2023

TOSHELECTROAPPARAT

Устройство частотного регулирования серии УЧР-0,4

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Издание AS180

Универсальный частотный преобразователь высокой эффективности серии УЧР-0,4

Инструкция по эксплуатации

Печать: Стандартная Версия продукта: AS180

Авторские права на Инструкцию по эксплуатации настоящего частотного преобразователя принадлежат ИП ООО «TOSHELECTROAPPARAT».

Без разрешения компании «TOSHELECTROAPPARAT» организациям или частным лицам запрещено копировать частично или полностью настоящую инструкцию (программное обеспечение и т. д.), а также распространять ее в любой форме (включая материалы и публикации).

Все права защищены. Содержание может быть изменено без предварительного уведомления.

Предисловие

Благодарим Вас за приобретение универсального частотного преобразователя высокой эффективности серии УЧР-0,4

Чтобы правильно установить и использовать частотный преобразователь серии УЧР-0,4, внимательно прочтите настоящую Инструкцию по эксплуатации. Перед использованием изделия ознакомьтесь с мерами предосторожности.

Общее заявление

В процессе редактирования и рецензирования компания ИП ООО «TOSHELECTROAPPARAT» проверила соответствие содержания настоящей Инструкции описанному аппаратному и программному обеспечению. Однако возможность наличия ошибок не исключается. Мы будем регулярно проверять содержание настоящей инструкции и вносить необходимые исправления в последующих версиях. Предложения по улучшению приветствуются.

Без письменного разрешения компании «TOSHELECTROAPPARAT» настоящая Инструкция не может быть скопирована, передана, расшифрована, сохранена в системе с возможностью поиска или переведена на любой язык в любой форме. Нарушители будут нести юридическую ответственность за причиненный ущерб. Все инструкции «TOSHELECTROAPPARAT» напечатаны на бумаге, не содержащей хлора, которая производится из экологически чистой древесины. В процессе печати и переплета не используются химические растворители.

О гарантии

Гарантийный срок

Гарантийный срок на изделие составляет: 18 месяцев со дня выпуска изделия с завода.

Объем страхового покрытия

Диагностика неисправностей

Первоначальная диагностика неисправности, как правило, должна выполняться пользователем.

Однако по желанию пользователей компания «TOSHELECTROAPPARAT» или ее сервисная сеть могут предоставить платные услуги.

На данный момент, после переговоров с пользователем, если причина неисправности находится на стороне компании «TOSHELECTROAPPARAT», услуга предоставляется бесплатно.

Устранение неисправностей

В случае неисправности изделия, если требуется его ремонт или замена, компания «TOSHELECTROAPPARAT» может направить персонал для предоставления бесплатного обслуживания на месте. Однако в следующих случаях услуги предоставляются платно:

Если неисправность вызвана неправильным хранением, использованием или разработкой пользователями и их клиентами. Если неисправность вызвана модификацией изделия пользователем по собственной инициативе без ведома компании «TOSHELECTROAPPARAT».

Если неисправность вызвана использованием изделия компании «TOSHELECTROAPPARAT» за пределами диапазона его технических характеристик. Если неисправность возникла в результате стихийного бедствия или пожара.

Если неисправность вызвана прочими причинами, за которые компания «TOSHELECTROAPPARAT» не несет ответственности.

Превышение гарантийных обязательств

Неудобства, причиненные пользователям и их клиентам неисправностью изделия компании «TOSHELECTROAPPARAT», а также повреждение изделий сторонних производителей, независимо от того, находятся ли они в пределах гарантийного срока или нет, не входят в объем гарантийных обязательств компании «TOSHELECTROAPPARAT».

Компания «TOSHELECTROAPPARAT» не несет никакой ответственности за сопутствующие вторичные повреждения

Содержание

Глава 1. Инструкции по безопасности ..... - 1 -
1.1 Маркировка, связанная с безопасностью ..... - 1 -
1.2 Вопросы безопасности ..... - 2 -
1.2.1 Использование ..... - 2 -
1.2.2 Контроль прибытия оборудования ..... - 2 -
1.2.3 Транспортировка и хранения ..... - 2 -
1.2.4 Установка ..... - 2 -
1.2.5 Электрическое соединение ..... - 3 -
1.2.6 Пуск в эксплуатацию ..... - 3 -
1.2.7 Техническое обслуживание и диагностика ..... - 4 -
1.2.8 Утилизация ..... - 5 -
1.2.9 Соответствие Директиве о низковольтном оборудовании ..... - 5 -
1.2.10 Прочее ..... - 5 -
1.3 Особые положения ..... - 6 -
1.3.1 Проверка изоляции двигателя ..... - 6 -
1.3.2 Тепловая защита двигателя ..... - 6 -
1.3.3 О нагреве двигателя и шуме ..... - 6 -
1.3.4 Внимание к входу-выходу ..... - 6 -
1.3.5 Использование напряжения, отличного от номинального значения ..... - 6 -
1.3.6 Защита от грозовых импульсов ..... - 7 -
1.3.7 Защита от утечек ..... - 7 -
1.3.8 Использование с понижением параметров ..... - 7 -
1.3.9 Совместимые двигатели ..... - 7 -
Глава 2. Описание изделия 8
2.1 Описание паспортной таблички 8
2.1.1 Описание технических характеристик изделия 9
2.2 Технические показатели и спецификации преобразователя частот 11
2.3 Установочные размеры частотного преобразователя 13
2.3.1 Внешний вид изделия и названия каждой части 13
2.3.2 Габаритные и установочные размеры изделия 15
2.3.3 Размер манипулятора 17
2.4 Выбор тормозного блока и тормозного резистора 18
Глава 3. Установка преобразователя частот 21
3.1 Этапы установки 21
3.2 Установка механического оборудования 21
3.2.1 Среда установки изделия 21
3.2.2 Требования к ориентации установки и зазорам 22
3.2.3 Этапы установки частотного преобразователя 23
3.3 Снятие/установка манипулятора и передней панели преобразователя 24
3.3.1 Установка/снятие манипулятора 24
3.3.2 Открытие и закрытие распределительной коробки 24
3.3.3 Установка/снятие передней панели 24
Глава 4. Монтаж проводов преобразователя частот 27
4.1 Соединения между частотным преобразователем и периферийным оборудованием 28
4.1.1 Схема соединений частотного преобразователя и периферийного оборудования 28

4.1.2 Подключение периферийных устройств в главном контуре....29
4.2 Провода клеммы частотного преобразователя....39
4.2.1 Монтажная схема клеммы частотного преобразователя....39
4.2.2 Особые указания по монтажу проводов и клемм частотного преобразователя....41
4.3 Провода клеммы главного контура....41
4.3.1 Расположение клемм главного контура....41
4.3.2 Обозначение и описание функций клемм главного контура....42
4.3.3 Характеристики проводов для подключения к главному контуру....42
4.3.4 Подробное описание прокладки проводов и клемм главного контура....45
4.4 Мероприятия для защиты от помех....48
4.4.1 Специальный фильтр помех на стороне выхода....48
4.4.2 Ограничитель перенапряжения, подключенный на стороне выхода....48
4.4.3 Компоновка проводов главного контура....48
4.4.4 Более совершенные меры по защите от помех....49
4.4.5 Связь между длиной проложенных проводов и несущей частотой....49
4.5 Прокладка проводов клеммы контура управления....50
4.5.1 Расположение клемм контура управления....50
4.5.2 Обозначение зажимов контура управления....51
4.5.3 Описание функций клемм контура управления....51
4.5.4 Характеристики проводов для подключения к главному контуру....53
4.5.5 Подробное описание прокладки проводов и клемм контура управления....53
4.5.6 Прочие особые указания по прокладке проводов....57
Глава 5. Настройка и пробный пуск....58
5.1 Настройка выполнения команды....58
5.1.1 Канал управления работой частотного преобразователя....58
5.1.2 Канал установки частоты для частотного преобразователя....58
5.1.3 Режимы работы частотного преобразователя....59
5.1.4 Рабочий режим частотного преобразователя....59
5.2 Инструкция по эксплуатации....59
5.2.1 Описание функций каждой части манипулятора....60
Глава 6. Таблица функциональных параметров....70
6.1 Описание таблицы параметров кода функции....70
6.2 Краткий список параметров функционального кода....70
6.2.1 Группа P0X Параметры пользователя....70
6.2.2 Группа P1X Параметры управления....71
6.2.3 Группа P2X Параметры двигателя....75
6.2.4 Группа P3X Цифровые параметры....77
6.2.5 Группа P4X Параметры управления скоростью....80
6.2.6 Группа P5X Параметры управления процессом....82
6.2.7 Группа P6X Параметры управления высокопроизводительного управления....85
6.2.8 Группа P7X Параметры расширенного управления....86
6.2.9 Группа P8X Параметры связи....89
6.2.10 Группа P9X Параметры неисправностей и индикации....90
6.3 Форма записи параметров пользователя....94
Глава 7 Подробное описание параметров....- 95 -
7.1 О главном меню....- 95 -
7.1.1 Настройка параметров....- 95 -

7.1.2 Настройка двигателя ..... - 95 -
7.1.3 Проверка неисправностей ..... - 95 -
7.1.4 Обработка параметров ..... - 96 -
7.2 Классификация и формат группы параметров ..... - 97 -
7.2.1 Формат группы параметров ..... - 97 -
7.2.2 Регионализация группы параметров ..... - 97 -
7.3 Группа P0X Группа параметров пользователя ..... - 98 -
7.3.1 Группа P00 Параметры основных функций ..... - 98 -
7.3.2 Группа P01-09 параметры пользовательских функций (опущено) ..... - 98 -
7.4 Группа P1X Группа параметров управления ..... - 98 -
7.4.1 Группа P10 Основные параметры управления ..... - 98 -
7.4.2 Группа P11 Параметры управления пуском ..... - 101 -
7.4.3 Группа P12 Параметры управления остановкой ..... - 105 -
7.4.4 Группа P13 Функция торможения Параметры управления V/F ..... - 107 -
7.4.5 Группа P14 Параметры управления V/F ..... - 107 -
7.4.6 Группа P17 Параметры управления GVC ..... - 108 -
7.5 Группа P2X Группа параметров двигателя ..... - 110 -
7.5.1 Группа P20 Основные параметры двигателя ..... - 110 -
7.5.2 Группа P21 Расширенные параметры двигателя ..... - 111 -
7.5.3 Группа P23 Параметры защиты двигателя ..... - 112 -
7.6 Группа P3X Группа параметров клемм ..... - 113 -
7.6.1 Группа P30 Параметры цифрового входа ..... - 113 -
7.6.2 Группа P31 Параметры цифрового выхода ..... - 117 -
7.6.3 Группа P32 Параметры аналогового входа ..... - 124 -
7.6.4 Группа P33 Параметры аналогового выхода ..... - 125 -
7.7 Группа P4X Группа параметров скорости ..... - 126 -
7.7.1 Группа P40 Основные параметры скорости ..... - 126 -
7.7.2 Группа P41 Цифровой многоступенчатый параметр скорости ..... - 127 -
7.8 Группа P5X Группа параметров управления процессом ..... - 129 -
7.8.1 Группа P50 Параметры разомкнутого цикла процесса ..... - 129 -
7.8.2 Группа P51 Параметры замкнутого контура ..... - 131 -
7.8.3 Группа P52 Группа параметров, предназначенных для подачи воды под постоянным давлением ..... - 134 -
7.9 Группа P6X Группа параметров высокопроизводительного управления ..... - 135 -
7.9.1 Группа P60 Параметры управления скоростью ..... - 135 -
7.9.2 Группа P61 Параметры регулирования тока ..... - 136 -
7.10 Группа P7X Группа параметров расширенного управления ..... - 137 -
7.10.1 Группа P70 Параметры ограничения и защиты ..... - 137 -
7.10.2 Группа P71 Параметры оптимизации управления ..... - 139 -
7.11 Группа P8X Группа параметров связи ..... - 144 -
7.11.1 Группа P80 Параметры выбора связи ..... - 144 -
7.11.2 Группа P81 Параметры связи Modbus ..... - 144 -
7.11.3 Группа P82 Параметры связи Profibus_DP ..... - 145 -
7.12 Группа P9X Группа параметров неисправностей и индикации ..... - 146 -
7.12.1 Группа P90 Параметры выбора языка ..... - 146 -
7.12.2 Группа P91 Параметры светодиодного дисплея ..... - 146 -
7.12.3 Группа P92 Параметры светодиодного дисплея ..... - 147 -
7.12.4 Группа P93 Параметры журнала работ ..... - 147 -

7.12.5 Группа P94 Параметры устранения неисправностей ..... - 148 -
7.12.6 Группа P95 Параметры идентификации продукта ..... - 150 -
7.12.7 Группа P96 Параметры ПЧ ..... - 150 -
Глава 8 Поиск и устранение неисправностей ..... - 151 -
8.1 Функции защиты и контроля ..... - 151 -
8.2 Процесс диагностики неполадок ..... - 157 -
Раздел 9 Техническое обслуживание и ремонт ..... - 159 -
9.1 Гарантийный срок ..... - 159 -
9.2 Запросы по продукции ..... - 159 -
9.3 Текущий осмотр ..... - 159 -
9.4 Регулярная проверка ..... - 160 -
Приложение A Руководство по ЭМС при установке преобразователя 162
A.1 Подавление помех 162
A.1.1 Типы помех 162
A.1.2 Пути передачи помех 163
A.1.3 Основные меры подавления помех 163
A.2 Требования к проводке 164
A.2.1 Требования к проводке кабелей 164
A.2.2 Требования к сечению кабелей 165
A.2.3 Требования к экранированию кабелей 165
A.2.4 Требования к прокладке экранированных кабелей 165
A.3 Заземление 165
A.3.1 Методы заземления 165
A.3.2 Меры предосторожности при подключении заземления 165
A.4 Установка поглотителя перенапряжений 166
A.5 Ток утечки и меры борьбы с ним 166
A.5.1 Ток утечки на землю 167
A.5.2 Ток утечки между линиями 167
A.6 Уменьшение излучения преобразователя 167
A.7 Руководство по эксплуатации волновых фильтров кабелей питания (сетевых фильтров) 168
A.7.1 Использование сетевых фильтров 168
A.7.2 На что следует обратить внимание при установке сетевого фильтра 168
A.8 Разделение ЭМС зон установки преобразователя частоты 168
A.9 Меры предосторожности при электромонтаже преобразователя частоты 170
A.10 Соответствие требованиям ЭМС преобразователей частоты серии УЧР-0,4 171
Приложение C Коммуникационный протокол Modbus 172
C.1 Данные команд [регистры 3, 6] [биты 1, 5] 172
C.2 параметры контроля [регистр 4] [бит 2] 175
Приложение D Коммуникационный протокол PROFINET и руководство по настройке 183
D.1 Протокол Profinet 183
D.2 Пример настройки Profinet 188
Приложение E Пример использования водоснабжения постоянного давления 190
E.1 Пример применения трехконнекторного соединения 190
E.2 Пример применения насоса с гибернацией с двухконнекторным кабелем 193

Приложение F Инструкции для опционального портативного контроллера преобразователя с ЖК-дисплеем ..... - 196 -
F.2.2 Светодиодные индикаторы ..... - 196 -
F.2.3 Светодиодный цифровой индикатор ..... - 196 -
F.2.4 ЖК-дисплей ..... - 197 -
F.2.5 Клавиатура ..... - 197 -
F.3 Использование контроллера с жк-дисплеем ..... - 197 -
F.3.1 Инициализация при включении ..... - 197 -
F.3.2 Информация, отображаемая после включения питания ..... - 198 -
F.3.3 Описание [Режима наблюдения] ..... - 198 -
F.3.4 Описание [Управление с панели] ..... - 199 -
F.3.5 Рабочее состояние манипулятора ..... - 200 -

Глава 1. Инструкции по безопасности

В данной главе перечислены инструкции по безопасности и меры предосторожности, на которые необходимо обратить внимание при использовании частотного преобразователя УЧР-0,4. Данные инструкции подразделяются на инструкции по маркировке, связанной с безопасностью, инструкции по безопасности при использовании, подтверждении прибытия, транспортировке и хранении, установке, подключении, вводе в эксплуатацию/эксплуатации, устранении неполадок и утилизации оборудования. В целях обеспечения личной безопасности и продления срока службы оборудования и подключенных к нему устройств, перед установкой и отладкой частотного преобразователя необходимо ознакомиться со следующими правилами техники безопасности и предупреждениями, а также со всеми предупреждающими знаками, наклеенными на оборудование. Внимательно прочтите данную информацию.

1.1 Маркировка, связанная с безопасностью

В настоящей Инструкции по эксплуатации для информации, связанной с безопасностью, приняты следующие обозначения. Описания знаков безопасности крайне важны и должны соблюдаться.



Указывает на то, что неправильное использование оборудования может привести к возникновению опасной ситуации, которая может повлечь за собой травмы или даже смерти.



Указывает на то, что неправильное использование оборудования может привести к травмам средней степени тяжести и повреждению оборудования.



Важно Указывает на то, что пользователям следует соблюдать и на что следует обратить внимание.

Кроме того, даже ситуации с пометкой «

» иногда могут привести к серьезным авариям в зависимости от обстоятельств.



1.2 Вопросы безопасности

1.2.1 Использование


Опасность

Частотные преобразователи этой серии используются для управления трехфазными двигателями с регулируемой частотой вращения, их нельзя использовать для однофазных двигателей или других целей, в противном случае это может привести к выходу преобразователя из строя или возгоранию.
Частотные преобразователи этой серии нельзя применять в медицинских и других приборах, непосредственно связанных с личной безопасностью. Частотные преобразователи этой серии производятся в соответствии со строгой системой менеджмента качества.
Если неисправность преобразователя может привести к серьезной аварии или ущербу, должны быть предусмотрены меры безопасности, такие как резервирование или блокировка.

1.2.2 Контроль прибытия оборудования


Внимание

Товар должен быть доставлен в идеальном состоянии, в строгом соответствии с указаниями в форме заказа. В случае обнаружения повреждения товара или несоответствия его информации в заказе на поставку следует немедленно связаться с производителем или поставщиком для решения проблемы.
Если поставленное оборудование повреждено или в нем отсутствуют детали, его нельзя устанавливать и вводить в эксплуатацию, в противном случае это может привести к несчастному случаю.

1.2.3 Транспортировка и хранения


Внимание

Избегайте сильной вибрации и ударов во время транспортировки.
В случае обнаружения повреждения устройства, необходимо немедленно уведомить об этом транспортную компанию.
Транспортировка и хранение устройства должны соответствовать указанным условиям окружающей среды.
Если устройство хранится более 1 года, необходимо подзарядить конденсатор.

1.2.4 Установка


Опасность

Остерегайтесь возгорания или поражения электрическим током!
Не устанавливайте оборудование в легковоспламеняющихся, взрывоопасных, подверженных воздействию воды или коррозии зонах.


Внимание

При транспортировке и установке уделяйте особое внимание нижней части оборудования, чтобы не разбить и не повредить преобразователь.
Не устанавливайте устройство в местах, подверженных постоянной вибрации, ударам или электромагнитным помехам. Частотные преобразователи следует устанавливать на огнестойких материалах, таких как металл, вдали от легковоспламеняющихся предметов и источников тепла.
Остерегайтесь огня! Убедитесь, что внутри преобразователя и на его радиаторе нет мусора (например, опилок, железной стружки, пыли, бумаги и т.д.).
Между двумя частотными преобразователями, а также между преобразователем и внутренней стенкой другого оборудования/электрического шкафа должен быть определенный зазор. (Конкретные требования к зазорам приведены в разделе 3.2.2 Требования к ориентации установки и зазорам).
Частотные преобразователи нельзя устанавливать горизонтально.

1.2.5 Электрическое соединение


Опасность

Подключение должно выполняться квалифицированным электротехническим персоналом, в противном случае существует риск поражения электрическим током или повреждения преобразователя.
Перед подключением необходимо убедиться, что источник питания отключен, в противном случае может возникнуть опасность поражения электрическим током или возгорания. Клемма заземления PE должна быть надежно заземлена, в противном случае существует опасность зарядки корпуса преобразователя.
Не прикасайтесь к клеммам главного контура, проводка этих клемм не должна касаться корпуса, в противном случае существует риск поражения электрическим током.
Если включить источник питания при включенном сигнале запуска, двигатель автоматически начнет работать, поэтому перед включением питания убедитесь, что сигнал запуска выключен. В противном случае существует риск получения травм персоналом.
При настройке последовательного управления 3-кабельной системы перед подключением контура управления необходимо установить параметры многофункциональной входной клеммы, в противном случае это может привести к травмам из-за вращения двигателя.

1.2.6 Пуск в эксплуатацию


Внимание

Не подключайте кабель входа питания к клеммам двигателя U/T1, V/T2 и W/T3, не подключайте кабель двигателя к клеммам входа питания R/L1, S/L2 и T/L3.
Питающий и сигнальный провода должны быть проложены в разных каналах для проводки с расстоянием между ними не менее 30 см. Подключенные кабели не должны соприкасаться с вращающимися механическими частями.
Категорически запрещается подключать к выходной клемме преобразователя конденсатор или фазоведущий LC/RC-фильтр защиты от помех, в противном случае могут быть повреждены внутренние детали преобразователя.
Для подключения электрической проводки к клеммам главного контура используйте обжимные клеммы с изолирующими втулками.
Входные и выходные кабели преобразователя необходимо выбирать соответствующего сечения согласно мощности преобразователя. Если длина кабеля между частотным преобразователем и двигателем превышает 100 м или при работе с несколькими двигателями, рекомендуется
использовать выходной дроссель во избежание выхода преобразователя из строя из-за перегрузки по току, вызванной чрезмерной распределительной емкостью. Не используйте нагрузки, отличные от трехфазных двигателей переменного тока.
При выполнении самообучения вращения обязательно убедитесь в том, что нагрузка снята. До окончания самообучения двигатель будет периодически работать и останавливаться, поэтому не прикасайтесь к двигателю. В противном случае существует риск получения травмы.


Опасность

Перед включением питания убедитесь в том, что установлен передний кожух. Не снимайте кожух при включенном питании, иначе существует риск поражения электрическим током.
Также подготовьте выключатель аварийной остановки (кнопка остановки действительна только при установленной функции).
Убедившись, что сигнал запуска отключен, сбросьте сигнал тревоги. В противном случае существует риск получения травм персоналом.


Внимание

Перед выполнением отладки двигателя под нагрузкой необходимо выполнить его отладку на холостом ходу.
Во избежание ожогов не прикасайтесь к радиатору преобразователя, двигателю или другим высокотемпературным деталям во время работы оборудования или в течение некоторого времени после отключения питания.
Не запускайте и не останавливайте преобразователь путем многократного включения и выключения источника питания, в противном случае это может привести к повреждению оборудования/системы.
Перед началом работы убедитесь, что двигатель и оборудование находятся в допустимом диапазоне эксплуатации, в противном случае это может привести к повреждению оборудования.
При использовании на подъемном оборудовании должно быть также установлено механическое тормозное устройство.
Не изменяйте параметры преобразователя по своему усмотрению. Большинство параметров преобразователя, установленных на заводе, удовлетворяют эксплуатационным требованиям. Необходимо установить только некоторые необходимые параметры. Случайное изменение параметров может привести к повреждению механизмов и оборудования.

1.2.7 Техническое обслуживание и диагностика


Опасность

Среди клемм преобразователя есть высоковольтные, поэтому не стоит произвольно к ним прикасаться. В противном случае существует риск поражения электрическим током. Обязательно устанавливайте защитный кожух при включении питания. При снятии защитного кожуха обязательно отключите автоматический выключатель, используемый для подключения проводов, в противном случае существует риск поражения электрическим током.
После отключения питания главного контура подождите не менее 10 минут. Перед проведением технического обслуживания и диагностики убедитесь, что индикатор зарядки на переднем кожухе выключен, в противном случае на конденсаторе будет остаточное напряжение и возникнет опасность контакта.
Техническое обслуживание, диагностика или замена деталей должны проводиться только квалифицированным персоналом. Перед работой необходимо снять с тела металлические украшения (часы, кольца и т.п.). Во время работы следует использовать изолированные инструменты, в противном случае существует риск поражения электрическим током.


Внимание

На печатной плате расположена большая интегральная схема CMOS, не прикасайтесь к ней руками во избежание ее повреждения статическим электричеством.

1.2.8 Утилизация



Электролитические конденсаторы главного контура и на печатной плате могут взорваться при сжигании. При сжигании пластиковых деталей выделяются токсичные газы. Утилизация настоящего оборудования должна осуществляться в соответствии с законами и нормативными актами соответствующих ведомств по охране окружающей среды, касающихся обращения с промышленными электронными отходами.

1.2.9 Соответствие Директиве о низковольтном оборудовании



Продукция соответствует требованиям стандарта EN61800-5-1:2007, то есть соответствует Директиве о низковольтном оборудовании
(Low Voltage Directive 2006/95/EC).
Если частотный преобразователь интегрирован во всю электрическую систему, необходимо убедиться, что вся система соответствует требованиям
директивы ЕС.
Также обратите внимание:
① Убедитесь, что устройство заземлено, при этом клемма заземления должна быть заземлена отдельно.
② Запрещено использовать частотные преобразователи частоты с △ заземлением и в системах электропитания IT.
③ При установке в шкафу убедитесь, что шкаф заземлен.
④ Используйте автоматические выключатели, электромагнитные контакторы и другие комплектующие, соответствующие требованиям сертификации CE. В качестве выключателя остаточных токов используйте выключатель остаточных токов типа B.
Частотные преобразователи используются в условиях III категории перенапряжения и II степени загрязнения. Класс защиты частотного преобразователя: I.

1.2.10 Прочее



Ни при каких обстоятельствах во время транспортировки или установки не помещайте частотный преобразователь в среду, содержащую галогены (фтор, хлор, бром, йод), в противном случае это может привести к повреждению преобразователя или перегоранию деталей.

1.3 Особые положения

1.3.1 Проверка изоляции двигателя

При первичном использовании двигателя, после длительного хранения и при его регулярном осмотре, следует проверять его изоляцию, чтобы предотвратить повреждение преобразователя из-за нарушения изоляции обмотки двигателя. Во время проверки изоляции двигатель должен быть отсоединен от частотного преобразователя. Рекомендуется использовать мегаомметр напряжением 500 В, чтобы убедиться, что измеренное сопротивление изоляции составляет не менее 5 МОм.

1.3.2 Тепловая защита двигателя

Если выбранный двигатель не соответствует номинальной мощности преобразователя серии УЧР-0,4, особенно если номинальная мощность преобразователя превышает номинальную мощность двигателя, необходимо отрегулировать значения параметров УЧР-0,4, связанных с защитой двигателя, или установить тепловое реле перед двигателем для его защиты.

1.3.3 О нагреве двигателя и шуме

Поскольку выходное напряжение частотного преобразователя представляет собой ШИМ-волну и содержит определенные гармоники, повышение температуры, шум и вибрация двигателя немного увеличатся по сравнению с работой на промышленной частоте.

Если частотный преобразователь приводит в движение обычный двигатель на низких оборотах в течение длительного времени, эффект рассеивания тепла двигателем ухудшается, его температура повышается. Если существует необходимость в работе на низкой скорости и с постоянным крутящим моментом в течение длительного времени, необходимо выбрать двигатель с регулируемой частотой или использовать принудительное воздушное охлаждение.

1.3.4 Внимание к входу-выходу

Выход УЧР-0,4 представляет собой ШИМ-волну. Если на стороне выхода установлен конденсатор для повышения коэффициента мощности или варистор для молниезащиты, это может легко вызвать мгновенную перегрузку преобразователя по току и даже повредить его. Не используйте его.

На рисунке 1-1 представлена принципиальная схема конденсатора, который не следует подключать к выходной стороне частотного преобразователя.

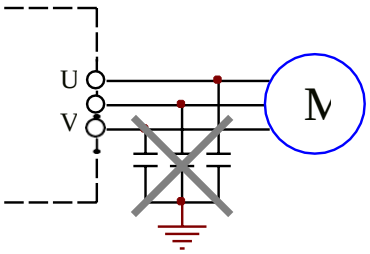


Рисунок 1-1 Принципиальная схема конденсатора, который не разрешается подключать к выходной стороне частотного преобразователя

Если между источником питания и входной стороной частотного преобразователя установлен контактор, его запрещено использовать для управления пуском и остановом преобразователя.

Если между выходной клеммой и двигателем установлен контактор или другие переключающие устройства, убедитесь, что режим включения-выключения частотного преобразователя выполняется при отсутствии выходного сигнала. Не допускается замыкать контактор во время работы преобразователя, в противном случае модуль может быть легко поврежден.

Рекомендуется управлять запуском и остановкой преобразователя через клемму. Категорически запрещается использовать переключающие устройства, такие как контакторы, на входной стороне частотного преобразователя для прямого и частого запуска и остановки, в противном случае это может привести к повреждению оборудования.

1.3.5 Использование напряжения, отличного от номинального значения

Если параметры внешнего напряжения выходят за пределы допустимого диапазона рабочего напряжения, указанного в настоящей Инструкции, использование частотного преобразователя серии УЧР-0,4 может легко привести к повреждению компонентов преобразователя. При необходимости используйте соответствующий повышающий или понижающий трансформатор для преобразования напряжения.

1.3.6 Защита от грозовых импульсов

Преобразователи частоты этой серии оснащены устройством защиты от перенапряжения при ударе молнии, которое обладает определенной способностью к самозащите от индуктивной молнии. В местах с частыми молниями, заказчику следует также установить защиту на передней панели преобразователя.

1.3.7 Защита от утечек

Во время работы преобразователь переключается с высокой скоростью, что приводит к возникновению высокочастотного тока утечки, который иногда вызывает неисправности схемы защиты от утечек. При возникновении вышеуказанной проблемы, помимо соответствующего снижения несущей частоты и укорачивания подводящих проводов, необходимо правильно установить предохранитель утечки тока.

При установке предохранителя утечки тока следует обратить внимание на следующие моменты:

- Предохранитель утечки тока должен быть установлен на входной стороне частотного преобразователя, целесообразнее размещать его после воздушного выключателя (неплавкого автоматического выключателя).
- Следует выбирать предохранители утечки тока, нечувствительные к гармоникам высшего порядка, или специальные предохранители утечки тока для частотных преобразователей (чувствительность выше 30 мА). При использовании обычного предохранителя утечки тока следует выбирать модели с чувствительностью более 200 мА и временем срабатывания более 0,1 с.

1.3.8 Использование с понижением параметров

Если температура окружающей среды превышает 40°C, частотный преобразователь следует использовать с понижением номинальных параметров на 1% на каждый 1°C, также необходимо добавить внешнее принудительное охлаждение, максимальная температура: 50°C;

В районах с высотой более 1000 метров над уровнем моря разреженный воздух приведет к ухудшению эффекта рассеивания тепла преобразователем. Его следует использовать с понижением номинальных параметров на 1% на каждые 100 метров, максимальная высота: 2000 метров;

Если установленная несущая частота превышает заводское значение, при каждом увеличении на 1 кГц необходимо снижать мощность частотного преобразователя на 10%; обратитесь в нашу компанию за технической консультацией по использованию преобразователя с понижением параметров.

1.3.9 Совместимые двигатели

Частотный преобразователь совместим с асинхронными электродвигателями переменного тока, его следует выбирать в соответствии с паспортной табличкой двигателя.

Параметры двигателя, встроенные в частотный преобразователь по умолчанию соответствуют асинхронным электродвигателям, однако по фактическому состоянию необходимо выполнить идентификацию параметров двигателя или изменить значения по умолчанию, чтобы они соответствовали фактическим значениям, в противном случае это повлияет на эффективность эксплуатации и защиты.

Короткое замыкание в кабеле или внутри двигателя приведет к срабатыванию сигнализации преобразователя или даже к его повреждению. Поэтому сначала необходимо провести проверку изоляции на короткое замыкание первоначально установленного двигателя и кабеля, данную проверку следует проводить часто во время ежедневного технического обслуживания. Обратите внимание, что при выполнении данной проверки преобразователь должен быть полностью отсоединен от проверяемой части.

Глава 2. Описание изделия

Частотные преобразователи серии УЧР-0,4 представляют собой универсальные частотные преобразователи высокой эффективности класса 400 В (380–460 В), совместимые с трехфазными асинхронными двигателями переменного тока мощностью 1,1 (G) - 630 (P) кВт. Частотные преобразователи серии УЧР-0,4 с заводскими настройками по умолчанию являются идеальным решением для многих простых задач управления двигателем, после настройки соответствующих параметров их также можно применять для более сложных операций управления двигателем.

2.1 Описание паспортной таблички

Паспортная табличка прикреплена к боковой стороне частотного преобразователя. На паспортной табличке указаны модель, технические характеристики, номер партии, производственный код и другая информация о частотном преобразователе.

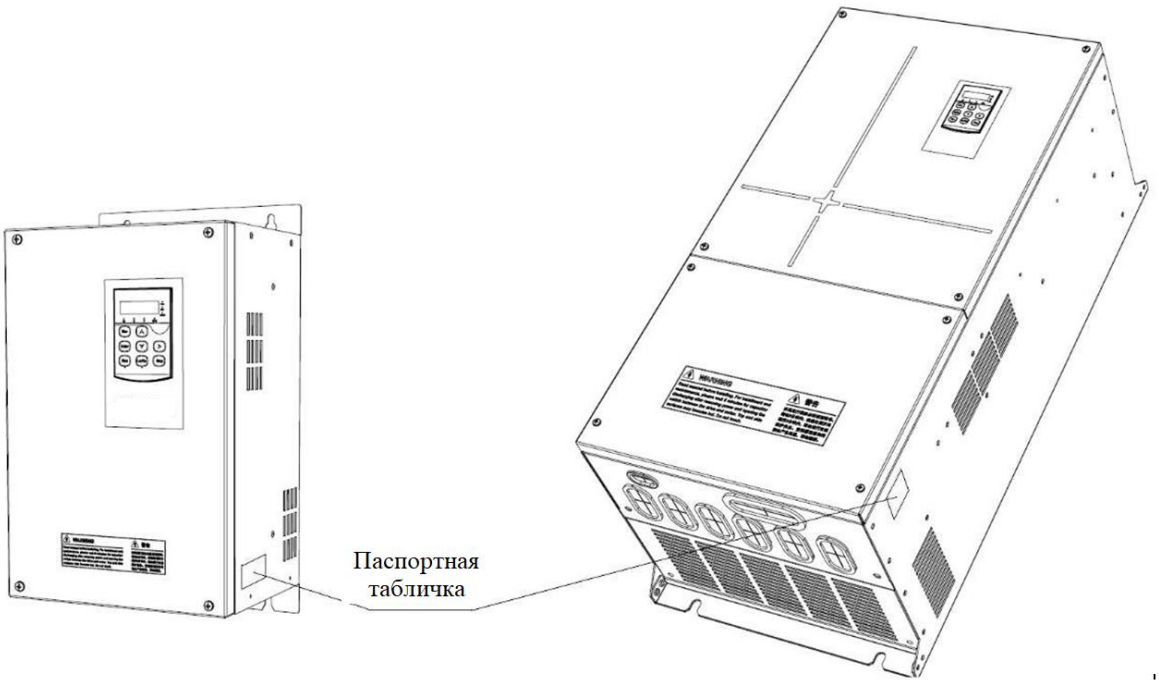


Рисунок 2-1 Паспортная табличка частотного преобразователя (пример)

2.1.1 Описание технических характеристик изделия

В графе «Технические характеристики частотного преобразователя» на паспортной табличке цифрами и буквами указаны уровень напряжения и номинальное значение тока преобразователя.

Таблица 2.1 Технические характеристики частотных преобразователей серии УЧР-0,4

Модель частотного преобразователя **УЧР-0,4**	Стабильная работа при неполной нагрузке и температуре **40**°C**,** выдерживание перегрузки **120 % (1 минута)**			Стабильная работа при высокой нагрузке и температуре **40**°C**,** выдерживание перегрузки **150 % (1 минута)**			Несущая частота по умолчанию
	Совместимый двигатель **(кВт)**	Номинальный входной ток **(А)**	Номинальный выходной ток **(А)**	Совместимый двигатель **(кВт)**	Номинальный входной ток **(А)**	Номинальный выходной ток **(А)**	
4T01P1G/02P2P	2,2	5,3	5	1,1	3,7	3,5	6K
4T02P2G/03P7P	3,7	7,5	7	2,2	6,6	6,2	
4T03P7G/05P5P	5,5	11,5	11	3,7	9,5	9	
4T05P5G/07P5P	7,5	16	15	5,5	12,7	12	
4T07P5G/0011P	11	21	20	7,5	18	17	
4T0011G/0015P	15	30,5	29	11	24	23	
4T0015G/18P5P	18,5	38	36	15	34	31	5K
4T18P5G/0022P	22	46	44	18,5	42	39	
4T0022G/0030P	30	59	56	22	47	45	4K
4T0030G/0037P	37	75	72	30	63	60	
4T0037G/0045P	45	94	90	37	78	75	
4T0045G/0055P	55	115	110	45	95	91	3K
4T0055G/0075P	75	154	148	55	117	112	
4T0075G/0090P	90	183	176	75	156	150	2K
4T0090G/0110P	110	216	208	90	187	180	

4T0110G/0132P	132	261	252	110	224	216	2K
4T0132G/0160P	160	306	296	132	269	260	
4T0160G/0185P	185	367	356	160	312	302	
4T0185G/0200P	200	402	390	185	352	340	
4T0200G/0220P	220	427	415	200	388	377	
4T0220G/0250P	250	481	468	220	425	414	
4T0250G/0280P	280	533	520	250	489	477	
4T0280G/0315P	315	614	600	280	532	520	
4T0315G/0355P	355	664	650	315	613	600	
4T0355G/0400P	400	755	740	355	663	650	
4T0400G/0450P	450	845	830	400	753	740	
4T0450G/0510P	510	965	950	450	834	820	
4T0510G/0560P	560	1086	1070	510	934	920	
4T0560G/0630P	630	1186	1117	560	1044	1030	

Примечание 1. Входное напряжение составляет 380-460 В.

Примечание 2. Номинальная мощность стандартного двигателя переменного тока 50 Гц 4-ого класса. Для более мощных двигателей обращайтесь в компанию «TOSHELECTROAPPARAT». Необходимо проверить паспортную табличку двигателя, чтобы убедиться, что выбранный частотный преобразователь совместим с двигателем.

2.2 Технические показатели и спецификации преобразователя частот

Вход питания	Входное напряжение	380-460В (от -15% до +10%), трехфазный источник питания
	Входная частота	45~65Hz
	Допустимое колебание напряжения	Дисбаланс напряжения <3%
	Гармоники тока	Встроенный дроссель постоянного тока класса мощности 30кВт при высокой нагрузке/37 кВт и выше при неполной нагрузке, гармоники тока <40 % (полная нагрузка) Встроенный дроссель постоянного тока класса мощности 30кВт при высокой нагрузке/37 кВт и выше при неполной нагрузке (опция)
	Мгновенное падение напряжения	Для трехфазного источника питания AC380-460 В, при входном напряжении <AC300 В, защита от падения напряжения через 15 мс

Выход источника тока	Напряжение	0 В переменного тока - входное напряжение
	Выходная частота	0,00~300,00Hz
	Класс перегрузки	Неполная нагрузка 120%, 1 мин/10 мин; высокая нагрузка 150%, 1 мин/10 мин
	Точность выходной частоты	±0,01% (цифровая команда от -10 до +45 ℃) ±0,1% (аналоговая команда 25 ±10 ℃)

Цифровой ввод/вывод	Изолированный вход оптопары	7 (8) каналов (вход PT1000 можно преобразовать в точку DI), возможность установки приведения в действие высоким/низким уровнем сигнала 24 В, возможность определения функции входа
	Выход с открытым коллектором	2 канала, возможность определения функции выхода
	Релейный выход	2 канала, нормально разомкнутый контакт, допустимый ток контакта: индуктивный, 1,5 А/250 В переменного тока, возможность определения функции выхода 2 канала, нормально разомкнутый/нормально замкнутый двойной контакт, допустимый ток контакта: резистивный, 4,5 А/250 В переменного тока или 4,5 А/30 В постоянного тока, индуктивный: 0,4 А/250 В переменного тока или 0,4 А/30 В постоянного тока; возможность определения функции выхода

Аналоговый ввод/вывод	Аналоговый ввод	2 канала, точность 0,1%: Напряжение: от -10 В до + 10 В постоянного тока или ток: 0-20 мА сигнал на выбор
	Аналоговый вывод	2 канала, точность 0,1%: Напряжение: от -10 В до + 10 В постоянного тока или ток: 0-20 мА сигнал на выбор

Характеристика управления	Режим управления	Управление V/F	GVC	SVC
	Пусковой момент	2,50Hz, 120%	0,5Hz, 120%	0,5Hz, 150%
	Диапазон регулирования скорости	1:50	1:200	1：200
	Точность постоянной скорости	± 2%	± 0,5%	± 0,2%
	Несущая частота	1,1-8 кГц; в зависимости от характеристик нагрузки несущая частота может регулироваться автоматически		
	Разрешающая способность в зависимости от частоты	0,01 Гц (цифровая команда) ±0,06 Гц/120 Гц (аналоговая команда 11 бит + без знака)		
	Канал передачи команд запуска	Настройка панели управления, управляющей клеммы, связи		
	Канал настройки частоты	Настройка панели управления, цифрового/аналогового режима, связи, PID процесса		
	Форсированный момент	Автоматическое и ручное повышение крутящего момента		
	Кривая V/F	Определяемая пользователем кривая V/F, линейная кривая V/F и 3 вида характеристических кривых снижения крутящего момента		

	Автоматическое регулирование напряжения	Автоматическое регулирование рабочего цикла выходного ШИМ-сигнала в соответствии с колебаниями напряжения шины, соответственное уменьшение влияние колебаний напряжения сети на колебания выходного напряжения
	Скачок при сбое питания	Возможность продолжения работы в течение 15 мс в случае сбоя питания во время работы с полной нагрузкой
	Мощность динамического торможения	Внешний тормозной резистор (опция), внешний тормозной блок (опция);
	Тормозная способность постоянного тока	Тормозной ток: 0,0-100,0% номинального тока

Особые функции	Копирование параметра	Возможность загрузки и скачивания параметров при помощи панели управления с ЖК-дисплеем, индикация хода копирования
	PID процесса	Возможность использования для регулирования технологических величин с обратной связью.
	Общая шина постоянного тока	Возможность обеспечения питания нескольких частотных преобразователей у всей серии, совместно использующих шину постоянного тока
	Специальный макрос для подачи воды с постоянным давлением	Встроенный специальный макрос для подачи воды с постоянным давлением, контроль постоянного давления нескольких водяных насосов без ПЛК

Защита двигателя	Блокировка ротора
	Перегрузка двигателя
	Перегрев двигателя (PT1000)
	Ограничение скорости

Защита частотного преобразователя	Ограничение выходного тока
	Перегрузка частотного преобразователя
	Защита I²t
	Пониженное/повышенное напряжение входного питания
	Пониженное/повышенное напряжение шины постоянного тока
	Перегрев IGBT
	Перегрев радиатора
	Неисправность блока питания
	Потеря аналогового входного сигнала (потеря опорного значения скорости)
	Сбой связи
	Сбой самонастройки

Условия окружающей среды	Место использования	Вертикальная монтажная установка в хорошо вентилируемом электрошкафу. Горизонтальный или другие способы установки не допускаются. Охлаждающей средой является воздух. Устанавливается в среде, защищенной от воздействия прямых солнечных лучей, пыли, коррозийных и легковоспламеняющихся газов, масляного тумана, пара и капель воды
	Температура окружающей среды	-10~+50° C
	Использование с понижением параметров в зависимости от температуры	>40°C, при каждом увеличении на 1°C номинальный выходной ток снижается на 1%, максимальная температура: 50°C
	Высота над уровнем моря	<1000m
	Использование с понижением параметров в зависимости от высоты	>1000 м, при каждом увеличении на 100 м номинальный выходной ток снижается на 1% (максимальная высота: 2000 м)
	Влажность окружающей среды	5-95%, конденсация не допускается
	Вибрация (транспортировка)	2≤f＜9 Гц, 3,5 мм; 9≤f＜200 Гц, 10 м/с2; 200≤f＜500 Гц, 15 м/с2
	Вибрация (установка)	Диапазон частот вибрации: 10-57 Гц, амплитуда: 0,075мм, расстояние от пика до пика: 0,15 мм; 57-150 Гц, ускорение 1g
	Температура хранения	от -40 до +70°C
	Уровень защиты	IP20

Панель управления	Тип	Переносная
	Длина	1 м (длина может быть настроена индивидуально, до 5 м)
	Подключение	RJ45
	Текстовый ЖК-дисплей на выбор	4-строчный
	Стандартный светодиодный дисплей	5-значный
	Визуальные светодиодные индикаторы	Светодиодный дисплей: 9 шт, ЖК-дисплей: 4 шт
	Кнопки	Светодиодный дисплей: 8 шт, ЖК-дисплей: 9 шт

Прочее	Способ охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
	Способ установки	Установка в шкафу
	Дополнительные аксессуары	Коммуникационная карта ProfiNet, ручной манипулятор, установленный на дверцу шкафа с внешним соединением

2.3 Установочные размеры частотного преобразователя

2.3.1 Внешний вид изделия и названия каждой части

Внешний вид частотного преобразователя и названия каждой части см. на Рис. 2-4 и Рис. 2-5.

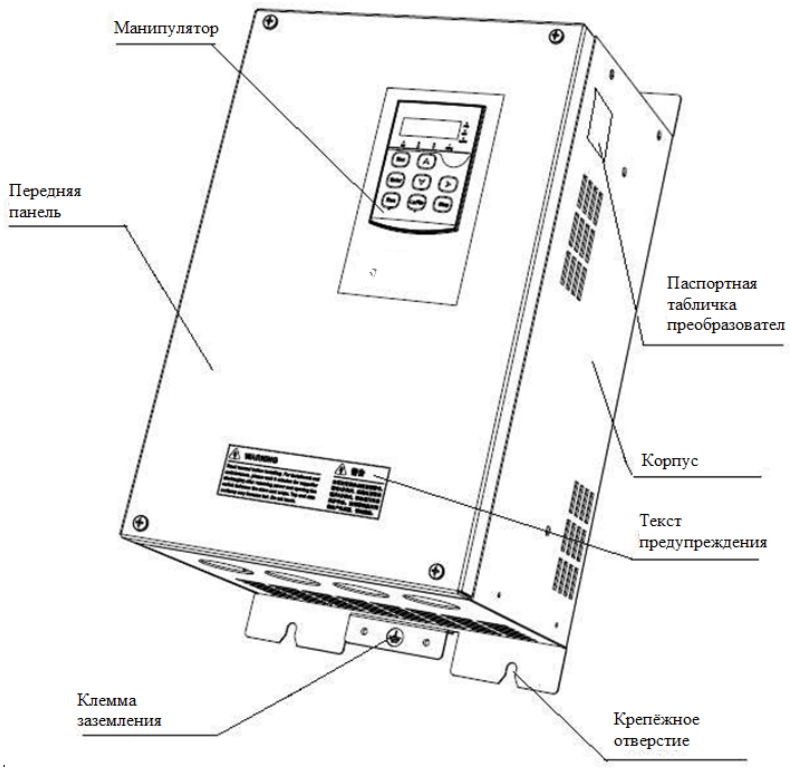


Рисунок 2-4 Технические характеристики A1-A3

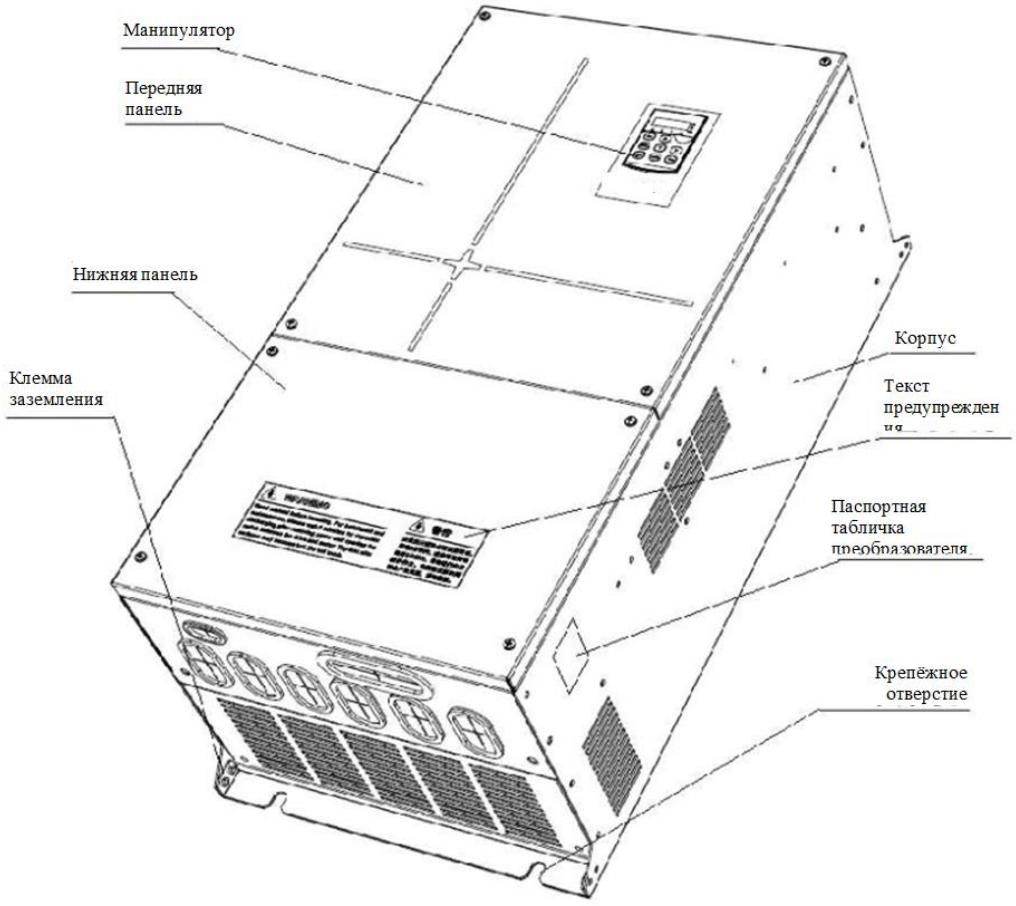


Рисунок 2-5 Технические характеристики A4-A11

2.3.2 Габаритные и установочные размеры изделия

2.3.2.1 Размеры спецификаций A1-A11

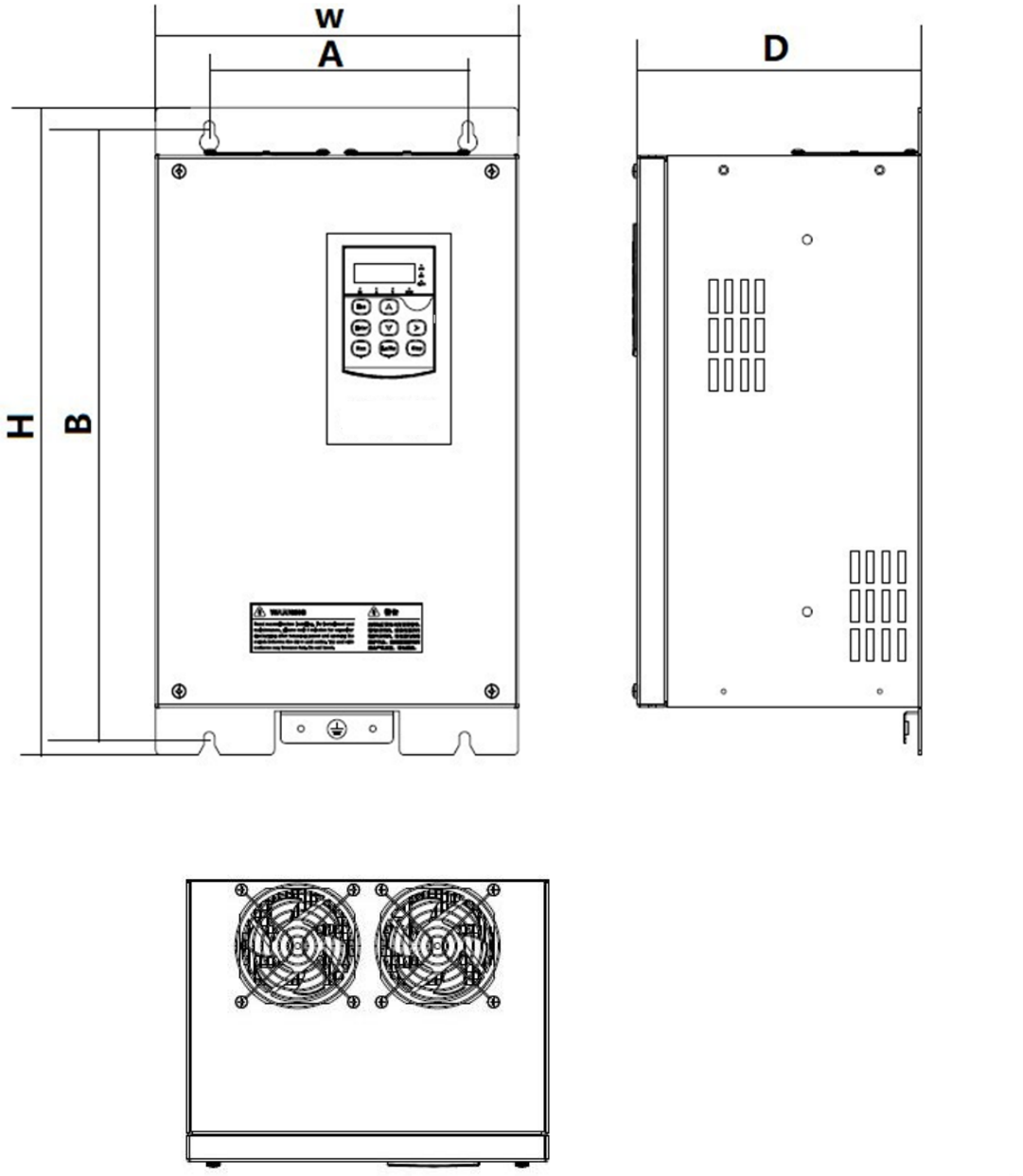


Рисунок 2-8 Установочные размеры преобразователей спецификаций A1-A11

Спецификация	Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	A (mm)	B (mm)	H (mm)	W (mm)	D (mm)	Диаметр монтажного отверстия Ф (мм)	Установка			Момент закрепления (Нм)	Масса (кг)
								Болт	Гайка	Шайба		
A1	4T01P1G/02P2P	100	278	300	160	172	5,0	4M4	4M4	4Ф4	1,1	4,5
	4T02P2G/03P7P											
	4T03P7G/05P5P											
	4T05P5G/07P5P											

Спецификация	Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	A (mm)	B (mm)	H (mm)	W (mm)	D (mm)	Диаметр монтажного отверстия Ф (мм)	Установка			Момент закрепления (Нм)	Масса (кг)
								Болт	Гайка	Шайба		
A2	4T07P5G/0011P	166,5	357	379	222	182	7,0	4M6	4M6	4Ф6	3,5	8
	4T0011G/0015P											
A3	4T0015G/18P5P	165,5	392	414	232	182						10,3
	4T18P5G/0022P											
	4T0022G/0030P											
A4	4T0030G/0037P	200	520	530	270	296	9,0	4M8	4M8	4Ф8	9	29,5
	4T0037G/0045P											
A5	4T0045G/0055P	200	517	540	315	315						38
	4T0055G/0075P											
A6	4T0075G/0090P	320	650	680	420	354	13,0	4M8	4M8	4Ф8	9	79,5
	4T0090G/0110P											81
A7	4T0110G/0132P	294	844	880	420	356	13,0	4M12	4M12	4Ф12	29	
	4T0132G/0160P											106,5
	4T0160G/0185P											
A8	4T0185G/0200P	294	851	880	500	356	14,0					
	4T0200G/0220P											112,5
	4T0220G/0250P											
A9	4T0250G/0280P	500	997	1030	630	370	14,0	4M12	4M12	4Ф12	29	141
	4T0280G/0315P											168
	4T0315G/0355P											169
	4T0355G/0400P											170
A10	4T0400G/0450P	600	1157	1189,5	852	431,2	14,0	4M12	4M12	4Ф12	29	280
	4T0450G/0510P											
A11	4T0510G/0560P	600	1326	1359	852	431,2	14,0	4M12	4M12	4Ф12	29	310
	4T0560G/0630P											

2.3.3 Размер манипулятора

Размер манипулятора частотного преобразователя см. рис. 2-12a и 2-12b.

