирование применяется посредством комбинирования регулирования П с подавлением отклонения И и подавлением колебаний Д. ПИД регулирование означает минимальное отклонение управления, высокую точность и высокую стабильность.

Применение ПИД регулирования к любой системе, которая отличается продолжительным временем ответа на отклонение, может дать отличные результаты.

Следуйте приведенной ниже процедуре, чтобы установить значения параметров процесса ПИД.

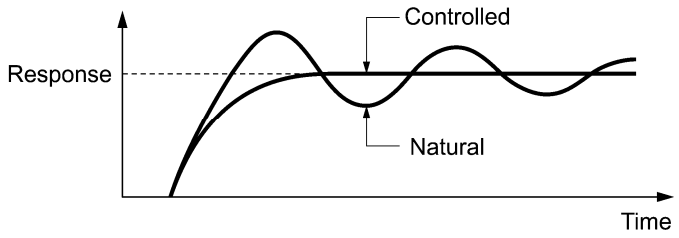
Настоятельно рекомендуется регулировать значения процесса ПИД регулирования, отслеживая сигнал ответа системы при помощи осциллографа или аналогичного прибора. Повторите следующую процедуру, чтобы определить оптимальное решение для каждой системы.

- Увеличьте значения функционального кода J110 и J210 (П усиление) до значения, при котором сигнал обратной связи не будет колебаться.
- Уменьшите значение функционального коду J111 и J211 (интегральное время И) до значения, при котором сигнал обратной связи еще не будет колебаться.
- Увеличьте значение функционального кода J112 и J212 (дифференциальное время Д) до значения, при котором сигнал обратной связи еще не будет колебаться.

Уточнение сигналов отклика системы показано ниже.

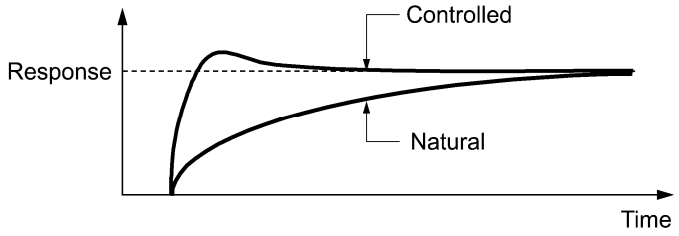
1) Подавление перерегулирования

Увеличьте значение параметров J111 и J211 (интегральное время) и уменьшите значение параметров J112 и J212 (дифференциальное время).



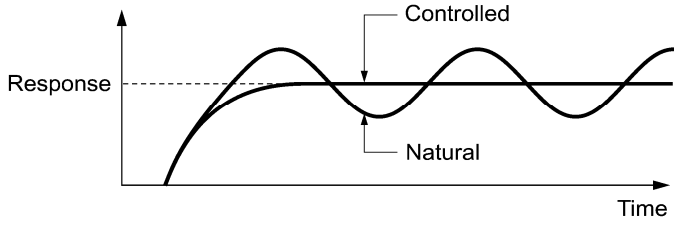
2) Быстрая стабилизация (умерить допустимое регулирование)

Уменьшить значение параметров J110 и J210 (усиление) и увеличить для J112 и J212 (дифференциальное время)



3) Для подавления колебаний, более продолжительных, чем время интегрирования, используйте параметры J111 и J211.

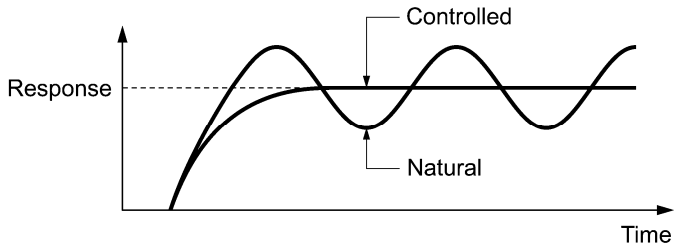
Увеличьте значение параметров J111 и J211 (интегральное время)



4) Подавление колебаний по периодичности приблизительно равных периоду, установленному параметрами J112 и J212 (дифференциальное время)

Увеличьте значения параметров J112 и J212 (дифференциальное время).

Уменьшите значение параметров J110 и J210 (усиление), если дифференциальное время установлено на 0 сек.



■ Фильтр обратной связи (ПИД-управление 1: J113 / ПИД-управление 2: J213)

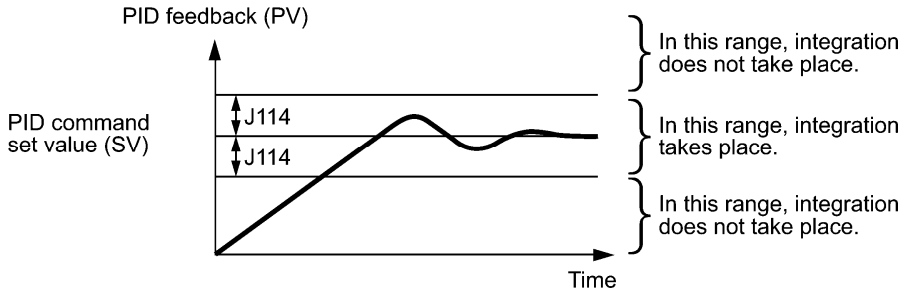
Параметр J113 определяет постоянную времени фильтра для сигналов обратной связи при ПИД-управлении.

- Диапазон установки значения: 0,0 – 900,0 (сек)
- Эта установка используется для стабилизации контура ПИД-управления. Установка слишком большой постоянной времени замедляет реакцию системы.

J114	**ПИД-управление 1 (Подавление перерегулирования)** **J214 (ПИД-управление 2 (Подавление перерегулирования))**

Параметр J114 служит для подавления перерегулирования при управлении посредством ПИД-регулятора. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J114 и J214 соответственно. Пока отклонение между заданием ПИД и его обратной связью расположено за пределами предустановленного диапазона, блок интегрирования удерживает своё значение, и операция интегрирования не выполняется.

- Диапазон установки значения: OFF (Выключен), 0.01 – 9990.00 (Диапазон установки ограничен максимальным и минимальным значениями.)



J118 J119	**ПИД-управление 1 (Верхний предел выхода ПИД-регулятора)** **(Нижний предел выхода ПИД-регулятора)** **J218 (ПИД-управление 2 (Верхний предел выхода ПИД-регулятора))** **J219 (ПИД-управление 2 (Нижний предел выхода ПИД-регулятора))**

Для выхода ПИД-регулятора могут быть определены верхний и нижний пределы, используемые исключительно для ПИД-управления. Для ПИД-управления 1 используйте параметры J118 and J119, а для ПИД-управления 2 используйте параметры J218 и J219. Эти установки игнорируются при включении дискретной команды ***Hz/PID*** ("Отмена ПИД-управления") и работе инвертора на предварительно установленном задании частоты. (🕮 E01 – E07, значение = 20)

■ ПИД-управление 1 (Верхний предел выхода ПИД-процесса) (J118, J218)

Параметр J118 определяет верхний предел выхода ПИД-процесса в %. При выборе установки "Inherit" в качестве верхнего предела частоты используется значение предела частоты (High) (F15).

■ ПИД-управление 1 (Нижний предел выхода ПИД-процесса) (J119, J219)

Параметр J119 определяет нижний предел выхода ПИД-процесса в %. При выборе установки "Inherit" в качестве нижнего предела частоты используется значение предела частоты (Low) (F16).

J121 J122 J124	**ПИД-управление 1 (Выход предупреждения)** **(Верхний уровень предупреждения (AH))** **(Нижний уровень предупреждения (AL))** **J221 (ПИД-управление 2 (Выход аварии))** **J222 (ПИД-управление 2 (Верхний уровень предупреждения (AH)))** **J224 (ПИД-управление 2 (Нижний уровень предупреждения (AL)))**

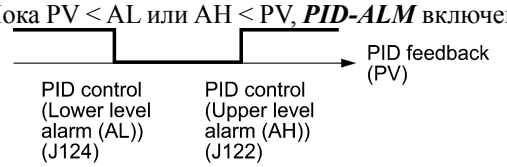
Инвертор может выводить предупреждения о выводе абсолютного значения и отклонения, связанные с ПИД-управлением. Для вывода предупреждений дискретные выходные сигналы ***PID-ALM*** или ***PV1-ALM*** и ***PV2-ALM*** должны быть назначены любому из выходов посредством параметров с E20 по E24 и E27 (значения = 42 и 201, 203). Для вывода “незначительной аварии” должен быть установлен первый бит параметра выбора незначительной аварии 4 (H184). Однако, даже если выбор незначительной аварии 4 (H184) не установлен, указанный выше дискретный выходной сигнал может быть выделен. Подробнее об установке незначительной аварии см. в описании параметров с H181 по H184.

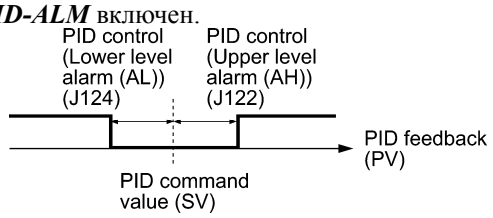
Параметры J121 и J221 определяют тип предупреждения. Параметры J122, J222 и J124, J224 определяют верхний и нижний пределы для вывода предупреждения. Параметры J223 и J225 определяют диапазоны гистерезиса вывода верхнего и нижнего пределов.

■ ПИД-управление 1 и 2 (Выбор вывода предупреждения) (J121, J221)

Параметры J121 и J221 определяют тип предупреждения. В таблице ниже приведен перечень выбираемых предупреждений.

Физические величины, которые могут быть установлены, зависят от единиц отображения и масштаба.

J121	J221	Авария	Описание
0	0	Предупреждение об абсолютном значении	Пока PV < AL или AH < PV, ***PID-ALM*** включен. 
1	1	Предупреждение об абсолютном значении (с удержанием)	То же, что и выше (с удержанием)
2	2	Предупреждение об абсолютном значении (с защелкой)	То же, что и выше (с защелкой)

J121	J221	Авария	Описание
3	3	Предупреждение об абсолютном значении (с удержанием и защелкой)	То же, что и выше (с удержанием и защелкой)
--	50	Предупреждение об абсолютном значении (Отмена ПИД-управления)	То же, что и выше (Отмена ПИД-управления) Эта функция доступна только в ПИД-управлении 2
4	4	Предупреждение об отклонении	Пока PV < SV - AL или SV + AH < PV, ***PID-ALM*** включен. 
5	5	Предупреждение об отклонении (с удержанием)	То же, что и выше (с удержанием)
6	6	Предупреждение об отклонении (с защелкой)	То же, что и выше (с защелкой)
7	7	Предупреждение об отклонении (с удержанием и защелкой)	То же, что и выше (с удержанием и защелкой)

Удержание: Во время включения инвертора выход аварийного предупреждения сохраняется выключенным, даже если отслеживаемая величина находится в аварийных пределах. Как только она выходит из аварийного диапазона и вновь попадает в аварийный диапазон, аварийное предупреждение активируется.

Защёлка: Как только отслеживаемая величина попадает в аварийный диапазон, и включается аварийное предупреждение, оно остается включенным даже после выхода величины из аварийного диапазона. Для сброса зафиксированного аварийного предупреждения произведите сброс нажатием кнопки (RESET) или включением дискретной команды ***RST***. Сброс может быть произведен аналогочно сбросу аварии.

Отмена ПИД-управления:

Пока сигнал ***PID-ALM*** включен, то включением сигнала ***Hz/PID*** производится переключение с ПИД-управления на ручное задание частоты (многоступенчатое задание, задание с панели управления, через аналоговый вход или др. задания частоты).

■ ПИД-управление 1, 2 (верхний уровень предупреждения (AH)) (J122, J222)

В физических величинах устанавливают верхний предел (AH) для предупреждения.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00

■ ПИД-управление 2 (диапазон гистерезиса обнаружения верхнего предела предупреждения) (J223)

Этот параметр в физических величинах устанавливает диапазон гистерезиса для обнаружения верхнего предела (AH) (J222). Устанавливайте значение, меньшее верхнего предела предупреждения (AH) (J222).

- Диапазон установки значения: 0.00 – 9990.00

■ ПИД-управление 1, 2 (нижний предел предупреждения (AL)) (J124, J224)

В физических величинах устанавливают верхний предел (AL) для предупреждения.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00

■ ПИД-управление 2 (диапазон гистерезиса обнаружения нижнего предела предупреждения (J225)

Этот параметр в физических величинах устанавливает диапазон гистерезиса для обнаружения нижнего предела (AL) (J222). Устанавливайте значение, меньшее верхнего предела предупреждения (AL) (J224).

- Диапазон установки значения: 0.00 – 9990.00

Верхний (AH) и нижний (AL) пределы предупреждения применяются также для следующих аварийных предупреждений.

Авария	Описание	Управление предупреждением:	
		Выбор вывода аварии (J121, J221)	Установка параметра
Верхний предел (абсолютное значение)	ВКЛ когда AH < PV	Предупреждение абсолютного значения	AL = 0
Нижний предел (абсолютное значение)	ВКЛ когда PV < AL		AH = 100%
Верхний предел (отклонение)	ВКЛ когда SV + AH < PV	Предупреждение отклонения	AL = 100%
Нижний предел (отклонение)	ВКЛ когда PV < SV - AL		AH = 100%
Верхний/нижний предел (отклонение)	ВКЛ когда |SV - PV| > AL		AL = AH
Верхний/нижний предел (отклонение)	ВКЛ когда SV - AL < PV < SV + AL	Предупреждение отклонения	Сигналу ***PID-ALM*** должна быть назначена отрицательная логика.
Верхний/нижний предел (абсолютное значение)	ВКЛ когда AL < PV < AH	Предупреждение абсолютного значения	
Верхний/нижний предел (отклонение)	ВКЛ когда SV - AL < PV < SV + AH	Предупреждение отклонения	

J127 **J128** **J129** **J130** **J131**	**ПИД-управление 1 (Обнаружение ошибки обратной связи (Выбор режима))** **(Продолжительность ошибки обратной связи)** **(Верхний предел ошибки обратной связи)** **(Нижний предел ошибки обратной связи)** **(Время обнаружения ошибки обратной связи)** **J227 (ПИД-управление 2 (Обнаружение ошибки обратной связи (Выбор режима)** **J228 (ПИД-управление 2 (Продолжительность ошибки обратной связи))** **J229 (ПИД-управление 2 (Верхний предел ошибки обратной связи))** **J230 (ПИД-управление 2 (Нижний предел ошибки обратной связи))** **J231 (ПИД-управление 2 (Время обнаружения ошибки обратной связи))**

ПИД-управление 1, 2: Имеется возможность обнаружения неправльных значений обратной связи (значений PV). Если неправильный уровень сигнала PV (верхний предел: J129, J229 / нижний предел: J130, J230) продолжается в течение установленного времени (J131, J231), то распознается ошибка.

Если выбран один из режимов с 3 по 6 (J127, J227), то при обнаружении ошибки после истечения времени наличия ошибки обратной связи (J128, J228) происходит снижение скорости и останов, в зависимости от режима, выбранного в (J127, J227),. При возврате величины обратной связи PV в пределы нормального диапазона (верхний предел: J129, J229 / нижний предел: J130, J230) за время, выделенное для наличия ошибки обратной связи, ПИД-управление возобновляется.

■ ПИД-управление 1, 2 (Выбор режима при обнаружении ошибки обратной связи) (J127, J227)

Эти параметры служат для выбора действия, предпринимаемого после обнаружения ошибки.

Физические величины, которые могут быть установлены, зависят от единиц отображения и масштаба.

- Диапазон установки значения: 0 – 6

Значение J127	Значение J227	J128, J228	Описание действия
0	0	Выключен	Выкл.: Включить дискретные выходные сигналы (PV1-OFF) и (PV2-OFF) и продолжить работу.
1	1	Выключен	Вкл.: Останов по инерции (Авария PV1, PV2)
2	2	Выключен	Вкл.: Замедление и останов (Авария PV1, PV2) *После замедления и останова, авария PV1, PV2
3	3	Включен	Вкл.: Продолжение работы на максимальной частоте (верхняя предельная частота)
4	4	Включен	Вкл.: Продолжение работы на минимальной частоте (нижняя предельная частота)
5	5	Включен	Вкл.: Продолжение работы на частоте, имевшейся при обнаружении ошибки.
6	--	Включен	Вкл.: Переход на ПИД-управление 2 (ПИД-управление 1 восстанавливается после устранения ошибки.) В этом случае даже если (PID2/1) не назначено, даже если (PID2/1) выключено, пепеход на ПИД-управление 2. Однако в случае, когда J201 =0 (выкл.), работать на J127 = 1.

🕮 Действия, относящиеся к ошибке обратной сввязи ПИД1, 2 "PV1-OFF" и "PV2-OFF", могут отслеживаться из внешнего оборудования с помощью выходов Y1 – Y4, Y5A/C или 30A/B/C. Для этого необходимо установить в параметрах E20 – E24 или E27 значения 202, 204.

■ ПИД-управление 1, 2 (продолжительность ошибки обратной связи) (J128, J228)

Устанавливают продолжительность действия, выбранного параметрами (J127, J227), с момента обнаружения ошибки. По истечении этого времени инвертор останавливается с замедлением. (J127, J227: 3 – 6)

- Диапазон установки значения: Cont., 0 – 3600 (сек)

  Cont. (Выбор режима: продолжение работы в режиме, выбранном с помощью J127, J227. После останова вывод аварии PV1, PV2 (выключение выхода).)

■ ПИД-управление 1, 2 (верхний предел ошибки обратной связи) (J129, J229)

В физических величинах устанавливает верхний предел для ошибки. Устанавливаемая физическая величина соответствует единице отображения (J105) и масштабу (J106, J107).

- Диапазон установки значения: -999,00 – 0,00 – 9990,00, Auto = 105%

■ ПИД-управление 1, 2 (нижний предел ошибки обратной связи) (J130, J230)

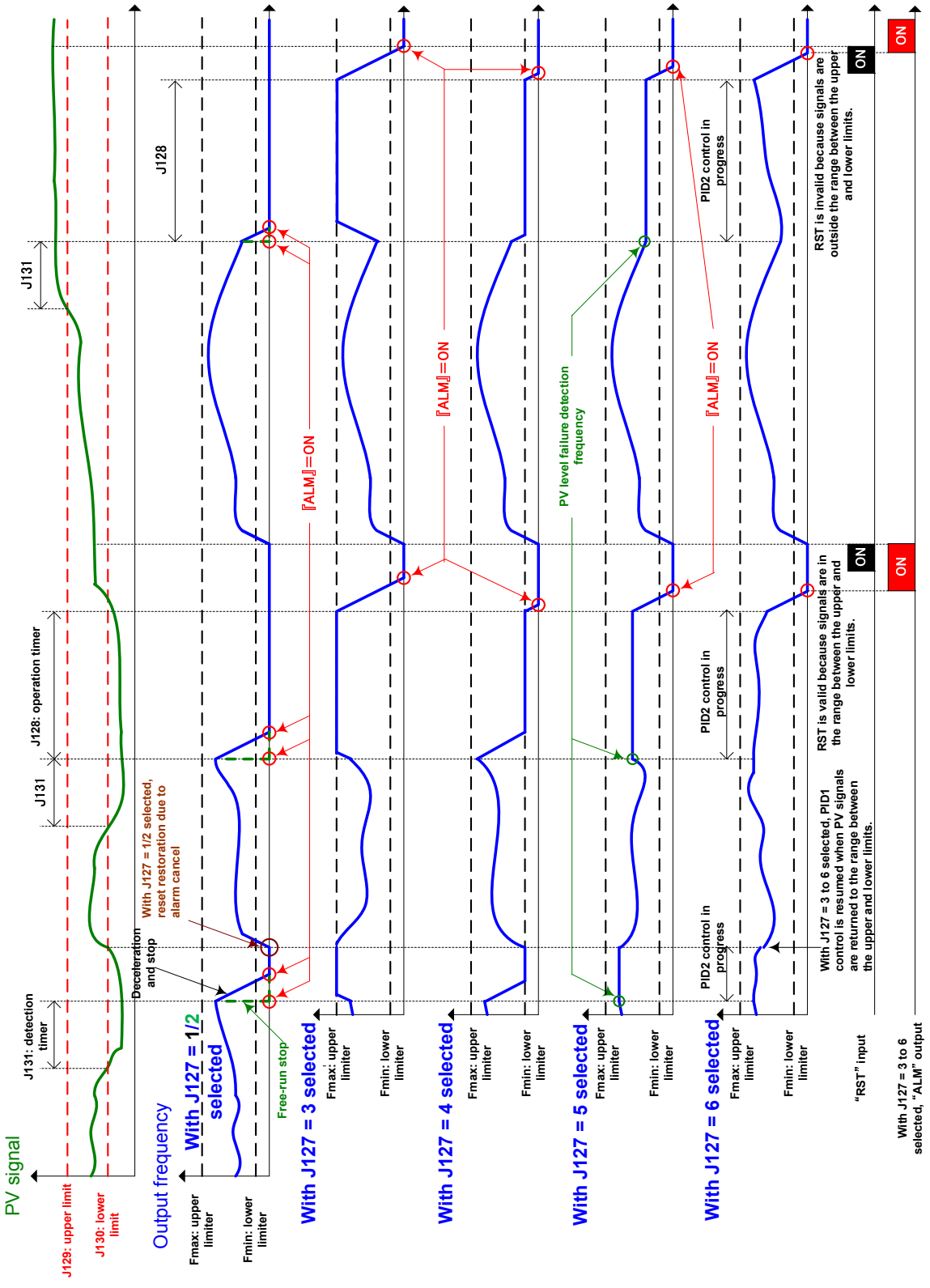
В физических величинах устанавливает нижний предел для ошибки. Устанавливаемая физическая величина соответствует единице отображения (J105) и масштабу (J106, J107).

- Диапазон установки значения: -999,00 – 0,00 – 9990,00, Auto = -5%

■ ПИД-управление 1, 2 (время обнаружения ошибки обратной связи) (J131, J231)

Устанавливает длительность неправильного уровня (верхний предел: J129, J229 / нижний предел: J130, J230). По истечении установленного времени (J131, J231) распознается ошибка.

- Диапазон установки значения: 0 – 300,0 (сек)


PV signal
J129: upper limit
J130: lower limit
J131: detection timer
J131
J128: operation timer
J131
J128
Deceleration and stop
With J127 = 1/2 selected, reset restoration due to alarm cancel
Free-run stop
Output frequency
With J127 = 1/2 selected
Fmax: upper limiter
Fmin: lower limiter
『ALM』=ON
With J127 = 3 selected
With J127 = 4 selected
With J127 = 5 selected
With J127 = 6 selected
PV level failure detection frequency
PID2 control in progress
With J127 = 3 to 6 selected, PID1 control is resumed when PV signals are returned to the range between the upper and lower limits.
RST is valid because signals are in the range between the upper and lower limits.
RST is invalid because signals are outside the range between the upper and lower limits.
ON
"RST" input
With J127 = 3 to 6 selected, "ALM" output

J136 **J137** **J138**	**Многоступенчатое задание ПИД (Многоступенчатое задание 1)** **(Многоступенчатое задание 2)** **(Многоступенчатое задание 3)**

При ПИД-управлении может использоваться задание посредством выбора предустановленных значений (3 различные частоты). Это задание доступно при ПИД-управлении 1 и 2.

• Задание ПИД-управления

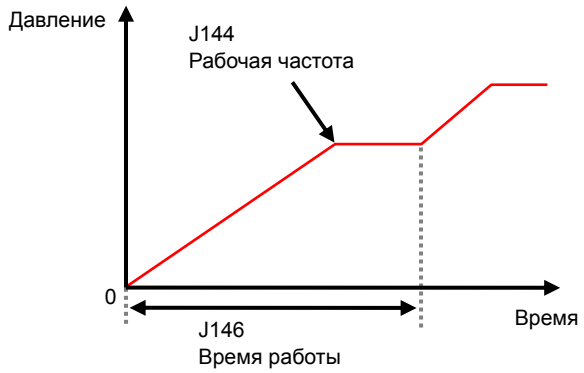
PID-SS2	***PID-SS1***	Задание
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Задание J102
ВЫКЛ	ВКЛ	J136 (Многоступенчатое задание 1)
ВКЛ	ВЫКЛ	J137 (Многоступенчатое задание 2)
ВКЛ	ВКЛ	J138 (Многоступенчатое задание 3)

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00

J143 **J144** **J145** **J146** **J147**	**Функция накачки (Выбор режима)** **(Рабочая частота)** **(Время разгона)** **(Оперативное время)** **(Уровень отмены PV)** **J247 (Функция поднятия (Уровень отмены PV))**

Эта функция может использоваться в насосных системах, требующих поддержания повышенного давления в течение определенного периода во время запуска.

Вы можете установить рабочую частоту, оперативное время и время разгона, которые будут применяться во время запуска, с целью получения оптимального режима запуска насоса.



■ Функция накачки (Выбор режима) (J143)

Служит для выбора условий применения режима накачки. Возможен выбор команды включения накачки "BST", режим во время запуска, и режим при включении питания.

- Диапазон установки значения: 0 – 4

Значение J143	Описание режима
0	Выкл. (выключен на время запуска) * При включении команды "BST" режим накачки работает.
1	Вкл. ("включен во время запуска" плюс "только во время ПИД-управления")
2	Вкл. (всегда включен во время запуска)
3	Вкл. ("только первый запуск при включении питания" плюс "только во время ПИД-управления")
4	Вкл. (только на время первого запуска при включении питания)

🕮 Подробнее об управлении накачкой см. в описании команды накачки BST (параметры E01 – E07, значение = 130)

■ Функция накачки (рабочая частота) (J144)

Служит для выбора рабочей частоты, используемой при включении режима накачки.

- Диапазон установки значения: 0.1 – 120.0 (Гц)
  Inherit: Максимальная частота

■ Функция накачки (время разгона) (J145)

Здесь можно установить время разгона только для функции накачки. Под временем разгона понимается время изменения частоты от 0 до максимальной частоты. (Заметьте, что это не является временем достижения частоты, установленной в параметре J144.)

- Диапазон установки значения: 0.01 – 3600.00 (сек)
  Inherit: Используется текущее эффективное время разгона.

■ Функция накачки (оперативное время) (J146)

Здесь устанавливается длительность работы функции накачки.

- Диапазон установки значения: 0.1 – 3600.00 (сек)
  0.0 Период времени, пока включена команда накачки BST
  (Если сигнал BST не используется, то эта установка используется в качестве времени достижения рабочей частоты (J144).)

■ Функция накачки (уровень отмены PV) (J147, J247)

Здесь устанавливается уровень PV (значения обратной связи) для отмены функции накачки при работе. Физические величины, которые могут быть установлены, зависят от единиц отображения и масштаба.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00, OFF (Выкл.)

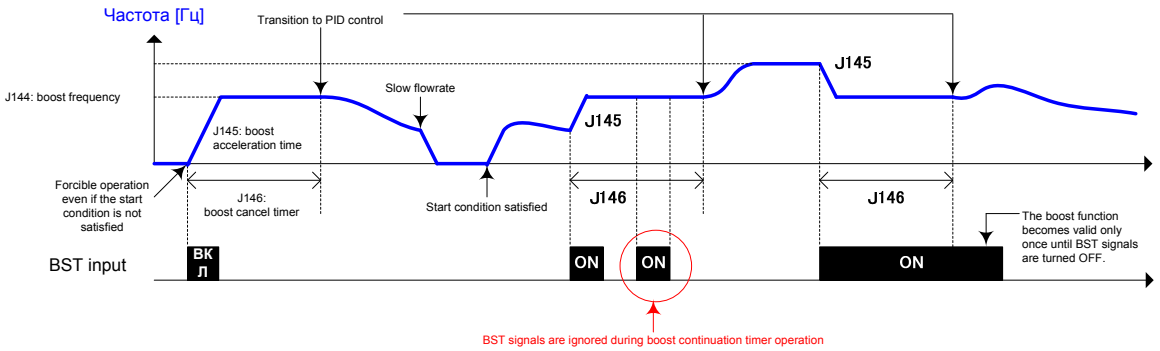
* Функция накачки отменяется при соблюдении указанных ниже условий 1) или 2).

1) По истечении оперативного времени (J146).
2) При достижении уровня PV для отмены (J147, J247).

Прим.

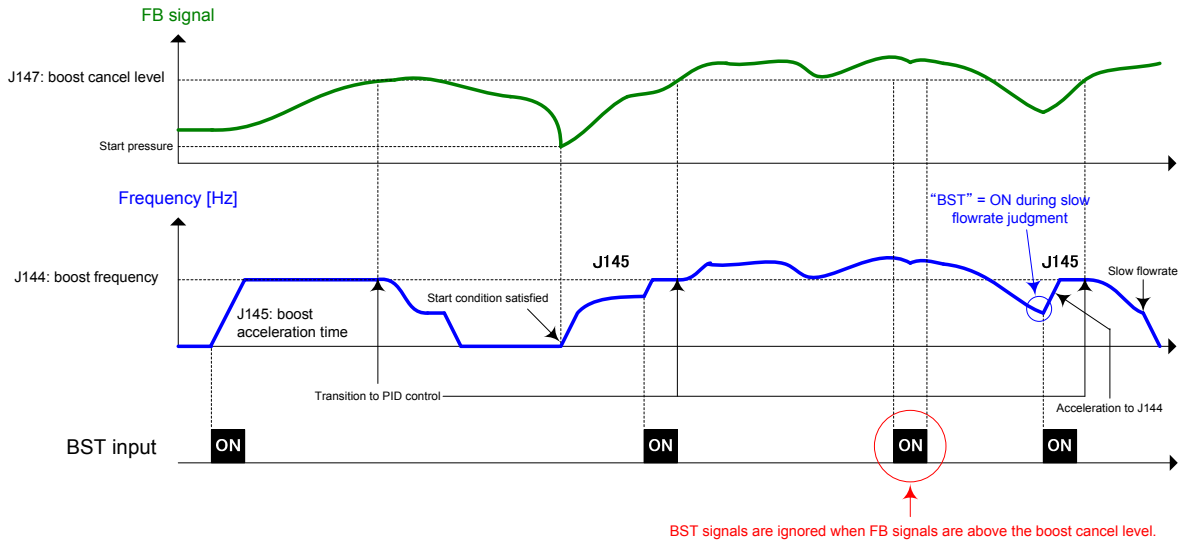
- Если команда хода выключена (останов), то включение команды BST не вызывает активацию функции накачки.
- Если при работе функции накачки (J143: значения 3/4) инвертор генерирует аварийное сообщение, то функция накачки работает на время перезапуска после отмены аварийного сообщения. Аналогично, в случае, когда функция накачки прерывается из-за выключения команды хода, включения команды свободного хода и кратковременного пропадания питания функция накачки работает на время перезапуска. (Функция накачки используется для перезапуска в случаях избежания ненормального возрастания давления из-за наличия воздуха в трубопроводе.)

J146: Пример отмены функции накачки по оперативному времени



Пример отмены по оперативному времени при выбранном режиме работы функции накачки "J143 = 1" (по команде BST)

J147: Boost function cancel example regarding the PV level



Пример отмены по величине обратной связи при выбранном режиме работы функции накачки "J143 = 1" (по команде BST)

	Функция останова по низкому расходу	
J149	**(Выбор режима)**	**J249 (Функция останова по низкому расходу (Выбор режима))**
J150	**(Уровень срабатывания)**	**J250 ("-" (Уровень срабатывания))**
J151	**(Общее время)**	**J251 ("-" (Общее время))**
J152	**(Нижний предел частоты при автоматической работе)**	
J153	**(Начальная частота поддержания повышенного давления)**	
J154	**(Время поддержания повышенного давления)**	
J156	**(Время задержки запуска)**	**J256 ("-" (Время задержки запуска))**
J157	**(Частота отмены)**	**J257 ("-" (Частота отмены))**
J158	**(Уровень отклонения для отмены 1)**	**J258 ("-" (Уровень отклонения для отмены 1))**
J159	**(Таймер задержки отмены)**	**J259 ("-" (Таймер задержки отмены))**
J160	**(Уровень отклонения отмены 2)**	**J260 ("-" (Уровень отклонения для отмены 2))**

Инвертор может быть остановлен при возрастании давления на выходе насоса, вызывающем снижение объема воды. Когда давление на выходе насоса возрастает, снижая заданную частоту (выход ПИД-регулятора) ниже частоты останова по низкому уровню расхода (для ПИД-управления 1, J150; для ПИД-управления 2, J250) на время задержки останова по низкому уровню расхода (для ПИД-управления 1, J151; для ПИД-управления 2, J251), инвертор останавливается с замедлением. Однако ПИД-управление само по себе продолжает работать. Инвертор возобновляет работу, когда давление на выходе насоса снижается, увеличивая задание частоты (выход ПИД-регулятора) выше частоты отмены (для ПИД-управления 1, J157; для ПИД-управления 2, J257) или когда SV (звеличина задания) минус PV (величина обратной связи) превышает уровень отклонения для отмены (для ПИД-управления 1, J158/J160; для ПИД-управления 2, J258/J260).

При определении параметров J153 (Начальная частота поддержания повышенного давления) и J154 (Время поддержания повышенного давления) включается режим управления поддержанием повышенного давления, когда частота падает ниже уровня, определенного в параметре J150 (Частота останова по низкому расходу) на период времени, определенный в параметре J151. Во время поддержания повышенного давления, ПИД-управление находится в состоянии удержания. Эта функция удлиняет время останова оборудования с эластичным баком посредством немедленного применения функции поддержания повышенного давления до падения частоты ниже уровня, при котором инвертор останавливает двигатель, таким образом, активируя режим энергосбережения.

Поскольку начальная частота поддержания повышенного давления может определяться параметром, возможна подстройка режима повышенного давления под конкретное оборудование.

■ Функция останова по низкому расходу (Выбор режима) (J149, J249)

Служит для выбора режима функции останова по низкому расходу. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J149 и J249 соответственно. Для оценки уровня останова по низкому расходу можно выбрать управляемое значение (MV) или величину обратной связи (PV) ПИД-управления. Если в параметре выбора режима останова по низкому расходу (J149, J249) выбран автоматический режим 1 (11, 12), то сохраняется величина обратной связи (PV) при изменении отклонения от плюса к минусу или выходная частота, и это значение принимается в качестве условия останова для уровня хода. Если в параметре выбора режима останова по низкому расходу (J149, J249) выбран автоматический режим 2 (21, 22), то сохраняется величина обратной связи (PV) или выходная частота при переходе датчика расхода из состояния ON в состояние OFF, и это значение принимается в качестве условия останова для уровня хода. (В этом случае необходима установка датчика расхода, подробнее см. в описании параметра J163). Также во время описанного выше автоматического режима, если активно только ПИД-управление 1 и выбрано ПИД-управление 2 в (PID2/1), значение не сохраняется и условие останова определяется согласно установке параметра J249.

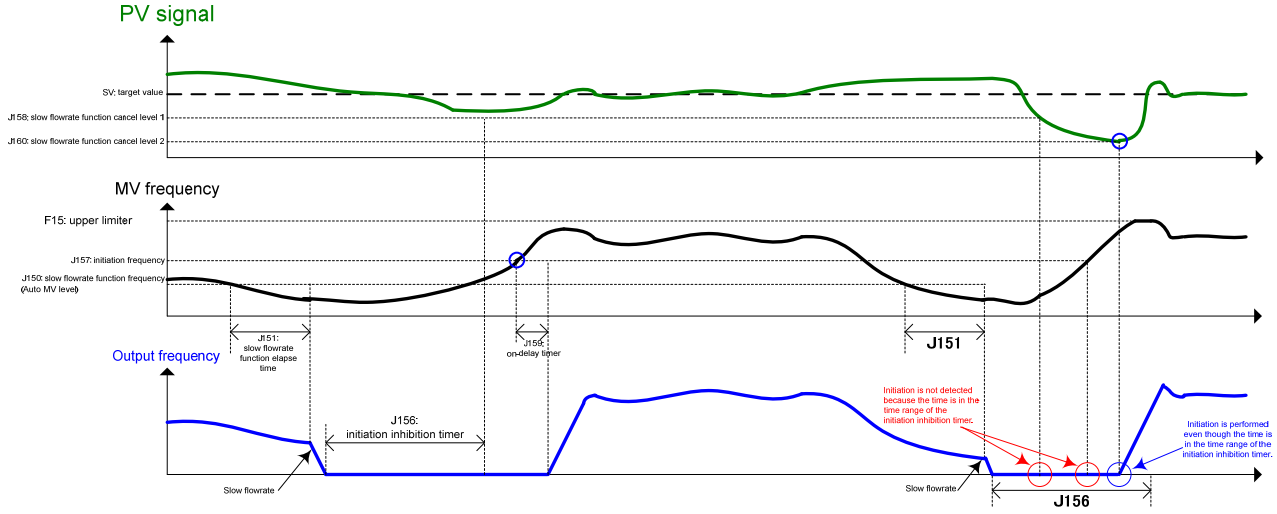
Прим. Даже если в параметре выбора режима останова по низкому расходу (J149, J249) выбран автоматический режим 2 (21, 22), параметр J163: 0 (выбор аналогового входа), с E01 по E07: 131 (датчик расхода) выключен.

Также если в параметре J163: установлен 0 (выбор аналогового входа), если в параметрах уровня ВКЛ/ВЫКЛ J164, J165 установлено OFF, параметр выключен.

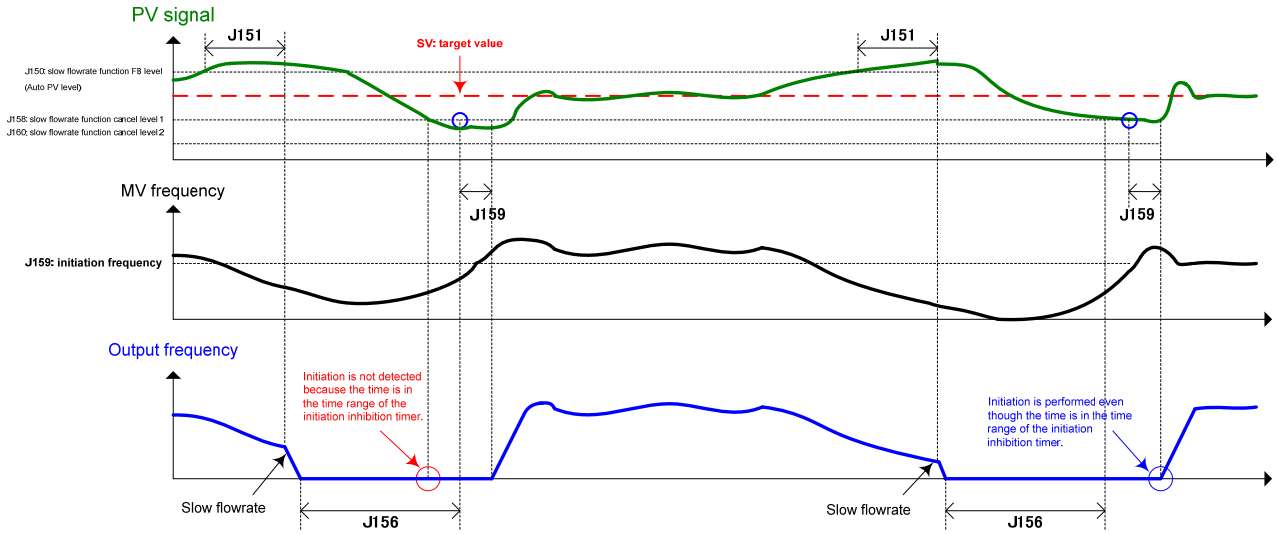
- Диапазон установки значения: 0 – 22

Значение J149	Значение J249	Описание режима	Условие останова
0	0	Выключен (дисплей OFF)	-
1	1	Ручной режим (оценка останова по MV)	Управляемая величина (MV) ≤ уровня срабатывания (J150)
2	2	Ручной режим (оценка останова по PV)	Величина обратной связи (PV) ≤ уровня срабатывания (J150)
11	-	Автоматический режим 1 (оценка останова по MV): Метод отслеживания отклонения	Управляемая величина (MV) ≤ автоматически определенной величины отклонения
12	-	Автоматический режим 1 (оценка останова по PV): Метод отслеживания отклонения	Величина обратной связи (PV) ≥ автоматически определенной величины отклонения
21	-	Автоматический режим 2 (оценка останова по MV): Метод отслеживания датчика расхода	Управляемая величина (MV) ≤ автоматически обнаруженного значения датчика расхода
22	-	Автоматический режим 2 (оценка останова по PV): Метод отслеживания датчика расхода	Величина обратной связи (PV) ≥ автоматически обнаруженного значения датчика расхода

With J149 = 1, 11, or 21 (frequency) selected



With J149 = 2, 12, or 22 (frequency) selected



■ Функция останова по низкому расходу (Уровень срабатывания) (J150, J250)

Служит для выбора рабочего уровня, используемого в качестве условия останова по низкому расходу. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J150 и J250 соответственно.

- Диапазон установки значения: См. таблицу ниже.

Значение J149 и J249	Диапазон установки для J150 и J250	Примечания
1, 11, 21	Авто	Автоматически вычисляет наилучшее значение, исходя из максимальной частоты (F03)
2, 12, 22		Автоматически вычисляет наилучшее значение, исходя из заданного значения SV
1, 11, 21	0.0 – 120.0 Гц	Установка в частоте
2, 12, 22	0.00 – 9990.00	Установка в физических величинах ПИД-управление 1: единица отображения (J105), шкала (J106, J107) ПИД-управление 2: единица отображения (J205), шкала (J206, J207) (Диапазон установки ограничен максимальным и минимальным значениями шкалы.)

■ Функция останова по низкому расходу (Общее время) (J151, J251)

Устанавливает время задержки с момента, когда выход ПИД-регулятора начинает удовлетворять условию останова, выбранному в параметрах режима (J149, J249) и уровня срабатывания (J150, J250), до момента начала замедления инвертора и его останова. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J151 и J251 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0 – 60 (сек)

■ Функция останова по низкому расходу (Нижний предел частоты при автоматической работе) (J152)

Параметр J152 определяет нижний предел уровня оценки останова (выходную частоту), записываемый при операции выключения, когда параметр J149 = 11 или 21.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц)

■ Функция останова по низкому расходу (Начальная частота поддержания повышенного давления) (J153)

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц)

■ Функция останова по низкому расходу (Время поддержания повышенного давления) (J154)

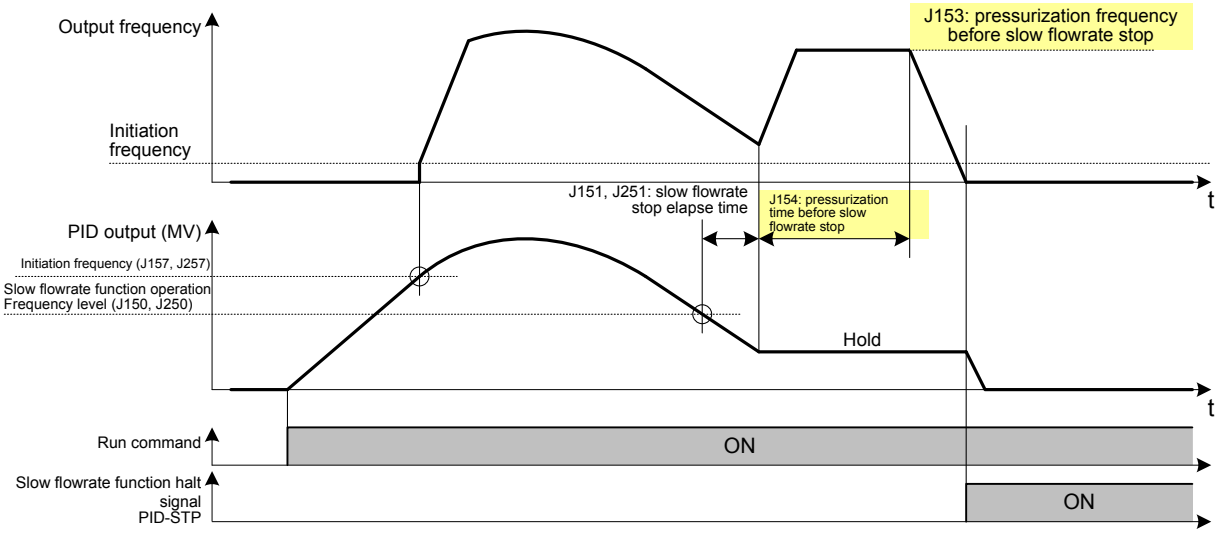
- Диапазон установки значения: 0 – 60 (сек)

Установкой параметров J153 (Начальная частота поддержания повышенного давления) и J154 (Время поддержания повышенного давления) активируется управление поддержанием повышенного давления, когда частота падает ниже уровня, определенного в параметре J149 (Частота останова по низкому расходу), на период времени, определенный в параметре J151. Во время поддержания повышенного давления, ПИД-управление находится в состоянии удержания.

Эта функция удлиняет время останова оборудования с эластичным баком посредством немедленного применения функции поддержания повышенного давления до падения частоты ниже уровня, при котором инвертор останавливает двигатель, таким образом, активируя режим энергосбережения

Поскольку начальная частота поддержания повышенного давления (J153) может определяться параметром, возможна подстройка режима повышенного давления под конкретное оборудование.

Управление поддержанием повышенного давления показано на диаграмме ниже.



■ Функция останова по низкому расходу (Время запрета запуска) (J156, J256)

Определяет, как долго запрещен запуск после останова по низкому расходу. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J156 и J256 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0 – 3600 (сек)

■ Функция останова по низкому расходу (Частота отмены) (J157, J257)

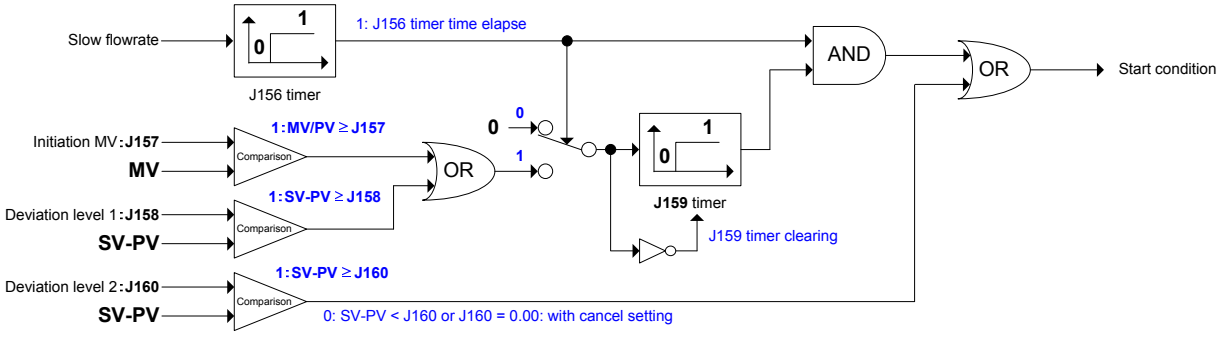
Устанавливает частоту отмены. Условия отмены (пуска) для останова по низкому уровню расхода показаны в таблице ниже. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J157 и J257 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц), OFF

Если время запрета запуска (J156, J256) истекло	Если время запрета запуска (J156, J256) не истекло
При соблюдении одного из ниже указанных условий функция отменяется. • Управляемая величина (MV) ≥ частоте отмены (J157, J257) • SV – PV ≥ уровня отклонения отмены 1 (J158, J258)	• SV – PV ≥ уровня отклонения отмены 1 (J160, J260)

* MV: управляемая величина SV: заданная величина PV: величина обратной связи

<Блок-схема условия отмены останова по низкому расходу>



■ Функция останова по низкому расходу (Уровнь отклонения отмены 1) (J158, J258)

Устанавливает уровень отклонения, используемый в качестве условия для отмены. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J158 и J258 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0.01 – 9990.00, OFF

■ Функция останова по низкому расходу (Таймер задержки отмены) (J159, J259)

Устанавливает время задержки с момента наступления условий для отмены останова по низкому расходу (J157, J257) до запуска инвертора. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J159 и J259 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0 – 3600 (сек)

■ Функция останова по низкому расходу (Уровнь отклонения отмены 2) (J160, J260)

В случае, когда подачу воды необходимо возобновить до истечения времени запрета запуска (J156, J256), установите уровень отклонения отмены в качестве условия отмены (запрета) для предотвращения останова подачи воды. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J160 и J260 соответственно.

Устанавливайте значение, удовлятворяющее следующему условию: уровень отклонения отмены 1 (J158, J258) < уровня отклонения отмены 2 (J160, J260).

Если значение установлено таким образом, что уровень отклонения отмены 1 (J158, J258) превышает уровень отклонения отмены 2 (J160, J260), то уровень отклонения отмены 2 (J160, J260) используется в качестве условия отмены, даже когда время запрета запуска (J156, J256) истекло.

- Диапазон установки значения: 0.01 – 9990.00, OFF

■ Назначение дискретной команды ***PID-STP*** ("Двигатель остановился из-за низкого расхода при ПИД-управлении ") (параметры с E20 по E24 и E27, значение = 44)

При останове инвертора по низкому расходу при ПИД-управлении этот дискретный выходной сигнал включается. Для индицирования состояния останова инвертора присвойте сигнал ***PID-STP*** одному из дискретных выходов.

J163 **J164** **J165** **J166**	**Датчик расхода (Выбор входа)** **(Уровень ВКЛ)** **(Уровень ВЫКЛ)** **(Входной фильтр)**

Для контроля останова по низкому расходу, обнаружения сухого хода насоса и обнаружения конца кривой может использоваться оценка по датчику расхода. Датчик расхода в качестве результатов обнаружения использует состояние дискретного сигнала ВКЛ (расход есть) и ВЫКЛ (расхода нет). Датчик расхода может подключаться к дискретному входу или к аналоговому входу. Если не установлено, то датчик расхода считается выключенным.

Если датчик расхода установлен для дискретного входа, то расход оценивается по срабатыванию дискретного входа ***FS***.

Если датчик расхода установлен для аналогового входа, то расход оценивается по результатам сравнения аналогового значения, с выбранными для параметров выбора входа (J163) и уровня ВКЛ (J164), уровня ВЫКЛ (J165).

■ Датчик расхода (выбор входа) (J163)

- Диапазон установки значения: 0 – 25

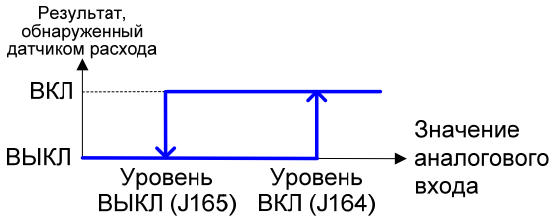
Значение J163	Содержимое	Значение J163	Содержимое
0 Inherit	Выбирается аналоговый вход (E61, E62 и E63).	22	$м^3$/ч
1	PV1 (величина обратной связи)	23	л/сек
20	$м^3$/сек	24	л/мин
21	$м^3$/мин	25	л/час

* Значения 20 и больше должны использоваться для подключения настраиваемой логики.

■ Датчик расхода (Уровень ВКЛ) (J164), (Уровень ВЫКЛ) (J165)

Для аналогового датчика расхода устанавливаются уровни ВКЛ/ВЫКЛ. Если значение аналогового входа превышает уровень включения датчика расхода (J164), то датчик расхода считается включенным. Если значение аналогового входа ниже уровня выключения датчика расхода (J165), то датчик расхода считается выключенным.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 9990.00, OFF (Диапазон установки ограничивается максимальной и минимальной величиной.)



■ Датчик расхода (Входной фильтр) (J166)

Устанавливает входной фильтр при подключении дискретных датчиков расхода (реле расхода) к клеммам с X1 по X7. При использовании аналоговых датчиков расхода фильтр не применяется.

🕮 Назначьте дискретным входам функцию реле расхода ***FS*** (значение = 131) в параметрах с E01 по E07.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 5.00 (сек)

J168 J169	**Управление максимальным количеством пусков в час (двигатель) (Выбор режима) (Количество обнаружений останова по низкому расходу)**

Эта функция отслеживает частые пуски и остановы по низкому расходу, возникающие из-за отказов гидроаккумуляторов или другого оборудования. Что касается инвертора, то в нем имеется возможность выбора – остановить работу с выводом аварийного сообщения или продолжить работу с выводом предупреждения.

Если количество запусков превышает количество обнаружений останова по низкому расходу (J169) в пределах времени стирания счетчика обнаружений (J170), то управление максимальным количеством пусков (двигателя) в час становится активным в коротком промежутке времени.

■ Управление максимальным количеством пусков (двигателя) в час (Выбор режима) (J168)

Параметр J168 определяет режим защиты для управления максимальным количеством пусков в час.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J168	Описание режима
0	Выключен
1	Авария (останов инвертора с выводом аварии roC) * После отмены аварии, функция управления максимальным количеством пусков (двигателя) в час запускается в момент возникновения первого останова по низкому расходу.
2	Вывод предупреждения * После отмены предупреждения, функция управления максимальным количеством пусков (двигателя) в час запускается в момент возникновения первого останова по низкому расходу.

🕮 Действия, относящиеся к управлению максимальным количеством пусков в час, могут отслеживаться из внешнего оборудования, посредством назначения дискретного сигнала ***L-ALM*** ("Незначительная авария") любому из выходов с [Y1] по [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C]. (параметры с E20 по E24 и E27, значение = 98)

■ Управление максимальным количеством пусков (двигателя) в час (Количество обнаружений останова по низкому расходу) (J169)

Устанавливает количество остановов как условие обнаружения.

- Диапазон установки значения: 1 – 10

Количество обнаружений останова по низкому расходу (J169) стирается при соблюдении одного из следующих условий.

- По истечении установленного периода времени
- При выключении команды хода (останове)
- При отмене ПИД-управления
- При возникновении аварийной ситуации

J176 J177 J178 J179 J180	**Защита от сухого хода насоса**	**(Выбор режима)**	**J276 (Выбор режима)**
		(Ток обнаружения)	**J277 (Ток обнаружения)**
		(Отклонение)	**J278 (Отклонение)**
		(Датчик расхода)	**J279 (Датчик расхода)**
		(Таймер обнаружения)	**J280 (Таймер обнаружения)**

Эта функция позволяет отслеживать опустошение емкости подачи воды, глубокой скважины и т.п. Состояние опустошения обнаруживается по изменению выходной частоты, выходного тока, показаний датчика расхода и отклонения ПИД-регулирования.

Также имеется возможность отслеживать падение давления, вызванное утечками и повреждением крыльчатки. Что касается инвертора, то в нем можно выбрать – остановить работу с выводом аварийного сообщения или продолжить работу с выводом предупреждения.

Функция защиты от сухого хода насоса активируется при возникновении всех условий с (1) по (4) и истечении установленного времени таймера обнаружения (J180, J280). Для ПИД-управления 1 используйте параметры J176 и J180 и для ПИД-управления 2 – параметры J276 и J280.

< Условие обнаружения >

(1) Обнаружение выходной частоты

"Выходная частота ≥ верхнему пределу"
(F03, F15, J1/2-18, с E61 по E63 = 13: наименьшая частота среди частот верхнего предела)

* При возникновении опустошения выходная частота поддерживается на уровне верхнего предела во время работы, поскольку давление падает.

(2) Обнаружение тока

Выходной ток < тока защиты от сухого хода (J177, J277)

* При возникновении опустошения обнаруживается снижение выходного тока по причине снижения нагрузки, вызванного снижением объема воды.

(3) Обнаружение отклонения

"Величина обратной связи (PV) < Задания ПИД-управления (SV) - отклонение (J178, J278)"

* При возникновении опустошения величина обратной связи (PV) уменьшается из-за захвата насосом воздуха.

(4) Датчик расхода

"Датчик расхода = выключенное состояние"

* При возникновении опустошения датчик расхода выключается из-за снижения объема воды.

Прим. Что касается условий с (1) по (4), то выбор для них установки OFF рассматривается как удовлетворительное условие при оценке необходимости активации защиты от сухого хода насоса.

Заметьте, однако, что если для каждого из условий с (2) по (4) выбрана установка OFF, то защита от сухого хода насоса не становится активной при соблюдении условия (1).

■ Защита от сухого хода насоса (Выбор режима) (J176, J276)

Устанавливает режим работы защиты от сухого хода насоса. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J176 и J276 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J176, J276	Описание режима
0	Выключена
1	Авария (останов инвертора с выводом аварии Pdr)
2	Вывод предупреждения

🕮 Действия, относящиеся к защите от сухого хода насоса, могут отслеживаться из внешнего оборудования, посредством назначения дискретного сигнала ***L-ALM*** ("Незначительная авария") любому из выходов с [Y1] по [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C]. (параметры с E20 по E24 и E27, значение = 98)

■ Защита от сухого хода насоса (Ток обнаружения) (J177, J277)

Устанавливает величину тока обнаружения в качестве условия при опустошении. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J177 и J277 соответственно.

(При возникновении опустошения обнаруживается снижение выходного тока по причине снижения нагрузки, вызванного снижением объема воды.)

- Диапазон установки значения: 1% – 150% номинального тока инвертора (допустимый непрерывный ток), OFF

■ Защита от сухого хода насоса (Отклонение) (J178, J278)

Устанавливает отклонение в качестве условия обнаружения. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J178 и J278 соответственно.

(При возникновении опустошения величина обратной связи (PV) уменьшается из-за захвата насосом воздуха)

- Диапазон установки значения: 0.01 – 9990.00, OFF

(Диапазон установки ограничивается максимальным и минимальным значениями.)

■ Защита от сухого хода насоса (Датчик расхода) (J179, J279)

Устанавливает наличие/отсутствие сигнала датчика расхода в качестве условия обнаружения. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J179 и J279 соответственно.

(При возникновении опустошения датчик расхода выключается из-за снижения объема воды.)

- Диапазон установки значения: 0 (Выключен); 1 (Включен)

Прим. В случае, когда параметры "J163: 0 (выбор аналогового входа)" и "E01 – E07: 131 (датчик расхода)" не установлены, функция является выключенной, даже если выбор датчика расхода (J179, J279) произведен.

Также, в случае, когда в параметрах датчика расхода J164 и J165 выбрано значение OFF, функция является выключеной, даже если параметр J163 установлен в 0 (выбор аналогового входа).

■ Защита от сухого хода насоса (Таймер обнаружения) (J180, J280)

Устанавливает таймер обнаружения в качестве условия обнаружения. Для ПИД-управления 1 и ПИД-управления 2 используйте параметры J180 и J280 соответственно.

- Диапазон установки значения: 0 – 600 (сек)

J182 **J183** **J184** **J185** **J186**	**Защита по концу кривой насоса (Выбор режима)** **(Ток обнаружения)** **(Отклонение)** **(Датчик расхода)** **(Таймер обнаружения)**

Эта функция позволяет отслеживать состояние большого объема воды, возникающее вследствие неправильного выбора мощности насоса. Состояние большого объема воды обнаруживается по изменению выходной частоты, выходного тока, показаний датчика расхода и отклонения ПИД-регулирования.

Функция защиты по концу кривой характеристики насоса активируется при возникновении всех условий с (1) по (4) и истечении установленного времени таймера обнаружения (J186).

< Условие обнаружения >

(1) Обнаружение выходной частоты

"Выходная частота ≥ верхнему пределу"
(F03, F15, J1/2-18, с E61 по E63 = 13: наименьшая частота среди частот верхнего предела)

* При возникновении состояния большого объема воды выходная частота поддерживается на уровне максимальной частоты во время работы, поскольку давление падает (величина обратной связи снижается).

(2) Обнаружение тока

Выходной ток < тока защиты по концу кривой характеристики насоса (тока обнаружения)(J183)

* При возникновении состояния большого объема воды выходной ток соответствует максимальной нагрузке.

(3) Обнаружение отклонения

"Величина обратной связи (PV) < Задания ПИД-управления (SV) - отклонение (J184)"

* В режиме большого объема воды величина обратной связи (PV) снижается, ввиду того, что запрашиваемый объем не соответствует предполагаемому.

(4) Датчик расхода

"Датчик расхода = включенное состояние"

* В режиме большого объема воды датчик расхода включен, как в нормальном режиме.

Прим. Что касается условий с (1) по (4), то выбор для них установки OFF рассматривается как удовлетворительное условие при оценке необходимости активации защиты от сухого хода насоса.

Заметьте, однако, что если для каждого из условий с (2) по (4) выбрана установка OFF, то защита от сухого хода насоса не становится активной при соблюдении условия (1).

■ Защита по концу кривой характеристики насоса (Выбор режима) (J182)

Устанавливает режим действия защиты по концу кривой характеристики насоса.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J182	Описание режима защиты
0	Выключена
1	Авария (останов инвертора с выводом аварии PoL)
2	Вывод предупреждения

📖 Действия, относящиеся к защите по концу кривой характеристики насоса, могут отслеживаться из внешнего оборудования, посредством назначения дискретного сигнала ***L-ALM*** ("Незначительная авария") любому из выходов с [Y1] по [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C]. (параметры с E20 по E24 и E27, значение = 98)

■ Защита по концу кривой характеристики насоса (Ток обнаружения) (J183)

Устанавливает величину тока обнаружения в качестве условия при состоянии большого объема воды.

(При возникновении состояния большого объема воды выходной ток соответствует максимальной нагрузке.)

- Диапазон установки значения: 1% – 150% номинального тока инвертора (допустимый непрерывный ток), OFF

■ Защита по концу кривой характеристики насоса (Отклонение) (J184)

Устанавливает отклонение в качестве условия обнаружения.

(В режиме большого объема воды величина обратной связи (PV) снижается, ввиду того, что запрашиваемый объем не соответствует предполагаемому.)

Диапазон установки значения: 0.01 – 9990.00, OFF

(Диапазон установки ограничивается максимальным и минимальным значениями.)

■ Защита по концу кривой характеристики насоса (Датчик расхода) (J185)

Устанавливает наличие/отсутствие сигнала датчика расхода в качестве условия обнаружения.

(В режиме большого объема воды датчик расхода включен.)

- Диапазон установки значения: 0 (Выключен); 1 (Включен)

Прим. В случае, когда параметры "J163: 0 (выбор аналогового входа)" и "E01 – E07: 131 (датчик расхода)" не установлены, функция является выключенной, даже если выбор датчика расхода (J185) произведен.

Также, в случае, когда в параметрах датчика расхода J164 и J165 выбрано значение OFF, функция является выключеной, даже если параметр J163 установлен в 0 (выбор аналогового входа).

■ Защита по концу кривой характеристики насоса (Таймер обнаружения) (J186)

Устанавливает таймер обнаружения в качестве условия обнаружения.

- Диапазон установки значения: 0 – 600 (сек

J188	**Защита от засорения фильтра /Антизакупорка**	**(Выбор режима)**
J189	**Защита от засорения фильтра**	**(Время цикла реверса)**
J190	**Защита от засорения фильтра**	**(Ток сопротивления нагрузке)**
J191	**Защита от засорения фильтра**	**(Сигнал обратной связи сопротивления нагрузке)**
J192	**Защита от засорения фильтра**	**(Таймер обнаружения сопротивления нагрузке)**
J193	**Защита от засорения фильтра / Антизакупорка**	**(Частота при реверсе)**
J194	**Защита от засорения фильтра / Антизакупорка**	**(Время работы на реверсе)**
J195	**Защита от засорения фильтра / Антизакупорка**	**(Кол-во допустимых пусков реверса)**

< Функция антизакупорки >

При закупорке органической субстанцией, например илом, крыльчатки погружного насоса, функция антизакупорки производит выброс пробки посредством пуска насоса в обратном направлении и затем возобновляет обычное водоснабжение, запустив вращение насоса в прямом направлении.

< Функция предотвращения загрязнения фильтра >

При загрязнении фильтра вентилятора крупными частицами пыли функция предотвращения загрязнения стряхивает пыль с фильтра посредством запуска вентилятора в обратном направлении, и затем возобновляет обычный поток воздуха, запустив вращение вентилятора в прямом направлении.

Прим. Функция предотвращения загрязнения фильтра работает только при ПИД-управлении 1. При переключении от ПИД-управления 1 к ПИД-управлению 2 подсчитанное значение количества срабатываний и длительность функции предотвращения загрязнения фильтра сбрасывается.

■ Функция предотвращения загрязнения фильтра / Антизакупорка (выбор режима) (J188)

- Диапазон установки значения: 0 – 3

Значение J188	Описание режима защиты
0	Выключена
1	Включена: Авария (антизакупорка, останов с выводом аварии rLo)
2	Включена: Авария (загрязнение фильтра, останов с выводом аыварии FoL)
3	Включена: Работа продолжается с выводом предупреждения (о загрязнении фильтра).

< J188 = 1 (авария: антизакупорка, останов с выводом аварии rLo) >

При включении защиты от сверхтока (OC) в обычном направлении вращения срабатывает функция антизакупорки. Количество перезапусков подсчитывается и по истечении интервала времени для перезапусков (H05) происходит отмена ПИД-управления. Далее перезапуск выполняется с реверсом (J193) в течение времени работы на реверсе (J194), после чего возобновляется работа в обычном направлении (с ПИД-управлением).

Если защита от сверхтока (OC) срабатывает во время реверса, то перезапуск выполняется в обычном направлении (с ПИД-управлением) по истечении интервала времени для перезапусков (H05). Если защита от сверхтока (OC) продолжает срабатывать и при пуске в обычном направлении, то после допустимого количество пусков в реверсе (J195), происходит останов с выводом аварийного сообщения (rLo).

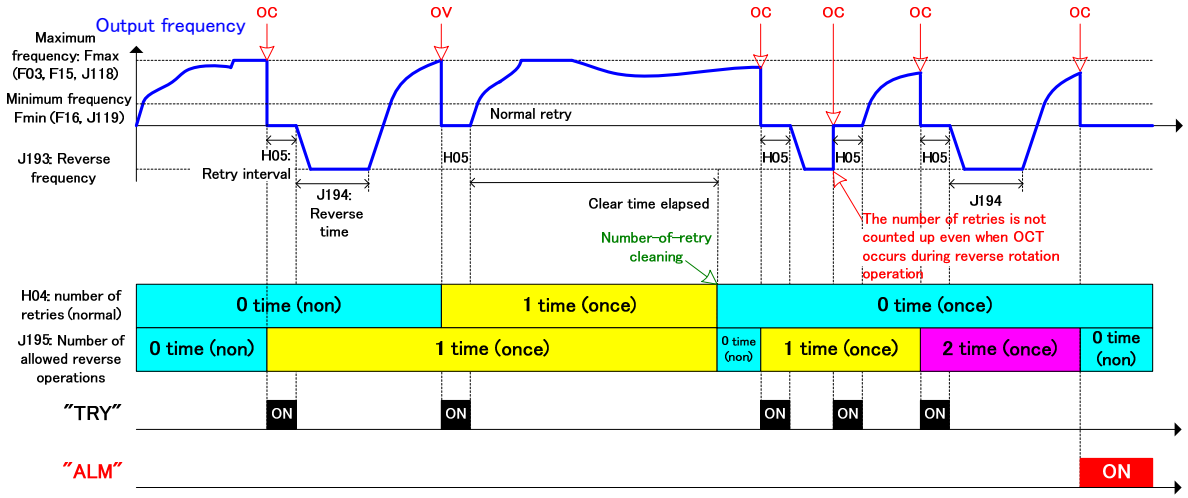
Количество перезапусков сбрасывается при продолжении работы в течение времени сброса счетчика количества перезапусков (H104) после достижения частоты работы при реверсе (J193) во время вращения в направлении реверса.

Прим.

- Когда защита от сверхтока (OC) срабатывает при вращении в направлении реверса, количество перезапусков не посчитывается.
- Для использования этой функции вы должны выключить функцию, предотвращающую включение защиты от сверхтока (OC). Для этого необходимо сделать следующие установки.

  Предел момента (вращение) (F40) = OFF: Выключен
  Токоограничение (выбор режима) (F43) = 0: Выключен
  Предел момента 2 (вращение) (E16) = OFF: Выключен
  Мгновенное токоограничение (выбор режима) (H12) = 0: Выключен

Example: With H04 = J195 = 2 (number of times) selected



< J188 = 2 (Авария (загрязнение фильтра, останов с выводом аварии FoL) >

Когда количество воздуха, проходящего через фильтр, снижается из-за загрязненеия фильтра, нагрузка вращения вентилятора охлаждения снижается, вызывая снижение значений тока сопротивления нагрузке. В противоположность этому из-за загрязнения фильтра увеличивается давление, нагнетаемое перед фильтром. Эта характеристика обнаруживается посредством условий (1) или (2), указанных ниже. Когда одно из условий соблюдается и время обнаружения сопротивления нагрузке (J192) истекает, начинает работать функция защиты от загрязнения фильтра.

(1) При выборе обнаружения тока сопротивления нагрузке

"Выходной ток ≥ тока сопротивления нагрузке (J190)"

(2) При выборе сигнала обратной связи PV сопротивления нагрузке

"Величина обратной связи PV ≥ сигнала обратной связи PV сопротивления нагрузке (J191)"

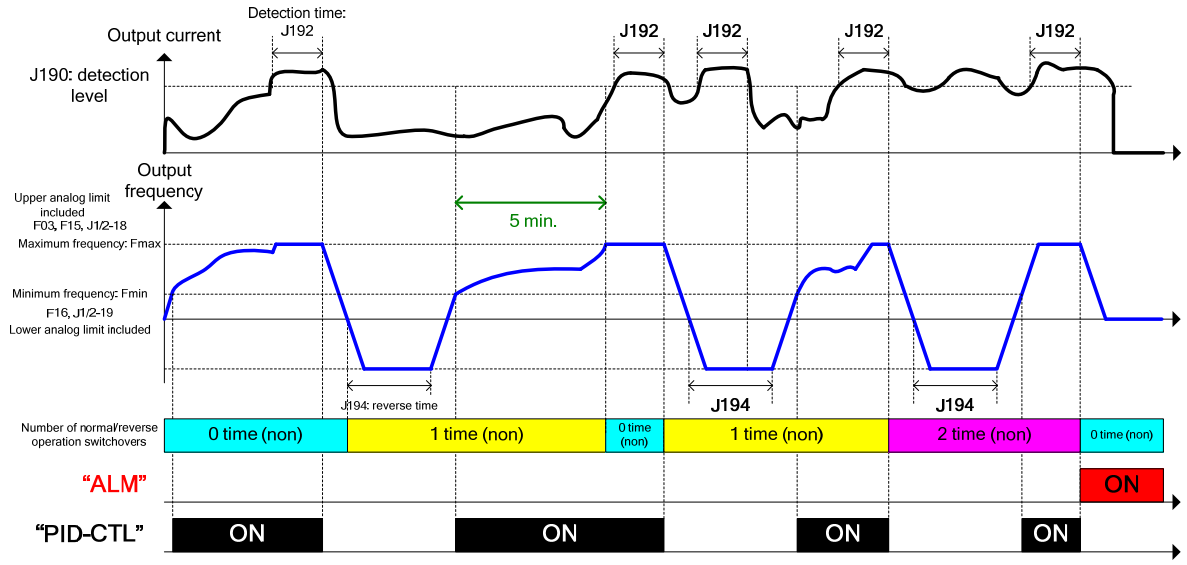
При работе защиты от загрязненеия фильтра ПИД-управление отменяется и работа в направлении реверса выполняется на частоте реверса (J193). (Количество загрязнений фильтра подсчитывается.)

После пуска вращения в направлении реверса по истечении времени работы на реверсе (J194) возобновляется работа в обычном направлении (ПИД-управление). При повторном обнаружении загрязнения фильтра после достижения допустимого количества пусков в направлении реверса (J195), происходит останов с выводом аварийного сообщения (FoL).

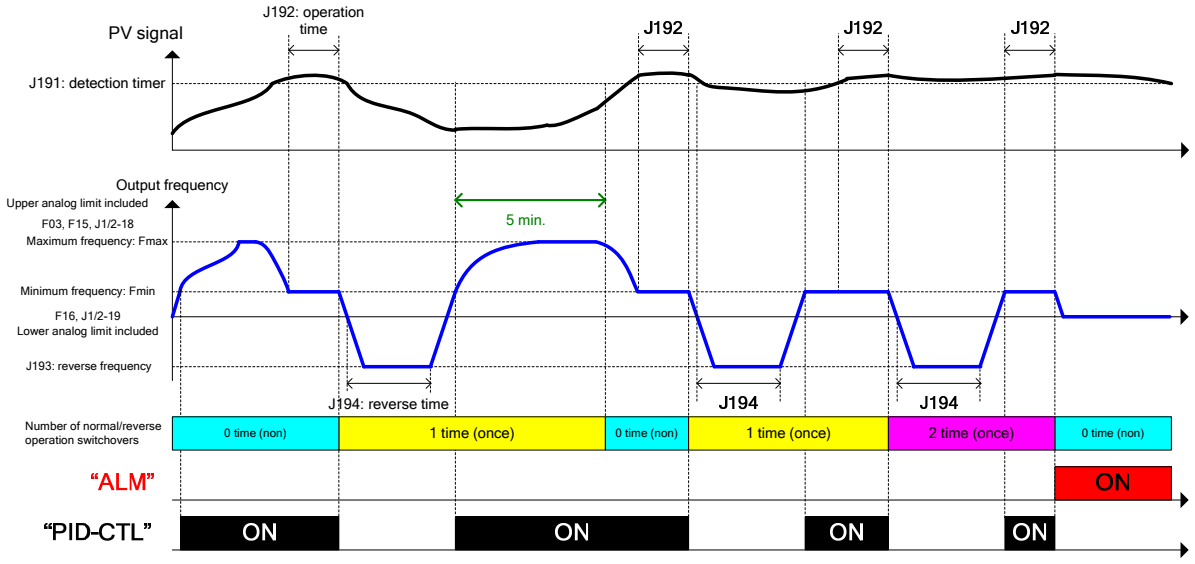
< J188 = 3 (Работа продолжается с выводом предупреждения (о загрязнении фильтра)) >

Цикл обнаружения работает аналогично режиму, описанному в пункe (2) выше, только при повторном обнаружении загрязнения фильтра после достижения допустимого количества пусков в направлении реверса (J195) работа не останавливается, а продолжается с выводом предепреждения. Функция защиты о загрязнения фильтра продолжает выполняться и операция реверса продолжается.

< Пример обнаружения уровня тока сопротивления нагрузке при J188 = 2 (защита от загрязнения фильтра) и J195 = 2 (количество пусков) >



< Пример работы обнаружения уровня сигнала обратной связи PV при J188 = 2 (защита от загрязнения фильтра) и J195 = 2 (number of times) selected >

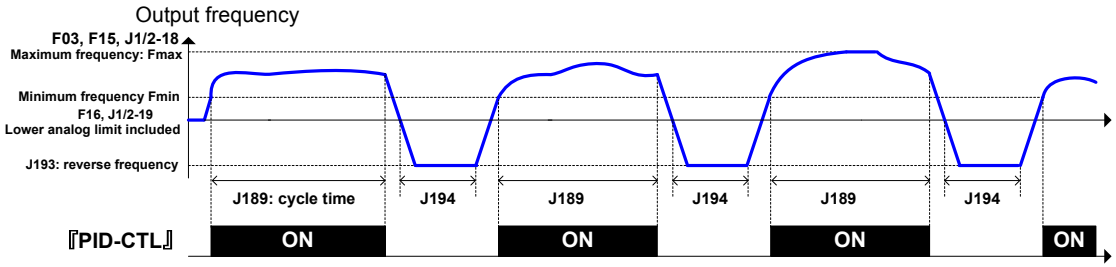


■ Функция предотвращения загрязнения фильтра (Время цикла реверса) (J189)

ПИД-управление отменяется, и операция реверса выполняется на частоте реверса (J193) согласно времени цикла реверса (J189). По истечении времени работы на реверсе (J194) возобновляется работа в обычном направлении (ПИД-управление). Когда эта функция работает, обработка обнаружения согласно выбранному режиму "J188 =2/3" выключена. Когда работа в направлении реверса выполняется с включенным выбранным режимом "J188 =2/3", эта функция отменяется и не является активной до наступления времени следующего цикла.

- Диапазон установки значения: 1 – 10000 (ч), OFF

< Пример цикла реверса при J188 = 2 или 3 (защита от загрязненеия фильтра) и J189 ≠ 0 >



■ Функция предотвращения загрязнения фильтра (Ток сопротивления нагрузке) (J190)

Устанавливает ток сопротивления нагрузке в качестве условия обнаружения.

- Диапазон установки значения: OFF (Выключен), 1% – 150% номинального тока инвертора

■ Функция предотвращения загрязнения фильтра (Сигнал обратной связи сопротивления нагрузке) (J191)

В физических величинах устанавливает сигнал обратной связи PV сопротивления нагрузке в качестве условия обнаружения.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00, OFF

(Диапазон установки ограничивается максимальным и минимальным значениями.)

■ Функция предотвращения загрязнения фильтра (Таймер обнаружения сопротивления нагрузке)(J192)

Устанавливает длительность условия обнаружения (таймер обнаружения сопротивления нагрузке).

- Диапазон установки значения: 0 – 600 (сек)

■ Функция предотвращения загрязнения фильтра / Антизакупорка (Частота при реверсе) (J193)

Устанавливает выходную частоту для реверса.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 (Гц)

■ Функция предотвращения загрязнения фильтра / Антизакупорка (Время работы на реверсе) (J194)

Устанавливает длительность работы на реверсе.

- Диапазон установки значения: 0 – 600 (сек)

■ Функция предотвращения загрязнения фильтра / Антизакупорка (Количество допустимых пусков реверса) (J195)

Устанавливает допустимое количество пусков в направлении реверса. После достижения допустимого количества пусков реверса при следующем исполнении условия обнаружения начинают работать индивидуальные функции защиты.

- Диапазон установки значения: 1 – 10 (раз)

6.3.9 Группа J2 (ПИД-управление 2)

J201	**ПИД-управление 2 (Выбор режима)**	**(См. J101.)**

Подробнее об установке выбора режима ПИД-управления 2, см. в описании J101.

J202	**ПИД-управление 2 (Выбор задания)**	**(См. J102.)**

Подробнее об выборе задания ПИД-управления 2, см. в описании J102.

J203	**ПИД-управление 2 (Выбор обратной связи)**	**(См. J103.)**

Подробнее об установке обратной связи ПИД-управления 2, см. в описании J103.

J205	**ПИД-управление 2 (Единица отображения)**	**(См. J105.)**

Подробнее об установке единицы отображения ПИД-управления 2, см. в описании J105.

J206 **J207**	**ПИД-управление 2 (Макс. шкала, Мин. шакала)**	**(См. J106 и J107.)**

Подробнее об установке максимальной и минимальной шкалы ПИД-управления 2, см. в описании параметров J106 и J107.

J210	**ПИД-управление 2**	**P (Усиление)**	**(См. J110.)**
J211		**I (Время интегрирования)**	**(См. J111.)**
J212		**D (Время дифференцирования)**	**(См. J112.)**
J213		**Фильтр обратной связи**	**(См. J113.)**

Подробнее об установке параметров (P, I, D, фильтра обратной связи) ПИД-управления 2, см. в описании параметров с J110 по J113.

J214	**ПИД-управление 2 (Подавление перерегулирования)**	**(См. J114.)**

Подробнее об установке параметра подавления перерегулирования для ПИД-управления 2 см. в описании параметра J114.

J218	ПИД-управление 2	(Верх. предел ПИД выхода)	(См. J118.)
J219		(Нижний предел ПИД-выхода)	(См. J119.)

Подробнее об установке верхнего и нижнего пределов выхода ПИД-регулятора 2, см. в описании параметров J118 и 119.

J221	ПИД-управление 2	(Выбор аварийного предупреждения)	(См. J121.)
J222		(Верхний уровень аварии (AH))	(См. J122.)
J223		(Ширина гистерезиса верх. уровня аварии)	
J224		(Нижний уровень аварии (AL))	(См. J124.)
J225		(Ширина гистерезиса ниж. уровня аварии)	

Подробнее об установках аварийных сообщений, связанных с состоянием выхода ПИД-управления 2, см. в описании параметра J121.

J227	ПИД-управление 2	(Обнаружение ошибки обр. связи (Режим))	(См. J127.)
J228		(Длительность ошибки обратной связи)	(См. J128.)
J229		(Верхний предел ошибки обр. связи)	(См. J129.)
J230		(Нижний предел ошибки обр. связи)	(См. J130.)
J231		(Время обнаружения ошибки обр. связи)	(См. J131.)

Подробнее об установке обнаружения обратной связи ПИД-управления 2, см. в описании параметра J127.

J247	Функция поднятия (Уровень отмены обр. связи PV)	(См. J147.)

Подробнее об установке уровеня PV (значения обратной связи) для отмены функции накачки при ПИД-управлении 2, см. в описании параметра J147.

J249	Останов по низкому расходу	(Выбор режима)	(См. J149.)
J250		(Уровень срабатывания)	(См. J150.)
J251		(Общее время)	(См. J151.)
J256		(Время запрета запуска)	(См. J156.)
J257		(Частота отмены)	(См. J157.)
J258		(Уровень отклонения отмены 1)	(См. J158.)
J259		(Таймер отклонения отмены)	(См. J159.)
J260		(Уровень отклонения отмены 2)	(См. J160.)

Подробнее об установке функции останова по низкому расходу при ПИД-управлении 2, см. в описании параметров с J146 по J160.

J276	Защита от сухого хода насоса	(Выбор режима)	(См. J176.)
J277		(Ток обнаружения)	(См. J177.)
J278		(Отклонение)	(См. J178.)
J279		(Датчик расхода)	(См. J179.)
J280		(Таймер обнаружения)	(См. J180.)

Подробнее об установке функции защиты от сухого хода насоса при ПИД-управлении 2, см. в описании параметров с J149 по J160.

6.3.10 Группа J4 (Функции насосного применения)

Применение инвертора FRENIC-AQUA в системе водоснабжения, оснащенной двумя и более насосами в комбинации с ведущим насосом, позволяет осуществлять управление этими насосами с целью обеспечения водоснабжения с оптимальными характеристиками энергопотребления.

При управлении двумя и более насосами возможны режимы каскадного и совместного управления. Понимание свойств каждого управления и выбор соответствующего из них позволяет FRENIC-AQUA обеспечивать высокую эффективность.

Управление	Свойства
Каскадное управление (Система инверторного управления с фиксированной скоростью)	Один FRENIC-AQUA приводит максимум 10 двигателей насосов. Количество насосов, приводимых инвертором с плавающим двигателем: 1 (фиксированно) Количество насосов, приводимых от промышленной сети питания: макс. 8 (фиксированно) Количество доп. насосов (приводимых от пром. сети): 1 (фикс.) Количество требуемых магнитных контакторов: "Кол-во приводимых от сети насосов x 1" Колебания давления при добавлении/исключении насосов: Большие
Каскадное управление (Система инверторного управления с переменной скоростью)	Одиночный FRENIC-AQUA приводит максимум 5 двигателей насосов. Количество насосов, приводимых инвертором с плавающим двигателем: 1 (измен.) Количество насосов, приводимых от промышленной сети питания: макс. 3. (измен) Количество доп. насосов (приводимых от пром. сети): 1 (фикс.) Количество требуемых магнитных контакторов: "Кол-во приводимых от сети насосов x 2 + 1 (для доп. насоса)" Колебания давления при добавлении/исключении насосов: Небольшие
Каскадное управление (Система инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети)	Одиночный FRENIC-AQUA приводит максимум 5 двигателей насосов. Количество насосов, приводимых инвертором с плавающим двигателем: 1 (измен.) Количество насосов, приводимых от промышленной сети питания: максимум 3. (измен.) Количество доп. насосов (приводимых от пром. сети): 1 (фикс.) Количество требуемых магнитных контакторов: "Количество приводимых инвертором насосов x 2 + 1 (для доп. насоса)" Колебания давления при добавлении/исключении насосов: Небольшие Количество переключений магнитного контактора: Небольшое
Совместное управление (Система инверторного управления с плавающим двигателем с взаимодействием через интерфейс связи)	Количество управляемых насосов: макс. 3. Все насосы приводятся инверторами с плавающим двигателем (Одинаковое количество инверторов требуется.) Все модули FRENIC-AQUA связаны через интерфейс RS-485 Не требуется магнитных контакторов. Циклы пуска/останова выполняются ПИД-управлением.
Совместное управление (Система одновременного ПИД-управления с взаимодействием через интерфейс связи)	Количество управляемых насосов: макс. 3. Все насосы приводятся инверторамим с плавающим двигателем (Одинаковое количество инверторов требуется.) Все модули FRENIC-AQUA связаны через интерфейс RS-485 Не требуется магнитных контакторов. Все насосы работают одновременно с одинаковой скоростью. Управление насосами по замкнутому контуру осуществляется не по давлению, а по расходу, что обеспечивает наибольший энергосберегающий эффект.

Подробнее о каждом режиме управления см. на следующих страницах.

Каскадное управление (Система инверторного управления с фиксированной скоростью)

Конфигурируется такая насосная система, в которой одиночный насос (на схеме ниже M0) приводится инвертором FRENIC-AQUA, а другие насосы (с M1 по M8) питаются от промышленной сети посредством включения магнитных контакторов дискретными выходными сигналами, генерируемых инвертором FRENIC-AQUA.

Инвертор FRENIC-AQUA управляет двигателем M0 посредством ПИД-управления. При возрастании частоты вследствие снижения уровня сигнала обратной связи, как условия добавления насосов, инвертор FRENIC-AQUA выводит сигналы пуска насосов, включающие магнитные контакторы, производя постепенный пуск насосов, питаемых от промышленной сети. После запуска всех насосов, далее инвертор может управлять вспомогательным насосом (MA).

При возрастании уровня сигнала обратной связи PV и снижении частоты управляемого инвертором насоса, как условия исключения насосов, инвертор FRENIC-AQUA отменяет сигналы, выключая магнитные контакторы, тем самым постепенно выключая насосы, питаемые от промышленной сети.

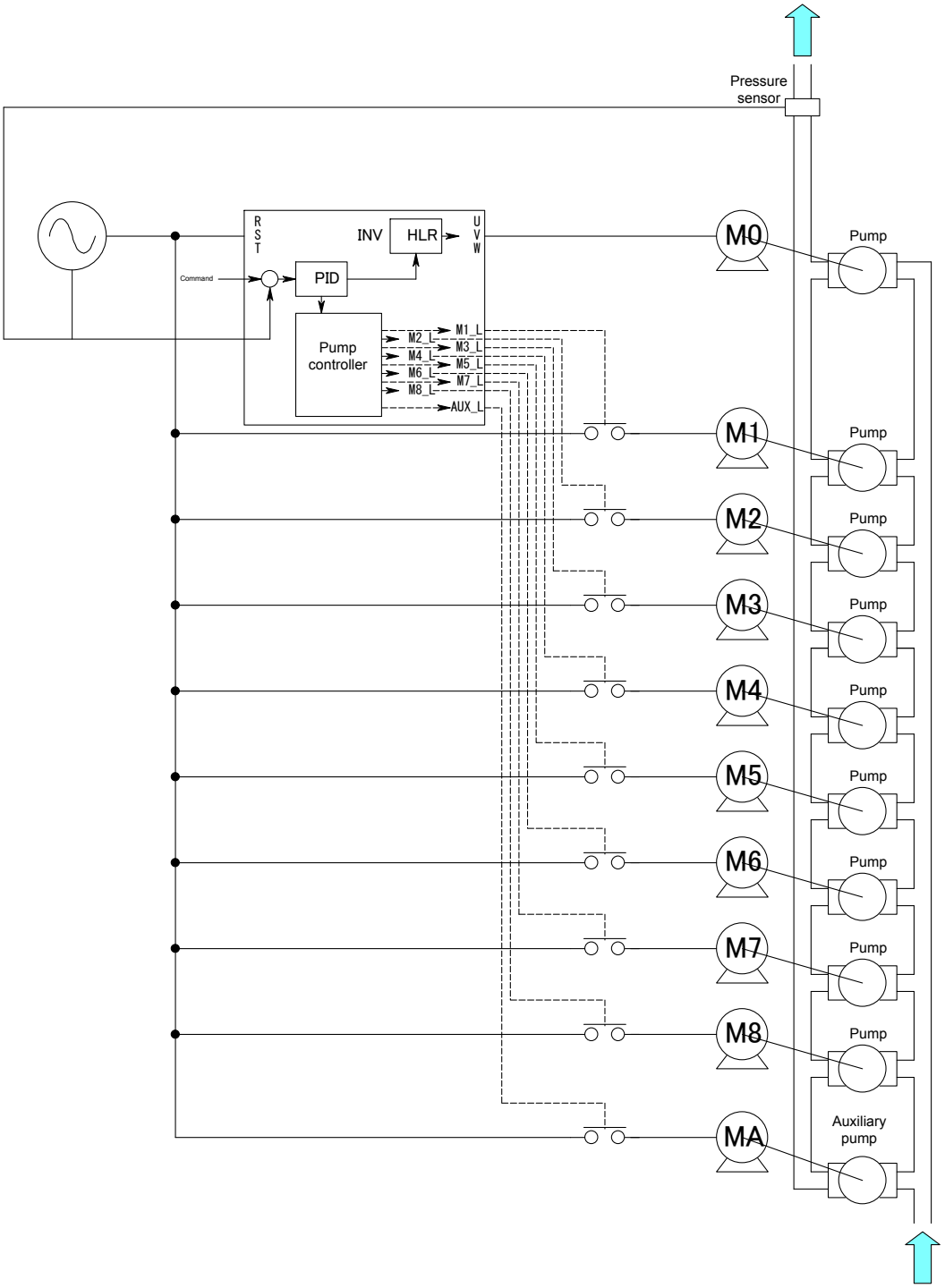
Для пуска магнитных контакторов инвертор FRENIC-AQUA в стандартной конфигурации имеет шесть выходов – четыре транзисторных и два релейных, таким образом, в стандартной конфигурации инвтерор FRENIC-AQUA способен управлять семью насосами (двигатель одного насоса приводится инвертором и шесть двигателей насосов питаются от промышленной сети).

Для получения максимальной насосной конфигурации необходимо установить в инвертор опциональную плату релейных выходов (OPC-RY2). Это позволит добавить семь релейных выходов.

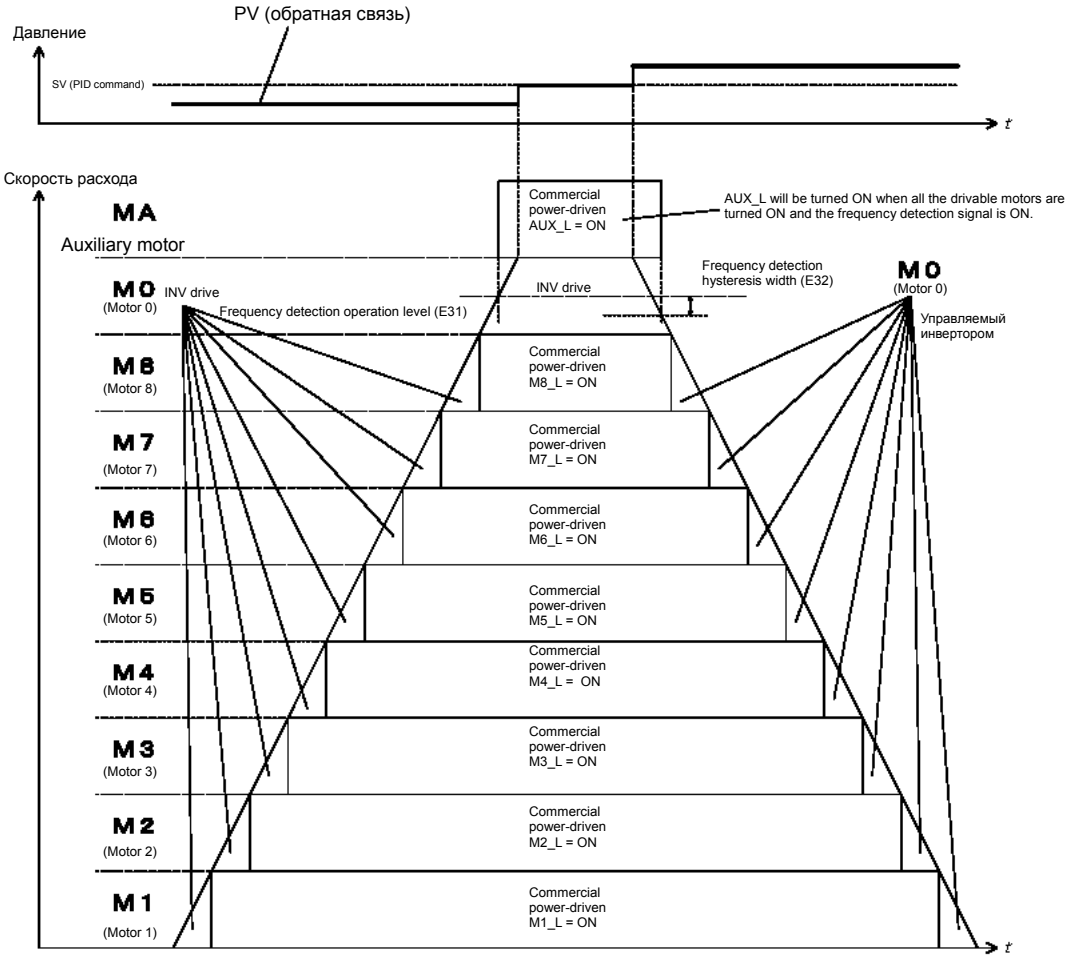
Преимуществом такой системы является низкая стоимость, поскольку количество управляемых насосов увеличивается. Недостатком являются большие колебания давления при добавлении/исключении насосов, питаемых от промышленной сети.

Цикл пуска/останова питаемых от промышленной сети насосов является изменяемым, что позволяет распределять время работы насосов.

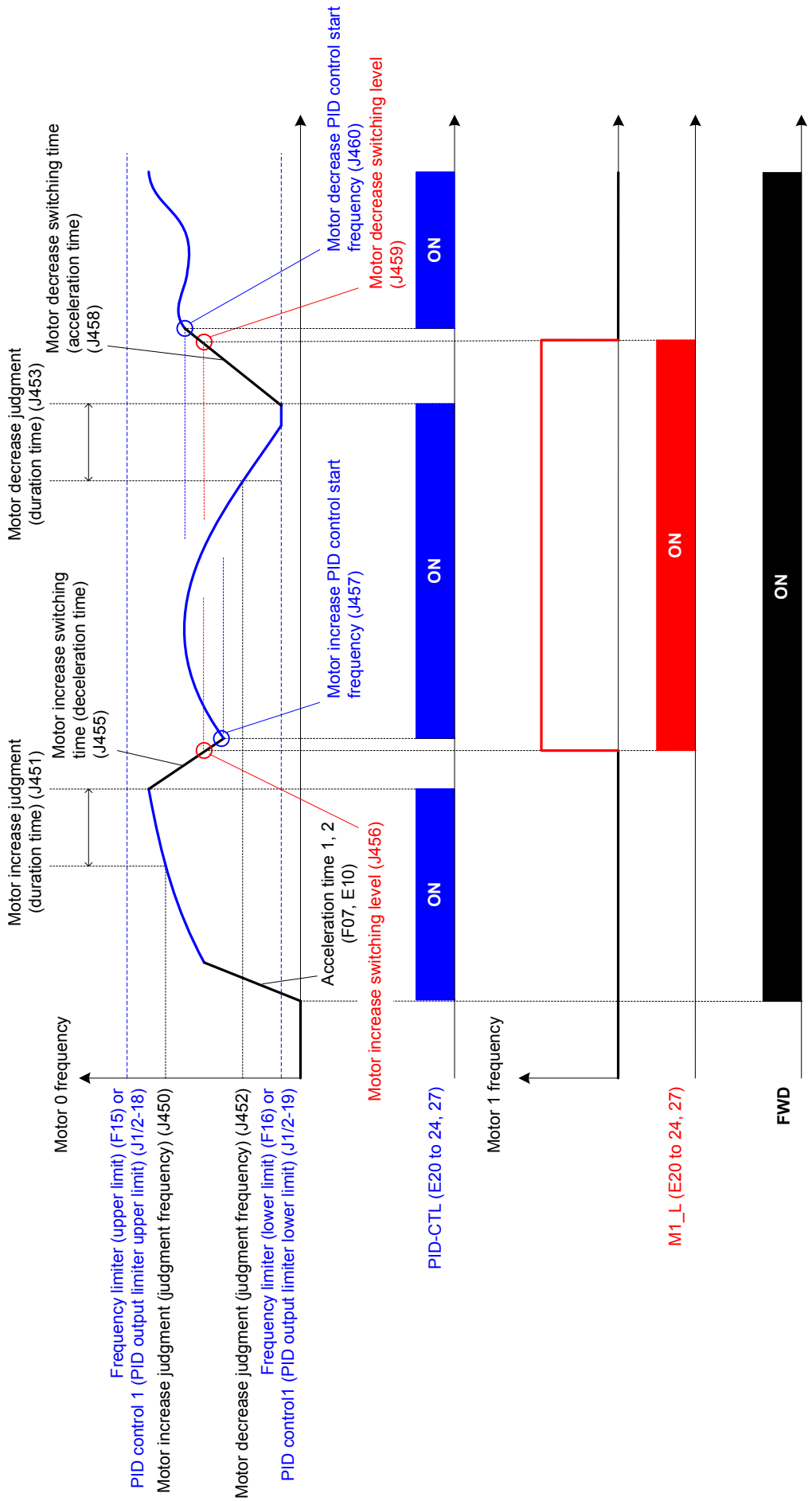
< Максимальная конфигурация системы инверторного управления с фиксированной скоростью (J401 = 1) >



< Временная диаграмма работы системы инверторного управления с фиксированной скоростью (J401 = 1) >



< Временная диаграмма насосного управления системы инверторного управления с фиксированной скоростью (J401 = 1) >



< Параметры настройки конфигурации системы инверторного управления с фиксированной скоростью >

(1) Параметры, обязательные для установки

Настройкой указанных ниже параметров активируется система инверторного управления с фиксированной скоростью в режиме каскадного управления.

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J401	Выбор режима насосного управления	1: Система инверторного управления с фиксированной скоростью	
J101 – J138 J201 – J231	ПИД-упр-е 1 ПИД-упр-е 2	Зависит от установки каждого параметра	Эти параметры служат для настройки ПИД-управления в зависимости от конструкции системы. Возможно переключение ПИД1/ПИД2.
E20 – E27 o01 – o07	[Y1] – [Y5] [30A/B/C] [Y6] – [Y12]	88: ***AUX_L*** (Сигнал пуска доп. двигателя) 161, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175: ***M1_L*** – ***M8_L*** (Двигатели 1 – 8, питаемые от пром. сети)	Эти параметры служат для назначения сигналов включения насосов, питаемых от промышленной сети, в зависимости от необходимого количества насосов. Для получения максимальной конфигурации необходимо установить опциональную плату релейных выходов. ***AUX_L*** служит для включения дополнительного насоса.
J411 – J418	Выбор двигателя с 1 по 8	1: Выбран	Эти параметры служат для настройки режимов двигателя в зависимости от количества насосов, питанеимых от промышленной сети. Объектами управления могут быть только выбранные двигатели.

(2) Параметры, рекомендуемые для установки

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J425	Процедура переключения двигателей	1: Равное время работы	Этот параметр служит для активации автоматической регулировки цикла пуска/останова насосов, питаемых от промышленной сети, для выравнивания времени работы насосов.

(3) Параметры для выполнения индивидуальных регулировок

Устанавливайте следующие параметры при необходимости.

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J450	Оценка добавления двигателя (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit	Этот параметр служит для настройки условий добавления двигателей. Если частота управляемого инвертором насоса превышает установку параметра J450 и сохраняется в течение времени J451, это рассматривается как соблюдение условия добавления. По умолчанию соблюдением условия добавления считается достижение частотой установки параметра J118 (Верхний предел ПИД).
J451	Оценка добавления двигателя (Длительность)	0.00 – 3600 сек	
J452	Оценка исключения двигателя (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit	Этот параметр служит для настройки условий исключения двигателей. Если частота управляемого инвертором насоса падает ниже установки параметра J452 и сохраняется в течение времени J453, это рассматривается как соблюдение условия исключения. По умолчанию соблюдением условия исключения считается достижение частотой установки параметра J119 (Нижний предел ПИД).
J453	Оценка исключения двигателя (Длительность)	0.00 – 3600 сек	

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J461	Ширина области включения оценки условий дабавления/исключения двигателя	OFF, 0.1 – 50.0%	Если отклонение между заданным значением SV и величиной обратной связи PV меньше установки J461, то оценка условий добавления/исключения не производится.
J455	Время переключения при добавлении двигателя (Время торможения)	0.00 – 3600 с, Inherit	Эти параметры служат для настройки цикла, применяемого при добавлении двигателей. При соблюдении условий добавления двигателей, питаемых от промышленной сети, инвертор замедляется согласно установке параметра J455. При замедлении инвертора до уровня J456, он включает сигнал пуска насоса, управляемого от промышленной сети. После этого инвертор продолжает замедляться. При достижении частоты J457 запускается режим ПИД-управления. Параметр J456 выражается в процентах диапазона ПИД-управления (от нижнего до верхнего предела). Начальная скорость замедляется согласно выбранному времени торможения. При ее снижении до нижнего предела частоты ПИД-управления, включается сигнал пуска.
J456	Уровень для переключения при добавлении двигателя	0 – 100%	
J457	Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателя	0 – 120 Гц, Inherit	
J458	Время переключения при исключении двигателя (Время разгона)	0.00 – 3600 с, Inherit	Эти параметры служат для настройки цикла, применяемого при исключении двигателей. При соблюдении условий исключения двигателей, питаемых от промышленной сети, инвертор разгоняется согласно установке параметра J458. При разгоне инвертора до уровня J459, он включает сигнал пуска насоса, управляемого от промышленной сети. После этого инвертор продолжает разгоняться. При достижении частоты J460 перезапускается режим ПИД-управления. Параметр J459 выражается в процентах диапазона ПИД-управления (от нижнего до верхнего предела). Начальная скорость разгоняется согласно выбранному времени разгона. При ее возрастании до верхнего предела частоты ПИД-управления, включается сигнал пуска.
J459	Уровень для переключения при исключении двигателя	0 – 100%	
J460	Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателя	0 – 120 Гц, Inherit	
J430	Останов двигателей, питаемых от промышленной сети	0: Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети 1: Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети, только при аварии инвертора 2: Продолжать работу	Этот параметр определяет, останавливать двигатели, питаемые от промышленной сети при выключении команды хода инвертора или осанавливать инвертор с выводом аварийного предупреждения. Независимо от этой установки при вводе команды останова по инерции ***BX***, все насосы, питаемые от промышленной сети, выключаются. The initial setting is that inverter stop conditions satisfied stops commercial power-driven pumps.
J436	Время переключения двигателей	0.1 – 720.0 ч	Если сигналы обратной связи сохраняются устойчивыми, так что питаемые от промышленной сети насосы не добавляются и не исключаются, это приводит к тому, что некоторые из насосов работают длительное время. По истечении времени, установленном в этом параметре, добавление или исключение насосов производится принудительно.

Параметр	Наименование	Значение	Описание
E01 – E07	[X1] – [X7]	151 – 158: с ***MEM1*** по ***MEM8*** Двигатель насосного управления с 1 по 8	Эти параметры служат для исключения индивидуальных насосов из данной системы инверторного управления с фиксированной скоростью посредством внешних сигналов. В систему входят только те насосы, сигналы ***MEM*** которых включены.
J465	Дополнительный двигатель (Уровень рабочей частоты)	OFF, 0.1 – 120 Гц	Когда все насосы данной системы уже задействованы и выход инвертора превышает установку J465, включается сигнал пуска дополнительного насоса. Когда частота инвертора падает ниже установки J465 на величину J466, сигнал пуска дополнительного насоса выключается.
J466	Дополнительный двигатель (Ширина гистерезиса)	0.0 – 120 Гц	

Каждый параметр описан отдельно.

Каскадное управление (Система инверторного управления с плавающим двигателем)

Для переключения максимум четырех насосов между инвертором и промышленной сетью посредством одного инвертора FRENIC-AQUA, сконфигурируйте по два магнитных контатора на один насос.

Инвертор FRENIC-AQUA управляет изменением скорости первого насоса посредством ПИД-управления. При возрастании частоты вследствие падения уровня сигнала обратной связи, как условия добавления насосов, инвертор FRENIC-AQUA переключает насос, приводимый инвертором, к промышленной сети, а сам начинает приводить вновь добавленный насос. После запуска всех насосов далее инвертор может приводить еще один дополнительный насос (MA). При возрастании уровня сигнала обратной связи PV и снижении частоты управляемого от инвертора насоса, как условия исключения насосов, инвертор FRENIC-AQUA начинает последовательно останавливать насосы, отключая их от промышленной сети. Во время исключения насосов инвертор FRENIC-AQUA продолжает управлять последним добавленным насосом.

В такой системе каждому из управляемых насосов требуется две цепи управления для подключения к приводу и подключения к промышленной сети. Для обеспечения максимальной конфигурации требуется цепь управления для пуска дополнительного насоса.

Для пуска магнитных контакторов инвертор FRENIC-AQUA в стандартной конфигурации имеет шесть выходов – четыре транзисторных и два релейных, таким образом, в стандартной конфигурации инвтерор FRENIC-AQUA способен управлять тремя насосами.

Для управления насосоной системой, использующей четыре насоса и более, необходимо установить в инвертор опциональную плату релейных выходов (OPC-RY2). Это позволит добавить семь релейных выходов.

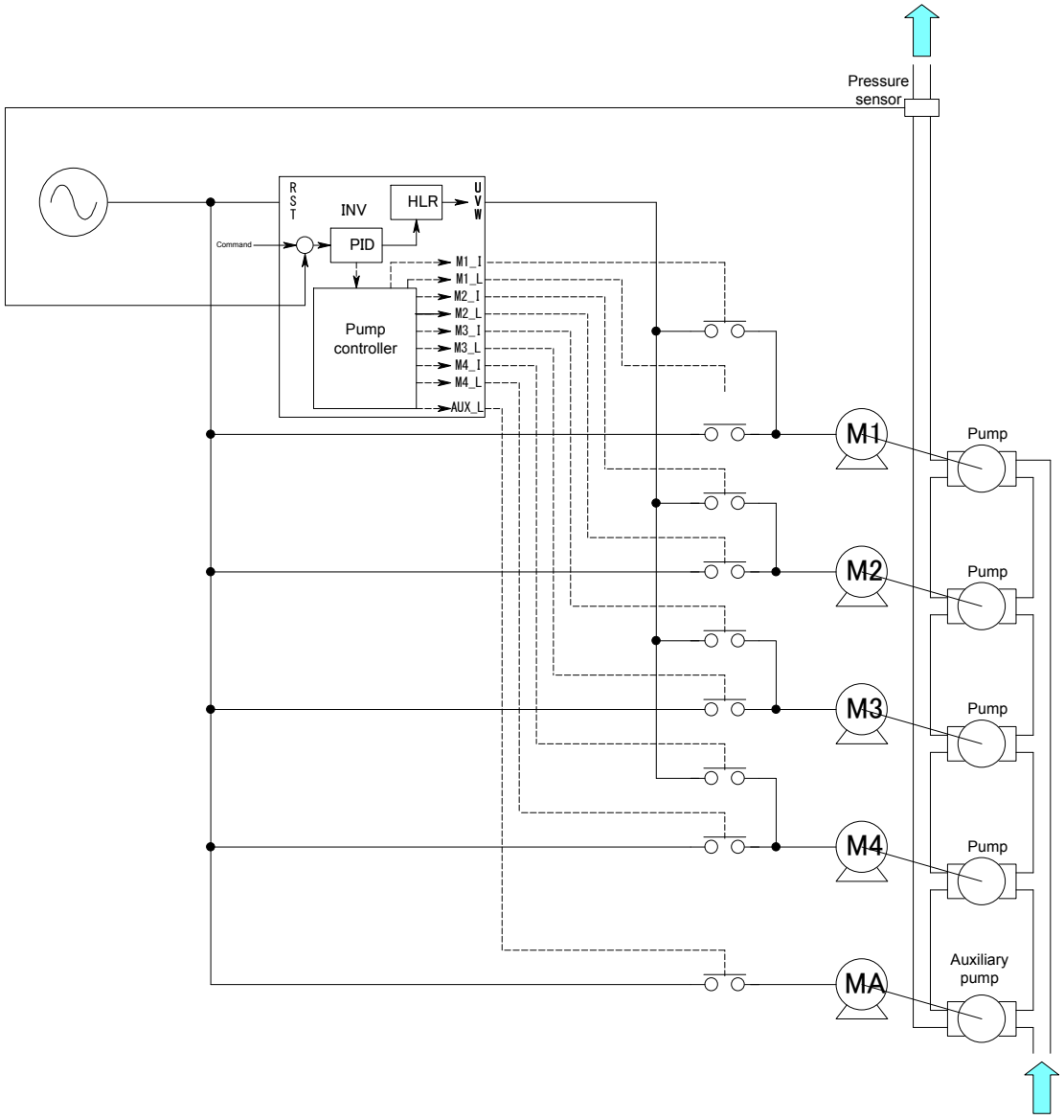
Преимуществом такой системы является возможность распределения времени работы насосов.

Каскадное управление (Система инверторного управления с фиксированной скоростью + питание от промышленной сети)

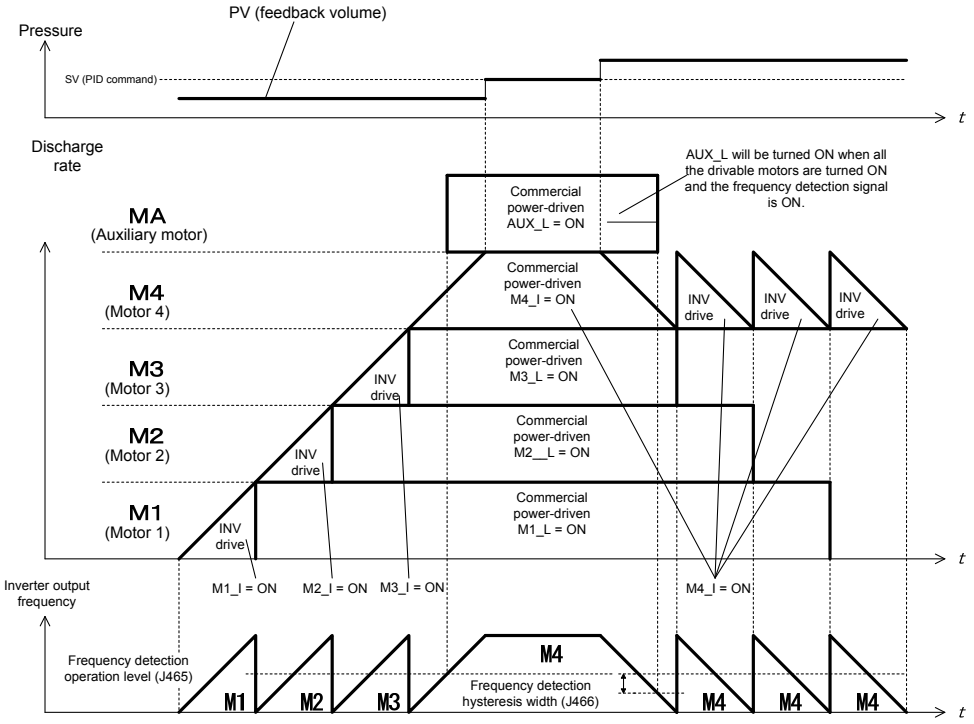
Эта система в базовой конфигурации аналогична системе инверторного управления с переменной скоростью, за исключением того, что она фиксирует управляемый от инвертора насос в зависимости от снижения расхода и переключает управляемый от инвертора насос при следующем запуске системы.

Преимущество этой системы заключается в том, что здесь меньше количество циклов включения/выключения магнитных контакторов. Поэтому такая система подходит для систем питьевого водоснабжения с частым повторением остановов по низкому расходу.

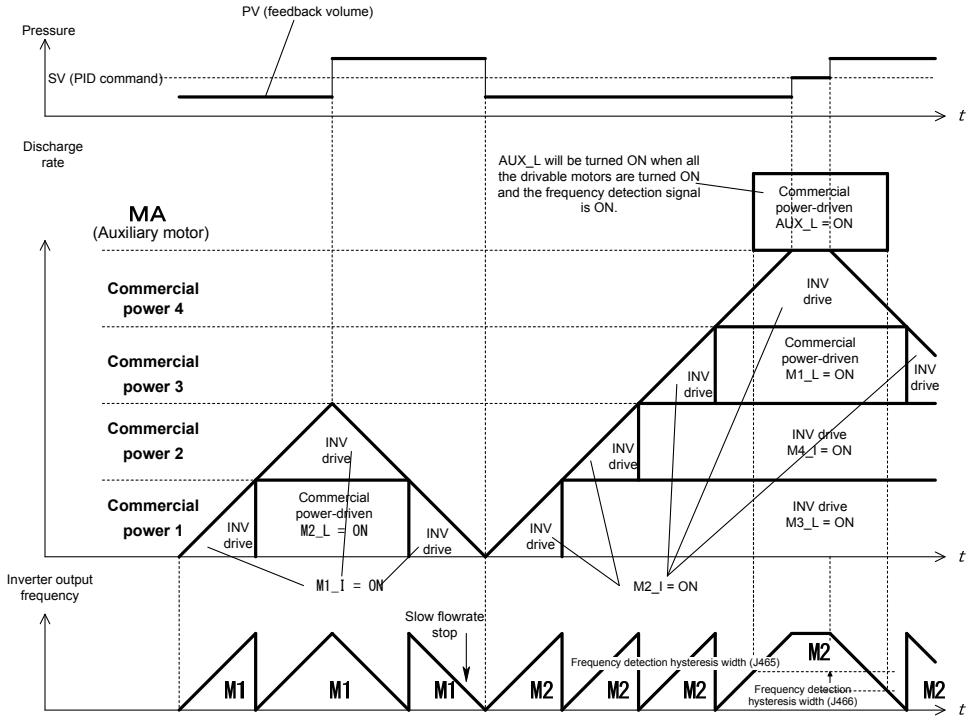
< Конфигурация системы инверторного управления с плавающим двигателем с максимальным количеством подключений >



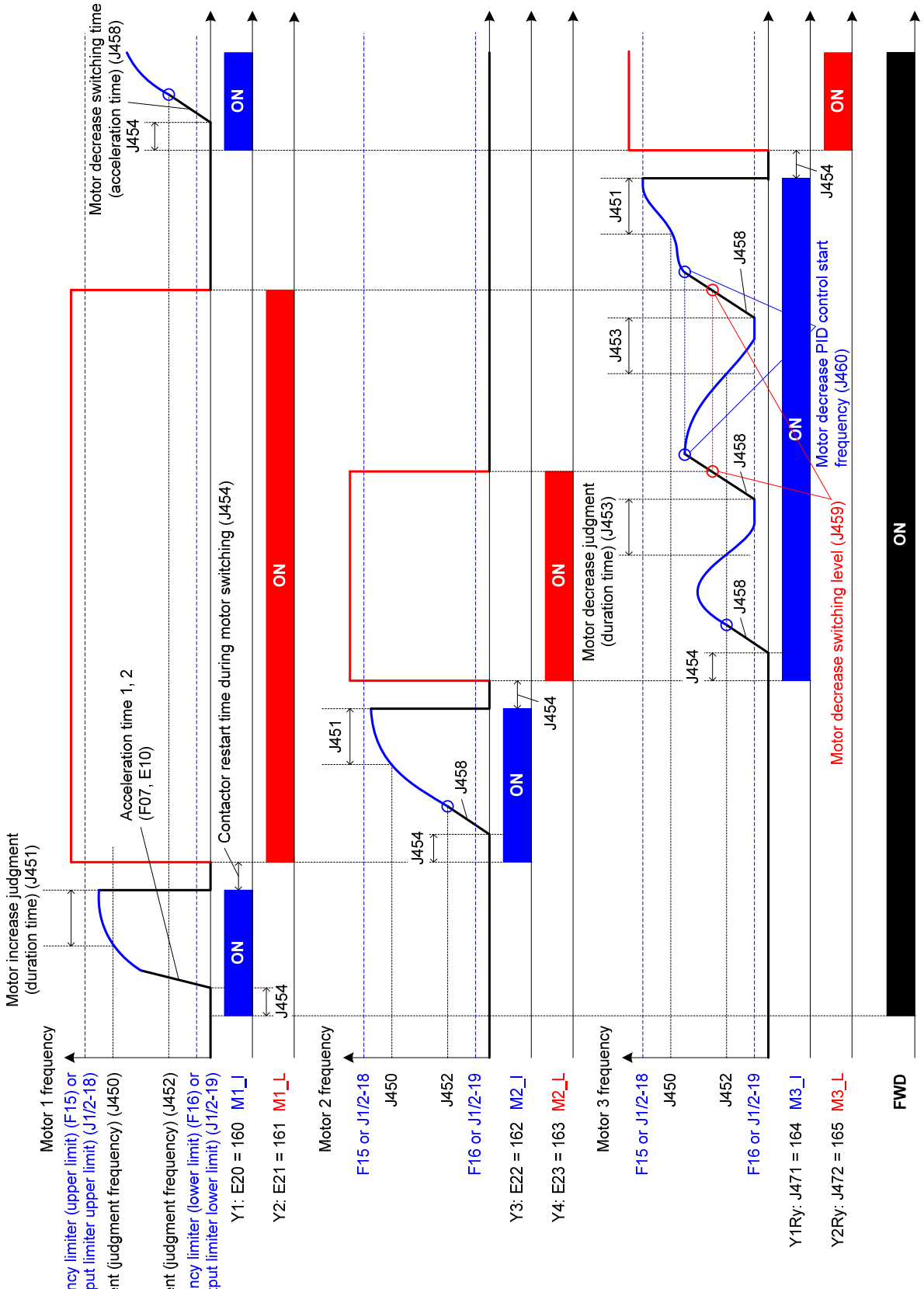
< Временная диаграмма работы системы инверторного управления с переменной скоростью (J401 = 2) >



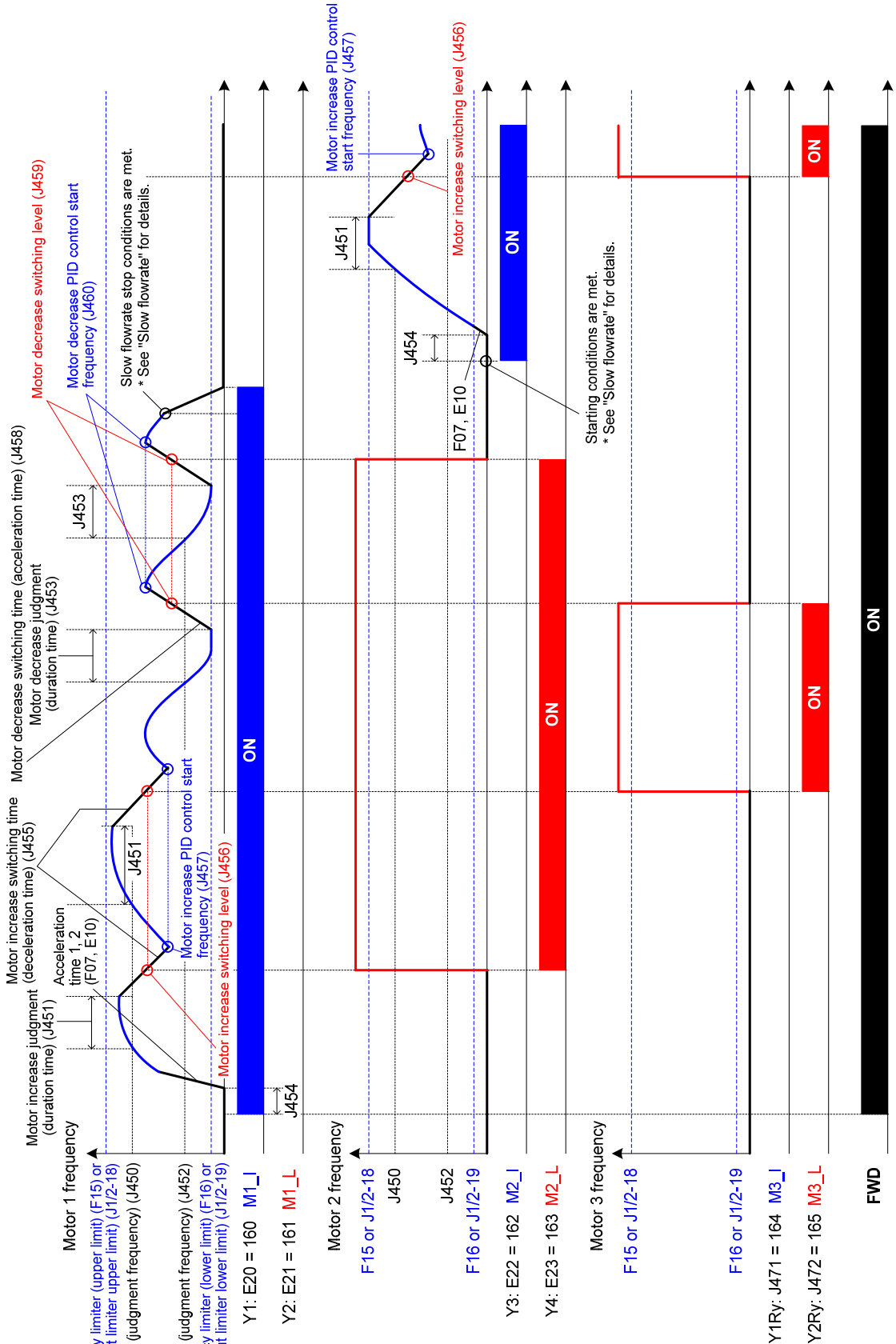
< Временная диаграмма работы системы инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышленной сети (J401 = 3) >



< Временная диаграмма насосоного управления системы инверторного управления с плавающим двигателем (J401 = 2) >



< Диаграмма работы системы инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети (J401 = 3) >



< Параметры настройки конфигурации системы инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети >

(1) Параметры, обязательные для установки

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J401	Выбор режима насосного управления	2: Система инверторного управления с переменной скоростью 3: Система инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышл. сети	
J101 – J138 J201 – J231	ПИД-упр-е 1 ПИД-упр-е 2	Зависит от установки каждого параметра	Эти параметры служат для настройки ПИД-управления в зависимости от конструкции системы. Возможно переключение ПИД1/ПИД2.
E20 – E27 o01 – o07	[Y1] – [Y5] [30A/B/C] [Y6] – [Y12]	88: ***AUX_L*** (Сигнал пуска доп. двигателя) 160 – 166: ***M1_l*** – ***M4_l*** (Двигатели с 1 по 4, питаемые от инвертора) 161 – 167: ***M1_L*** – ***M4_L*** (Двигатели с 1 по 4, питаемые от пром. сети)	Эти параметры служат для назначения сигналов включения насосов, питаемых от инвертора и от промышленной сети, в зависимости от необходимого количества насосов. Для получения максимальной конфигурации необходимо установить опциональную плату релейных выходов. ***AUX_L*** служит для включения дополнительного насоса.
J411 – J414	Выбор двигателя с 1 по 8	1: Выбран	Эти параметры служат для настройки режимов двигателя в зависимости от количества насосов, питанеимых от промышленной сети. Объектами управления могут быть только выбранные двигатели.

(2) Параметры, рекомендуемые для установки

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J425	Процедура переключения двигателей	1: Равное время работы	Этот параметр служит для активации автоматической регулировки цикла пуска/останова насосов, питаемых от промышленной сети, для выравнивания времени работы насосов.

(3) Параметры для выполнения индивидуальных регулировок

Устанавливайте следующие параметры при необходимости.

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J450	Оценка добавления двигателя (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit	Этот параметр служит для настройки условий добавления двигателей. Если частота управляемого инвертором насоса превышает установку параметра J450 и сохраняется в течение времени J451, это рассматривается как соблюдение условия добавления. По умолчанию соблюдением условия добавления считается достижение частотой установки параметра J118 (Верхний предел ПИД).
J451	Оценка добавления двигателя (Длительность)	0.00 – 3600 сек	

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J452	Оценка исключения двигателя (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit	Этот параметр служит для настройки условий исключения двигателей. Если частота управляемого инвертором насоса падает ниже установки параметра J452 и сохраняется в течение времени J453, это рассматривается как соблюдение условия исключения. По умолчанию соблюдением условия исключения считается достижение частотой установки параметра J119 (Нижний предел ПИД).
J453	Оценка исключения двигателя (Длительность)	0.00 – 3600 сек	
J461	Ширина области включения оценки условий дабавления / исключения двигателя	OFF, 0.1 – 50.0%	Если отклонение между заданным значением SV и величиной обратной связи PV меньше установки J461, то оценка условий добавления/исключения не производится.
J454	Время перезапуска контакта при переключении двигателя	0.01 – 2.00 сек	Пуск выхода инвертора может быть осуществлен с задержкой, с учетом задержки включения контактора при добавлении двигателей. Регулируйте это значение при возникновении аварии инвертора из-за задержки контактора.
J455	Время переключения при добавлении двигателя (Время торможения)	0.00 – 3600 с, Inherit	Эти параметры служат для настройки цикла, применяемого при добавлении двигателей. При соблюдении условий добавления двигателей, питаемых от промышленной сети, инвертор замедляется согласно установке параметра J455. При замедлении инвертора до уровня J456, он включает сигнал пуска насоса, управляемого от промышленной сети. После этого инвертор продолжает замедляться. При достижении частоты J457 запускается режим ПИД-управления. Параметр J456 выражается в процентах диапазона ПИД-управления (от нижнего до верхнего предела). Начальная скорость замедляется согласно выбранному времени торможения. При ее снижении до нижнего предела частоты ПИД-управления, включается сигнал пуска.
J456	Уровень для переключения при добавлении двигателя	0 – 100%	
J457	Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателя	0 – 120 Гц, Inherit	
J458	Время переключения при исключении двигателя (Время разгона)	0.00 – 3600 с, Inherit	Эти параметры служат для настройки цикла, применяемого при исключении двигателей. При соблюдении условий исключения двигателей, питаемых от промышленной сети, инвертор разгоняется согласно установке параметра J458. При разгоне инвертора до уровня J459, он включает сигнал пуска насоса, управляемого от промышленной сети. После этого инвертор продолжает разгоняться. При достижении частоты J460 перезапускается режим ПИД-управления. Параметр J459 выражается в процентах диапазона ПИД-управления (от нижнего до верхнего предела). Начальная скорость разгоняется согласно выбранному времени разгона. При ее возрастании до верхнего предела частоты ПИД-управления, включается сигнал пуска.
J459	Уровень для переключения при исключении двигателя	0 – 100%	
J460	Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателя	0 – 120 Гц, Inherit	

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J430	Останов двигателей, питаемых от промышленной сети	0: Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети 1: Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети, только при аварии инвертора 2: Продолжать работу	Этот параметр определяет, останавливать двигатели, питаемые от промышленной сети при выключении команды хода инвертора или останавливать инвертор с выводом аварийного предупреждения. Независимо от этой установки при вводе команды останова по инерции ***BX***, все насосы, питаемые от промышленной сети, выключаются. Начальная установка – Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети.
J436	Время переключения двигателей	0.1 – 720.0 ч	Если сигналы обратной связи сохраняются устойчивыми, так что питаемые от промышленной сети насосы не добавляются и не исключаются, это приводит к тому, что некоторые из насосов работают длительное время. По истечении времени, установленном в этом параметре, добавление или исключение насосов производится принудительно.
E01 – E07	[X1] – [X7]	151 – 158: с ***MEM1*** по ***MEM8*** Двигатель насосного управления с 1 по 8	Эти параметры служат для исключения индивидуальных насосов из данной системы инверторного управления с фиксированной скоростью посредством внешних сигналов. В систему входят только те насосы, сигналы ***MEM*** которых включены.
J465	Дополнительный двигатель (Уровень рабочей частоты)	OFF, 0.1 – 120 Гц	Когда все насосы данной системы уже задействованы и выход инвертора превышает установку J465, включается сигнал пуска дополнительного насоса. Когда частота инвертора падает ниже установки J465 на величину J466, сигнал пуска дополнительного насоса выключается.
J466	Дополнительный двигатель (Ширина гистерезиса)	0.0 – 120 Гц	
J467 J468 J469	Дополнительный насос (Рабочий уровень обратной связи PV, таймер подключения, таймер прерывания	0.00 – 9999.0 0.00 – 2.00 сек 0.00 – 2.00 сек	При подключении управляемого инвертором двигателя к системе инверторного управления с плавающим двигателем давление может проседать. Если это происходит, используйте дополнительный насос для компенсации этого снижения давления. Подробнее см. в описании параметров ниже.

Каждый параметр описан отдельно.

Режим совмещенного управления (Система инверторного управления с плавающим двигателем со связью по интерфейсу)

В такой системе производится управление тремя насосами, индивидуально подключенными к отдельным инверторам FRENIC-AQUA, связанным в многопунктовую сеть через интерфейс RS-485.

Инвертор FRENIC-AQUA, выбранный в качестве ведущего, осуществляет ПИД-управление и отсылает команды хода и задания частоты в два других ведомых инвертора.

При возрастании частоты в ответ на снижение уровня сигнала обратной связи PV, как условия добавления насоса, запускается второй инвертор. После запуска всех трех инверторов ведущий инвертор выдает сигнал на запуск дополнительного насоса. Последовательность пусков/остановов циклически повторяется.

Даже если ведущий инвертор остановился из-за аварии, ведомые инверторы продолжают работать.

К преимуществам такой системы относятся очень небольшие колебания давления при добавлении/исключении насосов и малая нагрузка на трубопроводы, ввиду того, что все насосы управляются от инверторов. Недостатком является высокая цена, поскольку для каждого насоса требуется инвертор.

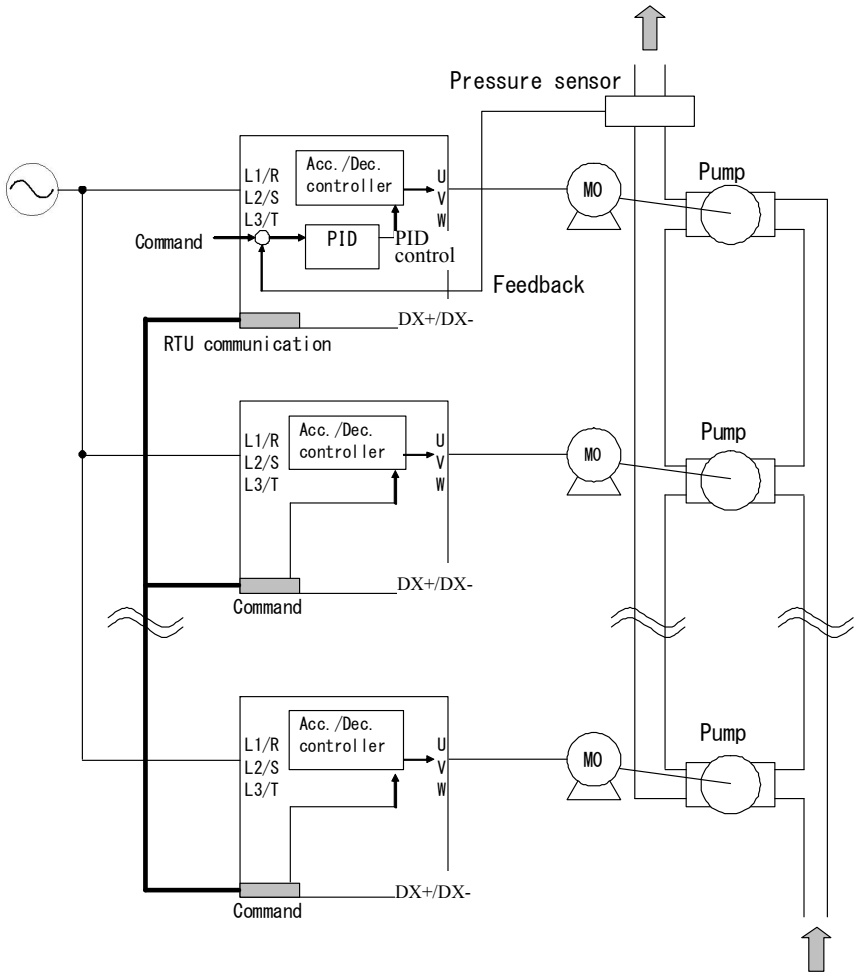
Режим совмещенного управления (Система одновременного ПИД-управления всеми двигателями со связью по интерфейсу)

Эта система конфигурируется аналогично системе инверторного управления с плавающим двигателем со связью по интерфейсу, за исключением того, что здесь все двигатели одновременно находятся под ПИД-управлением соинаковой частотой.

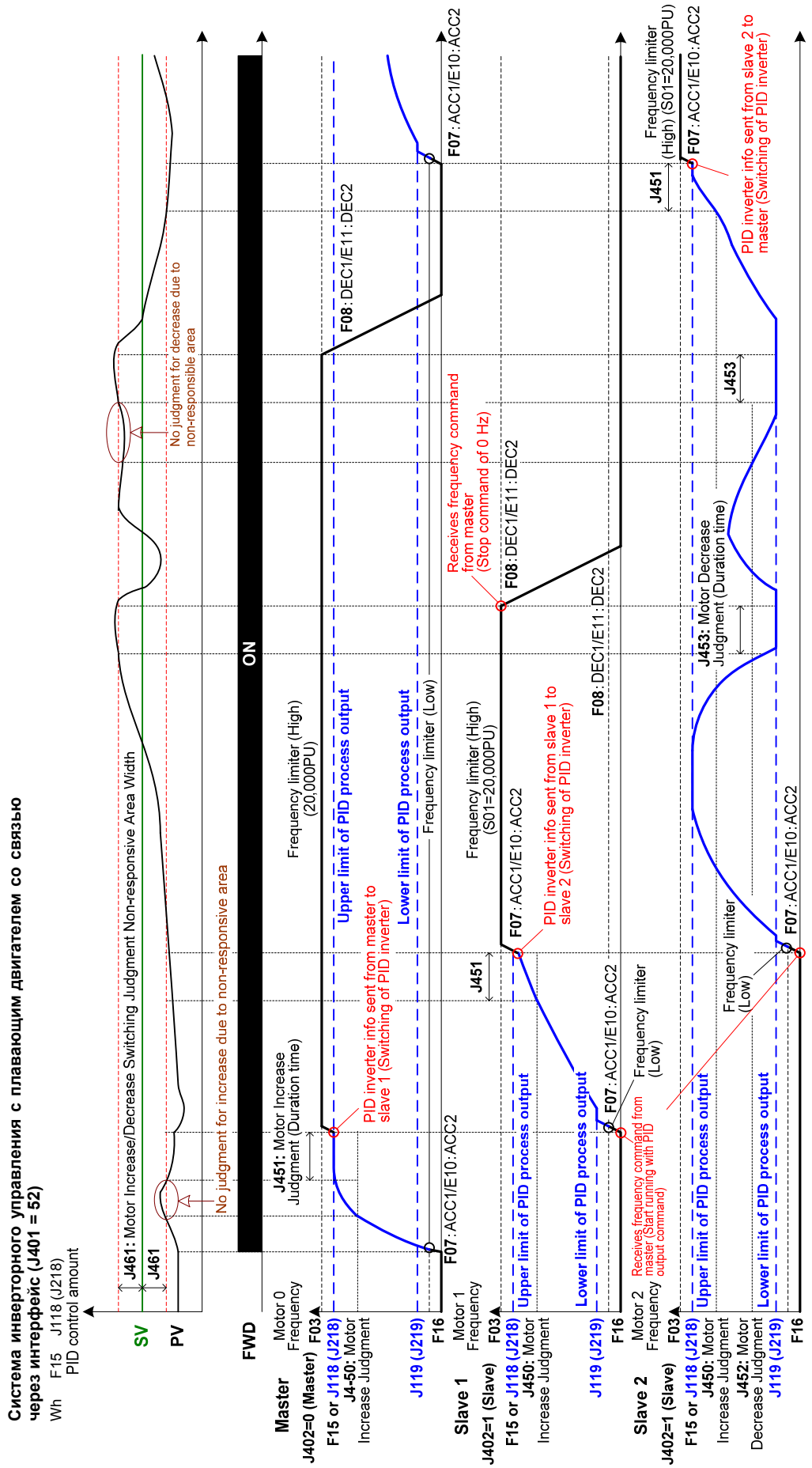
Даже при возниконовении аварийно ситуации, оставшиеся инверторы продолжают работать. Если давление недостаточно, инвертор выводит сигнал пуска дополнительного насоса.

Преимуществом такой системы является то, что одновременное ПИД-управление двумя и более насосами позволяет осуществлять подачу воды с низким энергопотреблением в системы водяного охлаждения с управлением по расходу.

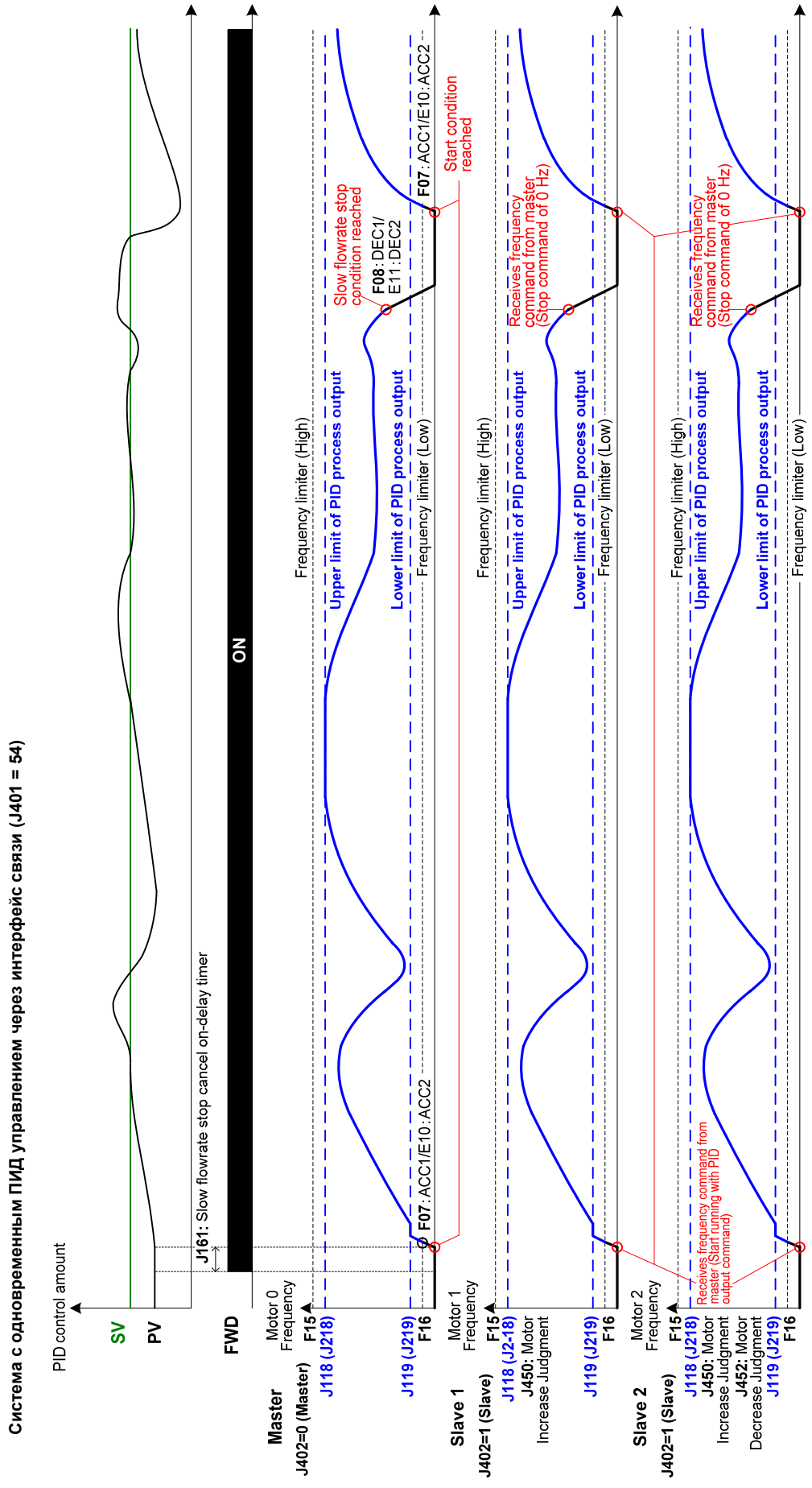
<Конфигурация с макс. кол-вом подключений в совмещенном режиме (J401 = 52 или 54)>



< Диаграмма работы системы инверторного управления с плавающим двигателем со связью через интерфейс >



< Диаграмма работы режима одновременного ПИД-управления со связью через интерфейс >



< Параметры настройки конфигурации системы инверторного управления с плавающим двигателем с взаимодействием через интерфейс связи и системы одновременного ПИД-управления всеми двигателями с взаимодействием через интерфейс связи >

(1) Параметры, обязательные для установки (Различные для ведущего и ведомого насосов)

Для ведущего инвертора

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J401	Выбор режима насосного управления	52: Система инверторного управления с переменной скоростью через интерфейс связи 54: Система одновременного ПИД-управления всеми инверторами, связанными через интерфейс	
J101 – J138 J201 – J231	ПИД-упр-е 1 ПИД-упр-е 2	Зависит от установки каждого параметра	Эти параметры служат для настройки ПИД-управления в зависимости от конструкции системы. Возможно переключение ПИД1/ПИД2.
J403	Количество ведомых	1 или 2	
y20	Интерфейс связи RS-485 2	50: Протокол связи при насосном управлении	

Для ведомого инвертора

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J401	Выбор режима насосного управления	52: Система инверторного управления с переменной скоростью через интерфейс связи 54: Система одновременного ПИД-управления всеми инверторами, связанными через интерфейс	
H30	Функция связи	8: Задание частоты (RS-485) и команда хода (RS-485)	Прием команд хода и задания частоты черех интерфейс связи.
J402	Выбор ведущего/ведомого модуля в сети связи	1: Ведомый инвертор в сети связи	
y11	Адрес станции	1 или 2	1 для 1-го двигателя, 2 для 2-го двигателя
y20	Интерфейс связи RS-485 2	50: Протокол связи при насосном управлении	

(2) Параметры, рекомендованные для установки

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J425	Процедура переключения двигателей	1: Равное время работы	Этот параметр служит для активации автоматической регулировки цикла пуска/останова насосов, питаемых от промышленной сети, для выравнивания времени работы насосов.

(3) Параметры для выполнения индивидуальных регулировок

Устанавливайте следующие параметры при необходимости. Для системы одновременного ПИД-управления всеми насосами установка этих параметров не требуется.

Параметр	Наименование	Значение	Описание
J450	Оценка добавления двигателя (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit	Этот параметр служит для настройки условий добавления двигателей. Если частота управляемого инвертором насоса превышает установку параметра J450 и сохраняется в течение времени J451, это рассматривается как соблюдение условия добавления. По умолчанию соблюдением условия добавления считается достижение частотой установки параметра J118 (Верхний предел ПИД).
J451	Оценка добавления двигателя (Длительность)	0.00 – 3600 сек	
J452	Оценка исключения двигателя (Частота оценки)	0 – 120 Гц, Inherit	Этот параметр служит для настройки условий исключения двигателей. Если частота управляемого инвертором насоса падает ниже установки параметра J452 и сохраняется в течение времени J453, это рассматривается как соблюдение условия исключения. По умолчанию соблюдением условия исключения считается достижение частотой установки параметра J119 (Нижний предел ПИД).
J453	Оценка исключения двигателя (Длительность)	0.00 – 3600 сек	
J461	Ширина области включения оценки условий дабавления / исключения двигателя	OFF, 0.1 – 50.0%	Если отклонение между заданным значением SV и величиной обратной связи PV меньше установки J461, то оценка условий добавления/исключения не производится.
J430	Останов двигателей, питаемых от промышленной сети	0: Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети 1: Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети, только при аварии инвертора 2: Продолжать работу	Этот параметр определяет, останавливать двигатели, питаемые от промышленной сети при выключении команды хода инвертора или останавливать инвертор с выводом аварийного предупреждения. Независимо от этой установки при вводе команды останова по инерции ***BX***, все насосы, питаемые от промышленной сети, выключаются. Начальная установка – Остановить двигатели, питаемые от промышленной сети.
J436	Время переключения двигателей	0.1 – 720.0 ч	Если сигналы обратной связи сохраняются устойчивыми, так что питаемые от промышленной сети насосы не добавляются и не исключаются, это приводит к тому, что некоторые из насосов работают длительное время. По истечении времени, установленном в этом параметре, добавление или исключение насосов производится принудительно.

Каждый параметр описан отдельно.

J401	**Выбор режима насосного управления** **E01 – E07 Клеммы с X1 по X7 (Выбор функции)** **E20 – E24 Клеммы с Y1 по Y5 (Выбор функции)** **E27 Клемма 30A/B/C (Релейный выход)** **H13 Режим перезапуска после кратк. пропадания питания (Время перезапуска)** **J101/J201 ПИД-управление (Выбор режима)**

Параметр J401 служит для выбора режима насосного управления.

- Диапазон установки значения: 0 – 54

Значение J401	Функция	Описание
0	Выключено	Управление количеством насосов (переключение двигателей) не выполняется.
1	Включено (Система инверторного управления с фиксир. скоростью)	Работает каскадное управление в системе инверторного управления с фиксированной скоростью.
2	Включено (Система инверторного управления с переменной скоростью)	Работает каскадное управление в системе инверторного управления с переменной скоростью.
3	Включено (Система инверторного управления с переменной скоростью + питание от пром. сети)	Работает каскадное управление в системе инверторного управления с плавающим двигателем + питание насосов от промышленной сети.
52	Включено (Система инверторного управления с переменной скоростью с взаимодействием через интерфейс связи)	Работает режим совмещенного управления в системе инверторного управления с плавающим двигателем с взаимодействием через интерфейс связи.
54	Включено (Система одновременного ПИД-управления всеми двигателями через интерфейс связи)	Работает режим совмещенного управления в системе одновременного ПИД-управления всеми двигателями с взаимодействием через интерфейс связи.

Прим.

- Установка по умолчанию не может быть изменена во время работы.
- При осуществлении насосного управления определите параметры режима насосного управления (J401), ПИД-управления 1 (выбор режима) (J101), и ПИД-управления 2 (выбор режима) (J201).
- Если в режиме совмещенного управления ведомый модуль генерирует аварийное сообщение (SLA: авария ведомого модуля), то ведущий модуль выводит сообщение о "незначительной аварии".

Функции для различных установок параметра J401

В зависимости выбранного режима насосного управления (J401) некоторые функции не активированы. Эта зависимость показана в таблице ниже.

Параметр	J401: Выбор режима насосного управления				
	1	2	3	52	54
J101 – J138/J201 – J231	Да				
Функция поднятия (J143 – J147)	Да			Да	
Останов по низкому расходу (J149 – J154, J156 – J160/J249 – J251, J256 – J260)	Да				
Выбор входа для датчика расхода (J163 – J166)	Да				
Управление макс. кол-вом пусков в час (J168, J169)	Да				
Защита от сухого хода насоса (J176 – J180/J276 – J280)	Да			Нет	
Конец кривой характеристики насоса (J182 – J186)	Да			Нет	
Защита от загрязнения фильтра / антизакупорка (J188 – J195)	Нет				
Выбор ведущего/ведомого инвертора в сети связи (J402)	Нет			Да	
Количество ведомых модулей (J403)	Нет			Да	
Выбор проникновения входов ведущего модуля (J404)	Нет			Да	
Выбор двигателей с 1 по 8 для управления (J411 – J418)	Да			Нет	
Цикл переключения двигателей (J425)	Да				Нет
Останов двигателей, питаемых от промышленной сети (J430)	Да			Нет	
Чередование двигателей (J435–J437)	Да				Нет
Оценка добавления двигателей (J450, J451)	Да				Нет
Оценка исключения двигателей (J452, J453)	Да				Нет
Время перезапуска контактора при переключении двигателей (J454)	Нет	Да		Нет	
Время переключения при добавлении двигателей (Время торможения) (J455)	Да	Нет	Нет	Нет	
Уровень переключения при добавлении двигателей (J456)	Да	Нет	Нет	Нет	
Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей (J457)	Да	Нет	Нет	Нет	
Время переключения при исключении двигателей (Время разгона) (J458)	Да	Нет	Нет	Нет	
Уровень переключения при исключении двигателей (J459)	Да	Нет	Нет	Нет	
Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей (J460)	Да	Нет	Нет	Нет	
Ширина области нечувствительности оценки добавления/исключения двигателей (J461)	Да				Нет
Время оценки отказа инвертора (J462)	Нет			Нет	Нет
Дополнительный насос (J465 – J467)	Да				
Дополнительный насос (J468, J469)	Нет	Да		Нет	

Да: Активирована, Нет: Не активирована

J402 Выбор ведущего/ведомого модуля в сети связи

Параметр J402 определяет инвертор в качестве ведущего или ведомого в режиме совмещенного управления. Этот параметр необходим только для работы в режиме совмещенного управления. При установке “0” инвертор становится ведущим, при установке “1” – ведомым.

- Диапазон установки значения: 0, 1

  0: Ведущий инвертор
  1: Ведомый инвертор

J403 Количество ведомых инверторов

Параметр J403 определяет количество ведомых инверторов при работе в режиме совмещенного управления. Этот параметр необходим только для работы в режиме совмещенного управления. (Он устанавливается только в ведущем инверторе, не в ведомом.)

- Диапазон установки значения: 1, 2

J404 Выбор распространения входных команд ведущего модуля

В режиме совмещенного управления информация с входов ведущего модуля отражается на состоянии входных клемм для управления установками ведомых модулей (X1–X7, FWD, REV) посредством команды ведущего модуля (S06). В результате ввод команды на ведущем модуле позволяет одновременный ввод команды на ведомом модуле. Поскольку дискретный ввод на ведущем модуле является также вводом на ведомом модуле, одинаковые установки применяются к клеммам ведущего и ведомого модулей ***X1*** – ***X7***, ***FWD***, ***REV*** (выбор фунции) (E01 – E07, E98, E99).

- Диапазон установки значения: 0 – 01FF (шестнадцатеричный формат)

8	7	6	5	4	3	2	1	0
X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD

(Если все биты установлены в 1, то входная информация ведущего модуля отражается в ведомом модуле.)

(Пример)

Входы ведущего модуля X1, X2 и X4 влияют на ведомый модуль 1 и
входы ведущего модуля X4, X5 и X7 влияют на ведомый модуль 2

Если установка для ведомого модуля 1 – 0 0010 1100 (двоичный код) = 02C (шестнадцатеричный код), поэтому в параметр J404 вносится значение 002C, и установка для ведомого модуля 2 – 1 0110 0000 (двоичный код) = 160 (шестнадцатеричный код), поэтому в параметр J404 вносится значение 0160.

Прим.

- Если команды ***FWD*** и ***REV*** установлены в параметре J404, не устанавливайте в параметрах E98 и E99 для клемм ***FWD*** и ***REV*** ведущего и ведомого модулей значения ***FWD***, ***REV***, ***FWD2*** и ***REV2***. Пока в качестве источника команд хода для ведущего модуля выбраны клеммы (F02 = 1) и команда хода подана, она остается поданной и на ведомый модуль, поэтому ведомый модуль не будет управляться командами насосного управления с ведущего модуля.

J411 – J418	Выбор режимов работы двигателей с 1 по 8

Для выбора режима двигателя необходимо, чтобы этот двигатель был включен в систему насосного управления. При выборе режима принудительного включения "2", сигнал пуска управления двигателем от промышленной сети может быть выведен независимо от команды хода. Установка этого параметра необходима только при каскадном управлении.

Значение J411 – J418	Функция
0	Выключен (всегда)
1	Включен
2	Принудительное включение (привод принудительно питается от промышленной сети)

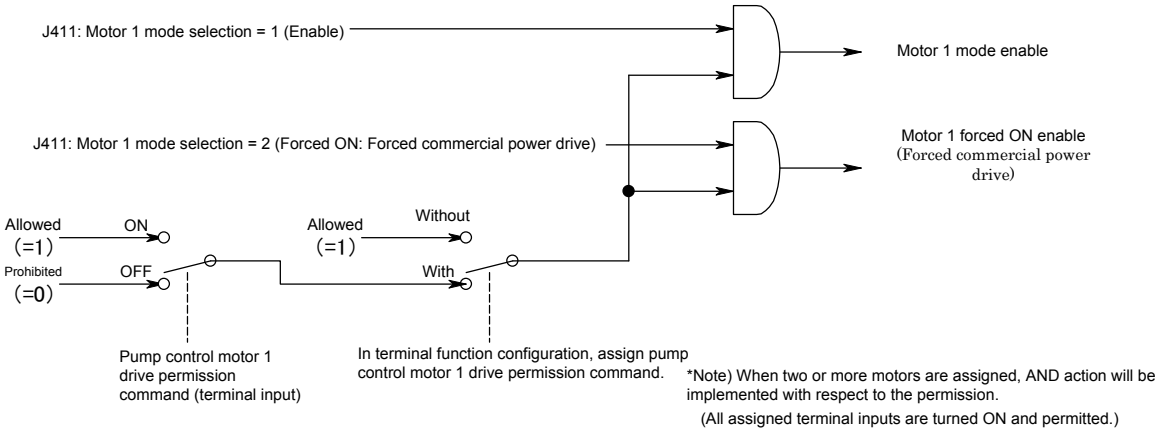
Прим.

- Принудительное включение является функцией для активации релейного выхода, принудительно переключающего двигатель к промышленной сети питания. Таким образом, даже если команда хода выключена, включайте релейный выход для питания привода от промышленной сети.

[1] Команды разрешения работы двигателей с 1 по 8 в насосном управлении (с "MEN1" по "MEN8")

Для выбора режима работы двигателей насосного управления существуют команды разрешения работы двигателей с 1 по 8 (с "MEN1" по "MEN8"), подаваемые через дискретный вход. Комбинация команды разрешения работы двигателя в насосном управлении и выбранного режима двигателя разрешает деградацию. Деградация – это состояние, при котором система все время находится в работе только с соответствующим остановленным двигателем.

< Блок-схема действия команды разрешения работы двигателя при насосоном управлении >



[2] Действие ПИД-управления

В системе инверторного управления с плавающим двигателем (J401 = 2), в зависимости от выбранного режима двигателя (с J411 по J418) возможны следующие состояния (1) или (2).

(1) Управление всеми двигателя не разрешено

Когда управление всеми двигателями не разрешено (т.е. команды выбора двигателя для участия в насосном управлении с 1 по 8 = ВЫКЛ (с "MEN1" по "MEN8") или параметры выбора двигателей деактивированы (J411 – J418), тогда ПИД-управление не запускается, поскольку двигатели для управления насосами отсутствуют.

(2) Все двигатели принудительно питаются от промышленной сети

При смене состояния принудительного питания всех двигателей от промышленной сети в активированное состояние ("2 ⇒ 1" в параметрах J411 – J418) с включенной командой хода, немедленно выполняется оценка добавления/исключения двигателей, основанная на ПИД-управлении.

J425 Процедура переключения двигателей

При насосном управлении двумя и более двигателями производится их переключение. Для добавления или уменьшения количества работающих насосов выберите с помощью параметра (J425) процедуру переключения двигателей, которая будет определять, какие из двигателей будут работать, а какие их них будут остановлены. Это позволит вам выровнять общее время работы каждого двигателя.

- Диапазон установки значения: 0 – 3

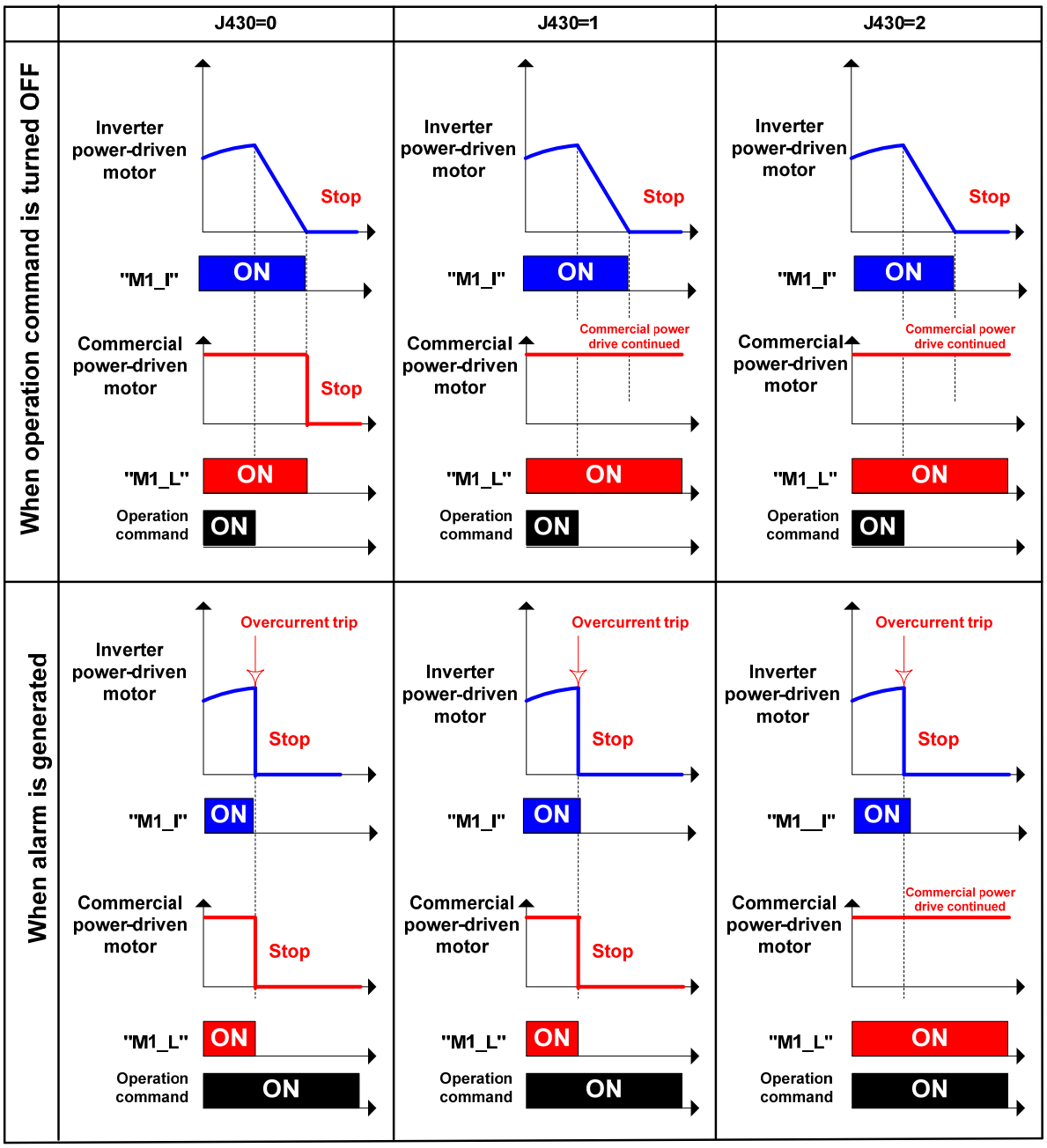
Значение J425	Функции
0	Фиксированный режим <При увеличении количества двигателей> Число постепенно увеличивается в порядке увеличения количества двигателей. (двигатель 1 ⇒ двигатель 2, двигатель 3...) <При уменьшении количества двигателей> Число постепенно уменьшается в порядке уменьшения количества двигателей. (двигатель 3 ⇒ двигатель 2, двигатель 1...)
1	Равное время работы (Общее время работы двигателей выравнивается.) <При увеличении количества двигателей> Добавляются двигатели, имеющие наименьшее общее время работы. <При уменьшении количества двигателей> Исключаются двигатели, имеющие наибольшее общее время работы.
2	Фиксированный режим (Переключение двигателя при останове по низкому расходу) Выбор режима аналогичен выбору при установке параметра J425 в 0. Однако переключение двигателя производится не только в порядке добавления двигателей, но и во время останова по низкому расходу.
3	Равное время работы (Переключение двигателя при останове по низкому расходу) Режим аналогичен режиму при установке параметра J425 =1. Однако переключение к двигателю с наименьшим общим временем работы производится не только при добавлении двигателей, но и во время останова по низкому расходу.

J430	Останов двигателей, питаемых от промышленной сети J411 – J418 (Выбор режима двигателя)

Параметр J430 определяет порядок останова двигателей, питаемых от промышленной сети, при выключении команды хода инвертора или при останове инвертора из-за аварийной ситуации в режиме каскадного управления.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J430	Порядок останова	Описание	
		Двигатель, управляемый инвертором	Двигатель, питаемый от пром. сети
0	При выключении команды хода	Двигатель замедляется и останавливается. Сигналы управления инверторными двигателями (с "M1_I" по "M4_I") выключаются совместно с остановом выхода инвертора.	Сигналы управления двигателями, питаемыми от пром. сети (с "M1_L" по "M8_L"), выключаются при останове выхода инвертора.
	При выводе аварии	Вывод на двигатель прекращается и сигналы управления инверторными двигателями (с "M1_I" по "M4_I") выключаются.	Сигналы управления двигателями, питаемыми от пром. сети (с "M1_L" по "M8_L"), выключаются при останове выхода инвертора.
1	При выключении команды хода	Двигатель замедляется и останавливается. Сигналы управления инверторными двигателями (с "M1_I" по "M4_I") выключаются совместно с остановом выхода инвертора.	Работа продолжается.
	При выводе аварии	Вывод на двигатель прекращается и сигналы управления инверторными двигателями (с "M1_I" по "M4_I") выключаются.	Сигналы управления двигателями, питаемыми от пром. сети (с "M1_L" по "M8_L"), выключаются при останове выхода инвертора.
2	При выключении команды хода	Двигатель замедляется и останавливается. Сигналы управления инверторными двигателями (с "M1_I" по "M4_I") выключаются совместно с остановом выхода инвертора.	Работа продолжается.
	При выводе аварии	Вывод на двигатель прекращается и сигналы управления инверторными двигателями (с "M1_I" по "M4_I") выключаются.	Работа продолжается.



Питаемые от промышленной сети двигатели (включая принудительно запускаемый двигатель) могут быть остановлены следующим способами.

① Для индивидуального выключения двигателей, питаемых от промышленной сети

- Установите в параметре выбора режима двигателя значение Выключен (J411 – J418 = 0).
- Выключите команду разрешения работы двигателя в насосоном управлении (с "MEN1" по "MEN8").

② Для одновременного выключения всех двигателей, питаемых от промышленной сети

- Деактивируйте насосное управление (J401 = 0 или J101/J201 = 0).
- Подайте команду BX.

Вышеуказанные параметры (J401 J101/J201) не могут быть изменены во время работы.

J435 **J436** **J437**	**Выбор режима чередования двигателей** **Выбор времени чередования двигателей** **Время вывода сигнала чередования двигателей** **J401 (Выбор режима насосного управления)** **J411 – J418 (Выбор режима двигателя)** **J425 (Процедура переключения двигателей)** **J454 (Время перезапуска контактора при переключении двигателей)** **J458 (Время переключения при исключении двигателей (Время разгона))** **J480 – J488 (Общее время работы)**

Если количество работающих насосов остается неизменным в течение периода времени, установленного в параметре времени чередования двигателей (J436), то выполняется переключение от одного работающего двигателя к другому, простаивающему двигателю. Это позволяет выравнивать время наработки насоса, присоединенного к каждому двигателю.

■ Выбор режима чередования двигателей (J435)

Какие двигатели будут являться объектом переключения при чередования при неизменяющемся количестве работающих двигателей, зависит от того, какая система выбрана в параметре насосного управления – система инверторного управления с переменной скоростью (J401 = 2), система инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышленной сети (J401 = 3) или система инверторного управления с плавающим двигателем с взаимодействием через интерфейс связи (J401 = 52).

Если в параметре насосного управления выбрана система инверторного управления с постоянной скоростью (J401 = 1), то объектом для переключения являются двигатели, питаемые от промышленной сети. (Аналогично, когда в параметре J435 установлено значение 2.)