На рис. 2-12a изображен манипулятор со светодиодным дисплеем для стандартной конфигурации УЧР-0,4. Если манипулятор необходимо установить в дверце шкафа, для него необходимо сделать отверстие в дверце шкафа высотой 78,2 мм и шириной 57,8 мм.

На рис. 2-12b изображен манипулятор с ЖК-дисплеем для стандартной конфигурации УЧР-0,4.



Рис. 2-12a Размеры стандартного манипулятора со светодиодным дисплеем для частотного преобразователя УЧР-0,4 (возможно монтирование в дверь шкафа)

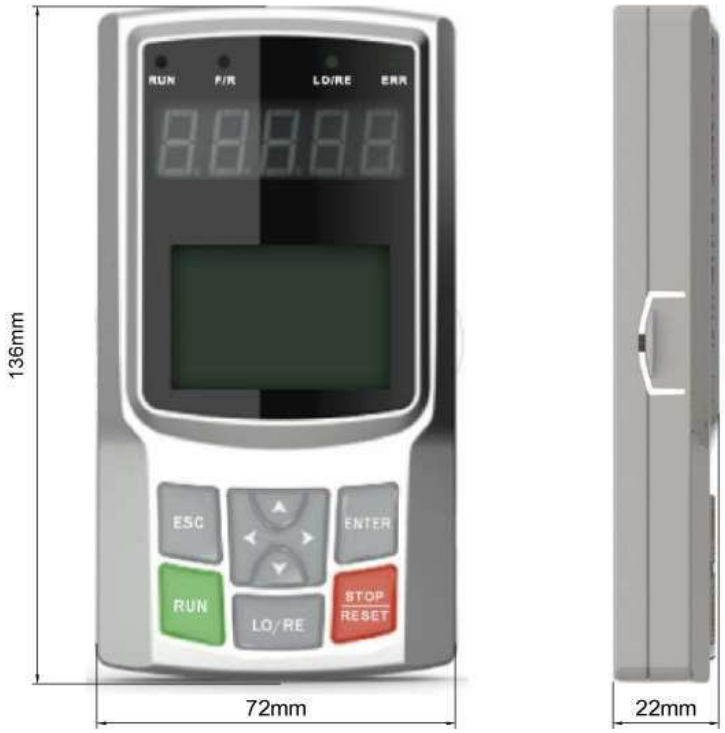


Рис. 2-12b Размеры стандартного манипулятора с ЖК-дисплеем для частотного преобразователя УЧР-0,4 (возможно монтирование в дверь шкафа)

2.4 Выбор тормозного блока и тормозного резистора

При торможении двигателя возникает отрицательный крутящий момент. По этой причине частотной преобразователь должен быть опционально оснащен тормозным модулем, в противном случае это приведет к неисправности из-за перегрузки по току или перенапряжению и отключению устройства. Частотные преобразователи серии УЧР-0,4 не обладают встроенным тормозным блоком и должны быть оснащены внешним тормозным блоком и тормозным резистором. Технические характеристики и количество рекомендуемых тормозных блоков и тормозных резисторов варьируются в зависимости от соотношения времени торможения в цикле торможения.

Конфигурации внешнего тормозного блока и тормозного резистора, если соотношение времени торможения в цикле торможения составляет 10%, показаны в Таблице 2-2.

Таблица 2-2 Конфигурации тормозного блока класса 400 В и тормозного резистора

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (коэффициент использования 10%)	
		Спецификация	Кол-во (шт.)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Кол-во (шт.)
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	BKU-4030	1	260W 250Ω	1
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	BKU-4030	1	390W 150Ω	1
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	BKU-4030	1	520W 100Ω	1
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	BKU-4030	1	780W 75Ω	1
4T07P5G/0011P	7,5/11	BKU-4030	1	1040W 50Ω	1
4T0011G/0015P	11/15	BKU-4030	1	1560W 40Ω	1
4T0015G/18P5P	15/18,5	BKU-4030	1	4800W 32Ω	1
4T18P5G/0022P	18,5/22	BKU-4030	1	4800W 27,2Ω	1
4T0022G/0030P	22/30	BKU-4030	1	6000W 20Ω	1
4T0030G/0037P	30/37	BKU-4030	1	6000W 20Ω	1
4T0037G/0045P	37/45	BKU-4045	1	9600W 16Ω	1
4T0045G/0055P	45/55	BKU-4045	1	9600W 13,6Ω	1
4T0055G/0075P	55/75	BKU-4030	2	6000W 20Ω	2
4T0075G/0090P	75/90	BKU-4045	2	9600W 13,6Ω	2
4T0090G/0110P	90/110	BKU-4110	1	18kW 6,7Ω	1
4T0110G/0132P	110/132	BKU-4110	1	25kW 5Ω	1
4T0132G/0160P	132/160	BKU-4220	1	40kW 3,4Ω	1
4T0160G/0185P	160/185	BKU-4220	1	40kW 3,4Ω	1
4T0185G/0200P	185/200	BKU-4220	1	40kW 3,4Ω	1
4T0200G/0220P	200/220	BKU-4220	1	48kW 3,2Ω	1
4T0220G/0250P	220/250	BKU-4220	1	48kW 3,2Ω	1
4T0250G/0280P	250/280	BKU-4110	2	25kW 5Ω	2
4T0280G/0315P	280/315	BKU-4220	2	40kW 3,4Ω	2
4T0315G/0355P	315/355	BKU-4220	2	40kW 3,4Ω	2
4T0355G/0400P	355/400	BKU-4220	2	40KW3,4Ω	2
4T0400G/0450P	400/450	BKU4420	2	60KW4,1Ω	2
4T0450G/0510P	450/510	BKU4220	2	66KW3,7Ω	2
4T0510G/0560P	510/560	BKU4220	2	80KW3,5Ω	2
4T0560G/0630P	560/630	BKU-4220	3	60kW 4,1Ω	3

Конфигурации внешнего тормозного блока и тормозного резистора, если соотношение времени торможения в цикле торможения составляет 20%, показаны в Таблице 2-3.

Таблица 2-3 Конфигурации тормозного блока класса 400 В и тормозного резистора

Модель частотного преобразователя **УЧР-0,4**	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (коэффициент использования 20%)	
		Спецификация	Кол-во (шт.)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Кол-во (шт.)
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	BKU-4030	1	520W 230Ω	1
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	BKU-4030	1	780W 140Ω	1
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	BKU-4030	1	1040W 90Ω	1
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	BKU-4030	1	1560W 70Ω	1
4T07P5G/0011P	7,5/11	BKU-4030	1	2kW 47Ω	1
4T0011G/0015P	11/15	BKU-4030	1	3kW 34Ω	1
4T0015G/18P5P	15/18,5	BKU-4030	1	9600W 28Ω	1
4T18P5G/0022P	18,5/22	BKU-4030	1	9600W 24Ω	1
4T0022G/0030P	22/30	BKU-4030	1	12kW 17Ω	1
4T0030G/0037P	30/37	BKU-4045	1	12,5kW 17Ω	1
4T0037G/0045P	37/45	BKU-4045	1	20kW 15Ω	1
4T0045G/0055P	45/55	BKU-4030	2	10kW 24Ω	2
4T0055G/0075P	55/75	BKU-4045	2	12,5kW 18Ω	2
4T0075G/0090P	75/90	BKU-4110	1	36kW 6,7Ω	1
4T0090G/0110P	90/110	BKU-4045	3	12,5kW 18Ω	3
4T0110G/0132P	110/132	BKU-4045	3	12,5kW 16Ω	3
4T0132G/0160P	132/160	BKU-4220	1	80kW 3,5Ω	1
4T0160G/0185P	160/185	BKU-4220	1	80kW 3,2Ω	1
4T0185G/0200P	185/200	BKU-4110	2	50kW 5Ω	2
4T0200G/0220P	200/220	BKU-4110	2	50kW 5Ω	2
4T0220G/0250P	220/250	BKU-4220	2	50kW 5Ω	2
4T0250G/0280P	250/280	BKU-4220	2	60kW 4,7Ω	2
4T0280G/0315P	280/315	BKU-4220	2	80kW 3,5Ω	2
4T0315G/0355P	315/355	BKU-4220	2	80kW 3,5Ω	2
4T0355G/0400P	355/400	BKU-4220	2	80KW3,5Ω	2
4T0400G/0450P	400/450	BKU-4220	3	66KW3,7Ω	3
4T0450G/0510P	450/510	BKU-4220	4	60KW4,7Ω	4
4T0510G/0560P	510/560	BKU-4220	4	66KW3,7Ω	4
4T0560G/0630P	560/630	BKU-4220	4	80kW 3,5Ω	4

Конфигурации внешнего тормозного блока и тормозного резистора, если соотношение времени торможения в цикле торможения составляет 40%, показаны в Таблице 2-4.

Таблица 2-4 Конфигурации тормозного блока класса 400 В и тормозного резистора

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (коэффициент использования 40%)	
		Спецификация	Кол-во (шт.)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Кол-во (шт.)
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	BKU-4030	1	1,3kW 180Ω	1
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	BKU-4030	1	2,2kW 110Ω	1

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность частотного преобразователя (кВт)	Тормозной блок		Тормозной резистор (коэффициент использования 40%)	
		Спецификация	Кол-во (шт.)	Эквивалентная спецификация тормозного резистора	Кол-во (шт.)
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	BKU-4030	1	3,3kW 75Ω	1
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	BKU-4030	1	4,5kW 55Ω	1
4T07P5G/0011P	7,5/11	BKU-4030	1	6,6kW 37Ω	1
4T0011G/0015P	11/15	BKU-4030	1	9kW 27Ω	1
4T0015G/18P5P	15/18,5	BKU-4030	1	11kW 22Ω	1
4T18P5G/0022P	18,5/22	BKU-4030	1	13kW 18Ω	1
4T0022G/0030P	22/30	BKU-4045	1	10kW 27Ω	2
4T0030G/0037P	30/37	BKU-4045	1	20kW 13,5Ω	1
4T0037G/0045P	37/45	BKU-4030	2	12,5kW 22Ω	2
4T0045G/0055P	45/55	BKU-4045	2	12,5kW 18Ω	2
4T0055G/0075P	55/75	BKU-4045	2	20kW 15Ω	2
4T0075G/0090P	75/90	BKU-4110	1	60kW 5Ω	1
4T0090G/0110P	90/110	BKU-4110	1	60kW 5Ω	1
4T0110G/0132P	110/132	BKU-4220	1	70kW 3,7Ω	1
4T0132G/0160P	132/160	BKU-4220	1	70kW 3,7Ω	1
4T0160G/0185P	160/185	BKU-4220	1	90kW 3Ω	1
4T0185G/0200P	185/200	BKU-4110	2	60kW 5Ω	2
4T0200G/0220P	200/220	BKU-4110	2	60kW 5Ω	2
4T0220G/0250P	220/250	BKU-4220	2	70kW 3,7Ω	2
4T0250G/0280P	250/280	BKU-4220	2	70kW 3,7Ω	2
4T0280G/0315P	280/315	BKU-4220	2	90kW 3Ω	2
4T0315G/0355P	315/355	BKU-4220	2	90kW 3Ω	2
4T0355G/0400P	355/400	BKU-4220	2	90KW 3Ω	2
4T0400G/0450P	400/450	BKU-4220	4	60KW3,7Ω	4
4T0450G/0510P	450/510	*	*	*	*
4T0510G/0560P	510/560	*	*	*	*
4T0560G/0630P	560/630	*	*	*	*

Глава 3. Установка преобразователя частот

3.1 Этапы установки

Этап 1: Поставка частотного преобразователя

- Проверка и подтверждение соответствия номера по каталогу, указанного на этикетке, и номера, указанным в заказе на покупку
- Распаковка УЧР-0,4 и проверка его на наличие повреждений при транспортировке

Этап 2: Проверка линейного напряжения

- Проверка и подтверждение соответствия сетевого напряжения диапазону напряжения и частоты преобразователя

Этап 3: Установка частотного преобразователя

- Установка частотного преобразователя в согласно инструкциям настоящего документа
- Установка любой из внутренних и внешних опций

Этап 4: Подключение частотного преобразователя

- Подключение двигателя, проверка соответствия напряжения
- Подключение линии управления
- Настройка скорости подключения
- Подключение линии связи
- Подсоединение шнура питания, необходимо убедиться, что питание выключено

3.2 Установка механического оборудования

3.2.1 Среда установки изделия

3.2.1.1 Температура и влажность

Температура рабочей среды составляет от -10°C до 40°C. Если она превышает 40°C, устройство необходимо использовать с понижением номинальных параметров, максимальная температура не должна превышать 50°C. Если температура окружающей среды превышает 40°C, необходимо снижать номинальные параметры на 1% на каждый 1°C повышения температуры. Относительная влажность воздуха ≤95%, без образования конденсата.

При суровых условиях установки рекомендуется усилить отвод тепла от частотного преобразователя.

3.2.1.2 Прочие требования к среде

- Избегайте установки в местах, которые могут подвергаться сильной вибрации и ударам, максимальное виброускорение не должно превышать 5,8 м/с^2 (0,6g).
- Не устанавливайте оборудование вблизи источников электромагнитного излучения.
- Избегайте установки в местах, где есть масляный туман, металлическая и обычная пыль.
- Избегайте установки в местах, где имеются вредные газы, жидкости, коррозийные, легковоспламеняющиеся и взрывоопасные газы.
- Избегайте установки в местах с большим содержанием солей.
- Не устанавливайте оборудование под прямыми солнечными лучами.
- Не устанавливайте оборудование на легковоспламеняющиеся объекты, например, на дерево.
- Не допускайте попадания остатков сверления внутрь преобразователя во время монтажных работ.

3.2.2 Требования к ориентации установки и зазорам

Опасность
В зависимости от выбранного метода установки частотный преобразователь необходимо устанавливать вертикально в: - электрошкафу Не устанавливайте частотный преобразователь в шкафу горизонтально!

3.2.2.1 Ориентация установки

Во избежание снижения охлаждающего эффекта частотного преобразователя, его следует устанавливать в месте с хорошей вентиляцией. Направление установки обычно вертикальное.

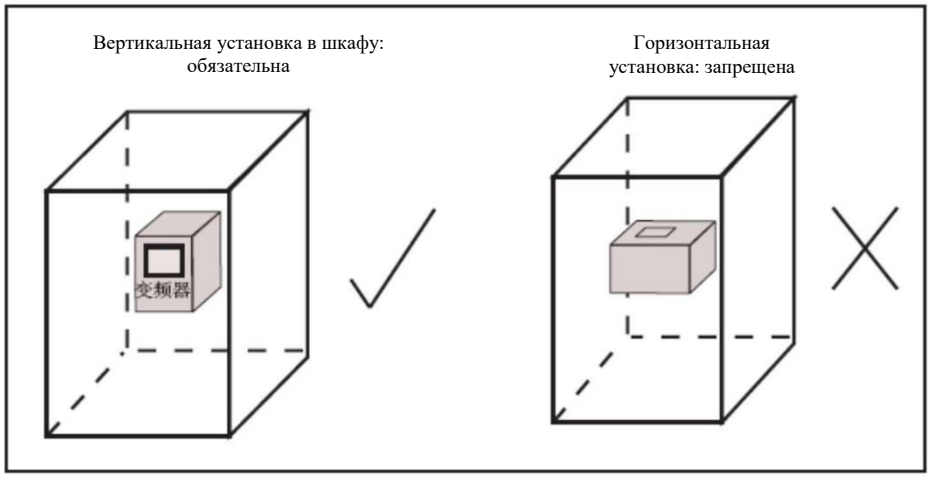


Рис. 3-2 Ориентация установки

При установке преобразователя пользователем вертикально, угол между преобразователем и горизонтальной плоскостью может составлять от 87◦ до 90◦. Подробнее см. Рис. 3-3:

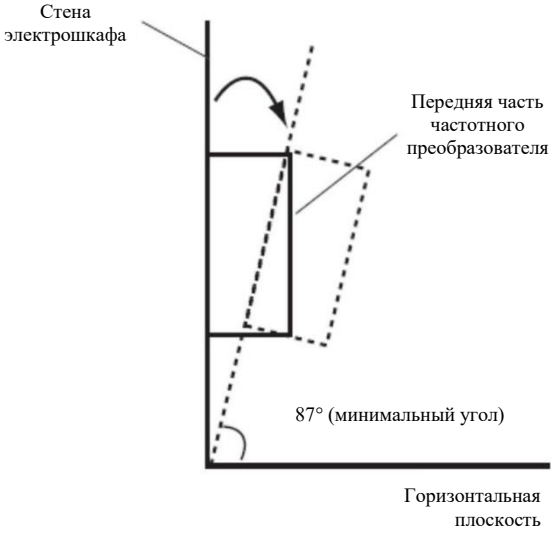


Рис. 3-3 Допустимый угол установки

3.2.2.2 Установочные зазоры

Несколько частотных преобразователей могут быть установлены рядом или вверху/внизу друг от друга. Зазоры между преобразователями, а также между преобразователем и стенкой электрошкафа следующие:

На Рис. 3-4 a) указаны требования к установочным зазорам при установке преобразователей с высокой нагрузкой 22 кВт/неполной нагрузкой 30 кВт и ниже

Требования к установочным зазорам при установке преобразователей с высокой нагрузкой 30 кВт/неполной нагрузкой 37 кВт и выше см. Рис. 3-4 b)

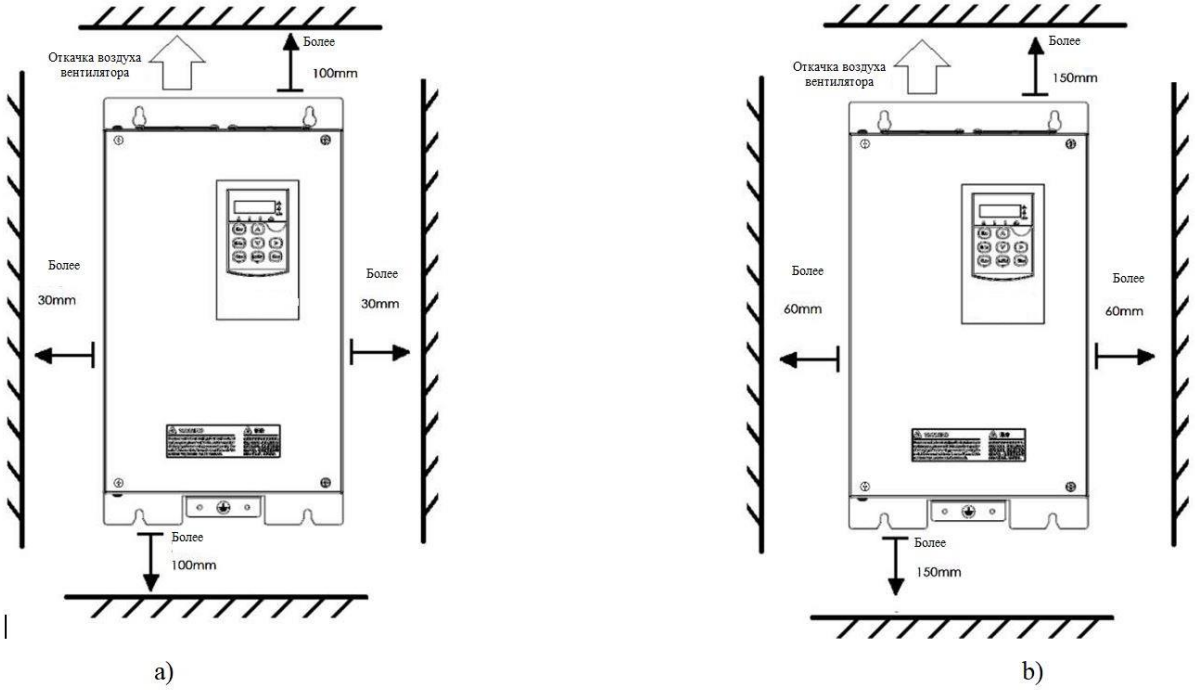
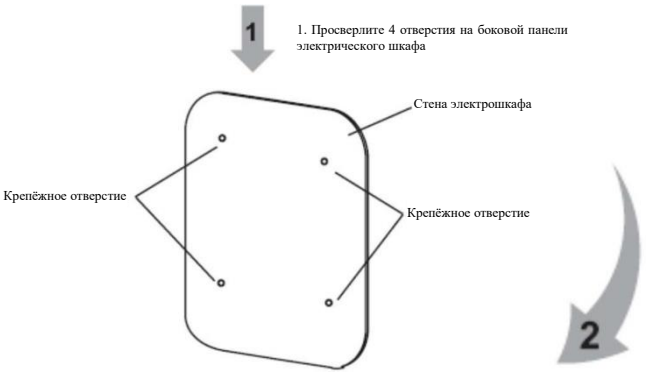


Рис. 3-4 Схема установочных зазоров для частотного преобразователя

3.2.3 Этапы установки частотного преобразователя

Чтобы установить частотный преобразователь непосредственно в электрошкаф, выполните действия, показанные на рисунке ниже:



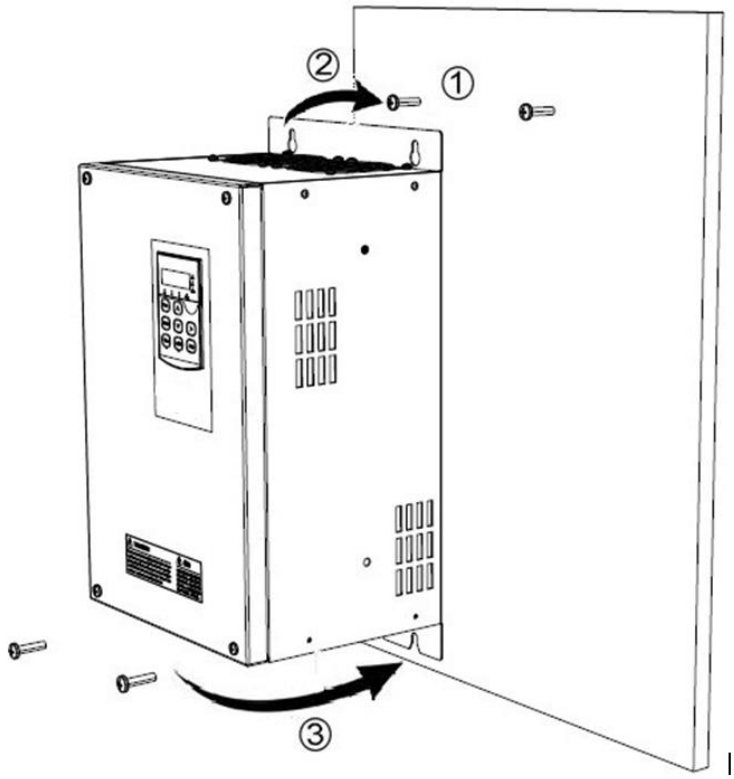


Рис. 3-5 Схема последовательности установки частотного преобразователя

Важно

Крепежные элементы должны иметь виброизолирующие детали, например пружинные шайбы; 4 винта преобразователя должны быть надежно затянуты.

3.3 Снятие/установка манипулятора и передней панели преобразователя

3.3.1 Установка/снятие манипулятора

3.3.1.1 Снятие манипулятора

① Стандартный манипулятор со светодиодным дисплеем настоящего оборудования не предназначен для непосредственного отсоединения.

② Сначала открутите четыре болта, удерживающих переднюю панель, и откройте ее.

③ Освободите соединительный провод на задней панели манипулятора и отсоедините коннектор соединительного провода от манипулятора.

④ Затем легким касанием пальца извлеките манипулятор со светодиодным дисплеем из отверстия в передней панели в сторону задней стороны манипулятора.

Примечание. Не прилагайте чрезмерных усилий к соединительному проводу при его вытягивании, чтобы не повредить его.

3.3.1.2 Установка манипулятора

Сначала вставьте манипулятор в отверстие в передней панели, затем вставьте коннектор соединительного провода устройства в гнездо на задней стороне манипулятора.

Затем приложите переднюю панель, установите ее на место и закрепите четырьмя крепежными болтами. Манипулятор установлен.

3.3.2 Открытие и закрытие распределительной коробки

У частотных преобразователей A1-A3 при подключении главного контура необходимо снимать переднюю панель; у частотных преобразователей A4-A8 при подключении основной цепи необходимо снимать нижнюю панель, при снятии передней панели также следует снимать нижнюю панель.

3.3.3 Установка/снятие передней панели

При подключении цепи управления необходимо снять нижнюю панель. Переднюю панель также можно снять для облегчения подключения главного контура.

3.3.3.1 Снятие передней панели

Этапы снятия передней панели:

① Открутите 4 болта. См. главу 3 «3.3.1 Разборка и сборка манипулятора».

② Откройте переднюю панель. См. главу 3 «3.3.2 Открытие и закрытие распределительной коробки».

③ У частотных преобразователей A4-A8 необходимо сначала снять нижнюю панель, а затем переднюю. Операция снятия передней панели показана на рис. 3-8:

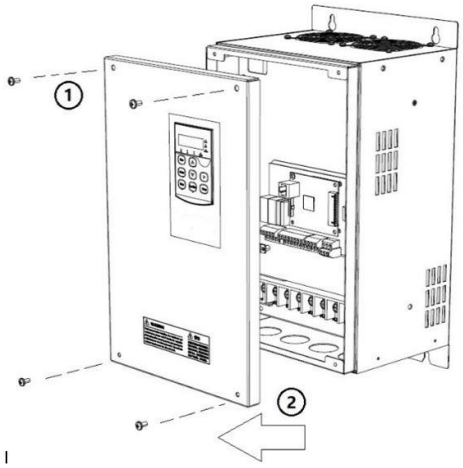


Рис. 3-8 Снятие передней панели

3.3.3.2 Установка передней панели

Установка передней панели производится в порядке, обратном ее снятию.

Глава 4. Монтаж проводов преобразователя частот

В данной главе подробно описываются соединения между частотным преобразователем и периферийным оборудованием, дается обзор подключений клемм преобразователя, клемм главного контура и клемм цепи управления.



- ◎ Перед подключением убедитесь, что входное питание полностью отключено.
  В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ Электромонтажные работы должны производиться профессиональными инженерами-электриками.
  В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ Клемма заземления PE должна быть надежно заземлена.
  В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ Не прикасайтесь к клеммам руками, выходная линия преобразователя не должна соприкасаться с внешней крышкой.
  В противном случае существует риск поражения электрическим током.
- ◎ Не подключайте питание к выходным клеммам U/T1, V/T2, W/T3.
  В противном случае существует риск повреждения преобразователя.
- ◎ Не замыкайте накоротко клеммы ⊕1/⊕2 и ⊖.
  В противном случае существует опасность взрыва.



- ◎ Убедитесь, что напряжение источника питания главного контура переменного тока соответствует номинальному напряжению частотного преобразователя.
  В противном случае существует риск пожара и травмирования персонала.
- ◎ Правильно подсоедините тормозной резистор в соответствии со схемой подключения.
  В противном случае существует риск возгорания.
- ◎ Клемма главного контура и провод/обжимная клемма провода должны быть надежно соединены.
  В противном случае существует риск повреждения преобразователя.

4.1 Соединения между частотным преобразователем и периферийным оборудованием

4.1.1 Схема соединений частотного преобразователя и периферийного оборудования

Схема соединений частотного преобразователя и периферийного оборудования показана на рис. 4-1.

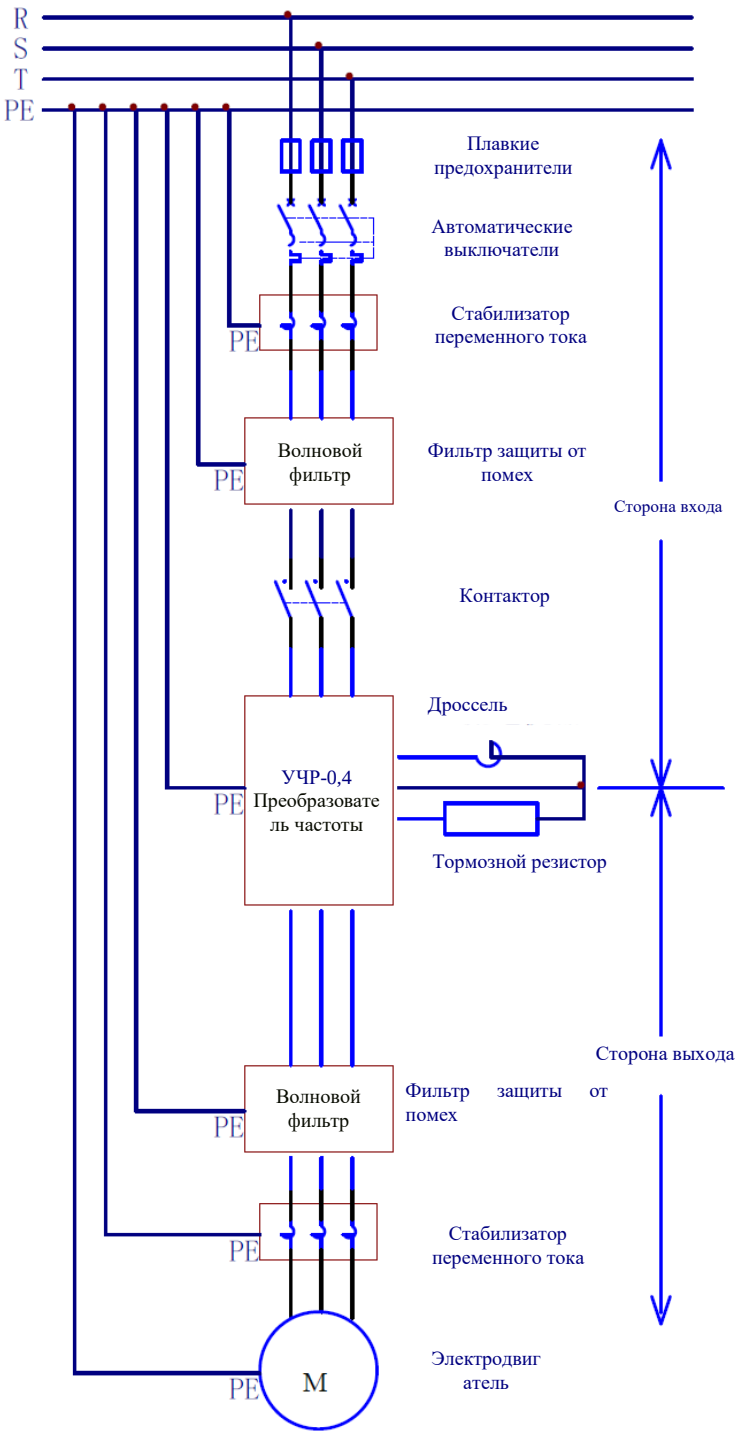


Рис. 4-1 Схема соединений частотного преобразователя и периферийного оборудования

Примечание: На рисунке в качестве примера используется трехфазный источник питания.

4.1.2 Подключение периферийных устройств в главном контуре

4.1.2.1 Подключение входного питания



Частотный преобразователь запрещено эксплуатировать вне диапазона номинального входного линейного напряжения, перенапряжение может привести к необратимому повреждению преобразователя.

Таблица 4-1 Технические требования к входной мощности

Технические требования к подключению входной мощности (главной цепи)	
Входное напряжение	Напряжение трехфазное 380-460 В переменного тока, от -15% до +10%.
Ток короткого замыкания (Стандарт IEC60909)	Если входящий кабель частотного преобразователя защищен подходящим предохранителем, то максимально допустимый ток короткого замыкания в течение 1 секунды составляет 100кА
Частота	45-65 Гц
Дисбаланс	Максимум ±3% от номинального входного напряжения сети
Температура кабеля	Минимальное номинальное значение 90°C

4.1.2.2 Защита входа

Защита входа включает автоматические выключатели, предохранители и устройства аварийной остановки.

Автоматические выключатели

Сам частотный преобразователь не оснащен оборудованием для отключения электрической цепи. Поэтому между источником питания переменного тока и частотным преобразователем должно быть установлено разъединяющее устройство. Разъединяющее устройство должно гарантировать:

- Выбор должен осуществляться на основании применимых правил техники безопасности, включая (но не ограничиваясь) национальные и местные электротехнические нормы и правила.
- Должна быть обеспечена возможность удержания разъединяющего устройства в разомкнутом положении и его блокировка во время установки и технического обслуживания преобразователя.
- Запрещается использовать разъединяющее устройство для управления запуском и остановкой двигателя. Двигатель должен управляться кнопками манипулятора или командами клемм I/O.
- Мощность автоматического выключателя должна в 1,5-2 раза превышать номинальный ток преобразователя.
- Временные характеристики автоматического выключателя должны полностью соответствовать временным характеристикам защиты частотного преобразователя от перегрева (120% от номинального выходного тока, 1 минута).

Плавкие предохранители

Конечный пользователь должен предоставить устройство защиты контура, и выбор устройства должен соответствовать национальным и местным нормам электротехники. В таблице 4-2 приведены рекомендуемые модели плавких предохранителей для обеспечения защиты от короткого замыкания входящей силовой части преобразователя.

Таблица 4-2 Рекомендуемые модели плавких предохранителей

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Входной ток (A)	Главный плавкий предохранитель	Модель
		IEC269gG(A)	
4T01P1G/02P2P	5,3	10	FWP-10B
4T02P2G/03P7P	7,5	20	FWP-20B
4T03P7G/05P5P	11,5	30	FWP-30B
4T05P5G/07P5P	16	40	FWP-40B
4T07P5G/0011P	21	60	FWP-60B
4T0011G/0015P	30,5	60	FWP-60B
4T0015G/18P5P	38	70	FWH-70B
4T18P5G/0022P	46	100	FWH-100B
4T0022G/0030P	59	100	FWH-100B

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Входной ток (А)	Главный плавкий предохранитель	Модель
		IEC269gG(A)	
4T0030G/0037P	75	100	FWH-100B
4T0037G/0045P	94	125	FWH-125B
4T0045G/0055P	115	150	FWH-150B
4T0055G/0075P	154	200	FWH-200B
4T0075G/0090P	183	275	FWH-275A
4T0090G/0110P	216	325	FWH-325A
4T0110G/0132P	261	400	FWH-400A
4T0132G/0160P	306	500	FWH-500A
4T0160G/0185P	367	600	FWH-600A
4T0185G/0200P	402	600	FWH-600A
4T0200G/0220P	427	700	FWH-700A
4T0220G/0250P	481	800	FWH-800A
4T0250G/0280P	533	800	FWH-800A
4T0280G/0315P	614	1000	170M5016
4T0315G/0355P	664	1000	170M5016
4T0355G/0400P	755	1000	170M5016
4T0400G/0450P	845	1400	170M6017
4T0450G/0510P	965	1400	170M6017
4T0510G/0560P	1086	1400	170M6467
4T0560G/0630P	1186	1400	170M6467

Оборудование для аварийной остановки

В ходе общего конструирования и установки оборудования должно быть включено оборудование аварийной остановки и другое необходимое оборудование для обеспечения безопасности. Управление двигателем с помощью кнопок манипулятора преобразователя или команд клемм I/O не гарантирует:

- Осуществление аварийной остановки двигателя.
- Изоляцию преобразователя от опасного напряжения.

4.1.2.3 Входной силовой кабель/подключение

Входной кабель может быть любым из следующих:

- Четырехжильный кабель (трехфазный и линия защиты от заземления), экранирующий слой не требуется.
- Четырехжильный изолированный кабель в трубе.

В любом случае длина кабеля должна быть меньше максимального предельного значения, определенного размером клеммы. Если кабель двигателя слишком длинный или площадь его поперечного сечения слишком большая, оборудование следует использовать с понижением номинальных параметров. В качестве кабеля частотного преобразователя следует использовать кабель указанной площади (см. Таблицу 4-11). Поскольку чем больше площадь поперечного сечения кабеля, тем больше емкость на землю и тем больше ток утечки на землю, использование кабеля с большей площадью поперечного сечения должно уменьшить выходной ток. Ток уменьшается примерно на 5% при каждом увеличении площади. В таблице 4-11 приведены модели медножильных кабелей для различных токов нагрузки. Рекомендуемые модели предназначены только для случаев, перечисленных в верхней части таблицы. Рекомендуется не использовать кабели с алюминиевой жилой.

Таблица 4-3 Кабели, соответствующие току нагрузки

IEC	NEC
В основе: Стандарты EN60204-1 и IEC60364-5-2/2001 ПВХ изоляция Температура окружающей среды 30°C Температура поверхности 70°C Симметричный кабель с экранированием из медной сетки В один и тот же кабельный канал рядом может быть уложено не более 9 кабелей	В основе: Для медножильных кабелей см. таблицу NEC 310-16 Изоляция кабеля 90°C Температура окружающей среды 40°C Длина токонесущего проводника одного и того же кабельного канала, кабельной траншеи или подземного кабеля не должна превышать 3 медножильных кабелей, экранированных медной сеткой

Чтобы обеспечить безопасность персонала, правильную работу и снизить электромагнитное излучение, преобразователь и двигатель на месте установки необходимо заземлить.

- Диаметр провода должен соответствовать требованиям правил техники безопасности.
- В соответствии с правилами техники безопасности экранирующий слой силового кабеля должен быть подключен к клемме PE преобразователя.
- Только в том случае, если характеристики экранирующего слоя силового кабеля соответствуют требованиям правил техники безопасности, его можно использовать в качестве заземляющего провода оборудования.
- При установке нескольких частотных преобразователей не следует подключать их клеммы последовательно.

4.1.2.4 Выходной силовой кабель/подключение

Технические требования к подключению двигателя см. в Таблице 4-4.

Таблица 4-4 Технические требования к подключению двигателя

Технические требования к подключению выходной мощности (двигателя)	
Выходное напряжение	0-входное напряжение, симметричное трехфазное напряжение
Ток	См. главу 2 «2.2 Технические показатели и спецификации преобразователя частот».
Частота переключения	Можно установить: 1,1-8 кГц
Номинальная температура кабеля	Минимальное номинальное значение 90°C
Зависимость между длиной кабеля двигателя и частотой переключения	См. главу 4 «4.4.5 Связь между длиной проложенных проводов и несущей частотой».

Заземление и проводка

Экранирование кабеля двигателя. Кабели двигателя требуют экранирования с использованием кабелепровода, бронированного или экранированного кабеля. Экранированные/бронированные кабели: следует использовать высокочастотные экранированные кабели с низким сопротивлением, такие как плетеная медная, алюминиевая или металлическая сетки.

Кабелепровод

- На каждом конце кабелепровода должна быть установлена перемычка с заземляющим проводником.
- Кабелепровод крепится к корпусу.
- Используйте отдельный кабелепровод для кабелей двигателя (также отделите входные силовые кабели и кабели управления).
- Используйте отдельный кабелепровод для каждого преобразователя.
- Бронированный кабель
- На каждом конце кабелепровода должна быть установлена перемычка с заземляющим проводником.
- Используйте 6 проводов (3 питания и 3 заземления), сплошные гофрированные алюминиевые бронированные кабели типа MC с симметричными проводами заземления.
- Бронированные кабели двигателя могут находиться в одном кабельном канале с входными силовыми кабелями, но не с кабелями управления.

Экранированный кабель

Пользователям рекомендуется использовать кабели с PE-проводниками симметричной структуры, соответствующие стандартам CE или C-Tick.

Заземление

Рекомендуемую площадь поперечного сечения заземляющего проводника см. в таблице 4-13 в главе 4.3.4.1.

4.1.2.5 Стабилизатор переменного тока на стороне входа

Чтобы предотвратить попадание сильного тока во входную цепь источника питания и повреждение компонентов выпрямительного блока во время скачков напряжения в электросети, к стороне входа необходимо подключить стабилизатор переменного тока, что также может улучшить коэффициент мощности на входной стороне и уменьшить ток гармоник высокого порядка. Для эффективной защиты частотного преобразователя рекомендуется, чтобы преобразователи класса 380 В с высокой нагрузкой 90 кВт/неполной нагрузкой 110 кВт (включительно) или выше были оснащены входным стабилизатором переменного тока.

Стабилизатор переменного тока на стороне входа выбирается согласно Таблице 4-5.

Таблица 4-5 Выбор стабилизатора переменного тока

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)	Индуктивность (мГн)	Падение напряжения
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	AC500-4T-007	7	2	2%
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	AC500-4T-010	10	1,4	2%
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	AC500-4T-015	15	0,94	2%
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	AC500-4T-020	20	0,7	2%
4T07P5G/0011P	7,5/11	AC500-4T-030	30	0,47	2%
4T0011G/0015P	11/15	AC500-4T-040	40	0,36	2%
4T0015G/18P5P	15/18,5	AC500-4T-050	50	0,28	2%
4T18P5G/0022P	18,5/22	AC500-4T-060	60	0,24	2%
4T0022G/0030P	22/30	AC500-4T-080	80	0,18	2%
4T0030G/0037P	30/37	AC500-4T-090	90	0,156	2%
4T0037G/0045P	37/45	AC500-4T-0120	120	0,117	2%
4T0045G/0055P	45/55	AC500-4T-0150	150	0,094	2%
4T0055G/0075P	55/75	AC500-4T-0200	200	0,07	2%
4T0075G/0090P	75/90	AC500-4T-0250	250	0,056	2%
4T0090G/0110P	90/110	AC500-4T-0250	250	0,056	2%
4T0110G/0132P	110/132	AC500-4T-0290	290	0,048	2%
4T0132G/0160P	132/160	AC500-4T-0330	330	0,042	2%
4T0160G/0185P	160/185	AC500-4T-0390	390	0,036	2%
4T0185G/0200P	185/200	AC500-4T-0490	490	0,028	2%
4T0200G/0220P	200/220	AC500-4T-0490	490	0,028	2%
4T0220G/0250P	220/250	AC500-4T-0600	600	0,024	2%
4T0250G/0280P	250/280	AC500-4T-0600	600	0,024	2%
4T0280G/0315P	280/315	AC500-4T-0660	660	0,022	2%
4T0315G/0355P	315/355	AC500-4T-0800	800	0,0175	2%
4T0355G/0400P	355/400	AC500-4T-0800	800	0,0175	2%
4T0400G/0450P	400/450	AC500-4T-1000	1000	0,014	2%
4T0450G/0510P	450/510	AC500-4T-1000	1000	0,014	2%
4T0510G/0560P	510/560	AC500-4T-1200	1200	0,0117	2%
4T0560G/0630P	560/630	AC500-4T-1200	1200	0,0117	2%

4.1.2.6 Фильтр защиты от помех на стороне входа

Для подавления высокочастотных шумовых помех, возникающих при подключении линии питания преобразователя к источнику питания, может быть установлен специальный фильтр защиты от помех на стороне входа. При использовании частотного преобразователя могут создаваться помехи для другого окружающего электронного оборудования через линию электропередачи. Использование данного фильтра может уменьшить подобные помехи.

Возможные фильтры на стороне входа частотных преобразователей класса 380 В приведены в Таблице 4-6.

Таблица 4-6 Возможные фильтры на стороне входа

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	AF500-4T-010	10
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	AF500-4T-010	10
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	AF500-4T-020	20
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	AF500-4T-020	20
4T07P5G/0011P	7,5/11	AF500-4T-036	36
4T0011G/0015P	11/15	AF500-4T-036	36
4T0015G/18P5P	15/18,5	AF500-4T-050	50
4T18P5G/0022P	18,5/22	AF500-4T-050	50
4T0022G/0030P	22/30	AF500-4T-065	65
4T0030G/0037P	30/37	AF500-4T-080	80
4T0037G/0045P	37/45	AF500-4T-100	100
4T0045G/0055P	45/55	AF500-4T-150	150
4T0055G/0075P	55/75	AF500-4T-150	150
4T0075G/0090P	75/90	AF500-4T-200	200
4T0090G/0110P	90/110	AF500-4T-250	250
4T0110G/0132P	110/132	AF500-4T-250	250
4T0132G/0160P	132/160	AF500-4T-300	300
4T0160G/0185P	160/185	AF500-4T-400	400
4T0185G/0200P	185/200	AF500-4T-400	400
4T0200G/0220P	200/220	AF500-4T-600	600
4T0220G/0250P	220/250	AF500-4T-600	600
4T0250G/0280P	250/280	AF500-4T-600	600
4T0280G/0315P	280/315	AF500-4T-900	900
4T0315G/0355P	315/355	AF500-4T-900	900
4T0355G/0400P	355/400	AF500-4T-900	900
4T0400G/0450P	400/450	AF500-4T-1000	1000
4T0450G/0510P	450/510	AF500-4T-1000	1000

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)
4T0510G/0560P	510/560	AF500-4T-1600	1600
4T0560G/0630P	560/630	AF500-4T-1600	1600

Правильная настройка фильтра защиты от помех на стороне источника питания с условными обозначениями показана на рисунке 4-2.

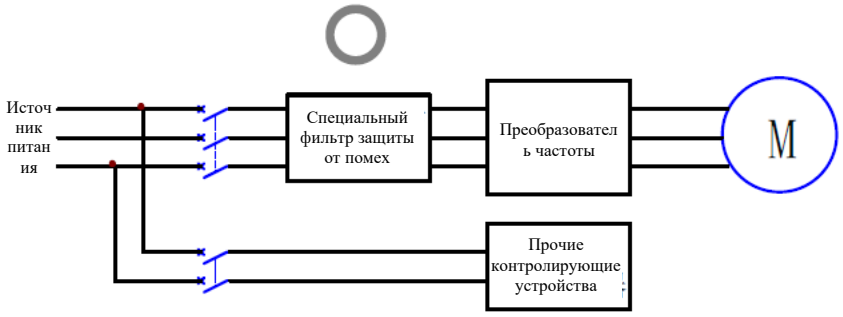


Рисунок 4-2 Правильная настройка фильтра защиты от помех на стороне источника питания

Примеры неправильной настройки фильтра защиты от помех на стороне источника питания показаны на рисунках 4-3 и 4-4.

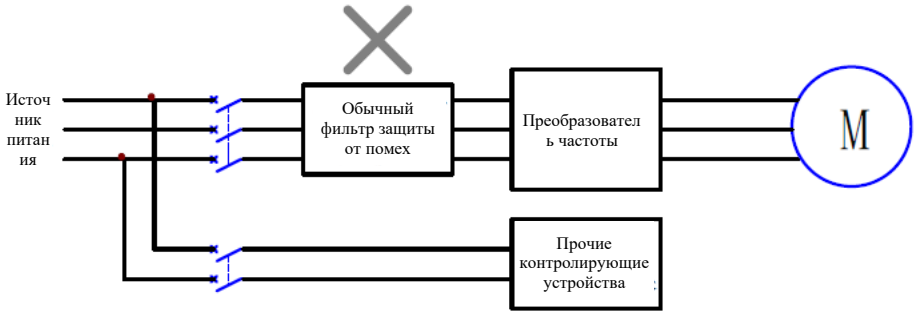


Рисунок 4-3 Пример неправильной настройки фильтра защиты от помех на стороне источника питания 1

Установка обычного фильтра защиты от помех на стороне источника питания согласно рисунку 4-3 может не привести к желаемому эффекту, ее следует избегать.

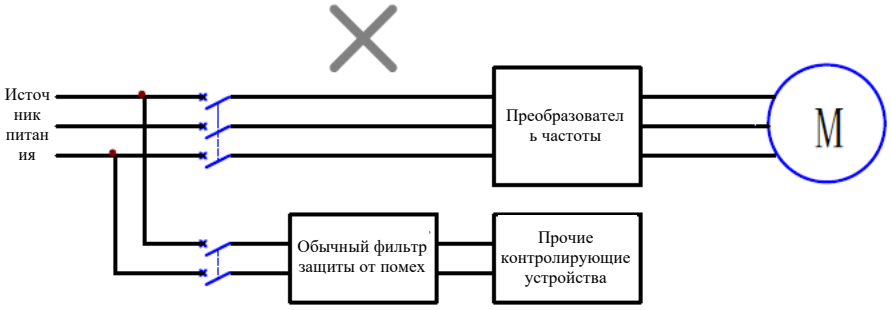


Рисунок 4-4 Пример неправильной настройки фильтра защиты от помех на стороне источника питания 2

Установка фильтра защиты от помех на принимающей стороне согласно рисунку 4-4 может не привести к желаемому эффекту, ее следует избегать.

Примечание. При установке входного фильтра защиты от помех, проводка от фильтра к входной силовой стороне преобразователя должна быть как можно короче.

Корпус фильтра и монтажный шкаф должны быть надежно соединены на большой площади, чтобы уменьшить сопротивление рекуперации тока помех lg.

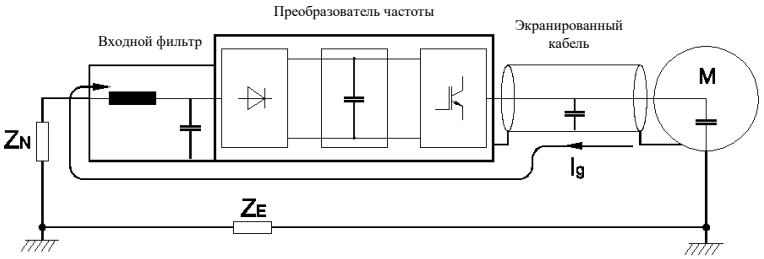


Рис. 4-5 Принципиальная схема тока помех фильтра защиты от помех

4.1.2.7 Контактор со стороны входа/выхода

Чтобы защитить источник питания и предотвратить распространение неисправности, при выходе системы из строя входное питание преобразователя эффективно отключается, в целях безопасности на стороне входа может быть установлен электромагнитный контактор для управления включением-выключением источника питания основной цепи.

Не используйте данный контактор для управления пуском и остановкой двигателя.

4.1.2.8 Фильтр защиты от помех на стороне выхода

Добавление фильтра защиты от помех на стороне выхода может способствовать уменьшению радиопомех, вызванных кабелем между преобразователем и двигателем, а также тока утечки по проводу.

Возможные фильтры на стороне выхода частотных преобразователей класса 380 В приведены в Таблице 4-7.

Таблица 4-7. Волновой фильтр на выходе

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (A)
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	OF500-4T-010	10
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	OF500-4T-010	10
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	OF500-4T-020	20
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	OF500-4T-020	20
4T07P5G/0011P	7,5/11	OF500-4T-036	36
4T0011G/0015P	11/15	OF500-4T-036	36
4T0015G/18P5P	15/18,5	OF500-4T-050	50
4T18P5G/0022P	18,5/22	OF500-4T-050	50
4T0022G/0030P	22/30	OF500-4T-065	65
4T0030G/0037P	30/37	OF500-4T-080	80
4T0037G/0045P	37/45	OF500-4T-100	100
4T0045G/0055P	45/55	OF500-4T-150	150
4T0055G/0075P	55/75	OF500-4T-150	150
4T0075G/0090P	75/90	OF500-4T-200	200
4T0090G/0110P	90/110	OF500-4T-250	250
4T0110G/0132P	110/132	OF500-4T-250	250

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)
4T0132G/0160P	132/160	OF500-4T-300	300
4T0160G/0185P	160/185	OF500-4T-400	400
4T0185G/0200P	185/200	OF500-4T-400	400
4T0200G/0220P	200/220	OF500-4T-600	600
4T0220G/0250P	220/250	OF500-4T-600	600
4T0250G/0280P	250/280	OF500-4T-600	600
4T0280G/0315P	280/315	OF500-4T-900	900
4T0315G/0355P	315/355	OF500-4T-900	900
4T0355G/0400P	355/400	OF500-4T-900	900
4T0400G/0450P	400/450	OF500-4T-1600	1000
4T0450G/0510P	450/510	OF500-4T-1600	1600
4T0510G/0560P	510/560	OF500-4T-1600	1600
4T0560G/0630P	560/630	OF500-4T-1600	1600

4.1.2.9 Стабилизатор переменного тока со стороны выхода

Стабилизатор переменного тока со стороны выхода может быть установлен опционально, чтобы подавить радиочастотные помехи частотного преобразователя.

Если проводка между частотным преобразователем и двигателем слишком длинная (>100 м) или работают несколько двигателей, из-за паразитной емкости длинного электрического кабеля поток утечки велик, в частотном преобразователе легко и многократно возникает защита от сверхтоков. В то же время, чтобы избежать повреждения изоляции в двигателе, необходимо добавить компенсацию выходного дросселя.

Информацию о стабилизаторе переменного тока см. в таблице 4-8.