- Диапазон установки значения: 1, 2, 3

Значение J435	Описание
1	При каскадном управлении объектом для переключения являются инверторно управляемые двигатели. При совмещенном управлении объектом для переключения являются ПИД управляемые модули.
2	При каскадном управлении объектом для переключения являются двигатели, питаемые от промышленной сети. При совмещенном управлении объектом для переключения являются модули с наибольшим временем наработки.
3	При каскадном управлении объектом для переключения являются все двигатели (инверторно управляемые / питаемые от промышленной сети). При совмещенном управлении объектом для переключения являются все двигатели (ПИД управляемые / с наибольшим временем наработки).

■ Время чередования двигателей (J436)

Время для оценки включения чередования двигателей определяется с дискретностью 0,1 часа. Если во время отсчета времени чередования двигателей (J436) количество работающих двигателей не изменялось, то по его истечении выполняется операция чередования двигателей.

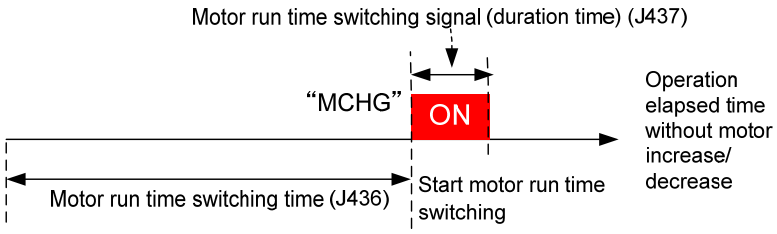
- Диапазон установки значения: OFF, 0.1 – 720.0 ч, Test

Значение J436	Описание
OFF	Выключено
0.1 – 720.0 ч	Включено: Время переключения
Test	Включено: Время переключения фиксировано на трех минутах

■ Время вывода сигнала чередования двигателей (J437)

Здесь определяется время (длительность) вывода сигнала чередования двигателей. По истечении времени для оценки чередования двигателей (J436) выводится сигнал предупреждения о переключении "MCHG" и переключение выполняется.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 600.00 секунд



Кроме того, двигатели, для которых выбран режим принудительного управления (принудительное питание от промышленной сети) (J411 – J418 = 2), не должны подчиняться переключению по времени наработки.

[1] Выбор двигателей в качестве объектов для переключения

Если количество работающих насосов остается неизменным в течение периода времени, установленного в параметре времени чередования двигателей (J436), то операция чередования выполняется для следующих двигателей.

<table>
<tr><th>Время чередования двигателей (J436)</th><th colspan="3">Описание</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td colspan="3">Операция чередования двигателей не выполняется.</td></tr>
<tr><td rowspan="8">0.1 – 720.0 ч</td><td colspan="3">Если количество работающих насосов остается неизменным в течение периода времени, установленного в параметре времени чередования двигателей (J436), то операция чередования двигателей будет выполняться.
Работающий двигатель с максимальным временем наработки останавливается и далее временно остановленный двигатель с минимальным временем наработки запускается.
Однако если двигатель, выбранный для остановки, имеет общее время наработки меньшее (или одинаковое), чем у двигателя, выбранного для пуска, то переключение не выполняется.
Если имеется два или более двигателей, имеющих общее время наработки равное минимальному общему времени наработки, то объектом для переключения выбирается двигатель с наименьшим номером.</td></tr>
<tr><td>Выбор режима насосного управления (J401)</td><td>Выбор режима чередования двигателей (J435)</td><td>Двигатель, выбираемый объектом для переключения во время операции</td></tr>
<tr><td>1: Система с постоянной скоростью</td><td>-</td><td>Двигатель, питаемый от промышленной сети</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2: Система с переменной скоростью
3: Система с переменной скоростью + питание от промышленной сети</td><td>1. Объектом переключения являются насосы, управляемые от пром. сети</td><td>Двигатель, питаемый от промышленной сети</td></tr>
<tr><td>2. Объектом переключения являются инверторно управляемые насосы</td><td>Двигатель, управляемый инвертором</td></tr>
<tr><td>3. Объектом переключения являются все двигатели</td><td>Двигатель, управляемый инвертором
Двигатель, питаемый от промышленной сети</td></tr>
<tr><td rowspan="3">52: Режим управления с плавающим двигателем с взаимодействием через интерфейс связи</td><td>1. Объектом переключения являются насосы, управляемые от пром. сети</td><td>Модуль с наибольшим временем наработки</td></tr>
<tr><td>2. Объектом переключения являются инверторно управляемые насосы</td><td>ПИД-управляемый модуль</td></tr>
<tr><td>3. Объектом переключения являются все двигатели</td><td>ПИД-управляемый модуль
Модуль с наибольшим временем наработки</td></tr>
<tr><td>54: Режим одновременного ПИД-управления всеми инверторами, связанными через интерфейс</td><td colspan="2">Чередование двигателей не выполняется.</td></tr>
<tr><td>Test</td><td colspan="3">Операция переключения как в режиме чередования двигателей (J436 = 0.1 – 720.0 ч). Однако операция переключения двигателей будет выполняться после того, как количество работающих двигателей остается неизменным в течение трех минут. Эта функция используется для проверки работы во время первоначального пуска инвертора.</td></tr>
</table>

[2] Отмена операции чередования двигателей

Подсчет времени наработки ведется, пока количество работающих двигателей остается неизменным. Когда этот подсчет становится равным времени запуска операции чередования (J436), тогда чередование запускается. При очистке этого подсчета посредством изменения состояния команды очистки времени чередования “MCLR” с ВКЛ на ВЫКЛ эта операция чередования отменяется. Пока выводится сигнал предупреждения о переключении “MCHG”, чередование может быть отменено переключением команды очистки времени чередования “MCLR” с ВКЛ на ВЫКЛ.

Прим.

- Если команда очистки времени чередования "MCLR" остается постоянно включенной, то время, в которое количество работающих двигателей остается неизменным, постоянно очищается, тем самым предотвращая запуск операции чередования двигателей.

[3] Пуск чередования двигателей через входную клемму

Даже если количество работающих двигателей не изменялось и установленное время чередования двигателей (J436) достигнуто не было, операция чередования может быть запущена посредством изменения состояния команды переключения насосного управления “PCHG” с ВКЛ на ВЫКЛ. В этом случае подсчет времени, в течение которого количество двигателей оставалось неизменным, очищается.

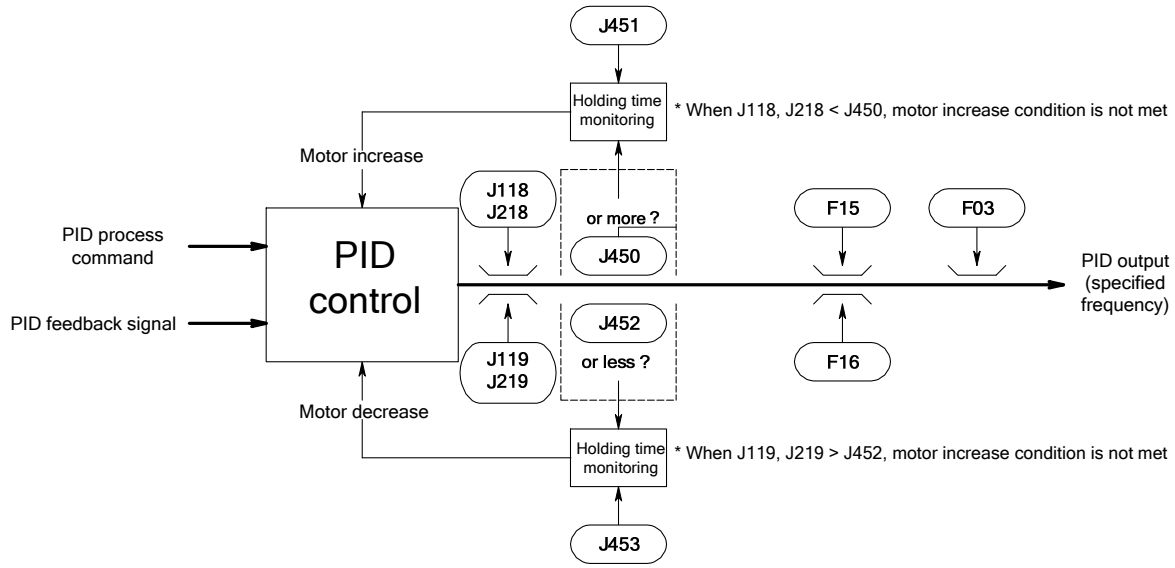
J450 **J451** **J452** **J453**	**Оценка добавления двигателей (Частота оценки)** **(Длительность)** **Оценка исключения двигателей (Частота оценки)** **(Длительность)**

Во время каскадного управления (J401 = 1, 2, 3) или в режиме совмещенного инверторного управления с плавающим двигателем со связью через интерфейс (J401 = 52), изменение количества двигателей производится по истечении времени оценки добавления/исключения двигателей (длительности) (J451/J453), если рабочая частота-инвертора (PID выход (MV)) выше или ниже уровня оценки добавления/исключения двигателей (частоты оценки) (J450/J452).

Прим.

- Когда отклонение между заданием ПИД-управления (значением SV) и величиной обратной связи ПИД находится в пределах области нечувствительности, операции переключения на основе оценки смены двигателей не выполняются.
- Когда отклонение между заданием ПИД-управления (значением SV) и величиной обратной связи ПИД является отрицательным, увеличение количества двигателей на основе оценки добавления не производится. Когда отклонение между заданием ПИД-управления (значением SV) и величиной обратной связи ПИД является положительным, уменьшение количества двигателей на основе оценки исключения двигателей не производится.

< Блок-схема действия верхнего и нижнего пределов >



■ Оценка добавления двигателей (Частота оценки) (J450)

Здесь определяется частота для оценки необходимости добавления двигателей.

- Диапазон установки значения: 0 – 120 Гц, Inherit

Значение J450	Описание
0 – 120 Гц	Частота оценки добавления двигателей
Inherit	Зависит от ПИД-управления (Верхний предел ПИД-выхода) (J118, J218)

■ Оценка добавления двигателей (Длительность) (J451)

Здесь определяется длительность наличия частоты оценки добавления двигателей.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 3600 сек

■ Оценка исключения двигателей (Частота оценки) (J452)

Здесь определяется частота для оценки необходимости исключения двигателей.

- Диапазон установки значения: 0 – 120 Гц, Inherit

Значение J450	Описание
0 – 120 Гц	Частота оценки исключения двигателей
Inherit	Зависит от ПИД-управления (Верхний предел ПИД-выхода) (J118, J218)

■ Оценка исключения двигателей (Длительность) (J453)

Здесь определяется длительность наличия частоты оценки исключения двигателей.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 3600.00 сек

J454 Время перезапуска контактора при переключении двигателей

■ Время перезапуска контактора при переключении двигателей (J454)

В системе инверторного управления с плавающим двигателем (J401 = 2) и в системе инверторного управления с плавающим двигателем + питание от промышленной сети (J401 = 3) при добавлении двигателей или при выполнении чередования управление двигателями осуществляется с задержкой. Здесь определяется время задержки (срабатывания реле или контактора).

- Диапазон установки значения: 0.01 – 2.00 сек

J455 J456 J457	**Время переключения при добавлении двигателей (Время торможения)** **Уровень переключения при добавлении двигателей** **Частоты пуска ПИД-управления при добавлении двигателей**

■ Время переключения при добавлении двигателей (Время торможения) (J455)

В системе инверторного управления с постоянной скоростью (J401 = 1), при увеличении количества двигателей в системе инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышленной сети (J401 = 3), инверторно управляемый двигатель замедляется за «время переключения при добавлении двигателей (за время торможения) (J455)», и после включения двигателя, питаемого от промышленной сети, выходная частота достигает установки «частоты пуска ПИД-управления при добавлении двигателей (J457)», и замедление останавливается. В этот момент ПИД-управление возобновляется, и инверторно управляемый двигатель работает с заданной частотой MV ПИД-управления.

- Диапазон установки значения: Inherit, 0.01 – 3600.00 сек

Значение J455	Описание
0.01 – 3600.00 сек	Время торможения инверторно управляемого двигателя перед срабатыванием оценки добавления двигателя, питаемого от промышленной сети.
Inherit	Определяется параметром F08 (Время торможения 1). При включении RT1 время определяется параметром E11 (Время торможения 2)

■ Уровень переключения при добавлении двигателей (J456)

В системе инверторного управления с постоянной скоростью (J401 = 1), при увеличении количества двигателей в системе инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышленной сети (J401 = 3), если выходная частота инверторно управляемого двигателя опускается ниже «уровня переключения при добавлении двигателей (J456)», контакторы добавляемых модулей включаются.

- Диапазон установки значения: 0 – 100%

  Частота переключения [Гц] = (J456/100%) × ((J118, J218) - (J119, J219)) + (J19, J219)

  Прим.: J118: ПИД-управление 1 (Верхний предел ПИД-выхода), J119: ПИД-управление 1 (Нижний предел ПИД-выхода)

  Прим.: J218: ПИД-управление 2 (Верхний предел ПИД-выхода), J219: ПИД-управление 2 (Нижний предел ПИД-выхода)

■ Частота пуска ПИД-управления при добавлении двигателей (J457)

В системе инверторного управления с постоянной скоростью (J401 = 1), при увеличении количества двигателей в системе инверторного управления с переменной скоростью + питание от промышленной сети (J401 = 3), установлена частота запуска ПИД-управления.

- Диапазон установки значения: 0 – 120 Гц, Inherit

Значение J457	Описание
0 – 120 Гц	Частота пуска ПИД-управления после включения двигателя, питаемого от промышленной сети, посредством оценки добавления двигателей.
Inherit	Оценка исключения двигателей (частота оценки) (J452) определяется частотой пуска ПИД-управления при добавлении двигателей.

J458 J459 J460	**Время переключения при исключении двигателей (Время разгона) Уровень переключения при исключении двигателей Частоты пуска ПИД-управления при исключении двигателей**

■ Время переключения при исключении двигателей (Время разгона) (J458)

При исключении двигателей во время каскадного управления инверторно управляемый двигатель разгоняется в течение «времени переключения при исключении двигателей (времени разгона) (J458)». После отключения двигателя, питаемого от промышленной сети, разгон прекращается, когда выходная частота достигает «частоты пуска ПИД-управления при исключении двигателей (J460)». В этот момент ПИД-управление возобновляется, и инверторно управляемый двигатель работает на частоте MV ПИД-управления.

- Диапазон установки значения: Inherit, 0.01 – 3600.00 сек

Значение J458	Описание
0.01 – 3600.00 сек	Время разгона инверторно управляемого двигателя перед срабатыванием оценки останова двигателя, питаемого от промышленной сети.
Inherit	F07: Определяется временем разгона 1 (При включении RT1 время определяется параметром E10: время разгона 2)

■ Уровень переключения при исключении двигателя (J459)

При исключении двигателей во время каскадного управления, если выходная частота инверторно управляемого двигателя превышает этот «уровень переключения при исключении двигателей (J459)», контакторы исключаемых двигателей выключаются.

- Диапазон установки значения: 0 – 100%, Inherit

Значение J459	Описание
0 – 100%	Уровень частоты инверторно управляемого двигателя при останове двигателя, питаемого от промышленной сети, посредством оценки исключения двигателей.
Inherit	Уровень переключения при добавлении двигателей (J456) определяется уровнем переключения при исключении двигателей (J459).

Частота переключения [Гц] = (J459/100%) × ((J119/219) - (J118/219)) + J19

■ Частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей (J460)

Здесь определяется «частота пуска ПИД-управления при исключении двигателей» во время каскадного управления.

- Диапазон установки значения: 0 – 120 Гц, Inherit

Значение J460	Описание
0 – 120 Гц	Частота пуска ПИД-управления после остановки двигателя, питаемого от промышленной сети, посредством оценки исключения двигателей.
Inherit	Определяется оценкой добавления двигателей (частотой оценки) (J450)

J461 Ширина области нечувствительности оценки добавления/исключения двигателей

■ Ширина области нечувствительности оценки необходимости добавления / исключения двигателей (J461)

При ПИД-управлении оценка необходимости добавления/исключения двигателей не выполняется, пока отклонение между величиной ПИД-задания (SV) и величиной обратной связи ПИД-управления меньше определнного значения.

- Диапазон установки значения: OFF, 0.1 – 50.0%

Значение J461	Описание
0.1 – 50.0%	Отклонение между величиной ПИД-задания (SV) и величиной обратной связи ПИД-управления, при условии, что полный диапазон обратной связи принимается за 100%.
OFF	Выключено (Всегда выполнять оценку необходимости добавления/исключения)

J462 Время оценки отказавшего инвертора

В системе инверторного управления с плавающим двигателем с взаимодействием через интерфейс связи (J401 = 52), если ПИД-управление переходит в состояние удержания в инверторе, находящемся под ПИД-управлением, из-за действия ограничения (например, токоограничения), тогда это расценивается как условие исключения ПИД-управляемого инвертора.

Если в системе имеется другой готовый к пуску инвертор, и «время оценки отказавшего инвертора (J462)» истекло, то произойдет переключение с текущего ПИД-управляемого инвертора на другой инвертор.

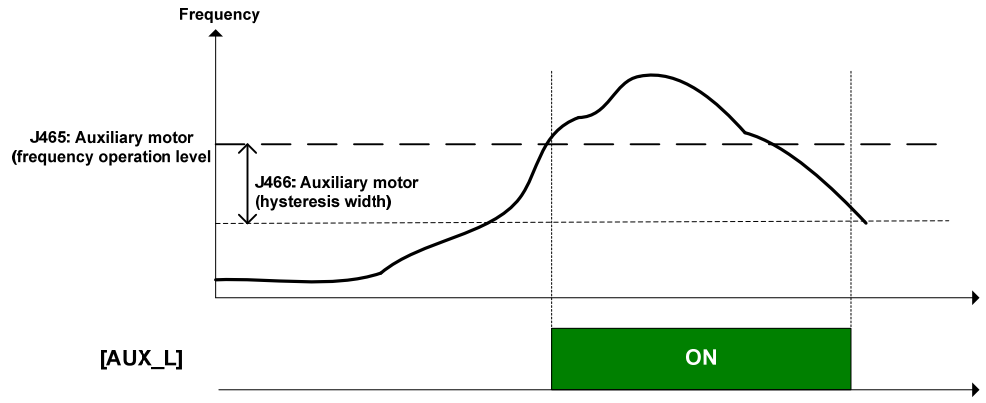
Это переключение не приводит к добавлению/исключению инверторов или чередованию инверторов, даже если условия для этого имеются.

Если параметр J462 = OFF, то переключения не происходит. Во время поиска скорости холостого хода двигателя переключение ПИД-управляемого инвертора не производится, даже при переходе ПИД-управления в состояние удержания.

- Диапазон установки значения: OFF, 0.5 – 600.0 сек

J465 J466	**Дополнительный насос (Уровень частоты запуска) (Ширина гистерезиса)**

Когда все двигатели работают и выходная частота (для каскадного управления: выходная частота инверторно управляемых двигателей; для совмещенного управления: выходная частота модулей под ПИД-управлением) достигает уровня пуска дополнительного насоса (уровня частоты запуска) (J465), включается и выводится сигнал пуска дополнительного насоса "AUX_L". Когда частота снижается ниже уровня пуска дополнительного насоса (уровня частоты запуска) на ширину гистерезиса (J466), тогда сигнал пуска дополнительного насоса "AUX_L" выключается. Однако, когда ПИД-управление выключено (J101/J201 = 0), или насосное управление выключено (J401 = 0), сигнал пуска дополнительного насоса "AUX_L" всегда выключен.



■ Дополнительный двигатель (уровень частоты пуска) (J465)

Здесь устанавливается частота для определения необходимости пуска дополнительного насоса. Когда частота инверторно управляемого двигателя превышает это значение, дополнительный насос запускается.

Если конфигурация установлена в 0.0, то частота определяется уровнем обнаружения частоты (E31).

- Диапазон установки значения: OFF, 0.1 – 120.0 Гц

■ Дополнительный двигатель (ширина гистерезиса) (J466)

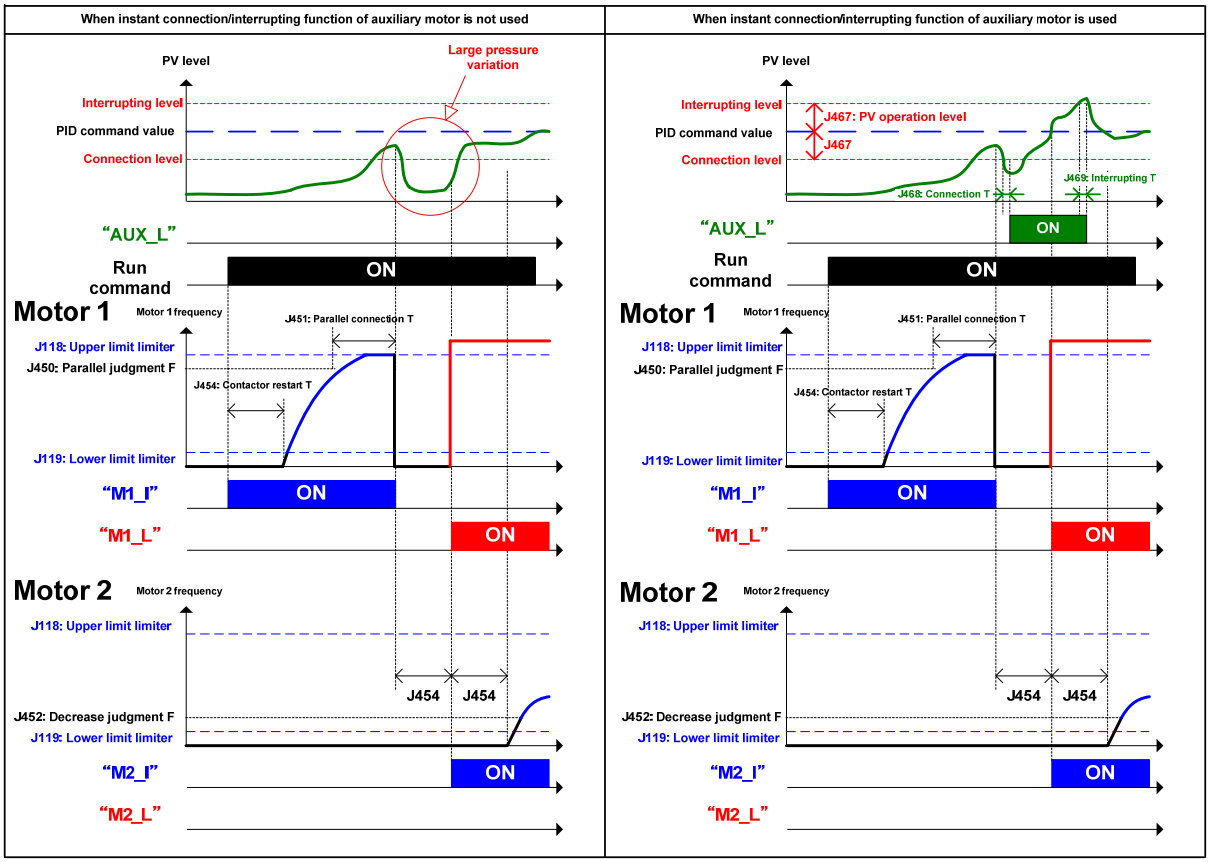
Здесь устанавливается ширина диапазона частоты для определения момента останова дополнительного насоса. Когда частота снижается ниже уровня пуска дополнительного насоса (J465) на ширину гистерезиса (J466), дополнительный насос останавливается.

Если конфигурация установлена в 0.0, ширина гистерезиса обнаружения частоты определяется значением (E32).

- Диапазон установки значения: 0.0 – 120.0 Гц

J467 J468 J469	**Дополнительный насос (Рабочий уровень обратной связи PV) (Таймер подключения) (Таймер прерывания)**

При выборе в параметре режима насосного управления системы инверторного управления с плавающим двигателем (J401=2), перед увеличением количества двигателей допускается работа инверторно управляемого двигателя на холостом ходу. Дополнительный двигатель подключается для управления изменением давления в период до истечения «времени перезапуска контактора при переключении двигателей (J454)». Кроме того, когда количество двигателей снижается, дополнительный двигатель не используется. Время работы и останова дополнительного насоса определяется «таймером подключения» и «таймером прерывания». Эта оценка осуществляется непрерывно в течение периода времени, после разрешения инверторно управляемому двигателю работать на холостом ходу. Этот период времени в десять раз больше значения «времени перезапуска контактора при переключении двигателей (J454)» или «времени подключения дополнительного двигателя (J468)».



J480 – J488	**Общее время наработки двигателей (Двигатели с 0 по 8)**

В насосном управлении общее время наработки каждого двигателя (с J480 по J488) подсчитывается. Это общее время наработки может использоваться при планировании технического обслуживания.

Общее время наработки двигателя подсчитывается для включенного состояния ключей инвертора без учета времени включения ключей для работы функции предотвращения образования конденсата.

В данный подсчет включается время вывода сигнала включения контактора “M□_L”.

Общее время наработки накапливается в диапазоне от 0 до 65535 часов и сбрасывается в ноль при превышении 65535 часов, с последующим возобновлением накопления. При отображении общего времени наработки на панели управления 1 час отображается как 1 часы.

Общее время наработки может быть определено произвольным значением с клавиатуры. Начальный момент для замены запасных частей оборудования или инвертора также может быть определен произвольным значением.

В таблице ниже показаны различные варианты общего времени наработки и соответствующие номера двигателей для каждого режима насосного управления (J401).

Параметр		Выбор режима насосного управления (J401)		
		1	2, 3	52, 54
J480	Общее время наработки (Двигатель 0)	Инверторно управляемый двигатель	-	Ведущий модуль
J481	Общее время наработки (Двигатель 1)	Двигатель M1_L	Двигатели M1_I и M1_L	Ведомый 1
J482	Общее время наработки (Двигатель 2)	Двигатель M2_L	Двигатели M2_I и M2_L	Ведомый 2
J483	Общее время наработки (Двигатель 3)	Двигатель M3_L	Двигатели M3_I и M3_L	-
J484	Общее время наработки (Двигатель 4)	Двигатель M4_L	Двигатели M4_I и M4_L	-
J485	Общее время наработки (Двигатель 5)	Двигатель M5_L	-	-
J486	Общее время наработки (Двигатель 6)	Двигатель M6_L	-	-
J487	Общее время наработки (Двигатель 7)	Двигатель M7_L	-	-
J488	Общее время наработки (Двигатель 8)	Двигатель M8_L	-	-

J490 J491 J492 J493	**Максимальное общее количество срабатываний выхода (Y1 Y2) (Y3 Y4) (Y5A 30AB) (Y6RY – Y12RY)**

Эти параметры служат для отображения общего количества срабатываний выхода Y и релейных выходов опциональной платы. Это позволяет отслеживать ресурс каждого реле. Подсчет количества срабатываний останавливается при достижении 1 миллиона. Кроме того количество срабатываний реле может быть сброшено пользователем путем стирания счетчика общего количества включений и с панели управления. Это работает только при активном каскадном управлении (J401 = 1, 2, 3). Подсчет сохраняется в единицах по 16 при выключении питания, поэтому максимальным отклонением при каждом выключении питания является 16.

Прим. • Счетчик максимального количества срабатываний (J490 – J493) может быть сброшен с панели управления.

■ Максимальное общее количество срабатываний выхода Y (Y1 Y2) (J490)

Здесь отображается максимальное количество срабатываний встроенных в инвертор выходных клемм Y (E20, E21). Индикация "1.000" означает 1000 срабатываний.

■ Максимальное общее количество срабатываний выхода Y (Y3 Y4) (J491)

Здесь отображается максимальное количество срабатываний встроенных в инвертор выходных клемм Y (E22, E23). Индикация "1.000" означает 1000 срабатываний.

■ Максимальное общее количество срабатываний релейного выхода (Y5A 30AB) (J492)

Здесь отображается максимальное количество срабатываний встроенных в инвертор релейных выходов (E24, E27). Индикация "1.000" означает 1000 срабатываний.

■ Максимальное общее количество срабатываний релейных выходов (Y6RY – Y12RY) (J493)

Здесь отображается максимальное количество срабатываний релейных выходов опциональной платы (OPC-RY2). Индикация "1.000" означает 1000 срабатываний.

Выходные клеммы	Ресурс контактов	Мощность контактов
Транзисторные выходы (Y1, Y2, Y3, Y4)	Зависит от характеристики подключенного реле.	-
Контактные выходы (Y5, 30A/B/C)	200000 срабатываний (при включении/выключении с интервалом в 1 сек)	250 VAC 0.3A 48 VDC 0.5A
Релейные выходы опциональной платы OPC-RY	200000 срабатываний (при включении/выключении с интервалом в 1 сек)	250 VAC 0.3A 48 VDC 0.5A
Релейные выходы опциональной платы OPC-RY2	200000 срабатываний (при включении/выключении с интервалом в 1 сек)	250 VAC 0.3A 48 VDC 0.5A

6.3.11 Группа J5 (Внешнее ПИД-управление 1)

J501	**Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор режима)** **J601 (Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор режима))** **J651 (Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор режима))**

Кроме ПИД-управления, определяемого параметрами J101/J210, инвертор оснащен тремя каналами ПИД-регулятора для управления внешними устройствами, какими как задвижки и клапаны, что делает ненужным использование внешних ПИД-контроллеров.

При ПИД-управлении инвертор посредством датчика или аналогичного устройства отслеживает состояние управляемого объекта и сравнивает его с заданным значением (например, заданной температурой). При обнаружении отклонения между ними ПИД-регулятор старается его минимизировать. Т.е., такая система представляет собой систему с замкнутым контуром обратной связи, которая приводит в соответствие управляемую переменную (количество обратной связи). ПИД-управление расширяет область применения инвертора до управления процессами (например, управление расходом, управление давлением и управление температурой).

- Диапазон установки значения: 0 – 32

Значение J501/J601/J651	Функция
0	Выключено
1	Управление процессом включено (Обычный режим)
2	Управление процессом выключено (Инверсный режим)
11	Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Обычный режим) Управление процессом работает, когда выходной сигнал ***RUN*** ("Инвертор в режиме хода") включен.
12	Включено управление процессом, блокируемое командой хода инвертора (Инверсный режим) Управление процессом работает, когда выходной сигнал ***RUN*** ("Инвертор в режиме хода") включен.
21	Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Обычный режим) Управление процессом работает при включении дискретной команды "Внешнее ПИД-управление ВКЛ".
22	Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала (Инверсный режим) Управление процессом работает при включении дискретной команды "Внешнее ПИД-управление ВКЛ".
31	Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Обычный режим) Управление процессом работает при включении дискретной команды "Внешнее ПИД-управление ВКЛ", когда включен выходной сигнал ***RUN*** ("Инвертор в режиме хода ").
32	Управление процессом активируется посредством внешнего дискретного сигнала, блокируемого командой хода инвертора (Инверсный режим) Управление процессом работает при включении дискретной команды "Внешнее ПИД-управление ВКЛ", когда включен выходной сигнал ***RUN*** ("Инвертор в режиме хода ").

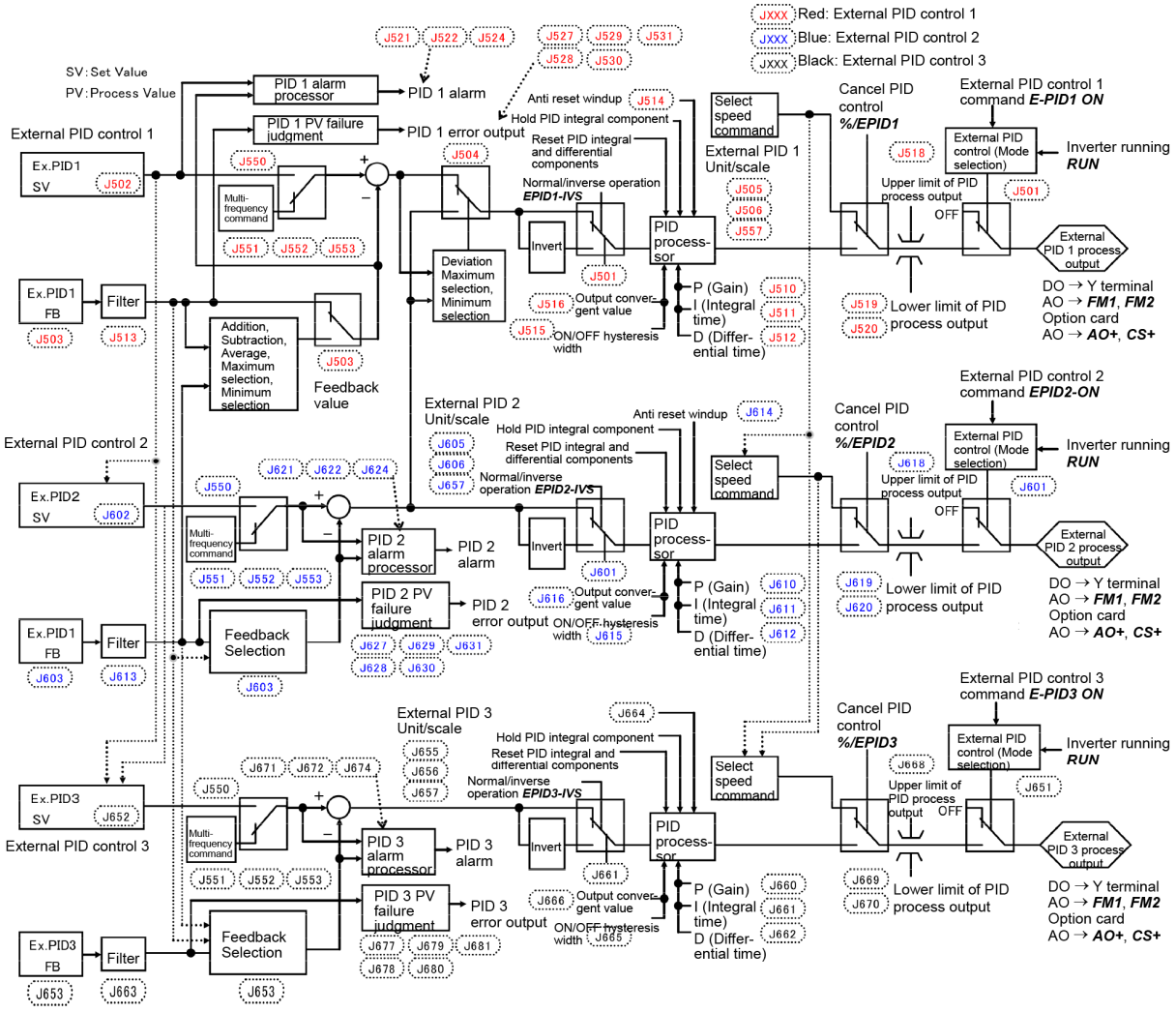
Для использования команд с "Внешнее ПИД-управление 1 ВКЛ" по "Внешнее ПИД-управление 3 ВКЛ" необходимо назначить дискретные команды с ***EPID1-ON*** по ***EPID3-ON*** любому из универсальных дискретных входов. (📖 E01 – E07)

Внешнее ПИД-управление 1: "Внешнее ПИД-управление 1 ВКЛ" ***EPID1-ON*** (значение = 201)
Внешнее ПИД-управление 2: "Внешнее ПИД-управление 2 ВКЛ" ***EPID2-ON*** (значение = 211)
Внешнее ПИД-управление 3: "Внешнее ПИД-управление 3 ВКЛ" ***EPID3-ON*** (значение = 221)

Прим.

- Когда выбраны режимы 11, 12, 31, 32, при замедлении инвертора ПИД-управление приостанавливается (удержание И составляющей). ПИД-управление приостанавливается только во время останова с замедления при выключении команды хода. При выполнении управляемого останова с замедлением (посредством изменения задания частоты) ПИД-управление не приостанавливается.

Блок-схема внешнего ПИД-управления процессом



Заданное значение (SV), Величина обратной связи (PV)
Аналоговый вход [12], [C1] и [V2]
Опциональная плата [32] и [C2]

J502	**Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор источника задания)** **J602 (Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор источника задания))** **J652 (Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор источника задания))**

Параметры J502, J602 или J652 служат для выбора источника задания для ПИД-управления 1, 2 или 3, соответственно. В таблице ниже показаны источники задания для внешнего ПИД-управления.

- Диапазон установки значения: 0 – 112

Значение			Источники задания для внешнего ПИД-управления
J502	J602	J652	
0	0	0	Панель управления Задание для внешнего ПИД-управлеение определяется нажатием кнопок ⌃ / ⌄ на панели управления.
3	3	3	Дискретные команды ***UP***/***DOWN*** Посредством команд ***UP*** и ***DOWN*** производится установка от 0 до 100% величины задания внешнего ПИД-управления в формате физической величины, выбранной посредством параметров единицы отображения и масштаба.
4	4	4	Задание через сеть связи Для J502 используйте параметр S30. Пересылка числа 20000 (десятичного) эквивалентно 100% задания ПИД. Для J602 используйте параметр S31. Пересылка числа 20000 (десятичного) эквивалентно 100% задания ПИД. Для J652 используйте параметр S32. Пересылка числа 20000 (десятичного) эквивалентно 100% задания ПИД.
51	51	51	Задание внешнего ПИД 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) Вход напряжения на клемме [12] (0 – ±10 VDC, 100% ПИД задания/ ±10 VDC) Токовый вход [C1] (4 – 20 мА DC, 100% ПИД задания / 20 мА DC (0 – 20 мА DC, 100% ПИД задания / 20 мА DC) Вход напряжения на клемме [V2] (0 – ±10 VDC, 100% ПИД задания / ±10 VDC)
-	52	52	Задание внешнего ПИД 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2])
-	-	53	Задание внешнего ПИД 3 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2])
-	111	111	Задание, как при внешнем ПИД-управлении 1 (J502)
-	-	112	Задание, как при внешнем ПИД-управлении 2 (J602)

[1] Задание внешнего ПИД-управления с помощью кнопок ⌃ / ⌄ на панели управления (J502/J602/J652, значение = 0 (по умолчанию))

Посредством кнопок ⌃ / ⌄ на панели управления производится установка от 0 до 100% величины задания внешнего ПИД-управления в формате физической величины, выбранной посредством параметров единицы отображения и масштаба.

🕮 Для установки масштаба для клемм [12], [C1] или [V2], см. параметры C59 и C60, C65 и C66, или C71 и C72, соответственно.

[2] Задание внешнего ПИД-управления посредством команд ***UP/DOWN*** (J502/J602/J652, значение = 3)

Если в качестве задания для внешнего ПИД-управления выбраны команды UP/DOWN, то при включении клемм UP или DOWN происходит изменение задания внешнего ПИД-управления от минимального и максимального значения.

Внешнее ПИД-управление 1 (J502 = 3)

ПИД-задание может быть определено в физических величинах посредством установки параметров единицы отображения (J505) и масштаба (J506/J507).

Внешнее ПИД-управление 2 (J602 = 3)

ПИД-задание может быть определено в физических величинах посредством установки параметров единицы отображения (J605) и масштаба (J606/J607).

Внешнее ПИД-управление 3 (J652 = 3)

ПИД-задание может быть определено в физических величинах посредством установки параметров единицы отображения (J655) и масштаба (J656/J657).

Для выбора команд ***UP/DOWN*** для задания внешнего ПИД-управления, необходимо их назначить клеммам дискретных входов с [X1] по [X7]. (🕮 Параметры с E01 по E07, значение = 17, 18)

UP	***DOWN***	Функция
Значение = 17	Значение = 18	
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Остается текущее значение задания внешнего ПИД-управления.
ВКЛ	ВЫКЛ	Увеличивает значение задания внешнего ПИД-управления в пределах 0.1%/0.1 сек и 1%/0.1 сек.
ВЫКЛ	ВКЛ	Уменьшает значение задания внешнего ПИД-управления в пределах 0.1%/0.1 сек и 1%/0.1 сек.
ВКЛ	ВКЛ	Остается текущее значение задания внешнего ПИД-управления.

Прим. Установки задания с помощью команд UP/DOWN являются общими для ПИД-управления 1, 2 (J102, J202).

[3] Задание внешнего ПИД-управления через сеть связи (J502/J602/J652, значение = 4)

Внешнее ПИД-управление 1 (J502, J602, J652 = 4)

Для определения параметра связи используйте параметр S30. Пересылка числа 20000 (десятичного) эквивалентно 100% задания ПИД.

🕮 Подробнее о формате связи см. руководстве на интерфейс RS-485.

[4] Задание внешнего ПИД-управления через аналоговые входы (J502/J602/J652, значение = 51)

Использование любого аналогового входа (входа напряжения через клеммы [12] и [V2], или токового входа через клемму [C1]) для ввода задания внешнего ПИД-управления позволяет произвольно определять ПИД-задание посредством регулировки коэффициента усиления и добавления смещения. Возможен также выбор полярности и регулировка постоянной времени фильтра и смещения. Кроме установок J502, J602 и J652, необходимо выбрать для задания внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3 аналоговый вход (посредством установки параметров с E61 по E63, Значение параметра = 3). Подробнее см. в описании параметров E61 – E63.

Элементы настройки ПИД-задания

Клемма	Диапазон ввода	Смещение		Усиление		Полярность	Постоянная времени фильтра	Смещение	Диапазон ввода
		Смещение	Базовая точка	Коэф-т	Базовая точка				
[12]	0 – +10 V, -10 – +10 V	C55	C56	C32	C34	C35	C33	C31	-
[C1]	4 – 20 мА, 0 – 20 мА	C61	C62	C37	C39	-	C38	C36	C40
[V2]	0 – +10 V, -10 – +10 V	C67	C68	C42	C44	C45	C43	C41	-

■ Смещение (C31, C36, C41)

Параметры C31, C36 или C41 служат для конфигурирования смещения аналогового входа тока/напряжения. Смещение также применяется к сигналам, поступающим от внешнего оборудования.

■ Постоянная времени фильтра (C33, C38, C43)

Параметры C33, C38 и C43 служат для установки постоянных времени аналогового входа напряжения и тока. Выбирайте соответствующие значения постоянных времени рассматривая скорость отклика механической системы, так чем больше постоянная времени, тем медленней реакция системы. При наличии колебаний входного напряжения, вызванных помехами, увеличивайте постоянную времени.

■ Полярность (C35, C45)

Параметры C35 и C45 служат для определения диапазона ввода для аналогового входа напряжения.

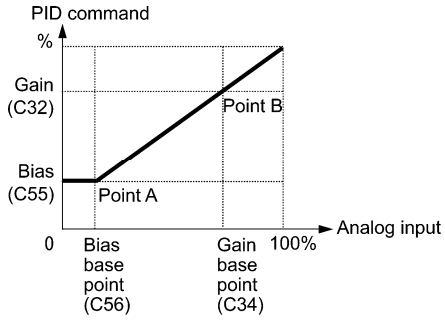
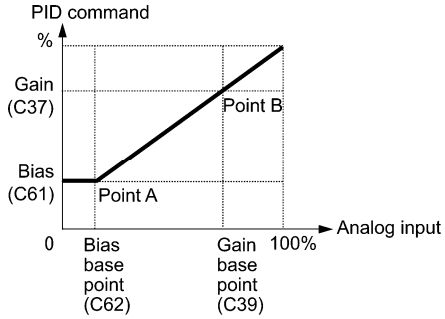
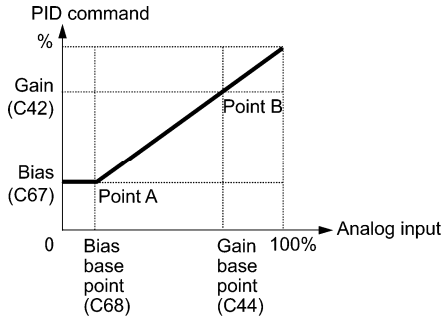
Значение C35/C45	Характеристики входа
0	-10 – +10V
1	0 – +10V (отрицательное значение рассматривается как 0 V)

■ Выбор диапазона ввода для клеммы [C1] (C40)

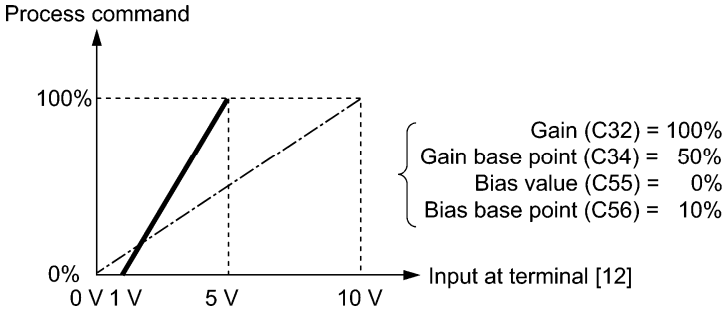
Параметр C40 служит для определения диапазона ввода для клеммы [C1] (аналоговый токовый вход).

Значение C40	Характеристики входа
0	4 – 20 мА (по умолчанию)
1	0 – 20 мА

■ Усиление и смещение

Клемма	Действие
[12]	
[C1]	
[V2]	

(Пример) Соответствие диапазона от 1 до 5 V на клемме [12] изменению от 0 до 100%



Выбор клемм для обратной связи

Клемма для управления обратной связью выбирается в зависимости от типа выхода датчика обратной связи.

- Если датчик имеет токовый выход, используйте клемму токового входа [C1] инвертора.
- Если датчик имеет выход напряжения, используйте клемму входа напряжения [12] инвертора или переключите клемму [V2] в режим ввода напряжения и используйте её.

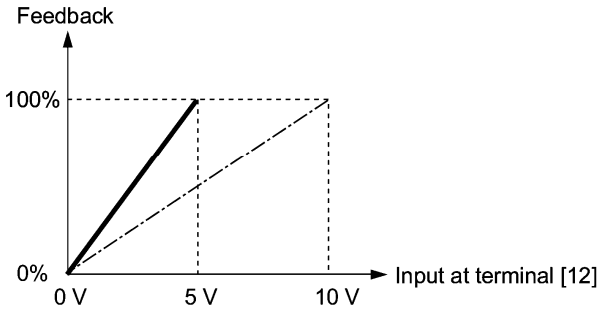
🕮 Подробнее см. в описании параметров с E61 по E63.

Пример применения: Управление процессом (для кондиционеров воздуха, вентиляторов и насосов)

Рабочий диапазон для ПИД-управления процессом внутренне устанавливается в пределах от 0% до 100%. Для заданного входа обратной связи определите рабочий диапазон управления посредством регулировки коэффициента усиления.

(Пример) Когда выходной уровень внешнего датчика располагается в пределах диапазона 1 – 5 V:

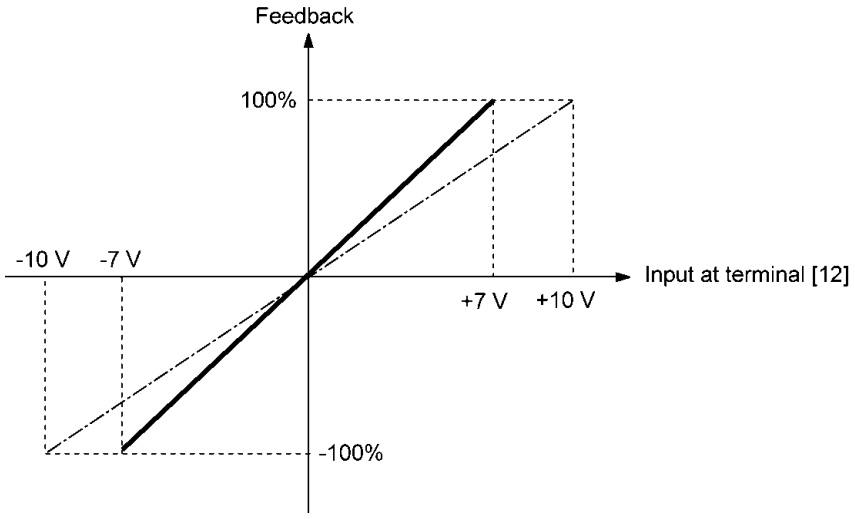
- Используйте клемму [12], предназначенную для ввода напряжения.
- Установите коэффициент усиления (C32 для регулировки аналогового входа) на 200%, для того чтобы максимальный выход (5 V) внешнего датчика соответствовал 100%. Заметьте, что для клеммы [12] диапазон ввода с 0 до 10 V соответствует пределам от 0 до 100%; таким обмразо, должен быть установлен коэффициент усиления 200% (= 10 V ÷ 5 V × 100). Заметьте также, что установка смещения не применяется к управлению обратной связью.



(Пример 1) Когда выходной уровень внешнего датчика составляет ±7 VDC:

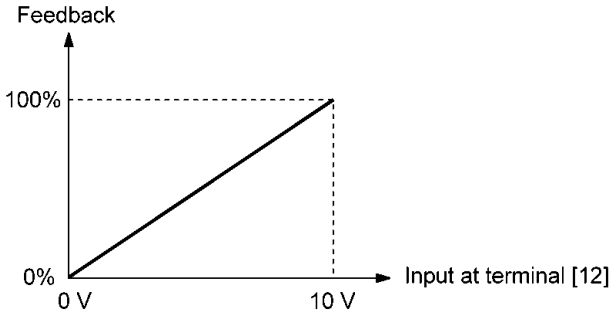
- Используйте клемму [12], поскольку ввод напряжения является двухполярным.
- Если выход внешнего датчика является двухполярным, инвертор управляет скоростью в пределах диапазона ±100%. Для преобразования выхода ±7 VDC в ±100%, установите коэффициент усиления (C32 для регулировки аналогового входа) на 143%, как рассчитано по формуле ниже.

$$\frac{10\ \text{V}}{7\ \text{V}} \approx 143\%$$



(Пример 2) Когда выходной уровень внешнего датчика составляет 0 – 10 VDC:

- Используйте клемму [12], предназначенную для ввода напряжения.
- Если выход внешнего датчика является однополярным, то инвертор управляет скоростью в пределах диапазона 0 – 100%.



Мониторинг и отображение величин ПИД-управления

Для мониторинга задания ПИД-управления и величины его обратной связи установите единицу отображения, максимальный и минимальный масштаб для преобразования значений в более понятные величины (такие как температура).

- Параметры для единицы отображения, максимального и минимального масштаба для каждой клеммы

	Единица отображения	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб
Клемма [12]	C58	C59	C60
Клемма [C1]	C64	C65	C66
Клемма [V2]	C70	C71	C72

🕮 Подробнее о мониторинге см. в описании параметра K10.

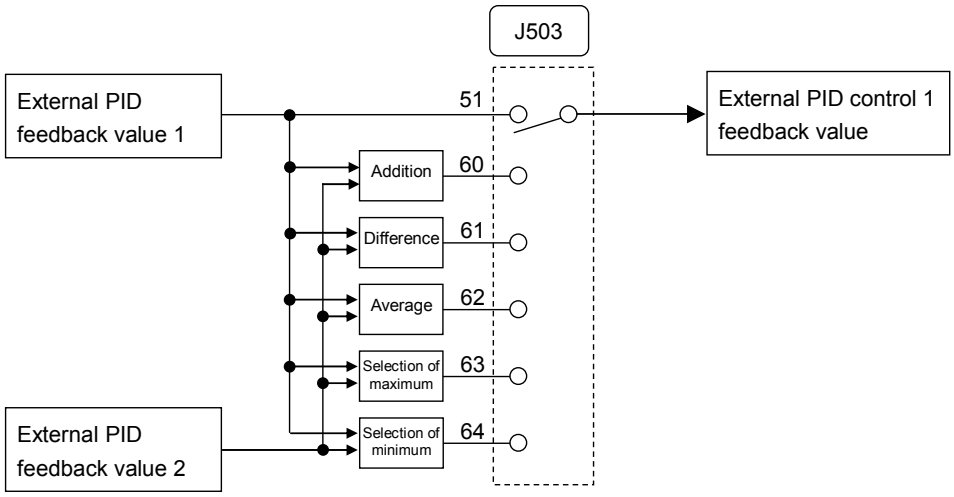
J503	**Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор обратной связи)** **J603 (Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор обратной связи))** **J653 (Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор обратной связи))**

Параметры J503, J603 или J653 служат для выбора величины обратной связи для внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3 соответственно.

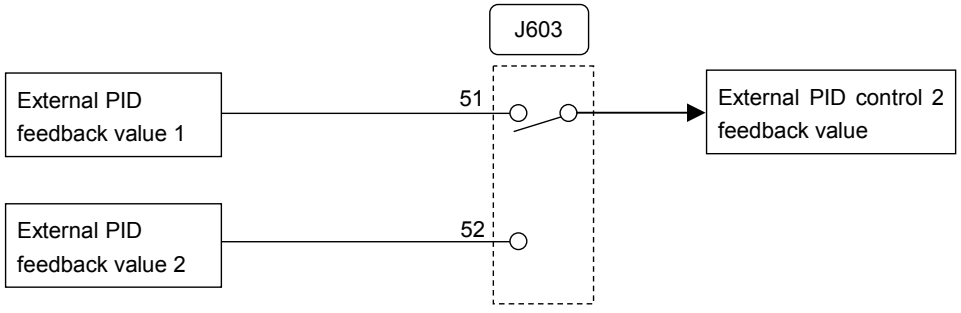
- Диапазон установки значения: 51 – 64

J503	J603	J653	Function
51	51	51	Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1
-	52	52	Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2
-	-	53	Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 3
60	-	-	Сложение (Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 + Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2)
61	-	-	Разность (Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 - Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2)
62	-	-	Среднее значение (Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 + Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2) / 2
63	-	-	Максимальное значение (Используется наибольшая величина обратной связи внешнего ПИД 1 или величина обратной связи внешнего ПИД 2)
64	-	-	Минимальное значение (Используется наименьшая величина обратной связи внешнего ПИД 1 или величина обратной связи внешнего ПИД 2)

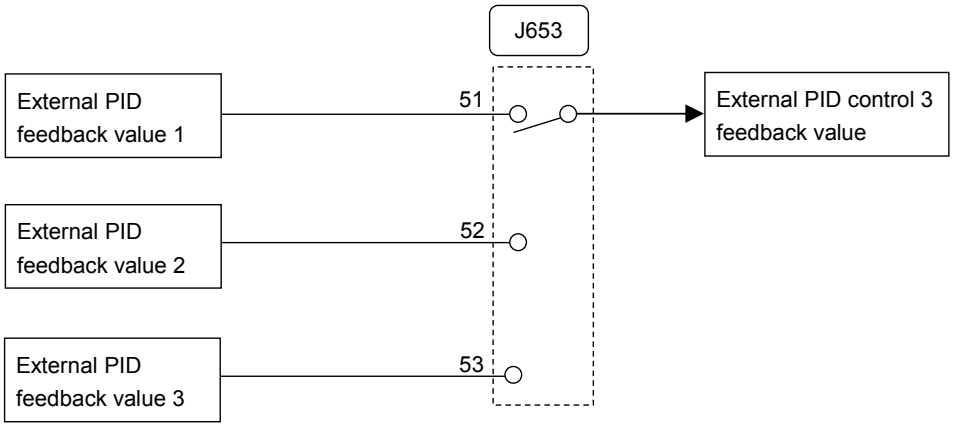
Блок-схема выбора обратной связи внешнего ПИД-управления 1 (J503)



Блок-схема выбора обратной связи внешнего ПИД-управления 2 (J603)



Блок-схема выбора обратной связи внешнего ПИД-управления 3 (J653)



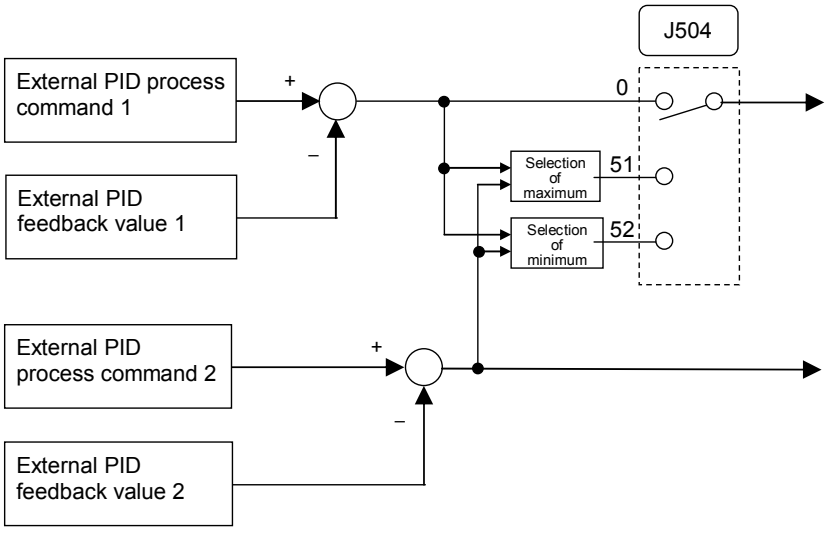
J504 Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор отклонения)

Параметр J504 служит для выбора величины отклонения для внешнего ПИД-управления 1.

- Диапазон установки значения: 0, 51, 52

Значение J504	Функция
0	Величина задания внешнего ПИД-управления 1 (J502) - Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 (J503)
51	Выбор максимального значения (Используется максимальное отклонение между внешним ПИД-управлением 1 и 2)
52	Выбор минимального значения (Используется минимальное отклонение между внешним ПИД-управлением 1 и 2)

Блок-схема выбора отклонения внешнего ПИД-управления 1



J505	**Внешнее ПИД-управление 1 (Единица отображения)** **J605 (Внешнее ПИД-управление 2 (Единица отображения))** **J655 (Внешнее ПИД-управление 3 (Единица отображения))**

Параметры J505, J605 или J655 служат для выбора единицы отображения для внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3 соответственно.

При ПИД-управлении на панели управления отображаются значения задания ПИД (SV), значения обратной связи (PV), управляемое значение (MV) и др. Здесь устанавливаются единицы для отображения этих значений на дисплее.

Установки мониторинга описаны в разделе 5.5.1 Мониторинг состояния хода в Главе 5 Подготовка и пробный пуск.

Прим. Если внешнее ПИД-управление осуществляется с использованием той же единицы и шкалы, что и значения обратной связи, то установки J505/J605/J655 изменять не нужно. (Установка по умолчанию: Используются единица и шкала значений обратной связи.)

Устанавливайте параметры J505/J605/J655, если ПИД-управление будет осуществляться с использованием единицы и шкалы, отличных от единицы и шкалы, применяемых для обратной связи.

- Диапазон установки значения: 0 (Inherit) – 80

Значение J505/J605/ J655	Единица отображения	Значение J505/J605/ J655	Единица отображения	Значение J505/J605/ J655	Единица отображения
0: Inherit	* (Завод. установка)	23	L/s (литр/сек) (Расход)	45	mmHg (мм ртутного столба (Давление)
1	Нет единицы	24	L/min (литр/мин) (Расход)	46	Psi (фунт/дюйм) (Давление)
2	% (проценты)	25	L/h (л/ч) (Расход)	47	mWG (метры водяного столба) (Давление)
4	r/min (об/мин)	40	Pa (Па) (Давление)	48	inWG (дюймы водяного столба) (Давление)
7	kW (кВт)	41	kPa (кПа) (Давление)	60	K (Кельвины) (Температура)
20	m^3/s ($м^3$/с) (Расход)	42	MPa (МПа) (Давление)	61	°C (градусы Цельсия) (Температура)
21	m^3/min ($м^3$/мин) (Расход)	43	mbar (мбар) (Давление)	62	°F (градусы Фаренгейта) (Температура)
22	m^3/h ($м^3$/ч) (Расход)	44	bar (бар) (Давление)	80	ppm (Концентрация)

* Используются единица и шкала значений обратной связи.

📖 Выбор значения обратной связи описан в параметрах с E61 по E63.

📖 В таблице ниже показаны параметры, используемые для установки единицы и шкалы для значений обратной связи.

	Единица отображения	Верхнее значение	Нижнее значение
Клемма [12]	C58	C59	C60
Клемма [C1]	C64	C65	C66
Клемма [V2]	C70	C71	C72

J506 J507	**Внешнее ПИД-управление 1 (Макс. масштаб, Мин. масштаб)** **J606, J607 (Внешнее ПИД-управление 2 (Макс. масштаб, Мин. масштаб))** **J656, J657 (Внешнее ПИД-управление 3 (Макс. масштаб, Мин. масштаб))**

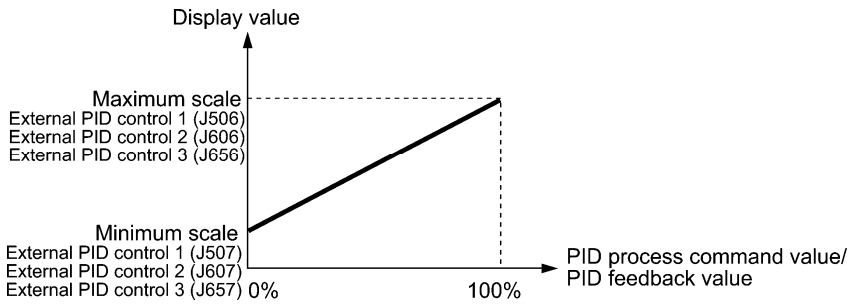
Параметры J506/J507, J606/J607 или J656/J657 служат для определения максимального/минимального масштаба для внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3, соответственно.

Максимальный масштаб "Задания внешнего ПИД-управления / Значения отображения на 100% величины обратной связи внешнего ПИД-управления" устанавливается параметрами J506/J606/J656, а минимальный масштаб "Задания внешнего ПИД-управления / Значения отображения на 0% величины обратной связи внешнего ПИД-управления" устанавливается параметрами J507/J607/J657.

Значения отображения рассчитываются по следующей формуле.

Значение отображение =
(Значение внешнего ПИД-управления (%)) / 100 x (Макс. масштаб – Мин. масштаб) + Минимальный масштаб

- Диапазон установки значения: (Макс. масштаб и Мин. масштаб) -999.00 – 0.00 – 9990.00



Прим. Если внешнее ПИД-управление осуществляется с единицей и масштабом, такими же, как для величин обратной связи, то установки параметров J506/J606/J656 или J507/J607/J657 изменять не нужно. (По умолчанию: В соответствии с единицей и масштабом, используемым для величин обратной связи. См. описание параметров J505/J605/J655.)

Устанавливайте параметры J506/J606/J656 и J507/J607/J657 для использования единицы и масштаба, отличных от используемых для величин обратной связи.

J510 **J511** **J512** **J513**	**Внешнее ПИД-управление 1** **J515 (ПИД-упр. 1 (Ширина гистер. ВКЛ/ВЫКЛ упр-я)** **P (Усиление) J610 (ПИД-упр. 2 (P (Усиление))** **I (Время интегрирования) J611 (ПИД-упр. 2 (I (Время интегрирования))** **D (Время дифференц-я) J612 (ПИД-упр. 2 (D (Время дифференцирования))** **(Фильтр обр. связи) J613 (ПИД-упр. 2 (Фильтр обратной связи))** **J615 (ПИД-упр. 2 (Ширина гистер. ВКЛ/ВЫКЛ упр-я)** **J660 (ПИД-упр. 3 (P (Усиление))** **J661 (ПИД-упр. 3 (I (Время интегрирования))** **J662 (ПИД-упр. 3 (D (Время дифференцирования))** **J663 (ПИД-упр. 3 (Фильтр обратной связи))** **J665 (ПИД-упр. 3 (Ширина гистер. ВКЛ/ВЫКЛ упр-я)**

В таблице ниже указан список параметров, используемых для установки P (усиления), I (времени интегрирования), D (времени дифференцирования) и фильтра обратной связи для внешнего ПИД-управления.

	P (усиление)	I (время интегрирования)	D (время дифференцирования)	Фильтр обратной связи
Ввнешнее ПИД-управление 1	J510	J511	J512	J513
Ввнешнее ПИД-управление 2	J610	J611	J612	J613
Ввнешнее ПИД-управление 3	J660	J661	J662	J663

Подробнее о действии составляющих P, I, D, а также об их регулировке см. в описании параметров J110, J111, J112, J210, J211 и J212. Заметьте, что составляющая P (коэффициент) внешнего ПИД управления (J510, J610, J660) соответствует J110 и J210. Также, I (время интегрирования) (J511, J611, J661) соответствует J111 и J211 D (время дифференцирования) (J512, J612, J662) соответствует J112 и J212.

■ Пропорциональный коэффициент P (Внешнее ПИД-управление 1: J510, Внешнее ПИД-управление 2: J610, Внешнее ПИД-управление 3: J660)

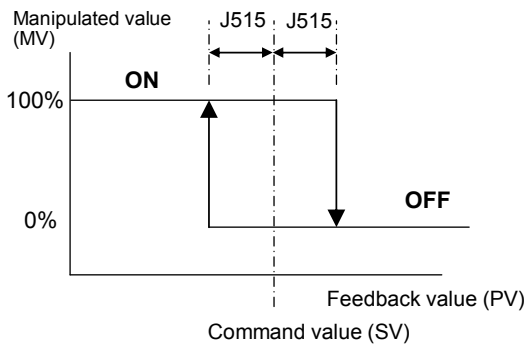
Параметры J510/J610/J660 определяют коэффициент для внешнего ПИД-регулятора.

- Диапазон установки значения: 0.000 – 30.000 (раз), ON/OFF

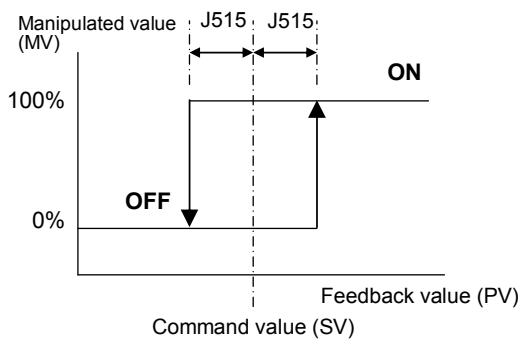
ON/OFF (Управление ВКЛ/ВЫКЛ)

Установка P коэффициента (J510/J610/J660) в "OFF" активирует управление ВКЛ/ВЫКЛ. Если величина обратной связи (PV) превышает пороговое значение "Значение задания SV + Ширина гистерезиса (J515)", то управляемое значение (MV) переключается между двумя позициями 0% и 100%.

● Normal operation



● Reverse operation



■ Время интегрирования I (Внешнее ПИД-управление 1: J511, Внешнее ПИД-управление 2: J611, Внешнее ПИД-управление 3: J661)

Параметры J511/J611/J661 определяют время интегрирования для внешнего ПИД-регулятора.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 3600.0 (сек)
  0.0 означает, что интегральная составляющая неактивна.

■ Время дифференцирования (Внешнее ПИД-управление 1: J512, Внешнее ПИД-управление 2: J612, Внешнее ПИД-управление 3: J662)

Параметры J512/J612/J662 определяют время дифференцирования для внешнего ПИД-регулятора.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 600.00 (сек)
  0.00 означает, что дифференциальная составляющая неактивна.

■ Фильтр обратной связи (Внешнее ПИД-управление 1: J513, Внешнее ПИД-управление 2: J613), Внешнее ПИД-управление 3: J663)

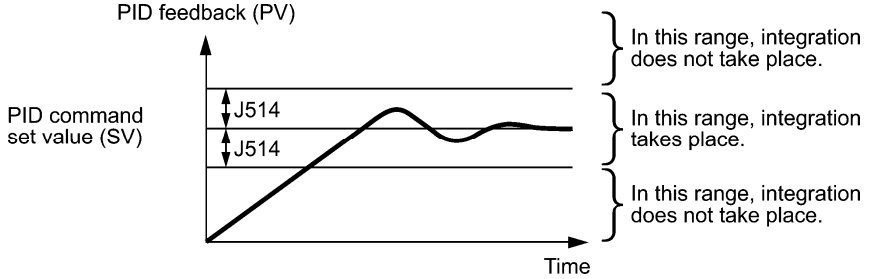
Параметры J513/J613/J663 определяют постоянную времени фильтра сигналов обратной связи при внешнем ПИД-управлении.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 900.0 (сек)
- Эта установка используется для стабилизации контура ПИД-управления. Установка слишком большого времени приводит к замедлению реакции системы.

J514	**Внешнее ПИД-управление 1 (Подавление перерегулирования)** **J614 (Внешнее ПИД-управление 2 (Подавление перерегулирования))** **J664 (Внешнее ПИД-управление 3 (Подавление перерегулирования))**

Параметры J514, J614 или J664 служат для подавления перерегулирования при внешнем ПИД-управлении 1, 2 или 3, соответственно. Пока отклонение между ПИД-заданием и его обратной связью находится вне пределов предустановленного диапазона, блок интегрирования поддерживает его значение и операция интегрирования не выполняется.

- Диапазон установки значения: OFF, 0.01 – 9990.00 (Диапазон установки ограничен максимальным и минимальным масштабом.)



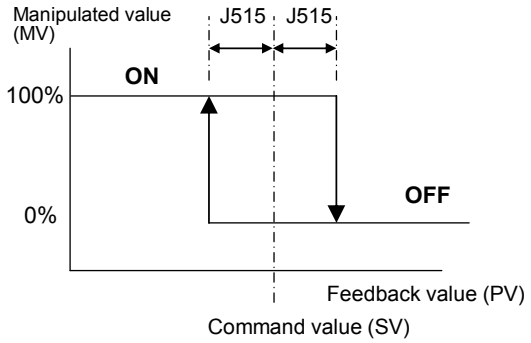
J515	**Внешнее ПИД-управление 1 (ширина гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления)** **J615 (Внешнее ПИД-управление 2 (ширина гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления))** **J665 (Внешнее ПИД-управление 3 (ширина гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления))**

Параметры J515, J615 или J665 служат для определения ширины гистерезиса для ВКЛ/ВЫКЛ управления в физических величинах при внешнем ПИД-управлении 1, 2 или 3 соответственно.

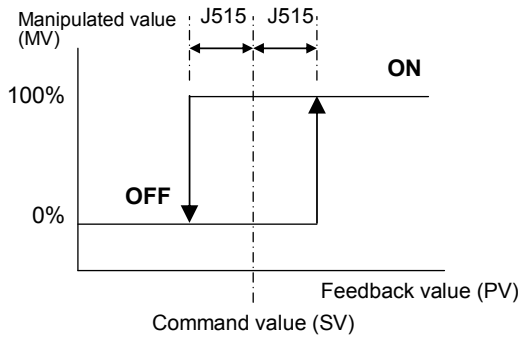
Установка P коэффициента (J510/J610/J660) в "OFF" активирует ВКЛ/ВЫКЛ управление. Если величина обратной связи (PV) превышает пороговое значение "Величина задания SV + Ширина гистерезиса (J515)", то управляемое значение (MV) переключается между двумя позициями 0% и 100%.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 9990.00 (Диапазон установки ограничен максимальным и минимальным масштабом.)

● Normal operation



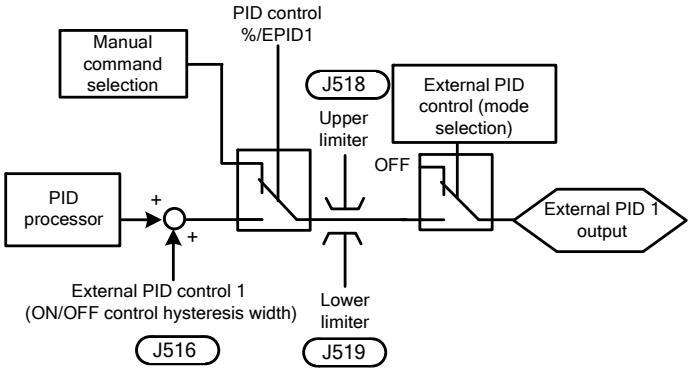
● Reverse operation



J516	**Внешнее ПИД-управление 1** **(Конвергентное значение пропорционально работающего выхода)** **J616 (Внешнее ПИД-управление 2** **(Конвергентное значение пропорционально работающего выхода))** **J666 (Внешнее ПИД-управление 3** **(Конвергентное значение пропорционально работающего выхода))**

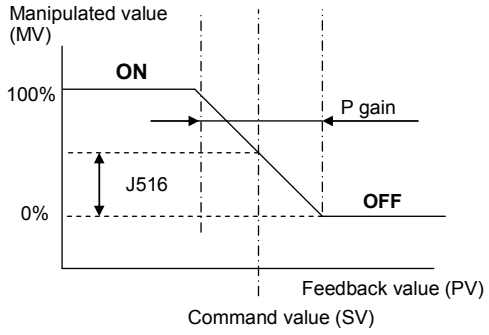
Исключительно для внешнего ПИД-управления, эта установка может быть добавлена к значению выхода внешнего ПИД управления. Параметры J516/J616/J666 служат для установки внешнего ПИД-управления 1/2/3 соответственно.

- Диапазон установки значения: 1 – 150 (%)

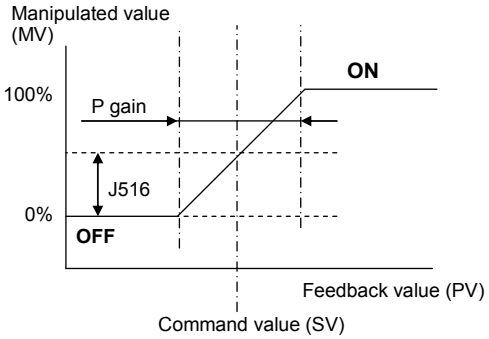


Также посредством выключения интегральной составляющей I (времени интегрирования) и дифференциальной составляющей D (времени дифференцирования) с целью активации только пропорциональной составляющей P (усиления) и этого значения, возможно следующее сравнение.

● Normal operation



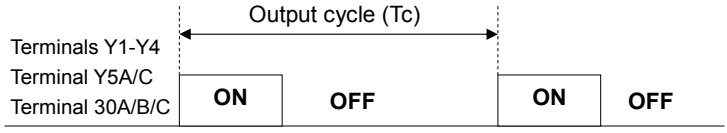
● Reverse operation



J517	**Внешнее ПИД-управление 1 (Пропорциональный цикл)** **J617 (Внешнее ПИД-управление 2 (Пропорциональный цикл))** **J667 (Внешнее ПИД-управление 3 (Пропорциональный цикл))**

Параметры J517, J617 или J667 служат для определения цикла вывода импульсов (Tc) через импульсные выходы для внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3, соответственно.

- Диапазон установки значения: 1 – 150 (сек)



Время ВКЛ и ВЫКЛ расчитываются по следующим формулам.

Время ВКЛ = Цикл вывода (Tc) x Управляемое значение (MV) / 100
Время ВЫКЛ = Цикл вывода (Tc) - Время ВКЛ

(Пример) Если цикл вывода (Tc) = 60 сек, MV = 35%

Время ВКЛ = 60 сек x 35% / 100 = 21 сек
Время ВЫКЛ = 60 сек -21 сек = 39 сек

Для использования пропорционального цикла необходимо назначить сигналы ***EPID1-OUT***, ***EPID2-OUT*** или ***EPID3-OUT*** любому из дискретных выходов с помощью параметров с E20 по E24 и E27.

- Внешнее ПИД-управление 1: ***EPID1-OUT*** (E20 – E24 и E27, значение = 212)
- Внешнее ПИД-управление 2: ***EPID2-OUT*** (E20 – E24 и E27, значение = 222)
- Внешнее ПИД-управление 3: ***EPID3-OUT*** (E20 – E24 и E27, значение = 232)

J518 **J519** **J520**	**Внешнее ПИД-управление 1 (Верхний предел ПИД-выхода процесса)** **(Нижний предел ПИД-выхода процесса)** **(Верхний и нижний пределы)** **J618 (Внешнее ПИД-управление 2 (Верхний предел ПИД-выхода процесса))** **J619 (Внешнее ПИД-управление 2 (Нижний предел ПИД-выхода процесса))** **J620 (Внешнее ПИД-управление 2 (Верхний и нижний пределы)** **J668 (Внешнее ПИД-управление 3 (Верхний предел ПИД-выхода процесса))** **J669 (Внешнее ПИД-управление 3 (Нижний предел ПИД-выхода процесса))** **J670 (Внешнее ПИД-управление 3 (Верхний и нижний пределы)**

Параметры J518/J519/J520, J618/J619/J620 или J668/J669/J670 служат для определения верхнего и нижнего пределов выхода внешнего ПИД-регулятора, применяемых исключительно для внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3, соответственно.

Верхний и нижний пределы эффективны при отмене внешнего ПИД-управления с помощью сигналов %/***EPID1***, %/***EPID2*** или %/***EPID3*** и использовании ручного задания.

📖 E01 – E07, значение = 202 (***%/EPID1***), 212 (***%/EPID2***), 222 (***%/EPID3***)

■ ПИД-управление с 1 по 3 (Верхний предел ПИД-выхода процесса) (J518, J618, J668)

- Диапазон установки значения: -10 – 110 (%)

Параметры J518/J618/J668 определяют верхний предел выхода внешнего ПИД-регулятора в %.

■ ПИД-управление с 1 по 3 (Нижний предел ПИД-выхода процесса) (J519, J619, J669)

- Диапазон установки значения: -10 – 110 (%)

Параметры J519/J619/J669 определяют нижний предел выхода внешнего ПИД-регулятора в %

■ ПИД-управление с 1 по 3 (Верхний и нижний пределы) (J520, J620, J670)

- Диапазон установки значения: 0, 1

Параметры J520/J620/J670 определяют верхний и нижний пределы выхода внешнего ПИД-регулятора.

Значение J520/J620/J670	ПИД-управление	Предел выхода ПИД	
		Верхний предел	Нижний предел
0	Внешнее ПИД-упр-е 1	J518	J519
	Внешнее ПИД-упр-е 2	J618	J619
	Внешнее ПИД-упр-е 3	J668	J669
1	Внешнее ПИД-упр-е 1	J518 или больше ⇒ 110%	Меньше J519 ⇒ -10%
	Внешнее ПИД-упр-е 2	J618 или больше ⇒ 110%	Меньше J619 ⇒ -10%
	Внешнее ПИД-упр-е 3	J668 или больше ⇒ 110%	Меньше J669 ⇒ -10%

J521 **J522** **J524**	**Внешнее ПИД-управление 1 (Выбор вывода аварии)** **(Авария по верхнему уровню (AH))** **(Авария по нижнему уровню (AL))** **J621 (Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор вывода аварии))** **J622 (Внешнее ПИД-управление 2 (Авария по верхнему уровню (AH))** **J624 (Внешнее ПИД-управление 2 (Авария по нижнему уровню (AL))** **J671 (Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор вывода аварии))** **J672 (Внешнее ПИД-управление 3 (Авария по верхнему уровню (AH))** **J674 (Внешнее ПИД-управление 3 (Авария по нижнему уровню (AL))**

Параметры J521/J522/J524, J621/J622/J624, J671/J672/J674 определяют два типа аварийных сигналов (по абсолютному значению и отклонению), которые инвертор может выводить для внешнего ПИД-управления 1, 2 или 3, соответственно.

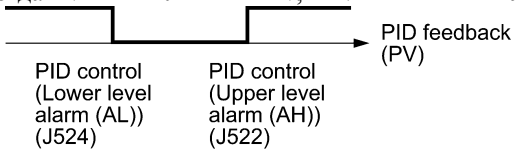
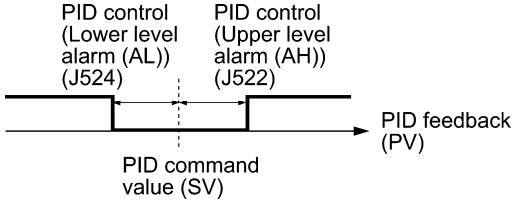
Для использования выхода аварии необходимо с помощью параметров с E20 по E24 и E27 назначить дискретные сигналы ***EPV1-ALM***, ***EPV2-ALM*** или ***EPV3-ALM*** любому из дискретных выходов. Для вывода незначительной аварии следующие дискретные выходные сигналы могут быть извлечены без установки незначительной аварии 4 (H184). Подробнее о незначительных авариях см. в описании параметров с H181 по H184.

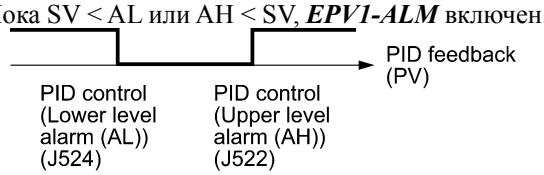
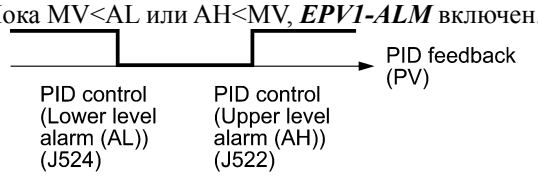
- Внешнее ПИД-управление 1: ***EPV1-ALM*** (E20 – E24 и E27, значение = 214)
- Внешнее ПИД-управление 2: ***EPV2-ALM*** (E20 – E24 и E27, значение = 224)
- Внешнее ПИД-управление 3: ***EPV3-ALM*** (E20 – E24 и E27, значение = 234)

Параметры J521/J621/J671 определяют типы выводимых аварийных сообщений. Параметры J522/J622/J672 и J524/J624/J674 определяют верхний и нижний пределы для вывода аварийных сообщений, соответственно.

■ ПИД-управление с 1 по 3 (Выбор типа выводимой аварии) (J521, J621, J671)

Параметры J521/J621/J671 определяютя одно из следующих аварийных сообщений.

Значение J521/J621/J671	Авария	Описание
0	Сообщение по абсолютному значению (PV)	Когда PV < AL или AH < PV, ***EPV1-ALM*** – ВКЛ. 
1	Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием)	То же самое (с удержанием)
2	Сообщение по абсолютному значению (PV) (с защёлкой)	То же самое (с защёлкой)
3	Сообщение по абсолютному значению (PV) (с удержанием и защёлкой)	То же самое (с удержанием и защёлкой)
4	Сообщение по отклонению (PV)	Когда PV < SV - AL или SV + AH < PV, ***EPV1-ALM*** – ВКЛ. 

Значение J521/J621/J671	Авария	Описание
5	Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием)	То же самое (с удержанием)
6	Сообщение по отклонению (PV) (с защёлкой)	То же самое (с защёлкой)
7	Сообщение по отклонению (PV) (с удержанием и защёлкой)	То же самое (с удержанием и защёлкой)
8	Авария по абсолютному значению (SV)	Пока SV < AL или AH < SV, ***EPV1-ALM*** включен. 
9	Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием)	То же самое (с удержанием)
10	Авария по абсолютному значению (SV) (с защёлкой)	То же самое (с защёлкой)
11	Авария по абсолютному значению (SV) (с удержанием и защёлкой)	То же самое (с удержанием и защёлкой)
12	Авария по абсолютному значению (MV)	Пока MV<AL или AH<MV, ***EPV1-ALM*** включен. 
13	Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием)	То же самое (с удержанием)
14	Авария по абсолютному значению (MV) (с защёлкой)	То же самое (с защёлкой)
15	Авария по абсолютному значению (MV) (с удержанием и защёлкой)	То же самое (с удержанием и защёлкой)

SV: Величина задания процесса, PV: Величина обратной связи, MV: Управляемое значение

Удержание: Во время цикла включения питания выход аварии остается выключенным (деактивированным) даже, когда отслеживаемая величина располагается в пределах аварийного диапазона. При её выходе из аварийного диапазона и повторном возврате в аварийный диапазон, авария активируется.

Защёлка: Как только отслеживаемая величина попадает в аварийный диапазон и авария активируется, аварийное сообщение остается включенным, даже если величина выходит из аварийного диапазона. Для освобождения защёлки выполните сброс с помощью кнопки (RESET) или включите дискретную команду ***RST***. Сброс может быть выполнен аналогично сбросу аварийного состояния.

■ Внешнее ПИД-управление 1 (Авария по верхнему уровню (AH) (J522, J622, J672)

Параметры J522/J622/J672 служат для определения в физических величинах верхнего предела (AH) для вывода аварийного сообщения.

- Диапазон установки значения: OFF, -999.00 – 0.00 – 9990.00

Физическая величина определяется единицей отображения и максимальным/минимальным масштабом, выбранных с помомщью указанных ниже параметров.

	Единица отображения	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб
Внешнее ПИД-управление 1	J505	J506	J507
Внешнее ПИД-управление 2	J605	J606	J607
Внешнее ПИД-управление 3	J655	J656	J657

■ Внешнее ПИД-управление 1 (Авария по нижнему уровню (AL) (J524, J624, J674)

Параметры J524/J624/J674 служат для определения в физических величинах нижнего предела (AL) для вывода аварийного сообщения. Физическая величина определяется единицей отображения и максимальным/минимальным масштабом, выбранных с помомщью указанных ниже параметров.

- Диапазон установки значения: OFF, -999.00 – 0.00 – 9990.00

Верхний (AH) и нижний (AL) уровни для вывода аварии также применяются и к следующим аварийным сообщениям.

Аварийное сообщение	Описание	Обработка аварии:	
		Выбор вывода аварии (J521/J621/J671)	Установка параметра
Верхний предел (абсолютное значение)	ВКЛ когда AH < PV ВКЛ когда AH < SV ВКЛ когда AH < MV	Авария по абсолютному значению	AL = 0
Нижний предел (абсолютное значение)	ВКЛ когда PV < AL ВКЛ когда SV < AL ВКЛ когда MV < AL		AH = 100%
Верхний предел (отклонение)	ВКЛ когда SV + AH < PV	Авария по отклонению	AL = 100%
Нижний предел (отклонение)	ВКЛ когда PV < SV - AL		AH = 100%
Верхний/ нижний предел (отклонение)	ВКЛ когда |SV - PV| > AL		AL = AH
Верхний/ нижний предел диапазона (отклонение)	ВКЛ когда SV - AL < PV < SV + AL	Авария по отклонению	Сигнал отрицательной логики должен быть назначен ***EPV1-ALM***, ***EPV2-ALM***, или ***EPV3-ALM***
Верхний/ нижний предел диапазона t (абсолютное значение)	ВКЛ когда AL < PV < AH ВКЛ когда AL < SV < AH ВКЛ когда AL < MV < AH	Авария по абсолютному значению	
Верхний/ нижний предел диапазона (абсолютное значение)	ON when SV - AL < PV < SV + AH	Авария по отклонению	

J527 **J529** **J530** **J531**	**Внешнее ПИД-управление 1 (Режим обнаружения ошибки обратной связи)** **(Верхний предел ошибки обратной связи)** **(Нижний предел ошибки обратной связи)** **(Время обнаружения ошибки обратной связи)** **J627 (Внешнее ПИД-управление 2 (Режим обнаружения ошибки обратной связи)** **J629 (Внешнее ПИД-управление 2 (Верхний предел ошибки обратной связи)** **J630 (Внешнее ПИД-управление 2 (Нижний предел ошибки обратной связи)** **J631 (Внешнее ПИД-управление 2 (Время обнаружения ошибки обратной связи)** **J677 (Внешнее ПИД-управление 3 (Верхний предел ошибки обратной связи)** **J680 (Внешнее ПИД-управление 3 (Нижний предел ошибки обратной связи)** **J681 (Внешнее ПИД-управление 3 (Время обнаружения ошибки обратной связи)**

В режиме внешнего ПИД-управления инвертор может отслеживать аварийные величины обратной связи (PV).

В случае внешнего ПИД-управления 1, если уровень ошибки сигнала обратной связи PV (Верхний предел: J529, Нижний предел: J53) сохраняется в течение времени обнаружения ошибки обратной связи (J531), инвертор рассматривает это как ошибку, и затем останавливается или продолжает работать в зависимости от режима, выбранного в параметре J527.

В таблице ниже указаны параметры, доступные для внешнего ПИД-управления 1, 2 и 3.

	Режи обнаружения ошибки обратной связи	Верхний предел ошибки обратной связи	Нижний предел ошибки обратной связи	Время обнаружения ошибки
Внешнее ПИД-управление 1	J527	J529	J530	J531
Внешнее ПИД-управление 2	J627	J629	J630	J631
Внешнее ПИД-управление 3	J677	J679	J680	J681

■ Внешнее ПИД-управление с 1 по 3 (Режим обнаружения ошибки обратной связи) (J527, J627, J677)

Парамеры J527/J627/J677 определяют реакцию системы на ошибку обратной связи.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение J527/J627/J677	Обработка ошибки
0	Выключено: Включить следующий выходной сигнал и продолжать работу. ***EPV1-OFF*** для внешнего ПИД-управления 1 ***EPV2-OFF*** для внешнего ПИД-управления 2 ***EPV3-OFF*** для внешнего ПИД-управления 3
1	Включено: Останов по инерции (авария PVA)
2	Включено: Останов с замедлением и вывод аварии PVA.

Ошибки обратной связи могут отслеживатьмя из внешнего оборудования посредством назначения выходных сигналов ***EPV1-OFF***, ***EPV2-OFF*** или ***EPV3-OFF*** любой из выходных клемм с [Y1] по [Y4], [Y5A/C] и [30A/B/C] посредством параметров с E20 по E24 и E27.

- Внешнее ПИД-управление 1: ***EPV1-OFF*** (E20 – E24 и E27, значение = 215)
- Внешнее ПИД-управление 2: ***EPV2-OFF*** (E20 – E24 и E27, значение = 225)
- Внешнее ПИД-управление 3: ***EPV3-OFF*** (E20 – E24 и E27, значение = 235)

■ Внешнее ПИД-управление с 1 по 3 (Верхний предел ошибки обратной связи) (J529, J629, J679)

Парамеры J529/J629/J679 определяют верхний предел для ошибок обратной связи в физических величинах.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 999.00, Auto = 105%

Физическая величина в зависимости от единицы отображения и минимального/максимального мастшаба определяется следующими параметрами.

	Единица отображения	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб
Внешнее ПИД-управление 1	J505	J506	J507
Внешнее ПИД-управление 2	J605	J606	J607
Внешнее ПИД-управление 3	J655	J656	J657

■ Внешнее ПИД-управление с 1 по 3 (Нижний предел ошибки обратной связи) (J530, J630, J680)

Парамеры J530/J630/J680 определяют нижний предел для ошибок обратной связи в физических величинах. Физическая величина в зависимости от единицы отображения и минимального/максимального мастшаба определяется параметрами, указанными выше.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 999.00, Auto = -5%

■ Внешнее ПИД-управление с 1 по 3 (Время обнаружения ошибки обратной связи) (J531, J631, J681)

Парамеры J531/J631/J681 определяют время обнаружения ошибки обратной связи для верхнего (J529/J629/J679) и нижнего (J530/J630/J680) пределов. Инвертор расценивает ошибку обратной связи при её сохранении ошибки в течение времени обнаружения ошибки обратной связи.

- Диапазон установки значения: 0 – 300.0 (сек)

J540	**Внешнее ПИД-управление 1 (Ручное задание)** **J640 (Внешнее ПИД-управление 2 (Ручное задание)** **J690 (Внешнее ПИД-управление 3 (Ручное задание)**

■ Внешнее ПИД-управление с 1 по 3 (Ручное задание) (J540, J640, J690)

Парамеры J540/J640/J690 служат для выбора источника ручного задания частоты, применяемого при отмене внешнего ПИД-задания.

- Диапазон установки значения: 0, 8, 51, 52, 53, 111, 112

Значение J540/J640/J690	J540	J640	J690	Источники ручного задания
0	√	√	√	Панель управления Задание для внешнего ПИД-управления управляется кнопками ⌃ / ⌄ на панели управления.
8	√	√	√	Панель управления (с обеспечением плавного безударного перемещения) Задание для внешнего ПИД-управления управляется кнопками ⌃ / ⌄ на панели управления.
51	√	√	√	Задание внешнего ПИД-управления 1 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) Параметры с E61 по E63 (клеммы [12], [C1], [V2] Выбор расширен. функции): Значение = 43 Вход напряжения через клемму [12] (0 – ±10 VDC, 100% PID command/ ±10 VDC) Токовый вход через клемму [C1] (4 – 20 мА DC, 100% ПИД-задания / 20 мА DC (0 – 20 мА DC, 100% ПИД-задания / 20 мА DC) Вход напряжения через клемму [V2] (0 – ±10 VDC, 100% ПИД-задания / ±10 VDC)
52	-	√	√	Задание внешнего ПИД-управления 2 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) Параметры с E61 по E63 (клеммы [12], [C1], [V2] Выбор расширен. функции): Значение = 43
53	-	-	√	Задание внешнего ПИД-управления 3 (Аналоговый вход: Клеммы [12], [C1] и [V2]) Параметры с E61 по E63 (клеммы [12], [C1], [V2] Выбор расширен. функции): Значение = 43
111	-	√	√	Значение ручного задания внешнего ПИД-управления 1 Используется значение ручного задания (установки: 0, 8, 51), выбранное параметром J540
112	-	-	√	Значение ручного задания внешнего ПИД-управления 2 Используется значение ручного задания (установки: 0, 8, 51, 52, 111) выбранное параметром J640

🕮 Для отмены внешнего ПИД-управления заранее назначьте дискретные входные сигналы ***%/EPID1***, ***%/EPID2*** и ***%/EPID3*** клеммам дискретных входов с помощью параметров с E01 по E07 (значения = 202, 212, 222).

J550 J551 J552 J553	**Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (Выбор режима) (Многоступенчатое задание 1) (Многоступенчатое задание 2) (Многоступенчатое задание 3)**

Парамеры J550, J551, J552 и J553 служат для определения предустановленных значений задания (3 ступеней) для внешнего ПИД-управления.

■ Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (Выбор режима) (J550)

Параметр J550 служит для определения, при каком из внешних ПИД-управлений будет иметь эффект многоступенчатое ПИД-задание.

- Диапазон установки значения: Бит 0, Бит 1, Бит 2

Значение J550	Функция
Биты 0-2 = 0	Многоступенчатое задание выключено
Бит 0 = 1	Многоступенчатое задание активно при внешнем ПИД-управлении 1
Бит 1 = 1	Многоступенчатое задание активно при внешнем ПИД-управлении 2
Бит 2 = 1	Многоступенчатое задание активно при внешнем ПИД-управлении 3

■ Многоступенчатое задание внешнего ПИД-управления (с 1 по 3) (J551, J552, J553)

Парамеры J551/J552/J553 в физических величинах определяют ступенчатое задание.

- Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00

• Задание внешнего ПИД-управления

EPID-SS2	***EPID-SS1***	Задание
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Задание, выбранное в параметре J550
ВЫКЛ	ВКЛ	J551 (Ступень 1 задания)
ВКЛ	ВЫКЛ	J552 (Ступень 2 задания)
ВКЛ	ВКЛ	J553 (Ступень 3 задания)

Физическая величина в зависимости от единицы отображения и минимального/максимального мастшаба определяется следующими параметрами.

	Единица отображения	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб
Внешнее ПИД-управление 1	J505	J506	J507
Внешнее ПИД-управление 2	J605	J606	J607
Внешнее ПИД-управление 3	J655	J656	J657

Прим.: По умолчанию установлено значение J505, J605, J655=0 (Используются единица и шкала значений обратной связи ПИД-управления 1).

6.3.12 Группа J6 (Внешнее ПИД-управление 2, 3)

J601	**Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор режима) (См. описание параметра J501.)**

Подробнее о выборе режима внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J501.

J602	**Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор источника задания) (См. описание параметра J502.)**

Подробнее о выборе источника задания для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J502.

J603	**Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор обратной связи) (См. описание параметра J503.)**

Подробнее о выборе обратной связи для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J503.

J605	**Внешнее ПИД-управление 2 (Единица отображения) (См. описание параметра J505.)**

Подробнее о выборе единицы отображения для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J505.

J606, J607	**Внешнее ПИД-управление 2 (Максимальный и минимальный масштаб) (См. описание параметров J506, J507.)**

Подробнее о выборе максимального и минимального масштаба для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметров J506 и J507.

J610	**Внешнее ПИД-управление 2 P (Коэф-т) (См. описание параметра J510.)**
J611	**I (Интегрир-е) (См. описание параметра J511.)**
J612	**D (Дифференц-е) (См. описание параметра J512.)**
J613	**Фильтр обр. связи (См. описание параметра J513.)**

Подробнее о пропорциональном коэффициенте P, времени интегрирования I, времени дифференцирования D и о фильтре обратной связи внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметров с J510 по J513.

J614	**Внешнее ПИД-управление 2 (Подавление перерегулирования) (См. описание параметра J514.)**

Подробнее о подавлении перерегулирования для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J514.

J615	**Внешнее ПИД-управление 2 (Ширина гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления) (См. описание параметра J515.)**

Подробнее о выборе ширины гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J515.

J616	**Внешнее ПИД-управление 2 (Конвергентное значение пропорционально работающего выхода) (См. описание параметра J516.)**

Подробнее о параметре внешнего ПИД-управления 2 (Конвергентное значение пропорционально работающего выхода) см. в описании параметра J516.

J617	**Внешнее ПИД-управление 2 (Пропорциональный цикл) (См. параметр J517.)**

Подробнее о пропорциональном цикле для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J517.

J618	**Внешнее ПИД-управление 2**
J619	**(Верхний предел ПИД-выхода процесса) (См. описание параметра J518.)**
J620	**(Нижний предел ПИД-выхода процесса) (См. описание параметра J519.)**
	(Верхний и нижний пределы) (См. описание параметра J520.)

Подробнее об установках вверхнего и нижнего пределов для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметров с J518 по J520.

J621	**Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор вывода аварии) (См. параметр J521.)**
J622	**(Авария по верхнему уровню (AH)) (См. параметр J522.)**
J624	**(Авария по нижнему уровню (AL)) (См. параметр J524.)**

Подробнее о типах выводимых аварийных сообщений и пределах их вывода см. в описании см. в параметрах с J521 по J524.

J627	**Внешнее ПИД-управление 2**
J629	**(Режим обнаружения ошибки обр. связи) (См. описание параметра J527.)**
J630	**(Верх. предел ошибки обр. связи) (См. описание параметра J529.)**
J631	**(Нижн. предел ошибки обр. связи) (См. описание параметра J530.)**
	(Время обнаружения ошибки обр. связи) (См. описание параметра J531.)

Подробнее об установках режима обнаружения, длительности и пределах ошибки обратной связи, для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметров с J527 по J531.

J640	**Внешнее ПИД-управление 2 (Ручное задание) (См. описание параметра J540.)**

Подробнее об установках источника ручного задания для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J540.

J651	**Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор режима) (См. описание параметра J501.)**

Подробнее о выборе режима внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J501.

J652	**Внешнее ПИД-управление 2 (Выбор источника задания)** **(См. описание параметра J502.)**

Подробнее о выборе источника задания для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J502.

J653	**Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор обратной связи)** **(См. описание параметра J503.)**

Подробнее о выборе обратной связи для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J503.

J655	**Внешнее ПИД-управление 3 (Единица отображения)** **(См. описание параметра J505.)**

Подробнее о выборе единицы отображения для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J505.

J656, J657	**Внешнее ПИД-управление 3 (Максимальный и минимальный масштаб)** **(См. описание параметра J506, J507.)**

Подробнее о выборе максимального и минимального масштаба для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметров J506 и J507.

J660 **J661** **J662** **J663**	**Внешнее ПИД-управление 3 P (Коэф-т) (См. описание параметра J510.)** **I (Интегрир-е) (См. описание параметра J511.)** **D (Дифференц-е) (См. описание параметра J512.)** **Фильтр обр. связи(См. описание параметра J513.)**

Подробнее о пропорциональном коэффициенте P, времени интегрирования I, времени дифференцирования D и о фильтре обратной связи внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметров с J510 по J513.

J664	**Внешнее ПИД-управление 3 (Подавление перерегулирования)** **(См. описание параметра J514.)**

Подробнее о подавлении перерегулирования для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J514.

J665	**Внешнее ПИД-управление 3 (Ширина гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления)** **(См. описание параметра J515.)**

Подробнее о выборе ширины гистерезиса ВКЛ/ВЫКЛ управления для внешнего ПИД-управления 2 см. в описании параметра J515.

J666	**Внешнее ПИД-управление 3** **Конвергентное значение пропорционально работающего выхода)** **(См. описание параметра J516.)**

Подробнее о параметре внешнего ПИД-управления 3 (Конвергентное значение пропорционально работающего выхода) см. в описании параметра J516.

J667	**Внешнее ПИД-управление 3 (Пропорциональный цикл) (См. параметр J517.)**

Подробнее о пропорциональном цикле для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J517.

J668	**Внешнее ПИД-управление 3**
J669	**(Верхний предел ПИД-выхода процесса) (См. описание параметра J518.)**
J670	**(Нижний предел ПИД-выхода процесса) (См. описание параметра J519.)**
	(Верхний и нижний пределы) (См. описание параметра J520.)

Подробнее об установках вверхнего и нижнего пределов для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметров с J518 по J520.

J671	**Внешнее ПИД-управление 3 (Выбор вывода аварии) (См. параметр J521.)**
J672	**(Авария по верхнему уровню (AH)) (См. параметр J522.)**
J674	**(Авария по нижнему уровню (AL)) (См. параметр J524.)**

Подробнее о типах выводимых аварийных сообщений и пределах их вывода см. в описании см. в параметрах с J521 по J524.

J677	**Внешнее ПИД-управление 3**
J679	**(Режим обнаружения ошибки обр. связи) (См. описание параметра J527.)**
J680	**(Верх. предел ошибки обр. связи) (См. описание параметра J529.)**
J681	**(Нижн. предел ошибки обр. связи) (См. описание параметра J530.)**
	(Время обнаружения ошибки обр. связи) (См. описание параметра J531.)

Подробнее об установках режима обнаружения, длительности и пределах ошибки обратной связи, для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметров с J527 по J531.

J690	**Внешнее ПИД-управление 3 (Ручное задание) (См. описание параметра J540.)**

Подробнее об установках источника ручного задания для внешнего ПИД-управления 3 см. в описании параметра J540.

6.3.13 Группа d (Функции применения 2)

d51, d55, d69, d98, d99	**Зарезервированы для индивидуальных производителей**

Параметры d51, d55, d69, d98 и d99 отображаются на дисплее, но они зарезервированы для индивидуальных производителей. Если они не определены иначе, не используйте эти параметры.

6.3.14 Группа U (Функции настраиваемой логики)

U00	**Настраиваемая логика (Выбор режима)**
U01 – U70	**Настраиваемая логика: Шаги с 1 по 14 (Установка)**
U71 – U77	**Выходные сигналы настраиваемой логики с 1 по 7 (Выбор выхода)**
U81 – U87	**Выходные сигналы настраиваемой логики с 1 по 7 (Выбор функции)**
U92 – U97	**Коэффициенты преобразования настраиваемой логики**

Функции настраиваемой логики позволяют пользователю в пределах инвертора формировать логические цепи и вычисляемые цепи посредством дискретных и аналоговых сигналов ввода/вывода, произвольно обрабатывать сигналы и создавать простейшие релейные схемы.

При создания цепей в настраиваемой логике следующие элементы могут быть собраны и представлены в виде одного шага (компонента), с общим количеством шагов до 14:

(1) 2 дискретных входа/1 дискретный выход + логический расчет (включая таймер)

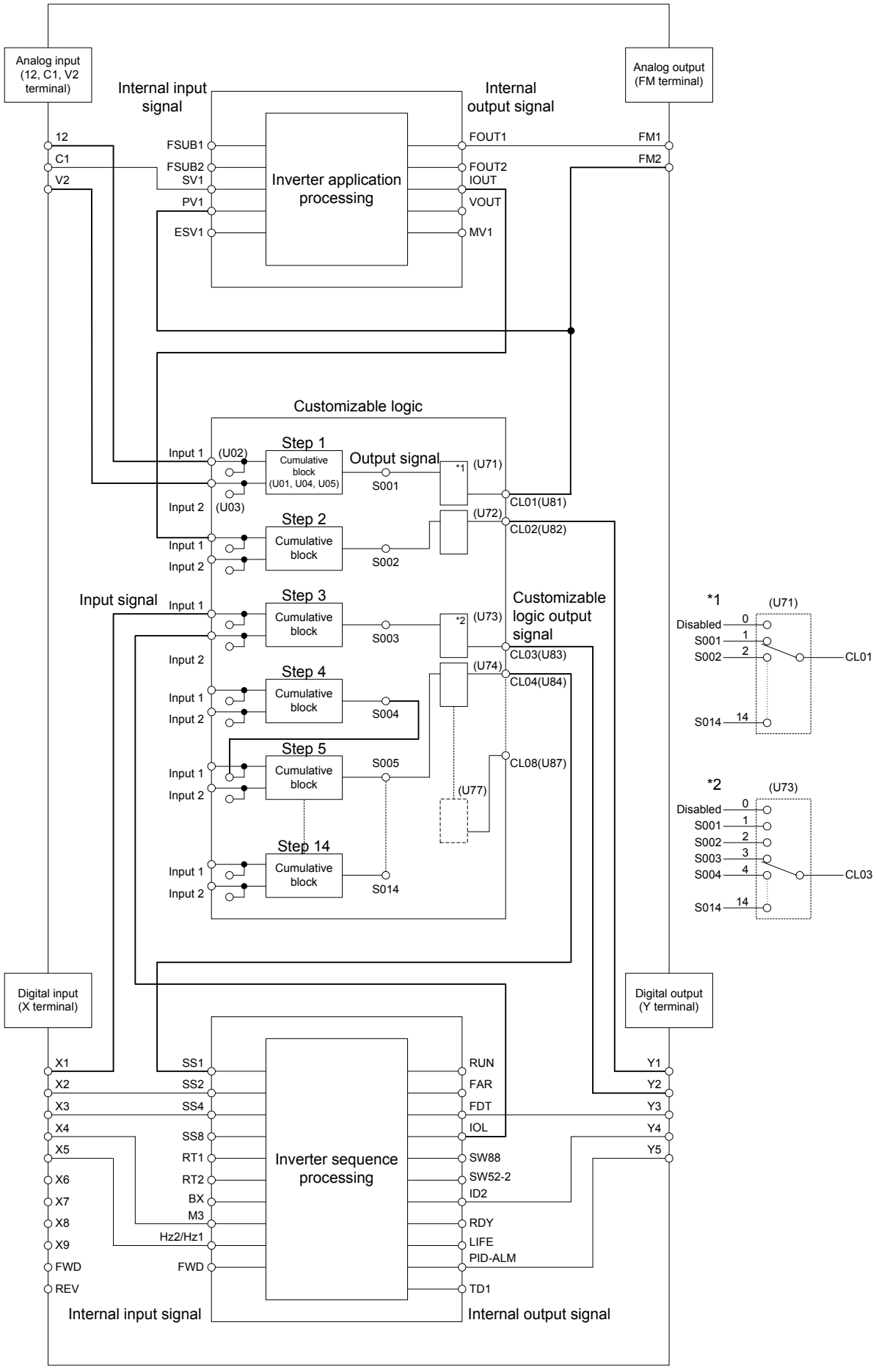
(2) 2 аналоговых входа/1 аналоговый выход/1 дискретный выход + расчет значения

(3) 1 аналоговый вход /1 дискретный вход/1 аналоговый выход + расчет значения /логический расчет

■ Спецификации

Пункт	Спецификации		
Сигнал ввода	2 дискретных входа	2 аналоговых входа	1 аналоговый вход 1 дискретный вход
Блок операции	Логическая операция, счетчик, и т.п.: 13 типов Таймер: 5 типов	23 типов, таких как расчет значения, компаратор и лимитер	6 типов, таких как дешифратор и удержание
Сигнал вывода	1 дискретный выход	1 аналоговый выход/1 дискретный выход	1 аналоговый выход
Количество шагов	14 шагов		
Выходной сигнал настраиваемой логики	7 выходов		
Время обработки настраиваемой логики	5 мс		

■ Блок-схема


Analog input (12, C1, V2 terminal)
Internal input signal
Internal output signal
Analog output (FM terminal)
12
C1
V2
FSUB1
FSUB2
SV1
PV1
ESV1
Inverter application processing
FOUT1
FOUT2
IOUT
VOUT
MV1
FM1
FM2
Customizable logic
Step 1
Input 1
(U02)
Input 2
(U03)
Cumulative block (U01, U04, U05)
Output signal
S001
*1
(U71)
CL01(U81)
Step 2
(U72)
CL02(U82)
S002
Input signal
Step 3
S003
*2
(U73)
Customizable logic output signal
CL03(U83)
Step 4
(U74)
CL04(U84)
S004
Step 5
S005
CL08(U87)
(U77)
Step 14
S014
*1
(U71)
Disabled
S001
S002
S014
CL01
*2
(U73)
S003
S004
CL03
Digital input (X terminal)
Digital output (Y terminal)
X1
X2
X3
X4
X5
X6
X7
X8
X9
FWD
REV
SS1
SS2
SS4
SS8
RT1
RT2
BX
M3
Hz2/Hz1
FWD
Inverter sequence processing
RUN
FAR
FDT
IOL
SW88
SW52-2
ID2
RDY
LIFE
PID-ALM
TD1
Y1
Y2
Y3
Y4
Y5
Internal input signal
Internal output signal

■ Настраиваемая логика (Выбор режима) (U00)

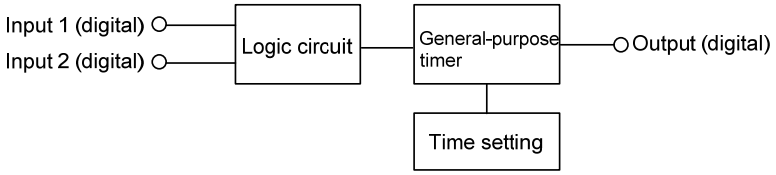
Параметр U00 определяет, включить цепь, сконфигурированную посредством настраиваемой логики, или выключить её для управления инвертором только через входные клеммы или из других источников.

Значение U00	Функция
0	Выключена
1	Включена (Операция настраиваемой логики)

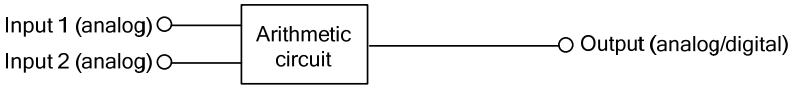
■ Настраиваемая логика (Установка) (с U01 по U70)

Компоненты одного шага настраиваемой логики классифицированы в трёх следующих блок-схемах.

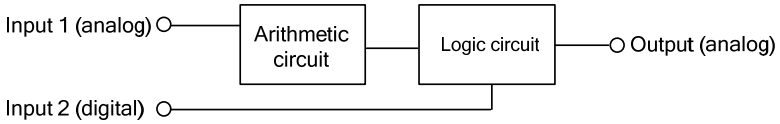
[Вход: Дискретный] U01, U06, U16 и т.д. = 1 – 1999



[Вход: Аналоговый] U01, U06, U16 и т.д. = 2001 – 3999



[Вход: Дискретный, аналоговый] U01, U06, U16 и т.д. = 4001 – 5999



Конфигурация параметров для каждого шага

№ шага	Логическая цепь	Выбор входа	Выбор входа	Функция 1	Функция 2	Выход (Прим.)
Шаг 1	U01	U02	U03	U04	U05	***SO01***
	= 1 – 1999	Дискрет. вход 1	Дискрет. вход 2	Установка времени	Не требуется	Дискретный выход
	= 2001 – 3999	Аналог. вход 1	Аналог. вход 2	Значение 1	Значение 2	Аналоговый/ дискретный выход
	= 4001 – 5999	Аналог. вход 1	Дискрет. вход 2	Значение 1	Значение 2	Аналоговый выход
Шаг 2	U06	U07	U08	U09	U10	***SO02***
Шаг 3	U11	U12	U13	U14	U15	***SO03***
Шаг 4	U16	U17	U18	U19	U20	***SO04***
Шаг 5	U21	U22	U23	U24	U25	***SO05***
Шаг 6	U26	U27	U28	U29	U30	***SO06***
Шаг 7	U31	U32	U33	U34	U35	***SO07***
Шаг 8	U36	U37	U38	U39	U40	***SO08***
Шаг 9	U41	U42	U43	U44	U45	***SO09***
Шаг 10	U46	U47	U48	U49	U50	***SO10***
Шаг 11	U51	U52	U53	U54	U55	***SO11***
Шаг 12	U56	U57	U58	U59	U60	***SO12***
Шаг 13	U61	U62	U63	U64	U65	***SO13***
Шаг 14	U66	U67	U68	U69	U70	***SO14***

(Прим.) Элементы в этом столбце являются выходными сигналами, а не параметрами.

Установка для [Входа: Дискретного]

■ Логическая цепь (U01 и т.д.)

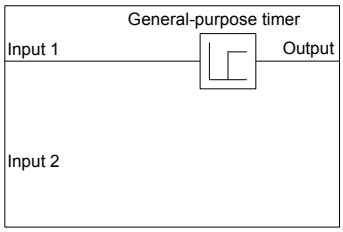
Для логической цепи (с универсальным таймером) может быть выбрана любая из следующих функций

Знач.	Функция	Описание
0	Функция не назначена	Выход всегда выключен.
10	Сквозной выход + Универсальный таймер (Нет таймера)	Только универсальный таймер. Логическая цепь отсутствует.
11	(Таймер задержки включения)	При включении входного сигнала запускается таймер задержки включения. После завершения времени таймера включается выходной сигнал. При выключении входного сигнала выходной сигнал выключается.
12	(Таймер задержки выключения)	При включении входного сигнала включается выходной сигнал. При выключении входного сигнала запускается таймер задержки выключения После завершения времени таймера выходной сигнал выключается.
13	(Одиночный импульсный выход)	При включении входного сигнала генерируется одиночный импульс, длительность которого определяется установкой таймера.
14	(Переключаемый таймер)	При включении входного сигнала генерируется одиночный импульс, длительность которого определяется установкой таймера. Однако при повторном включении входного сигнала во время длительности предыдущего одиночного импульса логическая цепь генерирует другой одиночный импульс.
15	(Вывод последовательности импульсов)	При включении входного сигнала логическая цепь поочередно и непрерывно генерирует импульсы включения и выключения (длительность которых определяется установкой таймера). Эта функция используется для мигания светового индикатора.
20 – 25	Логическое И + Универсальный таймер	Цепь И с 2 входами и 1 выходом плюс универсальный таймер.
30 – 35	Логическое ИЛИ + Универсальный таймер	Цепь ИЛИ с 2 входами и 1 выходом плюс универсальный таймер.
40 – 45	Исключающее ИЛИ + Универсальный таймер	Цепь исключающего ИЛИ с 2 входами и 1 выходом плюс универсальный таймер.
50 – 55	S-триггер + Универсальный таймер	Триггер с преимуществом по включению с 2 входами и 1 выходом плюс универсальный таймер.
60 – 65	R-триггер + Универсальный таймер	Триггер с преимуществом по выключению с 2 входами и 1 выходом плюс универсальный таймер.
70, 72, 73	Детектор переднего фронта + Универсальный таймер	Детектор переднего фронта с 1 входом и 1 выходом плюс универсальный таймер. Обнаруживает передний фронт входного сигнала и выводит сигнал включения на 5 мс.
80, 82, 83	Детектор заднего фронта + Универсальный таймер	Детектор заднего фронта с 1 входом и 1 выходом плюс универсальный таймер. Обнаруживает задний фронт входного сигнала и выводит сигнал включения на 5 мс.
90, 92, 93	Детектор переднего и заднего фронта + Универсальный таймер	Детектор переднего и заднего фронта с 1 входом и 1 выходом плюс универсальный таймер. Обнаруживает и передний и задний фронт входного сигнала и выводит сигнал включения на 5 мс.

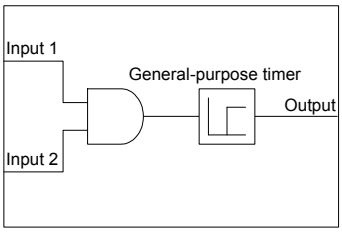
Знач.	Функция	Описание
100 – 105	Удержание + Универсальный таймер	Функция удержания предыдущих значений с 2 входами и 1 выходом плюс универсальный таймер. Если сигнал управления удержанием выключен, логическая цепь выводит входные сигналы; если включен, логическая цепь оставляет предыдущие значения входных сигналов.
110	Инкрементальный счетчик	Инкрементальный счетчик с входом сброса. По переднему фронту входного сигнала логическая цепь увеличивает значение счетчика на единицу. При достижении заданного значения счетчика выходной сигнал включается. Включением сигнала сброса счетчик сбрасывается в ноль.
120	Декрементальный счетчик	Декрементальный счетчик с входом сброса. По переднему фронту входного сигнала логическая цепь уменьшает значение счетчика на единицу. При достижении нулевого значения счетчика выходной сигнал включается. Включением сигнала сброса счетчик сбрасывается в ноль.
130	Таймер с входом сброса	Выход таймера с входом сброса. При включении входного сигнала включается выходной сигнал и запускается таймер. По истечении времени таймера выходной сигнал выключается, независимо от состояния входного сигнала Включением сигнала сброса текущее значение таймера сбрасывается в ноль и выход выключается.

Блок-схемы индивидуальных функций показаны ниже.

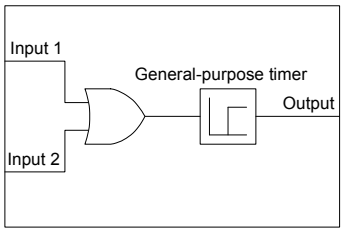
(значение = 1□) Сквозной выход



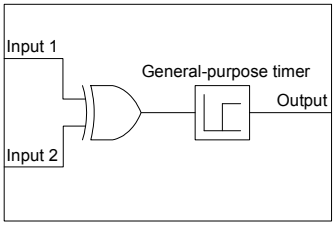
(значение = 2□) AND



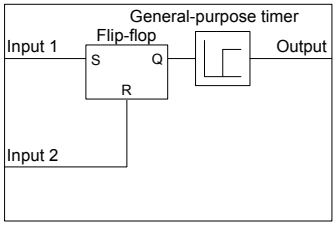
(значение = 3□) OR



(значение = 4□) XOR

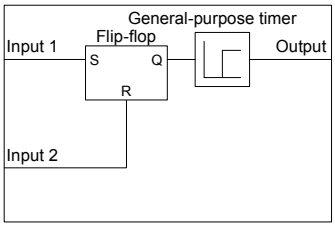


(значение = 5□) S-триггер



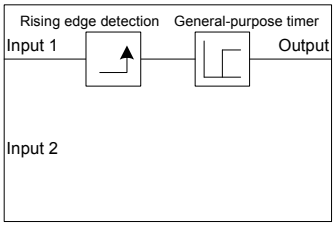
Input 1	Input 2	Previous output	Output	Remarks
OFF	OFF	OFF	OFF	Hold previous value
		ON	ON	
	ON	-	OFF	
ON	-	-	ON	Set priority

(значение = 6□) R-триггер

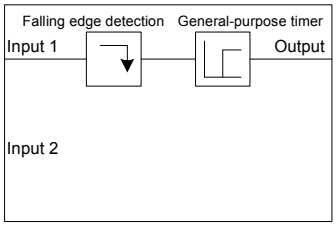


Input 1	Input 2	Previous output	Output	Remarks
OFF	OFF	OFF	OFF	Hold previous value
		ON	ON	
-	ON	-	OFF	Reset priority
ON	OFF	-	ON	

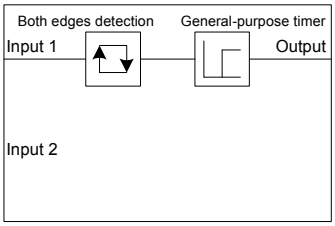
(значение = 7□) Детектор переднего фронта



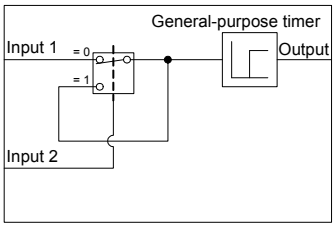
(значение = 8□) Детектор заднего фронта



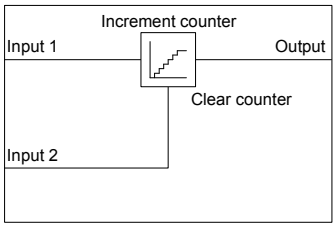
(значение = 9□) Детектор переднего и заднего фронта



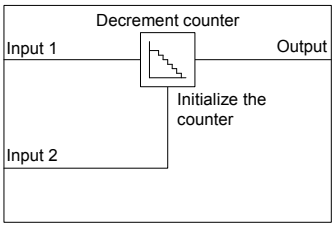
(значение = 10□) Удержание



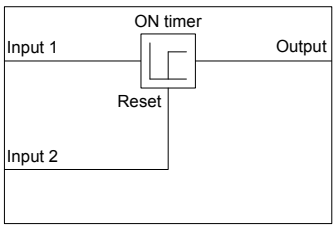
(значение = 110) Инкрементальный счетчик

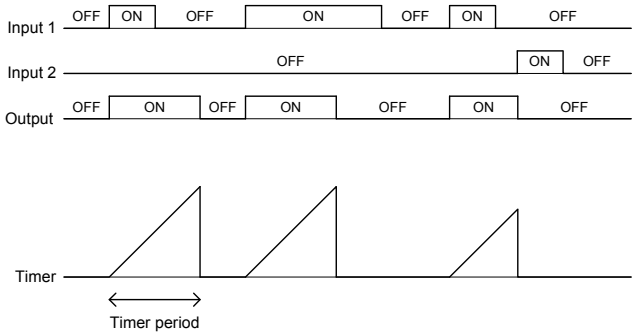


(значение = 120) Декрементальный счетчик



(значение = 130) Таймер с входом сброса

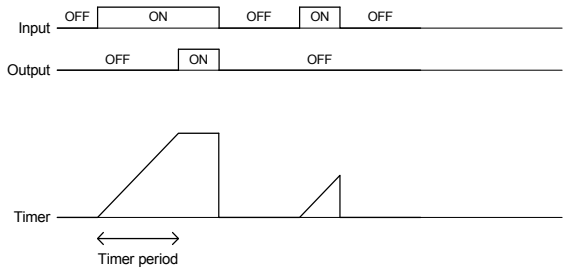




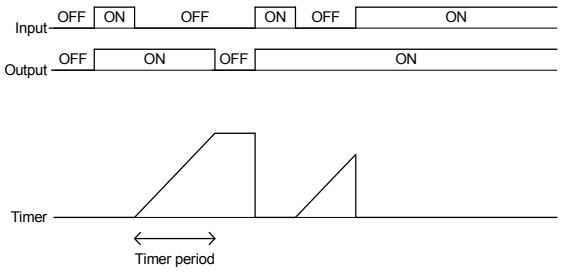
■ Универсальный таймер

Временные диаграммы работы индивидуальных таймеров показаны ниже.

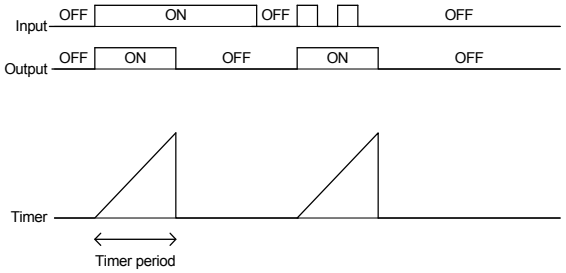
(end 1) Таймер задержки включения



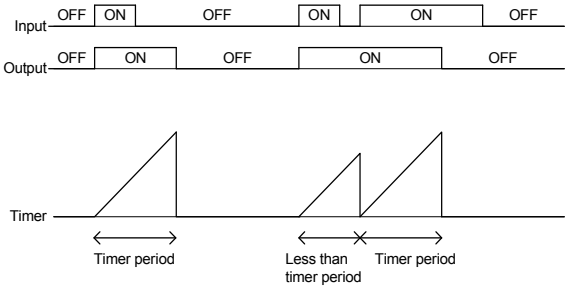
(end 2) Таймер задержки выключения



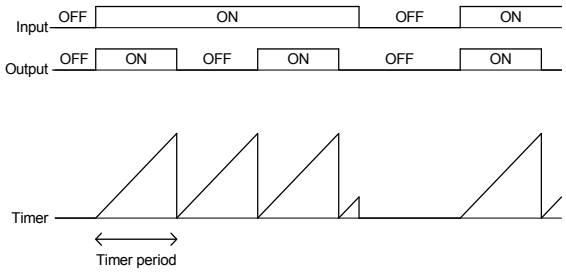
(end 3) Вывод одиночного импульса



(end 4) Переключаемый таймер



(end 5) Вывод последовательности импульсов



■ Дискретные входы 1 и 2 (U02, U03 и т.д.)

В качестве входных сигналов доступны следующие сигналы.

Значения	Выбираемые сигналы
0000 (1000) | 0235 (1235)	Универсальные выходные сигналы Аналогичные выбранным посредством E20, например, ***RUN*** (Инвертор в режиме хода), ***FAR*** (Сигнал достижения частоты (скорости)), ***FDT*** (Обнаружена частота (скорость)), ***LV*** (Обнаружено пониженное напряжение (Инвертор остановлен)), ***B/D*** (Полярность момента) **Прим.:** 27 (Универсальный дискретный выход) недоступен. **Прим.:** С 111 (1111) по 117 (1117) недоступны.
2001 (3001)	Выход шага 1 ***SO01***
2002 (3002)	Выход шага 2 ***SO02***
2003 (3003)	Выход шага 3 ***SO03***
2004 (3004)	Выход шага 4 ***SO04***
2005 (3005)	Выход шага 5 ***SO05***
2006 (3006)	Выход шага 6 ***SO06***
2007 (3007)	Выход шага 7 ***SO07***

Значения	Выбираемые сигналы
2008 (3008)	Выход шага 8 ***SO08***
2009 (3009)	Выход шага 9 ***SO09***
2010 (3010)	Выход шага 10 ***SO10***
2011 (3011)	Выход шага 11 ***SO11***
2012 (3012)	Выход шага 12 ***SO12***
2013 (3013)	Выход шага 13 ***SO13***
2014 (3014)	Выход шага 14 ***SO14***
4001 (5001)	Входной сигнал через клемму [X1] ***X1***
4002 (5002)	Входной сигнал через клемму [X2] ***X2***
4003 (5003)	Входной сигнал через клемму [X3] ***X3***
4004 (5004)	Входной сигнал через клемму [X4] ***X4***
4005 (5005)	Входной сигнал через клемму [X5] ***X5***
4006 (5006)	Входной сигнал через клемму [X6] ***X6***
4007 (5007)	Входной сигнал через клемму [X7] ***X7***
4010 (5010)	Входной сигнал через клемму [FWD] ***FWD***
4011 (5011)	Входной сигнал через клемму [REV] ***REV***
6000 (7000)	Окончательная команда хода ***FL_RUN*** (ВКЛ когда "задание частоты ≠ 0" и команда хода подана)
6001 (7001)	Окончательная команда прямого хода ***FL_FWD*** (ВКЛ когда "задание частоты ≠ 0" и команда хода подана)
6002 (7002)	Окончательная команда обратного хода ***FL_REV*** (ВКЛ когда "задание частоты ≠ 0" и команда хода подана)
6003 (7003)	Разгон ***DACC*** (Включен при разгоне)
6004 (7004)	Торможение ***DDEC*** (Включен при торможении)
6005 (7005)	Антирекуперативное управление ***REGA*** (Включен при антирекуперативном управлении)
6007 (7007)	Наличие аварийного условия ***ALM_ACT*** (Включен при отсутствии аварийного условия)

■ Установка таймера (U04 и т.д.)

Параметр U04 и другие связанные параметры служат для определения установки универсального таймера или величины инкрементального/декрементального счетчика.

Значения	Функция	Описание
0.00 – +600.00	Установка таймера	Период задается в секундах.
	Величина счетчика	Установленное значение умножается на 100. (Если определено значение 0.01, оно преобразуется в 1.)
-9990.00 – -0.01	--	Установка таймера или величина счетчика принимаются равными 0.00. (Таймер отсутствует)
+601.00 – +9990.00	--	Установка таймера или величина счетчика принимаются равными 600.

Установка для [Входа: Аналогового]

■ Вычисляемая цепь (U01, U04, U05 и т.д.)

Следующие функции могут быть выбраны в качестве вычисляемой цепи.

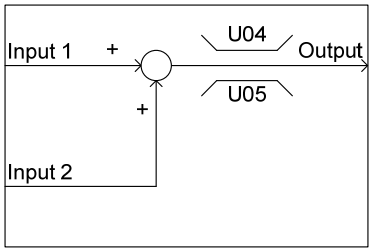
Кроме того, если значения верхнего и нижнего пределов одинаковы, то верхний и нижний пределы не применяются.

Значение U01	Функция	Описание	Также как U04	Также как U05
0	Нет функции	Всегда выводится 0% (или ВЫКЛ).	Нет объекта	Нет объекта
2001	Сложение	Цепь суммирования 2 входов в 1 выход	Верхн. предел	Нижний предел
2002	Вычитание	Цепь разности 2 входов в 1 выход	Верхн. предел	Нижний предел
2003	Умножение	Цепь перемножения 2 входов в 1 выход	Верхн. предел	Нижний предел
2004	Деление	Цепь деления 2 входов в 1 выход	Верхн. предел	Нижний предел
2005	Ограничение	Цепь верхнего и нижнего ограничения 1 входа с 1 выходом	Верхн. предел	Нижний предел
2006	Абсолютное значение	Цепь абсолютного значения 1 входа с 1 выходом	Верхн. предел	Нижний предел
2007	Инверсное сложение	Цепь инверсии 1 входа с 1 выходом	Значение сложения (предыдущий оператор)	Значение сложения (последний оператор)
2051	Сравнение 1	Цифровой вывод сравнения отклонений двух входов.	Отклонение	Ширина гистерезиса
2052	Сравнение 2	Цифровой вывод сравнения отклонений двух входов.	Отклонение	Ширина гистерезиса
2053	Сравнение 3	Цифровой вывод сравнения отклонений (абсолютных значений) двух входов.	Отклонение	Ширина гистерезиса
2054	Сравнение 4	Цифровой вывод сравнения отклонений (абсолютных значений) двух входов.	Отклонение	Ширина гистерезиса
2055	Сравнение 5	Цифровой вывод сравнения одного входа и одного заданного значения.	Значение задания	Ширина гистерезиса
2056	Сравнение 6	Цифровой вывод сравнения одного входа и одного заданного значения.	Значение задания	Ширина гистерезиса
2071	Двухпороговый компаратор 1	Вывод сравнения между 1 вводом и верхним/нижним пороговым значением.	Верхнее пороговое значение	Нижнее пороговое значение
2072	Двухпороговый компаратор 2	Вывод сравнения между 1 вводом и верхним/нижним пороговым значением.	Верхнее пороговое значение	Нижнее пороговое значение
2101	Выбор максимума	Цепь вывода максимального значения 2 входов.	Верхн. предел	Нижний предел
2102	Выбор минимума	Цепь вывода минимального значения 2 входов.	Верхн. предел	Нижний предел
2103	Усреднение	Цепь вывода среднего значения 2 входов.	Верхн. предел	Нижний предел
2151	Параметр	Значение параметра S13 (%), которое должно быть введено.	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб
2201	Инверсное преобразование масштаба	Цепь для преобразования 1 аналогового ввода в 0-100.00 с заданным значением шкалы. Используйте эту цепь для подключения к клеммам аналогового выхода. Может быть использовано до двух шагов.	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб
2202	Преобразование масштаба	Цепь для преобразования 0-100.00 одного аналогового ввода в масштабе установленного значения. Для входа 1 доступно только 8000-8085. Может быть использовано до двух шагов.	Максимальный масштаб	Минимальный масштаб

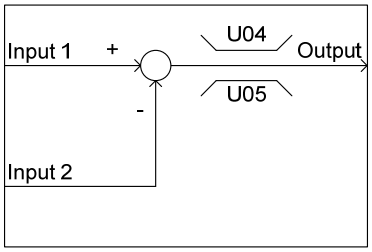
Значение U01	Функция	Описание	Также как U04	Также как U05
3001	Преобразование 1	$\sqrt{\text{Input1}} \times K_A + \sqrt{\text{Input2}} \times K_B + K_C$ Группа коэффициентов использования (1) Может использоваться одиночный шаг, 3001 или 3002. $K_A \times (\text{Input1})^2 + K_B \times \text{Input1} + K_C$ Группа коэффициентов использования (1) Может использоваться одиночный шаг, 3001 или 3002.	Верхний предел	Нижний предел
3002	Преобразование 2	$\sqrt{\frac{\text{Input1} + K_A}{K_B}} \times K_C$ Группа коэффициентов использования (1) Может использоваться одиночный шаг, 3001 или 3002.	Верхний предел	Нижний предел

Блок-схемы индивидуальных функций показаны ниже.

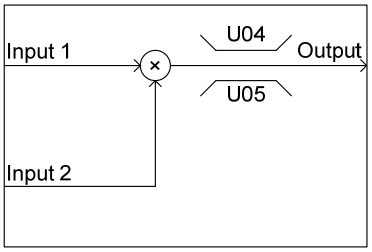
(2001) Сложение



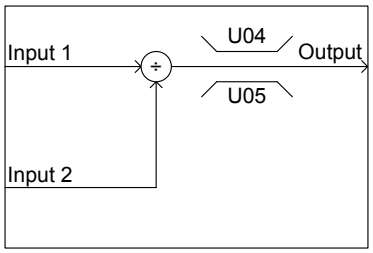
(2002) Вычитание



(2003) Умножение

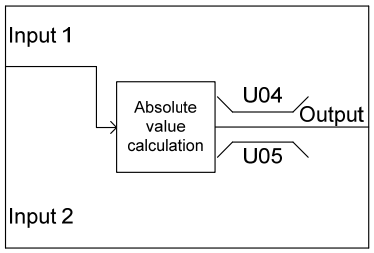


(2004) Деление

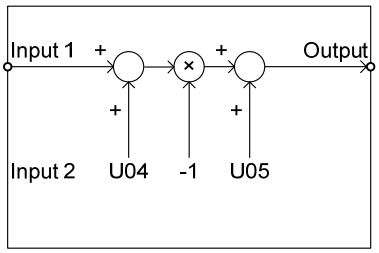


(2005) Ограничение

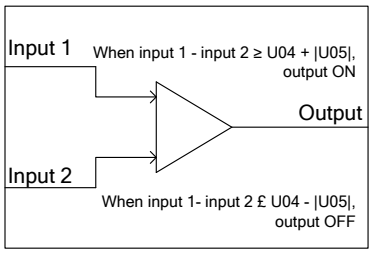
(2006) Абсолютное значение



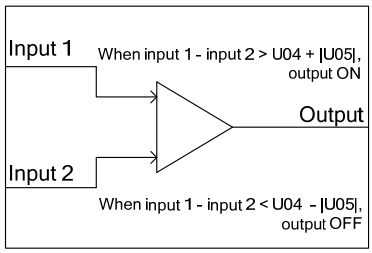
(2007) Инверсное сложение



(2051) Сравнение 1

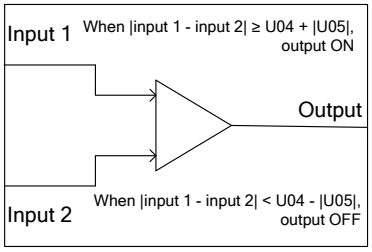


(2052) Сравнение 2

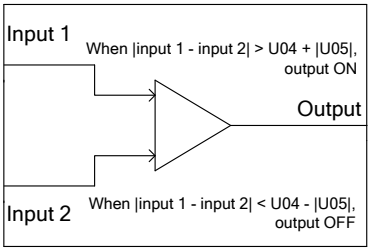


При соблюдении обоих условий приоритет имеет "выход ВКЛ".

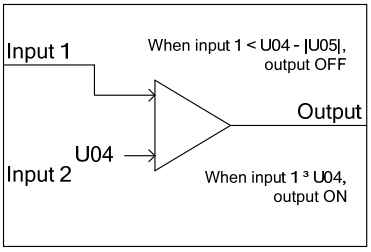
(2053) Сравнение 3



(2054) Сравнение 4

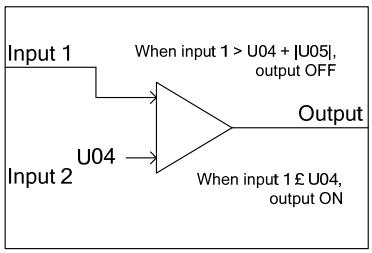


(2055) Сравнение 5

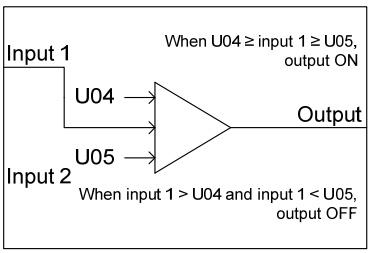


При соблюдении обоих условий приоритет имеет "выход ВКЛ".

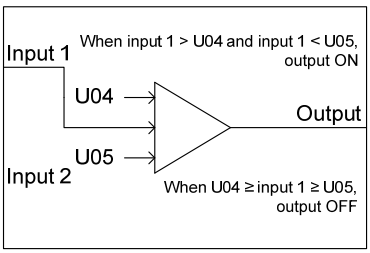
(2056) Сравнение 6



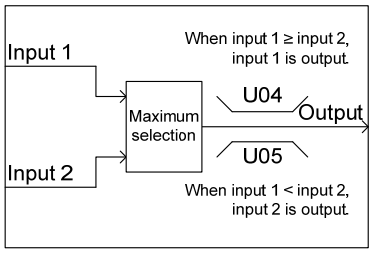
(2071) Двухпорог. компаратор 1



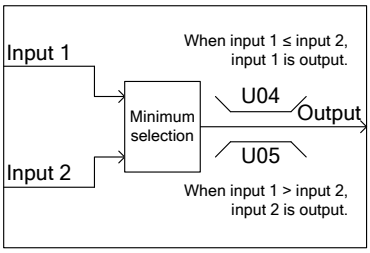
(2072) Двухпорог. компаратор 2



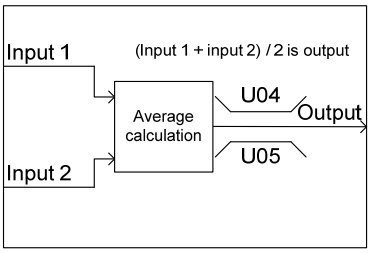
(2101) Выбор максимума



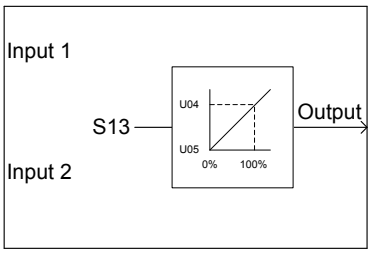
(2102) Выбор минимуиа



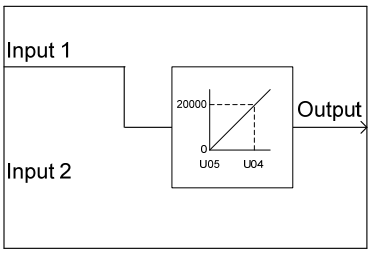
(2103) Усреднение



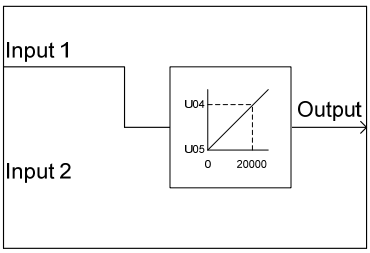
(2151) Ввод параметра



(2201) Инверсное преобразование масштаба



(2202) Преобразование масштаба



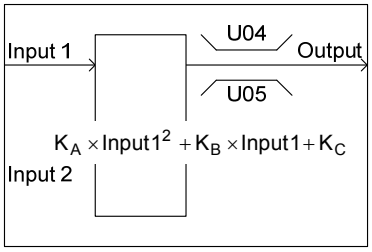
* Используется для подключения к аналоговым выходам.

* Может использоваться до 2 шагов.

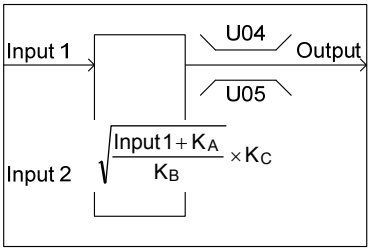
* Для входа 1 доступны только 8000-8085.

* Может использоваться до 2 шагов.

(3001) Преобразование 1



(3002) Преобразование 2



* Может использоваться одиночный шаг, 3001 или 3002.

■ Аналоговые входы 1 и 2 (U02, U03 и т.д.)

В качестве входных доступны следующие сигналы.

Значение	Выбираемые сигналы
0000 | 0085	Универсальный аналоговый выходной сигнал (аналогичный сигналам, выбранным с помощью параметров F31, F35: выходная частота 1, выходной ток, выходной момент, потребляемая электрическая мощность, напряжение промежуточной цепи постоянного тока и т.п.) Пример: В случае максимальной частоты с выходной частотой 1 за 100% принимается значение 100.00. Пример: В случае выходного тока, значение 100.00 соответствует 200% номинального тока инвертора. **Прим.:** 10 (универсальный аналоговый вход) не может быть выбран.
2001	Выход шага 1 ***SO01***
2002	Выход шага 2 ***SO02***
2003	Выход шага 3 ***SO03***
2004	Выход шага 4 ***SO04***
2005	Выход шага 5 ***SO05***
2006	Выход шага 6 ***SO06***
2007	Выход шага 7 ***SO07***
2008	Выход шага 8 ***SO08***
2009	Выход шага 9 ***SO09***
2010	Выход шага 10 ***SO10***
2011	Выход шага 11 ***SO11***
2012	Выход шага 12 ***SO12***
2013	Выход шага 13 ***SO13***
2014	Выход шага 14 ***SO14***
9001	Аналоговый входной сигнал через клемму 12 ***12***
9002	Аналоговый входной сигнал через клемму 12 ***C1***
9003	Аналоговый входной сигнал через клемму 12 ***V2***
9004	Аналоговый входной сигнал через клемму 32 ***32***
9005	Аналоговый входной сигнал через клемму C2 ***C2***
9006	Канал контроля температуры Pt 1
9007	Канал контроля температуры Pt 2

■ Установка значения (U04, U05 и т.д.)

Определяются верхний и нижний пределы вычисляемой цепи.

Значение	Функция	Описание
-9990.00 – 0.00 – +9990.00	Значение задания Ширина гистерезиса Верхний предел Нижний предел Верхнее пороговое значение Нижнее пороговое значение Установленное значение Максимальный масштаб Минимальный масштаб	Устаналивается значение, соответствующее вычисляемой цепи, выбранной в параметре установки режима, таком как U01.

■ Установка коэффициента преобразования (U92 – U97)

Здесь определяются коэффициенты функций преобразования вычисляемой цепи (3001 и 3002).

Параметр	Наименование	Диапазон установки значения	По умолчанию
U92	Мантисса коэффициента преобразования K_A	Мантисса: -9.999 – 9.999	0.000
U93	Экспонента коэффициента преобразования K_A	Экспонента: -5 – 5	0
U94	Мантисса коэффициента преобразования K_B		0.000
U95	Экспонента коэффициента преобразования K_B		0
U96	Мантисса коэффициента преобразования K_C		0.000
U97	Экспонента коэффициента преобразования K_C		0

Установка [Входа: Дискретного, аналогового]

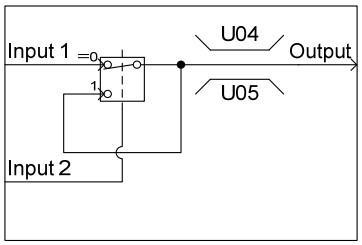
■ Вычисляемая цепь/логическая цепь (U01, U04, U05 и т.д.)

В качестве вычисляемой цепи/логической цепи могут быть выбраны следующие функции.

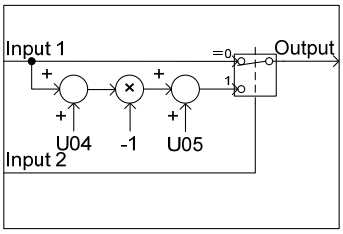
Кроме того, если значения верхнего и нижнего пределов одинаковы, то верхний и нижний пределы не применяются.

Значение U01	Функция	Описание	Также как U04	Также как U05
4001	Удержание	Цепь удержания 1 аналогового входа в зависимости от 1 входа.	Верхний предел	Нижний предел
4002	Переключение инверсного сложению	Цепь инвертоирования 1 аналогового входа в зависимости от 1 дискретного входа.	Addition value (former clause)	Addition value (latter clause)
4003	Выбор 1	Цепь для выбора 1 аналогового входа и установка значения в зависимости от 1 дискретного входа.	Установлен-ное значение	Нет объекта
4004	Выбор 2	Цепь для выбора установленного зна-чения 1/2 в зависимости от дискретного входа.	Установлен-ное значение 1	Установленное значение 2
5001	Выбор 3-1	Цепь для выбора 2 аналоговых входов в зависимости от "SO01".	Нет объекта	Нет объекта
⋮	⋮	⋮		
5014	Выбор 3-14	Цепь для выбора 2 аналоговых входов в зависимости от "SO14".	Нет объекта	Нет объекта
5101	Выбор 4-1	Цепь для выбора 1 аналогового входа и "SO01" в зависимости от 1 дискретного входа.	Нет объекта	Нет объекта
⋮	⋮	⋮		
5114	Выбор 4-14	Цепь для выбора 1 аналогового входа и "SO014" в зависимости от 1 дискретного входа.	Нет объекта	Нет объекта

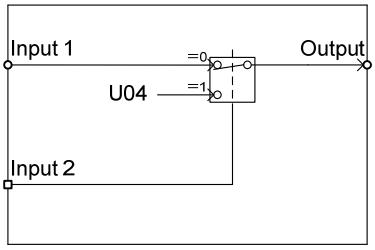
(4001) Удержание



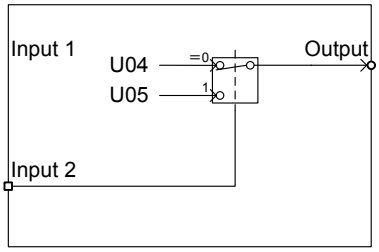
(4002) Переключение инверсного сложения



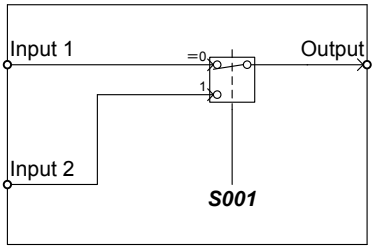
(4003) Выбор 1



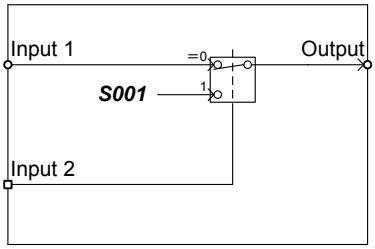
(4004) Выбор 2



(5001 – 5014)
Выбор с 3-1 по 3-14



(5101 – 5114)
Выбор с 4-1 по 4-14



■ Выходные сигналы

Выходные сигналы каждого шага настраиваемой логики выводятся через SO01 – SO14.

Конфигурация выходов с SO01 по SO14 различается в зависимости от точки подключения, как показано в таблице ниже. (При установлении соединения с любой функцией, отличной от настраиваемой логики, используйте соединение через выходы настраиваемой логики (CL01 – CL07).

Точка подключения	Конфигурация	Параметры
Вход настраиваемой логики	Выбор выходных сигналов ***SO01*** – ***SO14*** для внутренних шагов при настройке входов настраиваемой логики.	U02, U03 и т.д.
Вход процессора циклов инвертора (например, "Выбор многоступенчатого задания частоты" ***SS1***, "Прямой ход" ***FWD***)	Выбор одного из выходных сигналов внутренних шагов ***SO01*** – ***SO14*** для подключения к выходным сигналам настраиваемой логики 1 – 7 (***CLO1*** – ***CLO7***).	U71 – U77
	Выбор входной функции процессора циклов инвертора, к которой будут подключаться выходные сигналы настраиваемой логики 1 – 7 (***CLO1*** – ***CLO7***). (Аналогично E01)	U81 – U87
Аналоговый вход (Установка вспомогательного задания частоты, задания ПИД-процесса и т.п.)	Выбор выходов внутренних шагов ***SO01*** – ***SO14*** для подключения к выходным сигналам настраиваемой логики 1 ***CL01*** – 7 ***CL07***.	U71 – U77
	Выбор функции аналогового ввода для подключения к выходным сигналам настраиваемой логики 1 ***CL01*** – 7 ***CL07***. (Аналогично E61)	U81 – U87
Универсальный дискретный выход (клеммы Y)	Выбор выходов с ***SO01*** по ***SO14*** для внутренних шагов для подключения к выходным сигналам настраиваемой логики с 1 ***CL01*** по 7 ***CL07***.	U71 – U77
	Выбор универсального дискретного выхода (клемма [Y]) для подключения к выходным сигналам настраиваемой логики 1 ***CL01*** – 7 ***CL07***, выбор ***CL01*** – ***CL07*** на стороне выбранной функции универсального дискретного выхода (клемма [Y]).	E20 – E24, E27

Точка подключения	Конфигурация	Параметры
Универсальный аналоговый выход (клемма [FM])	Выбор выходов с ***SO01*** по ***SO14*** для внутренних шагов связанных с выходными сигналами настраиваемой логики с 1 ***CL01*** по 7 ***CL07***.	U71 – U77
	Для связи универсального аналогового выхода (клемма [FM]) с выходными сигналами настраиваемой логики с 1 ***CL01*** по 7 ***CL07***, выберите ***CL01*** – ***CL07*** в качестве функций универсального аналогового выхода (клеммы [FM]).	F31, F35

Прим. Для универсального дискретного выхода (клемма [Y]) данные обновляются каждые 5 мс. Для обеспечения надежного вывода сигнала настраиваемой логики через клеммы Y, включите в настраиваемую логику таймеры задержки включения или выключения. Иначе короткие сигналы включения или выключения могут не распознаваться этими клеммами.

Параметр	Наименование	Диапазон установки значения	По умолчанию
U71	Выходной сигнал настраиваемой логики 1 (Выбор выхода)	0: Выключен 1: Выход для шага 1, ***SO01*** 2: Выход для шага 2, ***SO02*** 3: Выход для шага 3, ***SO03*** 4: Выход для шага 4, ***SO04*** 5: Выход для шага 5, ***SO05*** 6: Выход для шага 6, ***SO06*** 7: Выход для шага 7, ***SO07*** 8: Выход для шага 8, ***SO08*** 9: Выход для шага 9, ***SO09*** 10: Выход для шага 10, ***SO10*** 11: Выход для шага 11, ***SO11*** 12: Выход для шага 12, ***SO12*** 13: Выход для шага 13, ***SO13*** 14: Выход для шага 14, ***SO14***	0
U72	Выходной сигнал настраиваемой логики 2 (Выбор выхода)		0
U73	Выходной сигнал настраиваемой логики 3 (Выбор выхода)		0
U74	Выходной сигнал настраиваемой логики 4 (Выбор выхода)		0
U75	Выходной сигнал настраиваемой логики 5 (Выбор выхода)		0
U76	Выходной сигнал настраиваемой логики 6 (Выбор выхода)		0
U77	Выходной сигнал настраиваемой логики 7 (Выбор выхода)		0

Параметр	Наименование	Диапазон установки значения	По умолчанию
U81	Выходной сигнал настраиваемой логики 1 (Выбор функции)	■ Если выход шага дискретный: 0 (1000): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 1 шаг) ***SS1*** 1 (1001): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 3 шаг) ***SS2*** 2 (1002): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 7 шаг) ***SS4*** 3 (1003): Выбор многоступенчатого задания частоты (с 0 по 15 шаг) ***SS8*** 4 (1004): Выбор времени ACC/DEC (2 шага) ***RT1*** 5 (1005): Выбор времени ACC/DEC (4 шага) ***RT2*** 6 (1006): Включение 3-провод- ного режима ***HLD*** 7 (1007): Останов по инерции ***BX*** 8 (1008): Сброс аварии ***RST*** 9 (1009): Внешняя ошибка ***THR*** (9 = Активна выключением / 1009 = активна включением) 11 (1011): Выбор задания частоты 2/1 ***Hz2/Hz1*** 13: Включение торможения пост. током ***DCBRK*** 14 (1014): Выбор уровня предела момента 2/1 ***TL2/TL1*** 15: Переключение к промышленной сети (50 Гц) ***SW50*** 16: Переключение к промышленной сети (60 Гц) ***SW60*** 17 (1017): UP (Увеличение выходной частоты) ***UP*** 18 (1018): DOWN (Уменьшение выходной частоты) ***DOWN*** 20 (1020): Отмена ПИД-управления ***Гц/PID*** 21 (1021): Переключение между обычным и инверсным управлением ***IVS*** 22 (1022): Внутренняя блокировка***IL*** 24 (1024): Включение связи через RS-485 или fieldbus ***LE*** 25 (1025): Универсальный дискретный вход DI ***U-DI*** 26 (1026): Включение автопоиска скорости холостого хода двигателя при пуске***STM*** 30 (1030): Принудительный останов ***STOP*** (30 = Активна выключением / 1030 = активна включением)	100
U82	Выходной сигнал настраиваемой логики 2 (Выбор функции)		100
U83	Выходной сигнал настраиваемой логики 3 (Выбор функции)		100
U84	Выходной сигнал настраиваемой логики 4 (Выбор функции)		100
U85	Выходной сигнал настраиваемой логики 5 (Выбор функции)		100
U86	Выходной сигнал настраиваемой логики 6 (Выбор функции)		100
U87	Выходной сигнал настраиваемой логики 7 (Выбор функции)		100

Параметр	Наименование	Диапазон установки значения	По умолчанию
	(Продолжение для параметров U81 – U87)	33 (1033): Сброс интегральной и дифференциальной составляющих ПИД ***PID-RST*** 34 (1034): Удержание интегральной составляющей ПИД-регулятора ***PID-HLD*** 35 (1035): Выбор местного режима управления (клавиатура) ***LOC*** 38 (1038): Включение команд хода ***RE*** 39: Защита двигателя от конденсата ***DWP*** 40: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (50 Гц) ***ISW50*** 41: Включение встроенной программы переключения к промышленной сети (60 Гц) ***ISW60*** 50 (1050): Очистка времени чередования двигателей ***MCLR*** 58 (1058): Сброс частоты UP/DOWN ***STZ*** 72 (1072): Расчет наработки двигателя 1 при работе от сети ***CRUN-M1*** 81 (1081): Очистка всех таймеров настраиваемой логики ***CLTC*** 87 (1087): Команда хода 2/1 ***FR2/FR1*** 88: Прямой ход 2 ***FWD2*** 89: Обратный ход 2 ***REV2*** 98: Прямой ход ***FWD*** 99: Обратный ход ***REV*** 100: Без функции ***NONE*** 130 (1130): Команда поднятия ***BST*** 131 (1131): Датчик расхода ***FS*** 132 (1132): Команда обратного хода для очистки фильтра ***FRC*** 133 (1133): Переключатель канала ПИД-регулятора ***PID2/1*** 149 (1149): Переключатель насосного управления ***PCHG*** 150 (1150): Активация управления ведущим двигателем при насосном управлении ***MENO***	

Пара-метр	Наименование	Диапазон установки значения	По умолч.
	(Продолжение для параметров U81 – U87)	151 (1151): Двигатель 1 при насосном управлении ***MEN1*** 152 (1152): Двигатель 2 при насосном управлении ***MEN2*** 153 (1153): Двигатель 3 при насосном управлении ***MEN3*** 154 (1154): Двигатель 4 при насосном управлении ***MEN4*** 155 (1155): Двигатель 5 при насосном управлении ***MEN5*** 156 (1156): Двигатель 6 при насосном управлении ***MEN6*** 157 (1157): Двигатель 7 при насосном управлении ***MEN7*** 158 (1158): Двигатель 8 при насосном управлении ***MEN8*** 171 (1171): Многост. ПИД-задание ***PID-SS1*** 172 (1172): Многост. ПИД-задание ***PID-SS2*** 181 (1181): Многоступ. задание внешнего ПИД-управления ***EPID-SS1*** 182 (1182): Многоступ. задание внешнего ПИД-управления ***EPID-SS2*** 190 (1190): Отмена таймера ***TMC*** 191 (1191): Вкл. таймера 1 ***TM1*** 192 (1192): Вкл. таймера 2 ***TM2*** 193 (1193): Вкл. таймера 3 ***TM3*** 194 (1194): Вкл. таймера 4 ***TM4*** 201 (1201): Команда ВКЛ внеш. ПИД-управления 1 ***EPID1-ON*** 202 (1202): Отмена внеш. ПИД-управления 1 ***%/EPID1*** 203 (1203): Переключение обычного/инверсного режима при внеш. ПИД-упр-нии 1 ***EPID 1-IVS*** 204 (1204): Сброс интегр. и дифф. составляющих внешнего ПИД-упр-я 1 ***EPID1-RST*** 205 (1205): Удержание интеграл. составляющей внеш. ПИД-управления 1 ***EPID 1-HLD*** 211 (1211): Команда ВКЛ внеш. ПИД-управления 2 ***EPID2-ON*** 212 (1212): Отмена внеш. ПИД-управления 2 ***%/EPID2*** 213 (1213): Переключение обычного/инверсного режима при внеш. ПИД-упр-нии 2 ***EPID2-IVS*** 214 (1214): Сброс интегр. и дифф. составляющих внешнего ПИД-упр-я 2 ***EPID2-RST***	

Пара-метр	Наименование	Диапазон установки значения	По умол-чанию
	(Продолжение для параметров U81 – U87)	215 (1215): Удержание интеграл. составляющей внеш. ПИД-управления 2 ***EPID2-HLD*** 221 (1221): Команда ВКЛ внеш. ПИД-управления 3 ***EPID3-ON*** 222 (1222): Отмена внеш. ПИД-управления 3 ***%/EPID3*** 223 (1223): Переключение обычного/инверсного режима при внеш. ПИД-упр-нии 3 ***EPID3-IVS*** 224 (1224): Сброс интегр. и дифф. составляющих внешнего ПИД-упр-я 3 ***EPID3-RST*** 225 (1225): Удержание интеграл. составляющей внеш. ПИД-управления 3 ***EPID3-HLD*** ■ Если выход шага аналоговый 8001: Вспомогательное задание частоты 1 8002: Вспомогательное задание частоты 2 8003: Задание 1 ПИД-процесса 8004: Задание 2 ПИД-процесса 8005: Величина обр. связи ПИД 1 8012: Установка соотношения времени разго-на/торможения 8013: Верхний предел частоты 8014: Нижний предел частоты 8030: Величина обр. связи ПИД 2 8031: Вспомогательный вход 1 для задания ПИД-процесса 8032: Вспомогательный вход 2 для задания ПИД-процесса 8033: Датчик расхода 8041: Задание внешнего ПИД-процесса 1 8042: Величина обратной связи внеш. ПИД-управления 1 8043: Ручное задание внешнего ПИД-управления 1 8044: Ручное задание внешнего ПИД-управления 2 8045: Величина обратной связи внеш. ПИД-управления 2 8046: Ручное задание внешнего ПИД-управления 2 8047: Задание внешнего ПИД-процесса 3 8048: Величина обратной связи внеш. ПИД-управления 3 8049: Ручное задание внешнего ПИД-управления 3	

■ Замечания по использованию настраиваемой логики

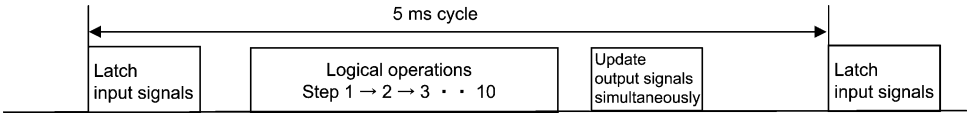
Настраиваемая логика обсчитывается каждые 5 мс и обрабатывается согласно следующей процедуре.

(1) В начале обработки для обеспечения совпадения внешние входные сигналы фиксируются на всей настраиваемой логике в шагах с 1 по 14.

(2) Выполняются логические вычисления от шага 1 до шага 14.

(3) Если выход индивидуального шага поступает на вход следующего шага, то выход шага, имеющего приоритет обработки данных, может использоваться в той же самой обработке.

(4) Настраиваемая логика одновременно обновляет 7 выходных сигналов.



При конфигурировании логической цепи учитывайте порядок обработки настраиваемой логики. В противном случае задержка обработки логической операции приведет к проблемам задержки сигнала, что в свою очередь отразится на качестве выхода, снизит скорость обработки или приведет к выводу аварийного сигнала.

⚠ОСТОРОЖНО

Обеспечивайте безопасность перед изменением установок параметров, связанных с настраиваемой логикой (параметры группы U и связанные параметры) или включением дискретной команды "Отмены настраиваемой логики" ***CLC***. В зависимости от установок такое изменение или отмена настраиваемой логики могут привести к изменению рабочего цикла и вызвать внезапный пуск двигателя или его непредсказуемое поведение.

Несоблюдение этой предосторожности может привести к несчастным случаям или травмам.

■ Мониторинг таймеров настраиваемой логики (выбор шага) (U91, X89 – X93)

Параметр мониторинга может использоваться для отслеживания состояния входа/выхода в настраиваемой логике и рабочего состояния таймера.

Выбор таймера для мониторинга

Параметр	Функция	Примечание
U91	0: Мониторинг выключен (Данные монитора установлены в 0.) 1 – 14: Номер отслеживаемого шага.	При выключении питания установленное значение обнуляется.

Мониторинг

Отслеживается через:	Связанный параметр и ЖК-дисплей	Объект мониторинга
Интерфейс связи	X89 настраиваемая логика (Дискретный вход/выход)	Значения дискретного Вх/Вых для шага, выбранного в параметре U91 (monitor-specific)
	X90 настраиваемая логика (Монитор таймера)	Значение таймера/счетчика, определенное в U91 (мониторинг)
	X91 настраиваемая логика (Аналоговый вход 1)	Значение аналогового входа 1 для шага, определенного в U91 (мониторинг)
	X92 настраиваемая логика (Аналоговый вход 2)	Значение аналогового входа 2 для шага, определенного в U91 (мониторинг)
	X93 настраиваемая логика (Аналоговый выход)	Значение аналогового выхода для шага, определенного в U91 (мониторинг)

■ Отмена настраиваемой логики -- ***CLC*** (E01 – E07, значение = 80)

Эта дискретная команда служит для временного выключения настраиваемой логики. Используйте её для пуска инвертора без использования цепей настраиваемой логики и таймеров для обслуживания или других цепей.

CLC	Функция
ВЫКЛ	Настраиваемая логика включена (Зависит от установки параметра U00)
ВКЛ	Настраиваемая логика выключена

Прим. Перед сменой установки сигнала ***CLC*** обеспечьте безопасность. При включении сигнала ***CLC*** деактивируется цикл настраиваемой логики, что может привести в зависимости от установки к внезапному пуску двигателя.

■ Очистка всех таймеров настраиваемой логики -- ***CLTC*** (E01 – E07, значение = 81)

При назначении дискретного сигнала ***CLTC*** любому из универсальных дискретных входов и его включении производится сброс всех универсальных таймеров и счетчиков настраиваемой логики. Используйте эту команду в случае нарушения синхронизации между внешними цепями и внутренней настраиваемой логикой, произошедшим из-за кратковременного пропадания питания или по другим причинам, в связи с чем потребовался сброс и перезапуск системы.

CLTC	Функция
ВЫКЛ	Обычная работа
ВКЛ	Сброс всех универсальных таймеров и счетчиков настраиваемой логики. (Для возобновления действия таймеров и счетчиков выключите сигнал CLTC.)