Таблица 4-8. Рекомендуемая комплектация стабилизатора переменного тока со стороны выхода

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)	Индуктивность (мГн)	Падение напряжения
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	OC500-4T-007	7	1	1%
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	OC500-4T-010	10	0,7	1%
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	OC500-4T-015	15	0,47	1%
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	OC500-4T-020	20	0,35	1%
4T07P5G/0011P	7,5/11	OC500-4T-030	30	0,23	1%
4T0011G/0015P	11/15	OC500-4T-040	40	0,18	1%
4T0015G/18P5P	15/18,5	OC500-4T-050	50	0,14	1%
4T18P5G/0022P	18,5/22	OC500-4T-060	60	0,12	1%
4T0022G/0030P	22/30	OC500-4T-080	80	0,087	1%
4T0030G/0037P	30/37	OC500-4T-090	90	0,078	1%
4T0037G/0045P	37/45	OC500-4T-0120	120	0,058	1%
4T0045G/0055P	45/55	OC500-4T-0150	150	0,047	1%
4T0055G/0075P	55/75	OC500-4T-0200	200	0,035	1%

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)	Индуктивность (мГн)	Падение напряжения
4T0075G/0090P	75/90	OC500-4T-0250	250	0,028	1%
4T0090G/0110P	90/110	OC500-4T-0250	250	0,028	1%
4T0110G/0132P	110/132	OC500-4T-0290	290	0,024	1%
4T0132G/0160P	132/160	OC500-4T-0330	330	0,021	1%
4T0160G/0185P	160/185	OC500-4T-0390	390	0,018	1%
4T0185G/0200P	185/200	OC500-4T-0490	490	0,014	1%
4T0200G/0220P	200/220	OC500-4T-0490	490	0,014	1%
4T0220G/0250P	220/250	OC500-4T-0600	600	0,012	1%
4T0250G/0280P	250/280	OC500-4T-0600	600	0,012	1%
4T0280G/0315P	280/315	OC500-4T-0800	800	0,0087	1%
4T0315G/0355P	315/355	OC500-4T-0800	800	0,0087	1%
4T0355G/0400P	355/400	OC500-4T-0800	800	0,0087	1%
4T0400G/0450P	400/450	OC500-4T-1000	1000	0,007	1%
4T0450G/0510P	450/510	OC500-4T-1200	1200	0,0058	1%
4T0510G/0560P	510/560	OC500-4T-1200	1200	0,0058	1%
4T0560G/0630P	560/630	OC500-4T-1200	1200	0,0058	1%

4.1.2.10 Дроссель постоянного тока

Частотный преобразователь серии УЧР-0,4 со встроенными дросселями постоянного тока ≥ 30 кВт для тяжолой нагрузки/ 37 кВт для легкой нагрузки (уровень 400 В). Дроссель постоянного тока помогает улучшить коэффициент мощности, избежать повреждения диодного моста, вызванного слишком большим входным током преобразователя частоты из-за подключения трансформатора большой мощности, а также избежать повреждения цепи выпрямителя, вызванного скачками напряжения в сети или гармоникой, вызванной фазорегулируемой нагрузкой.

Частотный преобразователь серии УЧР-0,4 со встроенными дросселями постоянного тока ≥ 30 кВт для тяжолой нагрузки/ 37 кВт для легкой нагрузки (уровень 400 В). Комплектацию см. в таблице 4-9.

Таблица 4-9. Рекомендуемая комплектация дросселя постоянного тока

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Мощность (кВт) G/P	Рекомендуемая модель	Ток (А)	Индуктивность (мГн)
4T01P1G/02P2P	1,1/2,2	DCR-0010-6M30-0,4DC	10	6,3
4T02P2G/03P7P	2,2/3,7	DCR-0010-6M30-0,4DC	10	6,3
4T03P7G/05P5P	3,7/5,5	DCR-0015-3M60-0,4DC	15	3,6
4T05P5G/07P5P	5,5/7,5	DCR-0020-3M60-0,4DC	20	3,6
4T07P5G/0011P	7,5/11	DCR-0030-2M00-0,4DA	30	2
4T0011G/0015P	11/15	DCR-0040-2M00-0,4DA	40	2
4T0015G/18P5P	15/18,5	DCR-0040-1M30-0,4DA	40	1,3
4T18P5G/0022P	18,5/22	DCR-0050-1M08-0,4DA	50	1,08
4T0022G/0030P	22/30	DCR-0065-0M80-0,4DA	65	0,8

4.2 Провода клеммы частотного преобразователя

Вид частотного преобразователя изнутри см. на рисунке 4-6.

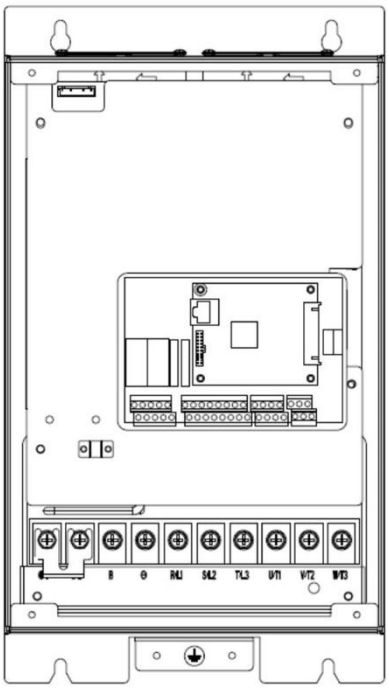


Рисунок 4-6. Вид частотного преобразователя изнутри

Примечание: клеммы частотного преобразователя разных классов мощности одинаковы, за исключением незначительного различия в позиции и размещении клемм входной/выходной мощности. На рисунке приведен пример высокой нагрузки 7,5 кВт/ легкой нагрузки 11 кВт.

4.2.1 Монтажная схема клеммы частотного преобразователя

Примечание: входное электропитание на рисунке показано на примере трехфазного источника питания уровня 400 В, трехфазный вход 380–460 В.

Базовая схема подключения встроенного дросселя постоянного тока показана на рисунке 4-8.

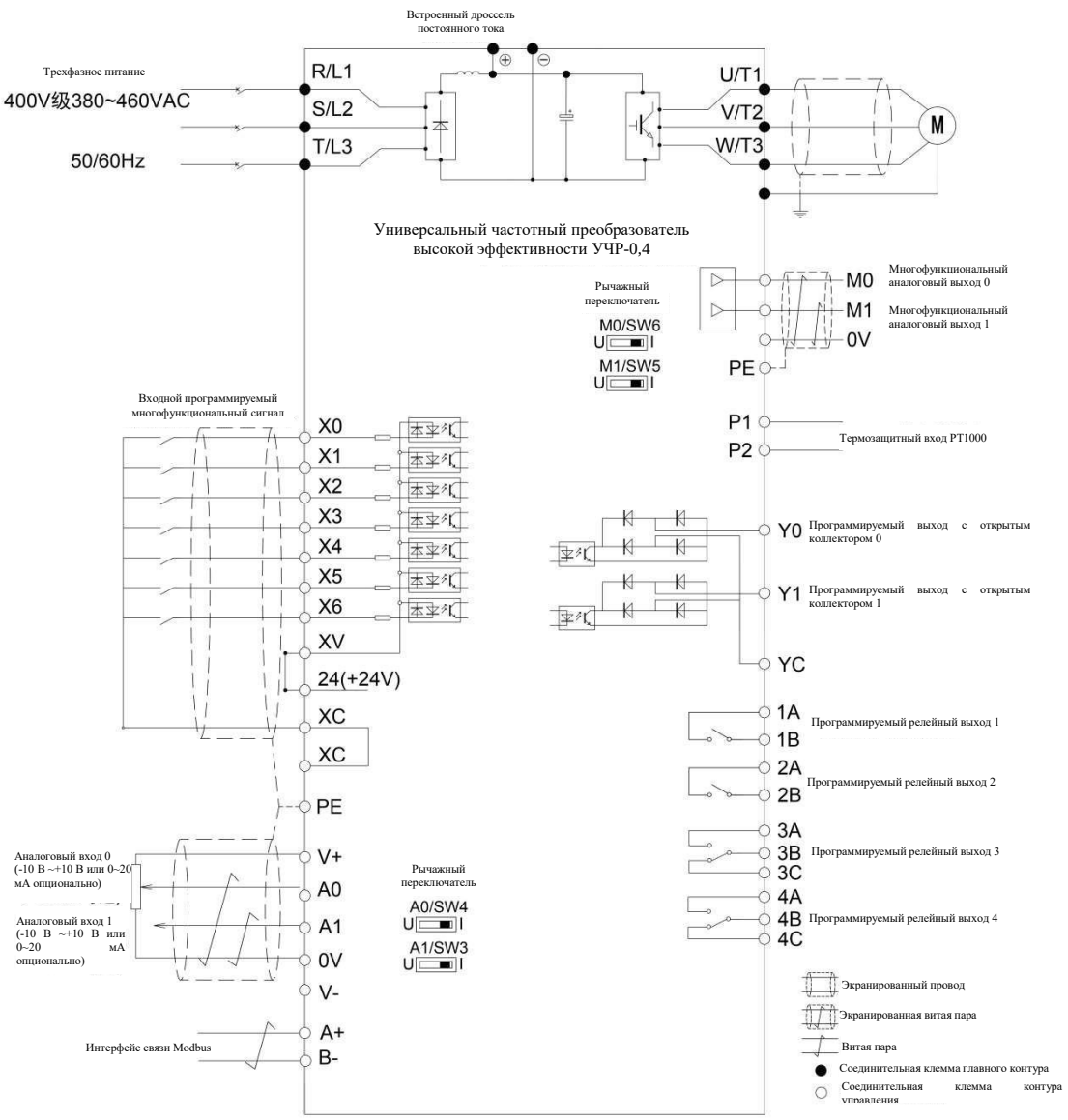


Рисунок 4-8. Схема монтажа проводов и клемм частотного преобразователя

Напоминание:

1. Для A0/A1 возможен опциональный сигнал входного аналогового напряжения, электрического тока, вход A0 и A1 выполняется по отдельности;
2. Эта модель частотного преобразователя частоты не оснащена тормозным блоком, но имеет клеммы для подключения внешних тормозных блоков.
3. Вход термозащиты PT1000 можно перевести на точку входа DI.

4.2.2 Особые указания по монтажу проводов и клемм частотного преобразователя

Важно

a) Характеристики электропроводки должны соответствовать электротехническим стандартам.

b) После завершения электромонтажа обязательно проверьте правильность электропроводки и надежность соединений. Требуются следующая проверка электропроводки:

- Правильная ли проводка;
- Не остались ли в частотном преобразователе обломки проводов и винты;
- Ослаблены ли винты;
- Соприкасается ли зачищенный оголенный провод клеммы с другими клеммами.

c) Если частотному преобразователю серии УЧР-0,4 требуется торможение, необходимо выбрать внешний тормозной блок.

d) При тяжелой нагрузке 22 кВт/ легкой нагрузке 30 кВт (включительно) опционально устанавливается "дроссель постоянного тока" между клеммами ⊕1, ⊕2, при этом следует снять блок короткого замыкания между клеммами ⊕1 и ⊕2 и установить встроенный дроссель постоянного тока для высоких нагрузок свыше 22 кВт/легких нагрузок свыше 30 кВт.

e) Если работа шины при низком напряжении требуется для тяжелой нагрузки 22 кВт/ легкой нагрузки ниже 30 кВт (включительно), необходимо подключить аварийный источник питания 220 В между клеммами R0 и T0 на плате расширения, а также подключить источник питания 48 В постоянного тока между клеммами R и S. Если функция работы питающей линии при низком напряжении отсутствует, выполнять подключение нельзя.

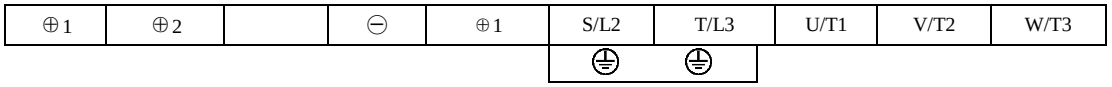
f) Точку заземления частотного преобразователя PE лучше всего размещать рядом со специальным заземляющим проводом, сопротивление относительно земли должно быть 10Ω или менее.

g) Провод заземления должен быть максимально коротким.

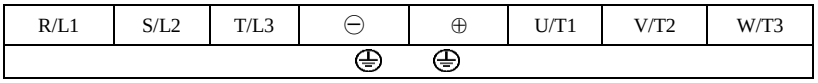
h) Если после включения питания вы хотите изменить проводку, сначала следует отключить питание. Для разряда зарядного конденсатора в главной цепи частотного преобразователя необходимо определенное время, во избежание опасности необходимо дождаться выключения индикатора зарядки. Прежде чем переходить к следующему этапу работы, необходимо измерить напряжение постоянного тока на обоих концах зарядки конденсатора с помощью вольтметра постоянного тока и убедиться, что напряжение меньше безопасного напряжения 24 В постоянного тока.

4.3 Провода клеммы главного контура

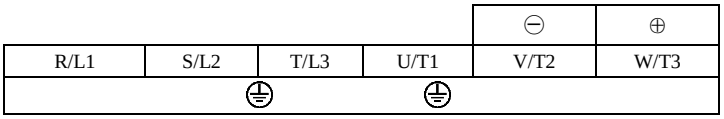
4.3.1 Расположение клемм главного контура



a) Тяжелая нагрузка 22 кВт/ легкая нагрузка 30 кВт и мощности ниже



b) Тяжелая нагрузка 30 кВт/ легкая нагрузка 37 кВт ~ тяжелая нагрузка 55 кВт/ легкая нагрузка 75 кВт



c) Тяжелая нагрузка 55 кВт/ легкая нагрузка 75 кВт ~ тяжелая нагрузка 450 кВт/ легкая нагрузка 510 кВт

⊕	⊖		U/T1	V/T2	W/T3
R/L1	S/L2	T/L3	R/L1	S/L2	T/L3
⏚			⏚		

d) Тяжелая нагрузка 510 кВт/ легкая нагрузка 560 кВт ~ тяжелая нагрузка 560 кВт/ легкая нагрузка 630 кВт

Рисунок 4-9. Схема соединительных клемм главного контура

4.3.2 Обозначение и описание функций клемм главного контура

Описание функций клемм главного контура см. в таблице 4-10.

Таблица 4-10. Описание функций клемм главного контура

Обозначение клемм	Описание функций клемм
⊕1	Возможно внешнее подключение дросселя постоянного тока, при выпуске с завода устанавливается перемычка
⊕2	
⊕2/⊕	Положительные и отрицательные выходные клеммы шины постоянного тока могут быть внешне подключены к тормозному блоку или общей шине постоянного тока.
⊖	
R/L1	Вход питания переменного тока в главном контуре, подключенный к трехфазному входному источнику питания
S/L2	
T/L3	
U/T1	Выход частотного преобразователя, подключенный к трехфазному асинхронному двигателю
V/T2	
W/T3	
⏚	Клемма заземления, подключение к защищенной зоне, сопротивление заземления должно быть не более 4Ω при уровне 400 В.

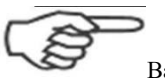
4.3.3 Характеристики проводов для подключения к главному контуру

Для электроснабжения используются пластмассовые провода с изоляцией и медными жилами 600 В. Характеристики проводов и момент завинчивания см. в таблице 4-11.

Таблица 4-11. Характеристики проводов и момент завинчивания

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Характеристики проводов, подключение которых возможно (**мм^2**)	Рекомендуемые характеристики проводов (**мм^2**)	Момент завинчивания (**Н·м**)
4T01P1G/02P2P	0,75~1,0	0,75	1,2
4T02P2G/03P7P	1,5~2,5	1,5	1,2
4T03P7G/05P5P	2,5~4	2,5	1,2
4T05P5G/07P5P	4~8	4	2,7
4T07P5G/0011P	4~8	6	2,7

Модель частотного преобразователя УЧР-0,4	Характеристики проводов, подключение которых возможно (**мм^2**)	Рекомендуемые характеристики проводов (**мм^2**)	Момент завинчивания (**Н·м**)
4T0011G/0015P	8~16	10	2,7
4T0015G/18P5P	8~16	10	2,7
4T18P5G/0022P	10~25	16	4,8
4T0022G/0030P	10~25	16	4,8
4T0030G/0037P	25~35	25	4,8
4T0037G/0045P	35~50	35	13
4T0045G/0055P	50~70	50	13
4T0055G/0075P	70~85	70	35
4T0075G/0090P	85~115	95	35
4T0090G/0110P	95~135	120	35
4T0110G/0132P	120~165	150	35
4T0132G/0160P	120~165	150	35
4T0160G/0185P	150~240	185	35
4T0185G/0200P	85~115(x2P)	95x2P	35
4T0200G/0220P	85~125(x2P)	120x2P	35
4T0220G/0250P	125~175(x2P)	150x2P	35
4T0250G/0280P	125~175(x2P)	150x2P	35
4T0280G/0315P	125~175(x2P)	150x2P	35
4T0315G/0355P	85~115(x4P)	95x4P	85
4T0355G/0400P	85~115(x4P)	95x4P	85
4T0400G/0450P	125~175(x2P)	150x2P	*
4T0450G/0510P	95~135(x4P)	120x4P	*
4T0510G/0560P	165~205(x3P)	185x3P	*
4T0560G/0630P	125~175(x4P)	150x4P	*



Важно

Характеристики провода определяются исходя из температуры окружающей среды 50°C и допустимой температуры провода 75°C.

В главном контуре частотного преобразователя используются открытые соединительные клеммы. Для открытых соединительных клемм следует использовать круглые обжимные клеммы. Выбор круглых обжимных клемм показан в таблице 4-12:

Таблица 4-12. Характеристики круглых обжимных клемм

Площадь сечения провода (**мм^2**)	Характеристики винта клеммы	Характеристики круглой обжимной клеммы
0,5	M3,5	1,25/3,5
	M4	1,25/4
0,75	M3,5	1,25/3,5
	M4	1,25/4
1,25	M3,5	1,25/3,5
	M4	1,25/4

Площадь сечения провода (**мм^2**)	Характеристики винта клеммы	Характеристики круглой обжимной клеммы
2	M3,5	2/3,5
	M4	2/4
	M5	2/5
	M6	2/6
	M8	2/8
3,5/5,5	M4	5,5/4
	M5	5,5/5
	M6	5,5/6
	M8	5,5/8
8	M5	8/5
	M6	8/6
	M8	8/8
14	M6	14/6
	M8	14/8
22	M6	22/6
	M8	22/8
30/38	M8	38/8
50/60	M8	60/8
	M10	60/10
80	M10	80/10
100	M10	100/10
120	M12	120/12
185	M12	185/12
240	M12	240/12
300	M12	300/12
380	M12	380/12



Важно

При определении площади поперечного сечения провода полностью учитывайте падение напряжения в проводе.

Принцип выбора заключается в поддержании напряжения в пределах 2% от номинального. Когда падение напряжения слишком велико, площадь поперечного сечения провода следует увеличить. Формула для расчета падения напряжения следующая:

Падение напряжения между проводами (В) =$\sqrt{3}$ * Сопротивление провода (Ω) * Ток (А)

4.3.4 Подробное описание прокладки проводов и клемм главного контура

4.3.4.1 Источник питания

Преобразователь частоты должен быть подключен к защитному заземлению. Учитывая высокий ток утечки (более 3,5 мА), для соблюдения действующих норм необходимо использовать защитное заземление.

4.3.4.2 Клемма заземления(PE)

- Для клеммы заземления лучше всего использовать специальный заземляющий электрод, который должен быть надежно заземлен и иметь сопротивление заземления менее 10Ω.
- Не используйте заземляющий провод совместно со сварочными аппаратами или другим силовым оборудованием.
- Используйте для заземляющего провода характеристики, указанные в технических стандартах к электрооборудованию, и делайте провод как можно короче. Если расстояние между проводом заземления и точкой заземления слишком велико, ток утечки частотного преобразователя приведет к нестабильности потенциала клеммы заземления.
- Рекомендуется использовать специальный желто-зеленый заземляющий провод, площадь его поперечного сечения указана в таблице 4-13.

Таблица 4-13. Площадь поперечного сечения заземляющего провода

Площадь поперечного сечения питающего провода во время установки, **S (мм ^{2})**	Минимальная площадь сечения соответствующего заземляющего провода, **S_{min} (мм^2)**
S≤16	S
16＜S≤35	16
35＜S	S/2

- При заземлении нескольких частотных преобразователей рекомендуется по возможности избегать образования петли из заземляющих проводов. Метод заземления нескольких частотных преобразователей показан на рисунке 4-10.

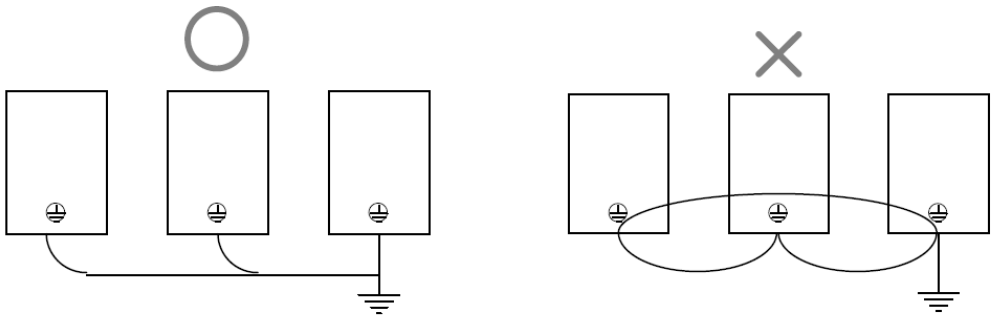


Рисунок 4-10. Метод заземления для нескольких частотных преобразователей

Внимание
Неправильная проводка: Если входное сетевое напряжение будет подано на (U/T1, V/T2, W/T3), это приведет к повреждению частотного преобразователя. Перед включением частотного преобразователя проверьте подключение питания. При замене частотного преобразователя убедитесь, что вся проводка частотного преобразователя соответствует всем инструкциям к проводке, приведенным в данном руководстве. Несоблюдение инструкций по эксплуатации может привести к смерти или серьезной травме.

4.3.4.3 Соединительная клемма источника питания +48 В (⊕2, ⊖)

- Когда электросеть отключена, аккумулятор может подавать питание низкого напряжения постоянного тока на преобразователь частоты через клеммы ⊕ 2, ⊖, позволяя двигателю работать на низкой скорости и защищая оборудование от ударов.

4.3.4.4 Входная клемма питания главной цепи (R/L1, S/L2, T/L3)

- Источник питания трёхфазного переменного тока подключается с помощью предохранителей и клемм главного контура R/L1, S/L2, T/L3 Очередность фаз входного электропитания и порядок клемм R/L1, S/L2, T/L3 не связаны, возможно подключение любых клемм.
- Чтобы уменьшить кондуктивные и излучаемые помехи, создаваемые частотным преобразователем на входном источнике питания, на стороне источника питания можно установить фильтр помех. Фильтр помех может уменьшить электромагнитный шум, проникающий в частотный преобразователь из линии электропередачи, а также электромагнитный шум, который передается из частотного преобразователя в линию электропередачи.

Внимание Используйте специальный фильтр помех для частотного преобразователя.

4.3.4.5 Клемма дросселя постоянного тока внешнего подключения (⊕1, ⊖2)

- Чтобы улучшить коэффициент мощности частотного преобразователя, дроссель постоянного тока можно подключить снаружи. При выпуске с завода между клеммами ⊕1 и ⊕2 устанавливается перемычка. Если вы хотите подключить реактор постоянного тока, сначала снимите блок короткого замыкания, а затем приступайте к подключению.
- Если реактор постоянного тока не используется, не снимайте блок короткого замыкания, иначе частотный преобразователь не сможет работать должным образом. Подключение блока короткого замыкания показано на рисунке 4-11.

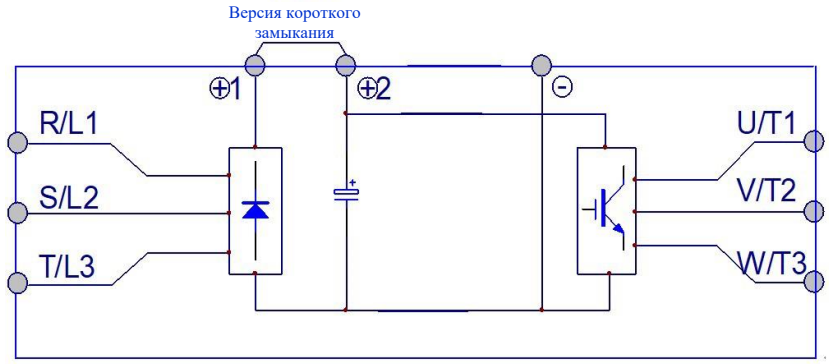
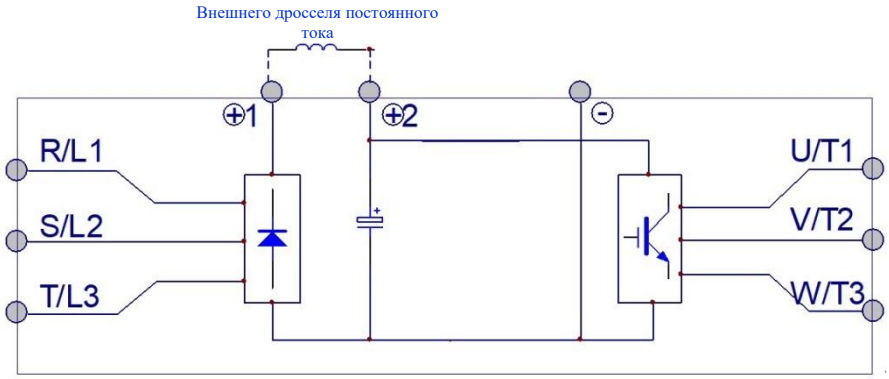


Рисунок 4-11. Подключение блока короткого замыкания

Подключение внешнего реактора постоянного тока показано на рисунке 4-12.



Изображение 4-12. Схема подключения внешнего дросселя постоянного тока

4.3.4.6 Клемма тормозного блока внешнего подключения (⊕, ⊖)

- Если требуется внешний тормозной модуль, клеммам ⊕ и ⊖ тормозного модуля соответствуют клеммы преобразователя частоты (⊕, ⊖), тормозной резистор подключается к клеммам BR1 и BR2 тормозного модуля.
- Длина проводки между концом частотного преобразователя (⊕, ⊖) и торцом тормозного блока ⊕, ⊖ должна быть менее 5 м, а длина проводки между тормозными блоками BR1, BR2 и тормозным резистором должна быть менее 10 м.

Внимание

Не меняйте полярность ⊕, ⊖. Не допускается прямое подключение ⊕, ⊖тормозного резистора к клемме, в противном случае это может привести к повреждению частотного преобразователя или стать причиной пожара.

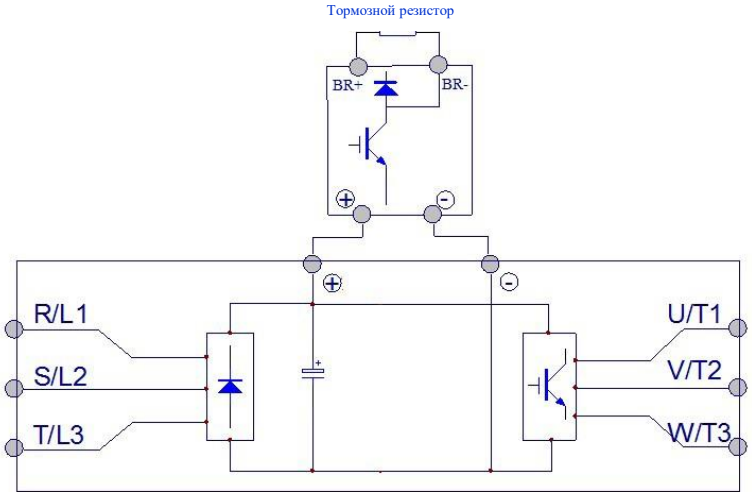


Рисунок 4-14. Схема внешнего тормозного блока

4.3.4.7 Подключение блоков энергетического отклика (⊕ 2/⊕,⊖)

Блоки энергетического отклика серии RG могут возвращать в электросеть электроэнергию, вырабатываемую электродвигателем в состоянии рекуперативного торможения. В блоках энергетического отклика серии RG в качестве обратной связи выпрямителя используется IGBT. По сравнению с традиционными трехфазными выпрямительными блоками с обратным параллельным мостом, компонент гармонических искажений энергосети с обратной связью составляет менее 5% основной волны, а загрязнение электросети очень мало.

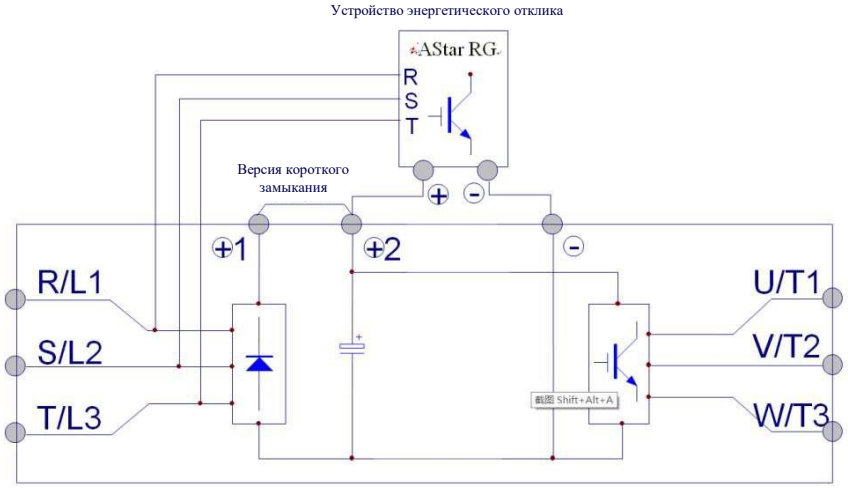


Рисунок 4-15. Устройство энергетического отклика

4.3.4.8 Выходная клемма частотного преобразователя (U/T1, V/T2, W/T3)

- Выходная клемма частотного преобразователя U/T1, V/T2, W/T3 подключается к клемме электродвигателя U/T1, V/T2, W/T3. Если двигатель вращается в неправильном направлении, поменяйте местами провода между выходными клеммами частотного преобразователя или выполните любое двухфазное подключение клеммы электродвигателя.
- Категорически запрещается подключать вход питания к выходным клеммам U/T1, V/T2 и W/T3 частотного преобразователя.
- Категорически запрещается заземление и короткое замыкание выходной клеммы.
- Категорически запрещается подключать конденсаторы или фильтры защиты от перенапряжения на выходе частотного преобразователя. Из-за наличия высоких гармоник на выходе частотного преобразователя подключение конденсаторов или фильтров защиты от перенапряжения на выходе может привести к перегреву и повреждению частотного преобразователя.
- Схема строгого запрета подключения конденсаторов к выходной стороне частотного преобразователя показана на рисунке 4-16.

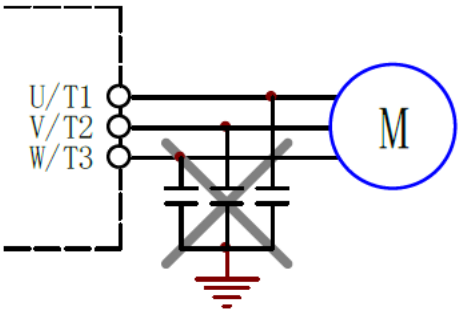


Рисунок 4-16. Схема строгого запрета подключения конденсаторов к выходной стороне частотного преобразователя

4.4 Мероприятия для защиты от помех

4.4.1 Специальный фильтр помех на стороне выхода

Для подавления шума, генерируемого на выходе частотного преобразователя, к выходу частотного преобразователя можно подключить специальный фильтр помех. Подключение фильтра помех на выходной стороне частотного преобразователя показано на рисунке 4-17.

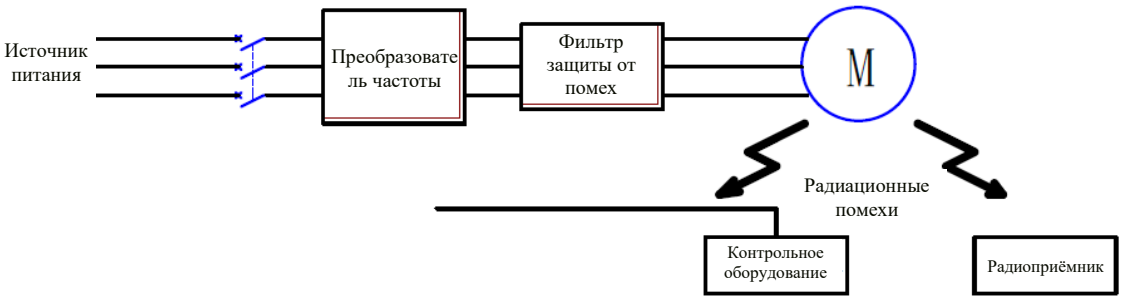


Рисунок 4-17. Подключение помехоподавляющего фильтра с выходной стороны частотного преобразователя

4.4.2 Ограничитель перенапряжения, подключенный на стороне выхода

При подключении устройств индуктивной нагрузки (электромагнитные контакторы, реле, электромагнитные клапаны и т.д.) к частотному преобразователю обязательно используйте ограничители перенапряжения на катушке устройства нагрузки, как показано на рисунке 4-18:

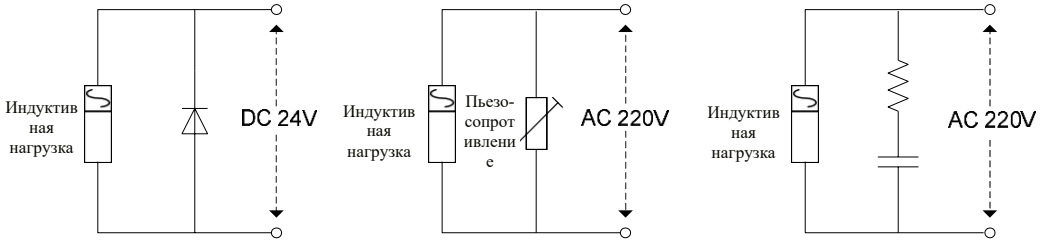


Рисунок 4-18. Применение ограничителя перенапряжения индуктивной нагрузки

4.4.3 Компоновка проводов главного контура

Чтобы подавить радиационные помехи, генерируемые на выходе частотного преобразователя, и повысить эффективность защиты от помех, их следует располагать как можно дальше друг от друга, особенно когда кабели проложены параллельно и протянуты на большое расстояние. Если сигнальные кабели должны пересекаться с силовыми кабелями, они должны проходить вертикально. Схема расположения проводов главной цепи показана на рисунках 4-19 и 4-20.

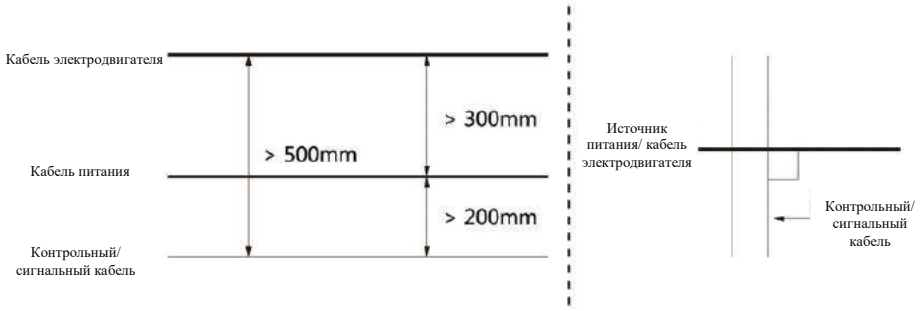


Рисунок 4-19. Схема прокладки проводов главной цепи 1

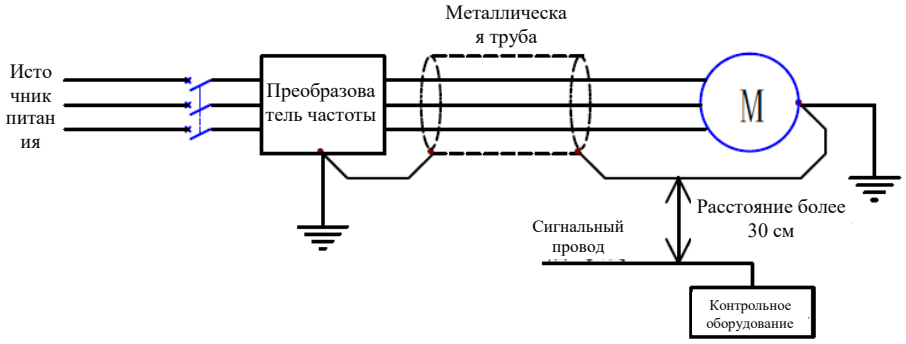


Рисунок 4-20. Схема прокладки проводов главной цепи 2

Как правило, кабель управления должен быть экранированным, а экранированная металлическая сетка на обоих концах должна быть подключена к металлическому шасси частотного преобразователя через кабельные зажимы. Как показано на рисунке 4-21.

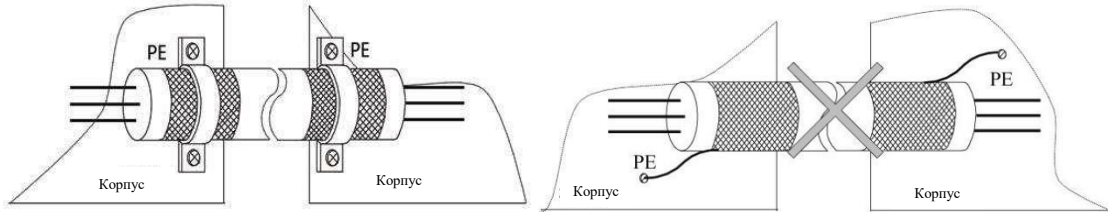


Рисунок 4-21. Сравнение методов заземления

4.4.4 Более совершенные меры по защите от помех

Более совершенные меры по защите от помех, фильтры защиты от помех установлены на входе и выходе частотного преобразователя, поместите корпус частотного преобразователя частоты в железный ящик, чтобы защитить его. См. рисунок 4-22.

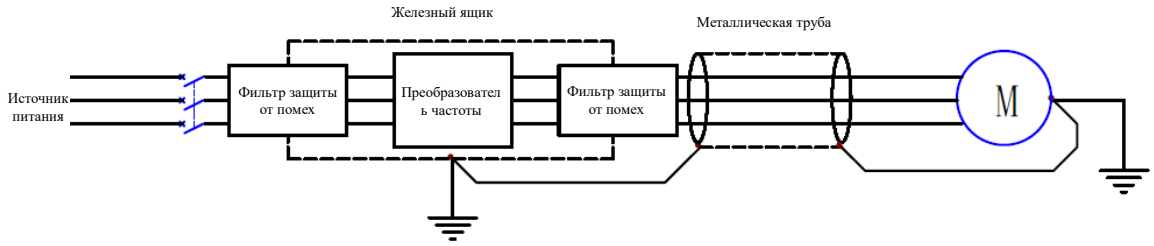


Рисунок 4-22. Более совершенные меры по защите от помех

4.4.5 Связь между длиной проложенных проводов и несущей частотой

Если проводка между частотным преобразователем и электродвигателем слишком длинная, из-за влияния распределенной емкости проводов это приведет к увеличению утечки высших гармоник, что может привести к тому, что частотный преобразователь сработает на выходе защиты от сверхтока и возникнет неблагоприятное воздействие на окружающее оборудование и электродвигатель. Поэтому длина проводки между частотным преобразователем и двигателем не должна превышать 100 метров. Если длина проводки превышает 100 метров, см. таблицу 4-14, чтобы отрегулировать параметры несущей частоты P02.14, выбрать выходные фильтры и дроссели.

Таблица 4-14. Несущая частотность

Длина подключения между частотным преобразователем и электродвигателем	Менее **100 м**	Более **100 м**
Несущая частота	Менее 8 кГц	Менее 5 кГц

4.5 Прокладка проводов клеммы контура управления

4.5.1 Расположение клемм контура управления

Расположение клемм цепи управления показано на рисунке 4-23 - "Изображения клемм цепи управления".

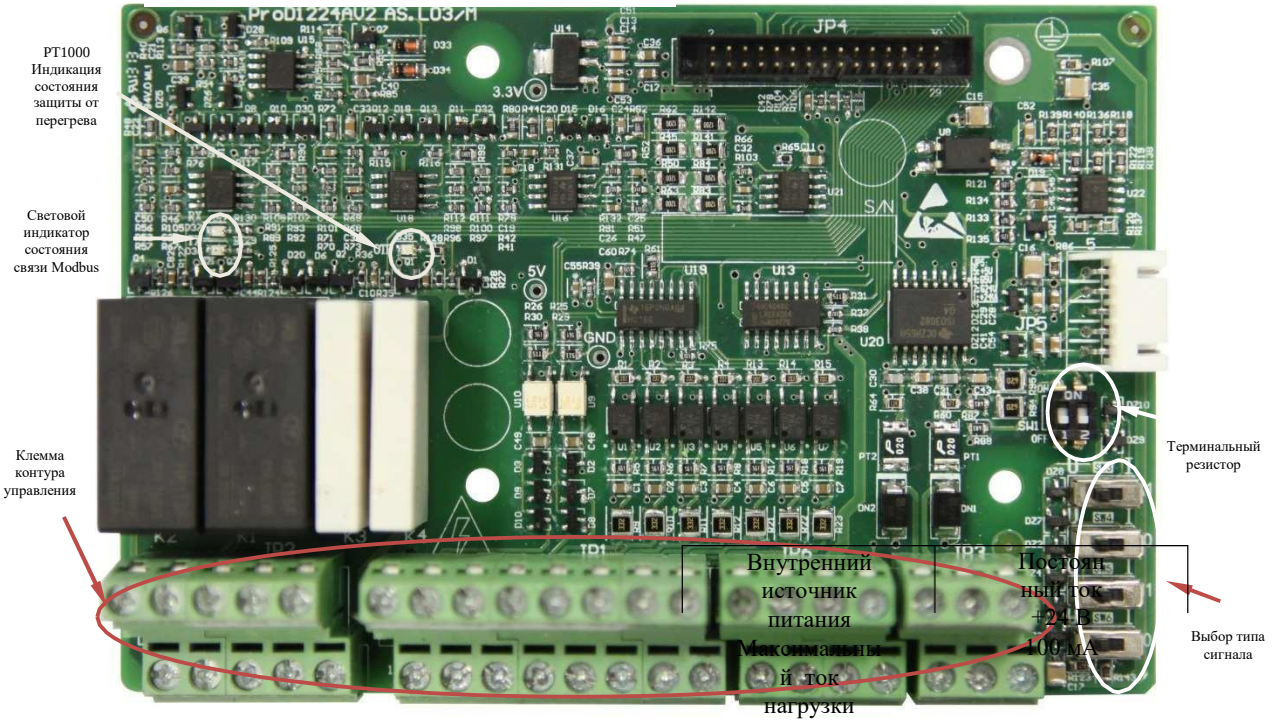


Рисунок 4-23. Фото клеммы контура управления

A0/A1 может вводить аналоговые сигналы напряжения (-10 В~+10 В) или аналоговые сигналы тока (0-20 мА), режим ввода определяется выбором соответствующего переключателя каждого порта.

M0/M1 может выводить аналоговые сигналы напряжения (-10 В~+10 В) или аналоговые сигналы тока (0-20 мА), а режим вывода определяется соответствующим выбором переключателя каждого порта.

Поворот переключателя в положение «U» переводит соответствующий порт в режим работы с напряжением. Поворот переключателя в положение «I» переводит соответствующий порт в текущий режим работы. Расположение переключателя для выбора типа входного или выходного сигнала показано на рисунке 4-24.

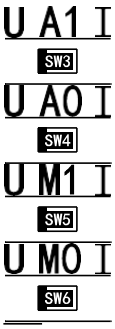


Рисунок 4-24. Расположение переключателя для выбора типа входного/выходного сигнала

4.5.2 Обозначение зажимов контура управления

Обозначения зажимов контура управления см. на рисунке 4-25.

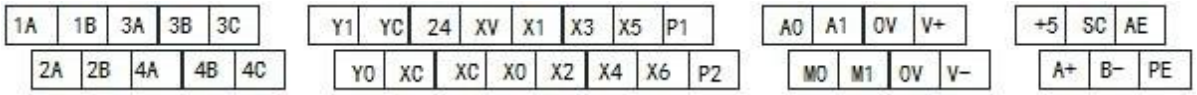


Рисунок 4-25. Обозначения зажимов контура управления

4.5.3 Описание функций клемм контура управления

Описание функций клемм цепи управления см. в таблице 4-15.

Таблица 4-15. Описание функций клемм цепи управления

<table>
<tr><th>Название</th><th>Обозначение клемм</th><th>Название сигнала</th><th>Примечание</th></tr>
<tr><td rowspan="10">Клемма цифрового входа</td><td>X0</td><td>Многофункциональный вход 0 (код функции P30.00)</td><td rowspan="10">Входной сигнал действует при подключении входа, замыкании контактов
Функция выбирается параметрами функциональной группы кода P30.
Характеристики входной цепи переключателя следующие:
<table><tr><td>Внутренний источник питания</td><td>+24VDC</td></tr><tr><td>Максимальный ток нагрузки</td><td>100mA</td></tr></table>
Способ соединения проводов см. далее в 4.5.5.1</td></tr>
<tr><td>X1</td><td>Многофункциональный вход 1 (код функции P30.01)</td></tr>
<tr><td>X2</td><td>Многофункциональный вход 2 (код функции P30.02)</td></tr>
<tr><td>X3</td><td>Многофункциональный вход 3 (код функции P30.03)</td></tr>
<tr><td>X4</td><td>Многофункциональный вход 4 (код функции P30.04)</td></tr>
<tr><td>X5</td><td>Многофункциональный вход 5 (код функции P30.05)</td></tr>
<tr><td>X6</td><td>Многофункциональный вход 6 (код функции P30.06)</td></tr>
<tr><td>24</td><td>Выход внутреннего источника постоянного тока +24 В</td></tr>
<tr><td>XV</td><td>Общий порт входного сигнала</td></tr>
<tr><td>XC</td><td>Внутренний 24 В источник питания 0 В</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Клемма аналогового входа</td><td>A0</td><td>Многофункциональный аналоговый вход 0
(код функции P32.01)</td><td rowspan="2">Аналоговое напряжение/ токовый сигнал на входе:
Аналоговый вход напряжения: -10 В ~ +10 В или 0–10 В, Rin = 34 кΩ.
Аналоговый токовый вход: 0 В ~ 20 мА или 4~20 мА, Rin = 120 Ω.
Может использоваться для аналоговой скорости при заданном входном сигнале.</td></tr>
<tr><td>A1</td><td>Многофункциональный аналоговый вход 1
(код функции P32.07)</td></tr>
<tr><td>V+</td><td>Выход источника тока +10 В</td><td>Для аналогового входа используется выходная клемма +10 В постоянного тока с максимально допустимым током 20 мА.</td></tr>
<tr><td>V−</td><td>Выход источника тока -10 В</td><td>Для аналогового входа используется выходная клемма питания -10 В постоянного тока с максимально допустимым током 20 мА.</td></tr>
<tr><td>0V</td><td>Базовое заземление сигнала аналогового входа</td><td>Базовое заземление сигнала аналогового входа</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Выходная клемма реле</td><td>1A
1B</td><td>Программируемый релейный выход 1
(код функции P31.00)
Нормально разомкнутый контакт
(контакт на замыкание)</td><td rowspan="2">Функцию программируемого релейного выхода можно выбрать с помощью параметров в группе функционального кода P31.
Характеристики контактов указаны ниже:
<table><tr><td>Проект</td><td>Пояснение</td></tr><tr><td>Номинальная мощность</td><td>Индуктивный: 1,5 А/ 250 VAC</td></tr><tr><td>Частота переключения:
120 раз/мин
Час</td><td>Частота отказов: уровень P
10 мА/ 5 В</td></tr><tr><td>Рабочее время</td><td>Менее 10 мс</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>2A
2B</td><td>Программируемый релейный выход 2
(код функции P31.01)
Нормально разомкнутый контакт
(контакт на замыкание)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Название</th><th>Обозначение клемм</th><th>Название сигнала</th><th>Примечание</th></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>3A
3B
3C</td><td>Программируемый релейный выход 3 (код функции P31.02)
3A-3B: нормально разомкнутый контакт (контакт на замыкание)
3B-3C: нормально-замкнутый контакт (контакт на размыкание)</td><td rowspan="2">Функцию программируемого релейного выхода можно выбрать с помощью параметров в группе функционального кода P31.
Характеристики контактов указаны ниже:<table><tr><th>Проект</th><th>Пояснение</th></tr><tr><td>Номинальная мощность</td><td>Резистивный: 4,5 A, 250 В переменного тока /30 В постоянного тока
Индуктивный: 0,4 A, 250 В переменного тока /30 В постоянного тока</td></tr><tr><td>Частота переключения: 120 раз/мин</td><td>Частота отказов: уровень P
10 мА/ 5 В</td></tr><tr><td>Рабочее время</td><td>Менее 10 мс</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>4A
4B
4C</td><td>Выход программируемого реле 4 (код функции P31.03)
4A-4B: нормально разомкнутый контакт (контакт на замыкание)
4B-4C: нормально-замкнутый контакт (контакт на размыкание)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Открытая выходная клемма транзистора</td><td>Y0</td><td>Открытый программируемый выход 0 (код функции P31.04)</td><td rowspan="3">Функцию открытого программируемого выхода можно выбрать с помощью параметров в группе функционального кода P31.
Мощность привода: не более 30 В постоянного тока, 20 мА
Способ соединения проводов см. в п. 4.5.5.3</td></tr>
<tr><td>Y1</td><td>Открытый программируемый выход 1 (код функции P31.05)</td></tr>
<tr><td>YC</td><td>Открытый программируемый выходной порт</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Клемма аналогового выхода</td><td>M0</td><td>Программируемый аналоговый выход 0
(код функции P33.00)</td><td rowspan="2">Аналоговое напряжение/ токовый сигнал на выходе:
Аналоговое выходное напряжение: -10 В ~ +10 В или 0–10 В, RL ≥ 1 кΩ.
Аналоговый токовый выход: 0 В ~ 20 мА или 4~20 мА, RL ≤ 500 Ω.
Может использоваться для мониторинга на выходе</td></tr>
<tr><td>M1</td><td>Программируемый аналоговый выход 1
(код функции P33.03)</td></tr>
<tr><td>0V</td><td>Базовое заземление сигнала аналогового выхода</td><td>Базовое заземление сигнала аналогового выхода</td></tr>
<tr><td>Клемма защиты от перегрева</td><td>P1, P2</td><td>Порт подключения функции PT1000
(код функции P30.07)</td><td>Соответствующая модель датчика температуры: PT1000. Точка защиты от перегрева: 120°C<table><tr><td rowspan="2">Световой индикатор состояния (зеленый цвет) D35</td><td>ON: нормальная температура</td></tr><tr><td>OFF: защита от перегрева</td></tr></table></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Клемма связи Modbus</td><td>A+</td><td>Сигнал связи Modbus +</td><td rowspan="2">Клемма сигналов связи Modbus<table><tr><td rowspan="4">Световой индикатор состояния связи</td><td rowspan="2">Желтый цвет (TX) D36</td><td>ON: данные от IO платы отправляются к шине
Статус</td></tr><tr><td>OFF: IO плата не в состоянии отправки</td></tr><tr><td rowspan="2">Зеленый цвет (RX) D37</td><td>ON: плата IO находится в режиме приема данных по шине
.</td></tr><tr><td>OFF: плата IO не находится в режиме приема</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>B-</td><td>Сигнал связи Modbus -</td></tr>
<tr><td>+5</td><td>Источник питания сигнала +5 В</td><td>Экранированный источник сигнала связи 5 В, 100 мА</td></tr>
<tr><td>SC</td><td>Сигнальная земля</td><td>Сигнальная земля связи Modbus</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Клемма заземления</td><td>AE</td><td>Клемма заземления RC</td><td>Через обратную цепь заземления RC в ситуациях, когда расстояние линии связи и помехи слишком велики, экранирующий слой можно заземлить через цепь RC.</td></tr>
<tr><td>PE</td><td>Клемма глухого заземления</td><td>Глухое заземление подходит для случаев с хорошими условиями заземления, аналоговой величины и экранирования линии связи.
Заземление уровня</td></tr>
</table>

4.5.4 Характеристики проводов для подключения к главному контуру

В цепи управления должны использоваться медные жилы с пластиковой изоляцией, устойчивые к напряжению 600 В. Характеристики проводов и момент завинчивания см. в таблице 4-16.

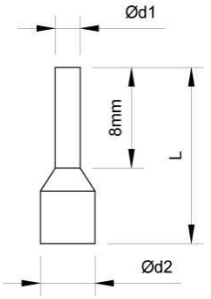
Таблица 4-16. Характеристики проводов и момент завинчивания

Модель частотного преобразователя	Характеристики проводов, подключение которых возможно, **мм²**	Рекомендуемые характеристики проводов, **мм²**	Момент завинчивания (**Н·м**)
Полная серия УЧР-0,4	0,75~1	0,75	1,5

Характеристики провода определяются исходя из температуры окружающей среды 50°C и допустимой температуры провода 75°C.

Для подключения контура управления рекомендуется использовать стержнеобразные клеммы. Характеристики стержнеобразной клеммы см. в таблице 4-17.

Таблица 4-17. Характеристики стержнеобразной клеммы

Площадь сечения провода (**мм²**) (**AWG**)	**d1（mm）**	**d2（mm）**	**L（mm）**	Рисунки
0,25（24）	0,8	2	12,5	
0,5（20）	1,1	2,5	14	
0,75（18）	1,3	2,8	14	
1,5（16）	1,8	3,4	14	
2（14）	2,3	4,2	14	

4.5.5 Подробное описание прокладки проводов и клемм контура управления

4.5.5.1 Входная клемма точки переключения

Для каждой входной клеммы многофункционального переключателя возможно определить входные функции посредством настроек параметров в группе функционального кода P30.

Значения, установленные для P30.00–P30.06, находятся в диапазоне от 0 до 63, каждое значение представляет собой подробную группу параметров P30.