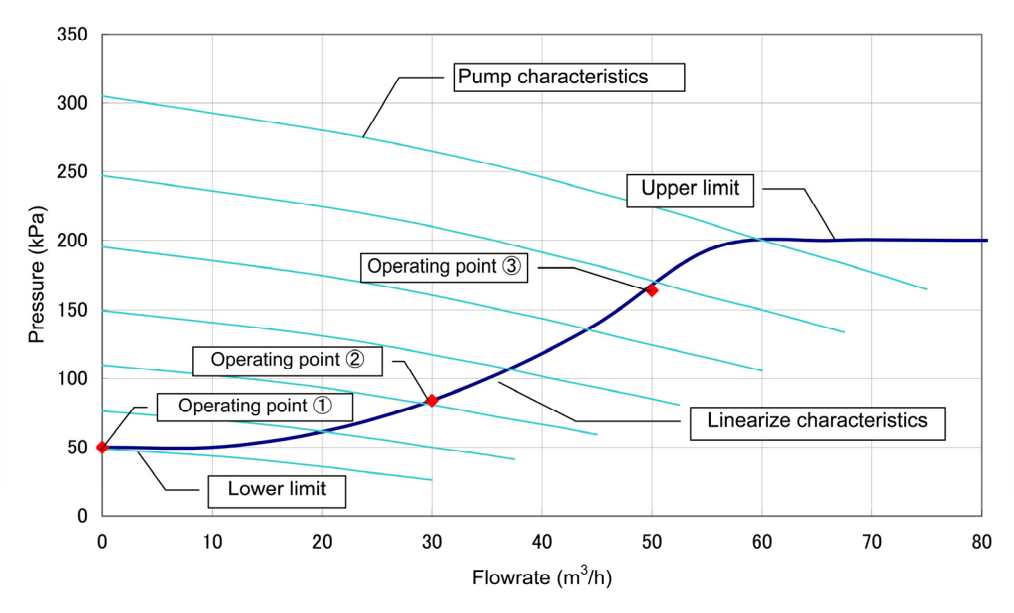
6.3.15 Группа U1 (Функции настраиваемой логики)

U101 – U106	Настраиваемая логика (Точка преобразования 1 (X1, Y1), Точка преобразования 2 (X2, Y2), Точка преобразования 3 (X3, Y3))

Параметры с U101 по U106 служат для определения трёх рабочих точек для автоматического расчета коэффициентов (KA, KB и KC) преобразования 1 (KA × Ввод 1^2 + KB × Ввод 1 + KC). Входные сигналы (например, сигнал расхода) и коэффициенты (KA, KB и KC) производят целевые сигналы (например, целевое давление). (Функция линеаризации)

Диапазон установки значения: -999.00 – 0.00 – 9990.00

Пример характеристик линеаризации



U107	Настраиваемая логика (Автоматический расчет коэффициентов преобразования)

Параметр U107 служит для автоматического расчета коэффициентов преобразования (KA, KB и KC) согласно трем рабочим точкам, определяемым параметрами с U101 по U106.

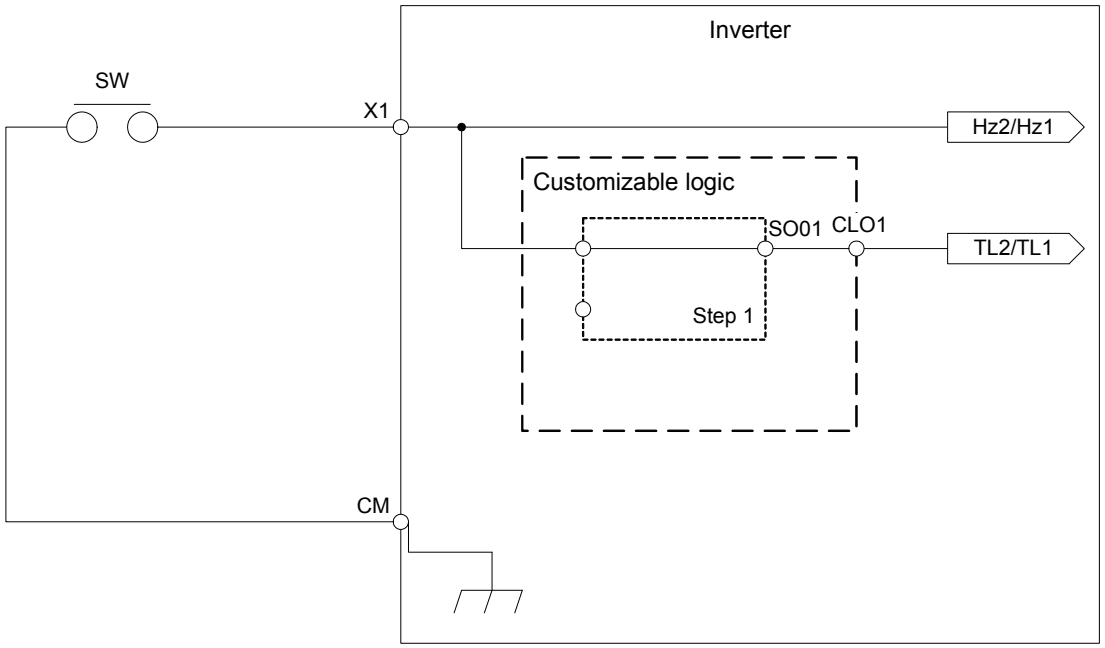
Результаты расчета сохраняются в параметрах с U92 по U97. Параметр U107 автоматически сбрасывается в "0."

Значение U107	Функция
0	Выключен
1	Выполнять расчет (Арифметическая цепь: Преобразование 1 (3001) KA × Ввод 1^2 + KB × Ввод 1 + KC

■ Примеры конфигурации настраиваемой логики

Пример конфигурации 1: Включение двух и более сигналов с помощью одного выключателя

При использовании настраиваемой логики для переключения между сигналами ***Hz2/Hz1*** (Выбор задания частоты 2/1) и ***TL2/TL1*** (Выбор уровня ограничения момента 2/1) с помощью одиночного переключателя, вместо обычных внешних цепей, количество требуемых универсальных входов сокращается до одного, как показано на схеме ниже.

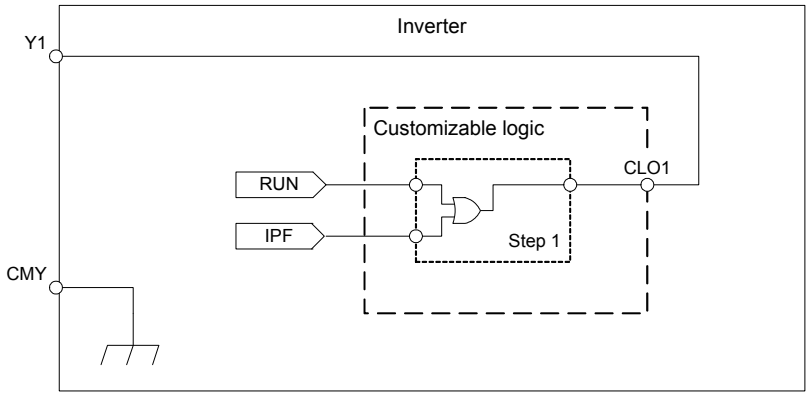


Для конфигурирования указанной выше схемы настраиваемой логики установите параметры, указанные в таблице ниже. "Тип таймера" и "Установка времени" не требуют изменения, если не определено другое.

Параметр			Установка	Функция	Примечание
E01	Функция клеммы [X1]		12	Выбор задания частоты, ***Hz2/Hz1***	Одновременно используется также в качестве универсального входа.
U00	Настраиваемая логика (Выбор режима)		1	Включен	
U01	Настраиваемая логика: Шаг 1	(Вход 1)	4001	Входной сигнал клеммы [X1], ***X1***	
U03		(Логическая цепь)	1	Сквозной выход + Универсальный таймер	Выбор операции
U71	Настраиваемая логика: Выходной сигнал 1	(Выбор выхода)	1	Выход для шага 1, ***SO01***	
U81		(Выбор функции)	14	Выбор уровня ограничения момента 2/1, ***TL2/TL1***	

Пример конфигурации 2: Вставка двух и более сигналов в один

При использовании настраиваемой логики для сложения двух и более выходных сигналов в один вместо обычных внешних цепей, количество требуемых универсальных выходов сокращается до одного и исключает использование внешних реле, как показано на схеме ниже.

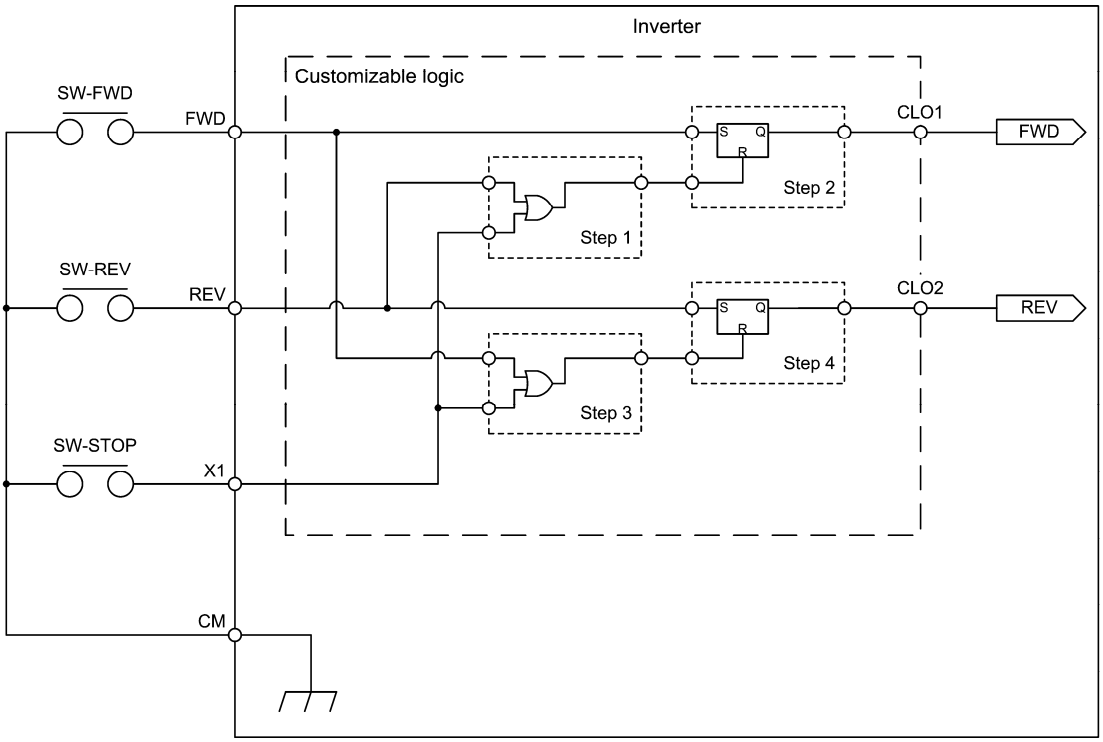


Для конфигурирования указанной выше схемы настраиваемой логики установите параметры, указанные в таблице ниже. "Тип таймера" и "Установка времени" не требуют изменения, если не определено другое.

Параметр			Установка	Функция	Примечание
E20	Функция клеммы [Y1]		111	Выходной сигнал 1 настраиваемой логики, ***CLO1***	
U00	Настраиваемая логика (Выбор режима)		1	Включен	
U01	Настраиваемая логика: Шаг 1	(Вход 1)	0	Ход инвертора, ***RUN***	
U02		(Вход 2)	6	Автоперезапуск после кратковременного пропадания питания, ***IPF***	
U03		(Логическая цепь)	3	ИЛИ + Универсальный таймер	Выбор операции
U71	Настраиваемая логика: Выходной сигнал 1	(Выбор выхода)	1	Выход для шага 1, ***SO01***	
U81		(Выбор функции)	100	Не назначено функции, ***NONE***	

Пример конфигурации 3: Однопроводный режим

При использовании настраиваемой логики для пуска инвертора посредством замыкания кнопок SW-FWD или SW-REV и его останова посредством замыкания кнопки SW-STOP (что функционально эквивалентно нажатию кнопок FWD/REV или STOP на клавиатуре, соответственно) вместо обычных внешних цепей упрощает внешние цепи, как показано нак схеме ниже.



Для конфигурирования указанной выше схемы настраиваемой логики установите параметры, указанные в таблице ниже. "Тип таймера" и "Установка времени" не требуют изменения, если не определено другое.

Параметр			Установка	Функция	Примечание
E01	Функция клеммы [X1]		100	Не назначено функции, ***NONE***	
E98	Функция клеммы [FWD]		100	Не назначено функции, ***NONE***	
E99	Функция клеммы [REV]		100	Не назначено функции, ***NONE***	
U00	Настраиваемая логика (Выбор режима)		1	Включена	
U01	Настраиваемая логика: Шаг 1	(Вход 1)	4011	Клемма входного сигнала [REV], ***REV***	
U02		(Вход 2)	4001	Клемма входного сигнала [X1], ***X1***	
U03		(Логическая цепь)	3	ИЛИ + Универсальный таймер	Выбор операции
U06	Настраиваемая логика: Шаг 2	(Вход 1)	4010	Клемма входного сигнала [FWD], ***FWD***	
U07		(Вход 2)	2001	Выход для шага 1, ***SO01***	
U08		(Логическая цепь)	6	R-триггер + Универсальный таймер	Выбор операции

Параметр			Уста-новка	Функция	Приме-чание
U11	Настраиваемая логика: Шаг 3	(Вход 1)	4010	Клемма входного сигнала [FWD], ***FWD***	
U12		(Вход 2)	4001	Клемма входного сигнала [X1], ***X1***	
U13		(Логическая цепь)	3	ИЛИ + Универсальный таймер	Выбор операции
U16	Настраиваемая логика: Шаг 4	(Вход 1)	4011	Клемма входного сигнала [REV], ***REV***	
U17		(Вход 2)	2003	Выход для шага 3, ***SO03***	
U18		(Логическая цепь)	6	R-триггер + Универсальный таймер	Выбор операции
U71	Настраиваемая логика: Выходной сигнал 1	(Выбор выхода)	2	Выход для шага 2, ***SO02***	Команда ***FWD***
U72	Настраиваемая логика: Выходной сигнал 2		4	Выход для шага 4, ***SO04***	Команда ***REV***
U81	Настраиваемая логика: Выходной сигнал 1	(Выбор выхода)	98	Прямой ход, ***FWD***	
U82	Настраиваемая логика: Выходной сигнал 2		99	Обратный ход, ***REV***	

6.3.16 Группа y (Функции связи)

y01 – y20	Интерфейс связи RS-485 1 и 2

Доступно два порта связи RS-485, показанных ниже.

Порт	Разъем	Параметры	Применяемое оборудование
Порт 1	Интерфейс связи RS-485 (через разъем RJ-45 подключения панели управления)	с y01 по y10	Стандартная панель управления Загрузчик FRENIC Хост-оборудование
Порт 2	Интерфейс связи RS-485 (через клеммы DX+, DX- и SD на плате управления)	с y11 по y20	Поддерживаемый инвертором загрузчик (FRENIC)

Для подключения любого из применяемых устройств следуйте процедуре, описанной ниже.

(1) Стандартная панель управления

Стандартная панель управления предназначена для управления и мониторинга инвертора.
Она может использоваться независимо от установки параметров.

(2) Загрузчик FRENIC

Подключив компьютер с запущенным загрузчиком FRENIC к инвертору через интерфейс связи RS-485 (порт 1 и 2), вы можете отслеживать состояние хода инвертора, редактировать параметры и производить пробный пуск инверторов.

Установку параметров группы y, см. в описании параметров с y01 по y20.

Прим. Инверторы серии FRENIC-AQUA оснащены USB-портом.
Для использования загрузчика FRENIC Loader через USB-порт, просто установите адрес станции (y01 или y20) в "1" (заводская установка).

(3) Хост-оборудование

Управление и мониторинг инвертора может осуществляться из хост-оборудования, такого как ПК и ПЛК. В качестве протоколов связи доступны Modbus RTU, Metasys N2, BACnet и универсальный протокол инверторов Fuji.

Подробнее см. в руководстве пользователя на интерфейс связи RS-485.

■ Адрес станции (y01 для порта 1 и y11 для порта 2)

Параметры y01 или y11 определяют адрес станции в сети связи RS-485. В таблице ниже приведены протоколы и диапазоны установки адресов станций.

Протокол	Адрес станции	Широковещательный адрес
Протокол Modbus RTU	1 – 247	0
Протокол SX (Протокол команд FRENIC Loader)	1 – 255	-
Протокол FRENIC Loader	1 – 255	Нет
Универсальный протокол инверторов FUJI	1 – 31	99
Metasys N2	0 – 255	-
BACnet	0 – 127	255

- При неправильной установке адреса вне указанного выше диапазона, ответ не последует, поскольку инвертор не сможет принимать какие-либо запросы, кроме широковещательных сообщений.
- Для использования загрузчика FRENIC Loader через интерфейс связи RS-485 (порт 1 и 2), установите адрес станции, соответствующий компьютеру.

■ Обработка ошибок связи (y02 для порта 1 и y12 для порта 2)

Параметры y02 или y12 служат для определения режима работы при возникновении ошибок связи через интерфейс RS-485.

К ошибкам связи RS-485 относятся логические ошибки (например, ошибка адреса, ошибка четности, ошибка синхронизации кадров), ошибки протокола передачи и физические ошибки (например, ошибка отсутствия ответа, определяемая параметрами y08 и y18). Инвертор может распознавать такую ошибку, только когда он сконфигурирован на прием команд хода и задания частоты через интерфейс RS-485.

Значения y02, y12	Функция
0	Немедленный останов с выводом ошибки интерфейса RS-485 (Er8 для y02 и ErP для y12). (Инвертор останавливается с выводом аварийного сообщения.)
1	Работать до истечения времени таймера обработки ошибки (y03, y13) с выводом ошибки RS-485 (Er8 для y02 и ErP для y12) и затем остановится. (Инвертор останавливается с выводом аварийного сообщения.)
2	Восстановить связь за время таймера обработки ошибки (y03, y13). Если ошибка устранена, продолжить работу. В противном случае отобразить ошибку интерфейса RS-485 (Er8 для y02 и ErP для y12) и остановить работу. (Инвертор останавливается с выводом аварийного сообщения.)
3	Продолжать работу даже при возникновении ошибки связи.

Подробнее см. в руководстве пользователя на интерфейс связи RS-485.

■ Таймер (y03 для порта 1 и y13 для порта 2)

Параметры y03 или y13 служат для установки таймера обработки ошибки.

Когда истекает установленное время таймера и станция не отвечает на запрос инвертора или другая ошибка не устраняется, т.е. если нет корректного ответа на отправленный запрос, то инвертор воспринимает такую ситуацию как ошибку связи. См. описание "Время обнаружения ошибки отсутствия ответа (y08, y18)" на следующей странице.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 60.0 (сек)

■ Скорость передачи (y04 для порта 1 и y14 для порта 2)

Параметры y04 или y14 служат для установки скорости передачи данных через интерфейс RS-485.

Для загрузчика FRENIC Loader (через интерфейс RS-485) определите скорость передачи, соответствующую подключенному компьютеру.

Значение y04 и y14	Скорость передачи (битс)
0	2400
1	4800
2	9600
3	19200
4	38400

■ Длина данных (y05 для порта 1 и y15 для порта 2)

Параметры y05 или y15 служат для установки длины символа для связи через интерфейс RS-485.

Для загрузчика FRENIC Loader (через интерфейс RS-485) установка не требуется, поскольку загрузчик автоматически настроен на 8 бит. (То же самое касается и протокола Modbus RTU.)

Значение y05 и y15	Длина данных
0	8 бит
1	7 бит

■ Контроль четности (y06 для порта 1 и y16 для порта 2)

Параметры y06 или y16 определяют свойства бита четности.

Для загрузчика FRENIC Loader установка не требуется, поскольку загрузчик автоматически установлен в режим контроля чётности.

Значение y06 и y16	Чётность
0	Нет (2 стоповых бита для Modbus RTU)
1	Контроль чётности (1 стоповый бит для Modbus RTU)
2	Контроль нечётности (1 стоповый бит для Modbus RTU)
3	Нет (1 стоповый бит для Modbus RTU)

■ Стоповые биты (y07 для порта 1 и y17 для порта 2)

Параметры y07 или y17 определяют количество стоповых битов.

Для загрузчика FRENIC Loader установка не требуется, поскольку загрузчик автоматически настроен на 1 стоповый бит.

Для протокола Modbus RTU установка не требуется, поскольку количество стоповых битов автоматически определяется из установки контроля чётности.

Значение y07 и y17	Стоповый бит(ы)
0	2 бита
1	1 бит

■ Время обнаружения ошибки отсутствия ответа (y08 для порта 1 и y18 для порта 2)

Параметры y08 или y18 определяют время, выделенное для получения ответа от хост-оборудования (такого как компьютер или ПЛК) через интерфейс RS-485, в порядке обнаружения обрыва сети. Используется в системе, которая подразумевает связь с удаленной станцией с определенной периодичностью.

По истечении времени ответа инвертор запускает режим обработки ошибки связи.

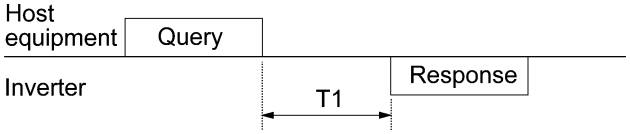
Режим обработки ошибки связи устанавливается с помощью параметров y02 и y12.

Значение y08 и y18	Обнаружение ошибки отсутствия ответа
OFF	Не обнаруживается
1 – 60	1 – 60 сек

■ Интервал ответа (y09 для порта 1 и y19 для порта 2)

Параметры y09 или y19 служат для определения времени ожидания с конца приема запроса, посланного из хост-оборудования (такого как компьютер или ПЛК), до начала отсылки ответа. Эта функция позволяет использовать оборудование, время ответа которого слишком большое для выбранного быстродействия всей системы.

- Диапазон установки значения: 0.00 – 1.00 (сек)



T1 = Интервал ответа + α

где α является временем обработки инвертора (может варьироваться в зависимости от состояния обработки и команды запуска инвертора).

Подробнее см. в руководстве пользователя на интерфейс связи RS-485.

Прим. При программировании инвертора с помощью загрузчика FRENIC Loader, обратите особое внимание на конфигурацию ПК и преобразователя протоколов USB–RS485. Заметьте, что одни и те же преобразователи протоколов отслеживают состояние связи и переключаются на получение/отправку данных по таймеру.

■ Выбор протокола (y10, y20)

Параметр y10 служит для выбора протокола связи для порта 1.

Для загрузчика FRENIC Loader (через интерфейс RS-485) только параметр y10 может использоваться для выбора протокола. Установите y10 в "1".

Значение y10, y20	Протокол
0	Протокол Modbus RTU
1	Протокол SX (протокол загрузчика)
2	Универсальный протокол инверторов Fuji
3	Протокол Metasys N2
5	Протокол BACnet
50	Протокол связи при насосном управлении (y20)

y95 Обработка очистки установок параметров при ошибке связи

Значение y95	Функция
0	Не очищать установки параметров Sxx при возникновении ошибки связи. (совместимо с обычными инверторами)
1	Очищать установки параметров S01/S05/S19 при возникновении ошибки связи.
2	Очищать бит назначения команды хода в параметре S06 при возникновении ошибки связи.
3	Очищать установки параметров S01/S05/S19 и бит назначения команды хода в параметре S06 при возникновении ошибки связи.

* Связанные аварийные сообщения: Er8, ErP, Er4, Er5

y98 Функция сетевой шины (Выбор режима) (См. описание параметра H30.)

См. описание параметра H30.

y99 Функция связи с загрузчиком (Выбор режима)

Эта функция служит переключения связи для загрузчика FRENIC Loader. Перезапись значения параметра y99 активирует связь RS-485 из загрузчика, что позволяет загрузчику отсылать в инвертор задание частоты и/или команды хода. Поскольку значение параметра в инверторе автоматически устанавливается загрузчиком, нет необходимости устанавливать его с панели управления.

Если при загрузчике, выбранном в качестве источника команды хода, компьютер теряет управление и не может произвести останов командой из загрузчика, отключите кабель связи RS-485 от порта 1 или USB-кабель, подключите к инвертору панель управления и сбросьте параметр y99 в "0". При установке "0" в параметре y99 в качестве источника команд хода и задания частоты вместо загрузчика FRENIC Loader выбирается источник, определенный в параметре H30.

Заметьте, что инвертор не сохраняет установку параметра y99. При выключении питания установка параметра y99 сбрасывается в "0".

Значение y99	Функция	
	Задание частоты	Команда хода
0	Использовать установки параметров H30 и y98	Использовать установки параметров H30 и y98
1	Через интерфейс RS-485 (Загрузчик FRENIC Loader)	Использовать установки параметров H30 и y98
2	Использовать установки параметров H30 и y98	Через интерфейс RS-485 (Загрузчик FRENIC Loader)
3	Через интерфейс RS-485 (Загрузчик FRENIC Loader)	Через интерфейс RS-485 (Загрузчик FRENIC Loader)

6.3.17 Группа T (Функции таймера)

Параметры группы T служат для настройки работы по таймеру.

Работа таймера легко конфигурируется в режиме программирования, как показано ниже.
PRG > 2(Function Code) > 5(Timer Setup) > 1 – 6(Sub menu #)
Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.3.5 "Настройка работы по таймеру".

T01	**Работа по таймеру 1 (Режим)**	**T06: Работа по таймеру 2 (Режим)** **T11: Работа по таймеру 3 (Режим)** **T16: Работа по таймеру 4 (Режим)**

Инвертор поддерживает работу по таймеру для пуска/останова двигателя и активации выходных дискретных сигналов по предустановленному расписанию, используя информацию о дате и времени из активных часов реального времени.

Имеется возможность:
- устанавливать день недели и время начала/конца работы максимум для 4 таймеров,
- устанавливать максимум 20 дат пропуска в году,
- выбирать для каждого таймера либо запускать инвертор, либо выводить внешние сигналы, и
- включать/выключать работу по таймеру или отменять работу по таймеру посредством дискретных входных сигналов ***TM1*** – ***TM4*** или ***TMC***, соответственно.

Прим.: Для использования дискретных входных сигналов с ***TM1*** по ***TM4*** и ***TMC*** необходимо предварительно назначить их клеммам дискретного входа посредством параметров с E01 по E07 (значение = 190 – 194).

- Диапазон установки значения: 0 – 3

Значение T01	Функция
0	Выключен
1	Включен (Работа инвертора) На протяжении установленного времени инвертор работает. (Отдельно требуется ввод команды хода и задания частоты.)
2	Включен (Сигналы дискретного вывода) На протяжении установленного времени соответствующие сигналы дискретного выхода ***TMD***, ***TMD1*** – ***TMD4*** включены. (Не требуется ввода команды хода и задания частоты.)
3	Включен (Работа инвертора + Сигналы дискретного вывода) На протяжении установленного времени инвертор работает и соответствующие сигналы дискретного выхода ***TMD***, ***TMD1*** – ***TMD4*** включены. (Отдельно требуется ввод команды хода и задания частоты.)

Прим.: Для использования дискретных выходных сигналов ***TMD***, ***TMD1*** – ***TMD4*** необходимо предварительно назначить их клеммам дискретного выхода посредством параметров с E20 по E24 и E27.

- Сигнал "Работа по таймеру": ***TMD*** (E20 – E24 и E27, значение = 190)
- Сигнал "Таймер 1 включен": ***TMD1*** (E20 – E24 и E27, значение = 191)
- Сигнал "Таймер 2 включен": ***TMD2*** (E20 – E24 и E27, значение = 192)
- Сигнал "Таймер 3 включен": ***TMD3*** (E20 – E24 и E27, значение = 193)
- Сигнал "Таймер 4 включен": ***TMD4*** (E20 – E24 и E27, значение = 194)

📖 Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.3.5 "Настройка работы по таймеру".

T02 **T03** **T04**	**Работа по таймеру 1 (Время пуска)** **(Время окончания)** **(День недели пуска)** **T07: Таймер 2 (Время пуска)** **T08: Таймер 2 (Время останова)** **T09: Таймер 2 (День недели пуска)** **T12: Таймер 3 (Время пуска)** **T13: Таймер 3 (Время останова)** **T14: Таймер 3 (День недели пуска)** **T17: Таймер 4 (Время пуска)** **T18: Таймер 4 (Время останова)** **T19: Таймер 4 (День недели пуска)**

Эти параметры служат для установки времени пуска, времени окончания и дня недели пуска для режима работы по таймеру; с T02 по T4 для Таймера 1, с T07 по T09 для Таймера 2, с T12 по T14 для Таймера 3 и с T17 по T19 для Таймера 4.

■ Работа по таймеру (Время пуска/Время окончания) (T02/T03, T07/T08, T12/T13, T17/T18)

Эти параметры служат для установки времени пуска и времени окончания при работе по таймеру. (Возможна установка с помощью специального меню)

Количественное соотношение между временами пуска и окончания и режимом работы по таймеру является следующим.

Количественное соотношение	Работа по таймеру
Время пуска < Время окончания (Например, Время пуска: 8:00, Время окончания: 18:00)	Работа по таймеру начинается при наступлении времени пуска в действующий день недели и продолжается до наступления времени окончания этого же дня.
Время пуска ≥ Время окончания (Например, Время пуска: 16:00, Время окончания: 3:00)	Работа по таймеру начинается при наступлении времени пуска в действующий день недели и продолжается до наступления времени окончания следующего дня (даже если следующий день не является действующим днем недели).

■ Работа по таймеру (День недели пуска) (T04, T09, T14, T19)

Эти параметры служат для установки дня недели пуска для работы по таймеру. (Установка возможна только посредством выделенного меню)

Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
Воскресенье	Суббота	Пятница	Четверг	Среда	Вторник	Monday

📖 Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.3.5 "Настройка работы по таймеру".

T06	**Работа по таймеру 2 (Режим)**	**(См. описание параметра T01.)**

Подробнее о процедуре установки см. в описании параметра T01.

T07	**Работа по таймеру 2 (Время пуска)**	**(См. описание параметра T02.)**
T08	**(Время окончания)**	**(См. описание параметра T03.)**
T09	**(День недели пуска)**	**(См. описание параметра T04.)**

Подробнее о процедуре установки см. в описании параметров с T02 по T04.

T11	**Работа по таймеру 3 (Режим)**	**(См. описание параметра T01.)**

Подробнее о процедуре установки см. в описании параметра T01.

T12	**Работа по таймеру 3 (Время пуска)**	**(См. описание параметра T02.)**
T13	**(Время окончания)**	**(См. описание параметра T03.)**
T14	**(День недели пуска)**	**(См. описание параметра T04.)**

Подробнее о процедуре установки см. в описании параметров с T02 по T04.

T16	**Работа по таймеру 4 (Режим)**	**(См. описание параметра T01.)**

Подробнее о процедуре установки см. в описании параметра T01.

T17	**Работа по таймеру 4 (Время пуска)**	**(См. описание параметра T02.)**
T18	**(Время окончания)**	**(См. описание параметра T03.)**
T19	**(День недели пуска)**	**(См. описание параметра T04.)**

Подробнее о процедуре установки см. в описании параметров с T02 по T04.

T51 – T70 Работа по таймеру (Дата пропуска 1) – (Дата пропуска 20)

Эти параметры позволяют при работе по таймеру определять максимум 20 дат в году для запрета пуска инвертора, например, в выходные дни. В выбранные дни работа по таймеру не выполняется, даже если режим работы по таймеру включен.

Также имеется возможность включения или выключения каждой установки даты пропуска.

Доступны следующих два варианта установки даты пропуска.
- Установка месяца и дня (например, Январь 1)
- Установка дня недели (например, Январь, 2-е воскресенье)

Параметр	Пункт установки		Функция (Диапазон установки)
T51 – T70	Дата пропуска (Месяц и день)		0 – 65535
	бит 15	Выбор режима	0: Установка даты пропуска включена 1: Установка даты пропуска выключена
	бит 14	--	-
	бит 13	Формат конфигурации	0: Дата, 1: День недели
	бит 12	Месяц	• С января по декабрь
	бит 11		
	бит 10		
	бит 9		
	бит 8	День или неделя *1	• с 1-го по 31-е (когда бит 13 = 0 (Дата)) • с 1-й по 4-ю неделю, последняя неделя (когда бит 13 = 1 (День недели))
	бит 7		
	бит 6		
	бит 5		
	бит 4		
	бит 3	День недели	• С понедельника по воскресенье (когда бит 13 = 1 (День недели))
	бит 2		
	бит 1		
	бит 0		

*1 Содержимое различается в зависимости от установки бита 3.

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.3.5 "Настройка работы по таймеру".

6.3.18 Группа K (Функции панели управления)

K01 ЖК-монитор (Выбор языка)

Параметр K01 служит для выбора языка отображения на ЖК-дисплее.

- Диапазон установки значения: 0 – 19, 100

Значение K01	Язык	Значение K01	Язык	Значение K01	Язык
0	Japanese (Японский)	-	-	14	Portuguese (Португальский)
1	English (Английский)	8	Russian (Русский)	15	Dutch (Голандскийй)
2	German (Немецкий)	9	Greek (Греческий)	16	Malay (Малайский)
3	French (Французский)	10	Turkish (Турецкий)	17	Vietnamese (Вьетнамский)
4	Spanish (Испанский)	11	Polish (Польский)	18	Thai (Тайский)
5	Italian (Итальянский)	12	Czech (Чешский)	19	Indonesian (Индонезийский)
6	Chinese (Китайский)	13	Swedish (Шведский)	100	User-customized language (Пользовательский)

Выбор языка может быть осуществлен в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 1(Language)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.1 "Выбор языка отображения на экране".

K02 Время выключения подсветки

Параметр K02 служит для установки времени подсветки ЖК-дисплея панели управления.

По истечении времени K02 с момента последнего нажатия кнопок на панели управления подсветка дисплея автоматически гаснет.

- Диапазон установки значения: 1 – 30 (min.), OFF

Значение K02	Функция
OFF	Подсветка всегда выключена
1 – 30 (мин.)	Автоматически выключать подсветку дисплея через установленное время после последнего нажатия кнопок.

Время выключения подсветки может быть установлено в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 1 – 18(Sub menu number)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K03 K04 ЖК-дисплей (Управление яркостью подсветки) (Управление контрастностью)

Эти параметры служат для управления яркостью подсветки и контрастностью изображения.

- Диапазон установки значения: 0 – 10

■ Управление яркостью подсветки (K03)

Значение K03	0, 1, 2, • 8, 9, 10
0	Тусклее ◄——————————► Ярче

■ Управление контрастностью (K04)

Значение K04	0, 1, 2, • 8, 9, 10
0	Светлее ◄——————————► Темнее

Яркость подсветки и контрастность могут быть отрегулированы в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 15(Brightness)
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 16(Contrast)
Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

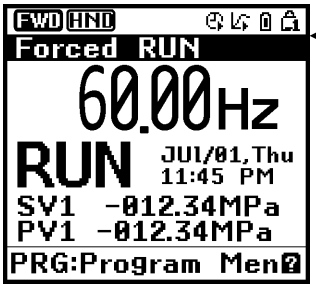
K08 Отображение/скрытие сообщений состояния на ЖК-дисплее

Параметр K08 служит скрытия и отображения сообщений о состоянии на ЖК-дисплее панели управления.

- Диапазон установки значения: 0, 1

Значение K08	Функция
0	Скрыть сообщения о состоянии
1	Отображать сообщения о состоянии (по умолчанию)

<ЖК-дисплей панели управления>



Сообщения о состоянии

Capacitor lifetime being measured	Измеряется ресурс конденсаторов
Undervoltage	Пониженное напряжение
No input to EN	Нет включения входа разрешения EN
No input to RE	Нет команды включения хода RE
Input to BX	Ввод команды останова по инерции BX
Fire mode stopped	Режим пожаротушения остановлен
In restart mode after momentary power failure	В режиме перезапуска после кратковременного пропадания питания
During retry	Во время перезапуска
Rotation direction limited	Ограничение направления
Running in fire mode	Ход в режиме пожаротужения
Being driven by commercial power	Питается от промышленной сети
Dew condensation prevention in operation	Работает защита от конденсата
Under output limiting	Ограничение выхода
Under overload prevention control	Защита от перегрузки
Anti-jam function being activated	Активна функция антизакупорки
Filter clogging prevention	Защита от загрязнения фильтра
Boost function	Функция накачки
In recovery operation from PV level error	Операция восстановления ошибки величины обратной связи
Motor stopped due to slow flowrate	Двигатель остановлен по низкому расходу
Load factor being measured	Измеряется коэффициент нагрузки

K10	**Основной экран (Выбор объекта отображения)** **K16: Под-экран 1 (Выбор объекта отображения)** **K17: Под-экран 2 (Выбор объекта отображения)**

Параметры K10, K16 и K17 служат для выбора объекта состояния хода для отслеживания и отображения на основном экране и под-экранах 1 и 2, соответственно.

- Диапазон установки значения: Основной экран (K10) 1–83
  Под-экран 1 (K16) 1–83 ("Монитор скорости" не выбирается)
  Под-экран 2 (K17) 1–83 ("Монитор скорости" не выбирается)

ЖК-дисплей панели управления

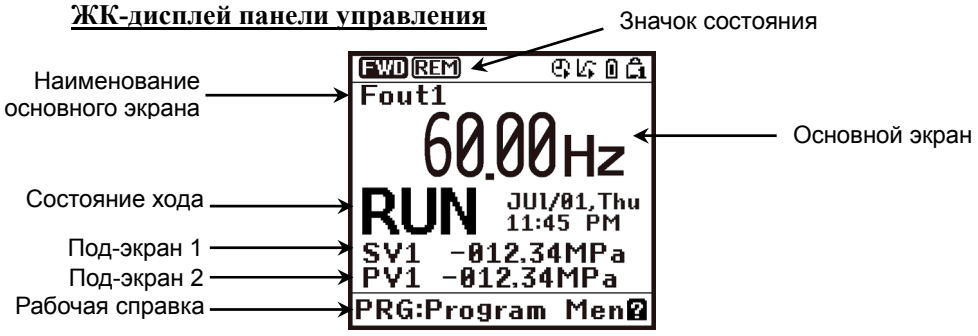


Таблица 6.7 Пункты мониторинга (Выбираемые в любое время)

Пункт мониторинга	Наименование монитора	ЖК-дисплей	Единица	Содержание отображаемого значения	Значение параметра K10
Монитор скорости	Параметр K11 определяет, что будет отображаться в основном экране.				0
Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения)	Выходная частота (Синхронная)	Output f1	Гц	Выходная частота (Гц)	(K11 = 1)
Выходная частота 2 (после компенсации скольжения)	Выходная частота (Первичная)	Output f2	Гц	Выходная частота (Гц)	(K11 = 2)
Задание частоты	Задание частоты	Setting f	Гц	Задание частоты (Гц)	(K11 = 3)
Скорость двигателя	Скорость двигателя	Motor	об/мин	Выходная частота (Гц) x $\frac{120}{P01}$	(K11 = 4)
Скорость вала нагрузки	Скорость вала нагрузки	Machine	об/мин	Выходная частота (Гц) x K30	(K11 = 5)
Дисплей скорости (%)	Дисплей скорости (%)	% скорости	%	$\frac{\text{Выходная частота}}{\text{Максимальная частота}}$ x 100	(K11 = 8)
Выходной ток	Выходной ток	Output I	A	Выходной ток инвертора (среднеквадратичное значение)	13
Выходное напряжение	Выходное напряжение	Output V	B	Выходное напряжение инвертора (среднеквадратичное значение)	14
Расчетный момент	Расчетный момент	Torque	%	Выходной момент двигателя в % (Расчетное значение)	18

Пункт мониторинга	Наименование монитора	ЖК-дисплей	Единица	Содержание отображаемого значения	Значение параметра K10
Входная мощность	Входная мощность	Consumption W	кВт	Входная мощность инвертора	19
Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки	Load factor	%	Коэффициент нагрузки двигателя в %, где за 100% принимается номинальный выход	25
Выход двигателя	Выход двигателя	M output	кВт	Мощность двигателя в кВт	26
Аналоговый вход (Прим. 1)	Аналоговый вход	AMon	-	Аналоговый ввод в инвертор в формате, подходящем для заданной шкалы. См. описание параметров ниже. Клемма [12]: C59, C60 Клемма [C1]: C65, C66 Клемма [V2]: C71, C72	27
Потребляемая мощность	Потребляемая мощность	Cumulative W	-	$\frac{\text{Потребляемая мощность (кВч)}}{100}$ См. описание параметра K31.	35

Следующие пункты мониторинга появляются только при активации связанного ПИД-управления или внешнего ПИД-управления. Пункты для выключенных ПИД-управления и внешнего ПИД-управления не отображаются.

Таблица 6.8 Пункты мониторинга (Выбираются при активации ПИД-управления или внешнего ПИД-управления)

Пункт мониторинга	Наименование монитора	Светодиод	Единица	Содержание отображаемого значения	Значение параметра K10
Задание ПИД (Прим. 2)	ПИД, окончательное SV	SV	J105 J205	ПИД задание и обратная связь, преобразованные в физические величины объекта управления. Единица отображения может быть выбрана с помощью параметров J105 и J205.	50
Величина обратной связи ПИД (Прим. 2)	ПИД, окончательное PV	PV	--		51
Выход ПИД (Прим. 2)	PID MV	MV	%	PID выход в %, при условии, что за 100% принимается максимальная частота (F01)	52
Задание ПИД-управления 1 (Прим. 3)	PID1 SV	SV1	--	Задание ПИД-управления 1 и его обратная связь, преобразованные в физические величины объекта управления. Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J105.	53
Величина обратной связи ПИД-управления 1 (Прим. 3)	PID1 PV	PV1	--		54
Задание ПИД-управления 2 (Прим.3)	PID2 SV	SV2	--	Задание ПИД-управления 2 и его обратная связь, преобразованные в физические величины объекта управления. Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J205.	55
Величина обратной связи ПИД-управления 2 (Прим.3)	PID2 PV	PV2	--		56
Величина задания внешнего ПИД-управления 1 (Прим.4)	Внешнее ПИД1, окончательное SV	E. SV1F			60
Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 (Прим.4)	Внешнее ПИД1, окончательное PV	E. PV1F			61

Пункт мониторинга	Наименование монитора	Свето-диод	Еди-ница	Содержание отображаемого значения	Значение параметра K10
Выход внешнего ПИД-управления 1 (Прим.4)	Внешнее ПИД1, MV	E. MV1	--	PID выход в %, при условии, что за 100% принимается максимальная частота (F01) Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J505.	62
Ручное задание внешнего ПИД-управления 1 (Прим.5)	Внешнее ПИД1, ручное	E. MU1	%		63
Задание внешнего ПИД-управления 1 (Прим.6)	Внешнее ПИД 1 SV	E. SV1	%		64
Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 1 (Прим.6)	Внешнее ПИД 1 PV	E. PV1	--	Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J505.	65
Задание внешнего ПИД-управления 2 (Прим.7)	Внешнее ПИД 2 SV	E. SV2	%		70
Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 2 (Прим.7)	Внешнее ПИД D2 PV	E. PV2	--	Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J605.	71
Выход внешнего ПИД-управления 2 (Прим.7)	Внешнее ПИД 2 MV	E. MV2	--	Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J605.	72
Ручное задание внешнего ПИД-управления 2 (Прим.8)	Внешнее ПИД 2, ручное	E. MU2	%		73
Задание внешнего ПИД-управления 3 (Прим.9)	Внешнее ПИД 3 SV	E. SV3	%		80
Величина обратной связи внешнего ПИД-управления 3 (Прим.9)	Внешнее ПИД 3 PV	E. PV3	--	Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J655.	81
Выход внешнего ПИД-управления 3 (Прим.9)	Внешнее ПИД 1 MV	E. MV3	--	Единица отображения может быть выбрана с помощью параметра J655.	82
Ручное задание внешнего ПИД-управления 3 (Прим.10)	Внешнее ПИД 3, ручное	E. MU3	%		83

(Прим.1) Монитор аналогового входа появляется, только когда он назначен клемме [12], [C1] или [V2] посредством параметиров с E61 по E63 (значение = 20).

(Прим.2) Эти пункты отображаются, когда параметры J101 (ПИД-управление 1) или J201 (ПИД-управление 2) ≠ 0. Значки или появляются в поле значков состояния, отображая, что выбрано внутреннее ПИД-управление.

(Прим.3) Эти пункты отображаются, когда:
- Параметры J101 (ПИД-управление 1) или J201 (ПИД-управление 2) ≠ 0
- J101 (ПИД-управление 1) или J104 (ПИД-управление 1) ≠ 0

(Прим.4) Эти пункты отображаются, когда J501 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0.

(Прим.5) Эти пункты отображаются, когда J501 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0 и сигнал ***%/EPID1*** ("Отмена внешнего ПИД=управления 1") рназначен оюбому дискретному входу.

(Прим.6) Эти пункты отображаются, когда параметры J501 или J504 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0.

(Прим.7) Эти пункты отображаются, когда J601 (Внешнее ПИД-управление Внешнее ПИД-управление 2) ≠ 0.

(Прим.8) Этот пункт отображается, когда J601 (Внешнее ПИД-управление 1) ≠ 0 and сигнал ***%/EPID2*** ("Отмена внешнего ПИД=управления 2") назначен одному из дискретных входов.

(Прим.9) Эти пункты отображаются J651 (Внешнее ПИД-управление 3) ≠ 0.

(Прим.10) Этот пункт отображается, когда J651 (Внешнее ПИД-управление 3) ≠ 0 и ***%/EPID3*** ("Отмена внешнего ПИД=управления 3") назначен одному из дискретных входов.

📖 Объекты для мониторинга могут быть выбраны в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 2(Main Monitor)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K11 Основной экран (Объект монитора скорости) (См. описание параметра K10.)

Подробнее об объектах мониторинга скорости см. в описании параметра K10.

📖 Объекты для мониторинга могут быть выбраны в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 3(Speed Monitor)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K12 Основной экран (Дисплей в состоянии останова)

Параметр K12 определяет отображать на основном дисплее, когда инвертор остановлен, заданное значение (значение = 0) или выходное значение (значение = 1). Объект мониторинга определяется параметром K11 (Основной экран, Объект монитора скорости), как показано ниже.

Значение K11	Пункт мониторинга	Что отображать, когда инвертор остановлен	
		K12 = 0: Заданное значение	K12 = 1: Выходное значение
1	Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения)	Заданная частота	Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения)
2	Выходная частота 2 (после компенсации скольжения)	Заданная частота	Выходная частота 2 (после компенсации скольжения)
3	Задание частоты	Заданная частота	Заданная частота
4	Скорость двигателя	Заданная скорость двигателя	Скорость двигателя
5	Скорость вала нагрузки	Заданная скорость вала нагрузки	Скорость вала нагрузки
8	Дисплей скорости (%)	Дисплей заданной скорости	Дисплей скорости

📖 Объекты для мониторинга могут быть выбраны в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 3(Speed Monitor)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K15	Под-экран (Тип дисплея)

Параметр K15 служит для выбора типа отображения на под-экране ЖК-дисплея панели управления –Числовые значения (= 0) или Гистограммы (= 1).

- Диапазон установки значения: 0, 1

Значение K15	Function
0	Числовые значения (по умолчанию)
1	Гистограммы

Под-экран: Числовые значения (K15 = 0) **Под-экран: Гистограммы (K15 = 1)**

Тип отображения может быть выбран в режиме программирования, следующим образом.

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 1(Disp Mode)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K16 K17	Под-экран 1 (Выбор объекта отображения) (См. описание параметра K10.) Под-экран 2 (Выбор объекта отображения) (См. описание параметра K10.)

Подробнее о под-экране см. в описании параметра K10.

Объекты для отображения в под-экранах 1 и 2 могут быть выбраны в режиме программирования, следующим образом.

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 5(Sub Monitor 1)

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 6(Sub Monitor 2)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K20 K21 K22	**Гистограмма 1 (Выбор объекта отображения)** **Гистограмма 2 (Выбор объекта отображения)** **Гистограмма 3 (Выбор объекта отображения)**

Эти параметры служат для определения объектов отображенияна ЖК-дисплее с помощью гистограмм с 1 по 3.

- Диапазон установки значения: 1 – 26

Значение K20 – K22	Пункт мониторинга	Наименование монитора	ЖК-дисплей	Единица	Содержание отображаемого значения
1	Выходная частота 1 (перед компенсацией скольжения)	Выходная частота (синхронная)	Output f1	Гц	Заданнная частота (Гц)
13	Выходной ток	Выходной ток	Output I	A	Выходной ток инвертора (среднеквадратичное знсчение)
14	Выходное напряжение	Выходное напряжение	Output V	V	Выходное напряжение инвертора (среднеквадратичное знсчение)
18	Расчетный момента	Расчетный момента	Torque	%	Выходной момент двигателя % (Расчетное значение)
19	Потребляемая мощность	Потребляемая мощность	Consumption W	кВт	Входная мощность инвертора
25	Коэффициент нагрузки	Коэффициент нагрузки	Load factor	%	Коэффициент нагрузки двигателя в %, где номинальный выход принимается за 100%
26	Мощность на двигатель	Мощность на двигатель	M output	кВт	Выходная мощность двигателя в кВт

Объекты для отображения с помощью гистограмм с 1 по 3 могут быть выбраны в режиме программирования, следующим образом.

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 7(Bar Gage 1)

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 8(Bar Gage 2)

PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 9(Bar Gage 3)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K29 Постоянная времени фильтра дисплея

Параметр K29 служит для определения постоянной времени фильтра, применяемой при отображении выходной частоты, выходного тока и других составляющих хода на ЖК-дисплее панели управления. Если из-за колебаний нагрузки или других причин показания на дисплее нестабильны, что затрудняет их чтение, увеличьте эту постоянную времени фильтра.

- Диапазон установки значения: 0.0 – 5.0 (сек)

📖 Фильтр отображения может быть определен в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 10(Disp Filter)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K30 Коэффициент для индикации скорости

Параметр K30 служит для определения коэффициента, используемого при отображении скорости вала нагрузки на ЖК-дисплее (см. K10).

Скорость вала нагрузки (об/мин) = (K30 Коэффициент для индикации скорости) x (Частота в Гц)

- Диапазон установки значения: 0.01 – 200.00

📖 Коэффициент может быть определен в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 11(Speed Coef)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K31 Единица для отображения данных о потребляемой мощности

Параметр K31 служит для определения единицы отображения потребляемой мощности (K10 = 35), рассчитанной инвертором.

Данные можно просмотреть с помощью меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) в режиме программирования.

- Диапазон установки значения: 0, 1

Значение K31	Unit
0	кВч
1	МВч

📖 Единица отображения может быть определена в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 12(WattHour Unit)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K32 Коэффициент для отображения данных о потребляемой мощности

Параметр K32 служит для определения коэффициента, используемого при отображении данных о потребляемой мощности.

Данные можно просмотреть с помощью меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) в режиме программирования.

Потребляемая мощность = Коэффициент отображения (K32) x Потребленная мощность (кВч)

- Диапазон установки значения: OFF (Отмена или сброс), 0.001 – 9999.00

Прим. При установке параметра K32 в OFF данные о потребляемой мощности очищаются, и параметр устанавливается в "0". После очистки верните параметр K32 в предыдущее значение; в противном случае данные о потребляемой мощности не будут накапливаться.

Коэффициент отображения может быть определен в режиме программирования, следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 13(WattHour Coef)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

K33 Длительность мониторинга потребляемой мощности

Параметр K33 служит для выбора суммарного периода подсчета потребляемой мощности – Ежечасно, Ежедневно, Еженедельно и Ежемесячно.

Инвертор может сохранять до 48 наборов данных накопления. Например, если выбран Ежемесячный период, то возможен просмотр данных о потребляемой мощности максимум за 48 месяцев (4 года).

Данные можно просмотреть с помощью меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) в режиме программирования.

- Диапазон установки значения: OFF, 0 – 4

Значение K32	Период накопления данных
OFF	Отмена и сброс
1	Ежечасно
2	Ежедневно
3	Еженедельно
4	Ежемесячно

K81 Формат даты

Параметр K81 служит для выбора формата отображения даты на ЖК-дисплее.

- Диапазон установки значения: 0 – 3

Значение K81	Формат даты
0	Y/M/D (год/месяц/день)
1	D/M/Y (день/месяц/год)
2	M/D/Y (месяц/день/год)
3	MD, Y (Месяц день, год)

Формат даты может быть определен в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 3(Disp Format)
Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.3 "Установка даты/времени".

K82 Формат времени

Параметр K82 служит для выбора формата отображения времени на ЖК-дисплее.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение K82	Формат времени
0	24-часовой формат (Часы : Минуты : Секунды)
1	12-часовой формат (Часы: Минуты: Секунды AM/PM)
2	12-часовой формат (AM/PM Часы: Минуты: Секунды)

Формат времени может быть определен в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 3(Disp Format)
Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.3 "Установка даты/времени".

K83 Переход на летнее время

Параметр K83 служит для коррекции времени, отображаемого на ЖК-дисплее, при переходе на летнее время.

- Диапазон установки значения: 0 – 2

Значение K83	Коррекция при переходе на летнее время
0	Выключена
1	Включена (+ 1 час)
2	Включена (+ 30 минут)

Коррекция времени может быть определена в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 2(DST Setting)
Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.3 "Установка даты/времени".

K84 K85	**Переход на летнее время (Начальная дата)** **Переход на летнее время (Конечная дата)**

Параметры K84 и K85 служат для определения начальной и конечной даты при переходе на летнее время (DST).

- Диапазон установки значения: 0000 – FFFF

Значение K84, K85	Начальная/конечная дата
Бит 0-1	Минуты (с шагом в 15 минут, от 0 до 45 минут)
Бит 2-4	Часы (с шагом в 1 час, от 0 до 7 часов)
Бит 5-7	День/День недели
Бит 8-10	День/Неделя; Неделя окончания
Бит 11-14	Месяц
Бит 15	0: Месяц и день, 1: День недели

Начальная и конечная даты могут быть определены в режиме программирования следующим образом.
PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) > 2(DST Setting)

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.3 "Установка даты/времени".

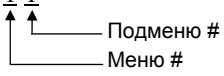
K91 K92	**Функция для кнопки ⟨ в режиме хода** **Функция для кнопки ⟩ в режиме хода**

Эти параметры служат для определения меню быстрого вызова с помощью кнопок ⟨ и ⟩. При нажатии кнопок ⟨ или ⟩ в режиме хода происходит переход экрана к заранее определенному меню.

Назначив часто используемые меню соответствующим кнопкам, вы можете одним касанием вызывать нужный вам экран.

- Диапазон установки значения: 0 (Выключено), 11 – 99

Пример: Значения 1 1



Значение K91, K92	Перейти к:		Значение K91, K92	Перейти к:	
	Меню	Подменю		Меню	Подменю
0	-- (Выключено)	--	41	Alarm Info (Информация об авариях)	Alarm History (Хронология аварий)
11	Start-up (Настройка)	Language (Язык)	42		Warn. History (Хронология предупреждений)
12		App Select (Применение)	43		Retry History (Хронология перезапусков)
13		Date/Time (Дата/Время)	51	User Config (Пользовательская конфигурация)	Select Q. Setup (Быстрая настройка)
14		Disp Setting (Настройка дисплея)	52		Password (Пароль)
21	Function Codes (Параметры)	Data Set (Установка значений)	61	Tools (Инструменты)	PID Monitor (Монитор ПИД-управления)
22		Data Check (Подтверждение установки)	62		Multi-Op Mon (Монитор многомодульного управления)
23		Changed Data (Измененные параметры)	63		CLogic Monitor (Мониторинг настраиваемой логики)
24		Data Copy (Копирование данных)	64		Resonant Avd. (Защита от резонансов)
25		Timer Setup (Работа по таймеру)	65		Load Factor (Коэффициент нагрузки)
26		Initialize (Инициализация)	66		COM Debug (Отладка интерфейса связи)
31	INV Info (Информация об инверторе)	Energy Monitor (Просмотр потребляемой мощности)			
32		Op Monitor (Просмотр рабочего состояния)			
33		I/O Check (Сигналы ввода/вывода)			
34		Maintenance (Обслуживани)			
35		Unit Info (Информация об инверторе)			

Функции кнопок быстрого вызова ⟨ и ⟩ могут быть определены в режиме программирования следующим образом.

PRG >1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 17(Shortcut "<")

PRG >1(Start-up) > 4(Disp Setting) > 18(Shortcut ">")

Подробнее о процедуре установки см. в Главе 5, Разделе 5.6.2.4 "Настройка дисплея".

Глава 7

БЛОК-СХЕМЫ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЛОГИКИ

В этой главе приведения основные блок-схемы для управляющей логики инверторов серии FRENIC-AQUA.

Содержание

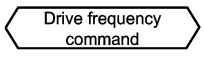
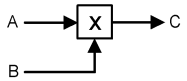
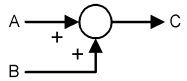
7.1 Символы блок-схем и их значения 7-1
7.2 Блок задания частоты 7-2
7.3 Блок команд привода 7-4
7.4 Блок вольт-частотного V/f управления 7-5
7.5 Блок ПИД-управления процессом 7-7
7.6 Блок внешнего ПИД-управления процессом 7-9
7.7 Селектор выхода FM1/FM2 7-11

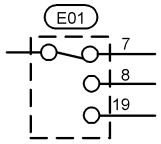
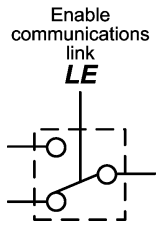
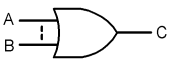
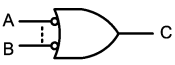
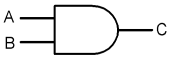
Инверторы серии FRENIC-AQUA оснащены множеством параметров, обеспечивающих разнообразие режимов работы двигателя, требуемых в вашей системе. Подробнее параметры описаны в Главе 6 "ПАРАМЕТРЫ".
Параметры функционально соотносятся друг с другом. Некоторые специальные параметры работают также с приоритетом выполнения друг относительно друга в зависимости от их функции или установки значения.
В этой главе описаны основные блок-схемы управляющей логики инвертора. В порядке правильной установки значений параметров вы должны понимать взаимосвязь между управляющей логикой инвертора и параметрами.
В блок-схемах, содержащихся в этой главе, показаны только непосредственно связанные параметры. Для информации о независимо работающих параметрах и подробного описания каждого параметра см. Главу 6 "ПАРАМЕТРЫ".

7.1 Символы блок-схем и их значения

В таблице 7.1 показаны символы, обычно используемые в блок-схемах, с их значениями в некоторых примерах.

Таблица 7.1 Символы и значения

Символ	Значение
[FWD], [Y1] и т.п.	Программируемые дискретные входы/выходы в/из цепей управления инвертором.
FWD, ***REV*** и т.п.	Сигналы управления (входные) или сигналы состояния (выходные), назначенные клеммам цепи управления.
	Низкочастотный фильтр: Подбор характеристики посредством изменения постоянной времени с помощью значения параметра.
	Внутрен. сигнал управления для логики инвертора.
	Верхний ограничитель: Ограничивает верхнее значение постоянной величиной или установленным значением параметра.
	Нижний ограничитель: Ограничивает нижнее значение постоянной величиной или установленным значением параметра.
	Нулевой ограничитель: Предотвращает переход данных в область отрицательных значений.
	Коэффициент умножения для задания частоты, задаваемого посредством ввода тока и/или напряжения или для аналоговых выходных сигналов. C = A × B
	Сумматор 2 сигналов или значений. C = A + B Если B – отрицательное число, тогда C = A – B (действует как вычитатель).

Символ	Значение
	Параметр.
	Переключатель, управляемый параметром. Числа, назначенные клеммам, выражают значения параметра.
	Переключатель, управляемый дискретной командой. В примере слева переключателем управляет команда активации связи через интерфейс ***LE***, назначенная одной из дискретных клемм с [X1] по [X7].
	ИЛИ: В обычной логике, когда любой из входов включен, тогда выход C = ВКЛ. Только когда все входы выключены, тогда C = ВЫКЛ.
	ИЛИ НЕ: В обычной логике, когда любой из входов выключен, тогда выход C = ВКЛ. Если все входы включены, C = ВЫКЛ.
	И: В обычной логике, только если A = ВКЛ и B = ВКЛ, тогда C = ВКЛ. Иначе, C = ВЫКЛ.
	НЕ: В обычной логике, если A = ВКЛ, тогда B = ВЫКЛ, и наоборот.

7.2 Блок задания частоты

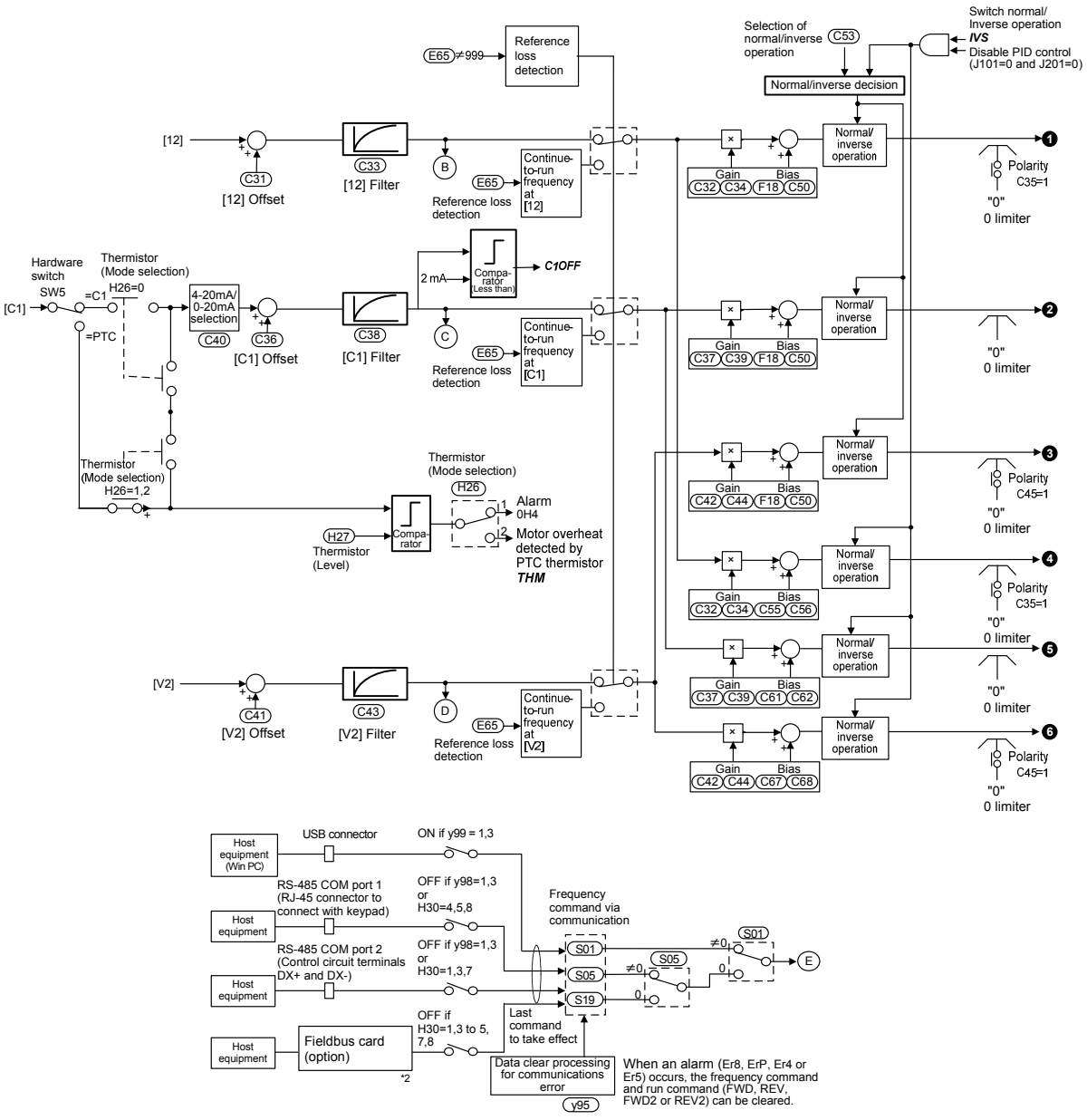


Рисунок 7.1 (1) Блок задания частоты

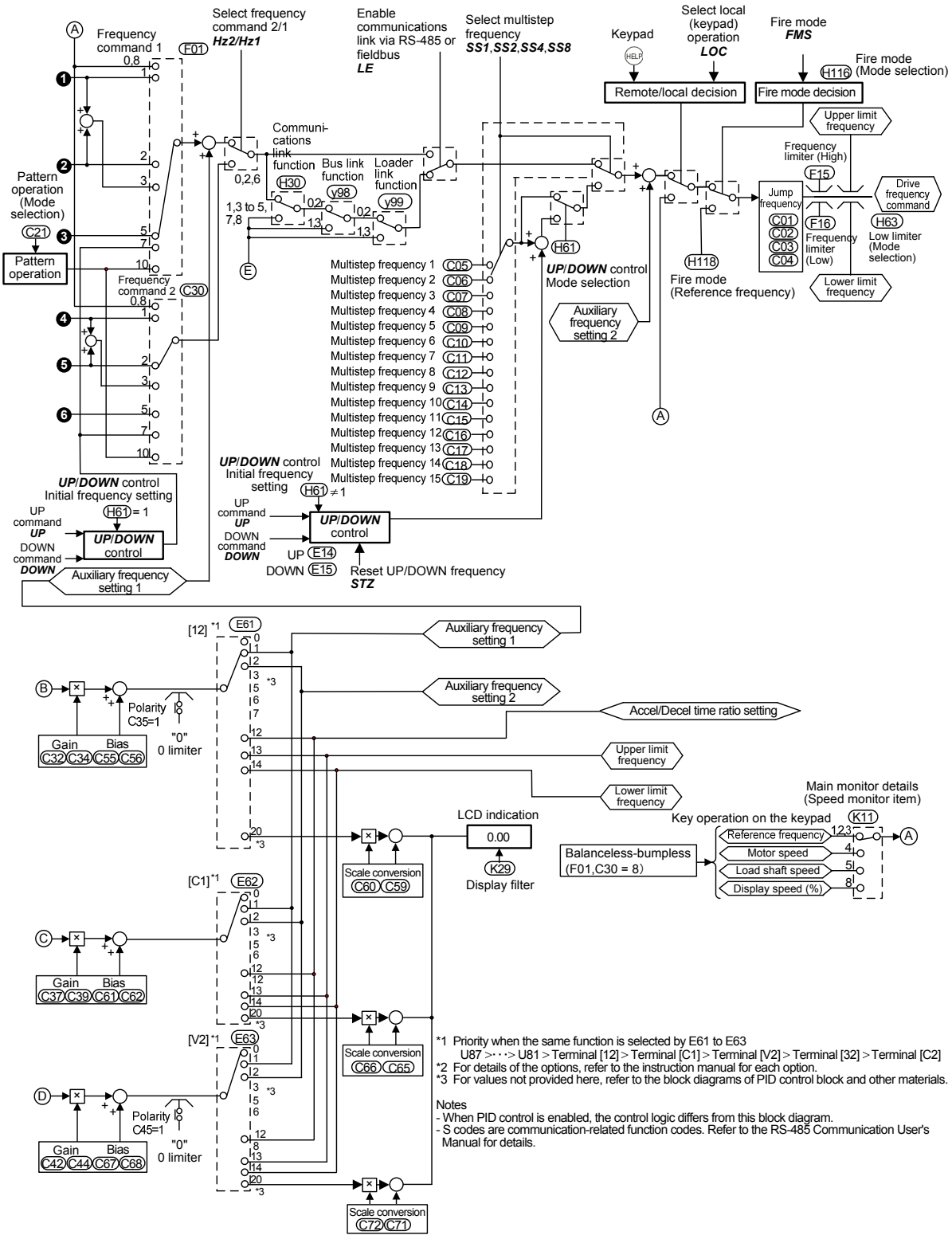


Рисунок 7.1 (2) Блок задания частоты

7.3 Блок команд привода

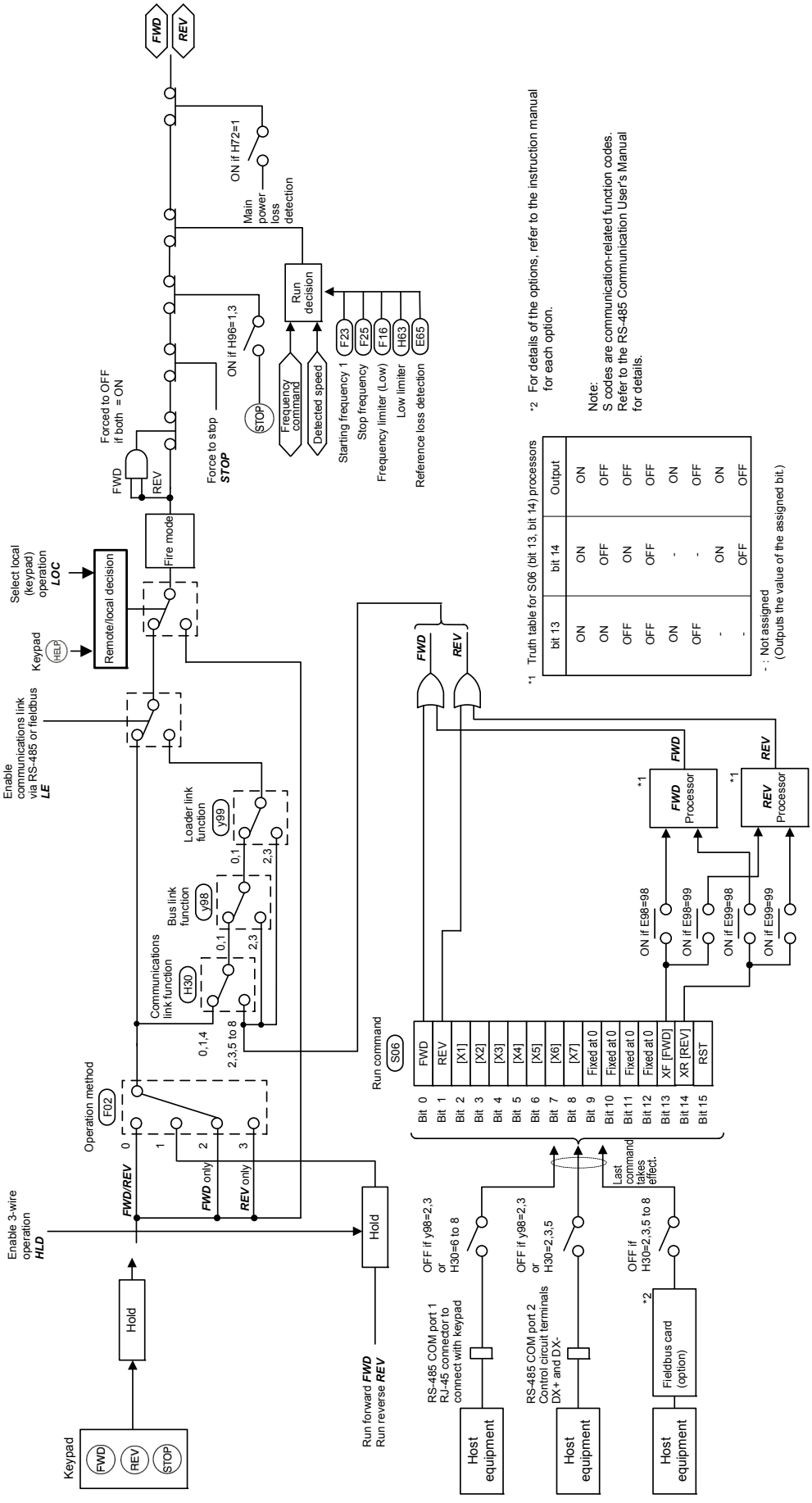


Рисунок 7.2 Блок команд привода

7.4 Блок вольт-частотного V/f управления

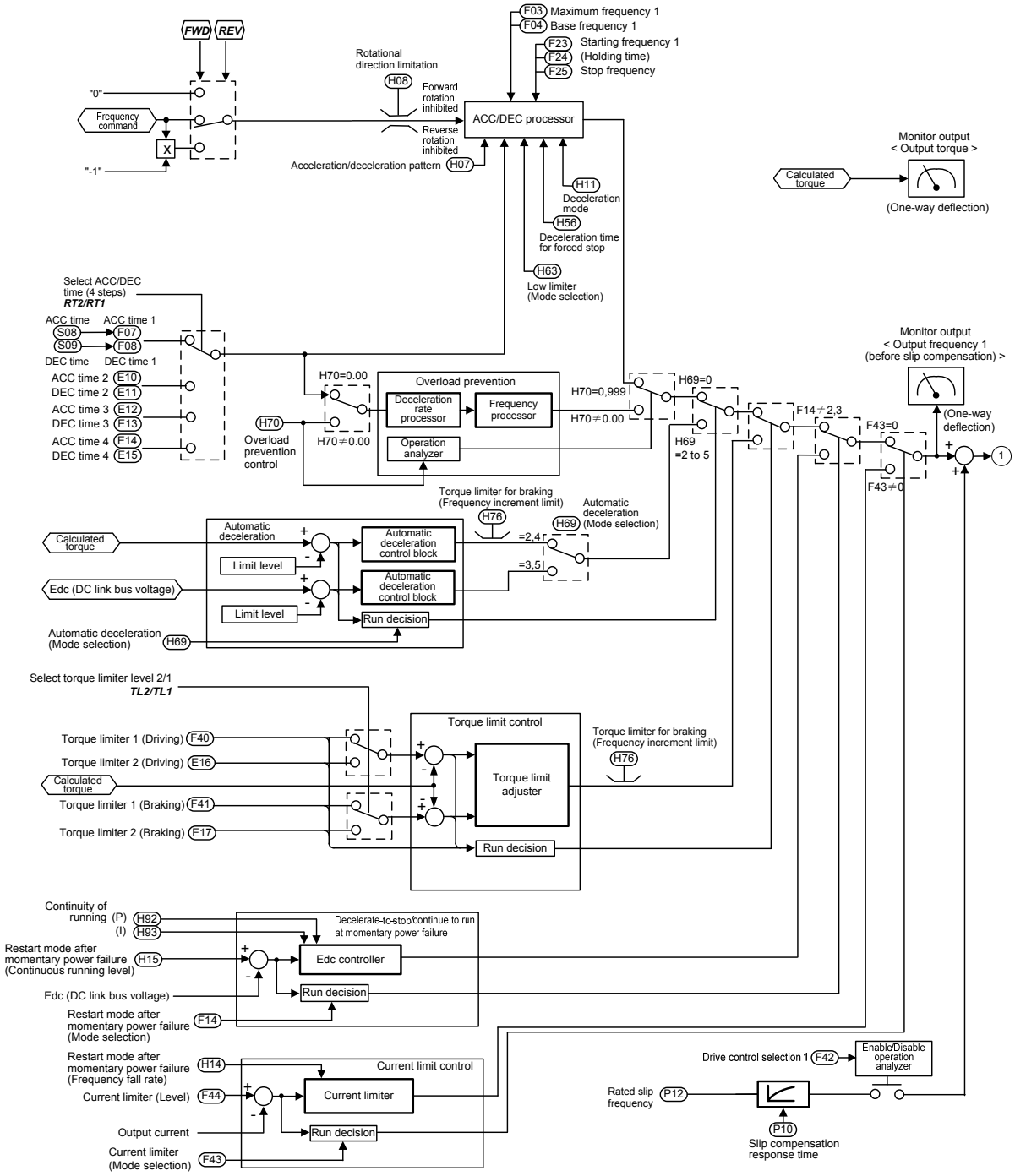


Рисунок 7.3 (1) V/f Control Block

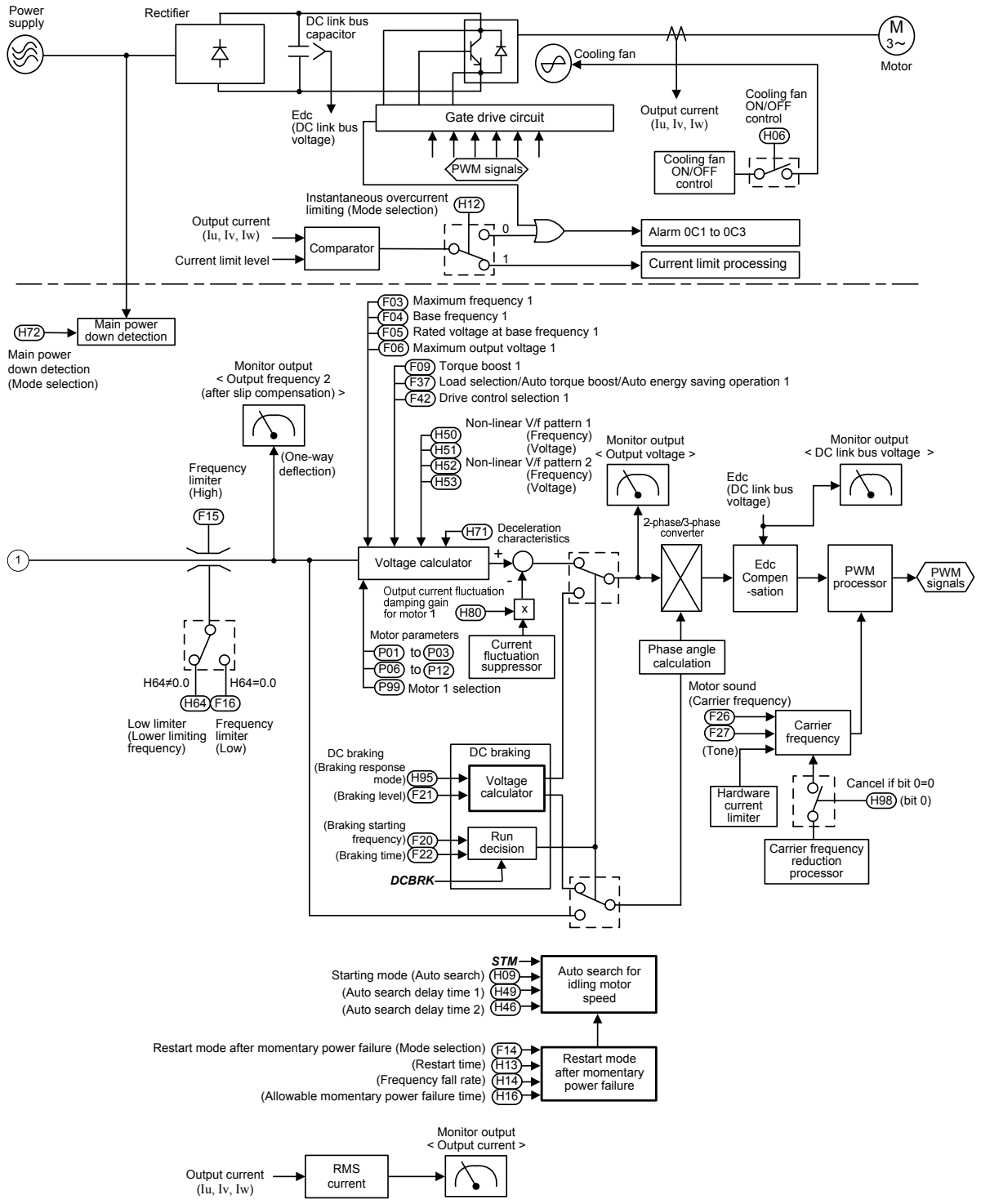


Рисунок 7.3 (2) Блок вольт-частотного управления V/f

7.5 Блок ПИД-управления процессом

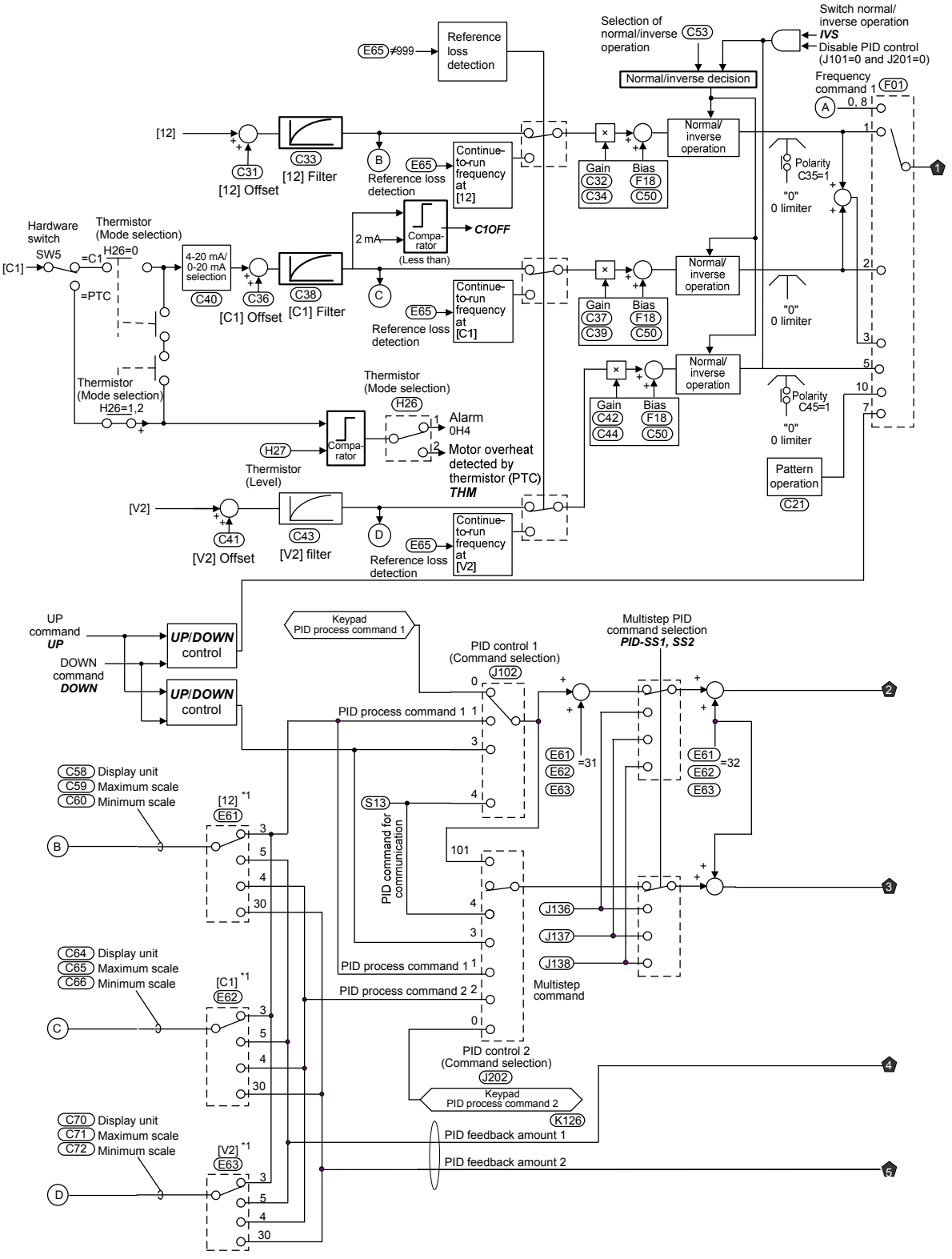
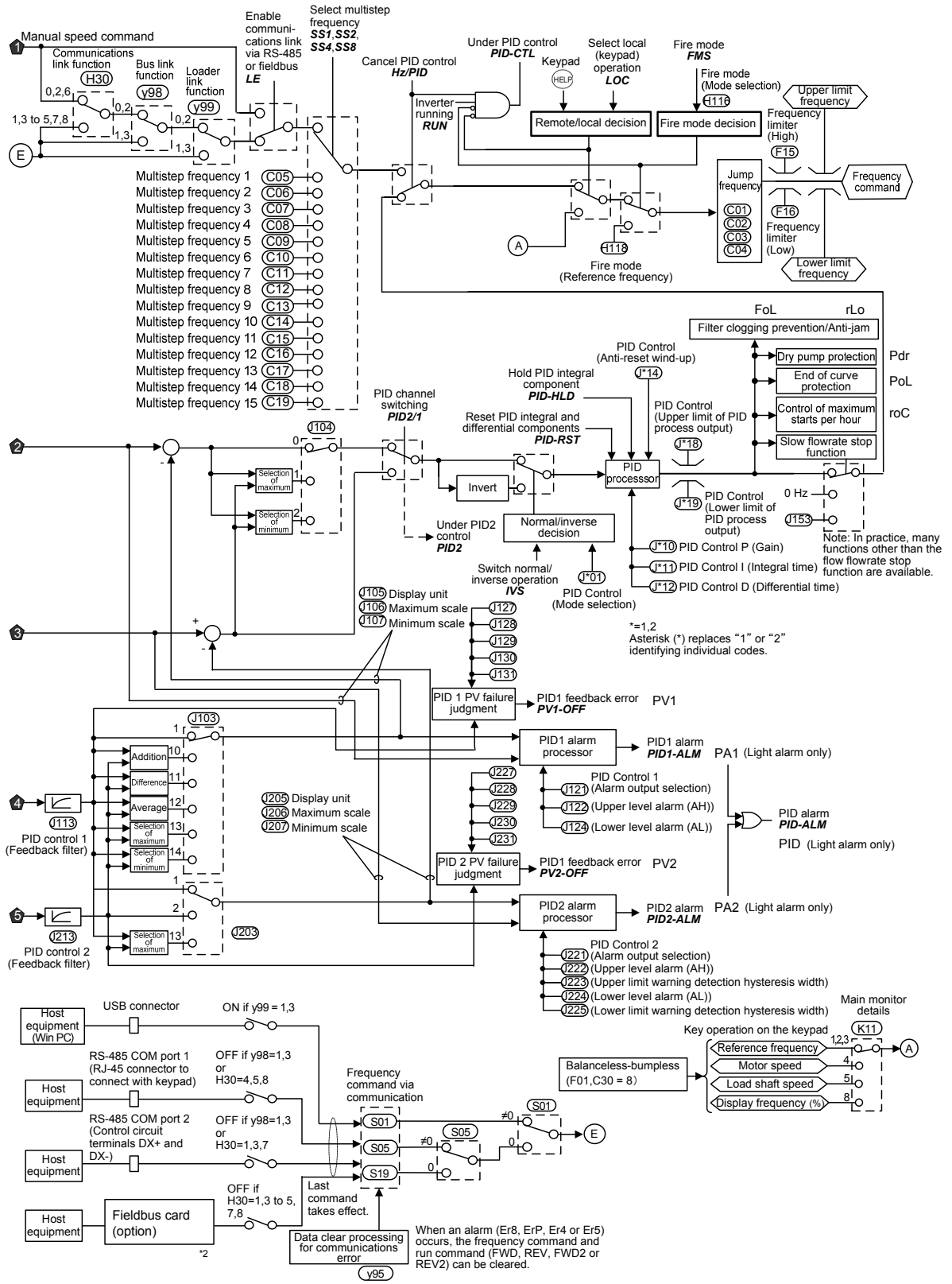


Рисунок 7.4 (1) Блок ПИД-управления процессом



*1 Priority when the same function is selected by E61 to E63
U87 > ··· > U81 > Terminal [12] > Terminal [C1] > Terminal [32] > Terminal [C2] > Terminal [PT1] > Terminal [PT2]
*2 For details of the options, refer to the instruction manual for each option.

Рисунок 7.4 (2) Блок ПИД-управления процессом

7.6 Блок внешнего ПИД-управления процессом

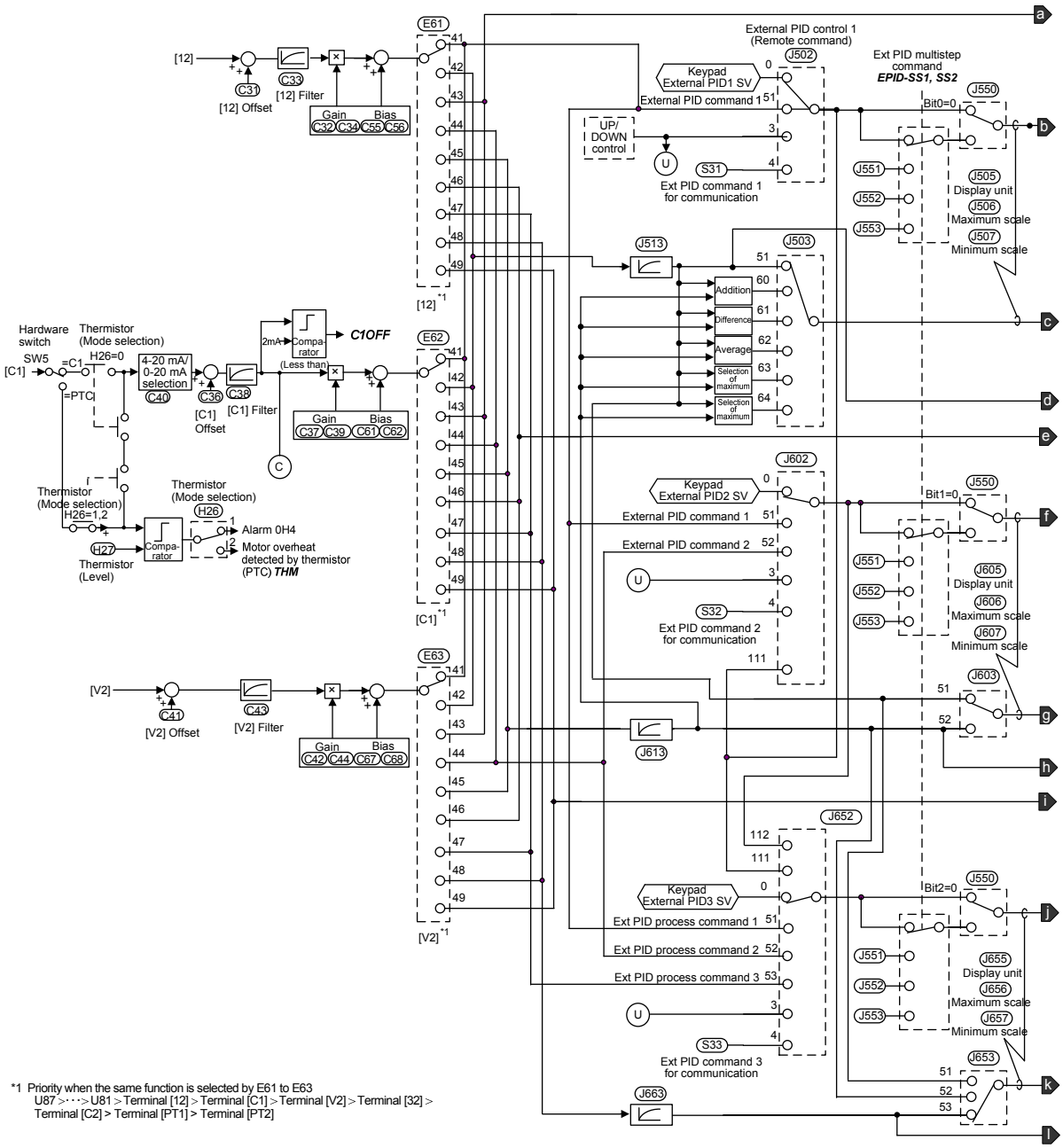


Рисунок 7.5 (1) Блок внешнего ПИД-управления процессом

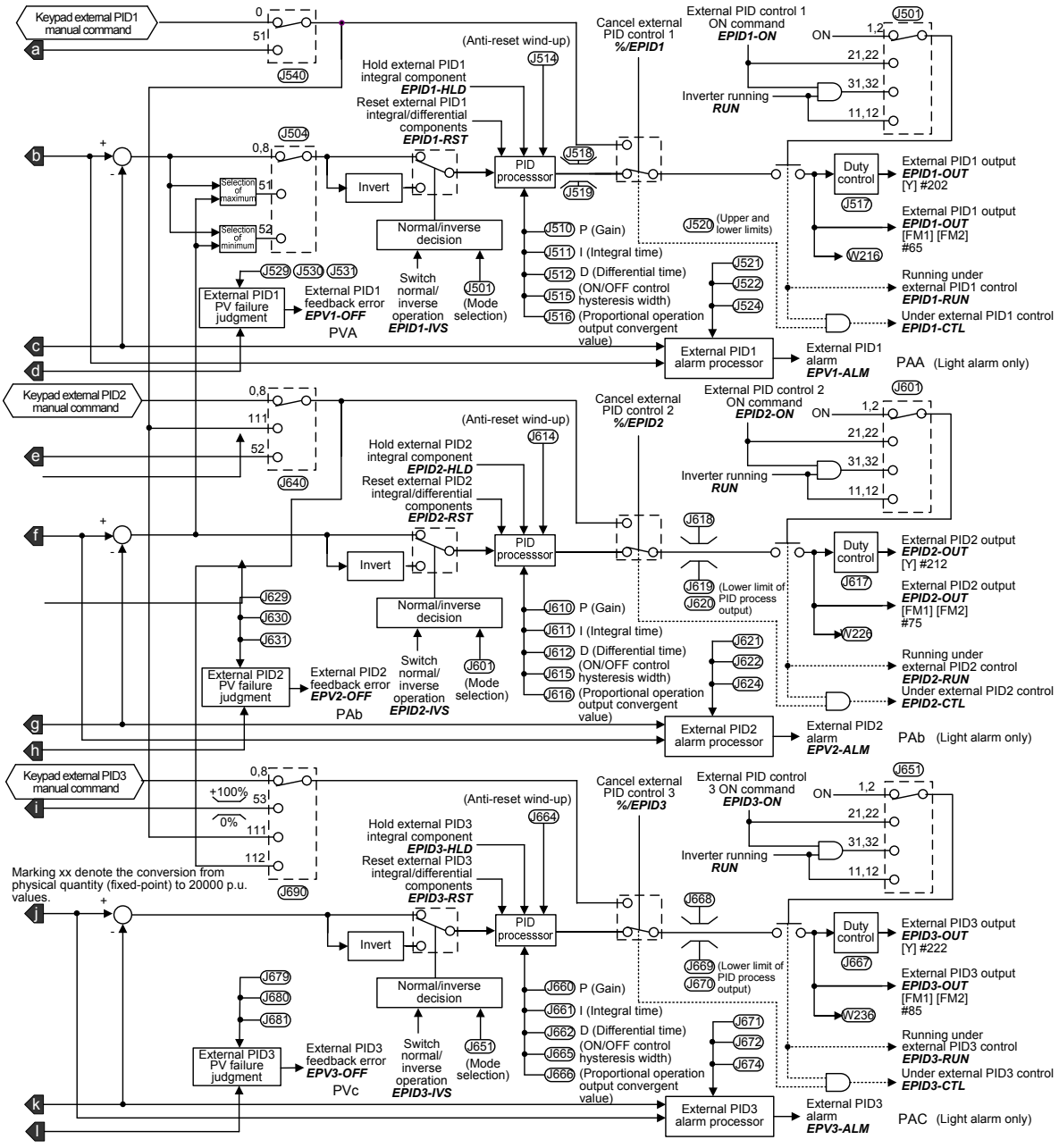


Рисунок 7.5 (2) Блок внешнего ПИД-управления процессом

7.7 Селектор выхода FM1/FM2

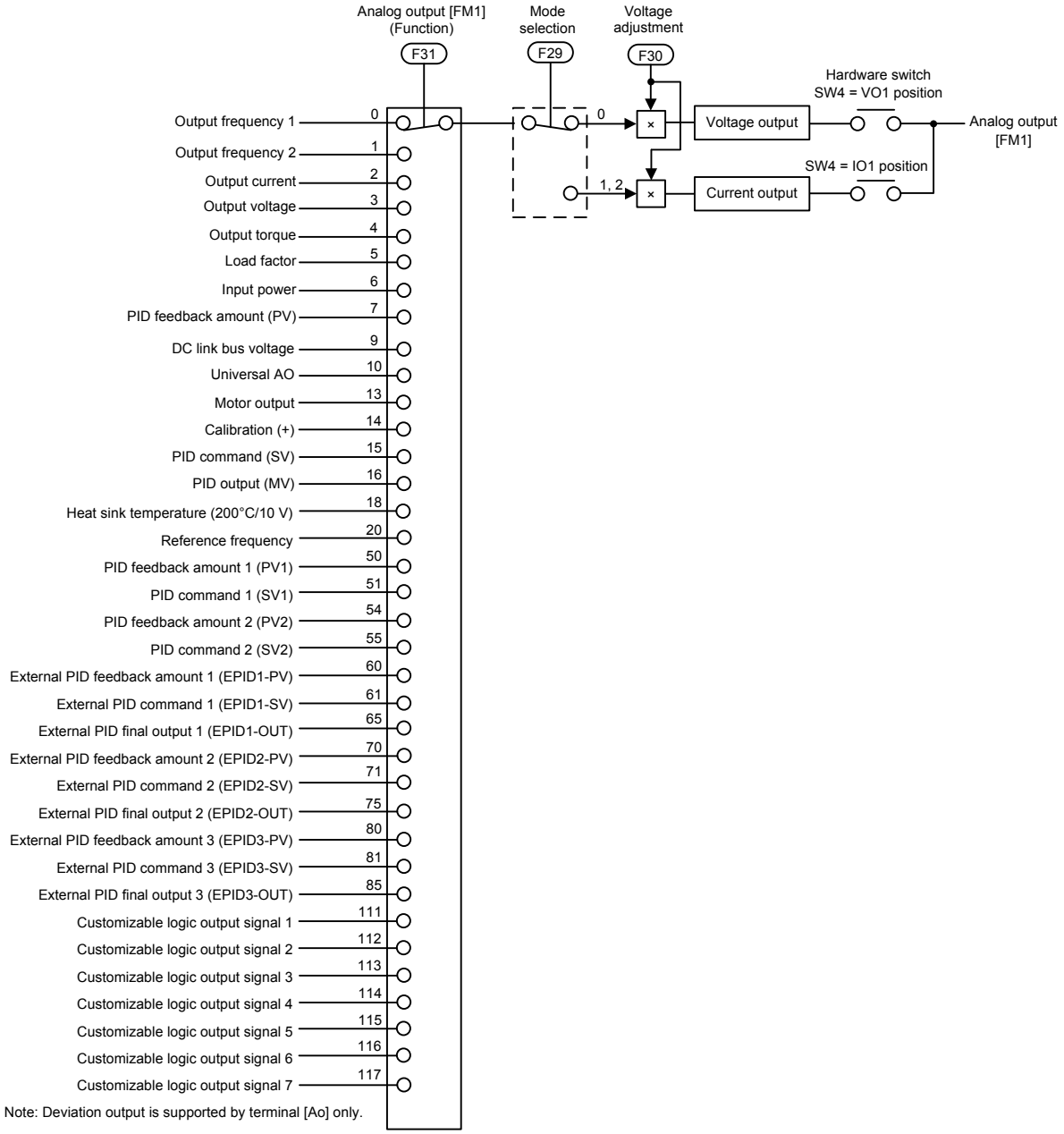


Рисунок 7.6 Селектор выхода [FM1]

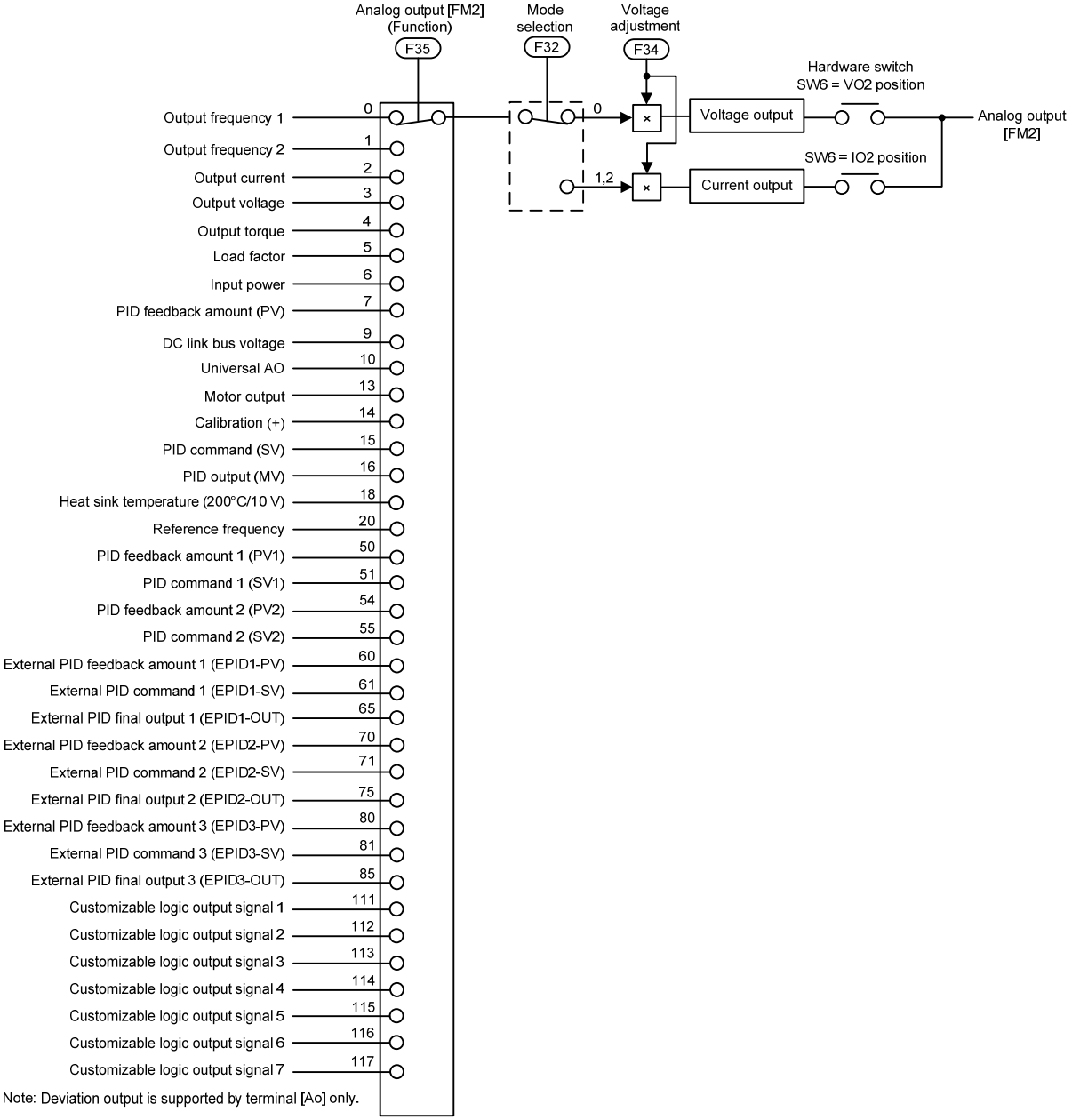


Рисунок 7.7 Селектор выхода [FM2]

Глава 8

УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕРТОРОМ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-485

В этой главе описаны режимы управления инвертором через интерфейс RS-485. Более подробную информацию см. в руководстве на интерфейс связи RS-485.

Содержание

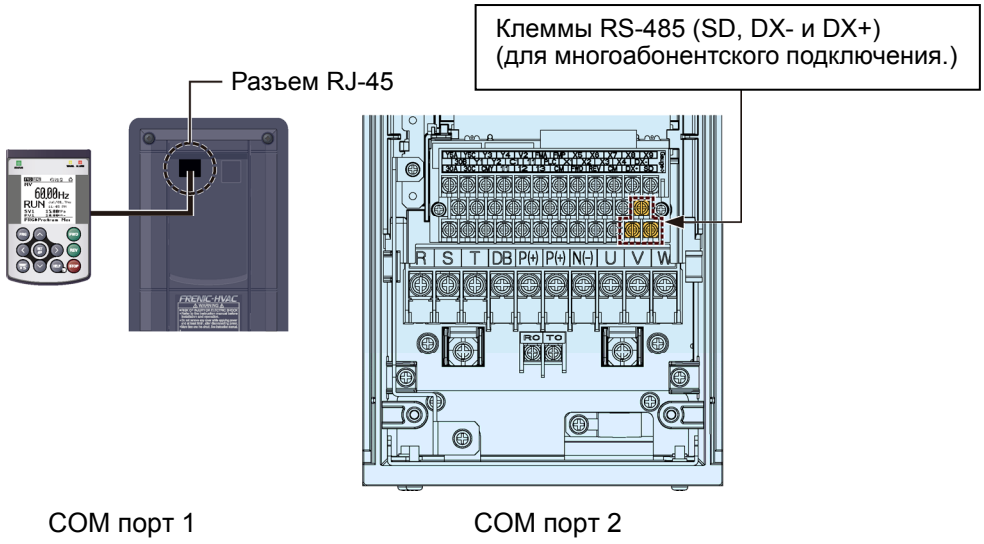
8.1 Обзор интерфейса RS-485 8-1
8.1.1 Общие спецификации интерфейса RS-485 8-2
8.1.2 Спецификации клемм интерфейса RS-485 8-3
8.1.3 Способ подключения 8-4
8.1.4 Устройства поддержки связи 8-6
8.1.5 Шумоподавление 8-7
8.2 Обзор загрузчика FRENIC Loader 8-8
8.2.1 Спецификации 8-8
8.2.2 USB порт в модуле инвертора 8-9

8.1 Обзор интерфейса RS-485

Инвертор FRENIC-AQUA оснащен двумя портами связи RS-485, расположенными как показано ниже.

(1) Порт связи 1: Разъем RJ-45 для подключения панели управления (модульный штекер)

(2) Порт связи 2: Клеммы RS-485 (Клеммы цепи управления SD, DX- и DX+)



Порты связи RS-485, показанные выше, позволяют реализовывать расширенные функции, описанные ниже.

■ Управление с панели управления с её удаленным расположением (COM порт 1)

Подключив панель управления с помощью удлинительного кабеля к разъему RJ-45 инвертора можно установить её вдали от инвертора для дистанционного управления. Максимальная длина удлинительного кабеля 20 м.

■ Управление посредством загрузчика FRENIC Loader (COM порт 1 и 2)

Windows-совместимый компьютер может быть подключен к разъему RJ-45 (интерфейс RS-485, COM порт 1) или порту USB инвертора. Используя интерфейс, вы можете, запустив на ПК загрузчик FRENIC Loader (см. Раздел 8.2), редактировать параметры и отслеживать работу инвертора. ПК может быть подключен также к порту RS-485 (COM порт 2) на клеммном блоке для использования загрузчика FRENIC Loader.

■ Управление из хост-оборудования (COM порты 1 и 2)

Подключив инвертор к ПК, программируемому логическому контроллеру (ПЛК) или другому хост-оборудованию, вы можете управлять инвертором как подчиненным устройством.

Помимо порта связи (разъем RJ-45), совместно используемого для панели управления, инвертор FRENIC-AQUA оснащен клеммами стандартного интерфейса RS-485. Подключение к этим клеммам позволяет осуществить многоабонентскую связь.

Для сетевого управления инверторами используются протоколы Modbus RTU, Metasys N2, BACnet и протоколы связи насосного управления, широко представленные на рынках FA, а также универсальный протокол инверторов Fuji, поддерживающий инверторы серии FRENIC-AQUA и других стандартных серий.

Прим.

- При подключении панели управления к COM порту 1 происходит автоматическое переключение на протокол панели управления, поэтому нет необходимости изменять параметр протокола.
- При использовании загрузчика FRENIC Loader, требующего специального протокола для обслуживания команд загрузчика, необходима соответствующая настройка некоторых условий связи.
  Подробнее см. в руководстве на загрузчик FRENIC Loader.
- COM порт 2 поддерживает только управление из хост-оборудования, но не с панели управления.

Подробнее о связи RS-485 см. в руководстве на интерфейс RS-485.

8.1.1 Общие спецификации интерфейса RS-485

Пункт	Спецификации				
Протокол	FGI-BUS	Modbus RTU	Loader commands	Metasys N2	BACnet
Совместимость	Универсальный протокол инверторов Fuji	Modicon Modbus RTU-совместимый (только в режиме RTU)	Специальный протокол для загрузчика FRENIC Loader (Не открытый)	Протокол Johnson Controls Metasys N2	ASHRAE/ANSI/ ISO-совместимый
Кол-во поддерживаемых станций	Хост-устройство: 1 Инверторы: До 31				
Электрические спецификации	EIA RS-485				
Подключение к RS-485	Разъем RJ-45 или клеммный блок				
Синхронизация	Асинхронная старт-стоповая система				
Режим передачи	Полудуплексный				
Скорость передачи	2400, 4800, 9600, 19200 или 38400 битс			9600 битс	9600, 19200, 38400 битс
Максимальная длина кабеля связи	500 м				
Кол-во доступных адресов станций	1 – 31	1 – 247	0 – 255	0 – 255	0 – 127
Формат кадра сообщения	FGI-BUS	Modbus RTU	FRENIC Loader	Metasys N2	Формат кадра MS/TP
Кадровая синхронизация	Обнаружение символа SOH (Начало заголовка)	Контроль времени отсутствия данных передачи за 3-байтовый период	Обнаружение символа заголовка (Начальный код 96H)	Обнаружение символа заголовка (Начальный код 3EH)	Обнаружение двух символов заголовков (предисловие) (0x55, 0xFF)
Длина кадра	Обычная передача: 16 байт (фикс.) Высокоскоростная передача: 8 или 12 байт	Переменная длина	Переменная длина	Переменная длина	Переменная длина
Макс. кол-во пересылаемых данных	Запись: 1 слово Чтение: 1 слово	Запись: 50 слов Чтение: 50 слов	Запись: 41 слово Чтение:41 слово	Запись: 1 слово Чтение: 1 слово	Запись: 50 слов Чтение: 50 слов
Система сообщений	Последовательный опрос/ Выборка/Широковещательная передача		Командное сообщение	Последовательный опрос/ Выборка	Последовательный опрос/ Выборка / Широковещательная передача
Формат символов	ASCII	Двоичный	Двоичный	ASCII	Двоичный *Data of character string read: ASCII
Длина символа	8 или 7 бит (выбирается параметр)	8 бит (фикс.)	8 бит (фикс.)	8 бит (фикс.)	8 бит (фикс.)
Контроль четности	Контроль четности, нечетности или нет контроля (выбирается параметром)		Контроль четности (фикс.)	Нет	Нет
Длина стопового бита	1 или 2 бита (выбирается параметром)	Нет контроля чётности: 2 бита/1 бит Контроль четности или нечетности: 1 бит Выбирается установкой чётности.	1 бит (фикс.)	1 бит (фикс.)	1 бит (фикс.)
Проверка ошибок	Контрольная сумма	CRC-16	Контрольная сумма	Контрольная сумма	Заголовок CRC Данные CRC

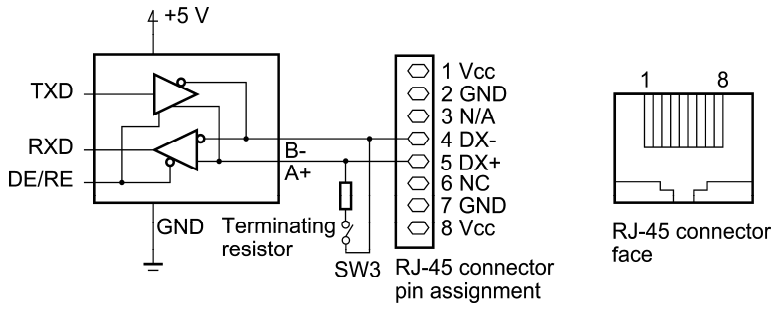
8.1.2 Спецификации клемм интерфейса RS-485

[1] Порт 1 интерфейса RS-485 (для подключения панели управления)

Назначение контактов разъема RJ-45 порта связи, предназначенного для подключения стандартной панели управления показано в таблице ниже:

Контакт	Сигнал	Функция	Примечания
1 и 8	Vcc	Источник питания для панели управления	Линии питания 5В
2 и 7	GND	Опорный потенциал	Контакты заземления
3	N/A	Не доступен.	Не подключается
6	NC	Не используется.	Не подключается
4	DX-	Данные RS-485 (-)	Встроенный терминальный резистор: 112 Ом Размыкается/замыкается переключателем SW3*
5	DX+	Данные RS-485 (+)	

* Подробнее о переключателе SW3 см. в Главе 2, Разделе 2.3.2 "Установка переключателей".



Прим. Контакты 1, 2, 7 и 8 разъема RJ-45 специально предназначены для питания и заземления панели управления. При подключении других устройств к разъему RJ-45, никогда не задействуйте эти контакты. Иначе это может привести к короткому замыканию. Используйте только контакты 4 и 5.

[2] Порт 2 интерфейса RS-485 (клеммы цепей управления)

Назначение клемм интерфейса связи RS-485 на клеммном блоке инвертора FRENIC-AQUA описано в таблице ниже.

Сигнал	Функция	Примечания
SD	Клемма экрана	
DX−	Данные RS-485 (-)	Встроенный терминальный резистор: 112 Ом Размыкается/замыкается переключателем SW 2*
DX+	Данные RS-485 (+)	

* Подробнее о переключателе SW2 см. в Главе 2, Разделе 2.3.2 "Установка переключателей".

8.1.3 Способ подключения

- К одному хост-устройству может быть подключено до 31 инвертора.
- Протокол является общеприменимым для универсальных инверторов серии FRENIC, таким образом программы для аналогичного хост-оборудования позволяют управлять запуском/остановом инвертора.
  (Спецификации параметров могут различаться в зависимости от оборудования.)
- Кадры данных фиксированной длины облегчают разработку программ управления связью для хост-устройств.

Подробнее о связи RS-485 см. в руководстве на интерфейс RS-485.

Многоабонентское подключение посредством порта 1 интерфейса RS-485 (разъем для подключения панели управления)

Для соединения инверторов в многоабонентскую сеть используйте разветвители для многоабонентского соединения, как показано ниже.

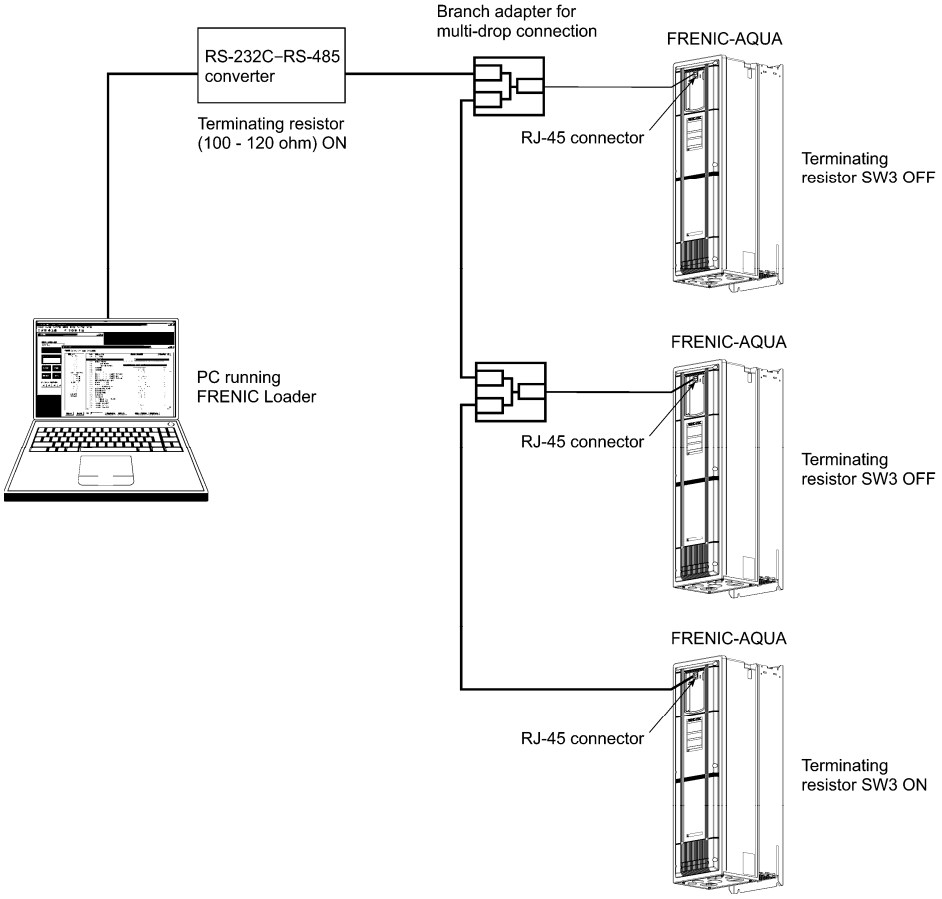


Рисунок 8.1 Многоабонентское подключение (с помощью разъема RJ-45)

Прим.

- Контакты 1, 2, 7 и 8 разъема RJ-45 специально предназначены для питания и заземления панели управления. При подключении других устройств к разъему RJ-45, никогда не задействуйте эти контакты. Иначе это может привести к короткому замыканию. Используйте только контакты 4 и 5. (Подробнее см. в Разделе 8.1.2 "Спецификации клемм интерфейса RS-485".)
- При выборе дополнительных устройств для предотвращения нарушений в работе платы управления из-за внешних шумов обратитесь к разделу 8.1.4 "Устройства поддержки связи".
- Максимальная длина подключения 500 м.
- Используйте кабели и преобразователи, соответствующие спецификациям для лучшего соединения. (См. [2] "Кабель к разъему RJ-45 (COM порт 1)" в Разделе 8.1.4 " Устройства поддержки связи".

Многоабонентское посредством порта 2 интерфейса RS-485 (на клеммном блоке)

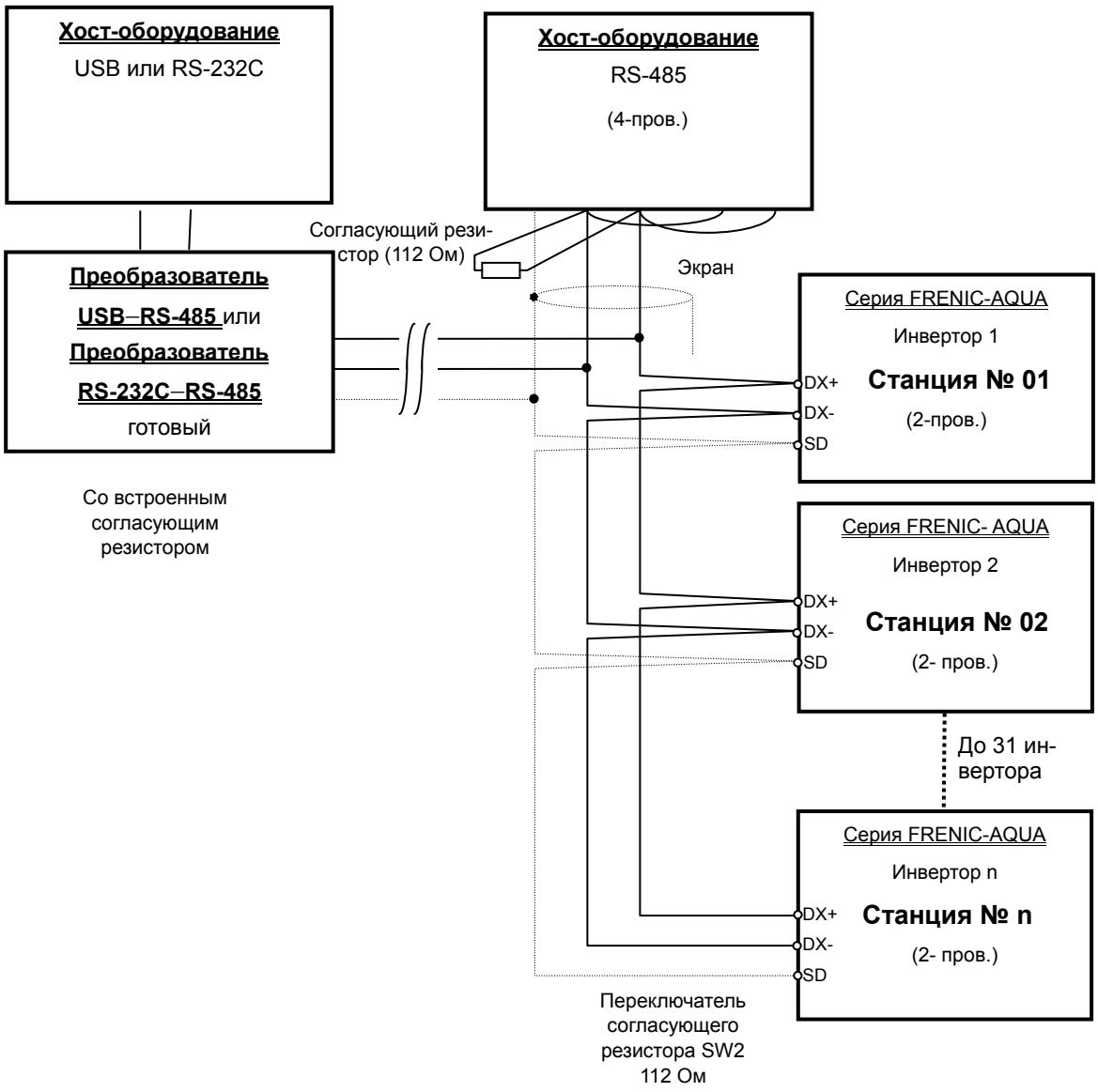


Рисунок 8.2 Схема многоабонентского подключения (подключение к клеммному блоку)

Прим. Используйте кабели и преобразователи, соответствующие спецификациям для лучшего соединения. (См. [3] "Кабель к клеммам RS-485 (COM порт 2)" в Разделе 8.1.4 " Устройства поддержки связи".

8.1.4 Устройства поддержки связи

В этом разделе описаны устройства, требуемые для подключения инвертора к ПК, не имеющему интерфейса RS-485, или для соединения двух или более инверторов в многоабонентскую сеть.

[1] Преобразователи уровня связи

Обычно персональные компьютеры не оснащены портом RS-485, но имеют порт RS-232C. Поэтому для подключения инверторов к ПК необходим преобразователь RS-232C–RS-485 или USB–RS-485. Для правильного управления инвертором FRENIC-AQUA используйте преобразователь, соответствующий указанным ниже требованиям.

Требования к рекомендуемым преобразователям уровня связи

Переключение передача/приём:	Автопереключение по состоянию приема/передачи данных ПК (RS-232C)
Электрическая развязка:	Электрическая развязка от порта RS-485
Защита:	Функция защиты *
Другие требования:	Высшая помехозащищенность

* Функция защиты является функцией, обеспечивающая высокое состояние выхода приемника RS-485 (логическое значение = 0) даже, когда вход приемника RS-485 открыт или короткозамкнут или все драйверы RS-485 не активны. См. Рисунок 8.3.

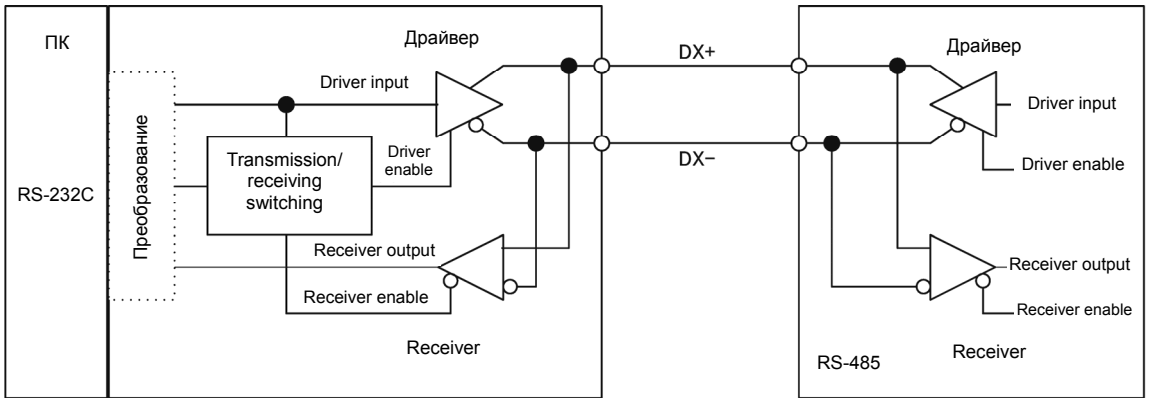
Рекомендуемые преобразователи

System Sacom Sales Corporation (Япония) : KS-485PTI (Преобразователь RS-232C–RS-485)
: USB-485I RJ45-T4P (Преобразователь USB–RS-485)

Система переключения передача/приём

Система связи RS-485 инвертора действует в полудуплексном режиме (2-проводном), поэтому преобразователь должен обеспечивать переключение цепи приема/передачи. Обычно система переключения может быть одной из следующих.

(1) Автопереключение по состоянию передачи/приема данных
(2) Переключение посредством управляющих сигналов RS-232C – RTS или DTR (система аппаратного управления потоком данных)



Преобразователь RS-232C– FRENIC-AQUA (двухпроводная

Рисунок 8.3 Преобразование уровня связи

[2] Кабель к разъему RJ-45 (COM порт 1)

Используйте стандартный LAN-кабель 10BASE-T/100BASE-TX (US ANSI/TIA/EIA-568A категории 5, прямой).

Прим. Контакты 1, 2, 7 и 8 разъема RJ-45 специально предназначены для питания и заземления панели управления. При подключении других устройств к разъему RJ-45, никогда не задействуйте эти контакты. Иначе это может привести к короткому замыканию. Используйте только контакты 4 и 5.

[3] Кабель для клемм RS-485 (COM порт 2)

Для обеспечения надежности соединения используйте кабель типа витая пара для больших расстояний передачи AWG с 16 по 26.

Рекомендуемый LAN-кабель

Производитель: FURUKAWA Electric Co., Ltd.

Кабель AWM2789 для больших расстояний подключения

Тип (Код изделия): DC23225-2PB

[4] Разветвитель для многоабонентского подключения

Для соединения инверторов в сеть RS-485 используются 2-проводные LAN-кабели 10BASE-T, оснащенные разъемами RJ-45. Для соединения этих инверторов в многоабонентскую сеть используйте адаптеры-разветвители для многоабонентского соединения.

Рекомендуемый разветвитель

SK Koki (Япония): MS8-BA-JJJ

8.1.5 Шумоподавление

В зависимости от рабочих условий возможно нарушение функционирования оборудования из-за помех, генерируемых инвертором. К возможным мерам предотвращения помех относятся: раздельная прокладка проводов, использование экранированных кабелей, развязка источника питания и добавление индуктивной составляющей. Ниже показан пример индуктивной составляющей.

Подробнее см. в Главе 2, Разделе 2.2.4 "Шумоподавление" руководства на интерфейс связи RS-485.

Добавление индуктивной составляющей

Для подавления или исключения помех с целью поддержания высокого уровня помехозащиты сети используйте индуктивные компоненты, такие как дроссельные катушки, последовательно цепи сигнала или пропустите кабель связи RS-485 сквозь ферритовое кольцо или намотайте на него 2 или 3 витка, как показано ниже, с целью поддержания высокого сопротивления сигнальных линий.

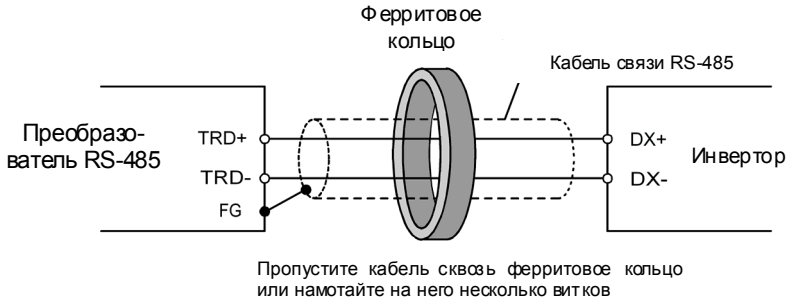


Рисунок 8.4 Добавление индуктивного компонента

8.2 Обзор загрузчика FRENIC Loader

FRENIC Loader является программой, предназначенной для управления инвертором через интерфейс связи RS-485. Она позволяет дистанционно запускать или останавливать инвертор, редактировать, устанавливать или управлять параметрами, отслеживать ключевые параметры и значения по время работы, а также отслеживать работу инвертора (включая информацию об аварийных состояниях) через интерфейс связи RS-485.

Прим. В специальных сделанных на заказ инверторах программа FRENIC Loader может не отображать правильно некоторые параметры.

Подробнее см. в руководстве на загрузчик FRENIC Loader.

8.2.1 Спецификации

Пункт		Спецификации	Примечания
Наименование ПО		FRENIC Loader	
Поддерживаемые инверторы		FRENIC-HVAC/AQUA	(Прим. 1)
Количество поддерживаемых инверторов		При подключении через USB порт: 1 При подключении через порты связи RS-485: До 31	
Рекомендуемый кабель		Кабель 10BASE-T с разъемами RJ-45, совместимый со стандартом EIA568	Для интерфейса RS-485
Раюочая среда	CPU	Intel Pentium III 600 MHz или новее	(Прим. 2)
	ОС	Microsoft Windows XP Microsoft Vista (32-бит) Microsoft 7 (32-бит)	
	Память	ОЗУ не менее 512 Мб	Рекомендуется 1 GB и более
	Жесткий диск	Не менее 20 Мб свободного места	
	COM порт	RS-232C (для подключения к инверторам требуется преобразователь в RS-485) или USB	
	Монитор	XGA (1024 x 768), цветовое разрешение не менее 32 бит	
Требования связи	COM порт	COM1 – COM255	COM порты ПК назначаются загрузчиком
	Скорость передачи	При подключении через USB порт: Между загрузчиком и USB = фиксировано на 12 (Мбитс) При подключении через порты RS-485: 38400, 19200, 9600, 4800, 2400 (битс)	Рекомендуется не менее 19200 битс. (Прим. 3)
	Длина символа	8 бит	Предустановлено
	Длина стопового бита	1 бит	Предустановлено
	Контроль четности	Контроль четности	Предустановлено
	Количество повторений	Нет, с 1 до 10	Количество попыток возобновления до обнаружения ошибки связи
	Установка таймаута	(100 мс, 300 мс, 500 мс), (1.0 – 1.5 – 1.9 сек), (2.0 – 9.0 сек) или (10.0 – 60.0 сек)	Эта установка должна быть больше интервала ответа, выбранного с помощью параметра y09 инвертора.

(Прим. 1) Программа FRENIC Loader не может использоваться с инверторами, не поддерживающими протокол SX (протокол управления командами загрузчика).

(Прим. 2) По возможности используйте ПК с большей производительностью, поскольку некоторые медленные ПК не смогут правильно обновлять монитор рабочего состояния или окна пробного пуска.

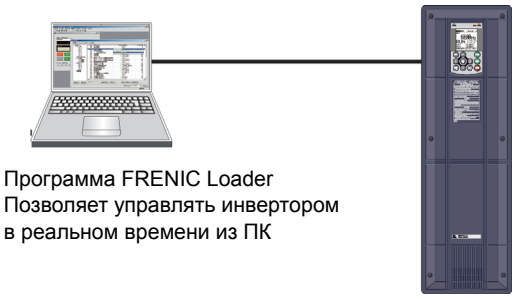
8.2.2 USB порт в модуле инвертора

USB порт, имеющийся в модуле инвертора, позволяет подключать компьютер с поддержкой USB соединения и использовать программу FRENIC Loader. Как показано ниже, это позволяет отслеживать различную информацию инвертора и управлять им из компьютера.

Свойства

1. Инвертор может быть непосредственно подключен к компьютеру посредством промышленного USB кабеля (mini B) без использования преобразователя. Компьютер может соединяться с инвертором в реальном времени.
2. Программа FRENIC Loader позволяет осуществлять следующие функции с (1) по (5).
   (1) Редактирование, сравнение и копирование установок параметров
   (2) Мониторинг работы инвертора в реальном времени
   (3) Сохранение хронологии аварийных сообщений (последнего и 9 предыдущих)
   (4) Вывод информация для обслуживания
   (5) Построение хронологических графиков работы

- Данные могут пересылаться через USB порт инвертора непосредственно в компьютер (программу FRENIC Loader) в условиях производства.
- Возможен эффективный сбор информации о сроке службы.
- Функции трассировки в реальном времени позволяют оператору отслеживать неисправности оборудования.



USB порт (CN10*) расположен в правом верхнем углу печатной платы управления, как показано ниже. Для подключения USB кабеля к разъему CN10 снимите переднюю крышку, открыв доступ к плате управления.

*разъем miniB, Версия 2.0

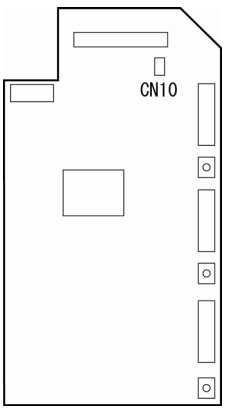


Рисунок 8.5 Расположение USB разъема на плате управления

Глава 9

ПОИСК НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В этой главе описаны процедуры, которым необходимо следовать при возникновении неисправностей инвертора или обнаружении аварийного состояния или появлении предупреждения о незначительной аварии. В первую очередь проверьте отображаемый код аварии или предупреждающее сообщение о незначительной аварии и далее действуйте согласно предлагаемой процедуре поиска неисправностей.

Содержание

9.1 Защитные функции 9-1
9.2 Перед поиском неисправностей 9-2
9.3 Если на дисплее отображается код аварии 9-3
9.3.1 Коды аварии 9-3
9.3.2 Если отображается индикация "Незначительной аварии" 9-21
9.4 Ничего не отображается на дисплее 9-23
9.4.1 Ненормальная работа двигателя 9-23
9.4.2 Проблемы настройки инвертора 9-30
9.5 Если на дисплее отображается что-то иное, но не код аварии 9-32

9.1 Защитные функции

Инверторы серии FRENIC-AQUA оснащены различными защитными функциями, которые предотвращают выход из строя оборудования и снижают его время простоя. Защитные функции, помеченные в таблице значком ●, по умолчанию отключены. При необходимости они могут быть включены.
Защитные функции включают в себя функцию «Тяжелая авария», которая при обнаружении аварийного состояния отображает код аварии на ЖК-дисплее и вызывает аварийное отключение инвертора, а также функцию «Незначительная авария», которая отображает код аварии, но позволяет инвертору продолжать работу и назначить сигнал предупреждения на функцию дискретного выхода.
При возникновении любой проблемы необходимо выяснить тип защитной функции в соответствии со списком ниже и выполнить действия, указанные в Разделе 9.2 для поиска неисправности.

Защитная функция	Описание	Связанный параметр
Обнаружение "Тяжелой аварии"	Эта функция обнаруживает ненормальное состояние, отображает соответствующий код аварии и останавливает инвертор. Коды "Тяжелой аварии" отмечены в колонке Объекты "Тяжелой аварии" в Таблице 9.1. Подробнее о каждом коде аварии см. в соответствующем разделе поиска неисправностей. Инвертор может сохранять коды последних десяти аварий, а также подробную информацию о состоянии инвертора в момент их срабатывания.	H98
● Обнаружение "Незначительной аварии"	Эта функция при обнаружении аварийного состояния, имеющего статус "Незначительная авария", отображает на дисплее предупреждение и позволяет продолжать работу без остановки инвертора. Коды незначительной аварии отмечены в колонке Объекты "Незначительной аварии" в таблице 9.1. Для проверки и сброса легкой аварии см. в разделе 9.3.2.	H181 H182 H183 H184
Предотвращение остановки (опрокидывания)	Когда выходной ток превышает уровень ограничения тока (F44) при разгоне/торможении или работе на постоянной скорости, эта функция уменьшает выходную частоту для предотвращения ошибки по превышению тока.	F44
● Контроль предупреждения перегрузки	Прежде чем инвертор перейдет в аварийное состояние из-за перегрева радиатора (OH1) или перегрузки (OLU) эта функция снижает выходную частоту для снижения нагрузки.	H70
● Автоматическое замедление (Антирекуперативное управление)	Если в генераторном режиме рекуперация энергии превышает допустимую для инвертора, эта функция автоматически увеличивает время замедления или контролирует выходную частоту с целью предотвращения ошибки по перенапряжению.	H69 H76
● Характеристики замедления	При торможении эта функция увеличивает потери в двигателе и уменьшает рекуперацию в инвертор, предотвращая ошибку по перенапряжению (OV).	H71
● Обнаружение пропадания задания	Эта функция обнаруживает пропадание сигнала аналогового задания частоты (из-за обрыва провода и т.п.), продолжает работу на указанной частоте и выводит сигнал "Обнаружение потери команды задания" ***REF OFF***.	E65
Автоматическое снижение несущей частоты	Прежде чем инвертор перейдет в аварийное состояние из-за ненормальной окружающей температуры или выходного тока, эта функция автоматически снизит несущую частоту для предотвращения ошибки.	H98
● Защита от образования конденсата	Каждый раз, когда инвертор остановлен, эта функция подает постоянный ток в двигатель через определенные интервалы, чтобы повысить температуру двигателя для предотвращения конденсата.	J21
● Раннее предупреждение о перегрузке двигателя	Когда выходной ток инвертора превышает заданный уровень, эта функция выдает сигнал "Раннее предупреждение о перегрузке двигателя" **OL**, прежде чем сработает защита инвертора от перегрузки двигателя.	E34 E35
● Автоматический перезапуск	Когда инвертор остановлен по аварийному состоянию, эта функция позволяет автоматически сбросить и перезапустить его. (Количество попыток и паузу между отключением и сбросом необходимо настроить).	H04 H05
● Принудительный останов	При поступлении на вход команды "Принудительный останов" с функцией ***STOP***, эта функция прерывает работу и другие текущие команды, чтобы остановить инвертор с временем замедления принудительного останова.	H56
Защита от бросков	Эта функция защищает инвертор от бросков напряжения между линиями цепи питания и землей.	--

9.2 Перед поиском неисправностей

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ⚠

При срабатывании функции защиты, сначала устраните ее причину. Далее, убедившись, что все команды управления отключены, снимите аварийное состояние. Помните, что при включенной команде управления после снятия аварийного состояния инвертор попытается подать напряжение на двигатель и запустить его.

Это может привести к травме.

- Даже ели подключенный к инвертору двигатель не вращается, наличие сетевого питания инвертора на входных клеммах L1/R, L2/S и L3/T может привести к появлению напряжения на выходных клеммах U, V и W.
- Остаточный заряд может присутствовать на конденсаторе цепи постоянного тока даже после отключения питания. Поэтому следует подождать, пока напряжение цепи постоянного тока не снизится до безопасного уровня. Прежде, чем прикасаться к цепям, подождите не менее пяти минут после выключения питания, и проверьте мультиметром постоянное напряжение между клеммами P(+) и N(-) – оно должно быть менее 25 В.

Несоблюдение может привести к поражению электрическим током.

При устранении неполадок соблюдайте следующие правила:

(1) Проверьте правильность подключений?
См. Главу 2, Раздел 2.10 "Схемы подключения".

(2) Отображается ли на ЖК-дисплее код аварии?

- Если код аварии отображается — См. Раздел 9.3.
- При ненормальной работе двигателя — См. Раздел 9.4.1.
- Если имеются проблемы в настройках инвертора — См. Раздел 9.4.2.
- Если отображается информация, не являющаяся кодом аварии — См. Раздел 9.5.

Если после всех перечисленных мер проблема не устранена, обратитесь к местному представителю компании Fuji Electric.

9.3 Если на дисплее отображается код аварии

9.3.1 Коды аварии

Таблица 9.1 Обнаруживаемые ненормальные состояния инвертора
(Объекты "Тяжелой аварии" и "Незначительной аварии")

Код	Наименование	Объекты "Тяжелой аварии"	Retry registration objects	Объекты "Незначительной аварии"	Примечания	Стр.
OC1, OC2, OC3	Мгновенное превышение тока	√	√	--		9-4
EF	Ошибка замыкания на землю	√		--	45 кВт и выше	9-4
OV1, OV2, OV3	Перенапряжение	√	√	--		9-5
LV	Пониженное напряжение	√	√	--		9-5
LiN	Пропадание входной фазы	√		--		9-6
OPL	Пропадание выходной фазы	√		--		9-7
OH1	Перегрев радиатора	√	√	--		9-7
OH 2	Внешняя авария	√	√	√		9-8
OH 3	Внутренний перегрев инвертора	√	√	√		9-8
OH 4	Защита двигателя (Термистор PTC)	√	√	--		9-8
FUS	Сгорание предохранителя	√		--	110 кВт и выше	9-9
PbF	Ошибка цепи заряда	√		--	45 кВт и выше	9-9
OL1	Перегрузка двигателя 1	√	√	√		9-10
OLU	Перегрузка инвертора	√	√	--		9-10
Er1	Ошибка памяти	√		--		9-11
Er2	Ошибка связи с панелью управления	√		--		9-11
Er3	Ошибка CPU	√		--		9-12
Er4	Ошибка связи с опциональной платой	√		√		9-12
Er5	Ошибка опциональной платы	√		√		9-12
Er6	Защита работы	√		--		9-12
Er7	Ошибка автоматической настройки	√		--		9-13
Er8 ErP	Ошибка интерфейса RS-485 (COM порт 1) Ошибка интерфейса RS-485 (COM порт 2)	√		√		9-14
ErF	Ошибка сохранения параметров при снижении напряжения	√		--		9-15
ErH	Аппаратная ошибка	√		--		9-15
CoF	Обрыв провода в цепи токового входа	√		√		9-15
ECL	Ошибка настраиваемой логики	√		--		9-16
ECF	Ошибка цепи входа разрешения EN	√		--		9-16
PV1, PV2	Обнаружение ошибки обратной связи ПИД-управления 1, 2	√		√		9-16
PVA, PVb, PVC	Обнаружение ошибки обратной связи внешнего ПИД-управления 1, 2, 3	√		√		9-17
Pdr	Защита от сухого хода насоса	√		√		9-17
roC	Управление максимальным количеством пусков в час	√		√		9-18
PoL	Защита по концу кривой характеристики насоса	√		√		9-18
rLo	Антизакупорка	√		--		9-19
FoL	Ошибка загрязнения фильтра	√		√		9-19
LoK	Защита паролем	√		--		9-20
Err	Ложная авария	√		--		9-20
FAL	Заблокирован внутренний вентилятор обдува	--		√	IP00: 110 кВт и выше IP21: 45 кВт и выше IP55: 11 кВт и выше	--
OL	Раннее предупреждение о перегрузке двигателя	--		√		--
OH	Раннее предупреждение о перегреве радиатора	--		√		--
LiF	Предупреждение о выработке ресурса	--		√		--
rEF	Обнаружение пропадания задания	--		√		--
UTL	Низкий выходной момент	--		√		--
PTC	Сработал PTC термистор	--		√		--
rTE	Ресурс инвертора (накопленное время вращения двигателя)	--		√		--
CnT	Ресурс инвертора (Количество пусков)	--		√		--
PA1, PA2	Вывод аварии ПИД-управления 1, 2	--		√		--
PAA, PAb, PAC	Вывод аварии внеш. ПИД-управления 1, 2, 3	--		√		--
SLA	Авария подчиненного инвертора в режиме совмещенного управления	--		√		--
Lob	Низкий заряд батареи	--		√		9-20
dtL	Потеряна информация часов реального времени (RTC)	--		√		9-20
Fod	Принудительный режим	--		--		--

[1] OCn Мгновенное превышение тока

Проблема Мгновенный выходной ток инвертора превышает уровень сверхтока.

OC1 Превышение тока при разгоне.

OC2 Превышение тока при торможении.

OC3 Превышение тока при работе на постоянной скорости.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Короткое замыкание выходных линий инвертора.	Отсоедините провода от выходных клемм инвертора ([U], [V] и [W]) и измерьте межфазное сопротивление обмоток двигателя. Убедитесь, что сопротивление не является слишком низким. ➔ Устраните причину короткого замыкания (замените кабели, клеммы и двигатель).
(2) Замыкание на землю выходных линий инвертора.	Отсоедините провода от выходных клемм инвертора ([U], [V] и [W]) и протестируйте изоляцию мегаомметром. ➔ Устраните причину замыкания (замените кабели, клеммы и двигатель).
(3) Перегрузка.	Измерьте выходной ток, используя регистрирующий прибор. Затем по данным измеренного тока оцените перегрузку относительно расчетного значения нагрузки. ➔ Если нагрузка слишком высока, уменьшите ее или увеличьте мощность инвертора.
	На записанном графике тока проверьте наличие резких бросков тока. ➔ При наличии резких бросков снизьте колебания нагрузки или увеличьте мощность инвертора. ➔ Включите ограничение мгновенного сверхтока (H12 = 1).
(4) Установлено повышенное форсирование момента. (когда F37 = 0, 1, 3 или 4)	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09) к снижению тока (но не к остановке двигателя). ➔ Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09).
(5) Слишком малое время разгона/торможения.	Проверьте, что двигатель развивает момент, достаточный для разгона/торможения. Этот момент рассчитывается из момента инерции и времени ускорения/замедления. ➔ Увеличьте время ускорения/замедления (F07, F08, E10 –E15, и H56). ➔ Включите ограничение тока (F43) и ограничение момента (F40, F41, E16, и E17). ➔ Увеличьте мощность инвертора.
(6) Неисправность вызвана помехами.	Проверьте, выполнены ли меры по уменьшению влияния помех (например, правильность подключения заземления и прокладка управляющих и силовых цепей) ➔ Выполните действия по снижению влияния помех. Подробнее см. Приложение A. ➔ Включите функцию авто-перезапуска (H04). ➔ Подключите ограничитель напряжения к катушке магнитного контактора или других индуктивных нагрузок, вызывающих помехи.

[2] EF Замыкание на землю

Проблема На выходе инвертора протекает ток замыкания на землю.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Клеммы выхода инвертора замкнуты на землю.	Отсоедините провода от выходных клемм инвертора ([U], [V] и [W]) и протестируйте изоляцию мегомметром. ➔ Устраните причину замыкания (замените кабели, клеммы и двигатель).

[3] OVn Перенапряжение

Проблема Напряжение в шине постоянного тока превышает уровень перенапряжения.

OV1 Перенапряжение при разгоне.
OV2 Перенапряжение при торможении.
OV3 Перенапряжение при работе на постоянной скорости.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Напряжение источника питания превышает входной диапазон инвертора.	Измерьте входное напряжение. ➔ Уменьшите напряжение до необходимого диапазона.
(2) Броски тока на входе инвертора.	В сети питания инвертора происходит включение/выключение фазокомпенсирующих конденсаторов или активируется тиристорный преобразователь, что вызывает мгновенное большое увеличение напряжения или тока во входной цепи. ➔ Установите дроссель переменного тока.
(3) Слишком короткое время торможения для существующего момента инерции нагрузки.	Пересчитайте момент торможения, исходя из момента инерции нагрузки и времени торможения. ➔ Увеличьте время торможения (F08, E11, E13, E15 и H56). ➔ Активируйте функцию автоматического торможения (антирекуперативное управление) (H69), или характеристики торможения (H71). ➔ Активируйте ограничение момента (F40, F41, E16, E17 и H73). ➔ Установите номинальное напряжение (на основной частоте) (F05) в "0" для улучшения тормозной способности.
(4) Слишком короткое время разгона.	Проверьте, появляется ли сообщение о перенапряжении после быстрого разгона. ➔ Увеличьте время разгона (F07, E10, E12 и E14). ➔ Выберите S-образную характеристику (H07).
(5) Тормозная нагрузка слишком высока.	Сравните момент, необходимый для торможения с допустимым с моментом торможения инвертора. ➔ Установите номинальное напряжение (на основной частоте) (F05) в "0" для улучшения тормозной способности.
(6) Неисправность вызвана помехами.	Убедитесь, что при возникновении перенапряжения уровень напряжения в шине постоянного тока ниже уровня защиты. ➔ Выполните действия по снижению влияния помех. Подробнее см. Приложение A. ➔ Включите функцию авто-перезапуска (H04). ➔ Подключите ограничитель напряжения к катушке магнитного контактора или других индуктивных нагрузок, вызывающих помехи.
(7) Чрезмерный уровень токов утечки из внешних цепей (Происходит в остановленном состоянии после включения питания.)	Обеспечьте защиту от попадания токов высокой частоты. ➔ Примите соответствующие меры по снижению токов утечки. ➔ В некоторых случаях решить проблему можно удалив винты с клемм E1 и E2. В этом случае отключается ЭМС-фильтр и инвертор перестает соответствовать стандартам по электромагнитной совместимости. Перед удалением этих винтов проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

[4] LV Пониженное напряжение

Проблема Напряжение в шине постоянного тока упало ниже уровня обнаружения пониженного напряжения.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Кратковременное пропадание питания.	➔ Сбросьте аварийное состояние. ➔ Если необходим перезапуск двигателя без выдачи аварии, установите F14 в значения "3", "4" или "5" в зависимости от типа нагрузки.
(2) Быстрое повторное включение питания инвертора (когда F14 = 1).	Проверьте, была ли повторная подача напряжения на инвертор в момент, когда цепь управления оставалась в работе (светодиоды продолжали гореть). ➔ Повторно включайте питание инвертора после погасания всех светодиодов на панели управления.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(3) Напряжение питания ниже требуемого уровня напряжения питания инвертора.	Измерьте входное напряжение. ➔ Увеличьте напряжение до требуемого диапазона.
(4) Неисправность периферийного оборудования для коммутации цепи питания или неправильное подключение.	Измерьте входное напряжение для выявления неисправного устройства или неправильного подключения. ➔ Замените неисправное устройство или исправьте подключение.
(5) К питающей сети подключены устройства, вызывающие просадку напряжения из-за высоких токов при запуске.	Измерьте входное напряжение и проверьте колебания напряжения. ➔ Пересмотрите конфигурацию питающей сети.
(6) Пусковой ток инвертора вызывает просадку напряжения из-за недостаточной мощности питающего трансформатора.	Проверьте, появляется ли авария при включенном автоматическом выключателе, устройстве защитного отключения (с защитой от сверхтоков) или магнитном контакторе. ➔ Пересмотрите мощность питающего трансформатора.

[5] Lin Пропадание входной фазы

Проблема Обрыв входной фазы или слишком большой разбаланс фазных напряжений.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Обрыв проводов в цепи питания инвертора.	Измерьте входное напряжение. ➔ Отремонтируйте или замените кабели в цепи питания или входные устройства (автоматические выключатели, контакторы и т.п.).
(2) Ослабли винты на входных клеммах питания.	Проверьте затяжку винтов на клеммах входной цепи питания. ➔ Затяните винты клемм с требуемым моментом затяжки.
(3) Слишком большой разбаланс фазных напряжений питания.	Измерьте входное напряжение. ➔ Установите дроссель переменного тока (ACR) для снижения разбаланса между входными фазами. ➔ Увеличьте мощность инвертора.
(4) Циклически возникающая перегрузка.	Измерьте колебания напряжения в цепи постоянного тока. ➔ Если колебания слишком высоки, увеличьте мощность инвертора.
(5) Однофазное напряжение питания было подано на трехфазный инвертор.	Проверьте тип инвертора. ➔ Подайте трехфазное напряжение питания. Трехфазный вход инверторов FRENIC-AQUA не может быть подключен к однофазной сети питания.

Совет Защита от пропадания фазы питания может быть выключена параметром H98 (Защиты/ Функция обслуживания).

[6] OPL Обрыв выходной фазы

Проблема Произошел обрыв выходной фазы.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Обрыв проводов на выходе инвертора.	Измерьте выходной ток. ➔ Замените выходные провода.
(2) Обрыв обмоток двигателя.	Измерьте выходной ток. ➔ Замените двигатель.
(3) Ослабли винты выходных клемм инвертора.	Проверьте затяжку винтов на клеммах выходной цепи инвертора. ➔ Затяните винты клемм с требуемым моментом затяжки.
(4) Был подключен однофазный двигатель.	➔ Однофазные двигатели не могут использоваться. Заметьте, что инверторы FRENIC-AQUA могут управлять только трехфазными асинхронными двигателями.

[7] OH1 Перегрев радиатора

Проблема Ненормально возросла температура вокруг радиатора охлаждения.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Окружающая температура превышает спецификации инвертора.	Измерьте температуру вокруг инвертора. ➔ Примите меры по снижению окружающей температуры инвертора (например, примените вентиляцию электрошкафа, в котором установлен инвертор).
(2) Заблокированы вентиляционные отверстия.	Проверьте, достаточны ли зазоры вокруг инвертора. ➔ Измените место установки для обеспечения надлежащих зазоров.
	Проверьте радиатор на наличие загрязнений. ➔ Очистите радиатор.
(3) Снизилась производительность вентилятора охлаждения из-за отказа или выработки его ресурса.	Проверьте общее время работы вентилятора охлаждения. (См. Главу 5, Раздел “5.6.4.4 Просмотр информации для обслуживания”.) ➔ Замените вентилятор охлаждения.
	Визуально проверьте, нормально ли вращается вентилятор. ➔ Замените вентилятор охлаждения.
(4) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Например, используйте раннее предупреждение о перегреве радиатора (с E20 по E27) или раннее предупреждение о перегрузке (E34) и уменьшите нагрузку до срабатывания защиты.). ➔ Снизьте несущую частоту ШИМ (F26). ➔ Включите управление от защитой от перегрузки (H70).

[8] OH2 Внешняя авария

Проблема Поступил сигнал о внешней аварии (***THR***).
(если сигнал "Внешняя авария" ***THR*** был назначен одному из дискретных входов)

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Сработала аварийная функция на внешнем оборудовании.	Проверьте работу внешнего оборудования. ➔ Устраните причину аварии внешнего оборудования.
(2) Неправильное подключение или нарушение контакта в цепи подключения сигнала внешней аварии.	Проверьте правильность подключения цепи внешнего сигнала аварии к клемме инвертора, которой назначена функция "Внешней аварии" ***THR*** (Посредством параметров с E01 по E07, E98 и E99, значение "9".). ➔ Правильно подключите цепь сигнала внешней аварии.
(3) Неправильная установка параметра.	Убедитесь, что дискретная команда "Внешняя авария" ***THR*** назначена доступной клемме (с помощью параметров с E01 по E07, E98 или E99). ➔ Исправьте назначение.
	Убедитесь, что обычная/инверсная логика внешнего сигнала соответствует дискретной команде ***THR*** назначенной любым из параметров с E01 по E07, E98 и E99. ➔ Обеспечьте соответствие обычной/инверсной логики.

[9] OH3 Внутренний перегрев инвертора

Проблема Температура внутри инвертора превысила допустимый предел.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Окружающая температура превышает спецификации инвертора.	Измерьте температуру вокруг инвертора. ➔ Примите меры по снижению окружающей температуры инвертора (например, примените вентиляцию электрошкафа, в котором установлен инвертор).
(2) Снизилась производительность вентилятора охлаждения из-за отказа или выработки его ресурса.	Визуально проверьте, нормально ли вращается вентилятор. ➔ Замените вентилятор охлаждения.
(3) Питание инвертора включалось слишком часто.	Не производите слишком часто включение/выключение питания инвертора (рекомендуется: не более 1 раза в час)

[10] OH4 Защита двигателя (Термистор PTC)

Проблема Температура двигателя ненормально возросла.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Окружающая температура превышает спецификации двигателя.	Измерьте температуру вокруг двигателя. ➔ Снизьте температуру.
(2) Отказ системы охлаждения двигателя.	Убедитесь в исправности системы охлаждения двигателя. ➔ Отремонтируйте или замените охлаждение двигателя.
(3) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Например, используйте раннее предупреждение о перегреве радиатора (с E01 по E09) или раннее предупреждение о перегрузке (E34) и уменьшите нагрузку до срабатывания защиты.) (Зимой, нагрузка увеличивается.) ➔ Снизьте температуру вокруг двигателя.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(4) Уровень срабатывания (H27) термистора PTC для защиты двигателя от перегрева был установлен неправильно.	Проверьте спецификации термистора PTC и произведите перерасчет напряжения срабатывания. ➔ Измените значение параметра H27.
(5) Неправильные установки параметров термистора PTC.	Проверьте установку параметра выбора режима термистора (H26) и правильно установите переключатель SW5 выбора входа термистора в позицию клеммы [C1]. ➔ Измените параметр H26 в соответствии используемому термистору и установите переключатель SW5 в позицию PTC.
(6) Установлено повышенное форсирование момента. (F09)	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09) к остановке двигателя. ➔ Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09).
(7) Комбинация V/f не соответствует двигателю.	Проверьте, что основная частота (F04) и номинальное напряжение на основной частоте (F05) соответствуют характеристикам двигателя, приведенным на табличке. ➔ Установите параметры функций, соответствующие данным на табличке двигателя.
(8) Неправильная установка параметра.	Включен режим работы с термистором, несмотря на то, что PTC термистор не подключен. ➔ Установите параметр H26 в "0" (Выключен).

[11] FUS Сгорел предохранитель

Проблема Сгорел внутренний предохранитель инвертора.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Сгорел предохранитель из-за короткого замыкания во внутренней цепи инвертора.	Проверьте, возникали ли сильные броски (напряжения или тока) или помехи. ➔ Выполните действия по борьбе с помехами и бросками. ➔ Отремонтируйте инвертор.

[12] PbF Ошибка цепи заряда

Проблема Магнитный контактор для включения зарядного резистора не работает.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Не поступает питание на контактор, предназначенный для замыкания цепи зарядного резистора.	Проверьте, что при обычном подключении силовой цепи (не через шину постоянного тока), перемычка (CN R) на плате питания не установлена в позицию NC. ➔ Установите перемычку (CN R) в позицию FAN.
	Проверьте, не подавали ли Вы кратковременно питание на ПЧ с целью безопасной проверки правильности подключения. ➔ Подождите, пока напряжение в цепи постоянного тока упадет до достаточно низкого уровня, и сбросьте аварию. После этого подайте питание на ПЧ снова. (Не подавайте питание на ПЧ кратковременно). Подача питания внешним выключателем подает напряжение питания на плату управления и быстро переводит ее в рабочий режим (загораются светодиоды на панели управления). Если питание быстро снять, то плата управления останется в работе, а контактор, питающийся от сети, отключится. В этом режиме плата управления может подать сигнал включения на контактор, а его невключение будет расценено как неисправность.

[13] OL1 Перегрузка двигателя 1

Проблема Сработала электронная температурная защита двигателя.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Характеристики электронной тепловой защиты двигателя не соответствуют перегрузочным характеристикам двигателя.	Проверьте характеристики двигателя. ➔ Пересмотрите установки параметров (P99, F10 и F12). ➔ Используйте внешнее тепловое реле.
(2) Неправильная установка уровня срабатывания электронной тепловой защиты.	Проверьте допустимый продолжительный ток двигателя. ➔ Пересмотрите установку параметра F11.
(3) Выбрано слишком короткое время разгона/торможения.	Пересчитайте момент разгона/торможения, необходимые нагрузке, исходя из момента инерции нагрузки и времени разгона/торможения. ➔ Увеличьте время разгона/торможения (параметры F07, F08, с E10 по E15, и H56).
(4) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Например, используйте раннее предупреждение о перегрузке (E34) и уменьшите нагрузку до срабатывания защиты.) (Зимой, нагрузка увеличивается.)
(5) Установлено повышенное форсирование момента. (F09)	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09) к остановке двигателя. ➔ Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09).

[14] OLU Перегрузка инвертора

Проблема Температура внутри инвертора ненормально возросла.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Окружающая температура превышает спецификации инвертора.	Измерьте температуру вокруг инвертора. ➔ Примите меры по снижению окружающей температуры инвертора (например, примените вентиляцию электрошкафа, в котором установлен инвертор).
(2) Установлено повышенное форсирование момента. (F09)	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09) к остановке двигателя. ➔ Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09).
(3) Выбрано слишком короткое время разгона/торможения.	Пересчитайте момент разгона/торможения, необходимые нагрузке, исходя из момента инерции нагрузки и времени разгона/торможения. ➔ Увеличьте время разгона/торможения (параметры F07, F08, с E10 по E15, и H56).
(4) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Например, используйте раннее предупреждение о перегрузке (E34) и уменьшите нагрузку до срабатывания защиты.) (Зимой, нагрузка увеличивается.) ➔ Уменьшите несущую частоту ШИМ (F26). При высокой несущей частоте выход должен снижаться. Подробнее см. в Разделе “2.6 Снижение номинального выходного тока”. ➔ Включите контроль предупреждения перегрузки (H70).
(5) Заблокированы вентиляционные отверстия.	Проверьте, достаточны ли зазоры вокруг инвертора. ➔ Измените место установки для обеспечения надлежащих зазоров.
	Проверьте радиатор на наличие загрязнений. ➔ Очистите радиатор.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(6) Снизилась производительность вентилятора охлаждения из-за отказа или выработки его ресурса.	Проверьте общее время работы вентилятора охлаждения. (См. Главу 5, Раздел “5.6.4.4 Просмотр информации для обслуживания”.) ➔ Замените вентилятор охлаждения.
	Визуально проверьте, нормально ли вращается вентилятор. ➔ Замените вентилятор охлаждения.
(7) Кабели к двигателю слишком длинны, что является причиной возникновения больших токов утечки.	Измерьте ток утечки. ➔ Установите выходной фильтр (OFL).

[15] Er1 Ошибка памяти

Проблема Произошла ошибка при записи данных в память инвертора.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Во время записи данных (особенно при инициализации или копировании) питание инвертора было выключено, что вызвало пропадание напряжения на плате управления.	Инициализируйте значения параметров с помощью H03 (= 1). После инициализации, если появилась ошибка, сбросьте ее нажатием кнопки (RESET). ➔ Верните инициализированные параметры к их предыдущим установкам, затем возобновите работу.
(2) Во время записи данных (особенно при инициализации или копировании) инвертор подвергся воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). Также выполните действия, описанные в пункте (1) выше. ➔ Примите меры по снижению помех. Верните инициализированные параметры к их предыдущим установкам, затем возобновите работу.
(3) Неисправна плата управления.	Инициализируйте значения параметров с помощью H03 (= 1). После инициализации, если появилась ошибка, сбросьте ее нажатием кнопки (RESET), убедитесь, что ошибка не появляется вновь. ➔ При отказе платы управления (на которой установлен CPU) обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

[16] Er2 Ошибка связи с панелью управления

Проблема Нарушена связь между инвертором и стандартной панелью управления или многофункциональной панелью управления.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Поврежден соединительный кабель или нарушен контакт.	Проверьте целостность кабеля, контактов и соединений. ➔ Надежно вставьте разъемы. ➔ Замените кабель.
(2) Подключение большого количества проводов управления не позволяет установить переднюю крышку и приподнимает панель управления.	Проверьте условия установки передней крышки инвертора. ➔ Используйте для подключения провода рекомендуемого сечения (0,75 мм^2). ➔ Измените подключение проводов внутри инвертора так, чтобы передняя крышка могла быть закрыта.
(3) Инвертор подвергся воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех. Подробнее см. Приложении A.
(4) Панель управления неисправна.	Замените панель управления заведомо исправной и проверьте наличие ошибки связи с панелью управления (Er2). ➔ Замените панель управления.

[17] Er3 Ошибка CPU

Проблема Произошла ошибка CPU (например, неустойчивая работа CPU).

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Инвертор подвергся воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех.

[18] Er4 Ошибка связи с опциональной платой

Проблема Произошла ошибка связи между опциональной платой и инвертором.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Имела место проблема связи между опциональной платой и инвертором.	Проверьте, надежно ли вставлена опциональная плата в разъем инвертора. ➔ Переустановите опциональную плату в инвертор.
(2) Сильные электрические помехи.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех.

[19] Er5 Ошибка опциональной платы

Обнаружена ошибка опциональной платы. Подробнее см. в руководстве на опциональную плату.

[20] Er6 Защита работы

Проблема Недопустимый режим работы.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Кнопка (STOP) была нажата, когда параметр H96 = 1 или 3.	Убедитесь, что кнопка (STOP) не задействовалась, когда выбран режим подачи команд хода через входные клеммы или через интерфейс связи. ➔ Если это не так, проверьте установку параметра H96.
(2) Была активирована функция контроля пуска при H96 = 2 или 3.	Проверьте, не была ли активной команда хода при выполнении следующих операций. - При включении питания инвертора. - При сбросе аварийного состояния. - При переключении источника команды хода с помощью дискретных команд LE ➔ При наличии этой ошибки пересмотрите цикл команды хода для исключения ее ввода. Если защита не нужна, проверьте установку параметра H96. (Для сброса аварии сначала выключите команду хода.)
(3) Был выключен дискретный вход принудительного останова ***STOP***.	Проверьте, что при выключении клеммы ***STOP***, инвертор останавливается с замедлением. ➔ Если защита не нужна, проверьте установку параметров с E01 по E07 для клемм с [X1] по [X7].