Конкретный способ соединения проводов:

- При использовании внутреннего частотного преобразователя +24 В внешний контроллер соединяется методом сухого контакта

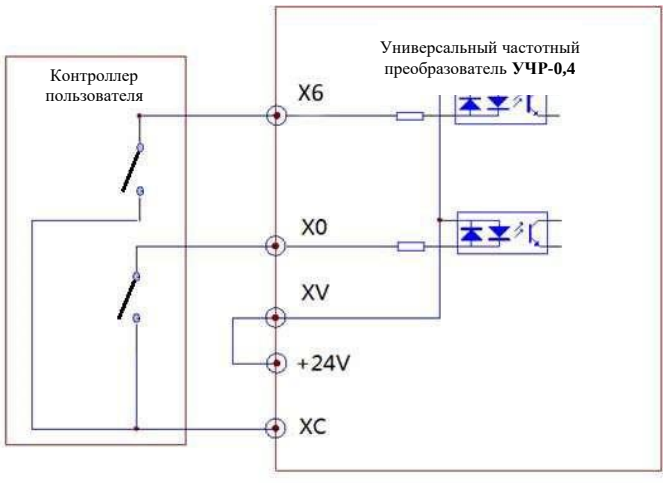


Рисунок 4-26. Соединение внутреннего частотного преобразователя +24 В с внешним контроллером методом сухого контакта

■ При использовании внутреннего частотного преобразователя +24 В внешний контроллер соединяется методом заполнения электрическим током по типу NPN

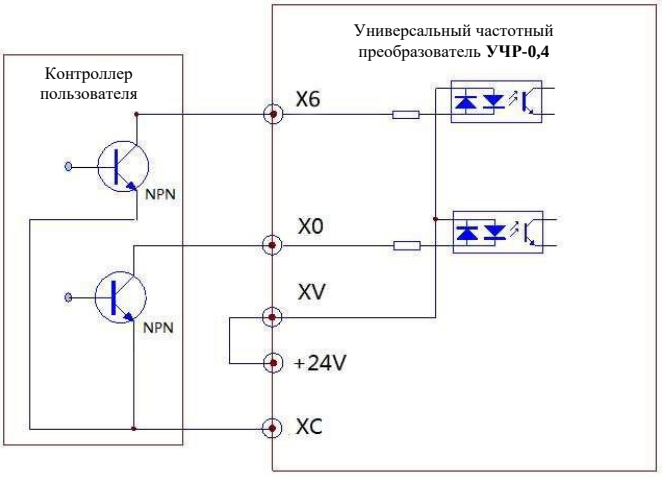


Рисунок 4-27. Соединение внутреннего частотного преобразователя +24 В с внешним контроллером методом заполнения электрическим током по типу NPN

■ При использовании внутреннего частотного преобразователя +24 В внешний контроллер соединяется методом растягивания электрического тока по типу NPN

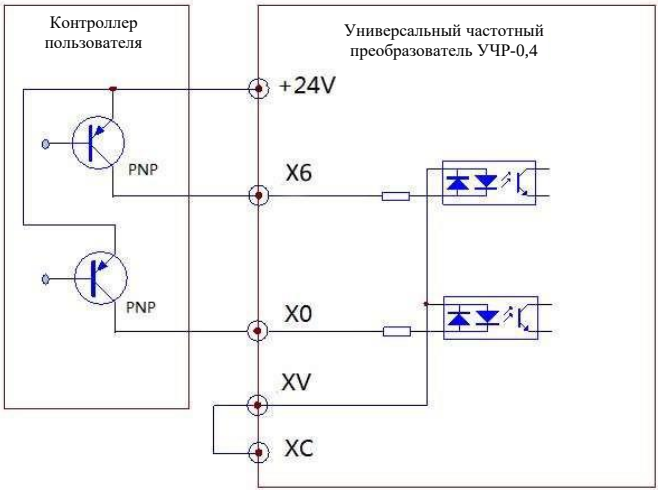


Рисунок 4-28. Соединение внутреннего частотного преобразователя +24 В с внешним контроллером методом подключения растягиванием электрического тока по типу PNP

Примечание: обязательно снимите перемычку между клеммами +24 В и XV, закоротите клеммы XC и XV.

■ Используя метод подключения внешнего источника питания, внешний контроллер использует метод подключения заполнением электрическим током по типу NPN

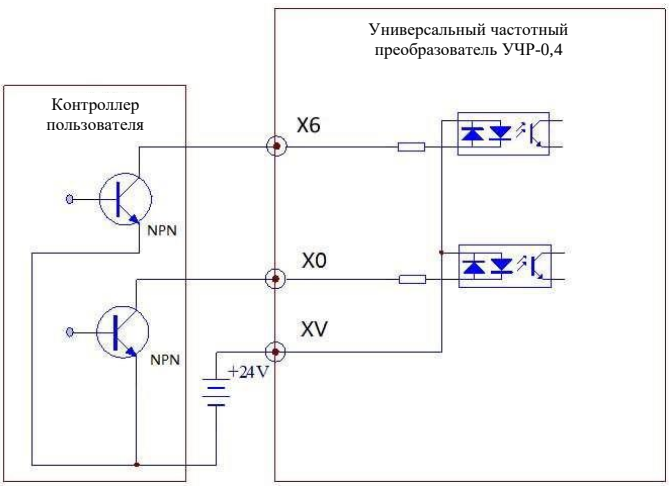


Рисунок 4-29. Внешний источник питания, внешний контроллер использует метод подключения заполнением электрическим током по типу NPN

Примечание: обязательно снимите перемычку между клеммами +24 В и XV

■ Используется внешний источник питания, внешний контроллер и метод подключения растягиванием электрического тока по типу PNP

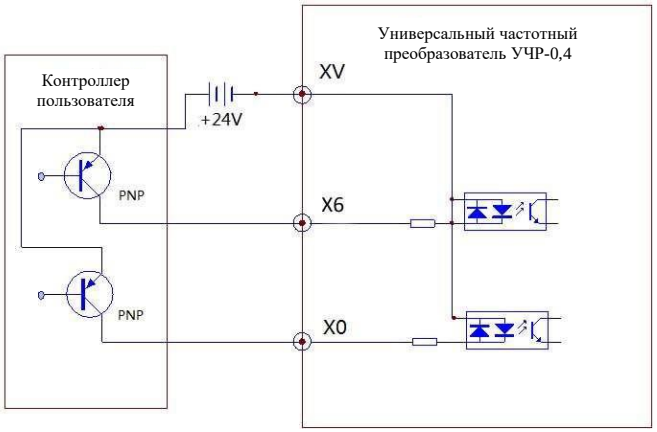


Рисунок 4-30. Подключение внешнего источника питания и внешнего контроллера методом растягивания электрического тока по типу PNP

Примечание: обязательно снимите перемычку между клеммами +24 В и XV

4.5.5.2 Клемма аналогового входа

Данный частотный преобразователь имеет два аналоговых входных порта A0 и A1, тип сигнала опциональный: напряжение/сила тока. Диапазон сигналов напряжения составляет -10 В~+10 В, диапазон сигналов тока составляет 0–20 мА.

При использовании аналоговых входных сигналов с помощью настроек параметров P32.00–P32.11 вы также можете выбрать такие параметры, как усиление, смещение и время фильтрации сигнала для каждого сигнала входного порта, чтобы эффективнее использовать аналоговый входной порт. Подробнее см. в главе 7.6.3.

При использовании соединения аналоговых сигналов соединение между аналоговым сигналом и частотным преобразователем должно быть как можно более коротким (не более 30 м). Используйте экранированный провод, а экранирующий слой провода должен быть заземлен.

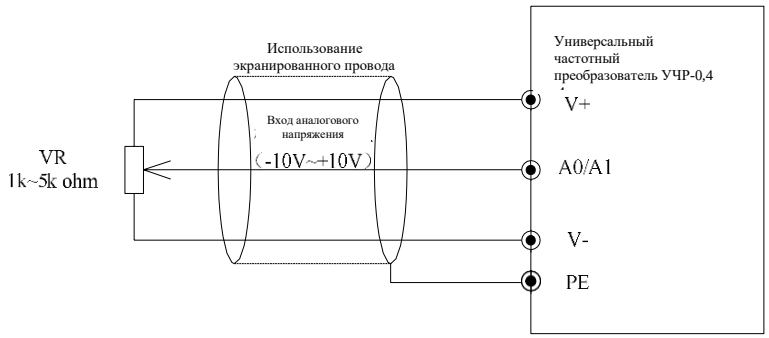


Рисунок 4-31. Схема подключения сигнального экранированного провода аналоговой величины

Рисунок 4-26. Аналоговый сигнал напряжения на схеме обеспечивается частотным преобразователем, диапазон напряжения составляет от -10 В до +10 В. В большинстве случаев фактического использования сигналы напряжения аналогового входа подаются контроллером, который излучает аналоговый сигнал. Более того, если это сигнал напряжения, он обычно принимает диапазон напряжения 0–10 В, схема подключения показана на рисунке 4-27. Если это токовый сигнал, используйте диапазон силы тока от 0 мА до 20 мА, схема подключения показана на рисунке 4-28.

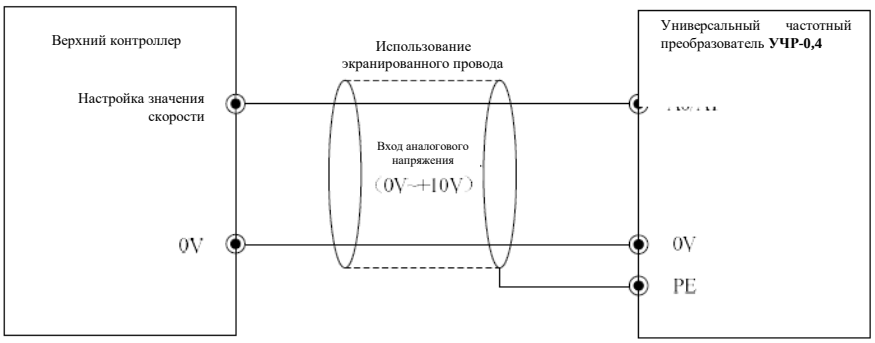


Рисунок 4-32. Схема подключения аналогового сигнала напряжения

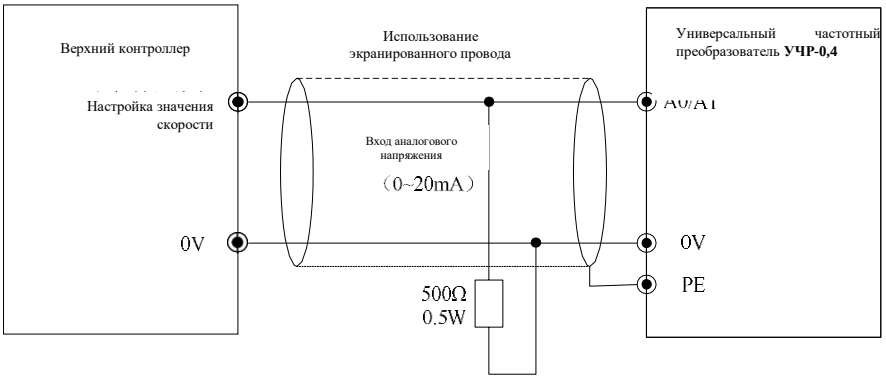


Рисунок 4-33. Схема подключения аналогового сигнала тока

4.5.5.3 Клемма дискретного выхода

Клемма дискретного выхода состоит из двух частей: выходной клеммы релейного контакта и выходной клеммы разомкнутой цепи коллектора. Функцию каждой клеммы дискретного выхода можно определить с помощью настроек параметров в группе функциональных кодов P31. Установленный диапазон данных составляет 0–63, при этом каждое числовое значение представлено в группе параметров P31.

Примечание: при выходе с открытым коллектором используется метод внешнего источника питания. При подключении к внешнему источнику питания обратите внимание на его полярность. Характеристики выходного источника питания: максимальное напряжение постоянного тока +30 В, максимальный ток нагрузки 50 мА. Превышение этих показателей создает риск повреждения выходного контура.

- Метод подключения многофункциональной выходной клеммы с использованием внешнего источника питания +24 В частотного преобразователя.

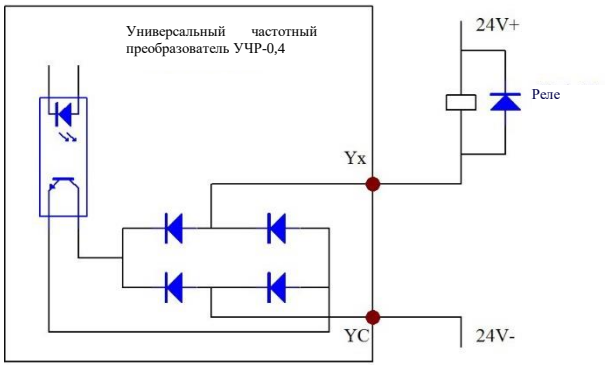


Рисунок 4-34. Метод подключения многофункциональной выходной клеммы с использованием внешнего источника питания +24 В частотного преобразователя

Примечание: если при использовании этого метода подключения есть повреждение клемм Y0 или Y1, обязательно проверьте правильность полярности внешнего диода.

4.5.5.4 Клемма многофункционального аналогового выхода

Клемма многофункционального аналогового выхода определяет выходную функцию посредством настройки параметров функциональных кодов P33.00 и P33.03. Диапазон заданных значений составляет от 0 до 16, все данные имеют свои точки выхода (параметр P33.00 соответствует точке выхода M0, параметр P33.03 соответствует точке выхода M1) и следующие функции:

0: отсутствие функции

1: выходной ток

2: выходное напряжение

3: крутящий момент номинально

4: напряжение шины

5: выходная активная мощность

6: скорость цели (без знаков)

7: текущая скорость (без знаков)

8: настройка значения скорости (со знаками)

9: скорость отклика

10: коэффициент ускорения

11: температура кулера

12: вход A0 аналоговой величины

13: вход A1 аналоговой величины

14: вход A2 аналоговой величины

15: аналоговый выход Modbus 0

16: аналоговый выход Modbus 1 17: общая выходная мощность

18: выходной ток частотного преобразователя

Подробное описание см. в главе 7 «7.6.4 Параметры аналогового выхода».

4.5.6 Прочие особые указания по прокладке проводов

Прокладка проводов для клеммы управления должна проводиться вдали от силовой линии главного контура, в противном случае это может привести к неправильной работе из-за электромагнитных помех.

Глава 5. Настройка и пробный пуск

В следующих главах будет приведено множество описаний терминов, связанных с управлением, работой и состоянием частотных преобразователей. Перед использованием продукта внимательно прочитайте содержание этой главы, чтобы правильно понять и использовать функции, упомянутые в последующих главах.


Опасность

После того, как установка корпуса частотного преобразователя будет подтверждена, входное питание можно отключить. После включения питания не разбирайте корпус частотного преобразователя, в противном случае существует опасность поражения электрическим током.

Если частотный преобразователь настроен на функцию перезапуска при отключении питания, не приближайтесь к оборудованию с механической передачей во избежание травм, вызванных запуском частотного преобразователя механического оборудования.

Не прикасайтесь к установленному тормозному резистору энергопотребления, так как существует риск ожогов и поражения электрическим током.

Прежде чем запускать двигатель и механическое оборудование с помощью частотного преобразователя, обязательно подтвердите допустимый диапазон применения двигателя и механического оборудования, в противном случае существует риск получения травмы.


Внимание

Во время работы преобразователя частоты не проверяйте измерительный сигнал, иначе существует риск повреждения оборудования.

Не меняйте настройки параметров частотного преобразователя по своему усмотрению, иначе необходимый эффект от его работы не будет достигнут и существует риск повреждения приводного оборудования.

Перед переключением канала управления работой частотного преобразователя необходимо предварительно провести отладку переключения, в противном случае существует риск повреждения оборудования и травмирования персонала.

5.1 Настройка выполнения команды

Манипулятор — это базовый инструмент для работы частотного преобразователя, который можно использовать для наблюдения за различными статусами и кодами неисправностей частотного преобразователя, а также для установки и просмотра различных параметров частотного преобразователя. В этой главе представлено подробное описание основных методов работы манипулятора.

5.1.1 Канал управления работой частотного преобразователя

Он определяет физический канал, по которому частотный преобразователь принимает рабочие команды, например пуск и остановку. Существует три типа каналов команд для запуска:

Панель управления: управление с помощью клавиш ПУСК, СТОП/СБРОС, LO/RE на панели управления;

Клемма управления: контроль с помощью клеммы управления X0~X6 (цифровая величина), A0~A1 (аналоговая величина);

Коммуникационный порт: используйте клеммы управления A+ и B- (Modbus) для запуска и остановки управления через главный компьютер.

Выбор каналов управления можно установить с помощью функционального кода P10.02.

Внимание: перед переключением каналов команд обязательно сначала выполните отладку переключения, в противном случае существует риск повреждения оборудования и травм!

5.1.2 Канал установки частоты для частотного преобразователя

УЧР-0,4 имеет четыре физических канала с заданными частотами в нормальном режиме работы, а именно:

На панели управления имеются клавиши ▲ и ▼;

Настройка клеммы;

Настройка связи;

Настройка аналогового напряжения и тока.

5.1.3 Режимы работы частотного преобразователя

Режимы работы УЧР-0,4: выключение и рабочее состояние. Режим выключения: если после включения и инициализации частотного преобразователя нет входной команды запуска или в процессе работы выполняется команда остановки работы, частотный преобразователь выключится.

Режим рабочего состояния: после получения команды на запуск работы частотный преобразователь переходит в рабочее состояние.

5.1.4 Рабочий режим частотного преобразователя

Работа с замкнутым контуром: действует функция выбора замкнутого контура (P51.00=1), частотный преобразователь выберет режим работы с замкнутым контуром, который представляет собой PID-регулировку в соответствии с заданной величиной и величиной обратной связи (см. код функции группы P51).

Многоступенчатая скорость: комбинируя открытие/закрытие многофункциональных клемм (функции 3, 4 и 5), выберите многочастотный режим 0–7 (от P41.00 до P41.07) для режима многоступенчатой скорости.

Нормальный режим работы: простой режим работы с разомкнутым контуром.

5.2 Инструкция по эксплуатации

Манипулятор — это базовый инструмент для работы частотного преобразователя, который можно использовать для наблюдения за различными статусами и кодами неисправностей частотного преобразователя, а также для установки и просмотра различных параметров частотного преобразователя. В этой главе представлено подробное описание основных методов работы манипулятора.

Пользователь может использовать панель управления, чтобы:

- Мониторинг состояния двигателя
- Самонастраивание электродвигателя
- Управление работой двигателя (запуск/остановка, скорость двигателя, вращение вперед/назад и т.д.)
- Просмотр и реагирование на неисправности или сигналы тревоги
- Установка и изменение параметров
- Переключение между локальным и удаленным режимом

Частотный преобразователь серии УЧР-0,4 предназначен для манипуляторов с ЖК-дисплеем.

5.2.1 Описание функций каждой части манипулятора

Стандартный съемный светодиодный манипулятор, поддерживающий внешнюю вставку панели.



Рисунок 5-1. LED манипулятор

LED индикаторная лампа

На манипуляторе имеются четыре светодиодных индикатора: Гц (частота), А (ток), В (напряжение) и об/мин (скорость); на приводе имеется 5 светодиодных индикаторов состояния, а именно: FWD (вращение вперед), REV (вращение назад), ALARM (световой индикатор неисправности), RUN (работа) и LO/RE (локальное/дистанционное). Световой индикатор символа указывает на то, что светодиод отображает физическую величину, световой индикатор указывает на состояние электродвигателя. Индикация состояния механического двигателя с помощью светового индикатора показана в таблице 5-1 ниже.

Таблица 5-1. Индикация состояния механического двигателя с помощью индикаторной лампы

Индикаторная лампа	Зажигание	Гашение
Hz	Отображение значения частоты	Отображаемое значение не является величиной частоты
A	Отображение величины тока	Отображаемое значение не является величиной тока
V	Отображение величины напряжения	Отображаемое значение не является величиной напряжения
RPM	Отображение числа оборотов в минуту	Отображаемое значение не является величиной скорости
FWD	Прямое вращение	Не прямое вращение
REV	Обратное вращение	Не обратное вращение
ALARM	Обнаружение неполадок	Нет неполадок
Lo/Re	Работа панели	Удаленное управление
Run	Самообучение прямому/ обратному вращению	Прекращение эксплуатации частотного преобразователя

Цифровой **LED** индикатор

На верхней части манипулятора расположен пятизначный цифровой LED индикатор Используется для отображения меню, установки параметров, просмотра рабочих параметров двигателя

и кодов неисправностей частотного преобразователя (*отображается двумя цифрами).

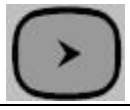
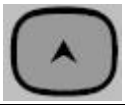
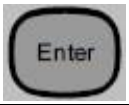
Таблица 5-2. Отображение цифрового LED индикатора и сравнение текста

Отображение текста	LED отображение	Отображение текста	LED отображение	Отображение текста	LED отображение	Отображение текста	LED отображение
0	0	9	9	I	ı	R	r
1	1	A	A	J	J	S	5
2	2	B	b	K	E	T	t
3	3	C	C	L	L	U	U
4	4	D	d	M	MM*	V	v
5	5	E	E	N	n	W	UU*
6	6	F	F	O	o	X	Нет отображения
7	7	G	G	P	P	Y	y
8	8	H	H	Q	q	Z	Нет отображения

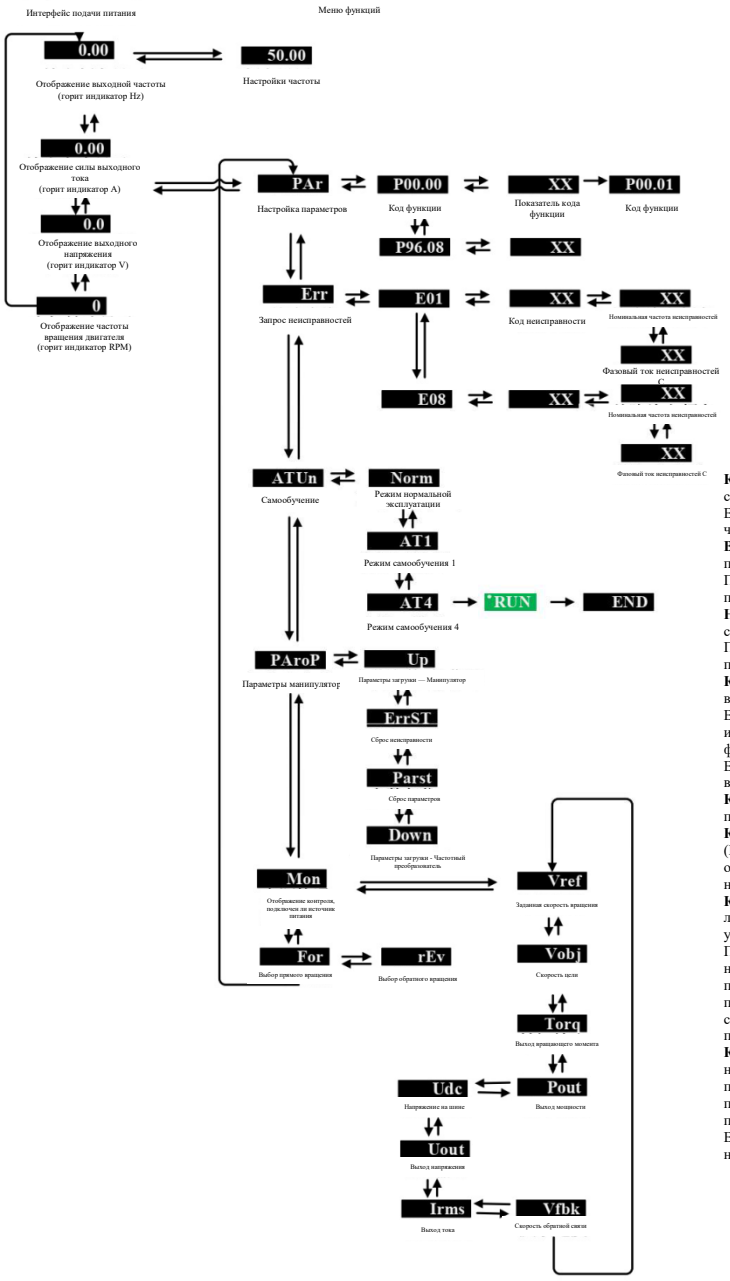
Клавиатура

В нижней части манипулятора имеется 8 кнопок, их функции показаны в таблице 5-3 ниже.

Таблица 5-3. Описание функций кнопок

Кнопки	Название	Функция
	Кнопка сдвига вправо	При выборе функции выбирается следующая группа функций; В [Настройке параметров] переместите курсор вправо, чтобы изменить положение.
	Кнопка увеличения	При выборе функции выбирается код предыдущей функции; Пропорциональное увеличение параметров в [Настройке параметров].
	Кнопка уменьшения	При выборе функции выбирается код следующей функции; Пропорциональное уменьшение параметров в [Настройке параметров].
	Кнопка ввода	В [Режиме наблюдения] вход в интерфейс выбора функций; Ввод выбранного интерфейса функции в интерфейсе выбора функций;
	Кнопка выхода	вернитесь к [Режиму наблюдения] в интерфейсе выбора функций; В интерфейсе работы по каждой функции выполните возврат к интерфейсу выбора функции.
	Кнопка запуска	В режиме локального контроля данной панели (LOCAL) выполняется функция запуска;
	Кнопка сброса остановки/неисправности	В режиме локального контроля панели (LOCAL) выполняется функция остановки; В состоянии аварийного простоя это кнопка сброса неисправности;
	Кнопка переключения локального/дистанционного управления	Кнопка переключения между режимом локального контроля панели (LOCAL) и режимом дистанционного управления (REMOTE). Примечание: в нерабочем состоянии и при приостановке нерабочей команды кнопка LO/RE может быть преобразована в локальное управление только тогда, когда подана команда и сделан выбор с панели. В противном случае даже переключение на местное управление не поможет управлять частотным преобразователем.

[Карта операционного логического контроля]



Кнопка сдвига вправо: при выборе функции выбирается следующая группа функций;
В [Настройке параметров] переместите курсор вправо, чтобы изменить положение.
Верхняя кнопка: при выборе функции выбирается код предыдущей функции;
Пропорциональное увеличение параметров в [Настройке параметров].
Нижняя кнопка: при выборе функции выбирается код следующей функции;
Пропорциональное уменьшение параметров в [Настройке параметров].
Кнопка ENT: в [Режиме наблюдения] вход в интерфейс выбора функций;
В интерфейсе выбора функции войдите в выбранный интерфейс функции; Кнопка ESC: в интерфейсе выбора функций вернитесь к [Режиму наблюдения];
В интерфейсе работы по каждой функции выполните возврат к интерфейсу выбора функции.
Кнопка RUN: в режиме локального контроля данной панели (LOCAL) выполняется функция запуска;
Кнопка STOP: в режиме локального контроля панели (МЕСТНОЕ) это функция остановки; в состоянии отключения из-за неисправности это кнопка сброса неисправности.
Кнопка LO/RE: кнопка переключения между режимом локального контроля панели (LOCAL) и режимом удаленного управления (REMOTE).
Примечание: в нерабочем состоянии и при приостановке нерабочей команды кнопка LORE может быть преобразована в локальное управление только тогда, когда подана команда и сделан выбор с панели. В противном случае даже переключение на местное управление не поможет управлять частотным преобразователем.
Кнопка подтвержденного вращения: в [Режиме наблюдения] для команды скорости при выборе управления панелью доступно изменение скорости движения путем поворота кнопки. Нажмите нижнюю кнопку для переключения между кнопками и главным меню.
В [Настройке параметров] поверните кнопку, чтобы настроить код функции.

Описание [Режима наблюдения]

Mon (контроль)

Включите питание, чтобы войти в интерфейс включения дисплея, нажмите кнопку  или , чтобы войти в интерфейс, где не отображается частота, нажмите кнопку , чтобы войти в строку меню функций, нажмите , чтобы найти Mon, нажмите кнопку , чтобы войти в состояние мониторинга, и нажмите кнопку  или  для запроса 8 наборов параметров для мониторинга. Нажмите кнопку  еще раз, чтобы считать соответствующие значения параметров. Эти данные представляют собой данные о работе двигателя в режиме реального времени, их можно только отображать, но не менять.

Для изменения параметров мониторинга данные дисплея по умолчанию можно изменить путем корректировки значений, соответствующих функциональным кодам групповых параметров P91.

Таблица 5-4. Параметры контроля LED манипулятора

Отображение	Название	Содержание	Диапазон настроек	Единица	Заводские настройки	Примечание
Vobj	Скорость цели	Отобразить команду целевой скорости электродвигателя	×	Hz	×	
Vref	Заданная скорость вращения	Отобразить команду настроек скорости электродвигателя	×	Hz	×	
Vfbk	Скорость обратной связи	Отобразить показатель скорости отклика электродвигателя	×	Hz	×	
Irms	Выходной ток	Отобразить среднеквадратичный выходной ток	×	A	×	
Uout	Выходное напряжение	Отобразить действующее значение выходного напряжения частотного преобразователя	×	V	×	
Udc	Напряжение шины постоянного тока	Отобразить внутреннее постоянное напряжение главного контура частотного преобразователя	×	V	×	
Pout	Выходная мощность	Отобразить выходную мощность частотного преобразователя	×	Kw	×	
Torq	Передаваемый вращающий момент	Отобразить выходное значение момента силы	×	%	×	
AI0	Входное напряжение AI0	Отобразить входное напряжение 0 (A0) аналогового порта входа частотного преобразователя	×	V	×	
AI1	Входное напряжение AI1	Отобразить входное напряжение 1 (A1) аналогового порта входа частотного преобразователя	×	V	×	
DI	Положение входа X0-X3	Отобразить состояние входных клемм X0~X3 последовательно от низкого к высокому (справа налево)	×	×	×	
DO	Положение выхода K1-K2	Отобразить состояние выходных клемм K1-K2 последовательно от низкого к высокому (справа налево)	×	×	×	
TEMP	Температура радиатора	Отобразить температуру радиатора в реальном времени	×	℃	×	

Примечание: формат и описание дисплея DI/DO:

Цифровой вход DI : , отображение состояния X0~X3 последовательно от низкого к высокому (справа налево). В это время имеется сигнал на высоком уровне X0 и нет сигнала на низком уровне X1~X3;

Дискретный выход DO: , отображение состояния K1 последовательно от низкого к высокому (справа налево), при этом на высоком уровне присутствует сигнал K1-K2.

Режим операции

Для этого преобразователя частоты предусмотрено два режима работы: режим локального контроля (индикатор LO/RE горит) и удаленный режим (индикатор LO/RE не горит).

Режим локального контроля: запуск/остановка частотного преобразователя и контроль рабочего состояния (установка отображаемых элементов).

Удаленный режим: просмотр/настройка всех параметров частотного преобразователя и выполнение самообучения, внесение изменений в работу двигателя невозможно.

Примечание 1: параметры можно просматривать в рабочем режиме, но изменять можно только те параметры, которые возможно изменить онлайн. В нерабочем состоянии параметры можно просматривать или изменять.

Примечание 2: когда P10.02 (заданный метод запуска команды) установлен на управление без панели, команды запуска могут выполняться, даже если установлен дистанционный режим. Когда P10.02 (заданный метод запуска команды) установлен на 0 (управление с панели), переключение в дистанционный режим во время работы позволяет только просматривать параметры без изменения параметров (за исключением тех, которые можно изменить онлайн).

Рабочее состояние манипулятора

Есть шесть рабочих состояний манипулятора. Этими шестью состояниями являются [Отображение частоты], [Переключение прямого и обратного вращения], [Настройка параметров], [Проверка неисправностей], [Настройка двигателя] и [Обработка параметров]. В главном меню нажмите  и  для входа в следующий интерфейс выбора функций.

Заданная частота в положении отображения частоты:

В [Отображении частоты] нажмите кнопку , чтобы ввести заданную настройку частоты, нажмите  и , чтобы прибавить или уменьшить заданное значение частоты, а затем нажмите , чтобы подтвердить заданную частоту ручного манипулятора.

Выбор прямого и обратного вращения:

Если отображается **For** (выбор вращения вперед), двигатель по умолчанию вращается вперед, горит индикатор вращения вперед **FWD** . Нажмите , **For** мигнет. Нажмите  и  для выбора **rEv** (выбор обратного вращения). Если вы нажмете "Ок", переключитесь на обратный ход, загорится индикатор заднего хода REV;

Если не нажать , изменения не вступят в силу.

Настройка параметров:

Состояние **Par** в [Настройке параметров] манипулятора используется для изменения параметров. Для получения информации о диапазоне настроек параметров см. Главу 6.

За исключением интерфейса отображения частоты в других интерфейсах настройка параметров возможна только через нажатие на ENT.

В [Настройке параметров] нажмите на кнопку , чтобы выбрать группу s параметров. Нажмите  и  для выбора кода параметра в группе параметров. Выберите параметр, который необходимо изменить, и нажмите кнопку,  будет мигать параметр, который необходимо изменить. Измените бит модификации с помощью нажатия на . Увеличивайте или уменьшайте значения параметров путем нажатия на  и . Нажмите , чтобы изменения вступили в силу. Если не нажать , изменение параметров, изменения не вступят в силу. Нажмите , чтобы вернуться к предыдущему состоянию меню.

Проверка неисправностей:

В положении [Проверки неисправностей] **Err** возможно проверить содержание и время регистрации последних 8 неисправностей: напряжение, сила тока, заданная скорость, скорость отклика, мгновенная величина U, V, W трёхфазного тока.

Нажмите кнопку 

, чтобы войти в список неисправностей и отобразить E01 (первая запись о неисправности). Нажимайте кнопки  и  для переключения на другие записи о неисправностях, переключаясь между E01 и E08. E01 представляет собой номер самой последней неисправности, а E08 - самой дальней.

Когда отобразится код неисправности (например, E01), нажмите кнопку 

еще раз, чтобы просмотреть соответствующее значение неисправности. Нажмите кнопку для отображения XX (код неисправности) → значение выходного напряжения Udc (горит индикатор **V**) → значение выходного тока Irms (горит индикатор **A**) → заданная частота Vref (горит индикатор **Hz**) → частота обратной связи Vfbk (горит индикатор **Hz**). Повторное нажатие кнопки 

вернет к отображению кода неисправности. Нажмите кнопку 

, чтобы вернуться к предыдущему состоянию меню.

Примечание: при возникновении неисправности отображается ErrXX (код неисправности) и загорается индикатор неисправности. В меню первого уровня коды неисправностей чередуются с меню; После входа в меню второго уровня коды неисправностей отображаться не будут.

Настройка двигателя:

В положении [Настройки двигателя] **ATUn** возможно ручное самообучение параметров фазового угла кодирующего устройства и электродвигателя (асинхронного). Нажмите 

кнопку для отображения **nrmL** (режим нормальной работы), нажмите  кнопку для переключения между режимами самообучения AT0~AT5, в режиме самообучения AT4 нажмите 

кнопку для выполнения статического самообучения двигателя. В случае успеха отобразится End. При ошибке самообучения отобразится ATErr.

AT0: nrml (режим нормальной работы)

AT1: Статическое самообучение кодирующего устройства

AT2: Коррекция кодирующего устройства

AT3: Самообучение кодирующего устройства завершено

AT4: Статическое самообучение электродвигателя

AT5: Самообучение оптимизации преобразователя частоты

Нажмите 

, чтобы вернуться к предыдущему состоянию меню.

Обработка параметров:

В положении [Обработки параметров] **ParOP** возможна загрузка, скачивание, инициализация параметров, а также очистка всех неисправностей.

Нажмите кнопку 

, чтобы отобразить **UP** (загрузка), нажмите кнопки  и , чтобы отобразить **down** (скачать), **ParST** (сброс параметров) и **ErrST** (сброс неисправностей).

- **UP** (загрузка) означает загрузку параметров частотного преобразователя. Нажмите кнопку 

, чтобы отобразить no (нет), затем нажмите кнопки и , чтобы отобразить YES (да). Нажмите кнопку 

, чтобы начать загрузку, o - I (выполняется загрузка), End (успешно), в случае неудачи отобразится UPErr.

- **Down** (скачать) означает скачивание параметров в частотный преобразователь. Нажмите кнопку 

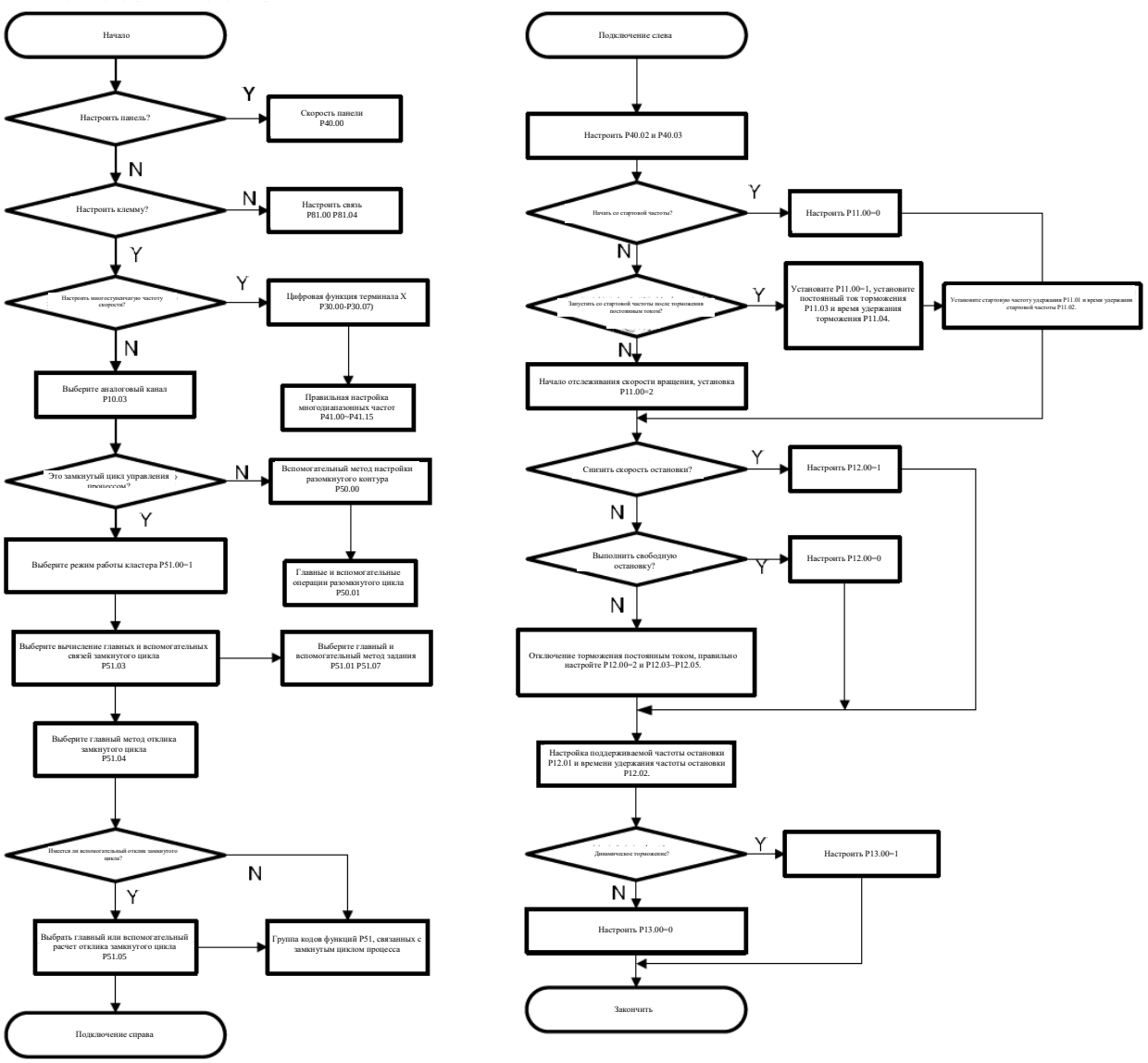
, чтобы отобразить no (нет), затем нажмите кнопки  и , чтобы отобразить YES (да). Нажмите кнопку 

, чтобы начать скачивание, I -- o (процесс скачивания), End (успешно), в случае неудачи отобразится UdErr.

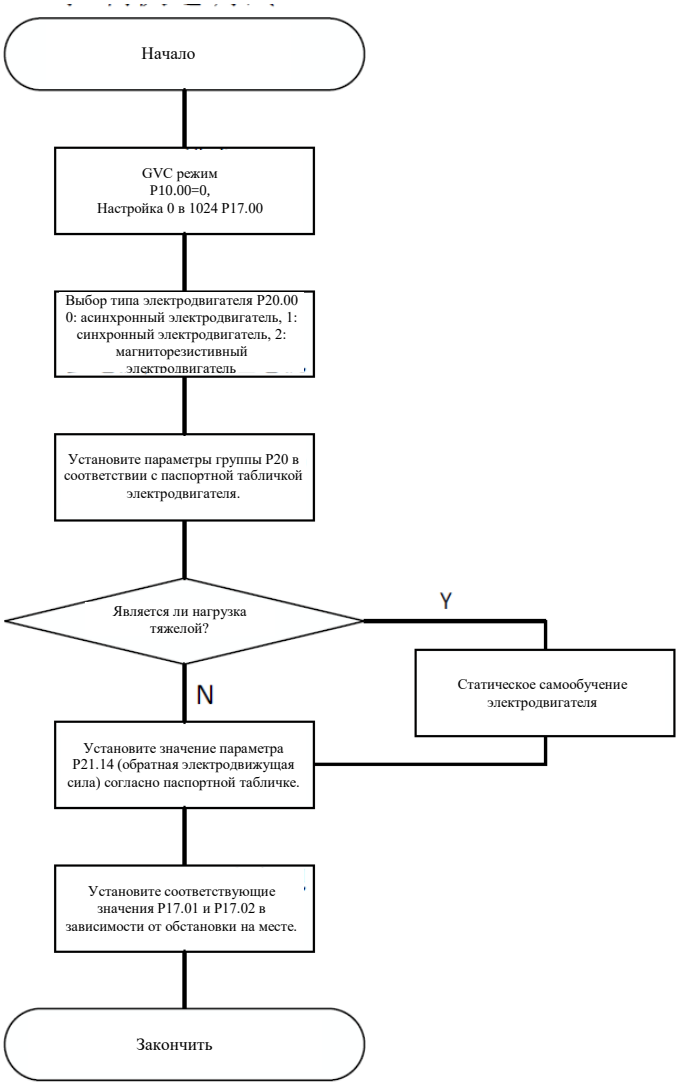
- ParST (сброс параметров), нажмите кнопку Enter, чтобы отобразить no (нет), затем нажмите кнопки ▲ и ▼ для отображения YES (да), нажмите кнопку Enter, чтобы начать сброс параметров, End (успешно).
- ErrST (сброс неисправности), нажмите кнопку Enter, чтобы отобразить no (нет), затем нажмите кнопки ▲ и ▼ для отображения YES (да), нажмите кнопку Enter, чтобы начать сброс неисправности, End (успешно).

Нажмите кнопку Esc, чтобы вернуться к предыдущему состоянию меню.

Быстрая настройка управления V/F



Быстрая настройка управления GVC



Простые шаги настройки управления **V/F** электродвигателем

1. Правильно подключите трехфазную линию электропередачи 380 В и линию электродвигателя. Обратите внимание на подключение заземляющего провода и убедитесь, что все клеммы главной цепи надежно закреплены.
2. Включите питание, чтобы проверить, соответствует ли версия программы (P95.01) заданной версии программы;
3. Проверьте, соответствует ли P96.00 фактической мощности частотного преобразователя. Если нет, не запускайте его и немедленно свяжитесь с нашей компанией.
4. Определите, необходима ли инициализация параметров. При необходимости выполните инициализацию. Рекомендуется выполнять инициализацию параметров при первом использовании частотного преобразователя или при замене приводного двигателя частотного преобразователя.
5. P10.00 установлен на 0, а P17.00 находится в 1 положении из 1024; Введите номинальные параметры двигателя от P20.01 до P20.06 и измените P20.27 на 1.
6. Установите параметры управления и кривой скорости.
7. Если работа на низкой скорости и при большой нагрузке не требуется, частотным преобразователем можно управлять напрямую.
8. В ситуациях, когда требуется работа на низкой скорости и при большой нагрузке, измените P71.08 на 1070. Если после модификации он не может работать, увеличивайте P71.36 с шагом 50%.

Быстрая отладка векторного управления без **PG**

Ниже представлены этапы метода быстрой отладки векторного управления без PG.

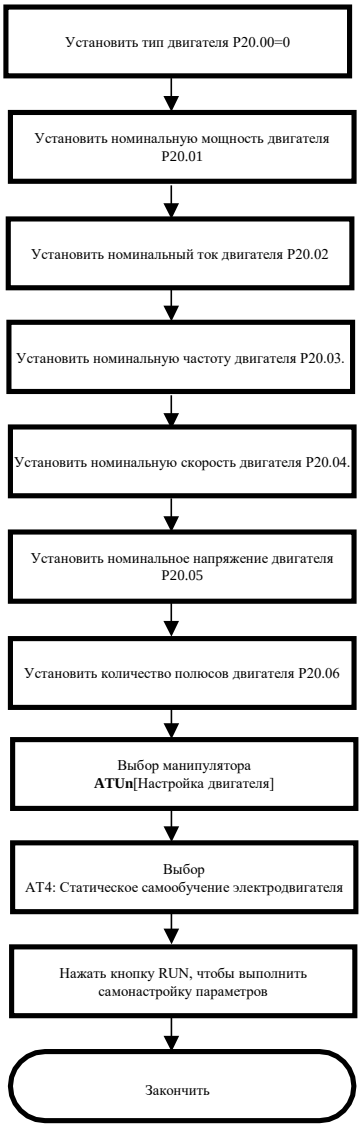
1. Совместная v/f отладка 1~4 2. P10.00 установлена на 1
2. Введите параметры паспортной таблички электродвигателя группы P20. После этого выполните статическое самообучение двигателя (самообучение 4), а затем после завершения самообучения выполните оптимизацию частотного преобразователя (самообучение 5).
3. Установите параметры управления, кривые скорости и другие параметры.
4. Запустите электродвигатель. Отрегулируйте параметры контура скорости и контура тока в зависимости от работы электродвигателя.

Этапы метода отладки режима управления двигателем **GVC**:

1. Как и в 1-4 отладки v/f
2. P10.00 установлен на 0, а бит 1024 P17.00 установлен на 0
3. Введите параметры паспортной таблички электродвигателя группы P20.
4. Установите параметры управления, кривые скорости и другие параметры.
5. Запустите электродвигатель. Отрегулируйте контур скорости, величину подачи постоянного тока, токовую петлю и другие параметры в соответствии с условиями работы двигателя. Установите параметры P71.36 в соответствии с допустимой нагрузкой на низкой скорости.

Примечание: хотя управление VF и управление GVC не требуют процедуры самообучения двигателя, все же рекомендуется ее выполнять, чтобы улучшить производительность системы

Автонастройка параметров двигателя (самообучение): для векторного управления необходима автонастройка двигателя с вращением без нагрузки. Если автонастройка с вращением без нагрузки невозможна, можно выполнить статическую автонастройку двигателя следующим образом:



Примечание: P20.10 «Коэффициент тока холостого хода двигателя»: отрегулируйте интенсивность магнитного потока так, чтобы ток двигателя при векторном управлении на низкой скорости (без ослабления поля) в режиме холостого хода был близок к току холостого хода двигателя;

При векторном управлении сначала необходимо выполнить автонастройку. После успешной автонастройки необходимо установить некоторые общие параметры, такие как команды, канал скорости, режим запуска и остановки, ускорение и замедление

Время и другие параметры. После установки всех параметров запуск и остановку следует выполнять в соответствии с установленным методом.

Глава 6. Таблица функциональных параметров

6.1 Описание таблицы параметров кода функции

Поле с краткой формой	Пояснение
Номер функционального кода	Отображает код функционального кода, например P00.00
Название кода функции	Название функционального кода, поясняющее функцию функционального кода
Значение по умолчанию	Установленное значение после восстановления функционального кода до заводского (см. P00.01)
Диапазон настроек	От минимального до максимального значения, которое позволяет установить функциональный код.
Единица	V: напряжение; A: ток; ℃: градусы; Ω: омы; мГн: миллигенри об./мин: скорость; %: процент; бит/с: скорость передачи данных; кВт: мощность; /: без единиц измерения
Свойства	○: этот функциональный код можно изменить во время работы; ×: этот функциональный код можно изменить только после остановки; *: этот функциональный код является параметром только для чтения и не может быть изменен
Вариант функционального кода	Список настроек параметров функционального кода
Пользовательские настройки	Для параметров пользователей

6.2 Краткий список параметров функционального кода

6.2.1 Группа P0X Параметры пользователя

Группа P00 Параметры пароля						
Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P00.00	Пароль для входа	0	0~65535	/	×	0: нет пароля, другое: пароль для входа;
P00.01	Изменить пароль	0	0~65535	/	×	0: нет пароля, другое: защита паролем;
P00.02	Запасной	0	0~65535	/	×	Запасной
Группа P01 Общие параметры (опущены)						

6.2.2 Группа P1X Параметры управления

6.2.2.1 Группа P10 Основные параметры управления

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P10.00	Выбор режима управления	0	0~5	/	×	0: Общее векторное управление (переключается с помощью P17.00)
						1: Векторное управление с разомкнутым контуром
						2-3: Запасной
						4: Управление GVC
						5: Для высокоэффективного управления VF
P10.01	Выбор режима работы	0	0~4	/	×	0: Двухпроводной 1, 1: Двухпроводной 2, 2: Трехпроводной 1, 3: Трехпроводной 2; 4: Однопроводной режим работы
P10.02	Выбор канала управления	0	0~5	/	×	0: Панель 1: Клемма 2: Связь (Modbus) 3: Запасной 4: Уст. от Profibus_DP 5: Уст. от Profinet (Необходимо выбрать плату связи PN)
P10.03	Выбор канала скорости 1	0	0~17	/	×	0: Уст. скорость (панель)
						1: Уст. целевая скорость (цифровая многоступенчатая скорость)
						3: Уст. целевая скорость (аналоговая величина 0)
						4: Уст. текущая скорость (аналоговая величина 0)
						5: Уст. целевая скорость (аналоговая величина 1)
						6: Уст. текущая скорость (аналоговая величина 1)
						7: Уст. текущая скорость (внутренняя связь)
						8: Уст. целевая скорость (PID)
						9: Уст. целевая скорость (аналоговая величина 2)
						10: Уст. текущая скорость (аналоговая величина 2)
						12: Уст. целевая скорость (связь Modbus)
						13: Запасной
						14: Запасной
						15: Уст. скорость (Up/Down):
						16: Уст. скорость (Profibus_DP)
						17: Уст. скорость (Profinet)
P10.06	Выбор ограничения скорости	0	0~5	/	×	0: Внутренние параметры ограничены

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
						1: Ограничение (аналоговая величина 0)
						2: Ограничение (аналоговая величина 1)
						3: Ограничение (аналоговая величина 2)
						4: Ограничение (связь ModBus)
						5: Без защиты
P10.07	Выбор канала скорости 2	0	0~17	/	×	То же, что P10.03
P10.08	Выбор функции LO/RE	2	0~2	/	×	0: Управление запуском и остановкой без регулирования скорости 1: Управление запуском и остановкой с регулированием скорости 2: Запрет запуска и регулирование скорости

6.2.2.2 Группа P11 Параметры запуска

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P11.00	Выбор режима запуска	0	0~2	/	×	0: Запуск в нормальном режиме
						1: Пуск после торможения (постоянный ток)
						2: Запуск с отслеживанием скорости
P11.01	Поддерживаемая частота при запуске	0,00	0,00~50,00	Hz	×	
P11.02	Время удержания стартовой частоты	0,0	0,0~650,0	s	×	
P11.03	Ток подачи при запуске (постоянный ток)	10,0	0,0~200,0	%	×	
P11.04	Время подачи постоянного тока запуска	5,0	0,0~650,0	s	×	
P11.05	Время возбуждения	0,0	0,0~650,0	s	×	
P11.07	Время срабатывания ленточного тормоза	0,20	0,00~65,00	s	×	
P11.08	Время отслеживания задержки	1000	0~65000	ms	×	
P11.09	Время отслеживания нулевого напряжения	100	0~65000	ms	×	
P11.10	Отслеживание напряжения Kp	0,20	0,00~100,00	/	×	
P11.11	Отслеживание напряжения Ki	0,30	0,00~100,00	/	×	
P11.12	Отслеживание напряжения Kd	0,00	0,00~100,00	/	×	
P11.13	Отслеживание задержки при выходе	1000	0~65000	ms	×	
P11.14	Максимальный ток во время отслеживания	100,0	0~200,0	%	×	
P11.15	Отслеживание изменения частоты	10,0	0,0~100,0	%	×	
P11.17	Отслеживание начальной частоты	50,00	0,00~300,00	Hz	×	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P11.18	Время задержки запуска	0,0	0,0~10,0	s	×	
P11.19	Обратный ток размыкания	20,0	0,0~100,0	%	×	

6.2.2.3 Группа P12 Параметры остановки

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P12.00	Выбор режима остановки	0	0~4	/	×	0: Инерционная остановка 1: Остановка с замедлением 2: Замедление + Торможение (постоянный ток) 3: Замедление + Поддержание возбуждения 4: Замедление + Поддержание крут. момента
P12.01	Поддерживаемая частота при остановке	0,00	0,00~300,00	Hz	×	
P12.02	Время удержания частоты остановки	0,0	0,0~6500,0	s	×	
P12.03	Начальная частота торможения (постоянный ток)	2,50	0,00~10,00	Hz	×	
P12.04	Ток торможения при остановке (постоянный ток)	50．0	0,0~100,0	%	×	
P12.05	Время торможения при остановке (постоянный ток)	0,5	0~10,0	s	×	
P12.06	Время удержания возбуждения при остановке	0	0~65000	s	×	

6.2.2.4 Группа P13 Параметры функции торможения

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P13.00	Вариант динамического торможения	1	0~1	/	×	0: Включить динам. торможение 1: Отключить динам. торможение
P13.01	Напряжение при включении торможения	660	340~1160	V	×	340-1160 (зависит от уровня входного напряжения)

6.2.2.5 Группа P14 Параметры управления V/F

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P14.00	Настройка кривой V/F	0	0~6	/	×	0: Стандартная прямая линия V/F; 1: Кривая мощности 1,2; 2: Кривая мощности 1,5 3: Кривая мощности 2

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
						4: Пользовательский
						5: Полное разделение VF 6: Кривая напряжения MTPA
P14.01	Значение напряжения V/F V0	76	1~690	V	×	
P14.02	Значение частоты V/F F0	10,00	0,01~300,00	Hz	×	F0<F1
P14.03	Значение напряжения V/F V1	152	1~690	V	×	
P14.04	Значение частоты V/F F1	20,00	0,01~300,00	Hz	×	F1<F2
P14.05	Значение напряжения V/F V2	228	1~690	V	×	
P14.06	Значение частоты V/F F2	30,00	0,01~300,00	Hz	×	F2<F3
P14.07	Значение напряжения V/F V3	304	1~690	V	×	
P14.08	Значение частоты V/F F3	40,00	0,01~300,00	Hz	×	F3<F4
P14.09	Значение напряжения V/F V4	380	1~690	V	×	
P14.10	Значение частоты V/F F4	50,00	0,01~300,00	Hz	×	F4< верхний предел частоты P70.00
P14.11	Источник напряжения полного разделения VF	0	0~4	/	×	0: Внутреннее цифровое установочное значение 1: A02: A13: PID4: Modbus 5: Profibus
P14.12	Внутреннее напряжение разделения	380	0~690	V	×	
P14.13	Время ускорения напряжения разделения	5,00	0,00~650,00	s	×	
P14.14	Время замедления напряжения разделения	5,00	0,00~650,00	s	×	

6.2.2.6 Группа P17 Параметры управления GVC

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P17.00	Выбор функции GVC	288	0~65535	/	×	<1024 режим GVC ≥1024 режим V/F
P17.01	Размер подачи (постоянный ток)	50	0~200	%	×	
P17.02	Время подачи (постоянный ток)	0,0	0,0~100,0	s		
P17.03	Угловой коэффициент впрыска постоянного тока	1,00	0,00~100,00	s		
P17.04	Частота переключения	0	0~200	%		
P17.05	Коэффициент подавления вибрации	2,00	0,00~655,35			
P17.06	Пределы подавления вибрации	90,1	0,00~655,35			
P17.07	Коэффициент компенсации тока мертвого времени	2,00	0,00~100,00			
P17.08	Полоса компенсации	20,00	0,00~100,00	Hz		

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P17.09	Увеличение полосы компенсации мертвого времени	1,00	0,00~100,00			
P17.10	Увеличение компенсации низкоскоростного напряжения	0	0~50	%		
P17.11	Верхний предел частоты компенсации напряжения	40	0~200	%		
P17.12	Коэффициент оптимизации тока	0,05	0,00~655,35	%		
P17.13	Пропускная полоса скольжения	1,00	0,00~200,00	Hz		
P17.14	Пропускная полоса компенсации сопротивления	10,00	0,00~200,00	Hz		
P17.15	Пропускная полоса выходного фильтра MTPA	10,00	0,00~200,00	Hz		
P17.16	Пропускная полоса скорости ОС	20,00	0,00~200,00	Hz		

6.2.3 Группа P2X Параметры двигателя

6.2.3.1 Группа P20 Основные параметры двигателя

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P20.00	Тип двигателя 1	0	0~1	/	×	0: Асинхронный 1: Синхронный
P20.01	Номинальная мощность двигателя 1	3,7kW	0,10~650,00	kW	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.02	Номинальный ток двигателя 1	7A	0,1~5000,0	A	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.03	Номинальная частота двигателя 1	50,00	0,01~300,00	Hz	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.04	Номинальная скорость двигателя 1	1460	1~18000	rpm	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.05	Номинальное напряжение двигателя 1	380	100~690	V	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.06	Кол-во полюсов двигателя 1	4	2~200	/	×	Количество пар полюсов двигателя = количество полюсов/2
P20.07	Номинальная частота скольжения двигателя 1	0,30	0,00~20,00	Hz	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.08	Максимальная частота скольжения двигателя 1	0,60	0,10~40,00	Hz	×	
P20.09	Последовательность фаз двигателя 1	1	0~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз 1: Положительная последовательность фаз
P20.10	Коэффициент тока холостого хода двигателя 1	30,00	1,00~200,00	%	×	
P20.14	Тип двигателя 2	0	0-1	/	×	0: Асинхронный 1: Синхронный
P20.15	Номинальная мощность двигателя 2	3,7kW	0,10~650,00	kW	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P20.16	Номинальный ток двигателя 2	7A	0,1~5000,0	A	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.17	Номинальная частота двигателя 2	50,00	0,01~300,00	Hz	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.18	Номинальная скорость двигателя 2	1460	1~18000	rpm	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.19	Номинальное напряжение двигателя 2	380	100~690	V	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.20	Кол-во полюсов двигателя 2	4	2~200	/	×	Количество пар полюсов двигателя = количество полюсов/2
P20.21	Номинальная частота скольжения двигателя 2	0,30	0,00~20,00	Hz	×	Настройки согласно паспортной табличке двигателя
P20.22	Максимальная частота скольжения двигателя 2	0,60	0,10~40,00	Hz	×	
P20.23	Последовательность фаз двигателя 2	1	0~1	/	×	0: Отрицательная последовательность фаз 1: Положительная последовательность фаз
P20.24	Коэффициент тока холостого хода двигателя 2	30,00	1,00~200,00	%	×	
P20.27	Включение расчета параметров двигателя	0	0~1	/	×	

Примечание 1: разные мощности ПЧ соответствуют разным заводским значениям.