[21] Er7 Ошибка автоматической настройки

Проблема Процедура автоматической настройки завершилась с ошибкой.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Обрыв фазы в цепи между инвертором и двигателем.	➔ Проверьте подключение двигателя к инвертору.
(2) Неправильно установлена характеристика V/f или номинальный ток двигателя.	Убедитесь, что установки параметров (F04, F05, с H50 по H53, P02 и P03) соответствуют характеристикам двигателя.
(3) Слишком длинный кабель между инвертором и двигателем.	Убедитесь, что длина кабеля между инвертором и двигателем не превышает 50 м. (Инверторы малой мощности сильно подвержены влиянию длины кабеля.) ➔ Пересмотрите и при необходимости взаимное расположение инвертора и двигателя с целью укорочения кабеля. Либо укоротите кабель, не меняя расположения. ➔ Отключите автонастройку и автофорсирование момента (установите F37 = "1").
(4) Номинальная мощность двигателя значительно отличается от мощности инвертора.	Убедитесь, что номинальная мощность двигателя не более чем на три класса ниже или не более чем на два класса выше мощности инвертора. ➔ Примените инвертор соответствующей мощности. ➔ Вручную установите параметры двигателя P06, P07 и P08. ➔ Отключите автонастройку и автофорсирование момента (установите F37 = "1").
(5) Используется специальный двигатель, например высокоскоростной.	➔ Отключите автонастройку и автофорсирование момента (установите F37 = "1").
(6) Производилась попытка автонастройки с вращением (P04 = 2 или 3) при зажатом тормозе двигателя.	➔ Выберите автонастройку без вращения двигателя (P04 = 1). ➔ Перед выполнением автонастройки с вращением двигателя (P04 = 2 или 3).разожмите тормоз двигателя

🕮 Подробнее об ошибках автоматической настройки см. в Главе 5, Разделе 5.7.9 "Базовые настройки параметров и автонастройка < 2 >, ■ Ошибки автонастройки".

[22] Er8 Ошибка интерфейса связи RS-485 (COM порт 1)
ErP Ошибка интерфейса связи RS-485 (COM порт 2)

Проблема Произошла ошибка при осуществлении связи через интерфейс RS-485.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Условия связи инвертора не соответствуют условиям хост-оборудования.	Сравните установки параметров группы y (с y01 по y10, с y11 по y20) с таковыми хост-оборудования. ➔ Исправьте отличающиеся установки.
(2) Даже при установленном времени обнаружения ошибки отсутствия ответа (y08, y18), связь не была осуществлена в пределах установленного цикла.	Проверьте хост-оборудование. ➔ Измените установки программного обеспечения хост-оборудования или выключите функцию обнаружения ошибки отсутствия ответа (y08, y18 = 0).
(3) Проблемы в программном обеспечении, настройках или аппаратной части хост-оборудования.	Проверьте хост-оборудование (ПКЛ и ПК). ➔ Устраните причину ошибки оборудования.
(4) Не работает преобразователь RS-485 из-за неправильного подключения, настроек или отказа аппаратной части.	Проверьте преобразователь RS-485 (например, на наличие плохого контакта). ➔ Измените настройки преобразователя RS-485, переподключите кабели или замените устройство.
(5) Повреждение кабеля связи или нарушение контакта.	Проверьте целостность кабелей, контактов и соединений. ➔ Замените кабель.
(6) Инвертор подвергся воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех. ➔ Примите меры по снижению помех на стороне хост-оборудования. ➔ Замените преобразователь RS-485 более помехозащищенным.
(7) Неправильно сконфигурирован согласующий резистор.	Убедитесь, что инвертор является завершающим устройством сети. ➔ Правильно установите переключатели согласующих резисторов (SW2/SW3) для связи через RS-485. (Т.е. включите переключатели.)

[23] ErF Ошибка сохранения параметров при снижении напряжения

Проблема Инвертор не смог сохранить данные при выключении питания, такие как задание частоты и команды ПИД-управления (задаваемые с панели управления) или выходная частота, изменяемая дискретными командами ***UP***/***DOWN***.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) В момент сохранения данных, выполняемого при выключении питания, напряжение, подаваемое на плату управления, снизилось слишком быстро из-за быстрого разряда шины постоянного тока.	Проверьте, как быстро снижается напряжение в шине постоянного тока ниже установленного уровня при выключении питания. ➔ Устраните причину быстрого разряда шины постоянного тока. После этого сбросьте аварию нажатием кнопки (RESET) и восстановите первоначальные значения важных параметров (таких как задание частоты и команды ПИД-управления (задаваемые с панели управления) или выходная частота, изменяемая дискретными командами ***UP***/***DOWN***) и затем возобновите работу.
(2) При выключении питания инвертор подвергся воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех. После этого сбросьте аварию нажатием кнопки (RESET) и восстановите первоначальные значения важных параметров (таких как задание частоты и команды ПИД-управления (задаваемые с панели управления) или выходная частота, изменяемая дискретными командами ***UP***/***DOWN***) и затем возобновите работу.
(3) Неисправна цепь управления.	Проверьте, не появляется ли ошибка ErF при каждом включении питания. ➔ При отказе платы управления (на которой установлен CPU) обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

[24] ErH Аппаратная ошибка

Проблема Отказ интегральных схем на плате управления.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Неправильная настройка мощности инвертора на плате управления.	Необходимо правильно установить мощность инвертора. ➔ Обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.
(2) Повреждены данные памяти платы управления.	Необходимо заменить плату управления. ➔ Обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.
(3) Неисправность соединения платы управления с платой питания.	Необходимо заменить плату питания или платы управления. ➔ Обратитесь к вашему представителю Fuji Electric.

[25] CoF Обрыв провода в цепи токового входа

Проблема Обрыв в цепи входа.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Токовый сигнал на клемме [C1] упал ниже 2мА.	Проверьте подключения со стороны инвертора и со стороны оборудования, передающего токовый сигнал. Пересмотрите значения параметра (H91).

[26] ECL Ошибка настраиваемой логики

Проблема Произошла ошибка установки настраиваемой логики.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Режим настраиваемой логики был изменен во время работы.	Убедитесь, что параметр выбора режима настраиваемой логики (U00) не изменялся во время работы. ➔ Во избежание потенциальной опасности не изменяйте режим настраиваемой логики во время работы.

[27] ECF Ошибка цепи входа разрешения EN

Проблема При проверке состояния цепи разрешения была обнаружена ошибка цепи.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Нарушение контакта интерфейсной платы	Проверьте надежность установки интерфейсной платы в модуле инвертора. ➔ Авария будет сброшена при повторном включении питания.
(2) Логическая ошибка цепи разрешения	Проверьте соответствие логики подключения выходов аварийных выключателей к клеммам EN1 и EN2 (Высокая/Высокая или Низкая/Низкая). ➔ Авария будет сброшена при повторном включении питания.
(3) Обнаружена ошибка (одиночная) цепи разрешения (цепи безопасного выключения).	Если невозможно сбросить ошибку с использованием указанных выше процедур, то инвертор неисправен. ➔ Свяжитесь с Fuji Electric.

[28] PVn Обрыв провода обратной связи ПИД-управления

Проблема: Обрыв провода в цепи обратной связи ПИД-управления.

PV1 Ошибка обратной связи ПИД-управления 1

PV2 Ошибка обратной связи ПИД-управления 2

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Обрыв провода в цепи обратной связи ПИД-управления.	Проверьте правильность подключения проводов сигнала обратной связи ПИД-управления. ➔ Убедитесь, что провода подключены правильно, при необходимости подтяните винты клемм. ➔ Проверьте состояние контактов в разъемах.
(2) Цепь обратной связи ПИД-управления подверглась воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех. ➔ Расположите сигнальные провода как можно дальше от силовых цепей.
(3) Неправильная установка параметра.	Слишком высокая установка верхнего предела ошибки обратной связи ПИД-управления (J129, J229). ➔ Проверьте установку параметра обратной связи.
	Слишком низкая установка нижнего предела ошибки обратной связи ПИД-управления (J130, J230). ➔ Проверьте установку параметра обратной связи.

[29] PVn Обрыв провода обратной связи внешнего ПИД-управления

Проблема: Обрыв провода в цепи обратной связи внешнего ПИД-управления.

PVA Ошибка обратной связи внешнего ПИД-управления 1

PVB Ошибка обратной связи внешнего ПИД-управления 2

PVC Ошибка обратной связи внешнего ПИД-управления 3

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Обрыв провода в цепи обратной связи ПИД-управления.	Проверьте правильность подключения проводов сигнала обратной связи ПИД-управления. ➔ Убедитесь, что провода подключены правильно, при необходимости подтяните винты клемм. ➔ Проверьте состояние контактов в разъемах.
(2) Цепь обратной связи ПИД-управления подверглась воздействию сильных электрических помех.	Примите соответствующие меры по снижению помех (например, правильно выполните заземление и прокладку цепей управления и силовых цепей). ➔ Примите меры по снижению помех. ➔ Расположите сигнальные провода как можно дальше от силовых цепей.
(3) Неправильная установка параметра..	Слишком высокая установка верхнего предела ошибки обратной связи ПИД-управления (J529, J629, J679). ➔ Проверьте установку параметра обратной связи.
	Слишком низкая установка нижнего предела ошибки обратной связи ПИД-управления (J530, J630, J680). ➔ Проверьте установку параметра обратной связи.

[30] Pdr Защита от сухого пуска насоса

Проблема При ПИД-управлении были обнаружены условия высыхания насосной системы.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Уровень воды в баке уменьшился ниже допустимого уровня.	Проверьте уровень воды в баке. ➔ Убедитесь, что в бак залито правильное количество воды. ➔ Возможно, закрыт моторный клапан.
(2) Имеются утечки воды в трубах или насосной системе.	Проверьте насосную систему и трубопроводы на отсутствие утечек. ➔ Проверьте, не имеется ли утечка из насоса. ➔ Проверьте целостность труб и убедитесь, что отсутствуют утечки в трубных соединениях. Подтяните трубные соединения.
(3) Неправильная установка параметров.	Проверьте, возможно, установка параметров защиты от сухого хода насоса (ток обнаружения) (J177, J277) слишком высока. ➔ Пересмотрите установку тока.
	Проверьте, возможно, установка параметров защиты от сухого хода насоса (отклонение) (J178, J278) слишком мала. ➔ Пересмотрите установку количества отклонения.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(4) Неправильная установка параметра для датчика расхода. (Это применимо, только когда параметры защиты от сухого хода (датчик расхода) (J179, J279) установлены в “1: Включен”.)	Датчик расхода не назначен ни одному из дискретных или аналоговых входов. ➔ При подключении датчика расхода к дискретному входу, назначьте функцию “датчик расхода” параметрам входов с E01 по E07, E98 и E99. ➔ При подключении датчика расхода к аналоговому входу, назначьте функцию “датчик расхода” параметрам входов с E61 по E63.
	При подключении датчика расхода к дискретному входу, проверьте соответствие логики входа ***FS*** и логики внешнего сигнала (положительная и инверсная), установленного параметрами с E01 по E07, E98 и E99. ➔ Правильно установите логику.
	При подключении датчика расхода к аналоговому входу, уровень выключения датчика расхода (J165) слишком высок. ➔ Пересмотрите установку уровня выключения датчика расхода.
(5) Повреждение провода в цепи датчика расхода.	Проверьте подключение кабеля датчика расхода. ➔ Проверьте, надежно ли закреплены провода в клеммах, при необходимости подтяните винты. ➔ Проверьте изоляцию соединения.

[31] roC Управление максимальным количеством пусков в час

Проблема Частый останов ПИД-управления по причине недостатка воды.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Нарушение контакта провода обратной связи ПИД-управления	Проверьте подключение провода обратной связи ПИД-управления. ➔ Проверьте, надежно ли закреплены провода в клеммах, при необходимости подтяните винты. ➔ Проверьте изоляцию соединения.
(2) Отказ гидроаккумулятора, например, из-за выработки ресурса.	Проверьте детали гидроаккумулятор. ➔ Замените гидроаккумулятор.

[32] PoL Защита по концу кривой характеристики насоса

Проблема При ПИД-управлении обнаружено большое количество воды.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Нарушение контакта провода обратной связи ПИД-управления	Проверьте подключение провода обратной связи ПИД-управления. ➔ Проверьте, надежно ли закреплены провода в клеммах, при необходимости подтяните винты. ➔ Проверьте изоляцию соединения.
(2) Недостаточная производительность насоса или недостаточное количество насосов.	Проверьте, достаточна ли подача воды. ➔ Увеличьте количество насосов в системе. ➔ Примените насос большей производительности.
(3) Неправильная установка параметров.	Проверьте, не слишком ли мала установка параметра защиты от большого количества воды (ток обнаружения) (J183). ➔ Пересмотрите установку тока обнаружения.
	Проверьте, не слишком ли мала установка параметра защиты от большого количества воды (отклонение) (J184). ➔ Пересмотрите установку количества отклонения.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(4) Неправильная установка параметра для датчика расхода. (Это применимо, только когда параметры защиты от сухого хода (датчик расхода) (J179, J279) установлены в “1: Включен”.)	При подключении датчика расхода к дискретному входу, проверьте соответствие логики входа ***FS*** и логики внешнего сигнала (положительная и инверсная), установленного параметрами с E01 по E07, E98 и E99. ➔ Правильно установите логику.
	При подключении датчика расхода к аналоговому входу, уровень выключения датчика расхода (J165) слишком высок. ➔ Пересмотрите установку уровня выключения датчика расхода.

[33] rLo Антизакупорка

Проблема Произошло засорение крыльчатки погружного насоса, что привело к сверхтоку.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Засорение крыльчатки погружного насоса	Проверьте водяной бак или колодец в области забора воды на отсутствие загрязнений. ➔ Проверьте внутреннюю часть насоса на отсутствие загрязнений. ➔ Тщательно очистите водяной бак или колодец от имеющихся загрязнений.
(2) Отказ насоса пот причине выработки ресурса.	Проверьте детали насоса. ➔ Проверьте, не издает ли насос ненормальный шум. ➔ Проверьте подшипники на предмет перегрева.

[34] FoL Ошибка засорения фильтра

Проблема При ПИД-управлении была обнаружена перегрузка.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Засорился пылью фильтр вентилятора, управляемого инвертором.	Проверьте фильтр вентилятора на наличие загрязнений. ➔ Проверьте, загрязнен ли фильтр. ➔ Очистите или замените фильтр.
(2) Произошел отказ вентилятора из-за выработки ресурса и т.п.	Проверьте детали вентилятора. ➔ Проверьте, не издает ли вентилятор ненормальный шум. ➔ Проверьте подшипники на предмет перегрева.
(3) Неправильная установка параметров.	Проверьте, не слишком ли мала установка параметра защиты от загрязнения фильтра (ток сопротивления нагрузке) (J190). ➔ Пересмотрите установку тока.
	Проверьте, не слишком ли мала установка параметра защиты от загрязнения фильтра (сигнал обратной связи сопротивления нагрузке) (J191). ➔ Пересмотрите установку величины обратной связи.

[35] LoK Защита паролем (инвертор заблокирован)

Проблема Неправильный пароль был введен более определенного количества раз.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Пароль пользователя 1 или 2 был введен неправильно больше определенного количества раз.	Удалите установки пароля. ➔ Удалите пароль посредством команды полной очистки (PRG >5 > 2 >10). При этом все настройки инвертора также будут потеряны. Произведите сброс пароля. ➔ Для выхода инвертора из заблокированного состояния Lok с сохранением всех настроек инвертора свяжитесь с Fuji Electric и узнайте код сброса пароля для ввода его в меню (PRG > 5 > 8). Мы убедимся, что все законно и затем предоставим вам код сброса.

[36] Err Ложная авария

Проблема На ЖК-дисплее отображается надпись *err*.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Кнопки (STOP) + (SET) одновременно удерживались более 5 секунд.	➔ Для сброса этой аварии нажмите кнопку (RESET).
(2) Параметр H45 был установлен в “1”.	➔ Для сброса нажмите кнопку (RESET).

[37] Lob Низкий заряд батареи

Проблема Снизилось напряжение батареи питания памяти.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Дефект разъема батареи	Проверьте надежность подключения разъема батареи к разъему на плате управления инвертора. ➔ Если при этом нормальный уровень напряжения батареи восстановился, то проблема решена, и авария может быть сброшена.
(2) Износ батареи или ее дефект	Проверьте исправность батареи. ➔ Замените батарею на новую.

[38] dtL Потеряна информация часов реального времени

Проблема В памяти инвертора потеряна информация о дате и времени.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Информация о дате и времени пропадает при выключении питания инвертора.	Проверьте подключение батареи питания часов реального времени. ➔ Проверьте соединение батареи и переустановите дату.
(2) Неправильная информация о дате и времени.	В этом инверторе функция часов запрограммирована до 23:59:59 31 декабря 2099 года. При превышении указанной даты отсчет времени останавливается. ➔ Исправьте установку даты.

Совет Для остановки использования функции часов реального времени выполните “Инициализацию часов реального времени (H03=10)”.

9.3.2 Если отображается индикация "Незначительной аварии"

При обнаружении ошибки и при её расценке как незначительной работа может быть продолжена без остановки инвертора с выводом предупреждения (на дисплее и посредством выходов).

При возникновении незначительной аварии загорается светодиод WARN. и на дисплее отображается причина незначительной аварии.

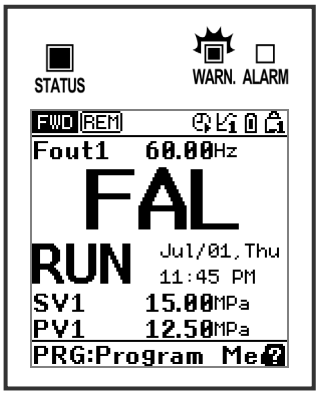


Рис. 9.1 Пример дисплея незначительной аварии

При возникновении незначительной аварии выводится дискретный сигнал “L-ALM” через клемму выхода, которому назначена функция индикации незначительной аварии “L-ALM” с помощью параметров с E20 по E24 и E27 (значение = 98).

Аварийные состояния могут быть причислены к незначительным авариям с помощью параметров с H181 по H182. Доступные коды "незначительных аварий" отмечены в столбце "Объекты незначительной аварии" в Таблице 9.1.

Для отображения кода "незначительной аварии" и выхода из аварийного состояния, следуйте инструкциям, указанным ниже.

■ Проверка содержимого незначительной аварии.

1) Нажмите кнопку (PRG) для входа в режим Программирования.

2) Выберите режим программирования (PRG) > 4(Alarm Info) > 2(Warning History) для просмотра содержимого незначительной аварии. Коды незначительных аварий отображаются в порядке обновления. Подробнее коды показаны в Таблице 9.1.

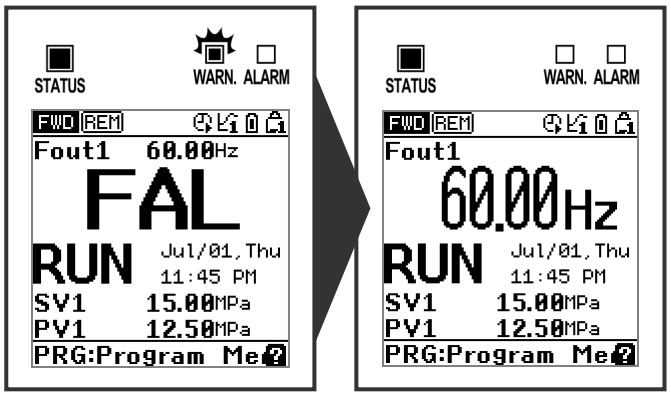
■ Сброс незначительной аварии

1) Устраните причину незначительной аварии согласно процедуре поиска неисправностей, соответствующей кодам незначительных аварий. Объекты проверки и описание мер по устранению приведены на соответствующих страницах, номера которых указаны в столбце “Стр.” в Таблице 9.1.

2) После устранения причины незначительной аварии очистите аварийное сообщение. Для возврата в нормальное состояние либо нажмите кнопку (RESET), как при сбросе аварии, подайте дискретную команду сброса аварии ***RST*** на клемму входа или подайте команду сброса через интерфейс связи.
   При удачном устранении причины незначительной аварии светодиод WARN. гаснет, дисплей незначительной аварии сменяется на обычный дисплей, и выходной дискретный сигнал ***L-ALM*** также выключается.
   Если причина незначительной аварии не была устранена (например, блокировка внутреннего вентилятора), светодиод WARN. снова загорается и код незначительной аварии отображается на дисплее, а выходной сигнал ***L-ALM*** остается включенным. При последующем устранении причины незначительной аварии светодиод WARN. автоматически гаснет, дисплей незначительной аварии сменяется на обычный дисплей, и выходной дискретный сигнал ***L-ALM*** также выключается.

■ Операция сброса незначительной аварии и ЖК-дисплей

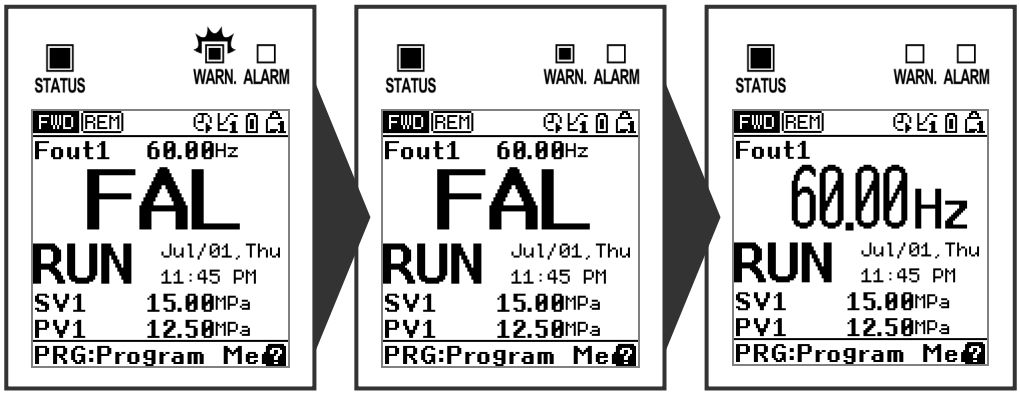
1) Сброс незначительной аварии после устранения причины



Незначительна авария (после устранения причины)

Авария сброшена (обычный дисплей)

2) Устранение причины аварии после предварительного сброса аварийного состояния



Незначительная авария (причина не устранена)

Сброс незначительной аварии (причина присутствует)

Авария сброшена (обычный дисплей)

9.4 Ничего не отображается на дисплее

9.4.1 Ненормальная работа двигателя

[1] Двигатель не вращается.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) На инвертор не поступает питание.	Проверьте входное напряжение и отсутствие перекоса фаз. ➔ Включите автоматический выключатель, устройство защитного отключения/автомат с контролем утечки на землю (с защитой от сверхтока) или магнитный контактор. ➔ Проверьте просадку напряжения, обрыв фаз, нарушения соединений или плохой контакт и при наличии устраните их. ➔ Если подано только вспомогательное питание, включите еще и основное питание инвертора.
(2) Не подана команды прямого/обратного вращения или обе команды поданы одновременно (при работе от внешнего сигнала).	Проверьте состояние ввода команд прямого/обратного вращения, используя меню "Проверка Вх/Вых" (I/O Check) панели управления. ➔ Подайте команду хода. ➔ Если обе команды хода поданы одновременно, выключите одну из них. ➔ Исправьте источник команды хода. (Установите параметр F02 в "1.") ➔ Исправьте назначение команд ***FWD*** и ***REV*** с помощью параметров E98 и E99. ➔ Правильно подключите провода внешних цепей к клеммам [FWD] и [REV]. ➔ Убедитесь что переключатель (SW1) на плате управления для выбора положительной SINK (СТОК) и отрицательной SOURCE (ИСТОК) логики срабатывания дискретных входов.
(3) Нет индикации направления вращения (при работе с панели управления).	Проверьте состояние ввода направления команд прямого/обратного вращения, используя меню "Проверка Вх/Вых" (I/O Check) панели управления. ➔ Используйте режим выбора направления кнопками (F02 = 0), или выберите режим управления с фиксированным направлением вращения (F02 = 2 или 3).
(4) Инвертор не воспринимает команды хода, поскольку находится в режиме Программирования.	Проверьте, в каком рабочем режиме находится инвертор. ➔ Перейдите в режим хода и подайте команду хода.
(5) Активна команда хода, имеющая более высокий приоритет, нежели подаваемая вами команда, и команда хода была.	Используя блок-схему блока задания частоты (см. Главу 7, Раздел 7.2), и с помощью меню "Проверки данных" и меню "Проверка Вх/Вых" панели управления определите команду хода, имеющую более высокий приоритет ➔ Исправьте все неправильные установки параметров (H30, y98 и т.п.) или отмените наивысший приоритет команды хода.
(6) Не подано аналоговое задание частоты.	Проверьте правильность подачи аналогового задания частоты, используя меню #4 "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Правильно подключите внешние цепи к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2]. ➔ При использовании клеммы [C1] проверьте установку переключателя (SW5) выбора режима клеммы [C1] и установку выбора режима термистора (H26).

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(7) Заданная частота была ниже частот пуска или останова.	Убедитесь, что подано правильное задание частоты, используя меню "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Подайте задание частоты равное или большее, чем установлено в параметрах частот пуска и останова (F23 и F25). ➔ Пересмотрите значения частот пуска и останова (F23 и F25), и при необходимости уменьшите их. ➔ Проверьте исправность внешних потенциометров задания частоты, преобразователей сигнала, переключателей и контактов реле. При необходимости замените их. ➔ Правильно подключите внешние цепи к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2].
(8) Был активен источник задания частоты, имеющий более высокий приоритет, нежели используемый вами.	Используя блок-схему блока задания частоты (см. Главу 7, Раздел 7.2), и с помощью меню "Проверки данных" и меню "Проверка Вх/Вых" панели управления, определите источник задания частоты, имеющий более высокий приоритет. ➔ Исправьте все неправильные установки параметров (например, отмените источник задания с более высоким приоритетом).
(9) Неправильно установлены верхнее и нижнее значения предела частоты.	Проверьте установки параметров F15 (Предел Frequency (Верхний)) и F16 (Предел частоты (Нижний)). ➔ Установите правильные значения в параметрах F15 и F16.
(10) Включена команда останова по инерции.	Проверьте установки параметров с E01 по E07, E98 и E99 и состояние входных сигналов, используя меню "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Отмените команду останова по инерции.
(11) Повреждение кабелей, соединений или нарушение контакта в цепи подключения двигателя.	Проверьте подключения (Измерьте выходной ток). ➔ Отремонтируйте кабели двигателя или замените их.
(12) Перегрузка	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Зимой нагрузка выше.)
	Проверьте, не зажат ли механический тормоз. ➔ Разожмите механический тормоз.
(13) Двигатель вырабатывает недостаточный момент.	Убедитесь, что двигатель начинает вращаться при увеличении форсирования момента (F09). ➔ Увеличьте форсирование момента (F09) и попытайтесь запустить двигатель.
	Проверьте значения параметров F04, F05, H50, H51, H52 и H53. ➔ Измените V/f характеристику согласно характеристикам двигателя.
	Проверьте правильность сигнала переключения двигателей (выбор двигателя) и соответствие установок параметров каждому двигателю. ➔ Исправьте сигнал переключения двигателей. ➔ Измените параметр для соответствия подключенному двигателю.
	Проверьте, возможно, заданная частота ниже частоты компенсации скольжения двигателя. ➔ Измените значение задания частоты, чтобы оно стало выше частоты компенсации скольжения двигателя.

[2] Двигатель вращается, но скорость не увеличивается.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Установлено слишком низкое значение максимальной частоты low.	Проверьте значение параметра F03 (Максимальная частота). ➔ Исправьте значение параметра F03.
(2) Установлено слишком низкое значение предела частоты (Верхнего).	Проверьте значение параметра F15 (Предел частоты (Верхний)). ➔ Исправьте значение параметра F15.
(3) Было подано слишком низкое задание частоты.	Проверьте правильность текущего поданного задания частоты, используя меню #4 "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Увеличьте задание частоты. ➔ Проверьте исправность внешних потенциометров задания частоты, преобразователей сигнала, переключателей и контактов реле. При необходимости замените их. ➔ Правильно подключите внешние цепи к клеммам [13], [12], [11], [C1] и [V2].
(4) Был активен источник задания частоты (например, многоступенчатое задание или через интерфейс связи), имеющий более высокий приоритет, нежели используемый вами, или его задание частоты слишком мало.	Используя блок-схему блока задания частоты (см. Главу 7, Раздел 7.2), и с помощью меню "Проверки данных" и меню "Проверка Вх/Вых" панели управления, проверьте установки связанных параметров и текущий источник задания частоты. ➔ Исправьте все неправильные установки параметров (например, отмените источник задания с более высоким приоритетом).
(5) Установлено слишком длинное или слишком короткое время разгона.	Проверьте значения параметров F07, E10, E12 и E14 (Время разгона). ➔ Измените время разгона соответственно нагрузке.
(6) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку.
	Проверьте, не зажат ли механический тормоз. ➔ Разожмите механический тормоз.
(7) Установки параметров не соответствуют характеристикам двигателя.	Если выбрана работа с использованием функций автоматического форсирования момента или энергосбережения, проверьте соответствие параметров P02, P03, P06, P07 и P08 параметрам двигателя. ➔ Выполните автоматическую настройку инвертора на используемый двигатель.
(8) Выходная частота не увеличивается из-за срабатывания токоограничения.	Убедитесь, что параметр F43 (Предел тока (Выбор режима)) установлен в "2", и проверьте значение параметра F44 (Предел тока (Уровень)). ➔ Исправьте значение F44. Или, если работа ограничения тока не нужна, установите параметр F43 в "0" (Выключено).
	Уменьшите значение форсирования момента (F09), затем повторно запустите двигатель и проверьте, увеличивается ли скорость. ➔ Отрегулируйте значение форсирования момента (F09).
	Убедитесь в правильности установок V/f характеристики, проверив параметры F04, F05, H50, H51, H52 и H53. ➔ Приведите в соответствие V/f характеристику номинальным параметрам двигателя.
(9) Выходная частота не увеличивается из-за срабатывания ограничения момента.	Проверьте правильность установки параметров ограничения момента (F40, F41, E16 и E17) и выбора функции "Выбор уровня ограничения момента" с помощью дискретных команд ***TL2***/***TL1***. ➔ Исправьте значения параметров F40, F41, E16 и E17 или сбросьте их к заводским установкам (Выключено). ➔ Правильно настройте дискретные команды ***TL2***/***TL1***.
(10) Неправильно установлено смещение и коэффициент усиления.	Проверьте установки параметров F18, C50, C32, C34, C37, C39, C42, и C44. ➔ Отрегулируйте значения смещения и коэффициента усиления.

[3] Двигатель вращается в направлении, противоположном заданию.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Неправильно подключен двигатель.	Проверьте подключение двигателя. ➔ Соедините клеммы U, V и W инвертора с клеммами U, V и W двигателя, соответственно.
(2) Неправильно подключены и настроены команды хода и команды выбора направления вращения ***FWD*** и ***REV***.	Проверьте параметры E98 и E99 и подключения клемм [FWD] и [REV]. ➔ Исправьте параметры и подключения.
(3) Активна команда хода (с фиксированным направлением вращения), заданная с панели управления, но направление выбрано неправильно.	Проверьте установку параметра F02 (Источник команды хода). ➔ Измените установку параметра F02 на "2: Панель управления RUN / STOP (Прямое вращение)" или на "3: Панель управления RUN / STOP (Обратное вращение)".
(4) Характеристика направления вращения двигателя противоположна выбору направления в инверторе.	Направление вращения IEC-совместимых двигателей противоположно направлению несовместимых двигателей. ➔ Переключите установку сигналов направления ***FWD***/***REV***.

[4] При работе на постоянной скорости наблюдается неустойчивость скорости или колебания тока.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Неустойчиво задание частоты.	Проверьте сигналы задания частоты, используя меню #4 "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Увеличьте постоянные времени фильтра (C33, C38 и C43) для задания частоты.
(2) Для установки задания частоты используется внешний потенциометр.	Проверьте наличие наводок в проводах управления от внешних источников задания частоты. ➔ Расположите провода управления как можно дальше от силовых кабелей. ➔ Используйте для сигналов управления экранированные или витые кабели.
	Проверьте, не влияют ли помехи от инвертора на работу внешнего потенциометра задания частоты. ➔ Подключите помехозащитный конденсатор к выходным клеммам потенциометра или пропустите сигнальные провода сквозь ферритовое кольцо. (См. Главу 2.)
(3) Активировано переключение частот или многоскоростной режим.	Проверьте, есть ли дребезг контактов реле, использующихся для переключения задания частоты. ➔ Если у контактов реле есть дребезг, замените реле.
(4) Слишком длинный кабель между инвертором и двигателем.	Проверьте, включены ли режимы автофорсирования момента, автоэнергосбережения или векторного управления динамическим моментом. ➔ Выполните автонастройку для каждого используемого двигателя. ➔ Отключите режимы автоматического управления, установив F37 в "1" (Постоянный момент нагрузки) и F42 в "0" (V/f управление без компенсации скольжения), тогда вибрации прекратятся. ➔ По возможности максимально укоротите кабель между инвертором и двигателем.
(5) Колебания возникают из-за вибраций, связанной с низкой устойчивостью нагрузки. Либо ток колеблется из-за особых параметров двигателя.	По очереди отключайте все автоматические режимы управления, такие как автофорсирование момента, автоэнергосбережение, контроль предупреждения перегрузки, ограничение тока, ограничение момента, автоматическое замедление, подхват вращающегося двигателя, компенсация скольжения, векторное управление динамическим моментом, выравнивание скоростей, останов при перегрузке, управление скоростью, онлайн автонастройка, полосовой фильтр, наблюдатель и проверьте, что вибрации исчезли. ➔ Отключите функции, которые вызывают вибрацию. ➔ Измените коэффициент подавления колебаний тока (H80).
	Проверьте, уменьшаются ли вибрации при уменьшении уровня F26 (Несущая частота) или установите F27 (Тембр) в значение "0". ➔ Снизьте несущую частоту (F26) или установите тембр "0" (F27=0).

[5] Из двигателя слышен резкий звук или звук неустойчивый.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Установлена слишком низкая несущая частота.	Проверьте параметры F26 (Несущая частота) и F27 (Тембр). ➔ Увеличьте значение несущей частоты (F26). Если установка несущей частоты слишком высока, то требуется снижение тока. Подробнее см. в Разделе 2.6 "Снижение номинального выходного тока". ➔ Установите в параметре F27 приемлемое значение.
(2) Окружающая температура инвертора слишком высока (если в параметре H98 выбрано автоматическое снижение несущей частоты).	Измерьте температуру внутри электрошкафа, в котором установлен инвертор. ➔ Если она превышает 40°C, уменьшите её, улучшив вентиляцию. ➔ Уменьшите температуру инвертора, снизив нагрузку. (Для вентиляторов или насосов уменьшите значение предела частоты (F15).) **Прим.:** При выключении параметра H98 возможен вывод аварийных сообщений OH1, OH3 или OLU.
(3) Резонанс с нагрузкой.	Проверьте монтаж механической части оборудования и проверьте наличие резонанса с основанием монтажа. ➔ Отсоедините двигатель от механизма и запустите его вхолостую, далее определите причину резонанса. Определив причину резонанса, примите меры по его устранению. ➔ Отрегулируйте параметры с C01 (Пропуск частоты 1) по C04 (Пропуск частоты (Ширина гистерезиса)), обеспечив невозможность непрерывной работы в диапазоне частот, вызывающих резонанс.

[6] Двигатель не разгоняется или не замедляется за установленное время.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Используется S-образная или криволинейная характеристика разгона /торможения.	Проверьте значение параметра H07 (Характеристика разгона/торможения). ➔ Выберите линейную характеристику (H07 = 0). ➔ Уменьшите время разгона/торможения (F07, с E10 по E15).
(2) Режим токоограничения препятствует увеличению выходной частоты (при разгоне).	Убедитесь, что параметр F43 (Предел тока (Выбор режима)) установлен в "2: Включено при разгоне и на постоянной скорости", затем проверьте правильность установки параметра F44 (Предел тока (Уровень)). ➔ Отрегулируйте установку параметра F44, или выключите функцию токоограничения с помощью параметра F43. ➔ Увеличьте время разгона/торможения (F07, F08, с E10 по E15).
(3) При торможении активируется режим автоматического замедления (Антирекуперативное управление).	Проверьте установку параметра H69 (Автоматическое замедление (Выбор режима)). ➔ Увеличьте время торможения (F08, E11, E13 и E15).
(4) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Для вентиляторов или насосов уменьшите значение предела частоты (F15).) (Зимой нагрузка выше.)
(5) Двигатель вырабатывает недостаточный момент.	Убедитесь, что двигатель начинает вращаться при увеличении форсирования момента (F09). ➔ Увеличьте форсирование момента (F09) и попытайтесь запустить двигатель.
(6) Для установки задания частоты используется внешний потенциометр.	Проверьте наличие наводок в проводах управления от внешних источников задания частоты. ➔ Расположите провода управления как можно дальше от силовых кабелей. ➔ Используйте для сигналов управления экранированные или витые кабели. ➔ Подключите помехозащитный конденсатор к выходным клеммам потенциометра или пропустите сигнальные провода сквозь ферритовое кольцо. (См. Главу 2.)

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(7) Выходная частота не увеличивается из-за срабатывания ограничения момента.	Проверьте правильность установки параметров ограничения момента (F40, F41, E16 и E17) и дискретных команд ***TL2***/***TL1*** ("Выбор уровня ограничения момента 2/1"). ➔ Исправьте значения параметров F40, F41, E16 и E17 или сбросьте их к заводским значениям. ➔ Правильно настройке сигналы ***TL2***/***TL1***. ➔ Увеличьте время разгона/торможения (F07, F08, с E10 по E15).
(8) Неправильно установлено время разгона/торможения.	Проверьте установки дискретных команд ***RT1*** и ***RT2*** для времени разгона/торможения. ➔ Исправьте установки ***RT1*** и ***RT2***.

[7] Двигатель не перезапускается даже после восстановления питания после его кратковременного пропадания.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) В параметре F14 установлены значения "0", "1", или "2".	Проверьте наличие ошибки пониженного напряжения (LV*)*. ➔ Измените установку параметра F14 (Перезапуск после кратковременного пропадания питания (Выбор режима)) на "3", "4", или "5".
(2) Команда хода остается выключенной даже после восстановления питания.	Проверьте входной сигнал, используя меню "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Проверьте последовательность работы внешней схемы при восстановлении питания. При необходимости используйте реле, которое сможет удерживать команду хода включенной.
	При 3-х проводном управлении питание платы управления пропадает в случае длительного пропадания напряжения и сигнал ***HOLD*** "3-х проводное управление" отключается. ➔ Измените схему или настройте команду хода таким образом, чтобы она снова подавалась в течение 2-х секунд после восстановления напряжения.

[8] Двигатель чрезмерно перегревается.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Установлено слишком большое значение форсирования момента.	Проверьте, приводит ли снижение форсирования момента (F09) к снижению тока (но не к остановке двигателя). ➔ Если не происходит остановки двигателя, снизьте форсирование момента (F09).
(2) Продолжительная работа на сверхнизкой скорости.	Проверьте скорость инвертора. ➔ Измените установку скорости или замените двигатель на двигатель, предназначенный для работы с инвертором.
(3) Перегрузка.	Измерьте выходной ток. ➔ Уменьшите нагрузку (Для вентиляторов или насосов уменьшите значение предела частоты (F15).) (Зимой нагрузка выше.)

[9] Двигатель работает не так, как предполагалось.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Неправильная установка параметров.	Проверьте правильность установки параметров и отсутствие неправильной конфигурации. ➔ Правильно настройте все параметры.
	Запишите текущие установки параметров и затем произведите общий сброс всех параметров с помощью параметра инициализации H03. ➔ После сброса установите параметры заново и проверьте работу двигателя.
(2) Используется режим принудительного управления.	Проверьте правильность установки параметров. ➔ Проверьте установку параметра принудительного режима (H116). ➔ Проверьте работу дискретной команды включения принудительного режима ***FMS***.

9.4.2 Проблемы настройки инвертора

[1] Ничего не отображается на ЖК-дисплее.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Отсутствует питание инвертора (с основного или вспомогательного источника).	Проверьте входное напряжение и отсутствие перекоса фаз. ➔ Включите автоматический выключатель, устройство защитного отключения/автомат с контролем утечки на землю (с защитой от сверхтока) или магнитный контактор. ➔ Проверьте просадку напряжения, обрыв фаз, нарушения соединений или плохой контакт и при наличии устраните их.
(2) Панель управления неправильно подключена к инвертору.	Проверьте подключение панели управления к инвертору. ➔ Отключите панель управления и подключите её снова, и посмотрите, сохранилась ли проблема. ➔ Возьмите панель от другого инвертора, и посмотрите, сохранилась ли проблема.
	При дистанционном управлении инвертором убедитесь, что удлинительный кабель надежно подключен к панели управления и к инвертору. ➔ Отключите кабель и подключите его снова, и посмотрите, сохранилась ли проблема. ➔ Возьмите панель от другого инвертора, и посмотрите, сохранилась ли проблема.

[2] Отображается надпись “Connecting... “

Проблема Надпись “Connecting...” не пропадает с дисплея.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Нарушено подключение панели управления.	Проверьте целостность удлинительного кабеля панели управления. ➔ Замените удлинительный кабель.

[3] Отображается надпись “This inverter is not supported.”

Проблема На дисплее отображается надпись “This inverter is not supported.” (Инвертор не поддерживается) и панель управления включается и выключается.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Панель управления не совместима с инвертором.	Проверьте совместимость панели управления и инвертора. ➔ Подключите панель управления совместимую с инвертором.

[4] Отображается надпись “USB Connected.”

Проблема На дисплее отображается надпись “USB Connected.” и панель управления не работает.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) К инвертору подключен кабель USB.	Инвертор находится в режиме USB подключения к компьютеру. ➔ Если не нужно подключать инвертор к компьютеру, отсоедините кабель USB.

[5] Меню не выбирается./Меню не отображается.

Проблема В некоторых меню отображается значок замка, и они не выбираются. Пункты меню не отображаются.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Активна защита паролем.	Проверьте, возможно, включена защита паролем. ➔ Удалите пароль в меню PRG > 5(User Config) > 2(Password). Подробнее об удалении пароля см. в Главе 5, Разделе 5.6.6.2.
(2) Эти пункты меню защищены паролем (инвертор заблокирован).	Многие пункты меню защищены паролем от несанкционированного доступа и при попытке доступа к ним выводится аварийное сообщение Lok “защита паролем (инвертор заблокирован)”. ➔ Подробнее о сбросе ошибки LoK см. в пункте [35] Раздела 9.3.1.

[6] Установки параметров не могут быть изменены.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Попытка изменить значения параметров, которые не могут быть изменены во время работы инвертора.	Проверьте, работает ли инвертор, используя Меню #3 "Контроль работы" панели управления. После этого проверьте, доступны ли параметры для изменения во время работы, в соответствии с таблицей параметров. ➔ Остановите двигатель, затем измените значения параметров.
(2) Установки параметров защищены.	Проверьте установку параметра F00 (Защита данных). ➔ Измените значение F00 с "Не разрешено" (1 или 3) на "Разрешено" (0 или 2).
(3) Дискретная команда ***WE-KP*** ("Разрешение редактирования данных с клавиатуры панели управления") назначена дискретному входу, но не включена.	Проверьте установки параметров с E01 по E09, E98 и E99 и состояние входного сигнала, используя меню "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Подайте команду ***WE-KP*** на дискретный вход.
(4) Не была нажата кнопка (SET) для подтверждения изменения данных.	Убедитесь, что подтвердили изменение данных нажатием кнопки (SET). ➔ После изменения данных нажимайте кнопку (SET). Убедитесь, что на дисплее появляется надпись “Writing…”.
(5) Поданы дискретные команды “FWD” и “REV”. (Значения параметров F02, с E01 по E07, E98 и E99 не могут быть изменены.)	Выключена одна из дискретных команд ***FWD*** и ***REV***. ➔ Выключите команды ***FWD*** и ***REV***.
(6) Параметр не определен для быстрой настройки. (Параметр, который нужно изменять, не отображается.)	Проверьте, возможно, открыто меню быстрого доступа (PRG > 0). В этом меню отображаются только определенные параметры, предварительно занесенные в это меню. ➔ Для доступа ко всем параметрам перейдите в меню параметров PRG > 2(Function code) > 1(Data Set). ➔ Добавьте параметр в меню быстрого доступа с помощью PRG > 5(User Config) > 1(Select Q.Setup). (Отобразите параметр и затем измените его установку.)
(7) Установки параметров защищены паролем. (Невозможно отобразить экран установки параметра.)	Проверьте, возможно, установлен пароль. ➔ Удалите пароль, используя меню PRG > 5(User Config) > 2(Password). Подробнее об удалении пароля см. в Главе 5, Разделе 5.6.6.2.

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(8) Параметр не может быть изме-не в экране установок па-раметров. (Появляется надпись “Change this in dedicated menus.” (Пе-рейдите в назначенное меню.))	Невозможно изменение определенных групп параметров, по-скольку для них имеются специально выделенные меню (Группа T, некоторые параметры Группы K). ➔ Отображайте и изменяйте параметры, используя выделенные меню, например, для установки часов используйте меню PRG > 1(Start-up) > 3(Date/Time) или для настройки работы по таймеру используйте меню PRG > 2(Function Code) > 5(Timer Setup).
(9) Включена дискретная команда RST. (Параметр P04 не может быть изменен.)	Проверьте параметры с E01 по E07, E98 и E99, и состояние входа, используя меню "Проверка Вх/Вых" панели управления. ➔ Выключите дискретную сброса аварии ***RST***.

9.5 Если на дисплее отображается что-то иное, но не код аварии

[1] Отображаются – – – – (центральные сегменты)

Проблема На ЖК-дисплее отображаются центральные сегменты индикации (– – – –).

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) При включенном ПИД- управ-лении (J01=1, 2, или 3) оно было отключено (J01=0), если ранее кнопкой (SET) на ЖК-дисплей было выведено отображение задания ПИД или обратной связи ПИД	Перед просмотром величины задания или обратной связи ПИД, убедитесь, что параметр J01 (ПИД-управление) не установлен в "0: Выключено". ➔ Установите J01 в "1: Включено (Управление процессом, обычный режим)", "2: Включено (Управление процессом, инверсный режим)" или "3: Включено (Контроль натяже-ния)."
(2) Нарушено подключение панели управления..	Перед продолжением проверьте, что при нажатии кнопки (PRG) не изменяется отображение на ЖК-дисплее. Проверьте целостность удлинительного кабеля панели управ-ления. ➔ Замените удлинительный кабель.

[2] Отображается OVER+ / OVER-

Проблема Отображаемое значение превышает максимальное количество цифр дисплея. (OVER+: по-ложительное значение, OVER-: отрицательное значение)

Возможные причины	Объект проверки и меры по устранению
(1) Отображаемое значение превышает возможности отображения.	Проверьте установку параметра.

Глава 10

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕРКА

В этой главе даны инструкции по ежедневному и периодическому обслуживанию в порядке обеспечения длительной бесперебойной и надежной работы инвертора.

Содержание

10.1 Ежедневная проверка 10-1
10.2 Периодическая проверка 10-1
10.3 Список периодически заменяемых деталей 10-3
10.3.1 Оценка срока службы 10-4
[1] Измерение ёмкости конденсатора шины постоянного тока по отношению к заводскому значению 10-5
[2] Измерение ёмкости конденсатора шины постоянного тока при обычных условиях 10-6
[3] Раннее предупреждение об выработке ресурса 10-7
10.4 Измерение электрических параметров в силовой цепи 10-8
10.5 Измерение сопротивления изоляции 10-9
10.6 Процедура замены вентилятора охлаждения 10-10

⚠ОСТОРОЖНО
Перед выполнением работ по обслуживанию и проверке отключите питание и подождите более 10 минут. Убедитесь, что ЖК-монитор выключен. Затем с помощью мультиметра или аналогичного прибора убедитесь, что напряжение в шине постоянного тока между клеммами P(+) и N(-) упало ниже безопасного уровня (менее +25В DC). **В противном случае возможно поражение электрическим током.** • Техническое обслуживание, проверка и замена запасных частей должна выполняться уполномоченными специалистами. • Снимите часы, кольца и другие металлические предметы перед началом работ. • Используйте изолированные инструменты. • Не допускается вносить изменения в схему инвертора. **В противном случае возможно поражение электрическим током или травмы**

10.1 Ежедневная проверка

Выполните визуальную проверку ошибок в работе по внешнему виду без снятия крышек, если инвертор находится в работе.

- Проверьте, удовлетворяет ли работа техническим характеристикам.
- Проверьте, удовлетворяют ли условия окружающей среды требованиям, указанным в Главе 2, Раздел 2.1 "Условия эксплуатации".
- Убедитесь в нормальной работе ЖК-дисплея и светодиодных индикаторов панели управления.
- Проверьте отсутствие ненормального шума, запаха или чрезмерной вибрации.
- Проверьте отсутствие следов перегрева, обесцвечивание и другие дефекты.

10.2 Периодическая проверка

Выполняйте периодическую проверку в соответствии с пунктами в Табл. 10.1. Перед выполнением периодической проверки убедитесь, что двигатель остановлен и снимите переднюю крышку инвертора, отключенного от сети.

Таблица 10.1 Список периодических проверок

Объект проверки	Предмет проверки	Как проверять	Критерии оценки
Окружающая среда	1) Проверьте окружающую температуру, влажность, вибрацию и атмосферу (пыль, газ, масляный или водяной туман). 2) Проверьте отсутствие вблизи оборудования посторонних предметов или опасных предметов.	1) Проверьте визуально или измерьте с помощью приборов. 2) Визуальный осмотр	1) Соответствие стандартным техническим характеристикам. 2) Отсутствие посторонних или опасных предметов.
Входное напряжение	Проверьте правильность входных напряжений основного питания и цепей управления.	Измерьте напряжение с помощью мультиметра или аналогичного прибора.	Соответствие стандартным техническим характеристикам.
Панель управления	1) Проверьте чистоту дисплея. 2) Убедитесь в отсутствии неработающих символов в отображаемых символах.	1), 2) Визуальный осмотр	1), 2) Дисплей должен быть читаемым и без неисправностей.

Таблица 10.1 Список периодических проверок (Продолжение)

Объект проверки		Предмет проверки	Как проверять	Критерии оценки
Корпус и крышки		Проверьте: 1) Ненормальные шумы или чрезмерная вибрация 2) Ослабшие болты (в клемниках). 3) Деформация и повреждения 4) Выцветание из-за перегрева 5) Загрязнения и накопление пыли	1) Визуальная и слуховая проверка. 2) Затяните. 3), 4), 5) Визуальный осмотр	1), 2), 3), 4), 5) Отсутствие нарушений
Силовые цепи	Общие	1) Проверьте, что болты и винты затянуты и не потеряны. 2) Проверьте компоненты инвертора и изоляторы на предмет отсутствия деформаций, трещин, повреждений и выцветания от перегрева или износа. 3) Загрязнения и накопление пыли.	1) Затяните. 2), 3) Визуальный осмотр	1), 2), 3) Отсутствие нарушений
	Проводники и кабели	1) Проверьте проводники на предмет отсутствия выцветания и разрушения из-за перегрева. 2) Проверьте изоляцию проводов на предмет отсутствия трещин и выцветания.	1), 2) Визуальный осмотр	1), 2) Отсутствие нарушений
	Клеммные блоки	Проверьте клеммные блоки на предмет отсутствия повреждений.	Визуальный осмотр	Отсутствие нарушений
	Конденсатор шины постоянного тока	1) Проверьте отсутствие подтеков электролита, выцветания, трещин и вздутия корпуса. 2) Проверьте, что предохранительный клапан выступает не слишком сильно. 3) При необходимости измерьте емкость.	1), 2) Визуальный осмотр 3) Измерьте время разряда с помощью емкостного датчика.	1), 2) Отсутствие нарушений 3) Время разряда не должно быть короче, чем требуется для замены.
	Трансформатор и дроссель	Проверьте отсутствие ненормального звука и запаха.	Визуальная, слуховая и обонятельная проверка.	Отсутствие нарушений
Цепи управления	Печатная плата	1) Проверьте ослабшие винты и разъемы. 2) Проверьте отсутствие запаха и выцветания. 3) Проверьте отсутствие трещин, повреждений и заметных коррозий. 4) Проверьте конденсаторы на отсутствие потеков электролита и деформаций.	1) Затяните. 2) Визуальная и обонятельная проверка. 3), 4) Визуальный осмотр	1), 2), 3), 4) Отсутствие нарушений

Таблица 10.1 Список периодических проверок (Продолжение)

Объект проверки		Предмет проверки	Как проверять	Критерии оценки
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	1) Проверьте отсутствие ненормальных шумов или чрезмерной вибрации. 2) Проверьте ослабшие болты. 3) Проверьте отсутствие выцветания из-за перегрева.	1) Визуальная и слуховая проверка., или проворот вручную (не забудьте предварительно выключить питание). 2) Затяните. 3) Визуальный осмотр	1) Smooth rotation 2), 3) Отсутствие нарушений
	Вентиляционные отверстия	Проверьте радиатор, входные и выходные отверстия на предмет отсутствия загрязнений и посторонних материалов.	Визуальный осмотр	Отсутствие нарушений

Удалите скопившуюся пыль с инвертора с помощью пылесоса. Если на инверторе имеются пятна, необходимо вытереть их химически нейтральной тканью.

10.3 Список периодически заменяемых деталей

Инвертор состоит из множества электронных компонентов, в том числе полупроводниковых устройств. Указанные в Таблице 10.2 элементы рекомендуется заменять через определенные интервалы времени (В качестве руководства используйте функцию оценки ресурса). Каждый элемент инвертора имеет собственный срок службы, который сильно зависит от условий окружающей среды и условий работы.

При необходимости замены проконсультируйтесь с Вашим представителем Fuji Electric.

Таблица 10.2 Заменяемые детали

Наименование элемента	Стандартные интервалы замены (См. примечания ниже.)	
	0.75 – 90 кВт	110 – 710 кВт
Конденсатор шины постоянного тока	5 лет	10 лет
Электролитические конденсаторы на плате управления	5 лет	10 лет
Вентилятор охлаждения	5 лет	10 лет
Предохранитель	-	10 лет

(Прим.) Эти интервалы замены основаны на расчетном сроке службы инвертора при температуре окружающей среды 30°C (IP55) или 40°C (IP21) при полной нагрузке (100% номинального тока инвертора). При температуре окружающей среды выше 30°C (IP55) или 40°C (IP21) или при большом количестве пыли или грязи или при плотной установке инверторов, интервалы замены могут укорачиваться.

Стандартные интервалы замены, указанные выше, могут являться только руководством для замены, но не гарантированным сроком службы.

10.3.1 Оценка срока службы

Инвертор имеет функцию прогнозирования срока службы некоторых элементов, работающую по принципу измерения времени разряда, подсчета времени приложенного напряжения и т.д. Эта функция позволяет отображать текущее состояние наработки на дисплее и прогнозировать момент подхода к окончанию расчетного срока службы.

Функция прогнозирования окончания срока службы может быть также назначена в виде предупреждающего сигнала ***LIFE***, назначенного на любой из дискретных выходов. (См. "[3] Предупреждение об окончании срока службы" далее в этом разделе).

В Таблице 10.3 приведен перечень деталей, срок службы которых может быть спрогнозирован, и подробности функции прогнозирования. Расчетные значения должны использоваться только как руководство, поскольку реальный срок службы зависит от окружающей температуры и других условий эксплуатации.

Таблица 10.3 Прогнозирование ресурса

Объект прогнозирования ресурса	Функция прогнозирования ресурса	Критерий выработки ресурса	Время прогнозирования	На ЖК-дисплее
Конденсатор шины постоянного тока	Измерение времени разряда Измерение времени разряда конденсатора шины постоянного тока производится при выключении питания с вычислением емкости.	Ниже 85% от начальной емкости при поставке инвертора (См. "[1] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока в сравнении с первоначальной емкостью, имевшейся при поставке" на следующей странице.)	При периодической проверке (H98: Бит 3 = 0)	3. INV Info >4. Maintenance >Main Capacitor Cap (Capacitance)
		Ниже 85% от начальной емкости в обычных рабочих условиях, измеренной пользователем (См. "[2] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока при обычных условиях" на стр. 10-6.)	Во время работы (H98: Бит 3 = 1)	
	Подсчет времени включенного состояния Подсчитывается время подачи напряжения на конденсатор шины постоянного тока, с его коррекцией в зависимости от измеренной емкости.	Превышение 43 500 часов (5 лет) Для инверторов мощностью 110кВт и выше: Превышение 87 000 часов (10 лет)	Во время работы	3. INV Info >4. Maintenance >Main Capacitor EneT (Elapsed time) RemT (Время до окончательной выработки ресурса)
Электролитические конденсаторы на плате управления	Подсчитывается время подачи напряжения на конденсаторы с его коррекцией в зависимости от окружающей температуры.	Превышение 43 500 часов (5 лет) Для инверторов мощностью 110кВт и выше: Превышение 87 000 часов (10 лет)	Во время работы	3. INV Info >4. Maintenance >PCB Capacitor EneT (Накопленное время в режиме хода) Life (Расчетный ресурс)
Вентилятор охлаждения	Подсчитывается время вращения вентилятора охлаждения.	Превышение 43 500 часов (5 лет) Для инверторов мощностью 110кВт и выше: Превышение 87 000 часов (10 лет)	Во время работы	3. INV Info >4. Maintenance >Cooling Fan EneT (Накопленное время в режиме хода) Life (Расчетный ресурс)

Срок службы конденсатора шины постоянного тока может быть оценен по измеренному времени разряда или по времени включенного состояния.

Измерение времени разряда конденсатора шины постоянного тока

- Время разряда конденсатора шины постоянного тока главным образом зависит от внутренних нагрузочных условий инвертора, например, подключенных опциональных плат или активности включения/выключения дискретных сигналов ввода/вывода. Если фактические нагрузочные условия отличаются от условий, при которых выполнялось начальное измерение ёмкости на заводе, то точность измерения снижается, поэтому в таком случае инвертор не выполняет измерение.
- Условия измерения емкости перед отгрузкой инвертора максимально ограничены (использование базового пульта, отключение всех входов) с целью стабилизации нагрузки и точного измерения. Однако в большинстве случаев эти условия отличаются от фактических условий работы. Если фактические условия работы такие же, как при начальном измерении перед отгрузкой, то при отключении питания инвертор автоматически измеряет время разряда, однако если условия отличаются, то автоматическое измерение не выполняется. Для выполнения необходимо вернуть условия к заводским и отключить питание инвертора. Описание процедуры измерения описано в пункте [1] ниже.
- Для того чтобы измерение емкости конденсаторов шины постоянного тока при отключении питания происходило при обычных условиях работы, нужно после покупки инвертора настроить его на требуемый режим работы, а затем провести процедуру измерения начальной (исходной) емкости. Описание процедуры измерения начальной емкости описано в пункте [2] на следующей странице. Выполнение процедуры автоматически определяет и сохраняет условия измерения емкости конденсаторов шины постоянного тока.

  Установка Бита 3 параметра H98 в 0 возвращает инвертор к измерению ёмкости в сравнении с первоначальным измерением емкости при поставке.

Прим. При использовании дополнительного источника питания цепей управления условия нагрузки значительно отличаются от заводских условий, поэтому время разряда не может быть измерено точно. В этом случае для предотвращения ненужного измерения функция измерения времени разряда может быть выключена установкой параметра H98 (Бит 4 = 0).

Подсчет времени включенного состояния конденсатора шины постоянного тока

- В системах, где питание инвертора редко выключается, инвертор не производит измерение времени разряда. В таких случаях используется функция подсчета времени включенного состояния. Результат подсчета времени включенного состояния может быть представлен как "Истекшее время" (EneT) и "Время до окончательной выработки ресурса" (RemT), как показано в Таблице 10.3, в колонке "На ЖК-дисплее".

[1] Измерение ёмкости конденсатора шины постоянного тока по отношению к заводскому значению

Когда Бит 3 параметра H98 равен 0, то приведенная ниже процедура измерения емкости конденсатора шины постоянного тока выполняется при выключении питания по отношению к начальному заводскому значению, измеренному перед отгрузкой. Результат измерения отображается на дисплее в процентах (%) к начальной емкости.

---------- Процедура измерения ёмкости ----------

1) Для обеспечения надежности сравнительного измерения верните инвертор в заводским условиям измерения.
   - Извлеките из инвертора опциональные платы (если таковые установлены).
   - Если к клеммам шины постоянного тока P(+) и N(-) подключен другой инвертор, отключите провода.

- Отсоедините провода дополнительного источника питания цепей управления от клемм (R0, T0).
- Выключите все дискретные входные сигналы, поступающие на клеммы [FWD], [REV], и с [X1] по [X7]. (Сигналы на клеммах [EN1] и [EN2] могут быть включены или выключены.)
- При наличии внешнего потенциометра задания частоты, подключенного к клеммам [13] или [V2], отключите его.
- Если к клемме [PLC] подключены внешние устройства, отключите их.
- Убедитесь, что сигналы транзисторных выходов (с [Y1] по [Y4]) и сигналы релейных выходов ([Y5A/C] и [30A/B/C]) выключены.
- Выключите связь через интерфейс RS-485.

Прим. Если для транзисторных и релейных сигналов используется инверсная логика, то они будут включены в остановленном состоянии инвертора. Установите для этих сигналов положительную логику.

- Поддерживайте окружающую температуру в пределах 25 ±10°C.

2) Включите основное питание инвертора.
3) Убедитесь, что вентилятор охлаждения вращается и инвертор остановлен.
4) Выключите основное питание инвертора.
5) Инвертор автоматически запустит измерение емкости конденсатора шины постоянного тока. Убедитесь, что на ЖК-дисплее отображается состояние измерения ("Before measurement" → "Measurement in progress" → "Measurement completed").

Прим. Если состояние измерения не отображается на ЖК-дисплее, это значит, что измерение не запущено. Проверьте условия пункта 1).

6) После того, как состояние измерения исчезло с ЖК-дисплея, снова включите основное питание инвертора.
7) Переключитесь в режим Программирования, PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) и прочитайте данные (относительная емкость в (%) конденсатора шины постоянного тока). См. Главу 5, Раздел 5.6.4.4 "Информация обслуживания".

---

[2] Измерение емкости конденсатора шины постоянного тока при обычных условиях

Когда Бит 3 параметра H98 равен 1, то при выключении питания инвертор автоматически измеряет емкость по отношению к пользовательскому порогу при обычных условиях. Для этого измерения необходимо установить требуемые условия измерения (для обычной работы) и провести измерения начального порога перед началом эксплуатации используя процедуру, приведенную ниже.

---------- Процедура установки начального порога ёмкости ----------

1) Установите код H98 (Функции защиты/обслуживания) для включения возможности установки пользовательского порога начальной емкости звена постоянного тока (Бит 3=1) (см. описание кода H98).
2) Отключите все команды хода.
3) Настройте инвертор для практической эксплуатации (данные условия измерения будут базовыми для дальнейших измерений).
4) Установите оба параметра H42 (Ёмкость конденсатора шины DC) и H47 (Начальная емкость конденсатора шины DC) в значение "0000".
5) Выключите инвертор, после чего автоматически будут выполнены следующие операции: Преобразователь измерит время разряда конденсатора шины постоянного тока и сохранит результат в параметре H47 (Начальная ёмкость конденсатора шины DC). Условия, при которых было проведено измерение, автоматически сохраняются.

6) Снова включите инвертор.

Убедитесь, что параметры H42 (Ёмкость конденсатора шины DC) и H47 (Начальная ёмкость конденсатора шины DC) содержат корректные значения. Переключитесь в режим Программирования, PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) и убедитесь, что относительная емкость (к полной ёмкости) равна 100%.

Прим. При неудачном измерении в оба параметра H42 и H47 записывается значение "0001". Устраните причину ошибки и повторите измерение.

В дальнейшем каждый раз при выключении питания будет проводиться автоматическое измерение времени разряда конденсатора шины постоянного тока при соблюдении тестовых условий измерения начального порога. Периодически проверяйте относительную емкость конденсаторов шины DC в меню PRG > 3(INV Info) > 4(Maintenance) режима Программирования.

Прим. Указанные выше условия могут давать значительную ошибку измерения. Если при этом способе измерения включается предупреждение об окончании срока службы, то установите H98 обратно в заводское значение (Бит 3=0) и выполните процедуру измерения по отношению к заводскому значению (см. пункт [1] на предыдущей странице).

[3] Раннее предупреждение об выработке ресурса

Для элементов, указанных в Таблице 10.3 инвертор может автоматически выдавать сигнал предупреждения об окончании срока службы ***LIFE***, назначенный на один из транзисторных выходов (с [Y1] по [Y4]) или релейных выходов [Y5A/C], [30A/B/C]. Сигнал выдается при превышении любого из порогов, приведенных в Таблице 10.3.

Сигнал предупреждения об окончании срока службы также включается, если фиксируется блокировка вентиляторов охлаждения воздуха внутри инвертора (для инверторов мощностью 11кВт и выше, со степенью защиты IP55).

10.4 Измерение электрических параметров в силовой цепи

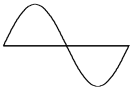
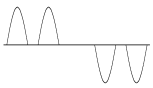
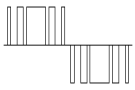
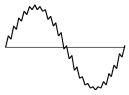
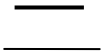
Поскольку напряжения и токи питающей сети инвертора (первичная цепь), а также напряжения и токи в двигателе (вторичная цепь) содержат гармоники, результаты их измерения могут сильно различаться в зависимости от типа прибора. Используйте приборы, показанные в Таблице 10.4, если измерители предназначены для измерения на промышленных частотах.

Коэффициент мощности не может быть измерен приборами для промышленных сетей, работающими по принципу измерения сдвига фаз между напряжением и током. Для получения коэффициента мощности необходимо измерить мощность, напряжение и ток во входной и выходной цепи и использовать следующую формулу.

■ Трехфазный ввод

$$\text{Коэффициент мощности} = \frac{\text{Электрическая мощность (Вт)}}{\sqrt{3} \times \text{Напряжение (В)} \times \text{Ток (А)}} \times 100\%$$

Таблица 10.4 Приборы для измерения в силовой цепи

Item	Входная (первичная) цепь			Выходная (вторичная) цепь			Напряжение шины пост. тока (P(+)-N(-))
Волновая форма	Напряжение 	Ток 		Напряжение 	Ток 		
Название прибора	Амперметр A_R, A_S, A_T	Вольтметр V_R, V_S, V_T	Ваттметр W_R, W_T	Амперметр A_U, A_V, A_W	Вольтметр V_U, V_V, V_W	Ваттметр W_U, W_W	Вольтметр постоянного тока V
Тип прибора	Электромагнитный прибор	Выпрямитель или электромагнитный прибор	Цифровой прибор переменного тока	Цифровой прибор переменного тока	Цифровой прибор переменного тока	Цифровой прибор переменного тока	Подвижная катушка
Символ прибора			—	—	—	—	

Note Не рекомендуется использовать для измерения выходного напряжения или выходного тока любые другие приборы, кроме цифровых измерителей переменного тока, поскольку они могут давать большие ошибки измерения или в худшем случае могут быть даже повреждены.

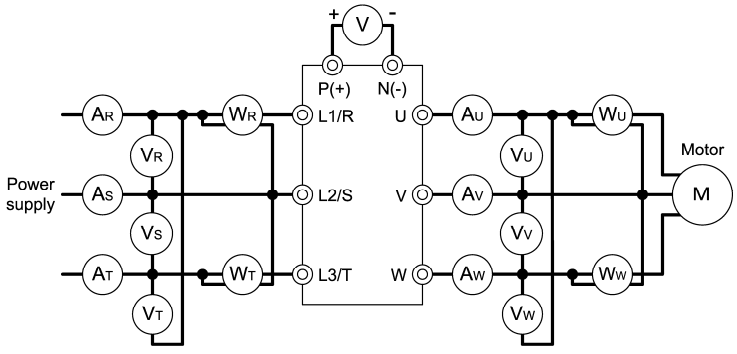


Рисунок 10.1 Подключение измерительных приборов

10.5 Измерение сопротивления изоляции

Поскольку каждый инвертор проходит тестирование изоляции перед отгрузкой лучше избегать измерения изоляции мегомметром на объекте эксплуатации.

Если всё же измерения изоляции в силовой цепи неизбежны, то необходимо их выполнять в соответствии со следующими инструкциями; иначе инвертор может быть поврежден.

Проведение теста на выдерживаемое напряжение также может повредить инвертор при неправильном проведении. Если необходимо проведение теста на выдерживаемое напряжение проконсультируйтесь с представителем Fuji Electric.

(1) Тест на выдерживаемое напряжение в силовой цепи

1) Используйте мегомметр 500 В и обязательно отключите силовое питание перед измерением.
2) Если есть утечка тестового напряжения в цепь управления через проводку, отключите все провода от цепей управления.
3) Подключите клеммы силовой цепи в общую линию как показано на Рис. 10.2.
4) Измерение должно производиться только между общей линией силовой цепи и землей (⏚).
5) Правильным значением измерения является значение 5 МОм и более (при измерении на одном инверторе).

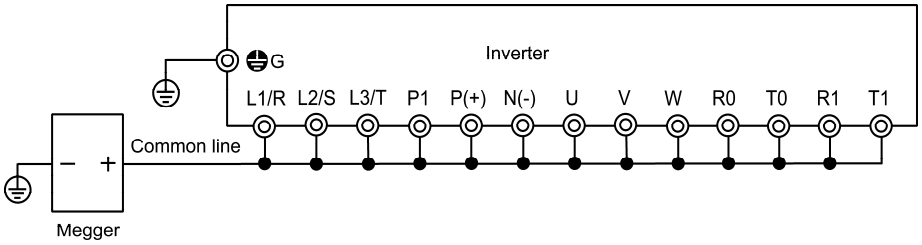


Рисунок 10.2 Подключение силовой цепи для измерения на выдерживаемое напряжение

(2) Тест на выдерживаемое напряжение в цепи управления

Не проводите тесты на выдерживаемое напряжение или измерение мегомметром в цепях управления. Для цепей управления используйте измерители для больших сопротивлений.

1) Отключите все внешние цепи от клемм управления.
2) Выполните тестирование изоляции между землей и цепями управления. Сопротивление должно быть не менее 1 Мом.

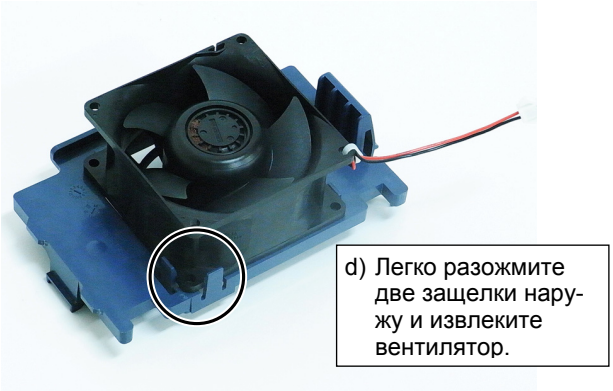
(3) Испытание изоляции во внешних силовых цепях и цепях управления circuit

Отключите все провода, подключенные к инвертору для того, чтобы тестовое напряжение не прикладывалось к инвертору.

10.6 Процедура замены вентилятора охлаждения

Для инверторов мощностью до 37 кВт

⚠ОСТОРОЖНО
Выключите основной и дополнительный источники питания инвертора. **Невыполнение может привести к поражению электрическим током.**

(1) Подождите, пока вентилятор остановится. Нажмите внутрь два фиксатора, имеющихся с обеих сторон корпуса вентилятора в верхней части инвертора и осторожно извлеките крышку вентилятора вверх. См. рис. a) и b) справа.	
(2) Отключите разъем кабеля вентилятора. См. рис. c).	
(3) Отсоедините вентилятор охлаждения от крышки. См. рис. d).	

(4) Установите новый вентилятор в крышку вентилятора.

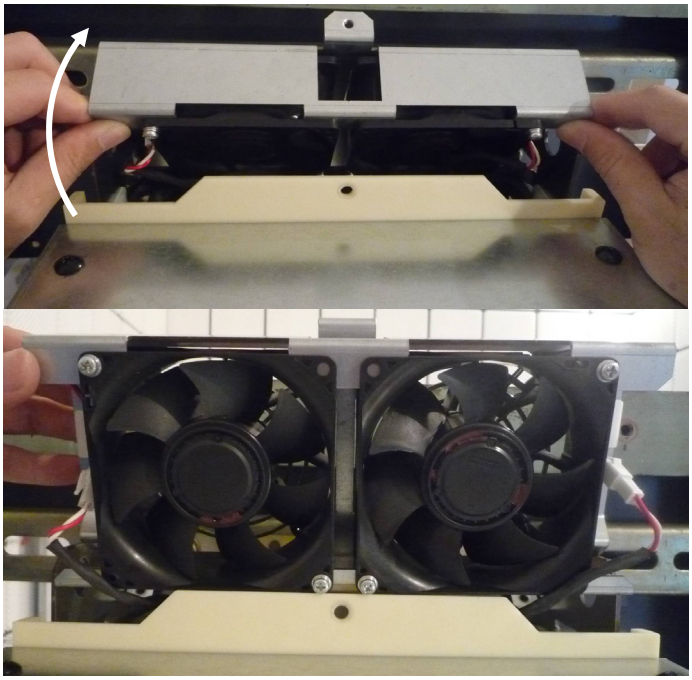
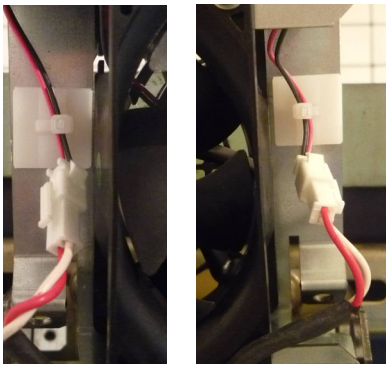
(5) Подключите кабель вентилятора к разъему.

(6) Установите крышку с вентилятором на верхнюю панель инвертора.

(7) Проверьте, чтобы разъем вентилятора и кабель не попали под вентилятор или крышку.

(8) Включите питание. Если H06 = 1, измените его на "0" и убедитесь, что вентилятор работает нормально.

Для инверторов мощностью 45 кВт или 55 кВт

(1) Открутите винт из крышки вентилятора, расположенный в центре верхней панели инвертора.	
(2) Открутите два винта на поверхности верхней крышки вентилятора.	
(3) Поверните корпус вентилятора в направлении, показанном стрелкой, и извлеките его на себя.	
(4) Отключите правый и левый разъемы.	

(5) Открутите четыре винта, поверните каждый вентилятор в направлении, показанном стрелками, и извлеките их из корпуса.

(6) Установите новый вентилятор в крышку вентилятора.

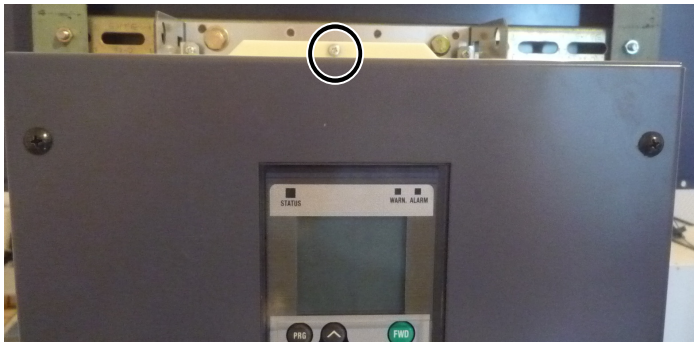
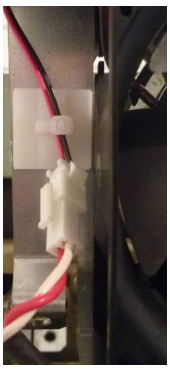
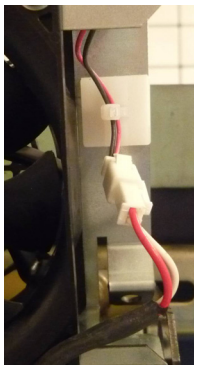
(7) Подключите кабели вентиляторов к разъемам.

(8) Установите крышку с вентилятором на верхнюю панель инвертора.

(9) Проверьте, чтобы разъем вентилятора и кабель не попали под вентилятор или крышку.

(10) Включите питание. Если H06 = 1, измените его на "0" и убедитесь, что вентилятор работает нормально.

Для инверторов мощностью 75 кВт или 90 кВт

(1) Открутите винт из крышки вентилятора, расположенный в центре верхней панели инвертора.	
(2) Открутите два винта на поверхности верхней крышки вентилятора.	
(3) Извлеките корпус блока вентиляторов в направлении, показанном стрелкой.	
(4) Отключите правый и левый разъемы.	 

(5) Открутите четыре винта, поверните каждый вентилятор в направлении, показанном стрелками, и извлеките их из корпуса.

(6) Установите новый вентилятор в крышку вентилятора.

(7) Подключите кабели вентиляторов к разъемам.

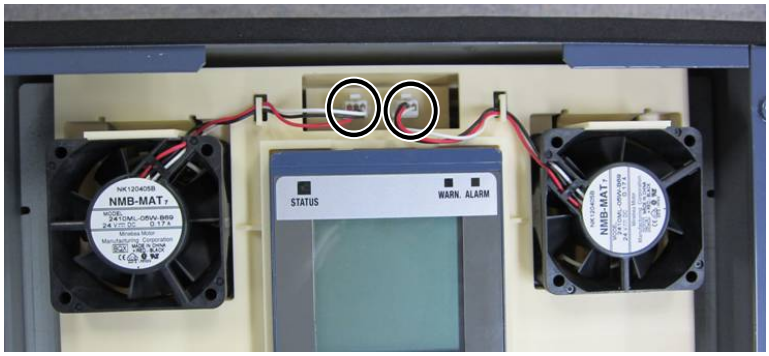
(8) Установите крышку с вентилятором на верхнюю панель инвертора.

(9) Проверьте, чтобы разъем вентилятора и кабель не попали под вентилятор или крышку.

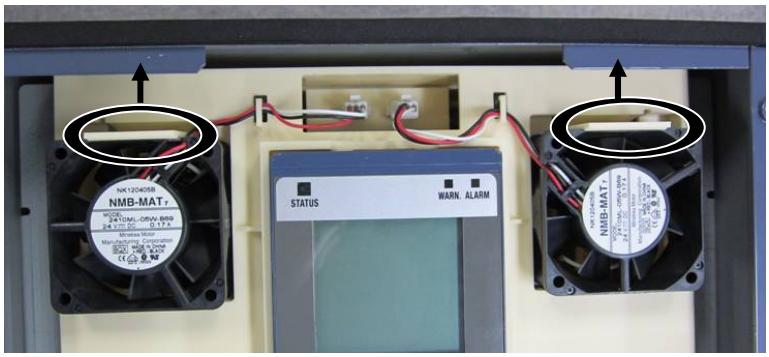
(10) Включите питание. Если H06 = 1, измените его на "0" и убедитесь, что вентилятор работает нормально.

Замена внутренних вентиляторов

(1) Снимите переднюю крышку инвертора и отсоедините два кабеля питания вентиляторов.



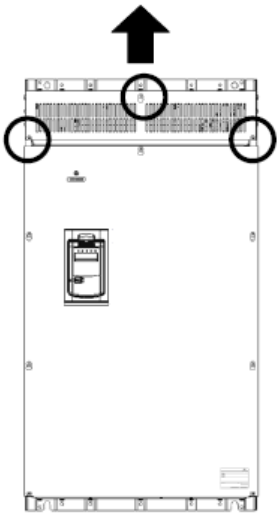
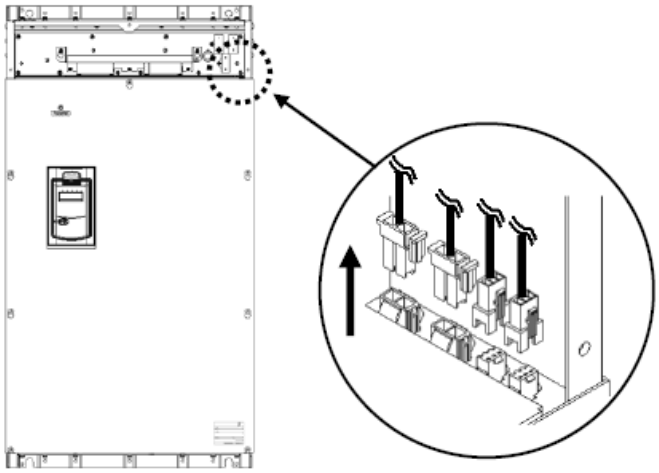
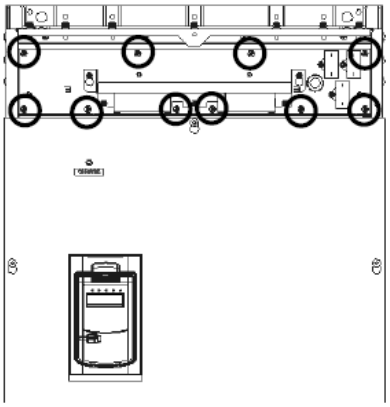
(2) Отогните защелки крепления вентиляторов в направлении, показанном стрелкой, и извлеките вентиляторы.

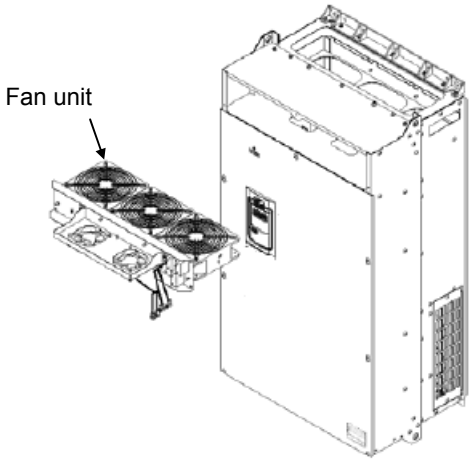
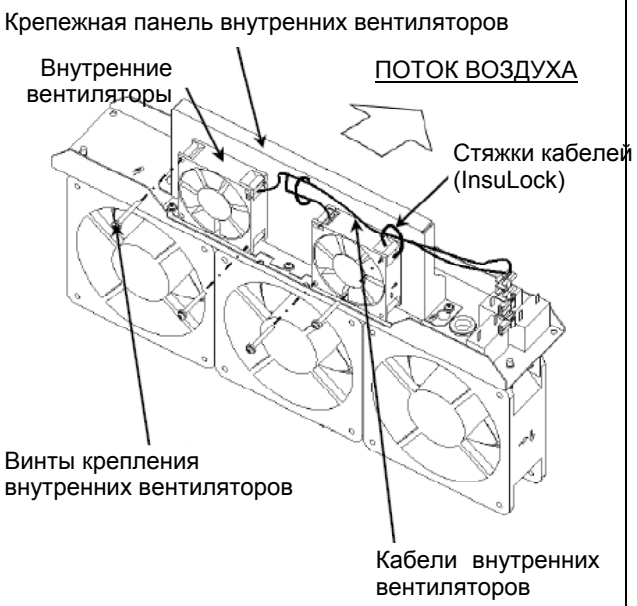
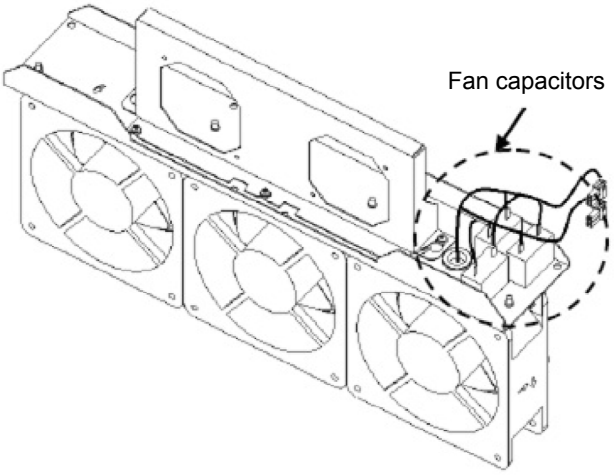


(3) Установите внутренние вентиляторы в обратном порядке.