6.2.3.2 P21 Расширенные параметры двигателя

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P21.00	Настройка двигателя	0	/	/	*	Нельзя изменить, только отображается
P21.01	Сопротивление статора двигателя 1	0,932	0,000~65,535	Ω	×	
P21.02	Сопротивление ротора двигателя 1	0,835	0,000~65,535	Ω	×	
P21.03	Индуктивность статора двигателя 1	0,3043	0,0000~6,5535	H	×	
P21.04	Индуктивность ротора двигателя 1	0,3043	0,0000~6,5535	H	×	
P21.05	Взаимная индуктивность двигателя 1	0,2963	0,0000~6,5535	H	×	
P21.06	Сопротивление статора двигателя 2	0,932	0,000~65,535	Ω	×	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P21.07	Сопротивление ротора двигателя 2	0,835	0,000~65,535	Ω	×	
P21.08	Индуктивность статора двигателя 2	0,3043	0,0000~6,5535	H	×	
P21.09	Индуктивность ротора двигателя 2	0,3043	0,0000~6,5535	H	×	
P21.10	Взаимная индуктивность двигателя 2	0,2963	0,0000~6,5535	H	×	
P21.11	Сопротивление статора PM1	0	0~65,535	Ω	×	
P21.12	Индуктивность двигателя PM1 по оси D	0	0~6553,5		×	Научная нотация
P21.13	Индуктивность двигателя PM1 по оси Q	0	0~6553,5		×	Научная нотация
P21.14	PM1 ОЭДС	340	0~6553,5	V	×	

6.2.3.3 P23 Параметры защиты двигателя

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P23.00	Выбор функции защиты двигателя	1	0~2		×	0: Без защиты 1: Имеется независимый охлаждающий вентилятор 2: Нет независимого вентилятора охлаждения
P23.01	Порог защиты двигателя PT1000	80	0-600		×	
P23.02	Постоянный рабочий ток	110	70~180	%	×	
P23.03	1-мин. порог перегрузки по току	120,0	120,0~300,0	%	×	

6.2.4 Группа P3X Цифровые параметры

6.2.4.1 Группа P30 Параметры цифрового входа

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P30.00	Выбор вход. функции клеммы X0	7	0~165	/	×	Обратитесь к главе 7 для подробного разъяснений параметров
P30.01	Выбор вход. функции клеммы X1	8	0~165	/	×	
P30.02	Выбор вход. функции клеммы X2	0	0~165	/	×	
P30.03	Выбор вход. функции клеммы X3	0	0~165	/	×	
P30.04	Выбор вход. функции клеммы X4	0	0~165	/	×	
P30.05	Выбор вход. функции клеммы X5	0	0~165	/	×	
P30.06	Выбор вход. функции клеммы X6	0	0~165	/	×	
P30.07	Выбор входа клемм P1-P2	0	0~165	/	×	

P30.08	Количество цифровых входных фильтров	5	1~99	次	×	

6.2.4.2 Группа P31 Параметры цифрового выхода

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P31.00	Определение функции выход. K1	2	0~160	/	×	См. главу 7, таблицу определений многофункциональных выходных клемм группы P31
P31.01	Определение функции выход. K2	0	0~160	/	×	
P31.02	Определение функции выход. K3	0	0~160	/	×	
P31.03	Определение функции выход. K4	0	0~160	/	×	
P31.04	Определение функции выход. Y0	0	0~160	/	×	
P31.05	Определение функции выход. Y1	0	0~160	/	×	
P31.06	Задержка срабатывания клеммы реле K1	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.07	Задержка сброса клеммы реле K1	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.08	Задержка срабатывания клеммы реле K2	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.09	Задержка сброса клеммы реле K2	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.10	Задержка срабатывания клеммы реле K3	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.11	Задержка сброса клеммы реле K3	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.12	Задержка срабатывания клеммы реле K4	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.13	Задержка сброса клеммы реле K4	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.14	Задержка действия терминала Y0	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.15	Задержка сброса клеммы Y0	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.16	Задержка действия терминала Y1	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.17	Задержка сброса клеммы Y1	0,0	0,0~60,0	s	×	
P31.20	Диапазон обнаружения нулевого тока	4,0	0,0~10,0	%	×	
P31.21	Диапазон обнаружения прихода частоты	1,00	0,00~10,00	Hz	×	
P31.22	Обнаружение на любой частоте	1,00	0,00~300,00	Hz	×	Функция для определения частоты 1
P31.23	Ширина обнаружения частоты	0,20	0,00~300,00	Hz	×	Функция для определения частоты 2
P31.24	Достигнуто за время однократной эксплуатации	2	0~65535	h	×	
P31.25	Достигнуто за суммарное время работы	8	0~65535	h	×	
P31.26	Верхний предел обнаружения частоты 3	0,00	0,00~300,00	Hz	○	Подробности см. в главе 7
P31.27	Нижний предел обнаружения частоты 3	0,00	0,00~300,00	Hz	○	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P31.28	Верхний предел обнаружения частоты 4	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P31.29	Нижний предел обнаружения частоты 4	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P31.30	Верхний предел обнаружения частоты 5	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P31.31	Нижний предел обнаружения частоты 5	0,00	0,00~300,00	Hz	○	

6.2.4.3 Группа P32 Параметры аналогового входа

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P32.00	Тип входа A0	1	0~3	/	×	0: 0 В-10 В 1：-10 В-10 В 2: 0-20 мА 3: 4-20 мА Примечание: зависит от типа платы ввода-вывода
P32.01	Выбор функции входа A0	0	0~6	/	×	0: отсутствие функции 1: Сигнал целевой скорости 2: Сигнал текущей скорости 3: Зарезервировано 4: Зарезервировано 5: Сигнал ограничения скорости 6: Сигнал двигателя PTC
P32.02	Нижний предел входа A0	0,00	~100,00~100,0	%	○	
P32.03	Верхний предел входа A0	100,0	0,0~400,0	%	○	
P32.04	Время фильтра A0	10	0~65535	ms	×	Если выбран сигнал защиты PT1000, значение по умолчанию составляет 2000 мс
P32.05	Вырезка A0	10,000	0,000~20,000	V/mA	×	Для входа текущего типа это значение установлено на 20.000
P32.06	Тип входа A1	1	0~3	/	×	0:0V~10V 1：-10V~10V 2: 0~20mA 3: 4~20mA Примечание: зависит от типа платы ввода-вывода
P32.07	Выбор функции входа A1	0	0~6	/	×	То же, что A0
P32.08	Нижний предел входа A1	0,00	~100,00~100,00	%	○	
P32.09	Верхний предел входа A1	100,0	0,0~400,0	%	○	
P32.10	Время фильтра A1	10	0~65535	ms	×	Если выбран сигнал защиты PT1000, значение по умолчанию составляет 2000 мс
P32.11	Вырезка A1	10,000	0,000~20,000	V/mA	×	Для входа текущего типа это значение установлено на 20.000

6.2.4.4 P33 Параметры аналогового выхода

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P33.00	Выбор функции выхода M0	1	0~49	/	×	Подробное описание параметров см. в главе 7
P33.01	Нижний предел выхода M0	21,00	~ 100,00~100,00	%	○	
P33.02	Верхний предел выхода M0	97,5	0,0~400,0	%	○	
P33.03	Выбор функции выхода M1	7	0~49	/	×	Подробное описание параметров см. в главе 7
P33.04	Нижний предел выхода M1	21,00	~ 100,00~100,00	%	○	
P33.05	Верхний предел выхода M1	97,5	0,0~400,0	%	○	
P33.06	Выбор типа выхода M0	4	0~4	/	×	0: Нет функции 1: 0-10 В 2: -10 В-10 В 3: 0~20 мА 4: 4-20 мА
P33.07	Выбор типа выхода M1	4	0~4	/	×	

6.2.5 Группа P4X Параметры управления скоростью

6.2.5.1 Группа P40 Основные параметры скорости

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P40.00	Скорость панели	5,00	0,00~300,00	Hz	○	
P40.01	Основная частота	50,00	2,56~300,00	Hz	×	
P40.02	Время ускорения 0	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.03	Время замедления 0	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.04	Время ускорения 1	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.05	Время замедления 1	5,00	0,00~650,00	s	○	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P40.06	Время ускорения 2	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.07	Время замедления 2	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.08	Время ускорения 3	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.09	Время замедления 3	5,00	0,00~650,00	s	○	
P40.10	Скругленный угол ускорения Ts0	0,00	0,00~100,00	s	○	Начало ускорения
P40.11	Скругленный угол ускорения Ts1	0,00	0,00~100,00	s	○	Ускоренный конец
P40.12	Скругленный угол замедления Ts2	0,00	0,00~100,00	s	○	Начало замедления
P40.13	Скругленный угол замедления Ts3	0,00	0,00~100,00	s	○	Конец замедления
P40.14	Подавление угла скругления верхней дуги	0	0~3	/	×	

6.2.5.2 P41 Цифровой многоступенчатый параметр скорости

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P41.00	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 0	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.01	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 1	5,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.02	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 2	10,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.03	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 3	20,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.04	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 4	30,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.05	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 5	40,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.06	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 6	50,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.07	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 7	60,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.08	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 8	0,00	0,00~300,00	Hz	○	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P41.09	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 9	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.10	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 10	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.11	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 11	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.12	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 12	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.13	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 13	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.14	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 14	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.15	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 15	0,00	0,00~300,00	Hz	○	
P41.16	Уст. значение толчковой частоты	5,00	0,00~50,00	Hz	○	

6.2.6 Группа P5X Параметры управления процессом

6.2.6.1 Группа P50 Параметры разомкнутого цикла процесса

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P50.00	Вспомогательный уст. режим разомкнутого контура	0	0~5	/	○	0: Нет 1: A0 2: A1; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: PID Уст. целевая скорость
P50.01	Разомкнутый цикл с учетом реляционной операции главный-подчиненный	0	0~6	/	○	0: Нет операций 1: Основной + Вспомогательный 2: Основной + Вспомогательный 3: Запасной 4: Запасной 5: Принимает максимальное значение 6: Принимает минимальное значение 7: Основной * Вспомогательный

6.2.6.2 Группа P51 Параметры замкнутого контура

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P51.00	Выбор управления работой с обратной связью	0	0~1	/	×	0: Управление работой с ОС (выкл) 1: Управление работой с ОС (вкл)
P51.01	Основной заданный режим управления с ОС	0	0~6	/	×	0: Внутреннее уст. значение 1: A0 2: A1 3: Резерв 4: Резерв 5: Запасной Уст. значение связи Modbus 6

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P51.02	Режим вспомогательных уст. значений управления с ОС	2	0~6	/	×	0: Нет 1: A0 2: A1 3: Резерв 4: Запасной 5: Резерв 6: Настройка связи Modbus
P51.03	Вспомогательное управление с ОС при заданной операции	0	0~6	/	×	0: Нет операций 1: Основной + Вспомогательный 2: Основной + Вспомогательный 3: Запасной 4: Запасной 5: Принимает максимальное значение 6: Принимает минимальное значение 7: Основной * Вспомогательный
P51.04	Режим основной обратной связи управления с обратной связью	1	0~6	/	×	0: Нет 1: A0 2: A1 3: Резерв 4: Резерв; 5: Резерв 6: Настройка связи Modbus
P51.05	Режим вспомогательной обратной связи с замкнутым контуром управления	2	0~6	/	×	0: Нет 1: A0 2: A1 3: Резерв 4: Запасной 5: Запасной 6: Уст. значения связи Modbus
P51.06	Вспомогательная ОС по замкнутому контуру управления	0	0~6	/	×	0: Нет операций 1: Основной + Вспомогательный 2: Основной + Вспомогательный 3: Запасной 4: Запасной 5: Принимает максимальное значение 6: Принимает минимальное значение 7: Основной * Вспомогательный
P51.07	Внутреннее уст. значение PID	0,70	0,00~200,00		○	Единица измерения зависит от P51.08
P51.08	Единица	0	0~3	/	×	Единица 0: В 1: % 2: МПа 3: градус
P51.09	Пропорциональный коэффициент усиления Kp	0,50	0,00~100,00	/	○	
P51.10	Интегральное усиление Ki	0,50	0,00~10,00	/	○	
P51.11	Дифференциальное усиление Kd	0,00	0,00~100,00	/	○	
P51.13	Выбор интегрального метода	0	0~1	/	×	0: Когда частота достигает верхнего и нижнего пределов, останавливает интегральную регулировку 1: Когда частота достигнет верхнего и нижнего пределов, продолжает интегральную регулировку
P51.22	Верхний предел интегрального воздействия	100,00	0,0~200,0	%	×	
P51.24	Верхний предел отклонения входного сигнала в замкнутом контуре	50,0	0,0~6553,5	%	×	
P51.25	Нижний предел отклонения входного сигнала в замкнутом контуре	0,0	0,0~100,0	%	×	
P51.26	Верхний предел выхода замкнутого контура	100,0	0,0~200,0	%	×	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P51.27	Выбор пробуждения	1	0~1	/	×	0: Пробуждение не включено 1: Пробуждение допустимой погрешности
P51.28	Выбор гибернации	0	0~2	/	×	0: Гибернация не включена 1: Гибернация по частоте 2: Гибернация в соответствии с разницей частот
P51.29	Частота гибернации	30,00	0,00~300,00	Hz	×	P51.28=1 (вкл)
P51.30	Задержка гибернации	10,0	0~6500,0	s	×	P51.28=1 (вкл)
P51.31	Отклонение пробуждения	0,10	0,00~100,00	%	×	P51.28=1 (вкл)
P51.32	Задержка пробуждения	10,0	0,0~6500,0	s	×	
P51.33	Заданное время ускорения	0	0,0~6500,0	s	×	
P51.34	Время выходного фильтра замкнутого контура	0,010	0,000~65,000	s	×	
P51.35	Уст. нижний предел	0,00	0,00~200,00	/	×	Единица измерения зависит от P51.08
P51.36	Нижний предел диапазона ОС	0,00	0,00~200,00	/	×	Единица измерения зависит от P51.08
P51.37	Уст. верхний предел	10,00	0,01~200,00	/	×	Единица измерения зависит от P51.08
P51.38	Верхний предел диапазона ОС	10,00	0,01~200,00	/	×	Единица измерения зависит от P51.08
P51.39	Заданная частота	22,00	0,00~300,00	Hz	×	
P51.40	Время удержания заданной частоты	0	0~65000	s	×	
P51.41	Положительные и отрицательные характеристики	0	0~1	/	×	0: Положительная характеристика 1: Отрицательная характеристика

6.2.6.3 Группа P52 Параметры, предназначенные для подачи воды под постоянным давлением

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P52.00	Режим подачи воды с постоянным давлением	0	0~2	/	×	0: Нет 1: Режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением; 2: Подача воды под постоянным давлением с единым управлением и режимом гибернации
P52.01	Количество двигателей	3	1~3	шт.	×	Настраивает количество двигателей в системе подачи воды под постоянным давлением (без учета неактивных насосов)
P52.02	Частота добавления насосов	49,50	0~300	Hz	×	Настраивает частоту добавления насосов в систему подачи воды под постоянным давлением
P52.03	Частота удаления насосов	20,00	0~300	Hz	×	Настраивает частоту удаления насосов из системы подачи воды под постоянным давлением
P52.04	Задержка добавления насосов	15,0	0,0~300,0	s	×	Устанавливает время задержки при добавлении насосов

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P52.05	Задержка удаления насосов	15,0	0,0~300,0	s	×	Устанавливает время задержки при удалении насосов
P52.06	Время автоматического переключения	60	0~65535	min	×	Устанавливает время переключения водяных насосов в системе подачи воды под постоянным давлением
P52.07	Время между остановкой и простоем	60	2~65535	s	×	
P52.08	Время запрета добавления и удаления насосов	3	2~300	s	×	
P52.09	Временной промежуток между переключениями	0,50	0,00~2,00	s	×	
P52.10	Допустимая погрешность давления	1,0	0,0~100,0	%	×	
P52.11	Допустимая погрешность давления в режиме гибернации	1,0	0,0~100,0	%	×	
P52.12	Задержка добавления насосов в режиме гибернации	5,0	0,0~300,0	s	×	Устанавливает время задержки насоса в режиме гибернации
P52.13	Задержка удаления насосов в режиме гибернации	5,0	0,0~300,0	s	×	Устанавливает время задержки для уменьшения насоса сна
P52.14	Задержка переключения контактора	0,20	0,02~10,00	s	×	

6.2.7 Группа P6X Параметры управления высокопроизводительного управления

6.2.7.1 Группа P60 Параметры управления контуром скорости

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P60.03	Контур скорости — низкая скорость P	40,00	0,00~650,00	/	○	Низкая скорость
P60.04	Контур скорости — низкая скорость I	500	0~65000	ms	○	
P60.05	Контур скорости — низкая скорость D	0,00	0,00~650,00	/	○	
P60.06	Контур скорость — средняя скорость P	70,00	0,00~650,00	/	○	Средняя скорость
P60.07	Контур скорость — средняя скорость I	500	0~65000	ms	○	
P60.08	Контур скорость — средняя скорость D	0,00	0,00~650,00	/	○	
P60.09	Контур скорость — высокая скорость P	70,00	0,00~650,00	/	○	Высокоскоростная секция
P60.10	Контур скорость — высокая скорость I	500	0~65000	ms	○	
P60.11	Контур скорость — высокая скорость D	0,00	0,00~650,00	/	○	
P60.12	Частота переключения 0	10,0	0,0~100,0	%	○	
P60.13	Частота переключения 1	60,0	0,0~200,0	%	○	
P60.14	VFCF Время фильтра скорости	15	0~65535	ms	×	

6.2.7.2 Группа P61 Параметры регулирования тока

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P61.00	Электрическая цепь Kp	1,40	0,00~100,00	/	×	
P61.01	Электрическая цепь Ki	1,00	0,00~650,00	/	×	
P61.02	Электрическая цепь Kd	0,00	0,00~650,00	/	×	
P61.03	Полоса пропускания электрической цепи	300,0	0,0~1000,0	Hz	×	
P61.05	Выбор электрической цепи	0	0~65535	/	×	
P61.06	Электрическая цепь управления V/F Max	5,0	0,0 ~30,0	%	×	
P61.07	Электрическая цепь управления V/F Min	5,0	0,0 ~30,0	%	×	
P61.08	Ослабление поля KP	0,20	0,00~50,00	/	×	
P61.09	Ослабление поля Ki	0,0100	0,0000~0,1000	/	×	
P61.10	Коэффициент ослабления поля по напряжению	1,00	0,00~2,00	/	×	

6.2.8 Группа P7X Параметры расширенного управления

6.2.8.1 Группа P70 Параметры ограничения и защиты

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P70.00	Верхний предел частоты	50,00	0,00~300	Hz	×	0,01-макс.
P70.01	Нижний предел частоты	0,00	0,00~300	Hz	×	0,01-макс.
P70.02	Максимальная выходная частота	55,00	1,00~300,00	Hz	×	0,01~300,00
P70.04	Предел передаваемого вращающего момента	120	0~200	%	×	
P70.05	Порог превышения тока ускорения ПЧ	130	0~200	%	×	
P70.06	Порог перенапряжения при замедлении ПЧ	750	0~1200	V	×	
P70.07	Коэффициент защиты от превышения скорости	120,00	0,00~400,00	%	×	
P70.08	Выбор спецфункций	16	0~65535	/	×	
P70.10	Канал сигнала PT	0	0~2	/	×	0: NC 1:A0 2:A1
P70.11	Верхний порог защиты PT	10,000	0,000~20,000	V	×	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P70.12	Нижний порог защиты PT	0,000	0,000~20,000	V	×	
P70.13	Время задержки срабатывания защиты PT	3,0	0,0~6500,0	s	×	
P70.14	Канал сигнала HT	0	0~2	/	×	0: NC 1: A0 2: A1
P70.15	Верхний порог защиты HT	10,000	0,000~20,000	V	×	
P70.16	Нижний порог защиты HT	0,000	0,000~20,000	V	×	
P70.17	Время задержки срабатывания защиты HT	3,0	0,0~6500,0	s	×	
P70.18	Порог пониженного напряжения шины	380	0~800	V	×	
P70.21	Задержка обнаружения ШИМ	800	0~65000	ms	×	
P70.22	Выбор частоты ниже нижнего предела	0	0~3	/	×	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: Заданная частота равна нулю 3: Инерционная остановка
P70.23	Уст. значение тока снижения частоты ограничения тока	120	50~200	%	×	
P70.24	Ограничение тока Kp	0,001	0,000~10,000		×	
P70.25	Ограничение тока Ki	0,0001	0,0001~1,0000		×	
P70.26	Ограничение тока OutMin	0,005	0,000~1,000	%	×	
P70.27	Порог восстановления ограничения тока	10	0~100	%	×	
P70.28	Порог ограничения напряжения и снижения частоты	100	0~115	%	×	
P70.29	Начальная температура снижения частоты при перегреве	80	60-100	℃	×	
P70.30	Температура восстановления снижения частоты при перегреве	75	50-95	℃	×	
P70.31	Скорость падения температуры	5	0-100		×	
P70.32	Максимальное снижение частоты в зависимости от температуры	20	0-65535	%	×	
P70.33	Канал обнаружения вибрации	1	0-6		×	
P70.34	Порог обнаружения частоты падения вибрации	80	0-100	%	×	
P70.35	Снижение частоты вибрации	20	0-100	%	×	

6.2.8.2 Группа P71 Параметры оптимизации управления

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P71.00	Скорость частоты прыжка f1	0,00	0,00~300,00	Hz	×	
P71.01	Скорость частоты прыжка f2	0,00	0,00~300,00	Hz	×	
P71.02	Скорость частоты прыжка f3	0,00	0,00~300,00	Hz	×	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P71.03	Ширина скачкообразного изменения частоты	0,00	0,00~100,00	Hz	×	
P71.04	Коэффициент компенсации инерции	0,00	0,0~400,0	%	×	
P71.05	Запрет обратного вращения	0	0~1	/	×	0：N1：Y
P71.06	Интервал между прямым и обратным вращением	0,0	0,0~6500,0	s	×	
P71.07	Режим ШИМ-модуляции	2	0~2	/	×	0: 5-сегментный; 1: 7-сегментный; 2: <30% об/мин 7-сегментный, >30% об/мин 5-сегментный
P71.08	Автоматическое увеличение крутящего момента	288	0~65535	/	×	
P71.09	Компенсация крутящего момента V/F	0,0	0,0~50,0	%	×	Ручное увеличение крутящего момента, P71.08=0
P71.10	Компенсация максимальной частоты V/F	10,0	1,00~300,00	Hz	×	
P71.14	Несущая частота	6,000	2,000~8,000	KHz	×	Связанный с уровнем мощности
P71.16	Режим регулятора	1	0~3	/	×	
P71.21	Задержка отключения выхода	0,3	0,0~10,0	s	×	
P71.22	Порог нулевой скорости	0,20	0,00~10,00	Hz	×	
P71.23	Компенсация мертвой зоны прямого вращения	100	0~200	%	×	
P71.24	Пороговый коэффициент мертвой зоны	0,8	0,0~5,0	%	×	
P71.29	Выбор ШИМ-модуляции	0	0~15	/	×	0: обновление нижнего уровня 1: обновление как переполнения, так и нижнего уровня Примечание: несущую частоту ниже 4K можно установить на 1
P71.33	Регулировка точности частоты вращения	100,0	0,0~200,0	%	×	
P71.34	Выбор компенсации векторного управления	386	0~65535	/	×	
P71.35	Коэффициент инерции SVC1	0,0	0,0~200,0	%	×	
P71.36	SVC1 усиление крутящего момента на низкой скорости	50,0	0,0~300,0	%	×	
P71.39	Порог обнаружения пропадания напряжения	480	0~1000	V	×	
P71.40	KEB Целевое напряжение шины	500	0~1000	V	×	
P71.41	Метод устранения отключения электроэнергии	0	0~4	/	×	0. Без обработки 1. Старт отслеживания (ограниченное время) 2. Старт отслеживания (неограниченное время) 3. KEB (с обнаружением пониженного напряжения) 4. KEB (без обнаружения пониженного напряжения)
P71.42	Максимальное время компенсации отключения	3,0	0,0~60,0	s	×	
P71.43	Минимальное время действия KEB	100	0~60000	ms	×	
P71.44	Снижение начальной частоты KEB	2,00	0,00~30,00	~	×	
P71.45	Время замедления KEB	10,00	0,00~650,00	s	×	
P71.47	Время разгона KEB	25,00	0,00~650,00	s	×	

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P71.48	KEB относительно Kp	200,00	0,00~600,00	/	×	
P71.49	KEB Очки Ki	0,00	0,00~600,00	/	×	
P71.50	KEB Дифференциал Kd	0,00	0,00~600,00	/	×	
P71.51	Лимит очков KEB	100,0	0,0~300,0	%	×	
P71.52	Нижний предел баллов KEB	100,0	0,0~300,0	%	×	
P71.53	Верхний предел выхода замкнутого контура KEB	100,0	0,0~600,0	%	×	
P71.54	Нижний предел выхода замкнутого контура KEB	100,0	0,0~600,0	%	×	
P71.55	Верхний предел отклонения напряжения KEB	300,00	0,0~500,0	V	×	
P71.56	Отклонение напряжения KEB от нуля	0,0	0,0~100,0	V	×	
P71.57	Порог частоты переменной нагрузки	0,00	0,00~50,00	Hz	×	
P71.58	Выбор управления вентилятором	0	0~4	/	×	0: Режим работы вентилятора 1 1: Режим работы вентилятора 2 2: Режим работы вентилятора 3 3: Вентилятор контроля температуры 4: Вентилятор постоянно работает при подключении
P71.59	Коэффициент оптимизации	0,0064	0,0000~6,5535	/	×	
P71.62	Размер одного шага Up/Down	0,1	0,00~10,00	Hz	×	
P71.63	Коэффициент оптимизации VFVC	0	0~100	/	×	
P71.64	Текущий угол	0	0-65535			

6.2.9 Группа P8X Параметры связи

6.2.9.1 Группа P80 Параметры выбора связи

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P80.00	Выбор способа связи	0	0~4	/	×	0: Связь отсутствует 1：Profibus_DP; 2：Modbus; 3: Запасной 4：Profinet

6.2.9.2 Группа P81 Параметры связи Modbus

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P81.00	Скорость передачи данных	3	0~7	bps	×	0：1200 bps 1：2400 bps
						2： 4800 bps 3： 9600 bps
						4：19200 bps

						5：38400 bps
						6：57600 bps 7：115200 bps
P81.01	Формат данных	0	0~2	/	×	0: формат 1-8-1, контрольная сумма отсутствует
						1: формат 1-8-1, проверка на четность
						2: формат 1-8-1, проверка на нечетность
						3: 1-8-2, контрольная сумма отсутствует
P81.02	Выбор режима передачи	1	0~1	/	×	0: ASC; 1: RTU
P81.04	Местный адрес	1	0~255	/	×	1-247, 0 — широковещательный адрес
P81.07	Выбор формата адреса для корреспонденции	1	0~1	/	×	0:16 шестнадцатеричный; 1:10 десятеричный
P81.08	Специальные функции Modbus	0	0~1	/	×	0: Нет 1: выходное напряжение 0dot

6.2.9.3 Группа P82 Параметры связи Profibus_DP

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P82.00	Местный адрес	0	0~255	/	×	0~255
P82.01	Режим сегмента размера	0	0~1	/	×	См. Приложение B (связь)
P82.02	Пользовательский байт состояния 1	16	0~59		×	См. Приложение B (связь)
P82.03	Пользовательский байт состояния 2	13	0~59	/	×	См. Приложение B (связь)
P82.04	Пользовательский байт состояния 3	10	0~59	/	×	См. Приложение B (связь)
P82.05	Пользовательский байт состояния 4	18	0~59	/	×	См. Приложение B (связь)

6.2.10 Группа P9X Параметры неисправностей и индикации

6.2.10.1 Группа P90 Параметры выбора языка

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P90.00	Выбор языка оператора	0	0~1	/	○	0: китайский 1: английский

6.2.10.2 Группа P91 Параметры светодиодного дисплея

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P91.00	U01 отображаемые данные	1	0~63	/	○	Инструкции см. в главе 7
P91.01	U02 отображаемые данные	2	0~63	/	○	
P91.02	U03 отображаемые данные	3	0~63	/	○	
P91.03	U04 отображаемые данные	8	0~63	/	○	

P91.04	U05 отображаемые данные	7	0~63	/	○	
P91.05	U06 отображаемые данные	6	0~63	/	○	
P91.06	U07 отображаемые данные	9	0~63	/	○	
P91.07	U08 отображаемые данные	10	0~63	/	○	

6.2.10.3 Группа P92 Параметры светодиодного дисплея

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P92.00	Параметры светодиодного дисплея	2	0~63	/	○	Инструкции см. в главе 7
P92.01	Светодиодный дисплей инициализации	0	0~3	/	○	

6.2.10.4 Группа P93 Параметры журнала работ

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P93.00	Суммарное время включения	0	0~65535	h	*	
P93.01	Суммарное время работы	0	0~65535	h	*	
P93.02	Заданное общее время включения	0	0~30000			
P93.03	Оставшееся время включения	0	/			
P93.04	Зарегистрированная максимальная температура радиатора	0,0	/		*	
P93.05	Совокупная выходная работа	0,0	/	KWh	*	
P93.06	Выходная мощность ПЧ	0	/	MWh	*	
P93.07	Суммарное время работы вентилятора	0	/	h	*	
P93.08	Зарегистрированный максимальный ток	0,0	/	A	*	
P93.09	Зарегистрированная максимальная мощность	0,0	/	KW	*	

6.2.10.5 Группа P94 Параметры устранения неисправностей

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P94.00	Методы устранения мелких неисправностей ПЧ	1	0~3	/	○	0: При легкой неисправности сигнал о неисправности не выводится 1: При легкой неисправности сигнал о неисправности выводится 2: При возникновении ошибки 52 PT1000 выводится сигнал о неисправности и происходит отключение, при этом неисправность не сбрасывается автоматически 3: Действуют варианты 1 и 2

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P94.01	Время автоматического сброса сигнала о неисправности ПЧ	10,0	0,0~6500,0	s	○	Время автоматического сброса сигнала о неисправности ПЧ
P94.02	Время автоматического сброса неисправности ПЧ	0	0~10000	/	○	Время автоматического сброса неисправности ПЧ
P94.03	Время перегрева радиатора	0,5	0,00~650,00	s	○	
P94.04	Время срабатывания защиты от превышения скорости	1,00	0,00~650,00	s	○	
P94.05	Пороговое напряжение потери входной фазы	120	30~400	V	○	
P94.06	Время короткого замыкания тормозного резистора	10	0~1000	次	○	
P94.08	Время подтверждения потери выходной фазы	2,000	0,000~65,000	s	○	
P94.09	Напряжение подтверждения неисправности реле	120	0~400	V	○	
P94.12	Время защиты IGBT	2	1~100	/	○	
P94.13	Выбор защиты I²t	0	0~3	/	○	
P94.14	Значение отключения аналогового входа A0	0,0	0,0~100	%	○	
P94.15	Значение отключения аналогового входа A1	0,0	0,0~100,0	%	○	
P94.16	Имитация обработки неисправностей	0	0~1	/	○	0: Отключение защиты; 1: Включение защиты;
P94.17	Обработка отключения измерения температуры	0	0~1	/	○	0: Отключение защиты 1: Включение защиты
P94.18	Защита связи	1	0~2	/	○	0: Не обрабатывается 1: Остановка без защиты при включении 2: Остановка с защитой при включении
P94.19	Защитный интервал при обрыве связи	2,000	0,000~65,000	s	○	
P94.20	Защитное заземление, кол-во	100	1~60000	/	○	
P94.21	Выбор действия при неисправности 1	00000	00000~10000			
P94.22	Выбор действия при неисправности 2	00000	00000~20000			
P94.23	Выбор действия при неисправности 3	00000	00000~20000			
P94.24	Выбор действия при неисправности 4	00000	00000~02000			
P94.25	Продолжить выбор рабочей частоты	0	0~4			0: Работать на целевой частоте 1: Работать на текущей частоте 2: Работать в соответствии с верхним пределом частоты 3: Работать в соответствии с нижним пределом частоты

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
						4: Работать на многоступенчатой скорости 15

6.2.10.6 Группа P95 Параметры идентификации продукта

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P95.00	Аппаратная версия ПЧ	180,04		/	*	Аппаратная версия ПЧ
P95.01	Версия программного обеспечения ПЧ	300,03	0-655,35	/	*	Версия программного обеспечения ПЧ
P95.02	Версия №	100．01		/	*	Версия №
P95.03	Версия программного обеспечения Profibus_DP	0,000		/	*	Версия программного обеспечения Profibus_DP
P95.04	Версия разработки программного обеспечения	0,00		/	*	

6.2.10.7 Группа P96 Параметры ПЧ

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
P96.00	Номинальная мощность ПЧ	По мощности	0,0~999,9	kW	*	
P96.01	Номинальный ток ПЧ	По мощности	0,0~999,9	A	*	
P96.02	Максимальный ток ПЧ	По мощности	0,0~999,9	A	*	
P96.03	Номинальное напряжение ПЧ	380	100~690	V	×	0~480
P96.04	Коэффициент мощности ПЧ	По мощности	0~99	/	*	
P96.05	Ток датчика ПЧ	По мощности	0~9999	A	*	0~9999
P96.06	Модуль IGBT	По мощности	0~9999	A	*	0~9999
P96.07	Ток встроенного тормозного устройства	По мощности	0~9999	A	*	0~9999
P96.08	Коэффициент баланса трехфазного тока	Производитель	0,800~1,200	/	×	
P96.09	Номинальная мощность при высокой нагрузке	По мощности	0,0~999,9	kW	*	
P96.10	Номинальный ток при высокой нагрузке	По мощности	0,0~999,9	A	*	
P96.15	Версия обновления программного обеспечения	21,07	0~65535	/	*	
P96.16	Специальные параметры	90	1~200	/	*	
P96.17	Коррекция коэффициента датчика	0	0~3	/	×	0：UW 1：UW

Код функции	Название кода функции	Завод Значение	Диапазон настроек	Единица	Свойства	Описание варианта
						2：UV 3：VW
P96.18	Поправочный коэффициент напряжения шины	100,0	90,0~110,0	%	×	
P96.19	Поправочный коэффициент выходного тока	100,0	50,0~150,0	%	×	
P96.20	Выбор легкой и тяжелой нагрузки для ПЧ	0	0-1		×	0: Легкая нагрузка 1: Тяжелая нагрузка

6.3 Форма записи параметров пользователя

Код функции	Установленное значение	Код функции	Установленное значение	Код функции	Установленное значение

Глава 7 Подробное описание параметров

7.1 О главном меню

7.1.1 Настройка параметров

После входа могут быть отображены параметры от группы P0X до группы P9X. Если пароль для входа верен, изменяемые параметры могут быть изменены. Конкретное значение см. в подробном объяснении параметров ниже

Поле с краткой формой	Пояснение
Номер функционального кода	Отображает код функционального кода, например P00.00
Название кода функции	Название функционального кода, поясняющее функцию функционального кода
Вариант функционального кода	Список настроек параметров функционального кода
Диапазон настроек	От минимального до максимального значения, которое позволяет установить функциональный код.
Единица	V: напряжение; A: ток; ℃: градус; Ω : Ом; мГн: миллигенри; об/мин: скорость; %: процент; бит/с: скорость передачи данных; Гц, кГц: частота; мс, с, мин, ч, кх: время; кВт: мощность; /: без единиц измерения и т. д.
Значение по умолчанию	Установленное значение после восстановления функционального кода до заводского (см. P00.04)
Свойства	○: этот функциональный код можно изменить во время работы; ×: этот функциональный код можно изменить только после остановки; *: этот функциональный код является параметром только для чтения и не может быть изменен
Пользовательские настройки	Для параметров пользователей

7.1.2 Настройка двигателя

Эта опция используется для самообучения двигателя. При первом подключении к ПЧ другого двигателя рекомендуется провести самообучение.

Если известны параметры паспортной таблички двигателя и другие, введите соответствующие параметры напрямую; если внутренние параметры двигателя неизвестны, выполните автонастройку. Нажмите ENTER, чтобы подтвердить выбор программы самообучения.

0: Режим нормальной эксплуатации

4: Статическое самообучение двигателя

7.1.3 Проверка неисправностей

Нажмите клавишу ENTER, чтобы войти в список неисправностей. Могут быть отображены 8 неисправностей в обратном хронологическом порядке. Просмотрев неисправность, нажмите клавишу ENTER, чтобы отобразить напряжение шины, выходной ток, рабочую частоту и прочие параметры в момент неисправности.

Типы неисправностей, соответствующие кодам неисправностей, показаны в таблице ниже.

Номер неисправности	Отображение неисправностей	Номер неисправности	Отображение неисправности
1	Защита модуля от перегрузки по току	2	Неисправность ADC
3	Перегрев радиатора	4	Неисправность тормозного блока
5	Перегоревший предохранитель	6	Выходная перегрузка крутящего момента

Номер неисправности	Отображение неисправностей	Номер неисправности	Отображение неисправности
7	Отклонение скорости вращения	8	Защита от перенапряжения шины
9	Пониженное напряжение шины	10	Обрыв выходной фазы
13	Обнаружение тока во время стоянки	14	Реверсирование скорости во время работы
17	Превышение скорости в том же направлении	18	Превышение скорости в обратном направлении
21	Сверхток abc	22	Неисправность обнаружения тормоза
23	Входное перенапряжение	27	Выходной сверхток
29	Обрыв входной фазы	30	Защита от превышения скорости
31	Максимальный ток двигателя с обратной выдержкой времени	32	Защита с заземлением
33	Старение конденсатора	34	Внешняя неисправность
35	Выход несимметричный	37	Неисправность датчика тока
38	Короткое замыкание тормозного резистора	39	Мгновенное значение тока слишком велико
40	Неисправность выходного контактора	41	Неисправность обнаружения ленточного тормоза
42	Короткое замыкание IGBT	43	Неисправность связи
44	Некорректное значение входное питание	45	Мгновенное значение сверхтока I2t
46	Максимальное среднеквадратичное значение тока I2t	47	Неисправность аналогового входа
48	Отключение измерения температуры	49	Неисправность обнаружения PT
50	Неисправность Humidity	51	Некорректное значение выходного тока при работе
52	Сигнализация перегрева двигателя PT1000	53	Ошибка основной платы
56	Неисправность вентилятора двигателя		

7.1.4 Обработка параметров

Нажмите ENTER для входа. Эта функция используется для установки полномочий на изменение параметров и уровня инициализации.

0: Резерв.

1: Параметры загружаются в манипулятор.

2: Параметры загружаются в ПЧ.

3: Резерв.

4: Резерв.

5: Резерв.

6: Резерв.

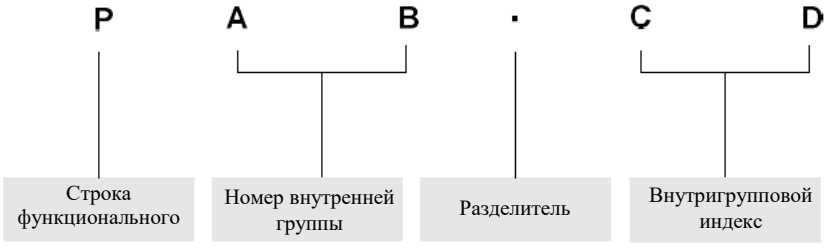
7: Сброс параметров.

8: Сброс неисправности.

Примечание: нажмите клавишу ESC, чтобы вернуться в интерфейс главного меню

7.2 Классификация и формат группы параметров

7.2.1 Формат группы параметров



7.2.2 Регионализация группы параметров

Область функционального кода	Номер заданной группы	Описание функционального кода
Параметры пользователя P0X	Группа P00	Группа параметров пароля
Параметры управления P1X	Группа P10	Группа основных параметров управления
	Группа P11	Стартовая группа параметров
	Группа P12	Группа параметров остановки
	Группа P13	Параметры функции торможения
	Группа P14	Группа параметров V/F
	Группа P17	Группа параметров GVC
Параметры двигателя P2X	Группа P20	Группа основных параметров двигателя
	Группа P21	Расширенная группа параметров двигателя
	Группа P23	Группа параметров защиты двигателя
Параметры управления терминалом P3X	Группа P30	Группа параметров цифрового входа
	Группа P31	Группа параметров цифрового выхода
	Группа P32	Группа параметров аналогового входа
	Группа P33	Группа параметров аналогового выхода
Параметры скорости P4X	Группа P40	Основная группа параметров скорости
	Группа P41	Группа цифровых многоскоростных параметров
Параметры управления процессом P5X	Группа P50	Набор параметров процесса разомкнутого контура
	Группа P51	Группа параметров процесса замкнутого контура
Параметры управления высокой производительностью P6X	Группа P60	Группа параметров управления контуром скорости
	Группа P61	Группа параметров управления токовым контуром
Расширенные параметры управления P7X	Группа P70	Группа параметров ограничения и защиты
	Группа P71	Набор параметров оптимизации управления
Параметры связи P8X	Группа P80	Группа выбора функции связи
	Группа P81	Группа связи Modbus
	Группа P82	Группа связи Profibus DP
Параметры дисплея P9X	Группа P90	Группа выбора языка
	Группа P91	Группа ЖК-дисплеев
	Группа P92	Группа светодиодного дисплея
	Группа P93	Группа параметров записи операции

Область функционального кода	Номер заданной группы	Описание функционального кода
	Группа P94	Группа параметров обработки неисправностей
	Группа P95	Группа параметров идентификации ПЧ
	Группа P96	Параметры ПЧ

7.3 Группа P0X Группа параметров пользователя

7.3.1 Группа P00 Параметры основных функций

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P00.00	Пароль для входа	0~65535	0

Эта функция используется для предотвращения запроса и изменения параметров посторонним персоналом, а также для защиты безопасности параметров ПЧ.

00000: нет защиты паролем, все параметры могут быть запрошены, нет пароля при заводских настроек.

Как только настройки пароля пользователя вступят в силу, если при повторном входе в настройки параметров не будет введен правильный пароль, все параметры не могут быть изменены через панель управления и доступны только для просмотра. Пароль в параметрах всегда показывает 00000.

Примечание: при заводских настройках ПЧ серии УЧР-0,4 - отсутствие пароля пользователя (P00.00=0), поэтому для первого использования пароль не требуется.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P00.01	Изменить пароль	0~65535	0

Установка пароля:

Введите 5 цифр в качестве пароля пользователя, нажмите ENTER для подтверждения и повторите настройку один раз.

Изменить пароль:

Нажмите клавишу ENTER, чтобы начать проверку пароля, и отобразится 00000. После ввода правильного пароля войдите в состояние редактирования параметров, выберите P00.01 (отображение параметра P00.00 — 00000), введите новый пароль и нажмите клавишу ENTER. Для подтверждения повторите настройку еще раз для P00.01 — введя тот же пароль. Новый пароль будет успешно установлен после отображения сообщения «Настройка пароля завершено».

Отключение пароля:

Нажмите клавишу ENTER, чтобы начать проверку пароля, и отобразится 00000, введите правильный пароль пользователя и войдите в состояние редактирования параметров. Убедитесь, что P00.01 равен 00000, нажмите клавишу ENTER для подтверждения, повторите настройку P00.01＝00000. Пароль будет удален после отображения сообщения «Сброс пароля».

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P00.02	Запасной	0~65535	0

7.3.2 Группа P01-09 параметры пользовательских функций (опущено)

7.4 Группа P1X Группа параметров управления

7.4.1 Группа P10 Основные параметры управления

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.00	Выбор режима управления	0~5	0

Эта функция используется для установки режима управления ПЧ. Среди них 0 - универсальное векторное управление, а 5 - высокопроизводительное управление VF.

0: универсальное векторное управление. Применимо для большинства приложений без энкодера.

Если вам нужно перейти на управление режимом V/F, измените P17.00 (подробности см. в описании P17.00)

При выборе управления GVC разумно установите параметры управления GVC в группе P17, чтобы добиться хорошего эффекта управления. При выборе управления V/F установите корректные параметры управления V/F в группе P14, чтобы добиться высокой эффективности. Резерв 2-3

5: Высокопроизводительное управление VF.

Производительность лучше, чем у обычного управления V/F, что гарантирует, что двигатель может выдавать стабильный крутящий момент на низкой скорости, а точность управления на низкой скорости высока.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.01	Выбор режима работы	0~4	0

P10.01 используется для установки способа, которым клеммы X0 (вращение вперед) и X1 (вращение назад) управляют запуском и остановкой ПЧ в режиме, заданном командой работы клеммы.

0: Двухпроводной **1**

K2 K1	Рабочая команда
0 0	Стоп
1 0	Обратное вращение
0 1	Прямое вращение
1 1	Стоп

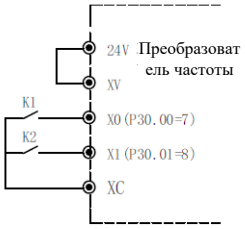


Рисунок 7-1. Двухпроводной режим работы 1

1: Двухпроводной **2**

K2 K1	Рабочая команда
0 0	Стоп
1 0	Стоп
0 1	Прямое вращение
1 1	Обратное вращение

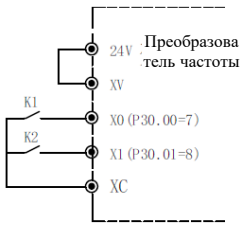


Рисунок 7-2. Двухпроводной режим работы 2

2: Трехпроводной тип **1**

Клемма Xi (i=2-7) настроена на функцию «9: Трехпроводное управление работой».

Когда K3 подключен, управление через K0 (вращение вперед) и K1 (вращение назад) включено; когда K3 отключен, управление K0 и K1 выключено, и ПЧ останавливается;

Фронт клеммы X0 указывает на команду прямого вращения; фронт клеммы X1 указывает на команду обратного вращения.

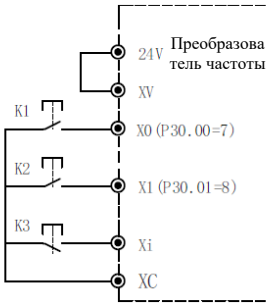
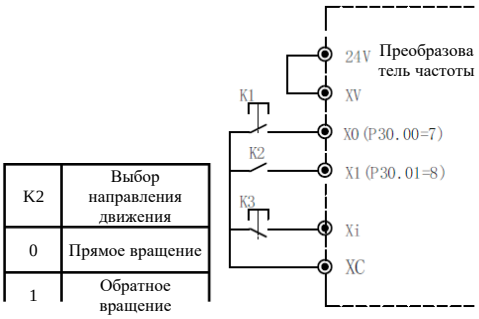


Рисунок 7-3. Линейный режим 1

3: Трехпроводной тип **2**



K2	Выбор направления движения
0	Прямое вращение
1	Обратное вращение

Рисунок 7-4. Трехпроводной режим работы

2 клемма Xi (i=2-7) настроена на функцию «9: Трехпроводное управление работой».

Фронт клеммы K1 указывает на команду запуска; отключение клеммы K2 указывает на команду прямого вращения; замыкание клеммы K3 указывает на команду обратного вращения; когда K3 отключен, ПЧ останавливается.

4: Однопроводной режим работы

В однопроводном режиме работы одна входная клемма управляет запуском и остановкой ПЧ, полярность аналогового входа (A0 или A1) определяет направление вращения, а размер аналогового входа определяет рабочую частоту.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.02	Выбор канала управления	0-5	0

Вы можете выбрать три различных режима работы ПЧ.

0: режим настройки команды запуска на панели управления. Нажмите клавиши RUN (F1), STOP (F2), LO/RE (F3) на панели управления для выполнения таких операций, как запуск, остановка и вращение ПЧ вперед/назад. .

1: режим настройки команды работы клеммы. Определите многофункциональные клеммы X0-X6 и т. д. для управления ПЧ, например, запуск работы, остановку, прямое/обратное вращение и т. д., см. описание P30.00-P30.06.

2: Режим связи Режим связи Modbus используется для управления ПЧ, например, при работе, остановке, вращении вперед/назад и т. д., см. приложение «Протокол связи Modbus».

3: Резерв

4: Уст. значения **Profibus_DP**, заданные команды Profibus_DP.

5: Уст. значения **Profinet**, команда подается через связь PN. Примечание: протоколы связи 3, 4 и 5 см. в соответствующем дополнительном соглашении.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.03	Выбор канала скорости 1	0-17	0

Эта функция применяется для настройки частоты. Для выбора режима управления см. функциональные коды группы P10.00.

0: Настройка цифровой частотой с панели P40.00 задает уст. значение частоты. Частоту также можно увеличить или уменьшить, нажимая клавиши ▲, ▼ во время работы, она будет сохраняться при остановке ПЧ, но не при отключении от питания.

1: Целевая скорость задается многоступенчатой цифровой величиной. Если клеммы многоступенчатой скорости 0-3 действительны, частота определяется комбинацией клемм, см. P41.00-P41.15.

2: Целевая скорость определяется аналоговой многоступенчатой скоростью. Если цифровые клеммы напряжения 1–3 включены, частота определяется комбинацией этих клемм, см. P51.14-P51.21.

3: Уст. значение целевой скорости аналоговой величины **A0**.

4: Уст. значение текущей скорости аналоговой величины **A0**

5: Уст. значение целевой скорости аналоговой величины **A1**.

6: Уст. значение текущей скорости аналоговой величины **A1**

Целевая скорость может быть задана через аналоговый входной порт. В это время выходная частота рассчитывается в соответствии со временем ускорения и замедления группы P40. Также может быть задана текущая скорость. В это время ускорение и замедление время группы P40 отключены

7: Текущая скорость задается протоколом связи Стандартную конфигурацию см. в протоколе Modbus
8: Уст. целевая скорость (PID)
9: Уст. целевая скорость (аналоговая величина **2**)
10: Уст. текущая скорость (аналоговая величина **2**)
11: Резерв
12: Целевая скорость задается протоколом связи Стандартную конфигурацию см. в протоколе Modbus
13: Резерв
14: Резерв
15: Уст. скорость (Up/Down):
16: Уст. скорость (Profibus_DP)
Дополнительные аксессуары, управление скоростью осуществляется через Profibus_DP.
17: Уст. скорость (Profinet)
Дополнительные аксессуары при задании скорости через Profinet

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.06	Выбор ограничения скорости	0-5	0

Выбирайте разные каналы, чтобы ограничить заданную скорость для предотвращения превышения скорости.

0: Внутреннее ограничение параметра, ограниченное верхним и нижним пределом частоты P70.00 и P70.01

1: Ограничение аналогового **0** Ограничение скорости зависит от аналогового значения A0, 0-10 В соответствует 0-100%. 100% соответствует значению параметра P70.02

2: Ограничение аналогового **1** Ограничение скорости зависит от аналогового значения A1, 0-10 В соответствует 0-100%. 100% соответствует значению параметра P70.02

3: Ограничение (аналоговая величина **2**)

4: Ограничение связи **ModBus**, см. протокол Modbus

5: Без защиты

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.07	Выбор канала скорости 2	0-17	0

То же, что и P10.03, выбор канала скорости 1

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P10.08	Выбор функции LO/RE	0~2	0

Выберите другую функцию при переключении на панель через P10.08

0: Управление запуском и остановкой без регулирования скорости

1: Управление запуском и остановкой с регулированием скорости

2: Запрет старт-стоп и регулирование скорости

7.4.2 Группа P11 Параметры управления пуском

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.00	Выбор режима запуска	0~2	0

В зависимости от применения могут применяться различные методы запуска.

0: Запуск на стартовой частоте

Начинает работу со стартовой частоты P11.01 и разгоняет до заданной частоты по истечении времени удержания стартовой частоты P11.02.

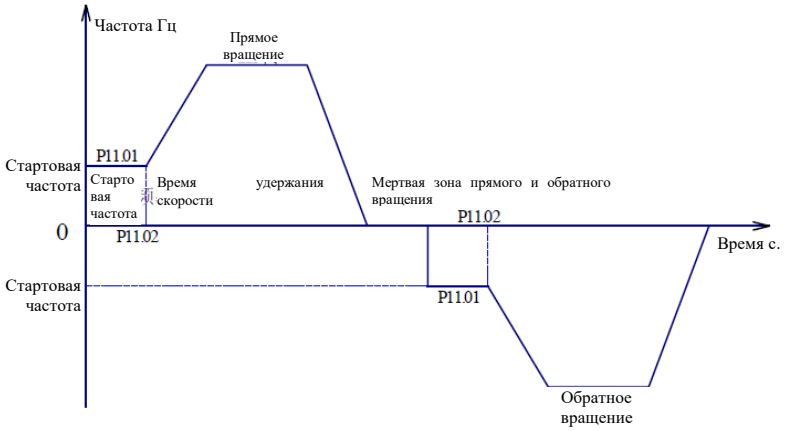


Рисунок 7-5. Схема режима запуска на стартовой частоте

1: Начало торможения (постоянный ток)

Сначала подается постоянный ток, чтобы выполнить возбуждение постоянным током и торможение двигателя. Величина и время подачи постоянного тока задаются параметрами P11.03 и P11.04. По истечении времени подачи постоянного тока начинается работа со стартовой частоты P11.01 и разгоняется до заданной частоты после времени удержания стартовой частоты P11.02.

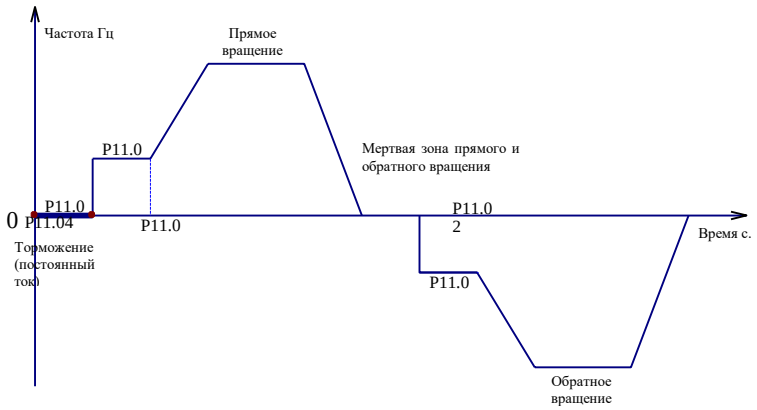


Рисунок 7-6. Схема режима запуска торможения (постоянный ток)

2: Начало отслеживания скорости

ПЧ выполняет идентификацию скорости вращающегося двигателя и запускается с определенной частоты. Во время процесса запуска ток и напряжение изменяются плавно.

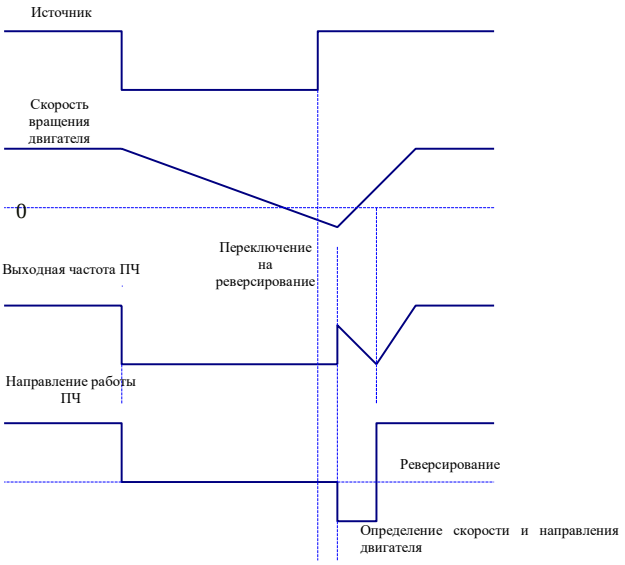


Рисунок 7-7. Принципиальная схема режима запуска отслеживания скорости

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.01	Начальная частота удержания (Гц)	0,00~50,00	0,00
P11.02	Время удержания стартовой частоты (с.)	0,00~650,0	0,0

Пусковая частота относится к начальной частоте при запуске ПЧ, как показано на рисунке f_s; время удержания стартовой частоты t_s относится к времени, в течение которого ПЧ продолжает работать на пусковой частоте во время процесса запуска, как показано на рисунке 7-8. ПЧ не будет работать при команде частоты ниже, чем частота удержания при запуске.

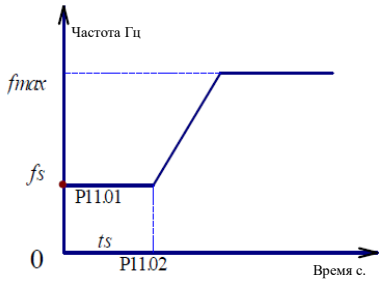


Рисунок 7-8. Схема частоты запуска и времени запуска

ПЧ начинает работать с пусковой частотой P11.01, а затем ускоряется в соответствии с установленным временем ускорения после времени удержания стартовой частоты P11.02.

Примечание: при запуске с большой нагрузкой корректная настройка времени удержания пусковой частоты способствует правильному запуску. При векторном управлении с обратной связью по скорости энкодера заводское значение начальной частоты по умолчанию составляет 0,00 Гц, а другие значения устанавливаются выше 0,50 Гц.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.03	Ток подачи при запуске (постоянный ток) (%)	0,0~200,0	10,0
P11.04	Время подачи постоянного тока запуска (с.)	0,0~650,0	5,0

P11.03 и P11.04 действительны только в том случае, если режим запуска выбран как «Сначала режим торможения (постоянный ток), а затем перезапуск (P11.00=1)», как показано на рисунке ниже.

Настройка пускового тока торможения постоянным током (P11.03) выражается в процентах относительно номинального тока преобразователя. Если установленный ток торможения постоянным током превышает 120 % номинального тока двигателя, подаваемый ток составляет 120 % номинального тока. ток двигателя. При большой нагрузке: 0,0-120,0%, легкая нагрузка: 0,0-90,0%.

Начальное время торможения постоянным током (P11.04) — это время действия впрыска. Когда P11.04=0, процесс торможения постоянным током отсутствует.

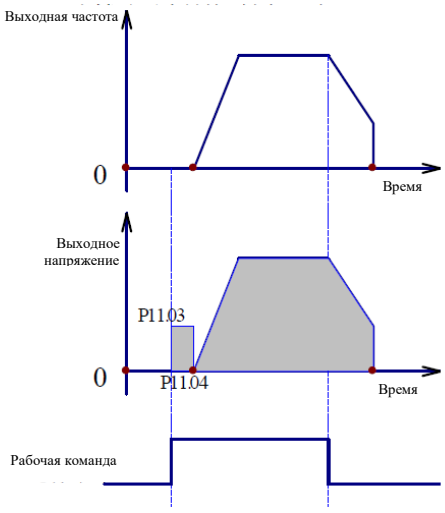


Рисунок 7-9. Схема запуска торможения (постоянный ток)

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.05	Время возбуждения (с.)	0,0~650,0	0,0

Время возбуждения — это время, необходимое для установления магнитного потока до запуска двигателя, чтобы достичь быстрого отклика при запуске. При наличии команды запуска двигатель сначала переходит в состояние предварительного возбуждения в соответствии со временем, установленным этим функциональным кодом, а затем переходит в нормальный режим ускорения после установления магнитного потока. Если этот код функции установлен на 0, это означает отсутствие процесса предварительного возбуждения.

Примечание: двигатель может вращаться во время предварительного возбуждения, в это время используется механический тормоз.

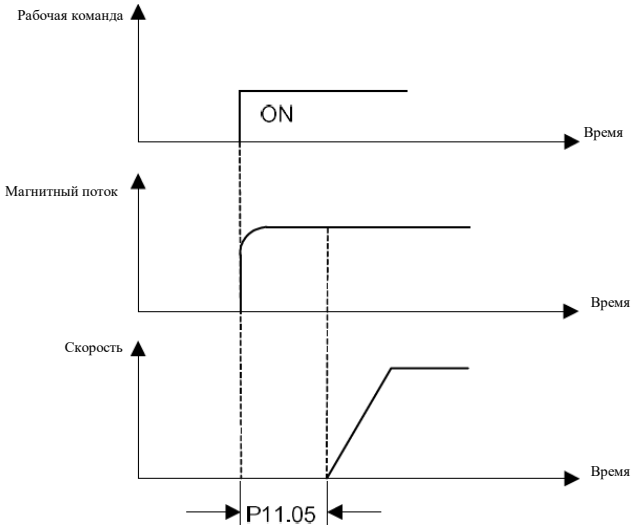


Рисунок 7-10. Схема предварительного возбуждения

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.07	Время срабатывания ленточного тормоза (с.)	0,00~65,00	0,20

Время действия тормоза – это время от момента получения внешним тормозом команды открытия тормоза до момента его полного открытия. После открытия он переходит в нулевое время сервопривода, то есть время удержания нулевой скорости.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.08	Время отслеживания задержки (мс)	0~65000	1000

Это время используется для ожидания размагничивания двигателя. Если в начале отслеживания возникает перегрузка по току, это значение следует увеличить.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.09	Время отслеживания нулевого напряжения (мс)	0~65000	100

Время ожидания отслеживания при входе.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.10	Отслеживание напряжения Kp	0,00~100,00	0,20

Kp в процессе отслеживания: если значение слишком мало, процесс отслеживания более длителен, а если оно слишком велико, это приведет к перегрузке по току во время процесса отслеживания.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.11	Отслеживание напряжения Ki	0,00~100,00	0,30

Ki во время процесса отслеживания: если значение слишком мало, процесс отслеживания станет более длительным, а если оно слишком велико, это приведет к перегрузке по току во время процесса отслеживания.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.12	Отслеживание напряжения Kd	0,0~100,00	0,00

Kd в процессе отслеживания, если значение слишком мало, подавление тока перерегулирования в процессе отслеживания не будет очевидным, а если оно слишком велико, это приведет к перегрузке по току в процессе отслеживания.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.13	Отслеживание задержки при выходе (мс)	0~65000	1000

Обеспечьте плавный процесс отслеживания выхода. Увеличение времени способствует плавному выходу.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.14	Максимальный ток во время отслеживания (%)	0,0~200,0	100,0

Это процент номинального тока двигателя. При длительном времени необходимо убедиться, что максимальный ток во время отслеживания меньше номинального тока ПЧ. Если во время процесса отслеживания возникает перегрузка по току, значение должно быть уменьшено.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.15	Отслеживание изменения частоты (%)	0,0~100,0	10,0

Если во время отслеживания возникает перенапряжение или P60.09 превышает 600 В, значение следует уменьшить.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.17	Отслеживание начальной частоты (Гц)	0,00~300,00	50,00

Обычно перед отслеживанием устанавливается максимальная рабочая частота. Если система останавливается на выбеге и скорость быстро падает, это значение можно соответствующим образом уменьшить.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.18	Время задержки запуска (с.)	0,0~10,0	0,0

После того, как ПЧ получит сигнал работы, он снова запустится по истечении увеличенного времени запуска.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P11.19	Обратный ток размыкания (%)	0,0~100,0	20,0

Используйте управление открытием двигателя в подъемной отрасли. Условие открытия тормоза может быть выполнено только в том случае, если ток обратного пуска двигателя превышает текущее значение P11.19.

7.4.3 Группа P12 Параметры управления остановкой

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P12.00	Выбор режима остановки	0~4	0

В зависимости от различных случаев применения могут использоваться разные способы остановки.

0: ПЧ блокирует выход, двигатель самостоятельно останавливается;

1: Замедление и остановка в соответствии с установленным временем замедления;

2: Замедление и остановка в соответствии с установленным торможением постоянным током, когда частота ниже начальной частоты торможения постоянным током P12.03, подача тока торможения постоянным током P12.04, а время торможения постоянным током определяется P12.05;

3: Замедление и остановка в соответствии с установленным временем замедления, сохранение возбуждения двигателя после остановки и быстрая реакция на запуск при поступлении команды запуска;

4: Замедление до остановки в соответствии с установленным временем замедления, поддержание текущего крутящего момента на нулевой скорости и остановка по истечении времени P12.06.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P12.01	Поддерживаемая частота при остановке (Гц)	0,00~300,0	0,00
P12.02	Время удержания частоты остановки (с.)	0,0~6500,0	0,0

ПЧ замедляется от нормальной рабочей скорости до частоты остановки P12.01, а после времени удержания частоты остановки P12.02 он замедляется до нуля в соответствии с установленным временем замедления, что способствует плавной остановке.



Рисунок 7-11. Схема частоты удержания при остановке

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P12.03	Начальная частота торможения (постоянный ток) (Гц)	0,00~10,00	2,50
P12.04	Ток торможения при остановке (постоянный ток) (%)	0,00~100,00	50,00
P12.05	Время торможения при остановке (постоянный ток) (с.)	0,0~10,0	0,5

P12.03-P12.05 включены только в том случае, если режим остановки выбран как «замедление + торможение постоянным током (P12.00=2)».

Настройка тока торможения постоянным током остановки (P12.03) выражается в процентах относительно номинального тока ПЧ. Если установленный ток торможения постоянным током превышает 100% номинального тока двигателя, подаваемый ток составляет 100% номинального тока. ток двигателя. При тяжелой нагрузке: 0,0-100,0%, легкая нагрузка: 0,0-90,0%.

Начальное время торможения постоянным током (P12.04) — это время действия впрыска. Когда P12.04=0, процесс торможения постоянным током отсутствует. Если P12.00=2, P12.03 можно установить в качестве начальной частоты для быстрого торможения.

P12.03 устанавливает величину постоянного тока торможения, которая выражается в процентах по отношению к номинальному току преобразователя. Для нагрузки с переменным крутящим моментом: 0,0~90,0%.

P12.04 устанавливает время действия торможения постоянным током.

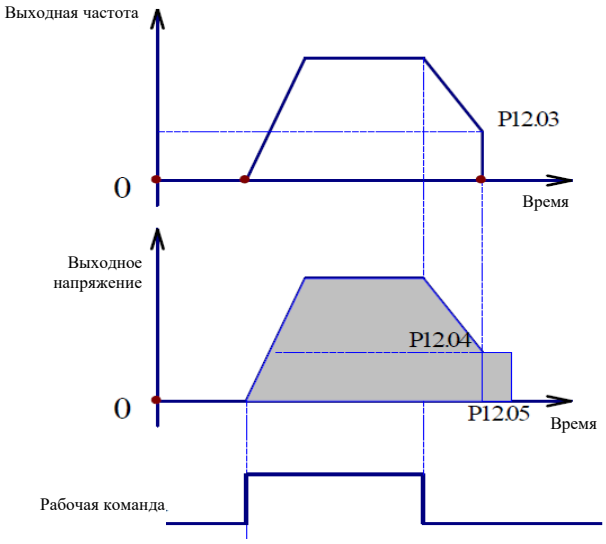


Рисунок 7-12 Принципиальная схема стояночного торможения постоянным током

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P12.06	Время удержания возбуждения при остановке (с.)	0~65000	0

Когда режим останова — замедление+поддержание возбуждения/момента, когда время поддержания возбуждения/момента превышает значение P12.06, ПЧ останавливается.

7.4.4 Группа P13 Функция торможения Параметры управления V/F

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P13.00	Вариант динамического торможения	0~1	1
P13.01	Напряжение при включении торможения	340~1160	660

P13.00 Выбор динамического торможения определяет, использует ли преобразователь динамическое торможение.

0: Включить функцию торможения энергопотребления.

1: Функция торможения с потреблением энергии не используется.

В случаях с большим моментом инерции и быстрым торможением для остановки вы можете выбрать соответствующий тормозной блок и тормозной резистор, а также установить параметры торможения для быстрого торможения и остановки.

P13.01 Напряжение открытия тормоза действительно только для ПЧ со встроенными тормозными блоками. Время действия тормозного блока можно регулировать, обычно оно составляет 100 секунд.

Регулировка P13.01 позволяет выбрать рабочее напряжение тормозного блока, а выбор соответствующего рабочего напряжения может обеспечить быстрое торможение с потреблением энергии для остановки.

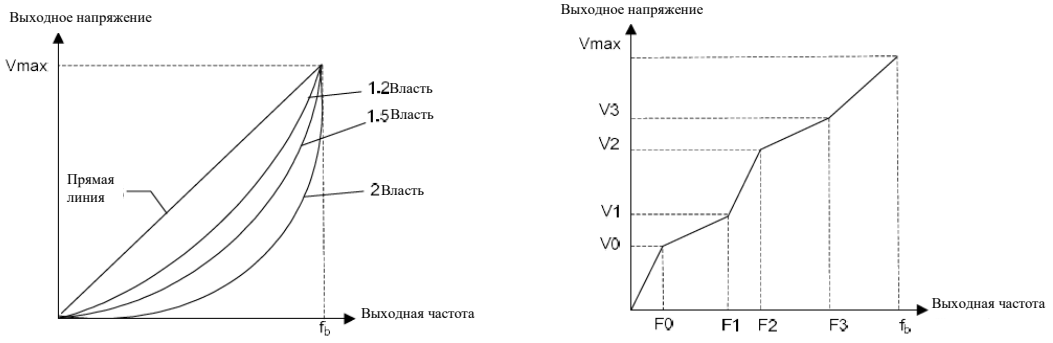
Примечание: чтобы использовать встроенный тормозной блок, установите P13.00 на 1. Для выбора компонентов тормозного блока см. 1.9 Выбор тормозного резистора.

7.4.5 Группа P14 Параметры управления V/F

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P14.00	Группа P14 Параметры управления V/F	0~6	0
P14.01	Значение напряжения V/F V0 (В)	1~690	76
P14.02	Значение частоты V/F F0 (Гц)	0,01~300,00	10,00

P14.03	Значение напряжения V/F V1 (В)	1~690	152
P14.04	Значение частоты V/F F1 (Гц)	0,00~300,00	20,00
P14.05	Значение напряжения V/F V2 (В)	1~690	228
P14.06	Значение частоты V/F F2 (Гц)	0,01~300,00	30,00
P14.07	Значение напряжения V/F V3 (В)	1~690	304
P14.08	Значение частоты V/F F3 (Гц)	0,01~300,00	40,00
P14.09	Значение напряжения V/F V4 (В)	1~690	380
P14.10	Значение частоты V/F F4 (Гц)	0,01~300,00	50,00
P14.11	Источник напряжения полного разделения VF	0~4	0
P14.12	Внутреннее напряжение разделения	0~690	380
P14.13	Время ускорения напряжения разделения	0,00~650,00	5,00
P14.14	Время замедления напряжения разделения	0,00~650,00	5,00

Параметр P14.00 определяет различные кривые V/F в режиме управления вектором напряжения V/F (P10.00=0).



a) Кривая V/F

b) Многосегментная кривая V/F

Рисунок 7-13 Схематическая диаграмма кривой VF

P14.00＝0 подходит для нагрузки с постоянным крутящим моментом, существует линейная зависимость между V и F с коэффициентом 1, подробности см. на прямой линии на рисунке.

P14.00＝4 Кривая, определяемая пользователем, подходит для сегментной нагрузки с постоянным крутящим моментом, см. рисунок.

На рис. 7-12: F0<F1<F2<F3<F4≤f_b f_b - базовая рабочая частота P40.01.

V0≤V1≤V2≤V3<V4≤Vmax V0, V1, V2, V3, V4 - фактическое выходное напряжение относительно максимального выходного напряжения и номинальной частоты (V1= (Vmax/f_b)* F1 по умолчанию Vmax=380 В, f_b=50 Гц).

P14.00=1-3 подходит для нагрузок с переменным крутящим моментом, таких как вентиляторы и водяные насосы.P14.00 установлен на 1-3, что соответствует кривым мощности 1,2, мощности 1,5 и мощности 2 поочередно. см. рисунок 7-12. Среди них кривая 2 мощности подходит для водоснабжения, а кривые 1,2 и 1,5 мощности подходят для других средних жидкостных нагрузок, и соответствующую кривую можно выбрать в соответствии с реальной ситуацией.

P14.00=5 Режим полного разделения VF. При выборе режима разделения VF выходное напряжение и частота ПЧ больше не будут изменяться пропорционально. P14.11-P14.14 используются для установки источника напряжения разделения VF, внутреннего опорного значения и времени ускорения и замедления разделения.

7.4.6 Группа P17 Параметры управления GVC

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P17.00	Выбор функции GVC	0~65535	288

P17.01	Размер подачи (постоянный ток) (%)	0~200	50
P17.02	Время подачи (постоянный ток) (с.)	0,0~100,0	0,0
P17.03	Угловой коэффициент впрыска постоянного тока (с.)	0,00~100,00	1,00
P17.04	Частота переключения (%)	0~200	0
P17.05	Коэффициент подавления вибрации	0,00~655,35	2,00
P17.06	Пределы подавления вибрации	0,00~655,35	90,1
P17.07	Коэффициент компенсации тока мертвого времени	0,00~100,00	2,00
P17.08	Полоса компенсации (Гц)	0,00~100,00	20,00
P17.09	Увеличение полосы компенсации мертвого времени	0,00~100,00	1,00
P17.10	Увеличение компенсации низкоскоростного напряжения (%)	0~50	0
P17.11	Верхний предел частоты компенсации напряжения (%)	0~200	40
P17.12	Коэффициент оптимизации тока (%)	0,00~655,35	0,05
P17.13	Пропускная полоса скольжения (Гц)	0,00~200,00	1,00
P17.14	Пропускная полоса компенсации сопротивления (Гц)	0,00~200,00	10,00
P17.15	Пропускная полоса выходного фильтра МТРА (Гц)	0,00~200,00	10,00
P17.16	Пропускная полоса скорости ОС (Гц)	0,00~200,00	20,00

P17.00 — это выбор режима функции GVC, одновременно можно использовать несколько функций. Если значение настройки P17.00<1024, режим управления GVC включен, когда P17.00≥1024, режим управления GVC включен. отключено, а подробные функции можно настроить следующим образом:

4 - бит включения компенсации скольжения

8 - бит включения компенсации сопротивления.

32 - бит включения компенсации напряжения шины.

256 бит - это биты включения режима энергосбережения.

После включения энергосберегающего режима двигатель работает в соответствии с кривой напряжения, соответствующей противо-ЭДС, когда он находится на холостом ходу, и работает в соответствии с кривой, соответствующей номинальному напряжению, когда он полностью нагружен. ток двигателя при небольшой нагрузке и повысить эффективность двигателя.

Пример:

Когда P17.00=40, заданной функцией является режим управления GVC + компенсация напряжения шины + компенсация сопротивления

P17.01 и P17.02 действительны только в режиме управления GVC.

При запуске, если ток колеблется, время и размер подачи постоянного тока могут быть соответствующим образом увеличены.

P17.03 Скорость увеличения пускового тока, которая представляет собой время, соответствующее увеличению тока от 0 до заданного значения, единица измерения — с, значение по умолчанию — 1,0 с. Этот параметр должен быть меньше времени возбуждения (P11.05), чтобы постоянный ток инжекции или ток возбуждения достигали заданного значения. P17.04 Когда заданная частота меньше или равна частоте, соответствующей точке переключения, выполняется управление внешней синхронизацией (выходной постоянный ток)

Частота контролируется GVC. Например, для двигателя с номинальной частотой 50 Гц, если этот параметр равен 10%, рабочая частота составит 5 Гц.

При частоте ниже 5 Гц осуществляется внешнее синхронное управление, при частоте выше 5 Гц - управление GVC. Параметр по умолчанию равен **0%**, то есть управление внешней синхронизацией не включено.

Выходной ток внешней синхронизации устанавливается параметром «Объем подачи постоянного тока **P17.01**», а «Объем подачи постоянного тока» следует увеличивать при запуске с большой нагрузкой.

Обычно, когда двигатель вибрирует при запуске, например, при неисправности 21#, можно попробовать использовать внешний синхронный пуск. P17.05 используется для настройки функции подавления вибрации алгоритма управления GVC. Значение коэффициента подавления вибрации по умолчанию составляет 2,00. Чем больше коэффициент подавления вибрации, тем более очевиден эффект подавления вибрации, но динамические характеристики будут хуже.

Эти два параметра, P17.10 и P17.11, могут реализовать компенсацию напряжения на низкой скорости и улучшить нагрузочную способность двигателя на низкой скорости. Значение коэффициента усиления компенсации низкоскоростного напряжения P71.10 по умолчанию составляет 0%, то есть по умолчанию компенсация низкоскоростного напряжения не выполняется.

Верхний предел частоты компенсации напряжения P71.11 – это единичное значение, соответствующее частоте переключения. Значение по умолчанию составляет 40%, то есть, если номинальная частота составляет 50 Гц, верхний предел по умолчанию Частота компенсации напряжения составляет 50 Гц*40%=20 Гц.

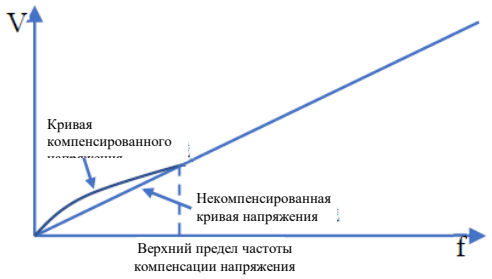


Рисунок 7-14. Схема компенсации напряжения GVC

Для остальных параметров группы **P17** рекомендуется использовать значения по умолчанию.

7.5 Группа P2X Группа параметров двигателя

7.5.1 Группа P20 Основные параметры двигателя

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P20.00	Тип двигателя 1	0	0
P20.01	Номинальная мощность двигателя 1 (кВт)	0,10~650,0	По мощности
P20.02	Номинальный ток двигателя 1 (А)	0,1~5000,0	По мощности
P20.03	Номинальная частота двигателя 1 (Гц)	0,01~300,00	50,00
P20.04	Номинальная скорость двигателя 1 (об/мин)	1~18000	1460
P20.05	Номинальное напряжение двигателя 1 (В)	100~690	380
P20.06	Кол-во полюсов двигателя 1	2~200	4
P20.07	Номинальная частота скольжения двигателя 1 (Гц)	0,00~20,00	0,30

P20.00 Тип двигателя: 0: Асинхронный двигатель.

P20.01-P20.07 и P20.11 используются для установки параметров двигателя, приводимого в действие ПЧ, и перед использованием параметры должны быть установлены правильно в соответствии с паспортной табличкой двигателя.

P20.06 используется для установки количества полюсов двигателя, указанного на паспортной табличке. Если на паспортной табличке нет параметра количества полюсов двигателя, его можно рассчитать по следующей формуле:

$$\text{Количество полюсов}=(120\times f)\div n$$

Среди них: n — номинальная скорость; f — номинальная частота.

Для расчетного значения в качестве «номера полюса» принимается четное целое число. Примечание: Уровень мощности ПЧ должен соответствовать уровню мощности двигателя. P20.07 используется для установки частоты скольжения.

Если на паспортной табличке двигателя нет данных о частоте скольжения, значение настройки P20.07 можно рассчитать по следующей формуле: Пусть номинальная частота равна f(P20.03), номинальная скорость равна n(P20.04), а число полюсов двигателя равно p(P20.06), тогда:

$$\text{Частота скольжения}=f-((n\times p)\div 120)$$

Пример: номинальная частота составляет 50 Гц, номинальная скорость — 1430 об/мин, количество полюсов двигателя — 4, тогда значение настройки P20.07=50－((1430×4)÷120)=2,33Гц.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P20.08	Максимальная частота скольжения двигателя 1 (Гц)	0,10~40,00	0,60
P20.09	Последовательность фаз двигателя 1	0~1	1
P20.10	Коэффициент тока холостого хода двигателя 1 (%)	1,00~60,00	30,00

P20.08 устанавливает максимальную частоту скольжения двигателя, которая обычно в два раза превышает номинальную частоту скольжения.

P20.09 задает направление вращения двигателя, 0 означает работу в обратной последовательности фаз, 1 означает работу в прямой последовательности фаз.

P20.10 устанавливает коэффициент тока холостого хода двигателя, обычно около 30%.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P20.14	Тип двигателя 2	0-1	0
P20.15	Номинальная мощность двигателя 2 (кВт)	0,10~650,00	3,7kW
P20.16	Номинальный ток двигателя 2 (А)	0,1~5000,0	7A
P20.17	Номинальная частота двигателя 2 (Гц)	0,01~300,00	50
P20.18	Номинальная скорость двигателя 2 (об/мин)	1~18000	1460
P20.19	Номинальное напряжение двигателя 2 (В)	100~690	380
P20.20	Кол-во полюсов двигателя 2	2~200	4
P20.21	Номинальная частота скольжения двигателя 2 (Гц)	0,00~20,00	0,3
P20.22	Максимальная частота скольжения двигателя 2 (Гц)	0,10~40,00	0,6
P20.23	Последовательность фаз двигателя 2	0~1	1
P20.24	Коэффициент тока холостого хода двигателя 2 (%)	1,00~200,00	30,00
P20.27	Включение расчета параметров двигателя	0~1	0

P20.14-P20.27 Описания параметров двигателя 2 такие же, как описания параметров двигателя 1.

P20.27 — разрешение расчета параметров двигателя, 1 — разрешение расчета

7.5.2 Группа P21 Расширенные параметры двигателя

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P21.01	Сопротивление статора двигателя 1(А)	0,000~65,535	0,932
P21.02	Сопротивление ротора двигателя 1(А)	0,000~65,535	0,835
P21.03	Индуктивность статора двигателя 1(Г)	0,0000~6,5535	0,3043
P21.04	Индуктивность ротора двигателя 1(Г)	0,0000~6,5535	0,3043
P21.05	Взаимная индуктивность (Г)	0,0000~6,5535	0,2963

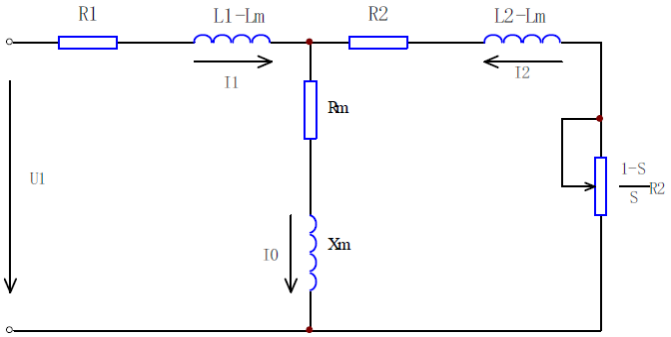


Рисунок 7-15. Схема устойчивого состояния асинхронного двигателя

R_1, R_2, L_1, L_2, L_m и I_0 на рисунке соответственно: сопротивление статора, индуктивность статора, сопротивление ротора, индуктивность ротора, взаимную индуктивность и ток возбуждения. Ток возбуждения можно рассчитать по номинальному току двигателя и коэффициенту мощности двигателя, а также измерить с помощью автонастройки вращения.

Соотношение между номинальным моментным током, током возбуждения и номинальным током двигателя:

Номинальный крутящий момент = коэффициент мощности × номинальный ток двигателя

Ток возбуждения холостого хода = $\sqrt{1 - \text{коэффициент мощности}^2}$ 1 × коэффициент мощности 2× номинальный ток двигателя × КПД двигателя, общий КПД двигателя составляет примерно 85%.

Пять параметров (P21.01, P21.02, P21.03, P21.04 и P21.05) действительны только для асинхронных двигателей. Они являются внутренними параметрами двигателя и должны быть получены автоматически посредством операции автообучения ПЧ.

Выполняя самонастройку параметров, определите ключевые параметры двигателя, влияющие на управление работой ПЧ. Эти параметры двигателя будут автоматически сохранены в ПЧ после завершения процесса автонастройки параметров до следующего ввода параметров или автонастройки.

Процесс автонастройки параметров выглядит следующим образом:

① Необходимо ввести корректные значения P20.00-P20.11 в соответствии с паспортной табличкой двигателя, правильно установить базовую рабочую частоту P40.01, максимальную выходную частоту P70.02 и максимальное выходное напряжение P70.03, установить соответствующее время ускорения и замедления P40.02, P40.03;

② Выбрать способ выполнения автонастройки параметров (см. Выбор в стартовом меню).

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P21.06	Сопротивление статора двигателя 2(А)	0,000~65,535	0,932
P21.07	Сопротивление ротора двигателя 2(А)	0,000~65,535	0,835
P21.08	Индуктивность статора двигателя 2(Г)	0,0000~6,5535	0,3403
P21.09	Индуктивность ротора двигателя 2(Г)	0,0000~6,5535	0,3403
P21.10	Взаимная индуктивность (Г)	0,0000~6,5535	0,2963

P21.06-P21.10 Описания параметров двигателя 2 такие же, как описания параметров двигателя 1.

7.5.3 Группа P23 Параметры защиты двигателя

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P23.00	Выбор функции защиты двигателя	0~2	1

P23.00 Выбор функции защиты двигателя,

0: Без защиты

1: Имеется независимый охлаждающий вентилятор

2: Нет независимого вентилятора охлаждения

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P23.01	Постоянный рабочий ток (%)	70,0~180,0	110,0
P23.02	1-мин. порог перегрузки по току (%)	120,0~300,0	120,0

При работе P23.01 ток меньше этого значения без защиты.

P23.02 равен этому току и работает в течение 1 минуты, а преобразователь сообщает об ошибке № 31. Примечания:

1) Когда P23.00=2, необходимо снизить ток при работе двигателя на низкой скорости, формула следующая:

<40 % номинальной частоты: нижний предел токовой защиты = (65 % + 0,75*f) * P23.01

>=40 % номинальной частоты: нижний предел защиты по току = (95 % + 0,083*(f-0,4)) * P23.01

Где f — значение на единицу, а нижний предел не превышает значения P23.01

2) P23.02 должен быть больше P23.01.

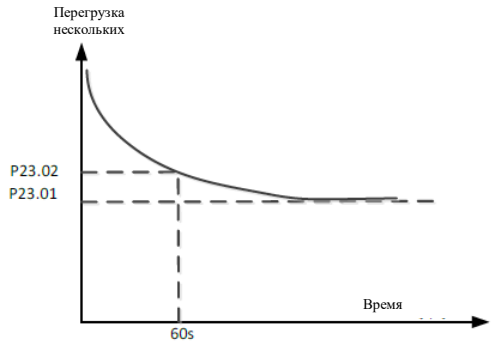


Рисунок 7-16. Кривая защиты двигателя от перегрева

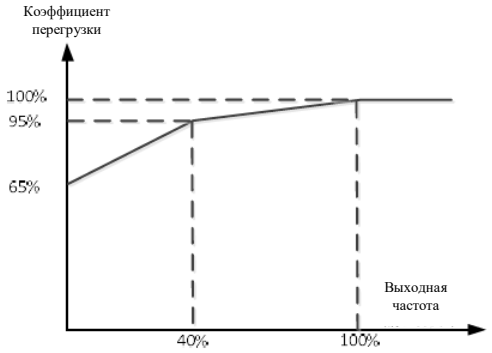


Рисунок 7-17. Коэффициент снижения мощности при перегрузке (при P23.00=2)

7.6 Группа P3X Группа параметров клемм

7.6.1 Группа P30 Параметры цифрового входа

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P30.00	Выбор вход. функции клеммы X0	0~165	7
P30.01	Выбор вход. функции клеммы X1	0~165	8
P30.02	Выбор вход. функции клеммы X2	0~165	0
P30.03	Выбор вход. функции клеммы X3	0~165	0
P30.04	Выбор вход. функции клеммы X4	0~165	0
P30.05	Выбор вход. функции клеммы X5	0~165	0
P30.06	Выбор вход. функции клеммы X6	0~165	0

Таблица определения входных клемм функций:

Номер	Определение функции	Номер	Определение функции
0	Нет функции	1 или 101	Выбор ускорения и замедления 0
2 или 102	Выбор времени ускорения и замедления 1	3 или 103	Выбор скорости цифрового количественного сегмента 0
4 или 104	Выбор скорости цифрового количественного сегмента 1	5 или 105	Выбор скорости цифрового количественного сегмента 2
6 или 106	Выбор скорости цифрового количественного сегмента 3	7 или 107	Прямое вращение (FWD)
8 или 108	Обратное вращение (REV)	9 или 109	Выбор трех/одной линии
10 или 110	Обратная связь от вентилятора двигателя	13 или 113	Внешний сигнал сброса
14 или 114	Внешний сигнал неисправности	16 или 116	Аварийное питание
17 или 117	Сигнал компенсации взвешивания	18 или 118	Сигнал базового блока
19 или 119	Вход переключателя легкой нагрузки	20 или 120	Вход переключателя для тяжелых условий эксплуатации
21 или 121	Обнаружение выходного контактора	22 или 122	Обнаружение тормозного контактора
23 или 123	Обнаружение выключателя тормоза	24 или 124	Выбор двигателя
25 или 125	Выбор кодировщика	26 или 126	Параметр функции 0

Номер	Определение функции	Номер	Определение функции
27 или 127	Параметр функции 1	31 или 131	Увеличение частоты (не поддерживать)
32 или 132	Частота минус (не удерживать)	33 или 133	Сигнал аварийной остановки
34 или 134	Вход замедления вперед	35 или 135	Вход обратного замедления
36 или 136	Вход остановки вращения вперед	37 или 137	Вход остановки обратного вращения
38 или 138	Увеличение частоты (удержание)	39 или 139	Уменьшение частоты (удержание)
40 или 140	Выбор частоты толчкового режима	41 или 141	Команда вырезать на панель
42 или 142	Команда переключения на терминал	43 или 143	Команда переключения на главный компьютер
44 или 144	Основное и вспомогательное переключение без обратной связи	45 или 145	Основной заданный PID-переход на внутренний
46 или 146	Главный переключатель PID-регулятора на A0	47 или 147	Вспомогательное задание PID отключено и становится недействительным.
48 или 148	Дополнительная настройка PID переключается на A0	49 или 149	Команда FJOG
50 или 159	Команда RJOG	51 или 151	Главный переключатель PID-регулятора на A1
52 или 152	Дополнительная настройка PID переключается на A1	53 или 153	Скорость переключения каналов
54 или 154	PID-пауза	55 или 155	Насос №1 заблокирован
56 или 156	Насос №2 заблокирован	57 или 157	Насос №3 заблокирован
58 или 158	Насос №4 заблокирован	59 или 159	Насос №5 заблокирован
60 или 160	Насос №6 заблокирован	61 или 161	Насос №7 заблокирован

Примечание: 1: Когда выбрано 1, закрытие действительно; когда выбрано 101, открытие действительно.

2: Прочий резерв

0: Нет функции

1 или 101: Клемма **1** времени разгона и торможения.

2 или 102: Клемма **2** времени разгона и торможения.

В таблице ниже приведены инструкции по использованию:

Терминал 2 времени разгона и торможения	Терминал 1 времени разгона и торможения	Выбор времени ускорения и замедления
OFF（ON）	OFF（ON）	Время разгона и замедления 0 (P40.02, P40.03)
OFF（ON）	ON（OFF）	Время разгона и замедления 1 (P40.04, P40.05)
ON（OFF）	OFF（ON）	Время разгона и замедления 2 (P40.06, P40.07)
ON（OFF）	ON（OFF）	Время разгона и замедления 3 (P40.08, P40.09)

3 или 103: скорость цифрового сегмента **0**

4 или 104: скорость цифрового сегмента **1**

5 или 105: скорость цифрового сегмента **2**

6 или 106: скорость цифрового сегмента **3**

Способ использования см. в описании P41.00-P41.15

7 или 107: Вход прямого вращения клеммы (**FWD**)

8 или 108: Вход обратного вращения клеммы (**REV**)

9 или 109: Трех/однолинейное управление работой.

Это действительно только при подаче команды работы терминала (P10.02=1). Метод использования см. в соответствующем описании P10.01.

10 или 110: ОС вентилятора двигателя
13 или 113: Клемма внешнего сброса
Сигнал внешней клеммы сброса включен, и внешний сигнал сбрасывает неисправность ПЧ.
14 или 114: Клемма внешней неисправности
Сигнал внешней клеммы неисправности включен, и ПЧ прекращает работу.
16 или 116: Режим аварийного питания
Дает указание преобразователю частоты работать в внешних аварийных условиях.
17 или 117: Сигнал компенсации взвешивания
Ввод команды для установки пользователем компенсации взвешивания для конкретных применений.
18 или 118: сигнал базового блока
Если эта функциональная клемма включена, ПЧ отключит выход.
19 или 119: Вход переключателя освещения.
20 или 120: вход переключателя для тяжелых условий эксплуатации.
Эти две функции используются в лифтовой отрасли: фактический вес груза сравнивается с весом противовеса, если он меньше, чем легкая нагрузка, и если он больше, чем тяжелая нагрузка.
21 или 121: обратная связь выходного контактора
Обычно он используется в сочетании с функцией выхода 17 для управления выходным контактором ПЧ, чтобы подтвердить состояние включения контактора до того, как ПЧ подаст ток, и вовремя отключить выход ПЧ, когда контактор поездки.
22 или 122: Обратная связь тормозного контактора
Обычно он используется вместе с выходной функцией 18, чтобы определить, замкнут ли выходной контактор тормоза.
23 или 123: обнаружение выключателя тормоза
Обычно он используется вместе с выходной функцией 18 для определения того, открыт ли тормоз в реальном времени.
24 или 124: выбор двигателя
В таблице ниже приведены инструкции по использованию:

Выбор двигателя	Выбор группы параметров двигателя
OFF（ON）	Набор параметров двигателя 1
ON（OFF）	Набор параметров двигателя 2

25 или 125:выбор кодировщика
26 или 126:параметр функции **0**
27 или 127:параметр функции **1**
31 или 131:увеличение частоты (без удерживания)
Когда сигнал действителен, целевая частота будет продолжать увеличиваться, пока не достигнет предельного значения; если сигнал недействителен, текущая частота будет поддерживаться, а частота остановки и отключения питания будет равна 0.
32 или 132: уменьшение частоты (без удерживания)
Когда сигнал действителен, целевая частота будет продолжать уменьшаться, пока не достигнет 0; когда сигнал недействителен, текущая частота будет поддерживаться, а частота остановки и отключения питания будет равна 0.
33 или 133:сигнал аварийной остановки
34 или 134:замедление вперед
В случае движения вперед, когда этот сигнал действителен, целевая частота равна 0 Гц, и ПЧ замедляется до 0 Гц.
35 или 135:замедление обратного вращения
В случае обратного хода, когда этот сигнал действителен, заданная частота равна 0 Гц, и преобразователь замедляется до 0 Гц.
36 или 136:остановка прямого вращения
В случае движения вперед, когда этот сигнал действителен, ПЧ остановится.
37 или 137:остановка обратного вращения
В случае обратного хода, когда этот сигнал действителен, ПЧ остановится.
38 или 138:увеличение частоты (удержание)
Когда сигнал действителен, целевая частота будет продолжать увеличиваться, пока не достигнет предельного значения; если сигнал недействителен, текущая частота будет поддерживаться, а текущая частота также будет поддерживаться, когда машина остановлена или выключена.
39 или 139: уменьшение частоты (удерживать)

Когда сигнал действителен, целевая частота будет продолжать уменьшаться, пока не достигнет 0; если сигнал недействителен, текущая частота будет поддерживаться, а текущая частота также будет поддерживаться, когда ПЧ остановлен или выключен.

40 или 140: Выбор частоты толчкового режима.

В случае многоскоростного режима работы, когда этот сигнал действителен, целевая частота переключается на толчковую частоту.

41 или 141: команда перехода на панель управления.

В состоянии остановки этот сигнал действителен, и канал управления переключается на настройку панели.

42 или 142: команда подключена к терминалу

В состоянии остановки этот сигнал действителен, и канал управления переключается на задание клеммы.

43 или 143: команда переключения на главный компьютер.

В состоянии остановки этот сигнал действителен, и канал управления переключается на задание Modbus.

44 или 144: Основное и вспомогательное переключение без обратной связи.

Этот сигнал действителен, источник канала скорости переключается на вспомогательное задание разомкнутого контура, то есть выбор канала скорости P10.03 переключается в режим задания P50.00.

45 или 145: основное задание **PID** переключается на внутреннее.

Если этот сигнал действителен, основной канал задания управления процессом с обратной связью переключается на цифровое внутреннее задание, в противном случае он не переключается.

46 или 146: Главный переключатель **PID**-регулятора на аналоговый **A0**.

Если этот сигнал действителен, основной опорный канал управления процессом переключается на A0, в противном случае он не переключается. 47 или 147: дополнительная настройка **PID**-регулятора становится недействительной.

Если этот сигнал действителен, вспомогательный опорный канал управления процессом переключается на недействительный, в противном случае он не переключается.

48 или 148: дополнительная настройка **PID** переключена на аналоговый **A0**

Если этот сигнал действителен, вспомогательный канал управления процессом с обратной связью переключается на A0, в противном случае он не переключается. 49 или 149: инструкция **FJOG** (команда толчкового вращения вперед)

Если этот сигнал действителен, он будет двигаться вперед с заданной частотой в качестве целевой частоты, если сигнал недействителен, он остановится.

50 или 150: команда **RJOG** (команда толчкового режима назад)

Если этот сигнал действителен, он будет работать в обратном направлении с заданной частотой в качестве целевой частоты, если сигнал недействителен, он остановится.

51 или 151: Главный переключатель **PID**-регулятора на аналоговый **A1**.

Если этот сигнал действителен, основной опорный канал управления процессом переключается на A1, в противном случае он не переключается. 52 или 152: дополнительная настройка **PID**-регулятора переключена на аналоговый **A1**

Если этот сигнал действителен, вспомогательный канал управления процессом с обратной связью переключается на A1, в противном случае он не переключается. 53 или 153: выбор режима заданной скорости.

В таблице ниже приведены инструкции по использованию:

Выбор режима заданной скорости	Скорость уступила дорогу
OFF（ON）	P10.03 Режим задания скорости 1
ON（OFF）	P10.07 Режим задания скорости 2

54 или 154: пауза **PID**

Когда этот сигнал действителен, работа ПИД-регулятора процесса с обратной связью приостанавливается

55–61 или 155–161: двигатели **1-7** заблокированы

Когда этот сигнал действителен, соответствующий водяной насос выходит из логики переключения циклов.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P30.07	Выбор вход. функции клеммы P1-P2	0~165	1

Входной разъем защиты от перегрева PT1000: высокий уровень по умолчанию, уровень сигнала перегрева снижается.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P30.08	X0-X6, время фильтра клемм P1-P2 (раз)	1~99	5

Способность терминала противостоять помехам можно улучшить, соответствующим образом увеличив настройку P30.08. Чем дольше время фильтрации терминала, тем дольше время задержки действий терминала.

7.6.2 Группа P31 Параметры цифрового выхода

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.00	Определение функции выход. K1	0~160	2
P31.01	Определение функции выход. K2	0~160	0
P31.02	Определение функции выход. K3	0~160	0
P31.03	Определение функции выход. K4	0~160	0
P31.04	Определение функции выход. Y0	0~160	0
P31.05	Определение функции выход. Y1	0~160	0

Выход клеммы Y0-Y1 может быть определен как многофункциональный переключающий выход, а также может использоваться как высокоскоростной импульсный выход (функция 19, 20). Релейный выход K1-K4 также может быть определен как многофункциональный выход, но не может использоваться в качестве импульсного выхода.

Таблица определения функций выхода многофункционального переключателя:

Набор функций	Значение	Настройка функции	Значение
0	Нет функции	1 или 101	Самотестирование при включении проходит нормально (RDY)
2 или 102	Неисправность преобразователя частоты	3 или 103	Сигнал работы ПЧ (RUN)
4 или 104	Выход достижения частоты (FAR)	5 или 105	Выходная мощность, согласующаяся по частоте и скорости (FDT)
6 или 106	Выходной сигнал нулевой скорости ПЧ	7 или 107	Напряжение шины постоянного тока не менее 85% номинального напряжения
8 или 108	Превышение 5% номинального тока во время работы и превышение 10% номинального тока в остановленном состоянии.	9 или 109	Отладка
10 или 110	Обнаружение частоты 1	11 или 111	Обнаружение частоты 2
12 или 112	Прогнозирование неисправностей	13 или 113	Вывод запроса автонастройки
14 или 114	Выход направления нулевого сервокрутящего момента	15 или 115	Обнаружен нулевой ток
16 или 116	Государственная дискриминация в области производства электроэнергии и автомобилей	17 или 117	Выходной контактор втягивается
18 или 118	Управление удерживающим тормозом	19 или 119	Импульсный выход 0
20 или 120	Импульсный выход 1	21 или 121	Сигнализация перегрева радиатора
22 или 122	Сигнализация перегрева двигателя	23 или 123	Выход выбора двигателя
24 или 124	Выход выбора энкодера	25 или 125	Мощность тормоза
26 или 126	Достигнуто за суммарное время работы	27 или 127	Достигнуто за время однократной эксплуатации
28 или 128	Статус выхода X1	29 или 129	Статус выхода X2
30 или 130	Блокировка при пониженном напряжении	31 или 131	Управление вентилятором
32 или 132	Аналоговый вход отключен	33 или 133	Сигнализация перегрева двигателя PT1000
34 или 134	Обратное вращение	35 или 135	Гибернация
Для подачи воды под постоянным давлением			
36 или 136	Преобразование частоты насоса 1	37 или 137	Частота мощности насоса 1
38 или 138	Преобразование частоты насоса 2	39 или 139	Частота мощности насоса 2

Набор функций	Значение	Настройка функции	Значение
40 или 140	Преобразование частоты насоса 3	41 или 141	Частота мощности насоса 3
42 или 142	Преобразование частоты насоса 4	43 или 143	Частота мощности насоса 4
44 или 144	Преобразование частоты насоса 5	45 или 145	Частота мощности насоса 5
46 или 146	Преобразование частоты насоса 6	47 или 147	Частота мощности насоса 6
48 или 148	Преобразование частоты насоса 7	49 или 149	Частота мощности насоса 7
50 или 150	Неактивный насос работает	51 или 151	Обнаружение частоты 3
52 или 152	Обнаружение частоты 4	53 или 153	Обнаружение частоты 5
54 или 154	Выход тревоги		

Настройка шести параметров P31.00-P31.05 определяет функции шести выходных портов K1-K4 и Y0-Y1, диапазон заданных значений и функцию соответствующего выходного порта при установке каждого значения, как указано ниже:

0: Нет функции

1 или 101: привод готов к работе (**RDY**)

1: Если автодиагностика ПЧ проходит нормально без ошибок, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она отключена;

101: Если автодиагностика ПЧ проходит нормально без ошибок, соответствующая точка выхода отключена, в противном случае она подключена.

2 или 102: отказ ПЧ

2: Когда ПЧ находится в состоянии отключения из-за неисправности, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она отключена;

102: Когда ПЧ находится в состоянии отключения из-за неисправности, его следует отключить, в противном случае его следует подключить.

3 или 103: Сигнал работы ПЧ (**RUN**)

3: Когда ПЧ реагирует на команду запуска и может работать корректно, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она отключена;

103: Когда ПЧ реагирует на команду запуска и может работать корректно, соответствующая точка выхода отключена, в противном случае она подключена.

6 или 106: ПЧ работает на нулевой скорости

6: Когда выходная частота равна 0 во время работы ПЧ, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она отключена;

106: Когда выходная частота равна 0 во время работы ПЧ, соответствующая точка выхода отключена, в противном случае она подключена.

7 или 107: Напряжение шины постоянного тока составляет не менее **85 %** номинального значения.

7: Когда напряжение на шине ПЧ не ниже 85% от номинального значения, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она отключена;

107: Когда напряжение на шине ПЧ не ниже 85% номинального значения, соответствующая точка выхода отключена, в противном случае – подключена.

8 или 108: Превышает **5%** номинального тока во время работы, превышает **10%** номинального тока при остановке.

8: Если вышеуказанные условия соблюдены, соответствующая точка выхода подключена, в противном случае она отключена;

108: При выполнении вышеуказанных условий соответствующая точка выхода отключена, в противном случае — подключена.

9 или 109: отладка

9: Когда ПЧ находится в состоянии самообучения, соответствующая точка выхода подключена, в противном случае она отключена;

109: Когда ПЧ находится в состоянии самообучения, соответствующая точка выхода отключена, в противном случае она подключена.

10 или 110: определение частоты **1**

Когда выходная частота ПЧ достигает или превышает значение любого обнаружения частоты (P31.22) плюс ширину обнаружения частоты (P31.23), срабатывает обнаружение частоты 1; после активации соответствующей выходной точки, когда выходная частота ПЧ После падения вернуться к любому обнаружению частоты (P31.22), обнаружение частоты 1 сбрасывается.

10: Когда активировано определение частоты 1, соответствующая точка выхода отключается;

Когда 110 обнаружение частоты 1 активировано, соответствующая точка выхода подключается.