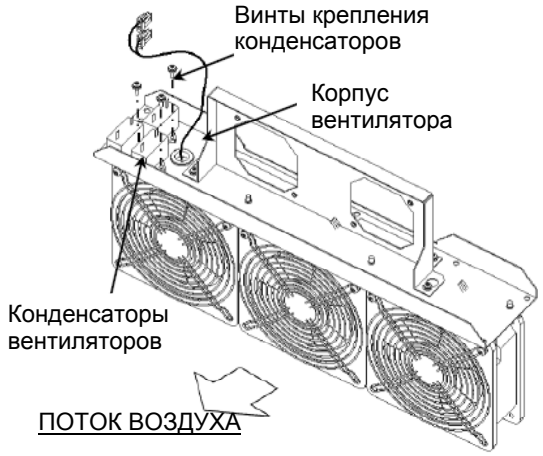
Для инверторов мощностью 110 - 710 кВт (в качестве примера показан инвертор на 200 кВт)

⚠ОСТОРОЖНО
Выключите основной и дополнительный источники питания инвертора. **Невыполнение может привести к поражению электрическим током.**

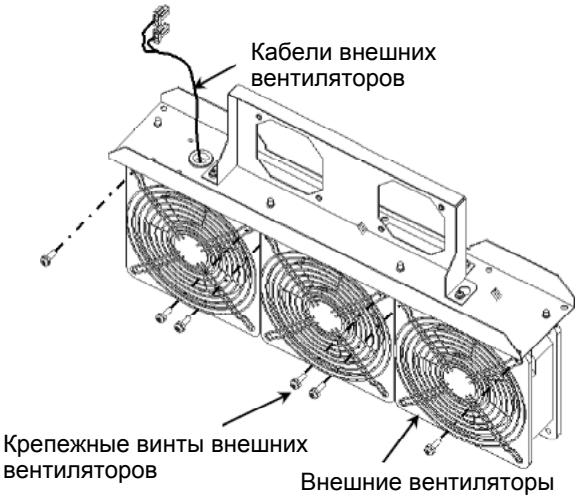
(1) Ослабьте винты на верхней части передней крышки, сдвиньте крышку в направлении, указанном стрелкой, и снимите ее на себя.	
(2) Отключите разъемы кабелей вентиляторов.	
(3) Открутите винты крепления блока вентиляторов и извлеките блок вентиляторов на себя.	

(4) На рисунке справа показан извлеченный блок вентиляторов.	
(5) Разрежьте стяжки кабелей (InsuLock). Открутите винты крепления внутренних вентиляторов и снимите внутренние вентиляторы с крепежной панели.	
(6) Для инверторов мощностью 200–280 и 500 кВт: Отключите клеммы от конденсаторов вентиляторов.	

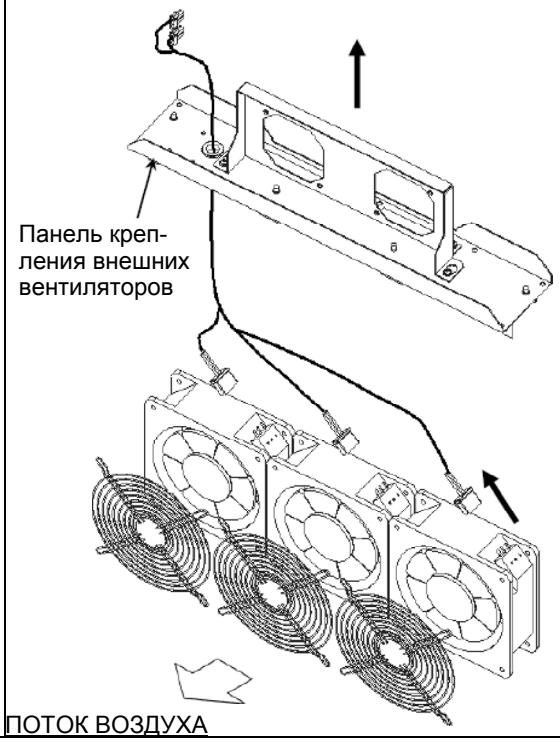
(7) Открутите винты крепления конденсаторов извлеките конденсаторы из корпуса блока вентиляторов.



(8) Открутите винты крепления внешних вентиляторов.



(9) Извлеките крепежную панель и отсоедините разъемы вентиляторов.



(10) После извлечения вентиляторов, установите на их место новые в обратном порядке.

(11) Закрепите кабели стяжками (InsuLock) вблизи вентиляторов.

(12) Check Проверьте, чтобы разъем вентилятора и кабель не попали под вентилятор или крышку.

(13) Включите питание. Если H06 = 1, измените его на "0" и убедитесь, что вентилятор работает нормально.

Глава 11

СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТАМ

В этой главе формулируется соответствие инвертора международным стандартам.

Содержание

11.1 Соответствие Европейским стандартам 11-1
11.1.1 Соответствие Директиве по низковольтному оборудованию в ЕС 11-2
11.1.2 Соответствие стандартам по ЭМС 11-5
11.1.2.1 Общие положения 11-5
11.1.2.2 Рекомендуемая процедура монтажа 11-5
11.1.2.3 Ток утечки ЭМС-фильтра 11-7
11.1.3 Регламентирование гармонических составляющих в ЕС 11-9
11.1.3.1 Общие положения 11-9
11.1.3.2 Соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-2 11-9
11.1.3.3 Соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-12 11-9
11.2 Соответствие стандартам UL (США) и канадским стандартам cUL (Канада) 11-10
11.2.1 Общие положения 11-10
11.2.2 Соответствие стандартам UL (США) и канадским стандартам cUL (Канада) 11-10

11.1 Соответствие Европейским стандартам

Маркировка CE на изделиях Fuji указывает на то, что они соответствуют основным требованиям Директивы по электромагнитной совместимости (ЭМС) 2004/108/EC и Директивы по низковольтному оборудованию 2006/95/EC, принятым в Европейском сообществе.

Инверторы всех мощностей в качестве стандартной опции имеют встроенный ЭМС фильтр. Инверторы мощностью 110 кВт и выше оснащаются внешним ЭМС-совместимым фильтром в цепи питания, что изменяет категорию излучения по Директиве ЭМС с C3 на C2.

Отдельные инверторы соответствуют следующим стандартам

		FRN0.75AQ1■-4□ - FRN90AQ1■-4□	FRN110AQ1S-4□ - FRN710AQ1S-4□
Директива по низковольтному оборудованию		IEC/EN 61800-5-1: 2007	
Директива по ЭМС		IEC/EN 61800-3: 2004	
	Защищенность	Второй тип окружения (Промышленный)	
	Излучение	Категория C2	Категория C3

Инверторы в комбинации с отдельным ЭМС-фильтром соответствуют следующим стандартам

		FRN110AQ1■-4□ - FRN280AQ1■-4□	FRN315AQ1■-4□ - FRN710AQ1■-4□
ЭМС-совместимый фильтр		Серия FS, FN (опция)	
Директива по низковольтному оборудованию		IEC/EN 61800-5-1: 2007	
Директива по ЭМС		IEC/EN 61800-3: 2004	
	Защищенность	Второй тип окружения (Промышленный)	
	Излучение	Категория C2	Категория C3

11.1.1 Соответствие Директиве по низковольтному оборудованию в ЕС

Инверторы с маркировкой CE считаются совместимыми с Директивой по низковольтному оборудованию 2006/95/EC, если при их установке соблюдались указанные ниже рекомендации.

Соответствие Европейским стандартам

Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью (PDS). Часть 5-1. Требования безопасности. Электро-, тепло- и энергобезопасность. IEC/EN 61800-5-1: 2007

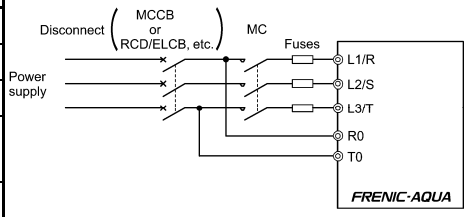
1. Клемма заземления ⏚G всегда должна быть заземлена. Не используйте только устройство защитного отключения (УЗО)/автомат с контролем утечек на землю (ELCB)* как единственный способ защиты от поражения электрическим током. Убедитесь, что используете провода заземления рекомендованного сечения, как указано в Таблице 11.1.

   *С защитой от превышения тока.

2. Для предотвращения риска несчастных случаев при повреждении инвертора устанавливайте в первичной цепи инвертора соответствующие плавкие предохранители, согласно следующей таблице.

   - Отключающая способность: Мин. 10 кА
   - Номинальное напряжение: Мин. 500 В

Источник питания	Мощность двигателя (кВт)	Тип инвертора	Предохранитель (А)
3 фазы 400 В	0.75	FRN0.75AQ1■-4☐	4 (IEC/EN 60269-2)
	1.5	FRN1.5AQ1■-4☐	6 (IEC/EN 60269-2)
	2.2	FRN2.2AQ1■-4☐	10 (IEC/EN 60269-2)
	3.7 (4.0)*	FRN3.7AQ1■-4☐ FRN4.0AQ1■-4E	16 (IEC/EN 60269-2)
	5.5	FRN5.5AQ1■-4☐	20 (IEC/EN 60269-2)
	7.5	FRN7.5AQ1■-4☐	25 (IEC/EN 60269-2)
	11	FRN11AQ1■-4☐	35 (IEC/EN 60269-2)
	15	FRN15AQ1■-4☐	50 (IEC/EN 60269-2)
	18.5	FRN18.5AQ1■-4☐	63 (IEC/EN 60269-2)
	22	FRN22AQ1■-4☐	80 (IEC/EN 60269-2)
	30	FRN30AQ1■-4☐	100 (IEC/EN 60269-2)
	37	FRN37AQ1■-4☐	125 (IEC/EN 60269-2)
	45	FRN45AQ1■-4☐	250 (IEC60269-4)
	55	FRN55AQ1■-4☐	
	75	FRN75AQ1■-4☐	350 (IEC60269-4)
	90	FRN90AQ1■-4☐	
	110	FRN110AQ1S-4☐	
	132	FRN132AQ1S-4☐	400 (IEC60269-4)
	160	FRN160AQ1S-4☐	450 (IEC60269-4)
	200	FRN200AQ1S-4☐	500 (IEC60269-4)
	220	FRN220AQ1S-4☐	550 (IEC60269-4)
	280	FRN280AQ1S-4☐	630 (IEC60269-4)
	315	FRN315AQ1S-4☐	900 (IEC60269-4)
	355	FRN355AQ1S-4☐	
	400	FRN400AQ1S-4☐	1250 (IEC60269-4)
	500	FRN500AQ1S-4☐	
	630	FRN630AQ1S-4☐	2000 (IEC60269-4)
	710	FRN710AQ1S-4☐	



* 4.0 кВт для ЕС. Инвертор типа FRN4.0AQ1■-4E.

Прим.: Значок (■) заменяется буквенно-цифровым обозначением исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значок (□)заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки.
E (ЕС), A (Азия) или C (Китай)

3. Для использования совместно с инвертором автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB), устройство защитного отключения (RCD)/автомат с контролем утечек на землю (ELCB) или электромагнитный контактор (MC) должны соответствовать стандартам EN или IEC.
4. При использовании устройств защитного отключения (RCD)/автоматов с контролем утечек на землю (ELCB) для защиты от поражения электрическим током при прямом или непрямом контакте с токопроводящими линиями, эти устройства должны устанавливаться в первичной цепи инвертора и иметь тип B.
5. Инвертор должен использоваться в условиях не превышающих требования загрязнения второй степени.
6. Для предотвращения непосредственного прикосновения человека к токоведущим частям оборудования устанавливайте инвертор, дроссель переменного тока (ACR), входной и выходной фильтр в электрошкафу с степенью защиты не менее IP2X (Верхняя поверхность электрошкафа должна иметь защиту не менее IP4X).
7. Не присоединяйте медные проводники непосредственно к клеммам заземления. Используйте обжимные наконечники с луженными или аналогичными площадками для их подключения.
8. При использовании инвертора на высоте более чем 2000 м над уровнем моря вы должны использовать главную изоляцию для цепей управления инвертора. Инвертор не может использоваться на высоте более 3000 м над уровнем моря.
9. Используйте кабели, указанные в IEC 60364-5-52.

Таблица 11.1 Рекомендуемые сечения кабелей

Напряжение питания	Ном. мощность двигателя	Тип инвертора	Рекомендуемое сечение кабеля (мм^2)					
			Силовые клеммы			Дроссель постоянного тока [P1, P(+)] *2	Цепь управления	Доп. источник питания [R0, T0] Доп. источник питания управления [R1, T1]
			Вход питания		Выход инвертора [U, V, W] *2			
			[L1/R, L2/S, L3/T] *2	Заземление инвертора [⏚G] *2				
3 фазы 400 В	0.75	FRN0.75AQ1■-4☐	2.5	10	2.5	Встроенный дроссель пост. тока	0.75	2.5
	1.5	FRN1.5AQ1■-4☐						
	2.2	FRN2.2AQ1■-4☐						
	3.7 (4.0)*1	FRN3.7AQ1■-4☐ FRN4.0AQ1■-4E						
	5.5	FRN5.5AQ1■-4☐						
	7.5	FRN7.5AQ1■-4☐						
	11	FRN11AQ1■-4☐			4			
	15	FRN15AQ1■-4☐	4		6			
	18.5	FRN18.5AQ1■-4☐	6		10			
	22	FRN22AQ1■-4☐	10					
	30	FRN30AQ1■-4☐	16		16			
	37	FRN37AQ1■-4☐	25		25			
	45	FRN45AQ1■-4☐	25		35			
	55	FRN55AQ1■-4☐	35		50			
	75	FRN75AQ1■-4☐	70		70			
	90	FRN90AQ1■-4☐	70		70			
	110	FRN110AQ1S-4☐	50×2		70×2	150		
	132	FRN132AQ1S-4☐	70×2			70×2		
	160	FRN160AQ1S-4☐	185		240	300		
	200	FRN200AQ1S-4☐	300		300	120×2		
	220	FRN220AQ1S-4☐			150×2	150×2		
	280	FRN280AQ1S-4☐	240×2		240×2	240×2		
	315	FRN315AQ1S-4☐			300×2			
	355	FRN355AQ1S-4☐	300×2			300×2		
	400	FRN400AQ1S-4☐	240×3		240×3	300×3		
	500	FRN500AQ1S-4☐	300×3		240×4	300×4		
	630	FRN630AQ1S-4☐	340×4		300×4			
	710	FRN710AQ1S-4☐						

*1 4.0 кВт для EC. Инвертор типа FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Рекомендуемое сечение проводов силовой цепи из ПВХ 70°C 600 В при окружающей среде 40°C.

Прим.: Значок (■) заменяется буквенно-цифровым обозначением исполнения корпуса. M (IP21) или L (IP55)
Значок (☐)заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки. E (EC), A (Азия) или C (Китай)

10. Инвертор протестирован в соответствии с IEC/EN 61800-5-1 2007 Тест на короткое замыкание в следующих условиях.

Ток короткого замыкания источника: 10 000 A
Максимум 480 В

11.1.2 Соответствие стандартам по ЭМС

11.1.2.1 Общие положения

Маркировка CE на инверторе не гарантирует, что комплексное оборудование, включающее наши изделия с маркировкой CE, соответствует директивам по ЭМС. Поэтому маркировка CE на оборудовании должна быть на ответственности производителя оборудования. По этой причине знак CE в изделиях Fuji указывается при условии, что изделие должно быть использовано с оборудованием, объединяющим все требования основных директив. Контрольно-измерительное оборудования в таком оборудовании должно быть на ответственности производителя оборудования.

Как правило, оборудование включает в себя не только наши изделия, но также и другие приборы. Поэтому производители должны разрабатывать все оборудования в соответствии с основными директивами.

Совет Наши испытания на ЭМС совместимость были проведены при следующих условиях. Длина кабеля (экранированного) между инвертором и двигателем:

- FRN0.75AQ1■-4□ – FRN90AQ1■-4□ : 75 м
- FRN110AQ1■-4□ – FRN710AQ1■-4□ (Одиночный инвертор) : 10 м
- FRN110AQ1■-4□ – FRN710AQ1■-4□ (С фильтром) : 20 м

11.1.2.2 Рекомендуемая процедура монтажа

Для того, чтобы сделать оборудование полностью совместимым с директивами ЭМС, сертифицированный технический специалист должен выполнить подключение двигателя к инвертору в строгом соответствии с описанной ниже процедурой.

1) Используйте для подключения двигателя экранированный кабель, делая его как можно короче. Прикрепите экран кабеля зажимом к определенной точке или заземленной металлической панели внутри инвертора. Далее электрически присоедините экран кабеля к клемме заземления двигателя.
2) Для инверторов мощностью 11 – 37 кВт пропустите входной кабель питания инвертора сквозь ферритовое кольцо.

   Подключение силовых цепей инвертора описано в Главе 5, Разделе 5.1.2.1 "(3) Подключение силовых цепей".

3) Присоедините провода заземления к клеммам заземления, не пропуская их сквозь ферритовое кольцо.

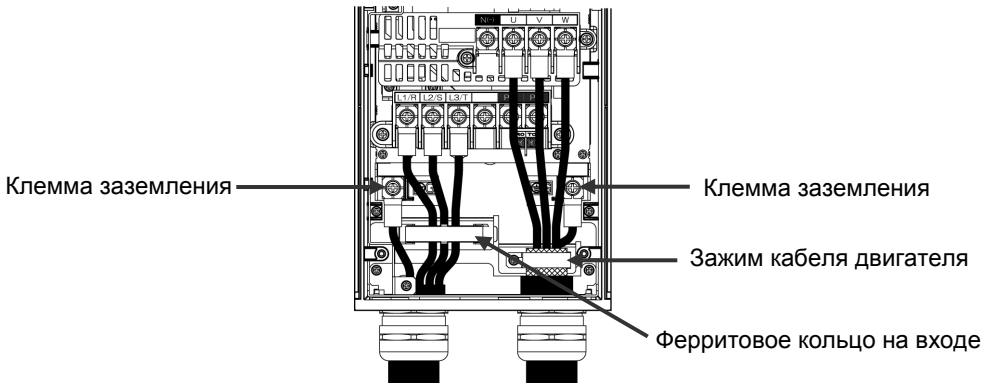


Рисунок 11.1 Подключение силовых клемм инверторов 30/37 кВт

4) Для подключения к инвертору цепей управления и для подключения интерфейсного кабеля RS-485 используйте экранированные провода. Как и для двигателя крепко закрепите экраны к металлическому основанию.

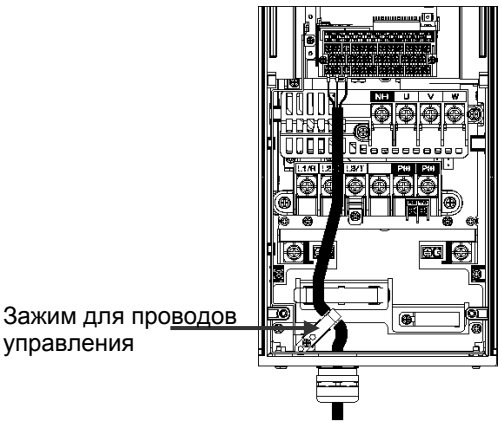


Рисунок 11.2 Подключение клемм цепи управления инверторов 30/37 кВт

5) При внешнем подключении у инвертору ЭМС-совместимого фильтра (опция) устанавливайте инвертор и фильтр на заземленную панель или металлическую пластину, как показано на Рис. 11.2-1. Если уровень излучения от инвертора превышает допустимый, поместите инвертор и его периферийные устройства в металлический электрошкаф.

Комбинации инвертора и фильтра показаны в Таблице 11.2-1.

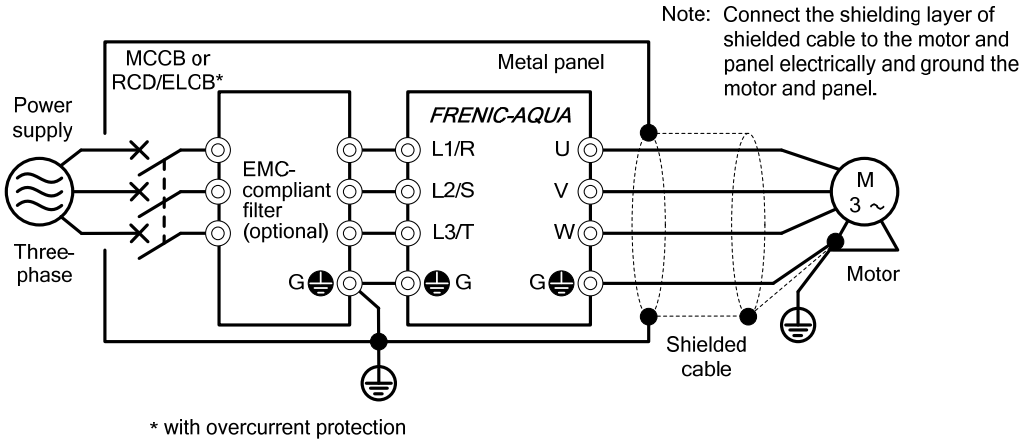


Рисунок 11.2-1 Установка инвертора ЭМС-совместимым фильтром на металлической пластине

11.1.2.3 Ток утечки ЭМС-фильтра

В этом изделии в качестве фильтра подавления помех используются заземляющие конденсаторы, которые увеличивают тока утечки. Check whether there is no problem with electrical systems.

Таблица 11.2 Ток утечки одиночного инвертора

Входное питание	Тип инвертора	Ток утечки (мА)	
		В обычных условиях	В неблагоприятных условиях
3 фазы 400 В	FRN0.75AQ1■-4□	55	164
	FRN1.5AQ1■-4□		
	FRN2.2AQ1■-4□		
	FRN3.7AQ1■-4□		
	FRN4.0AQ1■-4□		
	FRN5.5AQ1■-4□		
	FRN7.5AQ1■-4□		
	FRN11AQ1■-4□	135	417
	FRN15AQ1■-4□		
	FRN18.5AQ1■-4□		
	FRN22AQ1■-4□		
	FRN30AQ1■-4□	111	381
	FRN37AQ1■-4□		
	FRN45AQ1■-4□	119	367
	FRN55AQ1■-4□		

Входное питание	Тип инвертора	Ток утечки (мА)	
		В обычных условиях	В неблагоприятных условиях
3 фазы 400 В	FRN75AQ1■-4□	148	440
	FRN90AQ1■-4□		
	FRN110AQ1■-4□	3	34
	FRN132AQ1■-4□		
	FRN160AQ1■-4□		
	FRN200AQ1■-4□		
	FRN220AQ1■-4□		
	FRN280AQ1■-4□		
	FRN315AQ1■-4□		
	FRN355AQ1■-4□		
	FRN400AQ1■-4□		
	FRN500AQ1■-4□		
	FRN630AQ1■-4□		
	FRN710AQ1■-4□		

Прим. 1) Расчет основан на следующих условиях измерения: 400 В, 50 Гц, заземление нейтрали в соединении звездой, дисбаланс напряжений фаз 2%.

Прим. 2) К неблагоприятным условиям относится пропадание фазы.

Таблица 11.2-1 Ток утечки ЭМС-фильтра

Входное питание	Тип инвертора	Тип фильтра	Ток утечки (мА)	
			При использовании ЭМС-совместимого фильтра	В неблагоприятных условиях
3 фазы 400 В	FRN110AQ1■-4□	FS5536-250-99-1	59	364
	FRN132AQ1■-4□			
	FRN160AQ1■-4□	FS5536-400-99-1	78	439
	FRN200AQ1■-4□			
	FRN220AQ1■-4□			
	FRN280AQ1■-4□	FN3359-600-99	38	227
	FRN315AQ1■-4□			
	FRN355AQ1■-4□	FN3359-800-99	38	227
	FRN400AQ1■-4□			
	FRN500AQ1■-4□	FN3359-1000-99	39	233
	FRN630AQ1■-4□	FN3359-1600-99	38	227
	FRN710AQ1■-4□			

Прим. Обычно при использовании ЭМС-фильтра не требуется никаких действий.

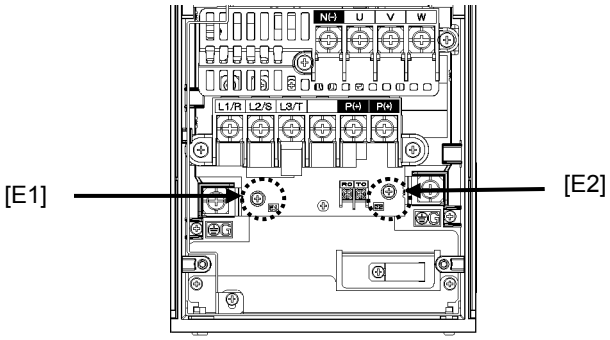
Если ток утечки подключенного ЭМС-фильтра создает проблемы для источника питания, то отключение фильтра путем удаления винтов из клемм [E1] и [E2] может улучшить ситуацию. Заметьте, что после этого ЭМС-фильтр перестает действовать и инвертор более не соответствует требованиям стандартов по электромагнитной совместимости. При необходимости отключения ЭМС-фильтра проконсультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

Расположение клемм [E1] и [E2] показано на рисунке в Главе 2, Разделе 2.3.3.1.

В инвертора мощностью 110 кВт и выше отсутствуют клеммы [E1] и [E2]. При необходимости отключения ЭМС-фильтра в этих инверторах консультируйтесь с вашим представителем Fuji Electric.

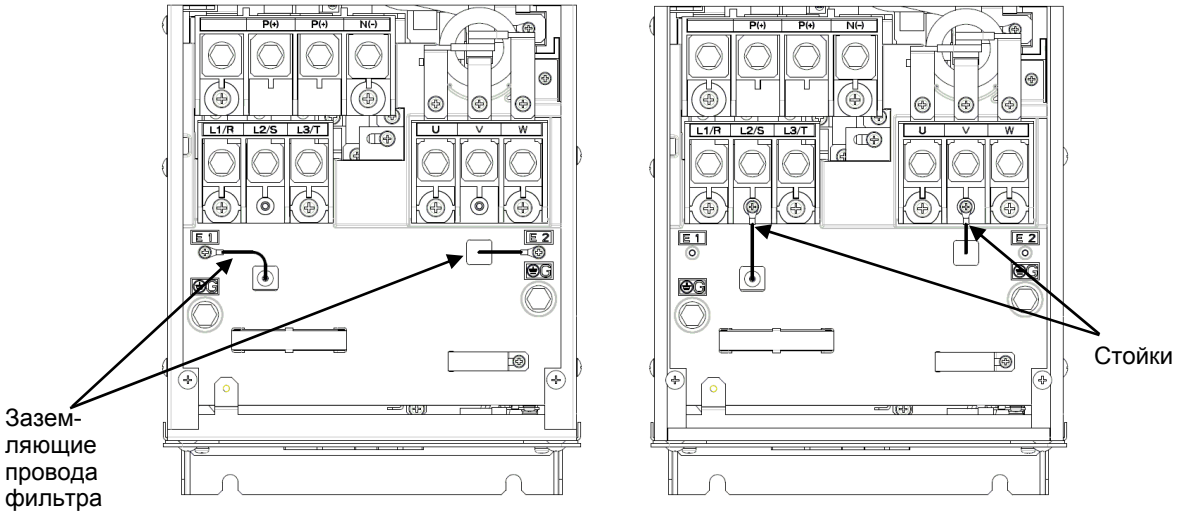
- FRN0.75AQ1■-4□ to FRN37AQ1■-4□

  Удаление винтов из клемм [E1] и [E2] позволяет отключить конденсаторы фильтра и тем самым уменьшить ток утечки.



- FRN45AQ1■-4□ to FRN90AQ1■-4□

  Закрепите заземляющие провода фильтра к опорным стойкам клеммного блока с помощью винтов, удаленных из клемм [E1] and [E2].



11.1.3 Регламентирование гармонических составляющих в ЕС

11.1.3.1 Общие положения

Если Вы используете общепромышленные инверторы в ЕС, то гармонические искажения создаваемые инвертором в линии электропередачи строго регламентируются, в соответствии с приведенными ниже указаниями.

Если инвертор с номинальной входной мощностью до 1 кВт подключен к общественной электросети, то его работа регламентируется нормами ограничения гармонических составляющих тока IEC/EN 61000-3-2. Если инвертор с входным током более 16А, но не более 75А подключен к общественной электросети, то его работа регламентируется нормами ограничения гармонических составляющих тока IEC/EN 61000-3-12.

Заметьте, что подключение к промышленной сети является исключением (См. Рисунок 11.3)

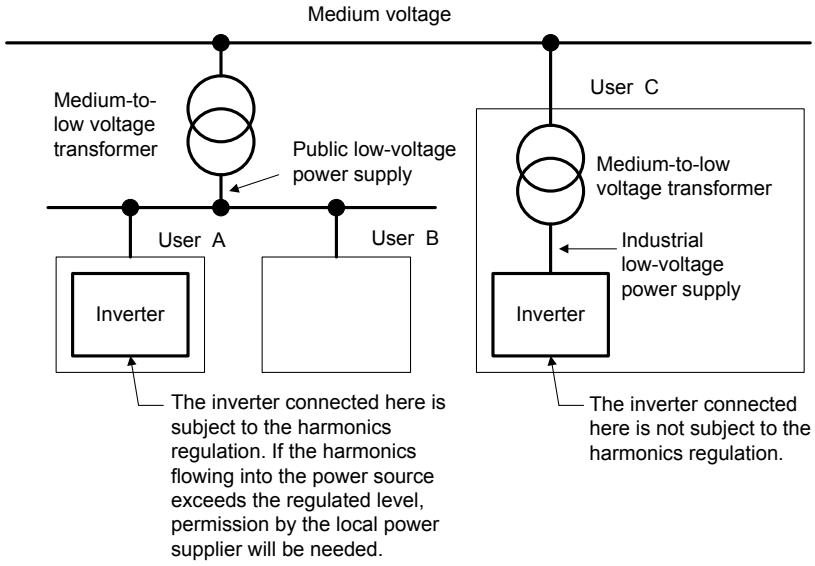


Рисунок 11.3 Источник питания и регламент

11.1.3.2 Соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-2

Инвертор FRN0.75AQ1■-4□ соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61000-3-2, поэтому может быть подключен к низковольтной общественной сети.

11.1.3.3 Соответствие стандарту IEC/EN 61000-3-12

Для соответствия инверторов с FRN0.75AQ1■-4□ по FRN37AQ1■-4□ стандарту IEC/EN 61000-3-12, подключайте их к источнику питания, отношение короткого замыкания которого Rsce составляет 120 или выше.

11.2 Соответствие стандартам UL (США) и канадским стандартам cUL (Канада)

11.2.1 Общие положения

Изначально стандарты UL были учреждены лабораторией по технике безопасности (Underwriters Laboratories Inc.) как частные критерии проверки и расследований страховых случаев при пожаре и несчастных случаях в США. Маркировка UL на изделиях Fuji относится к стандарту UL508C.

cUL сертификация означает, что UL сертификация была проведена для изделий, соответствующих стандартам канадской ассоциации по стандартизации (CSA Standards). Маркировка cUL на изделиях Fuji относится к стандарту CSA Standard C22.2 No. 14.

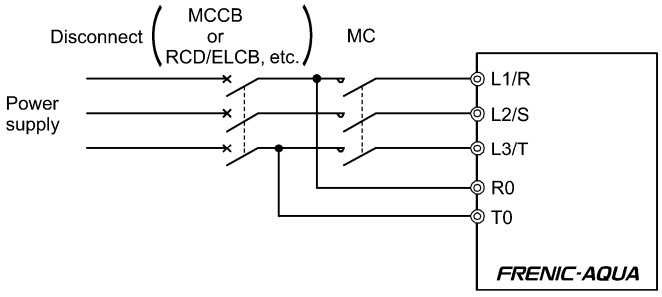
11.2.2 Соответствие стандартам UL (США) и канадским стандартам cUL (Канада)

Если установка производится в соответствии с требованиями, указанными ниже, то инверторы имеющие сертификацию UL/cUL соответствуют стандартам UL и CSA.

1. Электронная защита от перегрева двигателя предусмотрена в каждой модели. Используйте параметры с F10 по F12 для установки уровня защиты.
2. Используйте только медные провода.
3. Используйте провода для цепей управления только 1-го класса.
4. Способность к короткому замыканию

   "Подходит для использования в линии с током установившегося симметричного короткого замыкания 100 000 A при напряжении максимум 480 В для инверторов класса 400В при использовании предохранителей класса J или автоматического выключателя со способностью размыкания симметричного тока КЗ не менее 100 000 A при напряжении максимум 480 В." Модели FRN; класс напряжения 400 В.

   "Полупроводниковая схема защиты от короткого замыкания не обеспечивает защиту параллельных цепей. Защита параллельных цепей должна осуществляться согласно Правилам эксплуатации электроустановок и другим местным правилам электробезопасности".
5. Подключение провода к клеммам должно производиться кольцевым кабельным наконечником, сертифицированным по стандартам UL и CSA. Наконечник должен обжиматься специальным инструментом, предлагаемым производителем.
6. Все цепи L1/R, L2/S, L3/T, R0, T0 должны иметь общий разъединитель и должны быть подключены к одинаковым полюсам разъединителя.



7. Используйте между источником питания и инвертором UL сертифицированные плавкие предохранители и автоматические выключатели, указанные в таблице ниже.

Таблица 11.3 Плавкие предохранители и автоматические выключатели

Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя	Тип инвертора	Размер предохранителя класса J	Размер автоматического выключателя	Требуемый момент (Нм)		
					Силовые клеммы	Клеммы управления	Клеммы доп. источника питания
3 фазы 400В	0.75	FRN0.75 AQ1■-4□	3	5	15.9 (1.8)	6.1 (0.7)	10.6 (1.2)
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□	6				
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□	10	10			
	3.7 (4.0) *1	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E	15				
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□	20	15			
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□	25	20			
	11	FRN11AQ1■-4□	35	30	51.3 (5.8)		
	15	FRN15AQ1■-4□	50	40			
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	60	50			
	22	FRN22AQ1■-4□	70				
	30	FRN30AQ1■-4□	100	75	51.3 (5.8)		
	37	FRN37AQ1■-4□	125	100			
	45	FRN45AQ1■-4□	150	100	119.4 (13.5)		
	55	FRN55AQ1■-4□	200	125			
	75	FRN75AQ1■-4□	250	175	238.9 (27)		
	90	FRN90AQ1■-4□	300	200			
	110	FRN110AQ1S-4□	350	250			
	132	FRN132AQ1S-4□	400	300			
	160	FRN160AQ1S-4□	500	350	424.7 (48)		
	200	FRN200AQ1S-4□	600	500			
	220	FRN220AQ1S-4□	700				
	280	FRN280AQ1S-4□	1000	600			
	315	FRN315AQ1S-4□		800			
	355	FRN355AQ1S-4□	1200				
	400	FRN400AQ1S-4□	1400	1200			
	500	FRN500AQ1S-4□	1600				
	630	FRN630AQ1S-4□	2000	1400			
	710	FRN710AQ1S-4□	2200	1600			

*1 4.0 кВт для ЕС. Инвертор типа FRN4.0AQ1■-4E.

Таблица 11.4 Рекомендуемые сечения кабелей

Напряжение питания	Номинальная мощность двигателя	Тип инвертора	Сечения кабелей AWG (мм^2)			
			Силовые клеммы Медный провод *2		Клеммы цепей управления	Доп. силовой источник питания Доп. источник питания управления *2
			L1/R, L2/S, L3/T	U, V, W		
3 фазы 400В	0.75	FRN0.75AQ1■-4□	14 (2.1)	14 (2.1)	18 (0.8)	14 (2.1)
	1.5	FRN1.5AQ1■-4□				
	2.2	FRN2.2AQ1■-4□				
	3.7 (4.0)*1	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E				
	5.5	FRN5.5AQ1■-4□				
	7.5	FRN7.5AQ1■-4□		12 (3.3)		
	11	FRN11AQ1■-4□	12 (3.3)	10 (5.3)		
	15	FRN15AQ1■-4□	10 (5.3)	8 (8.4)		
	18.5	FRN18.5AQ1■-4□	8 (8.4)			
	22	FRN22AQ1■-4□				
	30	FRN30AQ1■-4□	6 (13.3)	6 (13.3)		
	37	FRN37AQ1■-4□	4 (21.2)	2 (33.6)		
	45	FRN45AQ1■-4□	3 (26.7)	3 (26.7)		
	55	FRN55AQ1■-4□	2 (33.6)	2 (33.6)		
	75	FRN75AQ1■-4□	1/0 (53.5)	1/0 (53.5)		
	90	FRN90AQ1■-4□	2/0 (67.4)	3/0 (85)		
	110	FRN110AQ1S-4□	1/0×2 (53.5×2)	1/0×2 (53.5×2)		
	132	FRN132AQ1S-4□		2/0×2 (67.4×2)		
	160	FRN160AQ1S-4□	3/0×2 (85×2)	3/0×2 (85×2)		
	200	FRN200AQ1S-4□	4/0×2 (107.2×2)	250×2 (127×2)		
	220	FRN220AQ1S-4□	250×2 (127×2)	300×2 (152×2)		
	280	FRN280AQ1S-4□	400×2 (203×2)	400×2 (203×2)		
	315	FRN315AQ1S-4□	300×2 (152×2)	350×2 (177×2)		
	355	FRN355AQ1S-4□	400×2 (203×2)	400×2 (203×2)		
	400	FRN400AQ1S-4□	500×2 (253×2)	500×2 (253×2)		
	500	FRN500AQ1S-4□	350×3 (177×3)	400×3 (203×3)		
	630	FRN630AQ1S-4□	500×3 (253×3)	600×3 (304×3)		
	710	FRN710AQ1S-4□	600×3 (304×3)	500×4 (253×4)		

*1 4.0 кВт для EC. Инвертор типа FRN4.0AQ1■-4E.

*2 Используйте провода, рассчитанные на максимально допустимую температуру 75°C.

Прим.: Значок (■) заменяется буквенно-цифровым обозначением исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значок (□)заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки.
E (EC), A (Азия) или C (Китай)

Приложения

Содержание

Прил. A Предпочтительное использование инверторов (Замечания об электрических помехах)..... A-1
A.1 Влияние инверторов на другие устройства..... A-1
A.2 Помехи..... A-2
A.3 Защита от помех..... A-4
Прил. B Влияние на изоляцию двигателей общ. назначения, управл-х инверторами Класса 400В..... B-12
B.1 Механизм генерации импульсных напряжений..... B-12
B.2 Воздействие импульсных напряжений..... B-13
B.3 Меры предотвращения импульсных напряжений..... B-13
B.4 Касательно существующего оборудования..... B-14
Прил. C Генерируемые потери мощности инвертора..... C-15

Прил. A Предпочтительное использование инверторов (Замечания об электрических помехах)

- Ограничения: Этот дакумент представляет собой краткое изложение технической документации Японской Ассоциации Производителей Электрических Машин (JEMA) (Апрель 1994 г.). Он предназначен для применения только на внутреннем рынке. На внешнем рынке может использоваться только в качестве справки. -

A.1 Влияние инверторов на другие устройства

Области применения инверторов быстро расширяется. В этом разделе описано влияние, оказываемое инверторами на уже установленные электронные устройства или вновь устанавливаемые устройства в одну систему с инверторами, а также меры по предотвращению влияния помех. (Подробнее см. в Разделе A.3 [3], "Примеры предотвращения помех".)

[1] Влияние на AM радиоприемники

Эффект При работе инвертора AM радиоприемники могут принимать помехи, излучаемые инвертором. (Инвертор почти не оказывает влияния на приемники FM радиосигнала и приемники телефизионного сигнала.)

Причина Радиоприемники могут принимать помехи, излучаемые инвертором.

Меры Установите фильтр подавления помех в цепи питания инвертора.

[2] Влияние на телефоны

Эффект При работе инвертора находящиеся вблизи телефоны могут принимать помехи, излучаемые инвертором, и способные ухудшить слышимость при телефонном разговоре.

Причина Ток утечки высокой частоты, излучаемый инвертором и двигателями, проникает в экранированные телефонные кабели, вызывая помехи.

Меры Подключите клеммы заземления двигателей у общей шине заземления и подключите общую шину заземления к клемме заземления инвертора.

[3] Влияние на работу бесконтактных переключателей

Эффект При работе инвертора возможно нарушение в работе бесконтактных переключателей (емкостного типа).

Причина Бесконтактные емкостные датчики могут иметь низкую помехозащищенность.

Меры Установите фильтр подавления помех в цепи питания инвертора или используйте для питания бесконтактных датчиков другую линию питания. Можно замениь бесконтактные емкостные датчики более помехоустойчивыми датчиками, например магнитными.

[4] Влияние на работу датчиков давления

Эффект При работе инвертора возможно нарушение в работе датчиков давления.

Причина Помехи могут проникать в линию сигнала через провод заземления.

Меры Установите фильтр подавления помех в цепи питания инвертора или измените схему подключения.

[5] Влияние на датчики положения (импульсные энкодеры)

Эффект При работе инвертора импульсные энкодеры могут выдавать ложные импульсы, что приведет к смещению нулевой точки механизма.

Причина Ложные импульсы могут возникать из-за совместного жгутования сигнальных линий энкодера и силовых проводов.

Меры Влияние наводок и излучаемых помех может быть снижено посредством разделения сигнальных линий энкодера и силовых линий. Помогает также установка фильтров подавления помех в цепи питания и на выходе инвертора.

A.2 Помехи

В этом разделе приведено краткое описание помех, излучаемых инверторами, и их влияние на устройства, подверженые помехам.

[1] Помехи, излучаемые инверторами

На Рисунке A.1 показана схема конфигурации инвертора. Инвертор преобразует переменный ток в постоянный ток (выпрямляет) в модуле преобразования и затем, преобразует постоянный ток в переменный ток (инвертирует) с возможностью регулировки 3-фазного напряжения и частоты. Преобразование (инвертирование) выполняется посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ), осуществляемой переключением шести транзисторов (IGBT: Биполярных транзисторов и изолированным затвором), и используется для управления переменной скоростью двигателя.

При высокочатотном переключении шести транзисторов генерируются коммутационные помехи. Излучается шумовой ток (i) и при каждом высокочастотном переключении этот шумовой ток протекает через паразитную емкость (C) инвертора, кабель и двигатель на землю. Величина шумового тока выражается следующим образом:

$$i = C \cdot dv/dt$$

Он выражается соотношением паразитной емкости (C) и dv/dt (скорости переключения транзисторов). В дальнейшем этот шумовой ток соотносится с несущей частотой, поскольку шумовой ток протекаем при каждом включении или выключении транзисторов.

Кроме силовых цепей инвертора источником помех по описанному выше принципу может являться также источник постоянного тока (преобразователь постоянного тока в постоянный ток), используемый для питания цепей управления.

Диапазон частот этих помех составляет приблизительно 30–40 МГц. Поэтому помехи оказывают воздействие на работу таких устройств, как AM радиоприемники, использующих диапазон низких частот, но практически не влияют на работу FM радиоприемников и приемников телевизионного сигнала, использующих частоту выше частотного диапазона помех.

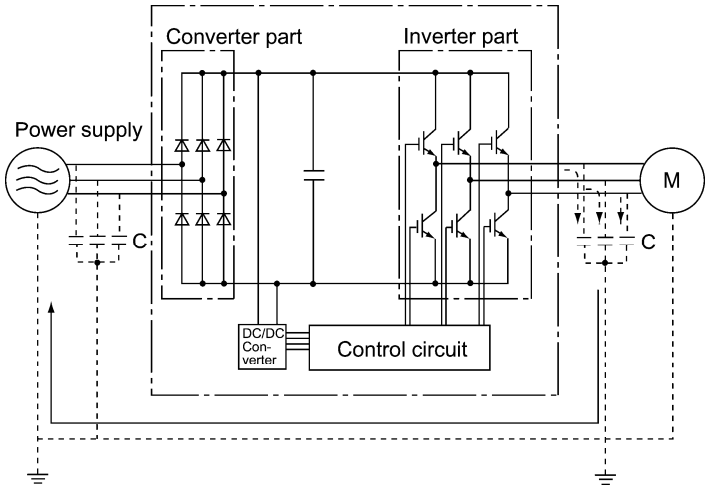


Рисунок A.1 Схема конфигурации инвертора

[2] Типы помех

Помехи, генерируемые в инверторе, распространяются по силовым проводам в источник питания и в двигатель, воздействуя на широкий диапазон устройств, от трансформатора питания до двигателя. Различные маршруты распространения помех показаны на Рисунке A.2. По типу распространения помехи ориентировочно подразделяются на три типа – кондуктивные, индуктивные и излучаемые помехи.

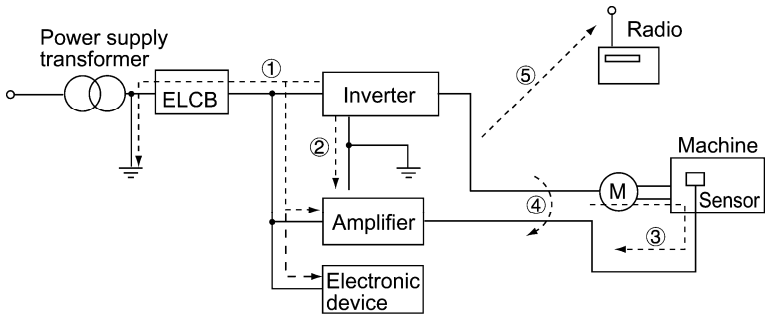


Рисунок A.2 Распространение помех

(1) Кондуктивные помехи

Помехи, генерируемые в инверторе, могут распространяться через проводники и источник питания, таким образом, оказывая влияние на периферийные устройства инвертора (Рисунок A.3). Эти помехи называются "кондуктивными помехами". Некоторые кондуктивные помехи распространяются через первичную цепь ①. При наличии проводников заземления, подключенных к общей земле, кондуктивные помехи распространяются через шину заземления ②. Также некоторые кондуктивные помехи распространяются через сигнальные линии и экранированные кабели по цепи ③.

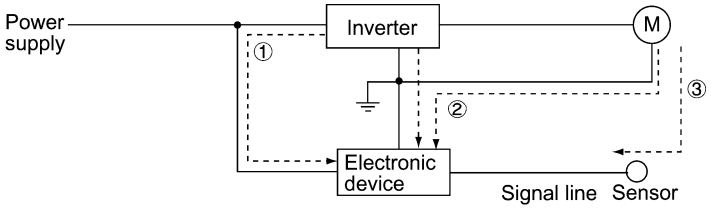


Рисунок A.3 Кондуктивные помехи

(2) Индуктивные помехи

При близком расположении проводов или сигнальных линий периферийных устройств к входной (первичной) и выходной (вторичной) цепям инвертора с протекающим шумовым током, в этих проводах и сигнальных линиях посредством электромагнитной индукции (Рисунок A.4) или электростатической индукции (Рисунок A.5) будет наводиться так называемая "индуктивная помеха" ④.

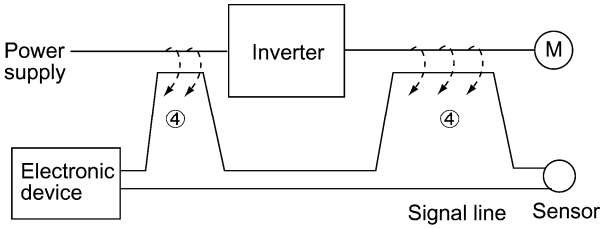


Рисунок A.4 Электромагнитные индуктивные помехи

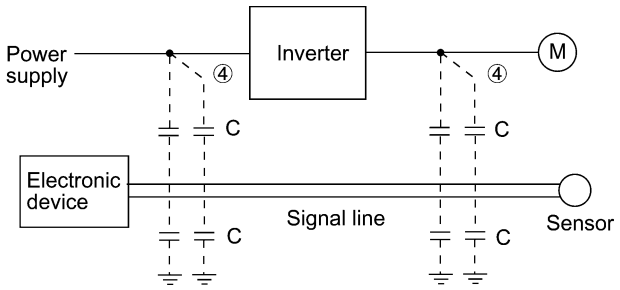


Рисунок A.5 Электростатические индуктивные помехи

(3) Излучаемые помехи

Помехи, генерируемые в инверторе, могут излучаться через воздух из проводников на выходе и входе инвертора (действующих как антенны), таким образом, оказывая влияние на периферийные устройства инвертора. Такие помехи называются "излучаемыми помехами" ⑤ (см. Рисунок ниже). В качестве антенн могут выступать не только проводники, но и корпуса электродвигателей или электрошкафы с установленными инверторами.

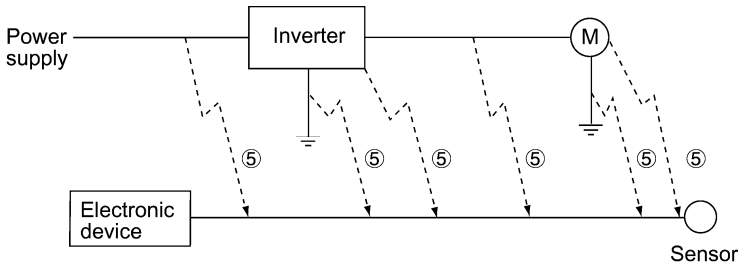


Рисунок A.6 Излучаемые помехи

A.3 Защита от помех

Очевидно, что самая сильная защита от помех наиболее эффективна. Однако при использовании соотвествующих мер проблему помех можно решить более легким способом. Необходимо обеспечивать экономную защиту от помех в зависимости от уровня помех и условий оборудования.

[1] Обеспечение защиты от помех перед монтажом

Перед установкой инвертора в электрошкаф или инверторную панель необходимо предусмотреть защиту от помех. Поскольку, как только проблемы помех возникнут, их решение потребует дополнительных материалов и времени.

К мерам по предотвращению помех перед монтажом относятся:

1) Раздельное расположение силовых цепей и цепей управления
2) Прокладка силовых кабелей в металлических трубопроводах
3) Использование экранированных кабелей и витых пар для цепей управления.
4) Обеспечение соответствующего заземления.

Эти меры по защите от помех позволят избежать многих проблем.

[2] Обеспечение мер защиты от помех

Существует два типа мероприятий по защите от помех – один касается источников распространения помех, другой касается объектов воздействия помех.

Основной мерой по снижению воздействия помех на стороне объектов воздействия является:

Разделение силовых цепей и цепей управления.

К основным мерам по снижению воздействия помех на стороне источников помех относятся:
1) Установка фильтров подавления помех.
2) Применение металлических кабельканалов и металлических электрошкафов, ограничивающих помехи, и
3) Применение разделительных трансформаторов в цепи источника питания для отсечения пути распространения помех.

В Таблице A.1 описаны меры по снижению помех с их задачами и типами подавляемых помех.

Таблица A.1 Меры подавления помех

Способ подавления помех		Задачи мер по снижению помех				Типы помех		
		Снижать наведение помех	Отрезать проводные помехи	Ограничивать помехи	Снижать уровень помех	Кондуктивные помехи	Индуктивные помехи	Излучаемые помехи
Электропроводка и монтаж	Отделяйте силовые цепи от цепей управления	Да					Да	
	Сокращайте длину проводов	Да			Да		Да	Да
	Избегайте параллельной и жгутованной прокладки кабелей	Да					Да	
	Используйте соответствующее заземление	Да			Да	Да	Да	
	Используйте экранированные кабели и витые пары	Да					Да	Да
	Используйте экранированный кабель для силовой цепи			Да			Да	Да
	Используйте металлический кабельканал			Да			Да	Да
Шкаф управления	Соответствующее расположение устройств в шкафу	Да					Да	Да
	Металлический шкаф управления			Да			Да	Да
Устройства подавления помех	Сетевой фильтр	Да			Да	Да		Да
	Разделительный трансформатор		Да			Да		Да
Меры на стороне объектов воздействия помех	Используйте пассивные емкости в цепях управления	Да					Да	Да
	Используйте ферритовые кольца на цепях управления	Да			Да		Да	Да
	Сетевой фильтр	Да		Да		Да		
Другие	Системы раздельного электропитания		Да			Да		
	Снижение несущей частоты				Да*	Да	Да	Да

Да: Эффективно, Да*: Условно эффективно, Пусто: Не эффективно

Далее описаны меры по предотвращению помех, необходимые для конфигурации инверторных приводов.

(1) Электропроводка и заземление

Как показано на Рисунке A.7, располагайте кабели силовых цепей как можно дальше от кабелей цепей управления, независимо от того, расположены они внутри или снаружи шкафа управления, в котором установлен инвертор. Для блокирования внешних помех используйте максимально короткие экранированные кабели и витые пары. Также избегайте жгутовать силовые кабели вместе с кабелями управления, не допускайте их параллельное расположение.

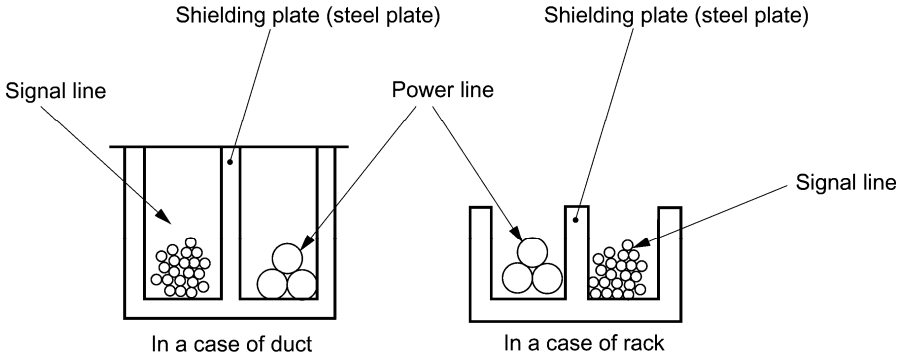


Рисунок A.7 Раздельное расположение электрических кабелей

С целью предотвращения распространения помех помещайте силовые кабели в металлические кабельканалы, которые соответствующим образом заземляйте (см. Рисунок A.8).

Экран (оплетка) экранированного кабеля должен быть с обеспечением надлежащего контакта присоединен к общей клемме сигнальной линии только с одной стороны кабеля, во избежание образования замкнутых контуров (см. Рисунок A.9).

Заземление является эффективным не только для снижения риска поражения электрическим током вследствие утечек тока, но также для блокирования распространения помех и излучений. В зависимости от напряжения силовой цепи заземление должно быть выполнено по Классу D (до 300 VAC, сопротивление заземления: не более 100 Ом) и по Классу C (300 – 600 VAC, сопротивление заземления: не более 10 Ом). Каждый заземляющий проводник должен иметь свое собственное заземление или отдельное подключение к точке заземления.

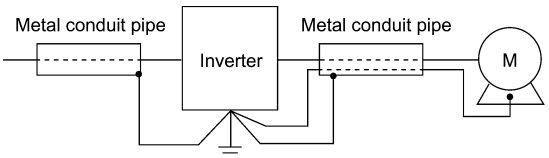


Рисунок A.8 Заземление металлического кабельканала

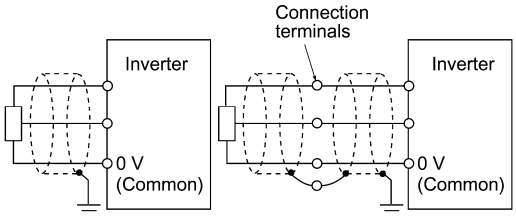


Рисунок A.9 Подключение оплетки экранированного кабеля

(2) Электрошкаф управления

Электрический шкаф управления, в котором установлен инвертор, обычно изготавливается из металла, поэтому является экраном для распространения помех, излучаемых инвертором.

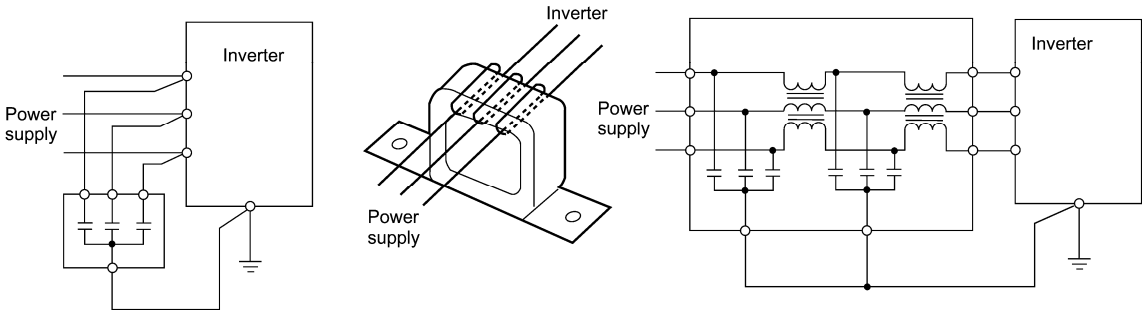
При установке в тот же самый электрошкаф других электронных устройств, таких как программируемые контроллеры, обратите особое внимание на взаимное расположение каждого устройства. При необходимости установите между инвертором и периферийными устройствами экранирующие перегородки.

(3) Устройства подавления помех

Для снижения помех, распространяемых по электрическим цепям и излучаемых силовыми кабелями через воздух, должны использоваться сетевые (линейные) фильтры и разделительные трансформаторы (см. Рисунок A.10).

Доступны линейные фильтры следующих типов – простейший емкостной фильтр, подключаемый параллельно линии питания, индуктивный фильтр, подключаемый последовательно линии питания, и общепринятый индуктивно-емкостной LC фильтр, совместимый со стандартами по радиопомехам. Используйте эти фильтры в зависимости от целевого эффекта по снижению помех.

Трансформаторы питания бывают разделительными трансформаторами, экранирующими трансформаторами и противопомеховыми трансформаторами. Эти трансформаторы различаются эффективностью блокирования распространения помех.



(a) Емкостной фильтр (b) Индуктивный фильтр (фильтр синфазных помех) (c) Индуктивно-емкостной (LC) фильтр

Рисунок A.10 Различные фильтры и их подключение

(4) Меры предотвращения помех на стороне объектов воздействия

Важным является усилить помехоустойчивость электронных устройств, установленных в одном электрошкафу с инвертором, или расположенных вблизи инвертора. Для блокировки распространения помех в сигнальных линиях этих устройств используются линейные фильтры и экранированные кабели или экранированные витые пары. Должны быть предприняты также следующие меры.

1) Снизьте полное сопротивление цепи посредством подключения конденсаторов и резисторов параллельно входным и выходным клеммам сигнальной цепи.
2) Увеличьте полное сопротивление цепи помехам посредством установки катушек дросселей последовательно сигнальной цепи или пропустите сигнальные линии сквозь ферритовый кольцевой сердечник. Эффективным будет также расширить опорные линии сигнала (линия 0 В) или линии заземления.

(5) Другое

Уровень генерации/распространения помех изменяется в зависимости от несущей частоты инвертора. Чем выше несущая частота, тем выше уровень помех.

В инверторах, в которых возможно изменение несущей частоты, ее снижением можно уменьшить генерацию электрических помех и добиться хорошего баланса слышимого шума двигателя в условиях управления.

[3] Примеры предотвращения помех

В Таблице А.2 показаны примеры мероприятий по предотвращению помех, излучаемых работающим инвертором.

Таблица А.2 Примеры предотвращения помех

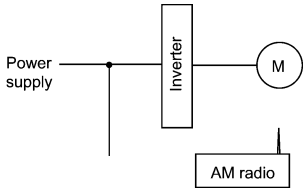
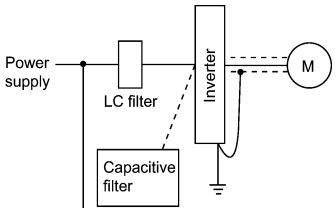
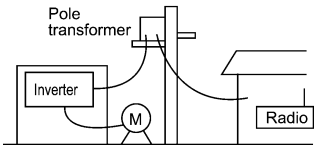
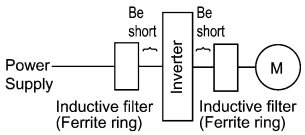
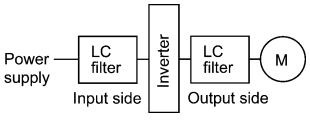
№ п/п	Целевое устройство	Воздействие	Меры по предотвращению помех	Примечания
1	AM радиоприемник	Помехи от работающего инвертора улавливаются радиоприемником в диапазоне AM (500 – 1500 кГц).  <Возможная причина> Радиоприемник AM способен принимать помехи, излучаемые кабелями питания и выходными кабелями инвертора.	1) Установите LC фильтр в цепи питания инвертора. (В некоторых случаях в качестве простой меры может использоваться емкостной фильтр.) 2) Поместите кабель двигателя в металлический кабельканал.  Прим.: Максимально сократите расстояние между LC фильтром и инверторм (в пределах 1 м).	1) Могут быть снижены помехи, излучаемые кабелями. 2) Может быть снижена кондуктивная помеха на стороне источника питания. Прим.: В узких пространствах, например между горами, достаточное улучшение может не быть достигнуто.
2	AM радиоприемник	Помехи от работающего инвертора улавливаются радиоприемником в диапазоне AM (500 – 1500 кГц).  <Возможная причина> Радиоприемник AM способен принимать помехи, излучаемые кабелями питания и выходными кабелями инвертора.	1) Установите индуктивные фильтры на входе и выходе инвертора.  Количество витков кабеля сквозь фильтр синфазных помех (или ферритовое кольцо) должно быть максимально возможным. Кроме того, необходимо максимально сократить расстояние между инвертором и фильтром синфазных помех. (в пределах 1 м) 2) При необходимости дальнейшего улучшения используйте индуктивно-емкостные (LC) фильтры.  	1) Могут быть снижены помехи, излучаемые кабелями.

Таблица A.2 Продолжение

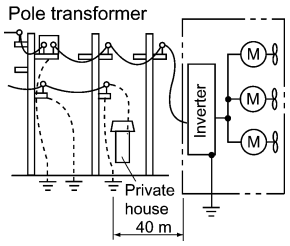
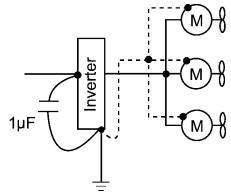
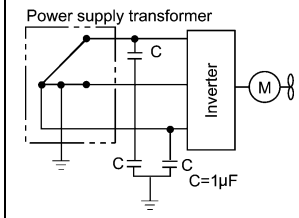
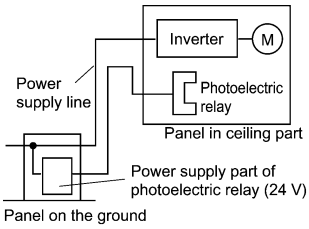
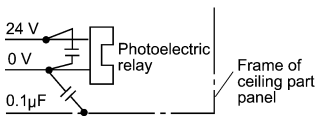
№ п/п	Целевое устройство	Воздействие	Меры по предотвращению помех	Примечания
3	Телефон (в частном доме на расстоянии 40м)	Инвертор управления вентиляцией излучает помехи в телефонную сеть частного дома на расстоянии 40 м.  <Возможная причина> Высокочастотный ток утечки из инвертора и двигателя протекает через заземленную часть экрана телефонного кабеля. При возврате тока он протекает через заземленный столбовой трансформатор, и помеха посредством электростатической индукции наводится на телефонную линию.	1) Подключите клеммы заземления двигателей к общей точке и заведите цепь заземления в электрошкаф инвертора. Установите конденсатор емкостью 1 мкФ между входными клеммами инвертора и землей.   	1) Эффект индуктивного и индуктивно-емкостного фильтра может быть не достигнут из-за составляющей звуковой частоты. 2) В случае, когда трансформатор питания подключен по схеме открытого (разомкнутого) треугольника в системе 200В, необходимо подключать конденсаторы, как показано на следующем рисунке, ввиду разности потенциалов к земле.
4	Фотодатчик	При работе инвертора возможны нарушения в работе фотодатчиков. [Инвертор и двигатель установлены в одном месте (в панели под потолком)]  <Возможная причина> Индуктивные помехи влияют на фотодатчик, поскольку линия питания инвертора и провода фотодатчика расположены параллельно на растоянии около 25 мм друг от друга на протяжении 30–40 м. Из-за условий монтажа эти линии не могут быть расположены отдельно.	1) В качестве временной меры вставьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между клеммой 0 В цепи питания и сигнальной линией датчика, расположенного в верхней панели, и также на корпус верхней панели.  2) В качестве постоянной меры переместите источник питания 24 В с земли на верхнюю площадку, чтобы сигнал с верхней панели управления посылался в нижнюю панель посредством замыкания контактов реле, расположенных на верхней панели.	1) Провода должны быть отделены более чем на 30 см. 2) Если разделение невозможно, то прием и передачу сигналов можно выполнить посредством коммутации сухих контактов реле и т.п.. 3) Не прокладывайте малоточные сигнальные линии и линии питания параллельно друг другу.

Таблица A.2 Продолжение

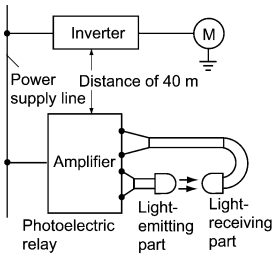
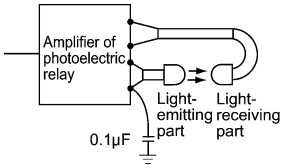
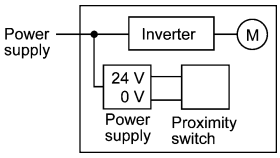
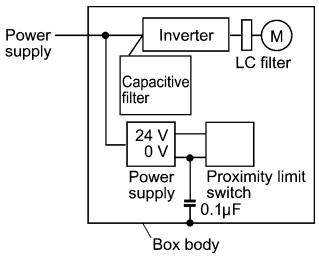
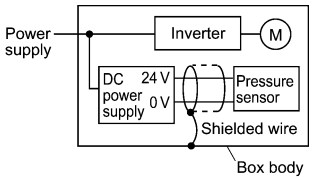
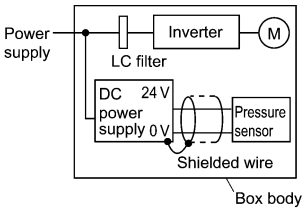
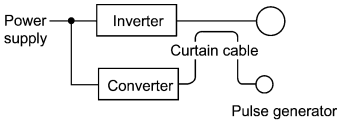
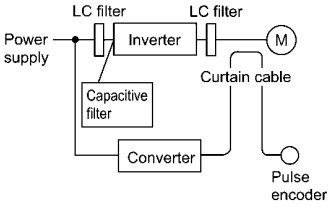
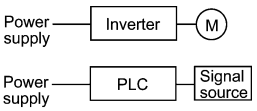
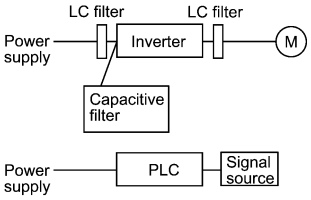
№ п/п	Целевое устройство	Воздействие	Меры по предотвращению помех	Примечания
5	Фотодатчик	При работе инвертора возможны нарушения в работе фотодатчиков.  <Возможная причина> Хотя инвертор и фотоэлектрический датчик удалены на значительное растояние, но они используют общую линию питания, что приводит к попаданию помех через линию питания в фотодатчик.	1) Вставьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между выходной клеммой усилителя фотодатчика и корпусом. 	1) При получении на неисправной стороне малоточной цепи, меры могут быть простыми и экономичными.
6	Бесконтактный переключатель (емкостной)	Нарушения в работе бесконтактного датчика.  <Возможная причина> Считается, что бесконтактные датчики емкостного типа подвержены влиянию контуктивных и излучаемых помех, из-за низкой помехоустойчивости.	1) Установите LC фильтр на выходе инвертора. 2) Установите емкостной фильтр на входе инвертора. 3) Соедините общую клемму 0 В источника пост. тока питания бесконтактного датчика с корпусом оборудования с помощью конденсатора. 	1) Могут быть снижены помехи, излучаемые инвертором.. 2) Замените бесконтактный датчик датчиком другого типа, более помехозащищенным, например, магнитным.

Таблица A.2 Продолжение

№ п/п	Целевое устройство	Воздействие	Меры по предотвращению помех	Примечания
7	Датчик давления	Нарушения в работе датчика давления.  <Возможная причина> Нарушения в работе датчика давления могут быть вызваны попаданием помех с корпуса панели через оплетку экранированного кабеля.	1) Установите LC фильтр на входе инвертора. 2) Соедините оплетку экранированного кабеля датчика давления с общим проводом 0В датчика давления, изменив первоначальное подключение. 	1) Оплетки экранированных кабелей соединяются с общей клеммой системы. 2) Могут быть снижены кондуктивные помехи, излучаемые инвертором.
8	Датчик положения (импульсный энкодер)	Ложные импульсы энкодера вызывают смещение нулевой позиции оборудования.  <Возможная причина> Ложные импульсы могут возникать из-за индуктивных помех, в связи с тем, что силовой кабель двигателя и кабель энкодера зажгутованы вместе.	1) Установите LC фильтр и емкостной фильтр на входе инвертора. 2) Установите LC фильтр на выходе инвертора. 	1) Здесь пример устранения помехи, когда линия питания и сигнальная линия не могут быть разделены. 2) Могут быть снижены индуктивные и излучаемые помехи на выходе инвертора.
9	Программируемый логический контроллер (ПЛК)	Сбои в программе ПЛК.  <Возможная причина> Помехи попадают в ПЛК из линии питания, поскольку линия питания является общей для инвертора и ПЛК.	1) Установите LC фильтр и емкостной фильтр на входе инвертора. 2) Установите LC фильтр на выходе инвертора. 3) Снизьте несущую частоту инвертора. 	1) Могут быть снижены кондуктивные и индуктивные помехи цепи питания.

Прил.

Прил. B Влияние на изоляцию двигателей общего назначения, управляемых инверторами Класса 400В

- Ограничения: Этот дакумент представляет собой краткое изложение технической документации Японской Ассоциации Производителей Электрических Машин (JEMA) (Март 1995 г.). Он предназначен для применения только на внутреннем рынке. На внешнем рынке может использоваться только в качестве справки. -

Предисловие

Когда инвертор управляет двигателем, импульсные напряжения, генерируемые при переключении элементов инвертора, накладываются на выходное напряжение инвертора и прикладываются к клеммам двигателя. Если импульсные напряжения слишком высоки, они могут воздействовать на изоляцию двигателя и в некоторых случаях даже повредить его.

В целях предотвращения подобных случаев в этом документе описан механизм образования импульсных напряжений и меры по их устранению.

📖 Подробнее о принципах работы инвертора см. в Разделе A.2 [1] "Помехи".

B.1 Механизм генерации импульсных напряжений

При выпрямлении инвертором переменного напряжения промышленной сети амплитуда E постоянного напряжения в $\sqrt{2}$ раз больше амплитуды исходного напряжения (около 620 В при напряжении промышленной сети 440 VAC). Пиковое значение выходного напряжения обычно близко к этому значению постоянного напряжения.

Однако, поскольку в цепи между инвертором и двигателем присутствует индуктивность (L) и паразитная емкость (C), колебания напряжения при переключении элементов инвертора порождают импульсные напряжения в резонансном контуре LC и в результате приводят к дополнительному повышению напряжения на клеммах двигателя. (См. Рисунок B.1)

Это напряжение иногда в два раза превышает постоянное напряжение инвертора (620 В x 2 = приблизительно 1200 В) в зависимости от скорости переключения элементов инвертора и условий подключения.

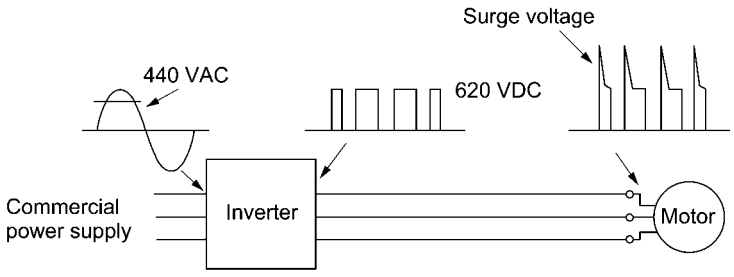
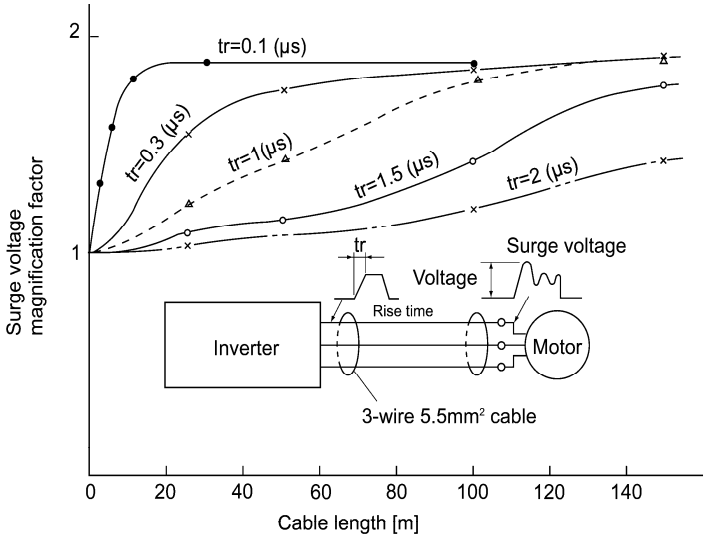


Рисунок B.1 Волновые формы напряжения

В примере измерения на Рисунке B.2 показана зависимость пикового значения напряжения на клеммах двигателя от длины кабеля между инвертором и двигателем.

Из графика видно, что пиковое значение напряжения на клеммах двигателя возрастает при увеличении длины кабеля и достигает двукратного значения постоянного напряжения инвертора.

Чем короче время нарастания импульса, тем выше напряжение на клеммах двигателя даже в случае короткого кабеля.



IGBT corresponds to
tr = 0.1 to 0.3 μs.

Bipolar transistor corresponds to
tr = 0.3 to 1 μs.

The case when an output reactor and/or a filter are inserted corresponds to
tr > 1 μs.

Surge voltage magnification factor :
Magnification factor against DC voltage E

Excerpt from [J. IEE Japan, Vol. 107, No. 7, 1987]

Рисунок B.2 Пример измерения зависимости длины кабеля и пикового значения напряжения на клеммах двигателя

B.2 Воздействие импульсных напряжений

Импульсные напряжения, возникающие в резонансном LC контуре цепи, могут прикладываться к клеммам двигателя, и в зависимости от их амплитуды, способны повредить изоляцию двигателя.

Если двигатель управляется инвертором класса 200В, диэлектрическая прочность изоляции не является проблемой, поскольку пиковое значение напряжения на клеммах двигателя увеличивается в два раза из-за импульсных напряжений (постоянное напряжение составляет всего 300В).

Однако в случае инвертора класса 400В, постоянное напряжение приблизительно составляет 600В и зависит от длины кабеля, импульсные напряжения могут значительно возрасти и в результате повредить изоляцию.

B.3 Меры предотвращения импульсных напряжений

При управлении двигателем посредством инвертора класса 400В следующие меры позволяют избежать повреждения изоляции импульсными напряжениями.

[1] Использование модуля подавления выбросов напряжения, SSU

Модуль подавления импульсных напряжений (SSU) является вновь разработанным устройством, использующим цепи на основе теории согласования полного сопротивления линии передачи. Просто подключите SSU к кабелю существующего оборудования, в котором необходимо подавить импульсные напряжения, грозящие повреждением изоляции двигателя.

Для длины кабеля 50 м: SSU 50TA-NS

Для длины кабеля 100 м: SSU 100TA-NS

[2] Подавление выбросов напряжения

Существует два пути подавления импульсных напряжений, один служит для уменьшения времени нарастания напряжения и другой служит для уменьшения пикового значения напряжения.

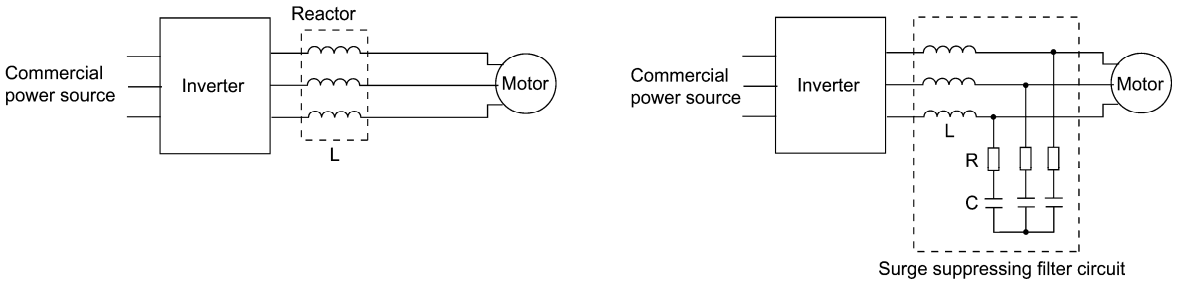
(1) Выходной дроссель

Если длина кабелей относительно коротка, импульсные напряжения могут быть подавлены путем уменьшения времени нарастания напряжения (dv/dt) посредством установки дросселя переменного тока на выходе инвертора. (См. Рисунок B.3 (1).)

Однаков в случае слишком длинных кабелей подавление пикового напряжения из-за импульсного напряжения может быть затруднено.

(2) Выходной фильтр

Установка фильтра на выходе инвертора позволяет уменьшить пиковое значение напряжения на клеммах двигателя. (См. Рисунок B.3 (2).)



(1) Выходной дроссель (2) Выходной фильтр

Рисунок B.3 Способы подавления импульсных напряжений

Совет Если длина кабеля между инвертором и двигателем относительно велика, то амплитудное значение импульсного напряжения может быть подавлено посредством установки модуля подавления выбросов напряжения (SSU) на клеммы двигателя. Подробнее см. в Главе 4, Раздел 4.4.1.4 "Модуль подавления перенапряжений (SSU)."

[3] Использование двигателей с усиленной изоляцией

Усиленная изоляция обмоток двигателя позволяет улучшить его стойкость к перенапряжениям.

B.4 Касательно существующего оборудования

[1] При управлении двигателя посредством инвертора класса 400В

Исследования на протяжении пяти последних лет повреждений изоляции двигателей из-за импульсных напряжений, генерируемых при переключении элементиов инвертора, показывают, что 0,013% повреждений вызваны импульсным напряжением 1100В и большинство повреждений случаются в период нескольких месяцев после ввода инвертора в эксплуатацию. Поэтому, похоже, что вероятность повреждения изоляции двигателя по истечении нескольких месяцев с момента ввода в эксплуатацию очень мала.

[2] При управлении имеющегося двигателя посредством вновь установленного инвертора класса 400В

Мы рекомендуем подавлять импульсные напряжения способами, указанными в разделе B.3.

Прил. C Генерируемые потери мощности инвертора

В таблице ниже показаны потери мощности инвертора, применяемые при выборе несущей частоты и выходного тока в пределах кривой снижения мощности. (См. Главу 2, Таблицу 2.5.)

Напряжение питания	Тип инвертора	Потери мощности (Вт)
3 фазы 400 В	FRN0.75AQ1■-4□	50
	FRN1.5AQ1■-4□	65
	FRN2.2AQ1■-4□	85
	FRN3.7AQ1■-4□ FRN4.0AQ1■-4E *	135
	FRN5.5AQ1■-4□	185
	FRN7.5AQ1■-4□	260
	FRN11AQ1■-4□	345
	FRN15AQ1■-4□	440
	FRN18.5AQ1■-4□	455
	FRN22AQ1■-4□	600
	FRN30AQ1■-4□	800
	FRN37AQ1■-4□	910
	FRN45AQ1■-4□	1000
	FRN55AQ1■-4□	1050
	FRN75AQ1■-4□	1300
	FRN90AQ1■-4□	1850
	FRN110AQ1S-4□	2250
	FRN132AQ1S-4□	2700
	FRN160AQ1S-4□	3000
	FRN200AQ1S-4□	3750
	FRN220AQ1S-4□	4200
	FRN280AQ1S-4□	5400
	FRN315AQ1S-4□	5950
	FRN355AQ1S-4□	6500
	FRN400AQ1S-4□	7500
	FRN500AQ1S-4□	9200
	FRN630AQ1S-4□	11550
	FRN710AQ1S-4□	13500

* 4.0 кВт для ЕС. Инвертор типа FRN4.0AQ1■-4E.

Прим.: Значок (■) заменяется буквенно-цифровым обозначением исполнения корпуса.
M (IP21) или L (IP55)
Значок (□)заменяется буквенно-цифровым обозначением региона поставки.
E (EC), A (Азия) или C (Китай)

FRENIC-AQUA

User's Manual

First Edition, February 2012
Third Edition, August 2012

Fuji Electric Co., Ltd.

The purpose of this manual is to provide accurate information in the handling, setting up and operating of the FRENIC-AQUA series of inverters. Please feel free to send your comments regarding any errors or omissions you may have found, or any suggestions you may have for generally improving the manual.

In no event will Fuji Electric Co., Ltd. be liable for any direct or indirect damages resulting from the application of the information in this manual.