11 или 111: определение частоты **2**

Когда выходная частота ПЧ достигает или превышает значение любого обнаружения частоты (P31.22), срабатывает обнаружение частоты 2; после активации соответствующей выходной точки, когда выходная частота ПЧ падает обратно до значения любого обнаружение частоты (P31.22) После удаления значения ширины обнаружения частоты (P31.23) обнаружение частоты 2 сбрасывается.

11: Когда работает определение частоты 2, соответствующая точка выхода подключается;

111: Когда активировано определение частоты 2, соответствующая точка выхода отключается.

12 или 112: прогнозирование отказа
12: При прогнозировании неисправности соответствующая точка выхода подключается, в противном случае она отключается;
112: При прогнозировании неисправности соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она подключается.
13 или 113: выходной сигнал запроса автонастройки
14 или 114: Определение направления нулевого момента сервопривода (используется, когда двигатель выключен для аварийного выравнивания)
14: Когда тестовая нагрузка ПЧ большая, а противовес легкий, соответствующая выходная точка подключена, в противном случае она отключена;
114: Когда тестовая нагрузка ПЧ большая, а противовес легкий, соответствующая выходная точка отключена, в противном случае она подключена.
15 или 115: Обнаружение нулевого тока.
15: Когда выходной ток ПЧ превышает порог обнаружения нулевого тока (установленный параметром P31.20), при остановке ПЧ соответствующая выходная точка будет подключена, в противном случае она будет отключена;
115: Когда выходной ток ПЧ превышает порог обнаружения нулевого тока (установлен в P31.20), когда частотный преобразователь останавливается, соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она подключается.
16 или 116: определение мощности и состояния двигателя.
16:0 – электрический;1 – выработка электроэнергии;
116:0 – выработка электроэнергии, 1 – электроэнергия.
17 или 117: Выходной контактор замыкается.
17: При выводе 1 контактор замкнут;
117: Когда выходной сигнал равен 0, контактор замкнут.
Обычно он используется вместе с функцией входа 21 для управления выходным контактором, который срабатывает до того, как ПЧ выдаст ток.
18 или 118: отпуск тормоза.
18: Откройте тормоз при выводе 1;
118: Отпустите тормоз при выводе 0.
Используется совместно с входными функциями 22, 23 для управления открытием внешнего тормоза в соответствующее время и подтверждения точки обратной связи.
19 или 119: импульсный выход **DO0** (запасной)
20 или 120: импульсный выход **DO1** (запасной)
21 или 121: Сигнализация перегрева радиатора
21: Когда температура радиатора превышает или равна 90°C, соответствующая точка выхода подключается, в противном случае она отключается.
121: Когда температура радиатора превышает или равна 90°C, соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она подключается.
22 или 122: Выход сигнала тревоги перегрева двигателя.
22: При срабатывании сигнализации перегрева двигателя соответствующая точка выхода подключается, в противном случае она отключается.
122: При срабатывании сигнализации перегрева двигателя соответствующая точка выхода отключается, в противном случае она подключается.
23 или 123: Выход переключения двигателя
23: Выход выбора двигателя, соответствующая точка выхода отключена: двигатель 1, и соответствующая точка выхода подключена: двигатель 2.
123: Выход выбора двигателя, соответствующая точка выхода включена: двигатель 1, соответствующая точка выхода выключена, двигатель 2.
24 или 124: Выход переключения энкодера
24: Выход выбора энкодера, соответствующая точка выхода отключена: энкодер 1; соответствующая точка выхода подключена: энкодер 2.
124: Выход выбора энкодера, соответствующая точка выхода включена: энкодер 1; соответствующая точка выхода выключена: энкодер 2.
25 или 125: мощность тормоза
25: Когда тормоз разомкнут, выходная точка подключена; когда тормоз закрыт, соответствующая выходная точка отключается.
125: Когда тормоз разомкнут, выходная точка отключается; когда тормоз закрыт, соответствующая выходная точка подключается.
26 или 126: совокупное время работы достигнуто
26: Если совокупное время работы ПЧ превышает время, установленное в P31.25, соответствующая выходная клемма будет подключена, в противном случае она будет отключена.
126: Суммарное время работы преобразователя превышает время, установленное P31.25, соответствующая выходная клемма отключена, в противном случае она подключена.
27 или 127: достигнуто установленное время непрерывной работы
27: Время одиночной непрерывной работы преобразователя превышает время, установленное в P31.24, соответствующая выходная клемма подключается, в противном случае она отключается.
127: Время одиночной непрерывной работы преобразователя превышает время, установленное в P31.24, соответствующая выходная клемма отключается, в противном случае она подключается.
28 или 128: Выход **X1**
Выведите состояние уровня входной клеммы X1 через выходную клемму.
29 или 129: Выход **X2**

Выведите состояние уровня входной клеммы X2 через выходную клемму.

30 или 130: блокировка при пониженном напряжении
30: Когда в системе понижено напряжение, соответствующая выходная клемма подключается, в противном случае она отключается.
130: Когда в системе понижено напряжение, соответствующая выходная клемма отключена, в противном случае она подключена.
31 или 131: Управление вентилятором
31: Когда ПЧ работает или перегревается, соответствующая выходная клемма подключена, в противном случае она будет отключена через одну минуту.
131: Когда ПЧ работает или перегревается, соответствующая выходная клемма отключена, в противном случае она подключается с задержкой в одну минуту.
32 или 132: отключение аналогового входа.
32: Когда аналоговый вход отключен, соответствующая выходная клемма подключается, в противном случае она отключается.
132: Когда аналоговый вход отключен, соответствующая выходная клемма отключена, в противном случае она подключена.
33 или 133: Аварийный сигнал двигателя **PT1000**
Тип входа 0–10 В аналогового канала A0 и A1 можно подключить к сигналу двигателя PT1000, P32.01 и P32.07 установлены на 6, время фильтра P32.04 и P32.10 установлено на 2000 мс. и порог защиты равен P23.01. Если сигнал PT1000 двигателя превышает P23.01 и длится 2 секунды, будет сообщено о неисправности 52#.
34 или 134: состояние инверсии
34: ПЧ вращается в обратном направлении, соответствующая выходная клемма подключена, в противном случае она отключена.
134: ПЧ вращается в обратном направлении, соответствующая выходная клемма отключена, в противном случае она подключена.
35 или 135: спящий
35: ПЧ находится в спящем режиме, соответствующая выходная клемма подключена, в противном случае она отключена.
135: ПЧ находится в спящем режиме, соответствующая выходная клемма отключена, в противном случае она закрыта.
Специальная функция терминала для подачи воды под постоянным давлением:
36-49 или 136-149: установите соответствующие сигналы преобразования частоты водяного насоса и управления частотой сети.
50 или 150: насос сна работает
50: Когда работа бездействующего насоса удовлетворена, соответствующая выходная клемма подключается, и бездействующий насос начинает работать, в противном случае он отключается.
150: Когда работа бездействующего насоса удовлетворена, соответствующая выходная клемма отключается, и бездействующий насос начинает работать, в противном случае он отключается.
51-53 или 151-153: функция определения частоты **3-5**
51-53: Когда рабочая частота ПЧ превышает соответствующее верхнее предельное значение определения частоты, соответствующая выходная клемма подключается; когда она ниже нижнего предельного значения определения частоты, соответствующая выходная клемма отключается.
151-153: Когда рабочая частота ПЧ превышает соответствующее верхнее предельное значение определения частоты, соответствующая выходная клемма отключается; когда она ниже нижнего предельного значения определения частоты, подключается соответствующая выходная клемма.
Примечание:

① Вышеупомянутое «соединение» означает: для релейного выхода нормально разомкнутые контакты (1B и 1C, 2B и 2C) соединяются, а нормально замкнутые контакты (1B и 1A, 2B и 2A) размыкаются; для разомкнутого Выход коллектора. Это означает, что точка выхода находится в состоянии проводимости. Аналогично, значение вышесказанного «не подключено» следующее: для релейного выхода нормально разомкнутые контакты (1B и 1C, 2B и 2C) отключены, а нормально закрытые контакты (1B и 1A, 2B и 2A) подключены; для выхода с открытым коллектором это означает, что точка выхода находится в состоянии с высоким импедансом.

② При заводской настройке P31.04＝3 назначьте порт Y0 как выходной порт сигнала работы (RUN); P31.05＝2 назначьте порт Y1 как выходной порт сигнала неисправности ПЧ.

③ Подача сигнала работы (RUN): ПЧ подает сигнал работы (RUN) только тогда, когда он получает командный сигнал направления вверх/вниз и нет базовой блокировки.

④ Последовательность сигналов неисправности: При выходе ПЧ из строя он выдает сигнал неисправности. В то же время сигнал запуска сбрасывается. Сигнал неисправности фиксируется и может быть сброшен путем подачи внешнего сигнала сброса, операции сброса оператора, сбоя питания или внутреннего установленного времени задержки. Временная последовательность сигнала неисправности показана на рисунке 7-15.



Рисунок 7-18 Временная последовательность сигнала неисправности

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.06	Задержка действия выхода K1 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.07	Задержка сброса выхода K1 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.08	Задержка действия выхода K2 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.09	Задержка сброса выхода K2 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.10	Задержка действия выхода K3 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.11	Задержка сброса выхода K3 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.12	Задержка действия выхода K4 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.13	Задержка сброса выхода K4 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.14	Задержка действия выхода Y0 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.15	Задержка сброса выхода Y0 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.16	Задержка действия выхода Y1 (с.)	0,0~60,0	0,0
P31.17	Задержка сброса выхода Y1 (с.)	0,0~60,0	0,0

P31.06-P31.17 — это постоянные времени для установки задержки действия сигнала и задержки сброса шести выходных клемм K1-K4 и Y0-Y1. С их помощью время задержки выходного состояния каждой выходной клеммы относительно соответствующего фактического сигнала может быть установлено гибко в соответствии с потребностями. Более того, задержку вышеупомянутого состояния выхода можно установить отдельно независимо от того, когда сигнал срабатывает или когда сигнал сбрасывается.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.20	Порог обнаружения нулевого тока (%)	0,0~10,0	4,0

Эту функцию можно использовать для обнаружения изменения нагрузки. Установите функцию выходной клеммы на «15: Обнаружение нулевого тока» и выведите сигнал индикации после того, как выходной ток ПЧ станет меньше ширины обнаружения нулевого тока P31.20.

Когда ток ПЧ превышает пороговое значение при остановке ПЧ, срабатывает соответствующая выходная клемма, установленная функциональным кодом 15 (или 115).

Примечание: Этот функциональный параметр представляет собой процентное отношение выходного тока преобразователя к номинальному току двигателя.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.21	Диапазон обнаружения прихода частоты (Гц)	0,00~10,00	1,00
P31.22	Любая скорость обнаружения частоты (Гц)	0,00~300,00	1,00
P31.23	Ширина обнаружения произвольной частоты (Гц)	0,00~300,00	0,20

Параметр P31.21 используется для функции выходной клеммы 4: сигнал достижения частоты (**FAR**).Эта функция используется для обнаружения отклонения между выходной частотой и заданной частотой. Когда выходная частота преобразователя больше или равна на заданную частоту - P31.21, выводится сигнал ON, как показано на рисунке 7-16.

(Yi на рисунке обозначает клеммы Y0-Y1 или клеммы реле K1-K4)

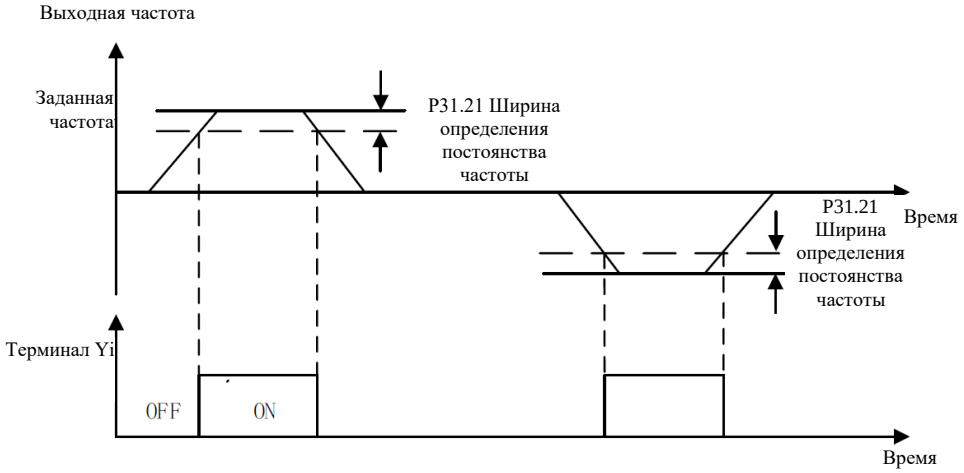


Рисунок 7-19 Обнаружение достижения частоты

P31.22 Скорость обнаружения случайной частоты и P31.23 Ширина обнаружения случайной частоты используются для обнаружения случайной частоты. Комбинация этих двух параметров используется для трех функций: определения случайной частоты/постоянства скорости, определения частоты 1 и определения частоты 2, и в основном используется для определения того, находится ли выходная частота ПЧ в заданном диапазоне частот.

Функциональный код выходной клеммы ПЧ установлен на 5: последовательное обнаружение произвольной частоты/скорости, когда выходная частота ПЧ находится в диапазоне P31.22 Скорость обнаружения произвольной частоты ± P31.23 Ширина обнаружения произвольной частоты, выходная клемма ПЧ выдает сигнал ON, как показано на рисунке 7-17.

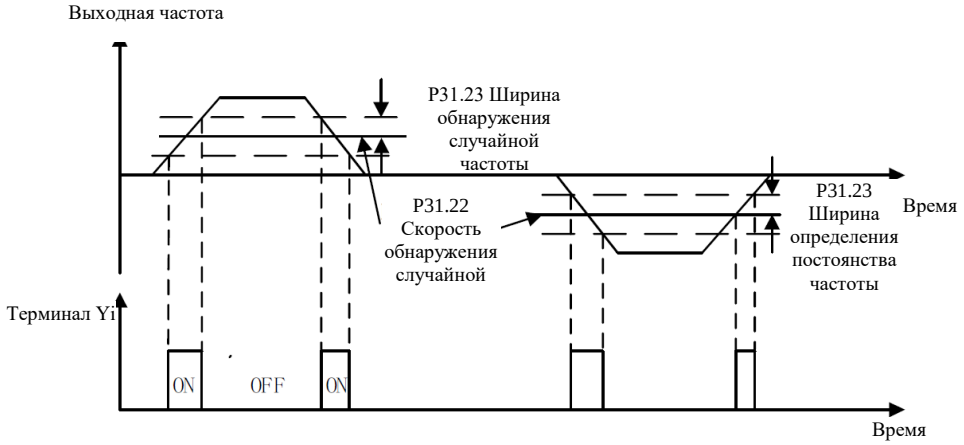


Рисунок 7-20 Обнаружение соответствия произвольной частоты/скорости

Функциональный код выходной клеммы преобразователя установлен на 10: определение частоты **1**, когда выходная частота преобразователя достигает или превышает значение скорости определения частоты (P31.22) плюс ширину определения частоты (P31.23).), соответствующая выходная клемма Output OFF, когда выходная частота ПЧ падает до скорости определения частоты (P31.22), соответствующая выходная клемма сбрасывается, как показано на рисунке 7-18.

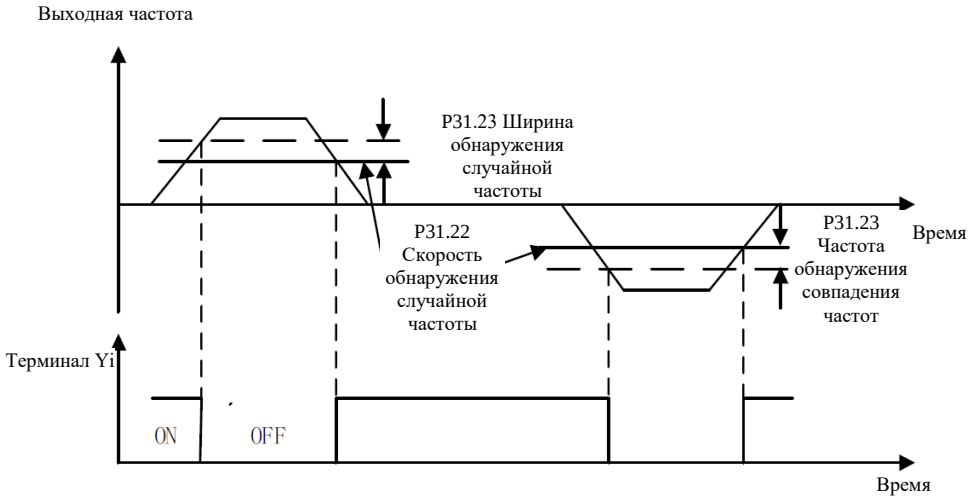


Рисунок 7-21 Обнаружение частоты 1

Функциональный код выходной клеммы ПЧ установлен на 11: определение частоты **2**. Когда выходная частота ПЧ достигает или превышает значение скорости определения частоты (P31.22), соответствующий выходной терминал включается. частота ПЧ падает обратно до скорости определения частоты. После того, как выходная скорость (P31.22) вычитает значение ширины определения частоты (P31.23), соответствующая выходная клемма сбрасывается, как показано на рисунке 7-19.

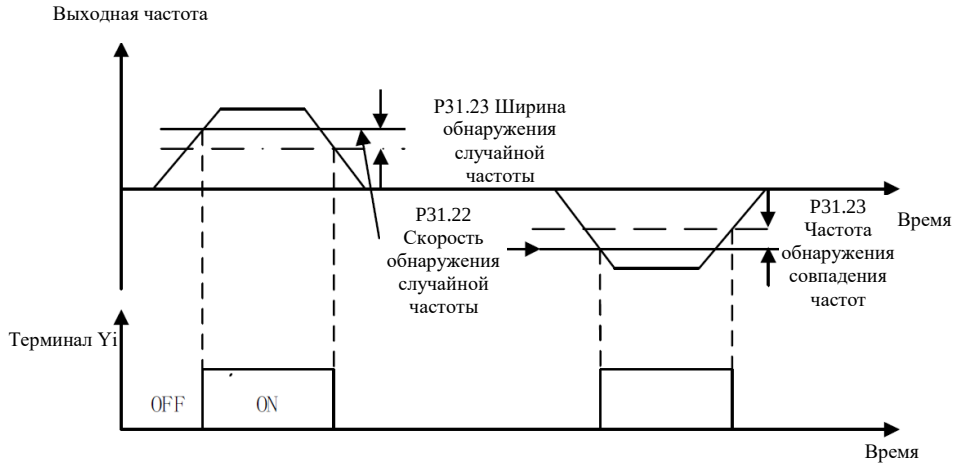


Рисунок 7-22 Обнаружение частоты 2

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.24	Время одиночной работы (ч)	0~65535	2

Начиная с команды запуска преобразователя, сигнал индикатора будет выведен после того, как время одиночной непрерывной работы достигнет P31.24. Определив функциональный код выходной клеммы как «27», можно реализовать выходной сигнал индикации.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.25	Достигнуто совокупное время работы (ч)	0~65535	8

После того, как ПЧ будет включен и суммарное время работы достигнет P31.25, будет выведен сигнал индикации. Определив функциональный код выходной клеммы как «26», можно реализовать выходной сигнал индикации.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P31.26	Верхний предел обнаружения частоты 3 (Гц)	0,00~300,00	0,00
P31.27	Нижний предел обнаружения частоты 3 (Гц)	0,00~300,00	0,00

P31.28	Верхний предел обнаружения частоты 4 (Гц)	0,00~300,00	0,00
P31.29	Нижний предел обнаружения частоты 4 (Гц)	0,00~300,00	0,00
P31.30	Верхний предел обнаружения частоты 5 (Гц)	0,00~300,00	0,00
P31.31	Нижний предел обнаружения частоты 5 (Гц)	0,00~300,00	0,00

Параметры P31.26-P31.31 используются для установки верхнего и нижнего пределов определения частоты 3-5. Когда частота ПЧ превышает верхний предел, подключается соответствующая выходная клемма. ниже нижнего предела, соответствующая выходная клемма отключается.

7.6.3 Группа P32 Параметры аналогового входа

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P32.00	Тип входа A0	0~3	1
P32.06	Тип входа A1	0~3	1

Настройка параметров типа аналогового входа:

0: 0~10 В; 1: -10~10 В; 2: 0~20 мА; 3: 4~20 мА.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P32.01	Выбор функции входа A0	0~6	0
P32.07	Выбор функции входа A1	0~6	0

P32.01, P32.07 устанавливают функцию входа аналогового AI:

0: Нет функции

1: Сигнал целевой скорости

2: Сигнал текущей скорости

3: Зарезервировано

4: Зарезервировано

Когда заданный режим частоты P10.03=3, 5, 8, A0, A1 автоматически устанавливается на 1 соответственно;

Когда частота задана в режиме P10.03=4, 6, 7, A0, A1 автоматически устанавливается на 2; 5: сигнал ограничения скорости

6: Сигнал двигателя **PTC**

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P32.02	Нижний предел входа A0 (%)	-100,00~1000,00	-0,10
P32.03	Верхний предел входа A0 (%)	0,0~400,0	100,0
P32.04	Время фильтра A0 (мс)	0~65535	10
P32.05	Предел A0 (В/мА)	0,000~20,000	10,000
P32.08	Нижний предел входа A1 (%)	-100,00~100,00	-0,10
P32.09	Верхний предел входа A1 (%)	0,0~400,0	100,0
P32.10	Время фильтра A1 (мс)	0~65535	10
P32.11	Предел A1 (В/мА)	0,000~20,000	10,000

P32.02~P32.05, P32.08~P32.11 соответственно устанавливают верхний предел, нижний предел, время фильтрации и предел амплитуды двух аналоговых входных портов

Верхний и нижний пределы аналогового входа: нижний предел используется для регулировки минимального диапазона входного сигнала, а верхний предел используется для регулировки максимального диапазона входного сигнала. Когда аналоговая величина задана в качестве целевой частоты: верхний предел частоты используется для калибровки рабочей частоты, соответствующей максимальному диапазону сигнала.

Соответствующая настройка времени фильтра может улучшить помехоустойчивость входа клеммы, поскольку аналоговый вход через клеммы A0 и A1 в полевом приложении обычно имеет определенный сигнал помех, но чем дольше время фильтрации клеммы, тем дольше задержка ответа действия терминала будет равна .

Ограничение предназначено только для ограничения сигнала окончательной обработки аналогового входа в пределах диапазона, требуемого определенным управлением, а предельное значение необходимо изменить на 20 000 мА для текущего типа.

7.6.4 Группа P33 Параметры аналогового выхода

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P33.00	Выбор функции выхода M0	0~49	1
P33.03	Выбор функции выхода M1	0~49	7

Цифровой выход аналогового DAC 0-1000 соответствует 0-10,00 В.

Таблица определения функций многофункционального аналогового выхода (некоторые часто используемые данные мониторинга):

Настройка функции	Значение	Переписка
1	Выходной ток	0-Ie соответствует 0-10 В
2	Выходное напряжение	0-Ue соответствует 0-10 В
3	Крутящий момент номинально	0-Te соответствует 0-10 В
4	Напряжение на шине	0-Udc соответствует 0-10 В
5	Выходная активная мощность	0-Pe соответствует 0-10 В
6	Скорость цели (без знаков)	0-Ne соответствует 0-10 В
7	Текущая скорость (без знаков)	0-Ne соответствует 0-10 В
8	Настройка значения скорости (со знаками)	0-Ne соответствует 0-10 В
9	Скорость обратной связи	0-Ne соответствует 0-10 В
10	Ускорение	0-50 Гц/с соответствует 0-10 В
11	Температура радиатора	0-100 градусов соответствует 0-10 В
12	Аналоговый вход A0	0-10 В соответствует выходу 0-10 В
13	Аналоговый вход A1	0-10 В соответствует выходу 0-10 В
14	Аналоговый вход A2	0-10 В соответствует выходу 0-10 В
15	Аналоговый выход Modbus 0	0-2048 соответствует выходу 0-10 В
16	Аналоговый выход Modbus 1	0-2048 соответствует выходу 0-10 В
17	Суммарная выходная мощность	0-P total соответствует 0-10 В
18	Выходной ток частотного преобразователя	0-Ie соответствует 0-10 В

Примечание: остальные зарезервированы.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P33.01	Нижний предел аналогового выхода M0	-100,00~100,00	21,00
P33.02	Верхний предел аналогового выхода M0	0,0~400,0	100,0
P33.04	Нижний предел аналогового выхода M1	-100,00~100,00	50,00
P33.05	Верхний предел аналогового выхода M1	0,0~400,0	100,0

Если вам необходимо настроить аналоговый выход, определенный в приведенной выше таблице, вы можете использовать эту функцию для достижения этой цели. Скорректированное аналоговое значение является фактическим выходным значением клеммы M.

Нижний предел аналоговой величины используется для регулировки минимального диапазона выходного сигнала, когда выходная физическая величина равна 0, а верхний предел аналоговой величины используется для регулировки максимального диапазона выходного сигнала, соответствующего выходному физическому значению. количество, равное верхнему пределу. Когда аналоговая величина используется в качестве частотного выхода: верхний предел частоты используется для калибровки рабочей частоты, соответствующей максимальному диапазону сигнала. Например: аппаратный диапазон выходного напряжения составляет -10–10 В, а выходное напряжение, соответствующее рабочей частоте 0–50 Гц, должно быть 0–10 В, затем установите нижний предел на 50 %, а верхний предел на 100 %.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P33.06	M0 Выбор типа аналогового выхода	0~4	0
P33.07	M1 Выбор типа аналогового выхода	0~4	0

Параметры P33.06 и P33.07 используются для выбора типа аналогового выхода:

0: Без выбора; 1: 0-10 В; 2: -10-10 В; 3: 0-20 мА; 4: 4-20 мА.

7.7 Группа P4X Группа параметров скорости

7.7.1 Группа P40 Основные параметры скорости

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P40.00	Скорость панели	0,0~300,0	5,0

Начальную скорость, задаваемую панелью, можно изменить кнопками.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P40.01	Основная частота	2,56~300,0	50,0

Базовая рабочая частота относится к минимальной частоте, соответствующей ПЧ, выдающему максимальное напряжение. Значение номинальной частоты соответствующего двигателя при использовании стандартного двигателя переменного тока указано на паспортной табличке двигателя.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P40.02	Время ускорения 0(с)	0,00~650,00	5,00
P40.03	Время замедления 0(с)	0,00~650,00	5,00

Эту функцию можно использовать для установки скорости ускорения до постоянной скорости или замедления от постоянной скорости до остановки после запуска ПЧ.

Время ускорения 0: P40.02 время, необходимое для повышения выходной частоты преобразователя от нулевой частоты до максимальной частоты.

Время замедления 0: P40.03 время, необходимое для падения выходной частоты преобразователя с максимальной частоты до нулевой частоты.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P40.04	Время ускорения 1(с)	0,00~650,00	5,00
P40.05	Время замедления 1(с)	0,00~650,00	5,00
P40.06	Время ускорения 2(с)	0,00~650,00	5,00
P40.07	Время замедления 2(с)	0,00~650,00	5,00
P40.08	Время ускорения 3(с)	0,00~650,00	5,00
P40.09	Время замедления 3(с)	0,00~650,00	5,00

В дополнение к ранее определенному времени ускорения 0 (P40.02) и времени замедления 0 (P40.03), вы также можете определить три группы времени ускорения и замедления (время ускорения и замедления 1, время ускорения и замедления 2, время ускорения и замедления 2). время замедления 3), через Определите многофункциональную клемму X (функция выбора времени ускорения и замедления 1–2) и выберите различное время ускорения и замедления с разными состояниями клемм. Значения этих трех групп времени ускорения и замедления такие же, как и для P40.02 и P40.03.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P40.10	Ускорить скругление 0(с)	0,00~10,00	0,00
P40.11	Ускорить скругление 1(с)	0,00~100,00	0,00
P40.12	Замедлить скругление 0(с)	0,00~100,00	0,00
P40.13	Замедлить скругление 1(с)	0,00~100,00	0,00
P40.14	Подавление угла скругления верхней дуги	0~3	0

Скругление ускорения и замедления: время P40.10-P40.13 дугового сегмента добавлено для улучшения плавности начального и конечного сегментов в процессе ускорения и замедления. Время кривой дуги подходит для конвейерных лент, перевозящих хрупкие предметы, или для применений, требующих плавного регулирования скорости.

P40.10-P40.13 - это параметры S-образной кривой (кривой скорости) для настройки работы двигателя, когда задано значение переключателя многоступенчатой скорости. Они определяют время разгона (P40.02), время торможения (P40.03), время сглаживания ускорения (P40.10 и P40.11), время сглаживания торможения (P40.12 и P40.13).Эти параметры напрямую влияют на характеристики. Таким образом, S-образная кривая также напрямую связана с эффективностью работы электродвигателя и комфортом езды. Конкретные положения вышеуказанных параметров на кривой скорости вращения двигателя S показаны на Рисунке 7-20.

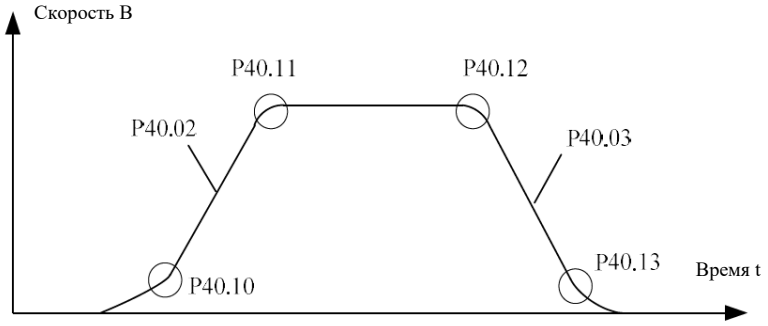


Рисунок 7-23 Положение S-образной кривой во время работы двигателя

7.7.2 Группа P41 Цифровой многоступенчатый параметр скорости

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P41.00	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 0(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.01	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 1(Гц)	0,00~300,00	5,00
P41.02	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 2(Гц)	0,00~300,00	10,00
P41.03	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 3(Гц)	0,00~300,00	20,00
P41.04	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 4(Гц)	0,00~300,00	30,00
P41.05	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 5(Гц)	0,00~300,00	40,00
P41.06	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 6(Гц)	0,00~300,00	50,00
P41.07	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 7(Гц)	0,00~300,00	60,00
P41.08	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 8(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.09	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 9(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.10	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 10(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.11	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 11(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.12	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 12(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.13	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 13(Гц)	0,00~300,00	0,00
P41.14	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 14(Гц)	0,00~300,00	0,00

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P41.15	Цифровое многоступенчатое уст. значение скорости 15(Гц)	0,00~300,00	0,00

Можно использовать в качестве уст. значения частоты разомкнутого цикла процесса. Определив многофункциональную клемму X (цифровой многосегментный сигнал 0–3), можно выбрать различные настройки многосегментной частоты с различными состояниями клеммы. ON означает, что клемма включена. действителен, а OFF означает, что терминал недействителен.

Примечание: Когда процесс выполняется в разомкнутом контуре, если функция входного терминала установлена как на аналоговую многосегментную, так и на цифровую многосегментную функцию, приоритет цифровой многосегментной обработки является высоким.

P41.00-P41.15 соответственно определяют значения команд скорости пятнадцати ступеней цифрового многоступенчатого задания скорости 1-цифрового многоступенчатого задания скорости 15. Двоичные коды четырех входных точек от 0 до 3 цифрового многоступенчатого задания скорости объединяются в 16 состояний, и эти 16 состояний соответствуют вышеупомянутым 15 заданным командам скорости P41.00-P41.15 и уст. скорости 0 (код комбинации - 0). Соответствующая связь между сигналом многоскоростного входного порта и заданной командой скорости показана в следующей таблице 6.2.

Таблица 6.2 Соответствие между комбинацией входов многоступенчатой скорости и заданной скоростью

Многоскоростной комбинированный код	Многоступенчатое задание скорости **3**	Многоступенчатое задание скорости **2**	Многоступенчатое задание скорости **1**	Многоступенчатое задание скорости **0**	Заданная частота
0	0	0	0	0	Учитывая скорость 0
1	0	0	0	1	Учитывая скорость 1
2	0	0	1	0	Учитывая скорость 2
3	0	0	1	1	Учитывая скорость 3
4	0	1	0	0	Учитывая скорость 4
5	0	1	0	1	Учитывая скорость 5
6	0	1	1	0	Учитывая скорость 6
7	0	1	1	1	Учитывая скорость 7
8	1	0	0	0	Учитывая скорость 8
9	1	0	0	1	Учитывая скорость 9
10	1	0	1	0	Учитывая скорость 10
11	1	0	1	1	Учитывая скорость 11
12	1	1	0	0	Учитывая скорость 12
13	1	1	0	1	Учитывая скорость 13
14	1	1	1	0	Учитывая скорость 14
15	1	1	1	1	Учитывая скорость 15

В приведенной выше таблице статус «0» указывает на то, что входной порт не имеет входного сигнала, а статус «1» указывает на то, что входной порт имеет входной сигнал. Для дальнейшего пояснения приведенной выше таблицы рассмотрим следующий пример: если задание скорости 0 имеет входной сигнал, задание скорости 1 имеет входной сигнал,

Если входной сигнал для задания скорости 2 и задания скорости 3 отсутствует, то двоичный код равен «0011» = 3, а соответствующей опорной скоростью является опорная скорость 3, а ее значение опорной скорости задается параметром P41.03.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P41.16	Уст. значение толчковой частоты (Гц)	0,00~50,00	5,00

Задаваемое значение частоты устанавливается в режиме толчкового режима.

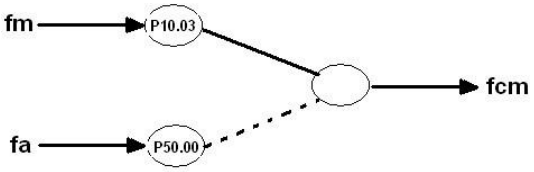
7.8 Группа P5X Группа параметров управления процессом

7.8.1 Группа P50 Параметры разомкнутого цикла процесса

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P50.00	Вспомогательный метод настройки разомкнутого контура	0~5	0

Выбор режима вспомогательного задания процесса с разомкнутым контуром P50.00 осуществляется следующим образом:

0: Нет; 1: A0; 2: A1; 3: Резервный; 4: Резервный; 5: PID-регулятор заданной целевой скорости



Изображение 7-24 Принципиальная схема вспомогательного задания без обратной связи

По умолчанию f_c задается основным заданным значением P10.03 f_m, при переключении на вспомогательное заданное значение через цифровой вход 44: основное и вспомогательное заданное значение разомкнутого контура основное заданное значение f_m переключается на вспомогательное заданное значение f_a.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P50.01	Разомкнутый цикл с учетом реляционной операции главный-подчиненный	0~7	0

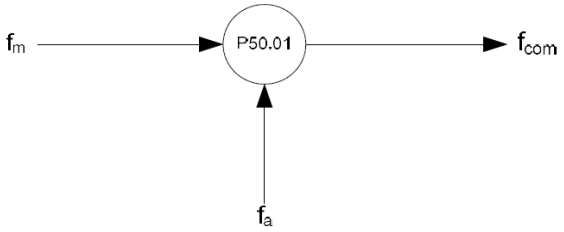


Рисунок 7-25 Принципиальная схема синтеза главных и вспомогательных заданий разомкнутого контура.

В режиме управления процессом с разомкнутым контуром вспомогательное заданное значение f_a накладывается на основное заданное значение f_m для генерации синтезированной частоты процесса с разомкнутым контуром, заданной $f_{com} = f_m + f_a$.

Основное заданное значение f_m и вспомогательное заданное значение f_a могут выполнять такие операции, как «сложение», «вычитание», «смещение», «максимальное значение» и «минимальное значение».

Процесс с разомкнутым контуром при работе в режиме отношений «ведущий-подчиненный» P50.01 определяется следующим образом:

0: Нет операций

1: Главное задание + вспомогательное задание Вспомогательное задание частоты накладывается на основное задание, функция «дополнение».

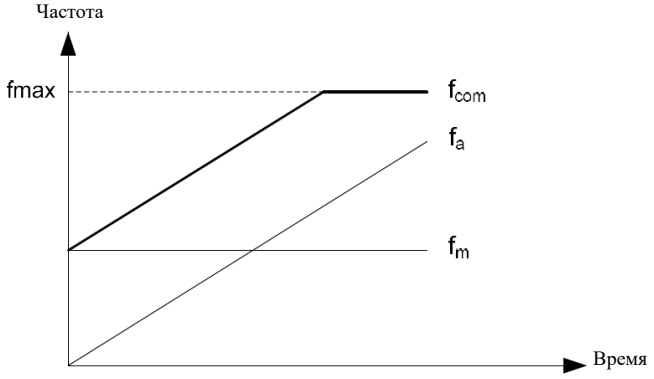


Рисунок 7-26 Основной и вспомогательный режим разомкнутого контура 0

Синтетическое задание процесса с разомкнутым контуром f_{com} = главное задание f_m + вспомогательное задание f_a

2: Основное задание – вспомогательное задание Вспомогательное задание частоты накладывается на основное задание, функция «вычитание».

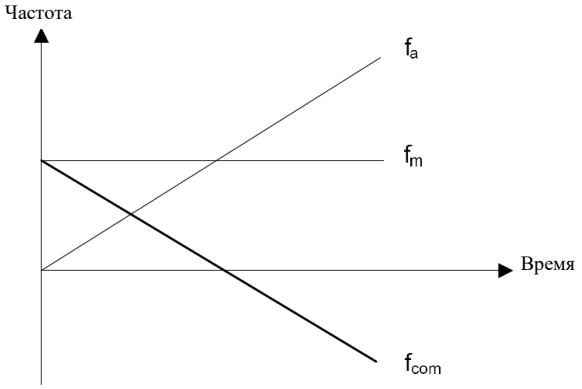


Рисунок 7-27 Основной и вспомогательный режим разомкнутого контура 1

Синтетическое задание процесса с разомкнутым контуром f_{com} = главное задание f_m - вспомогательное задание f_a

3: Резерв

4: Резерв

5: Возьмите максимальное значение. Возьмите максимальное значение между основным заданием f_m и вспомогательным заданием f_a

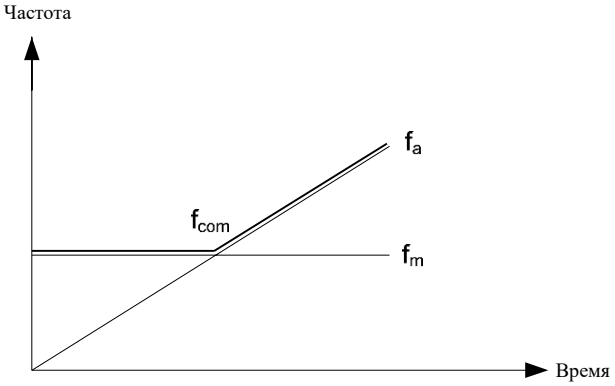


Рисунок 7-28 Основной и вспомогательный режим разомкнутого контура 4

Синтетическое задание процесса с разомкнутым контуром f_{com}=Max {основное задание f_m, вспомогательное задание f_a}

6: Принимает минимальное значение Принимает минимальное уст. значение f_m и вспомогательное уст. значение f_a.

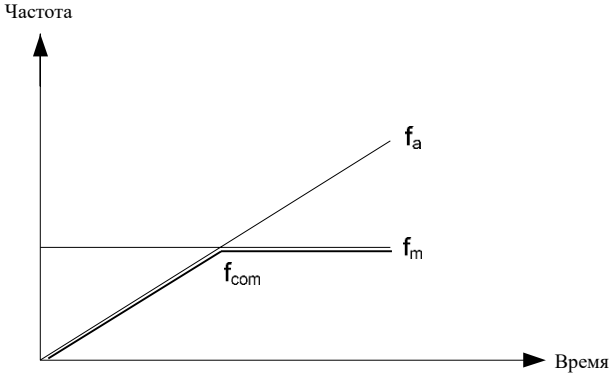


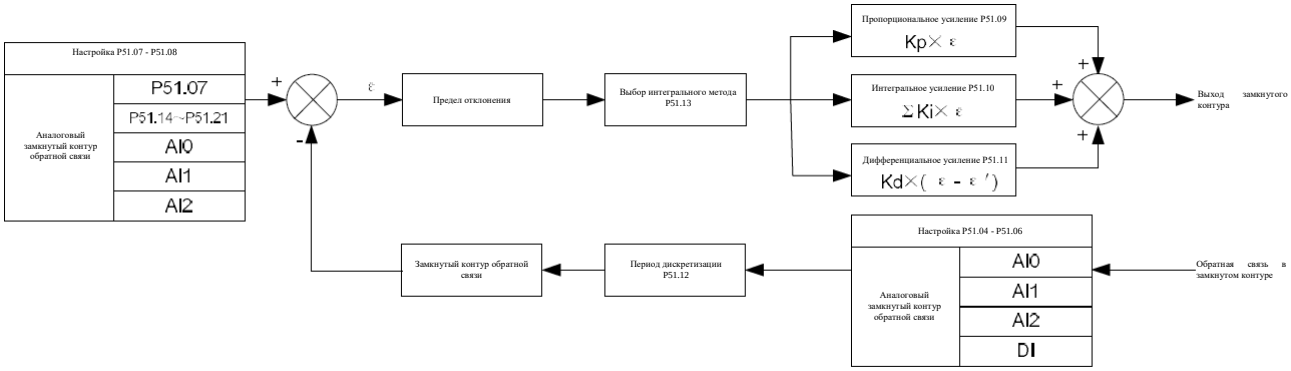
Рисунок 7-29 Основной и вспомогательный режим разомкнутого контура 5

Синтетическое задание процесса с разомкнутым контуром f_{com}=Min{основное задание f_m, вспомогательное задание f_a}

Примечание: Когда частота, соответствующая синтезируемой величине f_{com}, превышает верхний и нижний пределы частоты, выходная частота ограничивается верхним и нижним пределами.

7.8.2 Группа P51 Параметры замкнутого контура

ПИД-регулирование является общим методом, используемым для управления технологическими процессами. С помощью контроля сигнала обратной связи и отклонения сигнала целью, в пропорциональном, интегральном и дифференциальном режиме осуществляется регулировка частоты на выходе преобразователя. Устройство представляет собой систему отрицательной обратной связи, контролирующее стабильность целевого объекта и применяемое для управления потоком, контроля давления и температуры, а также для других процессов управления. Ниже приведена функциональная блок-схема системы управления.



ε' - последнее смещение, ε - текущее смещение

Рисунок 7-30 Блок-схема ПИД-регулятора

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.00	Выбор управления замкнутым контуром	0~1	0

Выбор управления замкнутым контуром: 0: выключено; 1: включено

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.01	Режим основной заданной величины в замкнутом контуре	0~6	0
P51.02	Режим вспомогательной заданной величины в замкнутом контуре	0~6	2
P51.03	Вспомогательный расчет заданной величины в замкнутом контуре	0~7	0

В замкнутой системе с обратной связью при наличии основной и вспомогательной заданной величины основная заданная величина может быть внутренней, аналоговой, коммуникационной; вспомогательная заданная величина может быть аналоговой и внутренней.

P51.01 Режим основной заданной величины в замкнутом контуре управления выбирается следующим образом:

0: подача цифрового напряжения (P51.07); 1: A0; 2: A1; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: Многоступенчатое напряжение; 6: Коммуникация P51.02 Режим вспомогательной заданной величины в замкнутом контуре управления выбирается следующим образом:

0: Нет; 1: A0; 2: A1; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: Резерв; 6: Modbus Коммуникационная заданная величина

P51.03 Основной и вспомогательный расчет заданной величины в замкнутом контуре выбирается следующим образом:

0: Нет; 1: Основной + вспомогательный; 2: Основной - вспомогательный; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: Максимальное значение; 6: Минимальное значение; 7: Основной * вспомогательный

В замкнутом контуре основные и вспомогательные расчетные функции заданной величины такие же, как и в открытом контуре. Подробнее см. раздел P50.01. Примечание: В замкнутом контуре управления аналоговые значения основной заданной величины, вспомогательной заданной величины, основной обратной связи и вспомогательной обратной связи не могут устанавливаться в одном и том же канале.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.04	Метод замкнутой основной обратной связи	0-6	1
P51.05	Метод вспомогательной обратной связи в замкнутом контуре	0-6	2
P51.06	Расчет вспомогательной обратной связи в замкнутом контуре	0-7	0

В замкнутом контуре с обратной связью основная и вспомогательная обратная связь может быть аналоговой или импульсной.

Основные и вспомогательные расчетные функции обратной связи в замкнутом контуре аналогичны основным и вспомогательным расчетным функциям заданной величины в замкнутом контуре, а также основным и вспомогательным

расчетным функциям заданной величины в открытом контуре, подробнее см. раздел P50.01.
P51.04 Режим основной обратной связи в замкнутом контуре управления выбирается следующим образом:
0: Нет; 1: A0; 2: A1; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: Резерв; 6: Modbus Коммуникационная заданная величина
P51.05 Метод вспомогательной обратной связи в замкнутом контуре управления выбирается следующим образом:
0: Нет; 1: A0; 2: A1; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: Резерв; 6: Modbus Коммуникационная заданная величина
P51.06 Основной и вспомогательный расчет обратной связи в замкнутом контуре выбирается следующим образом:
0: Нет; 1: Основной + вспомогательный; 2: Основной - вспомогательный; 3: Резерв; 4: Резерв; 5: Максимальное значение; 6: Минимальное значение; 7: Основной * вспомогательный
Примечание: В замкнутом контуре управления аналоговые значения основной заданной величины, вспомогательной заданной величины, основной обратной связи и вспомогательной обратной связи не могут устанавливаться в одном и том же канале.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.07	Внутреннее уст. значение PID	0,00~100,00	0,70
P51.08	Единица	0~3	0

Перед установкой значения заданной величины в замкнутом контуре необходимо установить текущий режим работы регулятора P51.00 = 1.

Если текущий режим работы регулятора - замкнутый контур с аналоговой обратной связью, параметр P50.01 установлен в 0, то параметр P51.07 определяет значение заданной величины замкнутого контура.

P51.08 Единицы измерения, используемые для установки параметров 0: В; 1: %; 2: МПа; 3: градусы.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.09	Пропорциональный коэффициент усиления Kp	0,000~100,000	0,500
P51.10	Интегральное усиление Ki	0,000~10,000	0,500
P51.11	Дифференциальное усиление Kd	0,000~100,000	0,000

Чем больше Kp, тем быстрее реакция, но слишком большое увеличение приводит к колебаниям. Kp не может полностью устранить отклонения, для устранения остаточного отклонения можно использовать Ki. Чем больше Ki, тем быстрее реакция преобразователя на изменение отклонения, но слишком большое увеличение приводит к колебаниям. Если в системе время от времени происходят скачки обратной связи, необходимо использовать Kd. Kd может быть быстро реагировать на изменения обратной связи и заданной величины. Чем больше Kd, тем быстрее реакция, но слишком большое значение может привести к колебаниям.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.13	Метод выбора точек	0~1	0

Эта функция определяет конкретный режим работы при регулировании процесса в замкнутом контуре.
Если при регулировании процесса в замкнутом контуре выходная величина достигает верхней или нижней границы частоты (P70.00 или P70.01), то в интеграционном звене возможны два варианта действий.
0: Частота достигает верхнего и нижнего пределов, остановка интегрального регулирования. Интегральная величина остается постоянной, и при появлении тенденции к изменению значения между заданной величиной и величиной обратной связи интегральная величина будет быстро следовать за изменением.
1: Частота достигает верхнего и нижнего, продолжение интегрального регулирования. Интегральная величина реагирует в реальном времени на изменения между заданной величиной и величиной обратной связи, если не достигнут внутренний интегральный предел. Если тенденция изменения значения между заданной величиной и величиной обратной связи меняется, требуется больше времени для нейтрализации продолжающегося интегрального воздействия, прежде чем интегральная величина начнет следовать тенденции изменения.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.22	Верхний предел интегрального воздействия (%)	0,00~200,00	100,00
P51.24	Верхний предел отклонения входного сигнала в замкнутом контуре (%)	0,0~6553,5	50,0
P51.25	Нижний предел отклонения входного сигнала в замкнутом контуре (%)	0,0~100,0	0,0
P51.26	Верхний предел выхода замкнутого контура (%)	0,0~200,0	100,0

P51.22 используется совместно с P51.13. Если P51.13 = 1, то предельное значение, заданное P51.22, должно быть действительным.

P51.24 - P51.26 Устанавливают предельные значения в замкнутом контуре управления процессом. При превышении входного верхнего предела P51.24 регулирование выполняется в соответствии с верхним предельным значением. При понижении ниже нижнего предельного значения ПИД-регулирование не выполняется.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.28	Выбор гибернации	0~2	0
P51.29	Частота гибернации (Гц)	0,00~50,00	30,00
P51.30	Задержка гибернации (с)	0,00~655,35	10,00
P51.31	Отклонение пробуждения (%)	0,00~100,00	0,10
P51.32	Задержка пробуждения (с)	0~6553,5	10,0

Параметры спящего режима:

P51.28 Выбор гибернации: 0: Гибернация не включена; 1: Гибернация по частоте; 2: Гибернация по разности частот. Когда выбор гибернации активен, можно установить частоту гибернации, задержку гибернации, отклонение пробуждения и задержку пробуждения.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.33	Заданное время разгона и замедления	0,0~6500,0	0,0
P51.34	Время выходного фильтра замкнутого контура	0,000~65,000	0,010

При резком изменении заданной величины в замкнутом контуре эти два параметра могут быть отрегулированы таким образом, чтобы управление заданной величиной происходило за определенное время отклика, что при определенных условиях делает реакцию процесса в замкнутом контуре более плавной.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.35	Уст. нижний предел	0,00~200,00	0,00
P51.36	Нижний предел диапазона ОС	0,00~200,00	0,00
P51.37	Уст. верхний предел	0,01~200,00	10,00
P51.38	Верхний предел диапазона обратной связи	0,01~200,00	10,00

P51.35 - P51.38 определяют аналоговую кривую зависимости заданной величины обратной связи от желаемой. Это процентное соотношение фактического значения заданной величины и базового значения величины обратной связи (10 В или 20 мА).

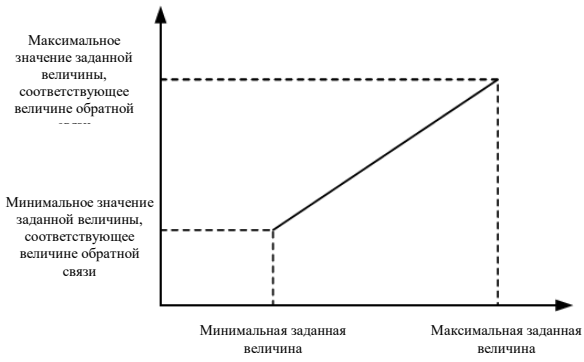


Рисунок 7-31 Положительное регулирование с обратной связью

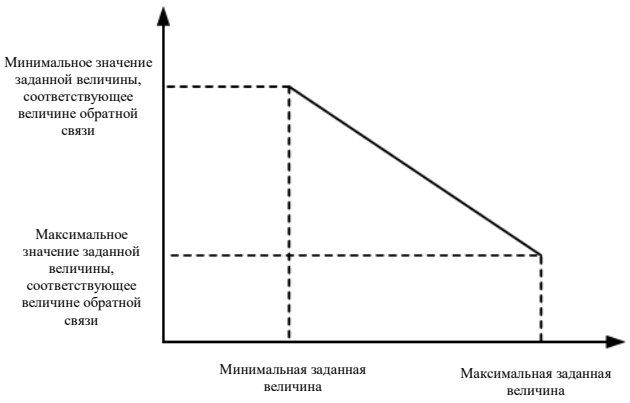


Рисунок 7-32 Отрицательное регулирование с обратной связью

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.39	Заданная частота (Гц)	0,01~300,00	22,00
P51.40	Время удержания заданной частоты (с)	0~65000	0

После начала работы замкнутого контура частота сначала разгоняется до установленной частоты замкнутого контура P51.39 в соответствии со временем разгона и продолжает работать в этой точке частоты в течение определенного периода времени P51.40, после чего начинает работать в соответствии с характеристиками замкнутого контура. Если функция настройки частоты в замкнутом контуре не требуется, установите значение 0 как для заданной частоты, так и для времени удержания.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P51.41	Положительные и отрицательные характеристики	0~1	0

Инвертируется ли сигнал обратной связи при сравнении результата с заданным значением. 0: не инвертируется; 1: инвертируется отклонение.

7.8.3 Группа P52 Группа параметров, предназначенных для подачи воды под постоянным давлением

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P52.00	Режим подачи воды с постоянным давлением	0~2	0
P52.01	Количество двигателей (шт.)	1~3	3

P52.00 Установка режима подачи воды под постоянным давлением, 0: специальный макрос подачи воды под постоянным давлением недействителен; 1: режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением; 2: режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением и гибернацией насоса (частота запуска насоса)

P52.01 Задает количество двигателей в системе водоснабжения с постоянным давлением; насосы в состоянии гибернации при этом не учитываются.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P52.02	Частота добавления насосов (Гц)	0,00~300	49,50
P52.03	Частота удаления насосов (Гц)	0,00~300	20,00
P52.04	Задержка добавления насосов (с)	0,0~300,0	15,0
P52.05	Задержка удаления насосов (с)	0,0~300,0	15,0

P52.02~P52.05 устанавливают частоту и время задержки добавления и удаления насосов в системе водоснабжения с постоянным давлением в соответствии с реальными условиями работы.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P52.06	Время автоматического переключения (мин)	0~65535	60
P52.07	Время отключения и простоя (с)	2~65535	60
P52.08	Задержка прекращения добавления и удаления насосов (с)	2~300	3

P52.09	Временной промежуток между переключениями (с)	0,00~2,00	0,5

P52.06 устанавливает время смены насосов в системе водоснабжения с постоянным давлением. Насос работает непрерывно до времени P52.06. Затем, если в системе есть свободные насосы, частотный преобразователь автоматически остановит текущий насос и переключится на свободный насос.

P52.07 устанавливает время задержки включения насоса после остановки, чтобы предотвратить включение насоса в работу сразу после его остановки.

P52.08 устанавливает время ожидания при непрерывном добавлении и удалении насосов в системе водоснабжения с постоянным давлением для предотвращения резких изменений давления, вызванных добавлением и удалением насосов.

P52.09 Устанавливает временной промежуток между переключением частотно-регулируемого насоса на частоту сети.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P52.10	Допустимая погрешность давления (%)	0,0~100,0	1,0
P52.11	Допустимая погрешность давления в режиме гибернации (%)	0,0~100,0	1,0
P52.12	Задержка добавления насосов в режиме гибернации (с)	0,0~300,0	5,0
P52.13	Задержка удаления насосов в режиме гибернации(с)	0,0~300,0	5,0

P52.10 устанавливает допустимое значение отклонения заданного давления и давления обратной связи в системе водоснабжения с постоянным давлением. Если давление обратной связи меньше чем заданное давление минус допустимая погрешность, частота частотного преобразователя повышается до тех пор, пока не будет добавлен насос; если давление обратной связи больше, чем заданное давление плюс допустимая погрешность, частота частотного преобразователя понижается до тех пор, пока насос не будет удален или переведен в режим гибернации.

P52.11 устанавливает допустимое значение отклонения заданного давления и давления обратной связи при запуске и остановке насоса в режиме гибернации. Если давление обратной связи больше, чем заданное давление плюс допустимая погрешность в режиме гибернации, то насос останавливается; давление обратной связи меньше, чем заданное давление минус допустимая погрешность в режиме гибернации, то насос работает. P52.12, P52.13 устанавливают время задержки на добавление или удаление насоса в режиме гибернации.

7.9 Группа P6X Группа параметров высокопроизводительного управления

7.9.1 Группа P60 Параметры управления скоростью

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P60.03	Контур скорости — низкая скорость P	0,00~650,00	40,00
P60.04	Контур скорости — низкая скорость I	0~65000	500
P60.05	Контур скорости — низкая скорость D	0,00~655,00	0,00
P60.06	Контур скорость — средняя скорость P	0,00~655,00	70,00
P60.07	Контур скорость — средняя скорость I	0~65000	500
P60.08	Контур скорость — средняя скорость D	0,00~650,00	0,00
P60.09	Контур скорость — высокая скорость P	0,00~650,00	70,00
P60.10	Контур скорость — высокая скорость I	0~65000	500
P60.11	Контур скорость — высокая скорость D	0,00~650,00	0,00
P60.12	Частота переключения 0(%)	0,0~100,0	10,0
P60.13	Частота переключения 1(%)	0,0~200,0	60,0
P60.14	Время фильтрации VFCF (мс)	0~65535	15

Для ПИД-регулировки контура скорости параметры P0, I0 и D0 используются как параметры настройки нулевого сегмента сервопривода, а остальные параметры P60.12 и P60.13 делятся на три группы. P1, I1 и D1 используются как параметры настройки низкоскоростного сегмента, P2, I2 и D2 используются как параметры настройки среднескоростного сегмента, а P3, I3 и D3 используются как параметры настройки высокоскоростного сегмента.

Группа параметров P60 в основном регулирует пропорциональное усиление и время интегрирования регулятора скорости.

Пропорциональное усиление **P**:

Регулировка осуществляется в соответствии с величиной инерции устройств, подключенных к двигателю. Усиление P увеличивается для устройств с большим моментом инерции и уменьшается для устройств с малым моментом инерции.

Если значение усиления P большое по сравнению с инерцией, то, хотя реакция управления ускоряется, в двигателе могут возникнуть колебания или эффект перерегулировки. Напротив, если значение усиления P мало по сравнению с инерцией, реакция управления будет замедлена, а время выхода скорости на стабильное значение увеличится.

Время интегрирования **I**:

Установка 0 означает, что интегрирование недействительно (P регулируется отдельно). Чтобы отклонение между командой установления стабильной скорости и фактической скоростью было равно 0, установите время интегрирования I в ненулевое значение. При малом значении I реакция системы быстрая, но при слишком малом значении возможны колебания; при большом значении I реакция системы замедленная.

Дифференциальное время D: обычно не настраивается; в соответствии с настройками по умолчанию этот параметр позволяет быстро реагировать на обратную связь системы и изменение заданного отклонения. Чем больше значение, тем быстрее отклик, но слишком большое значение может привести к возникновению колебаний. При установленном значении 0 дифференциал не действует

ПИД-регулировка заданной величины при высокой, средней и низкой скорости:

Если частота вращения двигателя выше частоты переключения 01, то действуют параметры P60.09 - P60.11, обеспечивая лучшую динамическую характеристику системы без колебаний; если частота вращения двигателя ниже частоты переключения 0, то действуют параметры P60.03 - P60.05. В общем случае для достижения наилучшего динамического отклика на низких скоростях можно соответствующим образом увеличить пропорциональную постоянную P60.03 и время интегрирования P60.04. Если скорость ниже частоты переключения 1 и выше частоты переключения 0, то действуют параметры P60.06 - P60.08.

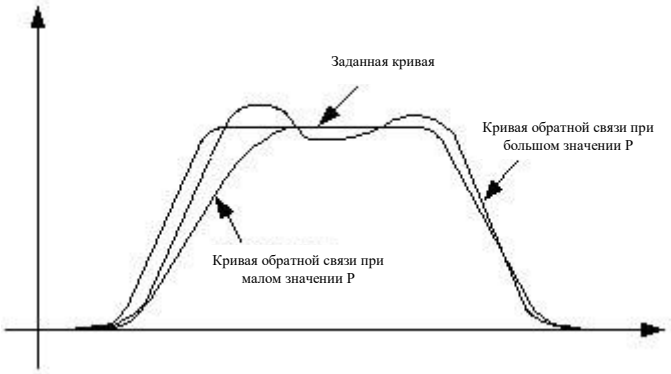


Рисунок 7-33 Влияние пропорциональной постоянной P на отслеживание обратной связи

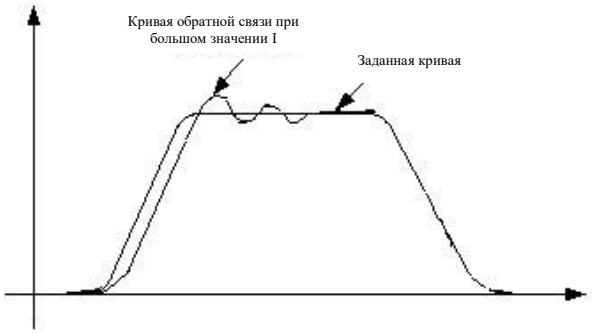


Рисунок 7-34 Влияние интегральной постоянной I на отслеживание обратной связи

P60.14 - время фильтрования скорости VFCF, по умолчанию 15 с.

7.9.2 Группа P61 Параметры регулирования тока

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P61.00	Электрическая цепь Kp	0,00~100,00	1,40
P61.01	Электрическая цепь Ki	0,00~650,00	1,00
P61.02	Электрическая цепь Kd	0,00~650,00	0,00
P61.03	Полоса пропускания электрической цепи (Гц)	0,0~1000,0	300,0
P61.05	Выбор электрической цепи	0~65535	0
P61.06	Электрическая цепь управления V/F Max	0,0~30,0	5,0

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P61.07	Электрическая цепь управления V/F Min	0,0~30,0	5,0
P61.08	Ослабление поля KP	0,00~50,00	0,20
P61.09	Ослабление поля Ki	0,0000~0,1000	0,0100
P61.10	Коэффициент ослабления поля по напряжению	0,00~2,00	1,00

Группа параметров P61 предназначена в основном для ПИД-регулирования электрической цепи. Обычно не настраивается и устанавливается в значения по умолчанию.

7.10 Группа P7X Группа параметров расширенного управления

7.10.1 Группа P70 Параметры ограничения и защиты

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.00	Верхний предел частоты (Гц)	0,00~300	50,00
P70.01	Нижний предел частоты (Гц)	0,00~300	0,00
P70.02	Максимальная выходная частота (Гц)	1,00~300,00	50,00

Максимальная выходная частота f_{max} - это наибольшая частота, которую может выдавать преобразователь.

Максимальное выходное напряжение Vmax - это выходное напряжение при работе преобразователя частоты на основной рабочей частоте, которое соответствует номинальному значению напряжения двигателя при использовании стандартного двигателя переменного тока, см. паспортную табличку двигателя

Верхний предел частоты f_H и нижний предел частоты f_L - это максимальная и минимальная частоты работы двигателя, устанавливаемые пользователем в соответствии с требованиями производственного процесса.

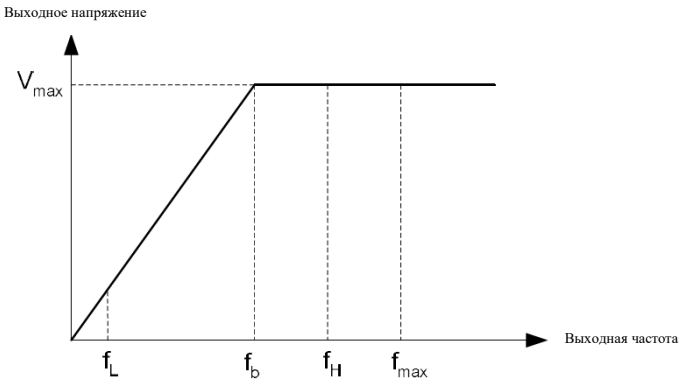


Рисунок 7-35 Схема верхнего и нижнего пределов частоты

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.04	Предел передаваемого вращающего момента (%)	0,00~200,00	120,00
P70.05	Порог превышения тока ускорения преобразователя частоты (%)	0~200	130,00
P70.06	Порог перенапряжения при замедлении преобразователя (В)	0~1200	750
P70.07	Коэффициент защиты от превышения скорости (%)	0,00~400,00	120,00

P70.04 - P70.06 устанавливают пороги перегрузки по току и перенапряжению преобразователя. Обычно при резком изменении заданной скорости или нагрузки двигателя выходной ток преобразователя может превысить точку срабатывания защиты от перегрузки по току, что приведет к сбою от перегрузки. Функция ограничения тока заключается в том, что преобразователь посредством управления оперативным выходом ограничивает быстрые изменения выходного тока, чтобы он не превышал защитные пороги, что позволяет эффективно снизить возникновение перегрузок, обеспечить непрерывную и надежную работу системы. Когда ток превышает определенное значение (P70.04), преобразователь частоты переходит в состояние ограничения тока; при работе с постоянной скоростью ограничение тока позволяет обеспечить стабильную переносимость нагрузки без перегрузок по току. При снижении нагрузки осуществляется автоматический выход из состояния ограничения тока и возвращение в нормальный режим работы. Эта функция наиболее применима при быстрых изменениях скорости или нагрузки.

P70.07 устанавливает значение защиты от превышения скорости. При превышении установленного значения P94.04 выдается сообщение о неисправности 30.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.08	Выбор спецфункций	0~65535	16

Параметры устанавливаются побитно со следующими значениями: например, 16 указывает на то, что выбран классический контур скорости. Бит 0: 1 включена функция понижающего преобразования перегрузки по току.

Бит 1: 2 Включена функция понижения напряжения

Бит 3: 8 Метод расчета постоянной времени ротора (1: на основании параметров двигателя; 0: на основании частоты вращения)

Бит 4: 16 При резком увеличении нагрузки падение частоты вращения невелико; при резком уменьшении нагрузки увеличение частоты вращения невелико.

Бит 5: 32 Есть ли сигнализация пониженного напряжения (1: нет сигнализации; 0: есть сигнализация)

Бит 7: 128 Режим нулевого сервопривода (1: для расчета нулевого сервопривода используется ускорение; 0: для расчета нулевого сервопривода используется скорость обратной связи)

Бит 8: 256 Выполняется ли самообучение фазового угла энкодера при каждом запуске (1: да; 0: только один раз при включении питания)

Бит 10: 1024 Выполняется ли компенсация напряжения на шинах при работе аварийного источника питания (1: есть компенсация; 0: нет компенсации)

Бит 11: 2048 Резерв

Бит 12: 4096 Резерв

Бит 13: 8192 Управление энергосбережением по минимальному току

Бит 14: 16384 Резерв

Бит 15: 32768 Резерв

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.10	Канал сигнала PT	0~2	0
P70.11	Верхний порог защиты PT (В)	0,000~20,000	10,000
P70.12	Нижний порог защиты PT (В)	0,000~20,000	0,000
P70.13	Время задержки срабатывания защиты PT (с)	0,0~6500,0	3,0

P70.10 Выбор канала сигнала PT (0: NC; 1: AI0; 2: AI1).

Условие срабатывания для ошибки 49 (ошибка обнаружения PT): после работы преобразователя в течение 5 с "значение PT > P70.11" или "значение PT < P70.12" в течение времени, установленного в P70.13;

Условие сброса ошибки 49 (ошибка обнаружения PT): остановка преобразователя или "P70.12 < значения PT P70.11" в течение 2 с.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.14	Канал сигнала HT	0~2	0
P70.15	Верхний порог защиты HT (В)	0,000~20,000	10,000
P70.16	Нижний порог защиты HT (В)	0,000~20,000	0,000
P70.17	Время задержки срабатывания защиты HT (с)	0,0~6500,0	3,0

P70.14 Выбор канала сигнала HT (0: NC; 1: AI0; 2: AI1).

Условие срабатывания для ошибки 50 (ошибка влажности): "значение HT > P70.15" или "значение PT < P70.16" в течение времени, установленного в P70.17;

Условие сброса ошибки 50 (ошибка влажности): "P70.16<PT значение<P70.15", сброс ошибки через 2 с.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.18	Порог пониженного напряжения шины (В)	0~800	380

По умолчанию для преобразователей класса 400 В порог пониженного напряжения шины составляет 380 В.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.21	Задержка обнаружения ШИМ (мс)	0~65000	800

После запуска преобразователя, если выходной ток равен 0, по истечении задержки обнаружения ШИМ, преобразователь сообщает об ошибке 51.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.22	Выбор частоты ниже нижнего предела	0~3	0

Установка режима работы, когда заданная командой частота ниже нижнего предела частоты:

0: Работа на нижнем пределе частоты

1: Остановка

2: Работа с нулевой скоростью

3: Инерционная остановка после достижения нижнего предела частоты

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P70.23	Уст. значение тока снижения частоты ограничения тока	50~200	120
P70.24	Ограничение тока Kp	0,000-10,000	0,001
P70.25	Ограничение тока Ki	0,0000-1,0000	0,001
P70.26	Ограничение тока OutMin	0,000-1,000	0,005
P70.27	Значение восстановления предельного тока	0-100	10
P70.28	Задание ограничений напряжения понижением частоты	0-115	100

Эта группа параметров действительна, если в P70.08 включена функция снижения частоты при перегрузке по напряжению и току.

Данная функция предназначена в основном для нагрузок типа вентиляторов и насосов. Когда рабочий ток двигателя достигает 120% от номинального (P70.23), преобразователь частоты уменьшает рабочий ток двигателя путем снижения частоты. При снижении тока до 90% от номинального значения (100%- P70.27) происходит выход из функции снижения тока.

7.10.2 Группа P71 Параметры оптимизации управления

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.00	Скорость скачкообразного изменения частоты 1(Гц)	0,00~300,00	0,00
P71.01	Скорость скачкообразного изменения частоты 2(Гц)	0,00~300,00	0,00
P71.02	Скорость скачкообразного изменения частоты 3(Гц)	0,00~300,00	0,00
P71.03	Ширина скачкообразного изменения частоты (Гц)	0,00~100,00	0,00

Чтобы избежать точки механического резонанса, можно установить диапазон скачков частоты преобразователя частоты. При этом установленная частота преобразователя попадает в диапазон скачков частоты и автоматически настраивается на интервал скачков частоты. Интервал скачков частоты: от [скорость скачка частоты -0,5 × ширина скачка частоты] до [скорость скачка частоты +0,5 × ширина скачка частоты], всего можно установить три интервала скачков частоты.

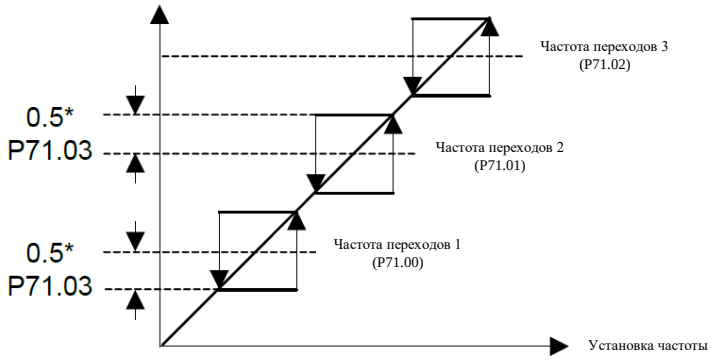


Рисунок 7-36 Верхний и нижний пределы частоты скачков

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.04	Коэффициент компенсации инерции (%)	0,0~400,0	0,00
P71.05	Запрет обратного вращения	0~1	0
P71.06	Интервал между прямым и обратным вращением (с)	0,0~6500,0	0,0
P71.07	Режим ШИМ-модуляции	0~2	2

Коэффициент компенсации инерции вращения определяется параметром P71.04. Если система работает в режиме управления моментом и инерционность нагрузки велика, необходимо обеспечить дополнительную компенсацию вращательной инерции при разгоне и торможении системы.

Для некоторых видов производственного оборудования обратное вращение может привести к повреждению оборудования, поэтому данная функция может быть использована для отключения реверса. P71.05 Значение по умолчанию разрешает реверс. Установка значения 1: реверс запрещен.

Если направление вращения двигателя противоположно направлению, требуемому оборудованием, можно поменять местами любые две клеммы на выходе преобразователя, чтобы направление вращения оборудования совпадало с направлением вращения, задаваемым преобразователем.

P71.06 устанавливает время ожидания, когда преобразователь переключается с прямого на обратный ход (или наоборот) и скорость переходит через ноль.

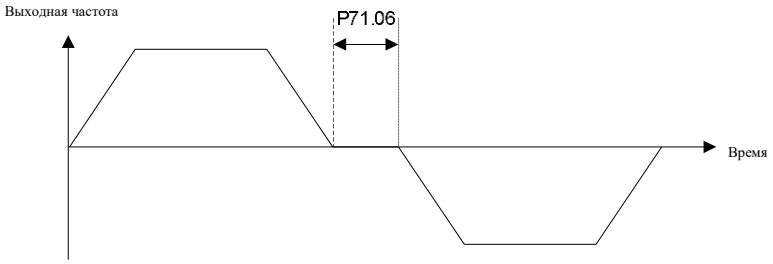


Рисунок 7-37 Временной интервал мертвой зоны прямого и обратного хода

P71.07 Функция выбора режима ШИМ-модуляции. 0: 5-сегментный; 1: 7-сегментный; 2: <40% об/мин 7-сегментный, >40% об/мин 5-сегментный.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.08	Автоматическое увеличение крутящего момента	0~65535	288

P71.08 Автоматическое усиление крутящего момента (функция с установкой бита):

0: Нет

1: Автоматическое усиление крутящего момента; позволяет повысить эффективность работы на низких оборотах с нагрузкой

2: Подавление колебаний; подавляет колебание двигателя при отсутствии нагрузки и небольшой нагрузке

4: Дифференциальная компенсация вращения; повышает точность регулировки скорости

8: Компенсация сопротивления статора; позволяет улучшить характеристики низкоскоростного режима работы с нагрузкой

16: Компенсация мертвой зоны; повышает точность измерения напряжения

32: Компенсация напряжения шины; позволяет стабилизировать выходное напряжение

64: Ограничение Id

128: Компенсация Id-фильтра

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.09	Компенсация крутящего момента V/F (%)	0,0~50,0	0,0
P71.10	Компенсация максимальной частоты V/F (Гц)	1,0~300,00	10,0

Роль функции компенсации крутящего момента: когда частотный преобразователь управления V/F работает на низкой частоте, выходное напряжение увеличивается, компенсируя падение напряжения статора для создания достаточного крутящего момента и обеспечения нормальной работы двигателя.

P71.09 Установка величины ручного компенсирующего момента при управлении V/F; позволяет эффективно увеличить крутящий момент на низких оборотах. P71.10 устанавливает максимальную частоту подачи компенсирующего момента при управлении V/F.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.14	Несущая частота (кГц)	2,0~8,0	6,000

Регулировка несущей частоты: если двигатель преобразователя работает слишком шумно, можно увеличить несущую частоту, чтобы снизить шум. Рандомная ширина ШИМ позволяет регулировать интервал несущей частоты.

Например, при несущей частоте 6 кГц и рандомной ширине 1 кГц несущая частота изменяется случайным образом в диапазоне от 5,5 до 6,5. Данный метод также снижает шум двигателя.

Примечание: стандартная несущая частота преобразователей серии УЧР-0,4 зависит от мощности преобразователя. Чем выше мощность, тем ниже стандартная несущая частота; при превышении стандартного значения осуществляется снижение на 10% на каждый 1 кГц.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.16	Режим регулятора	0~3	1

Установка периода настройки контура скорости для векторного управления 0: 0,5 мс; 1: 1 мс; 2: 2 мс; 3: 4 мс. Чем больше это значение, тем медленнее происходит регулировка скорости, что снижает электромагнитные шумы двигателя.

Режим работы регулятора зависит от установленной по умолчанию несущей частоты преобразователя. Режим регулятора по умолчанию принимает значение 1, если несущая частота по умолчанию ≥ 4 кГц; режим регулятора по умолчанию принимает значение 2, если несущая частота по умолчанию ≤ 3 кГц.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.21	Задержка отключения выхода (с)	0,0~10,0	0,3

P71.21 устанавливает время отключения выхода; обычно используется в грузоподъемных механизмах и промышленных установках, требующих управления контакторами

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.22	Порог нулевой скорости (Гц)	0,0~10,0	0,2

P71.22 устанавливает порог нулевой скорости; значение по умолчанию 0,2 Гц. Фактическая рабочая частота ниже установленного значения рассматривается как нулевая скорость.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.23	Компенсация мертвой зоны прямого вращения (%)	0~200	100
P21.24	Пороговый коэффициент мертвой зоны (%)	0,0~5,0	0,8

P71.23 устанавливает компенсацию мертвой зоны между открытием и закрытием верхнего и нижнего рычагов моста при прямом вращении; значение по умолчанию 100%.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.29	Выбор ШИМ-модуляции	0~15	0

Режим ШИМ-модуляции:

0: сброс по переполнению

1: сброс по переполнению / недополнению

Примечание: несущую частоту ниже 4K можно установить на 1

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.33	Регулировка точности частоты вращения (%)	0,0~200,0	100,0
P71.34	Компенсация вектора 1	0~1000	386
P71.35	Коэффициент инерции SVC1	0,0~200,0	0,0
P71.36	SVC1 усиление крутящего момента на низкой скорости	0,0~300,0	5 0,0

Приведенные выше параметры задают характеристики векторного управления 1 без датчика скорости. При коротком времени ускорения и замедления увеличивают значение параметра P71.35, чтобы ускорить отклик. Если запуск затруднен и требуется крутящий момент на низких оборотах, увеличивают значение параметра P71.36.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.39	Порог обнаружения пропадания напряжения (В)	0~1000	480
P71.40	KEB Целевое напряжение шины (В)	0~1000	500

P71.39 обычно устанавливается на 480; если в процессе KEB выходит сообщение о ошибке, значение может быть соответствующим образом увеличено с учетом напряжения на шине преобразователя.

Значение P71.40 должно быть больше, чем P71.39 (порог обнаружения отключения), и меньше, чем напряжение на шине преобразователя при нормальном питании; данное значение может быть соответствующим образом увеличено по отношению к напряжению на шине преобразователя.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.41	Метод устранения отключения электроэнергии	0~4	0

0: Не обрабатывается

1: Запуск отслеживания (ограниченное время)

2: Запуск отслеживания (неограниченное время)

3: **KEB** (обнаружение пониженного напряжения) Включение KEB; если P71.42 (максимальное время компенсации отключения) превышено, но напряжение на шинах остается относительно низким, то выходит сообщение о пониженном напряжении.

4: **KEB** (без обнаружения пониженного напряжения)

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.42	Максимальное время компенсации отключения (с)	0,0~60,0	3,0

Если после превышения значения P71.42 (максимальное время компенсации отключения) после включения KEB напряжение на шине остается относительно низким, то выдается сообщение о пониженном напряжении.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.43	Минимальное время действия KEB (мс)	0~60000	100

Если KEB включен, то перед выходом из KEB должно быть отработано не менее P71.43 (минимальное время действия KEB).

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.44	Снижение начальной частоты KEB (Гц)	0,00~30,00	2,00

Чтобы быстро перевести двигатель в состояние генерации мощности, необходимо установить значение от 0 до 2-кратного значения номинальной частоты вращения двигателя.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.45	Время замедления KEB (с)	0,00~650,00	10,00

При работе KEB, в случае при превышения напряжения данное значение увеличивается, при пониженном напряжении или перегрузке по току - уменьшается.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.47	Время разгона KEB (с)	0,00~650,00	25,00

Соответствует заданному времени разгона двигателя.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.48	KEB относительно Kp	0,00~600,00	200,00
P71.49	KEB относительно Ki	0,00~600,00	0,00
P71.50	KEB относительно Kd	0,00~600,00	0,00
P71.51	Предел интегрального выхода KEB (%)	0,0~300,0	100,0
P71.52	Нижний предел интегрального выхода KEB (%)	0,0~300,0	100,0
P71.53	Верхний предел выхода замкнутого контура KEB (%)	0,0~600,0	100,0
P71.54	Нижний предел выхода замкнутого контура KEB (%)	0,0~600,0	100,0

Приведенные выше параметры должны быть установлены в соответствии с заводскими значениями по умолчанию и, как правило, не требуют изменения.

Kp в процессе работы KEB при слишком малом значении приведет к сокращению времени KEB, при слишком большом - к сообщениям о превышении напряжения в шине.

Ki в процессе работы KEB при слишком малом значении приведет к сокращению времени KEB, при слишком большом - к сообщениям о превышении напряжения в шине.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.55	Верхний предел отклонения напряжения KEB (В)	0,0~500,0	300,0

При работе KEB отклонение напряжения на шине от заданного целевого напряжения не должно превышать величину P71.55 (верхний предел отклонения напряжения KEB). При превышении этого значения оно приравнивается к данному значению.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.56	Отклонение напряжения KEB от нуля (В)	0,0~100,0	0,0

Отклонение напряжения на шине ниже этого значения считается нулевым.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.57	Порог частоты переменной нагрузки	0,00~50,00	0,00

Выходная частота меньше P71.57 (порог переменной несущей частоты), если при этом P71.29=0, то несущая частота снижается до 3 кГц; если P71.29=1, то несущая частота снижается до 2 кГц. При нормальной несущей это значение устанавливается равным нулю.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.58	Выбор управления вентилятором	0~4	0

0: Работают частотный преобразователь и вентилятор; при остановке частотного преобразователя, задержка остановки вентилятора на 1 минуту;

1: Работают частотный преобразователь и вентилятор; при остановке частотного преобразователя, задержка остановки вентилятора на 5 минуту;

2: Работают частотный преобразователь и вентилятор; при остановке частотного преобразователя, задержка остановки вентилятора на 30 минуту;

3: При работе вентилятора оценивается температура радиатора: >40 градусов - вентилятор работает; <35 градусов - вентилятор останавливается с задержкой в 1 секунду;

4: После включения преобразователя вентилятор работает постоянно.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P71.59	Коэффициент оптимизации	0,0000~6,5535	0,0064
P71.62	Размер одного шага Up/Down	0,0~10,0	0,1
P71.63	Коэффициент оптимизации VFVC	0~100	0

Одноступенчатая настройка для функции UP/DOWN, диапазон от 0 до 1 Гц, по умолчанию 0,1 Гц

7.11 Группа P8X Группа параметров связи

7.11.1 Группа P80 Параметры выбора связи

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P80.00	Выбор способа связи	0~4	0

Выберите метод связи, используемый для преобразователя:

0: Связь отсутствует

1: Profibus_DP

2: Modbus

3: Резерв

4: **Profinet**: специальные инструкции см. в Приложении D

7.11.2 Группа P81 Параметры связи Modbus

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P81.00	Скорость передачи данных	0~7	3
P81.01	Формат данных	0~2	0
P81.02	Выбор режима передачи	0~1	1

Устройство поддерживает международный протокол Modbus, формат RTU. См. Приложение. P81.00 устанавливает скорость передачи данных, поддерживается от 1200 до 57600 бит/с.

0: 1200 бит/с

1: 2400 бит/с

2: 4800 бит/с

3: 9600 бит/с

4: 19200 бит/с

5: 38400 бит/с

6: 57600 бит/с

7: 115200 бит/с

P81.01 устанавливает формат сообщений, проверку на четность.

0: формат 1-8-1, контрольная сумма отсутствует.

1: формат 1-8-1, проверка на четность.

2: формат 1-8-1, проверка на нечетность.

P81.02 устанавливает режим передачи: 0: ASCII; 1: RTU

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P81.04	Местный адрес	1~247	1

P81.04 устанавливает локальный адрес; 0 - широковещательный адрес, 1-247 - доступные адреса, 248-255 - резерв.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P81.07	Выбор формата адреса для корреспонденции	0~1	1
P81.08	Специальные функции Modbus	0~1	0

P81.07 устанавливает формат адреса; 0: шестнадцатеричный; 1: десятичный.
P81.08 Выбор специальной функции Modbus: 0: Нет 1: Выходное напряжение Odot

7.11.3 Группа P82 Параметры связи Profibus_DP

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P82.00	Местный адрес	0~255	0
P82.01	Режим сегмента размера	0~1	0

P82.00 устанавливает локальный адрес
P82.01 устанавливает размер сегмента:
0: в начале 8 старших бит, затем 8 младших бит
1: в начале 8 младших бит, затем 8 старших бит

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P82.02	Устанавливаемый пользователем байт состояния 1	0~59	16
P82.03	Устанавливаемый пользователем байт состояния 2	0~59	13
P82.04	Устанавливаемый пользователем байт состояния 3	0~59	10
P82.05	Устанавливаемый пользователем байт состояния 4	0~59	18

P82.02 - P82.05 устанавливают пользовательское состояние:
0: Рабочее состояние **1**
1: Рабочее состояние **2**
2: Состояние обнаружения
10: Крутящий момент на выходе
13: Задание целевой частоты
14: Текущая рабочая частота
15: Скорость обратной связи **(Гц)**
16: Скорость обратной связи **(об/мин)**
18: Среднеквадратичное выходное напряжение
19: Среднеквадратичный выходной ток
22: Суммарная выходная мощность
23: Напряжение на шине
29: Состояние выходного разъема
31: Состояние входного разъема
34: Аналоговый вход **AI0**
35: Аналоговый вход **AI1**
37: Выход **DA0**
38: Выход **DA1**
40: Последний номер ошибки

43: Температура радиатора

Остальное: резерв

Примечание: Адрес загрузки GSD-файла преобразователя по протоколу Profibus_DP:

7.12 Группа P9X Группа параметров неисправностей и индикации

7.12.1 Группа P90 Параметры выбора языка

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P90.00	Выбор языка оператора	0~1	0

0: китайский; 1: английский.

7.12.2 Группа P91 Параметры светодиодного дисплея

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P91.00	U01 отображаемые данные	0~63	1
P91.01	U02 отображаемые данные	0~63	2
P91.02	U03 отображаемые данные	0~63	3
P91.03	U04 отображаемые данные	0~63	8
P91.04	U05 отображаемые данные	0~63	7
P91.05	U06 отображаемые данные	0~63	6
P91.06	U07 отображаемые данные	0~63	9
P91.07	U08 отображаемые данные	0~63	10

Всего задается 8 параметров ЖК-дисплея, ниже приведена таблица параметров дисплея.

Настройка функции	Значение	Настройка функции	Значение
0	Не определено	1	Целевая скорость вращения (Гц)
2	Заданная скорость вращения (Гц)	3	Скорость обратной связи (Гц)
4	Заданная скорость вращения (об/мин)	5	Скорость обратной связи (об/мин)
6	Напряжение на шине (В)	7	Выходное напряжение (В)
8	Выходной ток (А)	9	Выходная мощность (кВт)
10	Крутящий момент на выходе (%)	11	Состояние входного разъема
12	Состояние выходного разъема	13	Аналоговый вход A0
14	Аналоговый вход A1	15	Заданное значение ПИД
16	Значение обратной связи ПИД	17	Целевой крутящий момент (%)
18	Температура радиатора (градусы)	19	Суммарное время включения (ч)

Настройка функции	Значение	Настройка функции	Значение
20	Суммарное время работы (ч)	21	Оставшееся время включения (дни)
22	Рабочее состояние частотного преобразователя	25	Отклонение скорости вращения (об/мин)
26	Компенсирующий момент (%)	37	Максимальное значение шины при отключении
38	Максимальное значение шины во время работы	39	Минимальное значение шины во время работы
40	Аналоговый выход M0	41	Аналоговый выход M1
43	Тип платы ввода-вывода	45	Значение выборки AD фазы U
46	Значение выборки AD фазы V	47	Значение выборки AD фазы W
53	Тип платы управления	55	Количество успешных сообщений
63	Идентификационный код преобразователя частоты		

7.12.3 Группа P92 Параметры светодиодного дисплея

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P92.00	Параметры светодиодного дисплея	0~63	2
P92.01	Светодиодный дисплей инициализации	0~3	0

Таблица значений приведена в разделе P91 Определение групп.

7.12.4 Группа P93 Параметры журнала работ

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P93.00	Суммарное время прохождения тока (кч)	/	0
P93.01	Суммарное время работы (кч)	/	0
P93.02	Заданное общее время включения (дни)	0~30000	0
P93.03	Оставшееся время включения (дни)	/	0
P93.04	Зарегистрированная максимальная температура радиатора (градусы)	/	/

Преобразователь может автоматически регистрировать следующую информацию: суммарное время включения, суммарное время работы, оставшееся время включения, зафиксированное наибольшее значение температуры радиатора, а также заданное общее время включения.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P93.05	Суммарная выходная мощность преобразователя (кВт-ч)	/	0,0

Суммарная мощность в единицу времени, с момента включения преобразователя, кВт-ч

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P93.06	Суммарная выходная мощность преобразователя (МВт-ч)	/	0

Суммарная мощность в единицу времени, с момента включения преобразователя, МВт-ч

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P93.07	Суммарное время работы вентилятора (ч)	0~65535	0

Время работы вентилятора преобразователя, ч.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P93.08	Зарегистрированный максимальный ток (A)	/	0,0
P93.09	Зарегистрированная максимальная мощность (кВт)	/	0,0

Максимальный ток, зарегистрированный с момента включения преобразователя в работу, А. Максимальная мощность, зарегистрированная с момента включения преобразователя в работу, кВт.

7.12.5 Группа P94 Параметры устранения неисправностей

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.00	Методы устранения мелких неисправностей ПЧ	0~3	1
P94.01	Время автоматического сброса сигнала о неисправности преобразователя (с)	0,0~6500,0	10,0
P94.02	Время автоматического сброса неисправности ПЧ	0~10000	0

P94.00 устанавливает метод поиска неисправностей:

0: При легкой неисправности сигнал о неисправности не выводится;

1: При легкой неисправности сигнал о неисправности выводится;

2: При возникновении ошибки 52 PT1000 выводится сигнал о неисправности и происходит отключение, при этом неисправность не сбрасывается автоматически;

3: Действуют оба варианта 1 и 2.

P94.01 устанавливает время автоматического сброса аварии, по умолчанию - 10 секунд.

P94.02 устанавливает количество автоматических сбросов в течение 30 минут. По умолчанию автоматический сброс отсутствует. Сбой автосброса опасен для работы системы, используйте его с осторожностью.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.03	Время перегрева радиатора (с)	0,00~650,00	0,5
P94.04	Время срабатывания защиты от превышения скорости (с)	0,00~650,00	1,00
P94.05	Пороговое напряжение потери входной фазы (В)	30~400	120
P94.06	Время короткого замыкания тормозного резистора	0~1000	10

P94.03 устанавливает время защиты радиатора от перегрева (ошибка 3); когда температура радиатора превышает 80 градусов, срабатывает защита по времени P94.03;

P94.04 устанавливает время подтверждения защиты от превышения скорости (неисправность 30);

P94.05 устанавливает значение падения напряжения при пропадании входной фазы (неисправность 29); защита от колебаний входного напряжения, превышающих значение P94.05; в нестабильной сети значение может быть увеличено;

P94.06 устанавливает количество подтверждений неисправности тормозного резистора (неисправность 4).

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.08	Время подтверждения отсутствия фазы на входе (с)	0,000~65,000	2,000
P94.09	Напряжение подтверждения неисправности реле (В)	0~400	120

P94.08 устанавливает время подтверждения пропадания фазы на входе; определяется только в нормальном режиме работы или при динамическом самообучении энкодера; защита срабатывает, когда нарушение фазового тока продолжается свыше времени P94.08.

P94.09 - напряжение подтверждения неисправности реле. VDC1 в нерабочем состоянии, VDCmax и VDCmin в рабочем состоянии, проверка каждые 20 мс; если (VDC1-VDCmax) больше 94,09 и (VDC1-VDCmax) больше, чем (VDCmax-VDCmin)*5 в течение 10 раз, срабатывает защита.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.12	Время защиты IGBT	1~100	2

Установка количества раз, когда выходной ток преобразователя превышает пороговый ток защиты IGBT (ошибка 21).

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.13	Выбор алгоритма защиты I^2t	0~3	0

Выбор алгоритма защиты I^2t:
0: Защита **I^2t** активна;
1: Защита только при ошибках **45** и **46**, используется при частых включениях-выключениях;
2: Защита только при ошибках **21** и **27**, подходит для применения в условиях длительных перегрузок;
3: Защита **I^2t** не используется.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.14	Значение отключения аналогового входа A0 (%)	0,0~100,0	0,0
P94.15	Значение отключения аналогового входа A1 (%)	0,0~100,0	0,0

Значение обнаружения обрыва аналогового входного сигнала A0/A1 в процентах относительно 10 В. Если напряжение на аналоговом входе A0/A1 меньше чем (10 В * P94.14/P94.15), это определяется как обрыв аналогового входа.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.16	Имитация обработки неисправностей	0~1	0

В случае, если преобразователь сообщает о неисправности аналогового входа, параметр P94.16 задает алгоритм работы преобразователя.
0: Отключение защиты;
1: Включение защиты;
Примечание: если P94.16=1, неисправность не сбрасывается автоматически; в остальных случаях происходит автоматический сброс.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.17	Обработка отключения измерения температуры	0~1	0

В случае, если преобразователь сообщает о сбое получения данных о температуре, параметр P94.17 задает алгоритм работы преобразователя.
0: Никаких действий;
1: Отключение оборудования с целью защиты.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.18	Защита связи	0~2	2
P94.19	Защитный интервал при обрыве связи (с)	0,000~65,000	2,000

P94.18 Защита связи: 0: не включена; 1: отключение (без защиты при включении); 2: отключение (с защитой при включении). После того, как связь прерывается на время P94.19, выходит сообщение об ошибке 43

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P94.20	Защитное заземление, кол-во (раз)	1~60000	100

Используется для установки количества подтверждений ошибки 32.

7.12.6 Группа P95 Параметры идентификации продукта

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P95.00	Аппаратная версия ПЧ		180,04
P95.01	300,03	0-655,35	Производитель

По умолчанию функция хост-осциллографа не включена. Установка значения P95.01 в 3728 включает функцию хост-осциллографа. После установки значения P95.01 в 3728 функция хост-осциллографа повторно не включается. Чтобы включить эту функцию после отключения питания и повторного включения, необходимо выполнить сброс настроек.

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P95.02	Версия №		100,01
P95.03	Версия программного обеспечения Profibus_DP		0,000

Группа P95 содержит параметры аппаратного и программного обеспечения преобразователя, которые обычно задаются производителем.

7.12.7 Группа P96 Параметры ПЧ

Код функции	Название	Диапазон настроек	Заводские настройки
P96.00	Номинальная мощность преобразователя (кВт)	0,0~999,9	
P96.01	Номинальный ток преобразователя (A)	0,0~999,9	
P96.02	Максимальный ток преобразователя (A)	0,0~999,9	
P96.03	Номинальное напряжение преобразователя (B)	100~690	
P96.04	Коэффициент мощности ПЧ	0~99	
P96.05	Ток датчика преобразователя (A)	0~9999	
P96.06	Модуль IGBT (A)	0~9999	
P96.07	Ток встроенного тормозного устройства (A)	0~9999	
P96.08	Коэффициент баланса трехфазного тока	0,800-1,200	
P96.09	Номинальная мощность при высокой нагрузке	0,0~999,9	
P96.10	Номинальный ток при высокой нагрузке	0,0~999,9	
P96.15	Версия обновления программного обеспечения	0~65535	Только для чтения
P96.16	Специальные параметры	1~200	Только для чтения
P96.17	Коррекция коэффициента датчика	0~3	
P96.18	Поправочный коэффициент напряжения шины	90,0~110,0	
P96.19	Поправочный коэффициент выходного тока	50,0~150,0	
P96.20	Выбор легкой и тяжелой нагрузки для ПЧ	0-1	

Группа P96 содержит фиксированные параметры преобразователя, которые обычно задаются производителем.

P96.00 - P96.04, начальные заводские настройки;

P96.05 - P96.10 - настройки параметров преобразователя, которые определяются аппаратно и доступны только для чтения.

P96.17~P96.19 - параметры, связанные с аппаратным обеспечением преобразователя, изменять их не рекомендуется; при необходимости их изменения обратитесь к специалистам производителя.

P96.20 выбор режима работы преобразователя с малой и большой нагрузкой; 0: можно использовать для малой нагрузки 1: можно использовать для большой нагрузки

Глава 8 Поиск и устранение неисправностей

В этой главе подробно описаны неисправности, возникающие при эксплуатации преобразователя, коды ошибок, их содержание, причины и способы устранения. Здесь также приводится процесс анализа различных неисправностей при вводе в эксплуатацию и эксплуатации двигателя.



◎ Техническое обслуживание следует проводить через 10 минут после отключения входного питания, когда индикатор зарядки полностью погаснет или напряжение на шине постоянного тока станет ниже 24 В.
В противном случае существует риск поражения электрическим током.

◎ Не следует модифицировать преобразователь самостоятельно.
В противном случае есть опасность поражения электрическим током и травмирования.

◎ Для проведения технического обслуживания обращайтесь к специалистам-электрикам. Категорически запрещается оставлять внутри преобразователя провода или металлические предметы.
В противном случае существует риск возгорания.



Не меняйте провода и не отсоединяйте зажимы при включенном питании.
В противном случае существует риск поражения электрическим током.

8.1 Функции защиты и контроля

При возникновении неисправности в преобразователе над цифровым оператором мигает светодиод, а на светодиодном индикаторе в режиме реального времени отображается код неисправности.

Причины и способы устранения неисправностей, соответствующих кодам неисправностей преобразователя, приведены в табл. 8.1 "Таблица неисправностей".

Таблица 8.1 Таблица неисправностей

Код неисправности	Отображение неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
1	Защита модуля от перегрузки по току	Слишком высокое напряжение на разъемах постоянного тока	Проверить питание сети, убедиться в возможности быстрой остановки больших инерционных нагрузок без энергетического торможения
		Короткое замыкание на периферии	Проверьте провода двигателя и выходных цепей на предмет короткого замыкания на землю
		Обрыв фазы на выходе	Проверьте надежность закрепления проводов в двигателе и на выходе
		Неисправность энкодера	Проверьте, не поврежден ли энкодер и правильно ли подключен
		Плохие или поврежденные контакты оборудования	Поручите техническое обслуживание специалисту
		Ослабленные разъемы внутри преобразователя	Поручите техническое обслуживание специалисту
		Неполадки элементов цепи питания из-за охлаждения Перегрев из-за проблем с вентилятором или системой охлаждения.	Проверьте работу вентилятора охлаждения. Проверьте мощность вентилятора охлаждения и убедитесь в отсутствии засорения.

Код неисправности	Отображение неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
		ВНИМАНИЕ: Во избежание повреждения IGBT работу преобразователя можно начинать только после устранения причины неисправности.	
2	Неисправность ADC	Повреждение датчика тока	Замена датчика тока
		Проблема в цепи выборки тока	Замена платы управления
3	Перегрев радиатора	Повышенная температура окружающей среды	Снижение температуры окружающей среды путем усиления вентиляции и теплоотвода, чтобы температура окружающей среды не превышала 40°, либо проверка мощности частотного преобразователя на соответствие данным характеристикам.
		Повреждение вентилятора охлаждения или попадание посторонних предметов в систему охлаждения	Проверьте, правильно ли подключен кабель питания вентилятора, или замените вентилятор на аналогичный и удалите посторонние частицы.
		Неисправности вентилятора охлаждения	Проверьте работу вентилятора охлаждения. Проверьте мощность вентилятора охлаждения и убедитесь в отсутствии засорения.
		Неисправность схемы определения температуры	Поручите техническое обслуживание специалисту
4	Неисправность тормозного блока	Повреждение тормозного устройства	Замените соответствующий модуль драйвера или плату управления
		Повреждение внешнего тормозного резистора или обрыв линии	Замените резистор или подключите провода
5	Перегоревший предохранитель	Перегорание предохранителей из-за чрезмерного тока	Проверьте, не нарушены ли цепи предохранителей и не ослаблены ли соединения.
6	Выходная перегрузка крутящего момента	Слишком низкое напряжение входного источника питания	Проверьте входной источник питания
		Блокировка двигателя или резкое изменение нагрузки	Предотвращение блокировки двигателя и снижение резких изменений нагрузки.
		Неисправность энкодера	Проверьте, не поврежден ли энкодер и правильно ли подключен
		Обрыв фазы на выходе	Проверьте надежность закрепления проводов в двигателе и на выходе
7	Отклонение скорости вращения	Время разгона слишком мало	Увеличение времени разгона
		Слишком большая нагрузка	Снижение нагрузки
		Слишком низкий предел тока	Соответствующее увеличение пороговых значений тока в допустимых пределах
8	Защита шины от перенапряжения (в ускоренном режиме)	Ненормальное входное напряжение питания	Проверьте входной источник питания
		Быстрые повторные запуски при высококоростном вращении двигателя	Вращение двигателя останавливается, а затем снова запускается
	Защита шин от перенапряжения (в режиме замедления)	Чрезмерный момент инерции нагрузки	Использование соответствующих энергоемких тормозных компонентов
		Слишком короткое время замедления	Увеличение времени замедления
		Слишком большое сопротивление тормозного резистора или он не подключен	Подключение соответствующего тормозного резистора
	Защита от перенапряжения шины (в режиме постоянной скорости)	Ненормальное питание на входе	Проверьте входной источник питания
		Чрезмерный момент инерции нагрузки	Использование соответствующих энергоемких тормозных компонентов
		Слишком большое сопротивление тормозного резистора или он не подключен	Подключение соответствующего тормозного резистора

Код неисправности	Отображение неисправностей	Возможные причины	Методы устранения
9	Пониженное напряжение шины	Напряжение питания ниже минимального рабочего напряжения	Проверьте входной источник питания
		Происходит мгновенное отключение питания	Проверьте входное питание, дождитесь нормального входного напряжения, выполните сброс и перезапуск.
		Резкие изменения входного напряжения питания	
		Ослабленные разъемы питания	Проверьте провода на входе
		Неисправность внутреннего импульсного источника питания	Поручите техническое обслуживание специалисту
		Нагрузки с большими пусковыми токами в одной энергосистеме	Изменение системы электропитания в соответствии с техническими характеристиками
10	Обрыв выходной фазы	Ненормальное состояние проводов на выходе преобразователя, отсутствие соединения или обрыв проводов.	Проверьте провода на выходе преобразователя в соответствии с инструкцией по эксплуатации, исключите утечки и обрывы проводов.
		Ослабленные выходные разъемы	
		Мощность двигателя слишком мала, ниже 1/20 от максимальной мощности двигателя преобразователя	Регулировка мощности преобразователя или мощности двигателя
		Дисбаланс трех фаз на выходе	Проверьте целостность проводов двигателя
			Отключите питание и проверьте, совпадают ли характеристики выходных разъемов и разъемов со стороны постоянного тока.
13	Обнаружение тока во время стоянки	Протекание тока не блокируется при остановке двигателя	Двигатель уходит в занос
			Поручите техническое обслуживание специалисту
14	Реверсирование скорости во время работы	Реверс скорости во время работы	Проверьте, нет ли резких изменений внешней нагрузки
		Несоответствие последовательности фаз датчика и двигателя	Изменение последовательности фаз двигателя или энкодера
		Реверс двигателя при запуске, ток достигает предельного значения	Слишком низкий предел тока или несоответствие двигателя
17	Совместное превышение скорости (в пределах максимально допустимой скорости)	Неправильная настройка параметров энкодера или помехи	Проверка схемы энкодера
		Чрезмерная положительная нагрузка или резкое изменение нагрузки	Проверка внешних причин резкого изменения нагрузки
18	Превышение скорости обратного хода (в пределах максимально допустимой скорости)	Неправильная настройка параметров энкодера или помехи	Проверка схемы энкодера

Код неисправности	Отображение неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
		Чрезмерная обратная нагрузка или резкое изменение нагрузки	Проверка внешних причин резкого изменения нагрузки
21	Перегрузка по току abc (мгновенное значение трехфазного тока)	Однофазное короткое замыкание электродвигателя	Проверьте контур двигателя и выходной линии
		Неисправность энкодера	Проверьте, не поврежден ли энкодер и правильно ли подключен
		Ошибка контура обнаружения силовой платы	Замените силовую плату
22	Неисправность обнаружения тормоза	Не работает выходное реле	Проверьте контур управления реле
		Тормоз срабатывания реле не включен	Проверьте силовую линию тормоза на предмет разбалтывания и обрыва
		Нет сигнала на элемент с обратной связью	Настройте элемент с обратной связью
23	Входное перенапряжение	Повышенное напряжение на входящей линии	Проверьте, соответствует ли напряжение входящей линии параметрам преобразователя.
		Возникла проблема с определением напряжения контура импульсного источника питания	Поручите техническое обслуживание специалисту
27	Перегрузка по току на выходе (эффективное значение)	Слишком большое время работы в состоянии перегрузки: чем больше нагрузка, тем короче время	Остановите на некоторое время, если после проблема повториться, проверьте, находится ли нагрузка в пределах допустимого диапазона.
		Заклинивание ротора двигателя	Проверьте двигатель или ленточный тормоз
		Закорачивание катушки двигателя	Проверьте двигатель
		Короткое замыкание на выходе	Проверьте контакты или двигатель
29	Обрыв входной фазы	Неполадки с входным напряжением	Проверьте напряжение электросети
		Обрыв фазы входного напряжения	
		Разболталась соединительная клемма на входе	Проверьте подключение соединительной клеммы на входе
30	Защита от превышения скорости (превышение максимальной скорости защиты от превышения скорости)	Неправильная настройка параметров энкодера или помехи	Проверка схемы энкодера
		Скачки нагрузки	Проверка внешних причин резкого изменения нагрузки
		Ошибка установки параметров защиты от превышения скорости	Проверьте параметры
31	Сверхток двигателя с обратно зависимой выдержкой по времени	Перегрев двигателя	Проверьте двигатель
		Неправильная настройка параметров двигателя	Установите правильные параметры двигателя
		Слишком большой выходной ток	Проверьте установленные параметры

Код неисправности	Отображение неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
32	Защита с заземлением	Неверное подключение контактов	Исправьте неправильные подключения следуя инструкциям в Руководстве пользователя.
		Неполадки двигателя	Для замены двигателя необходимо сначала проверить изоляцию заземления
		Ток утечки выходной стороны частотного преобразователя в землю слишком велик	Поручите техническое обслуживание специалисту
33	Старение конденсатора	Старение конденсаторов преобразователя	Поручите техническое обслуживание специалисту
34	Внешняя неисправность	Имеется внешний входной сигнал неисправности	Проверьте внешние причины неисправности
35	Выход несимметричный	Ненормальное состояние проводов на выходе преобразователя, отсутствие соединения или обрыв проводов.	Проверьте провода на выходе преобразователя в соответствии с инструкцией по эксплуатации, исключите утечки и обрывы проводов.
		Перекос фаз двигателя	Проверьте двигатель
36	Неправильная настройка параметров	Неправильная настройка параметров	Измените параметры преобразователя
37	Неисправность датчика тока	Аппаратная неисправность силовой платы	Поручите техническое обслуживание специалисту
38	Короткое замыкание тормозного резистора	Короткое замыкание в линии внешнего тормозного резистора	Проверьте подключение тормозного резистора
39	Мгновенное значение тока слишком велико	Когда Ia, Ib и Ic не работают, появляется предупреждение о слишком высоком мгновенном значении трехфазного тока	Поручите техническое обслуживание специалисту
40	Неисправность обнаружения KMY	Ненормальный вывод KMY при наличии специальных функций KMY	Проверьте внешние подключения, чтобы убедиться, что двигатель без нагрузки работает нормально
41	Ошибка обнаружения выключателя тормоза	Ненормальная работа ленточного тормоза	Проверьте механизм тормоза и его питание
42	Защита от короткого замыкания IGBT	Короткое замыкание в плече фазного моста, приводящего в действие защиту оптопары	Поручите техническое обслуживание специалисту
43	Неисправность связи	Прерывание линии связи. Не были получены данные связи в течение фиксированного времени	Проверьте сигнальный провод
44	Некорректное значение входное питание	Слишком большие колебания входного напряжения	Измените соответствующие параметры Проверьте входное питание
45	Мгновенное значение сверхтока I2t	Перегрев IGBT	Поручите техническое обслуживание специалисту
46	Максимальное среднеквадратичное значение тока I2t	Перегрев IGBT	Поручите техническое обслуживание специалисту
47	Неисправность аналогового входа	Обрыв аналогового входного сигнала Неполадки аналогового входного сигнала	Измените соответствующие параметры Проверьте аналоговый входной сигнал
48	Отключение измерения температуры	Отключение получения данных о температуре радиатора	Проверьте подключение получения данных о температуре радиатора
49	Неисправность обнаружения PT	Обрыв входного сигнала PT Неисправности входного сигнала PT	Проверьте входной сигнал PT Измените соответствующие параметры
50	Неисправность Humidity	Обрыв входного сигнала HT Неисправности входного сигнала HT	Проверьте входной сигнал HT Измените соответствующие параметры
51	Некорректное значение выходного тока при работе	Неправильная настройка параметров Обрыв цепи от преобразователя до двигателя Неисправность преобразователя	Проверьте параметры P70.21. Проверьте линию подключения. Обратитесь к специализированному техническому персоналу для обслуживания
52	Сигнал перегрева двигателя PT1000	Двигатель постоянно перегружен. Тип двигателя слишком маленький. Неисправность PT1000	Проверьте параметры нагрузки. Проверьте расчеты типа двигателя. Проверьте PT1000

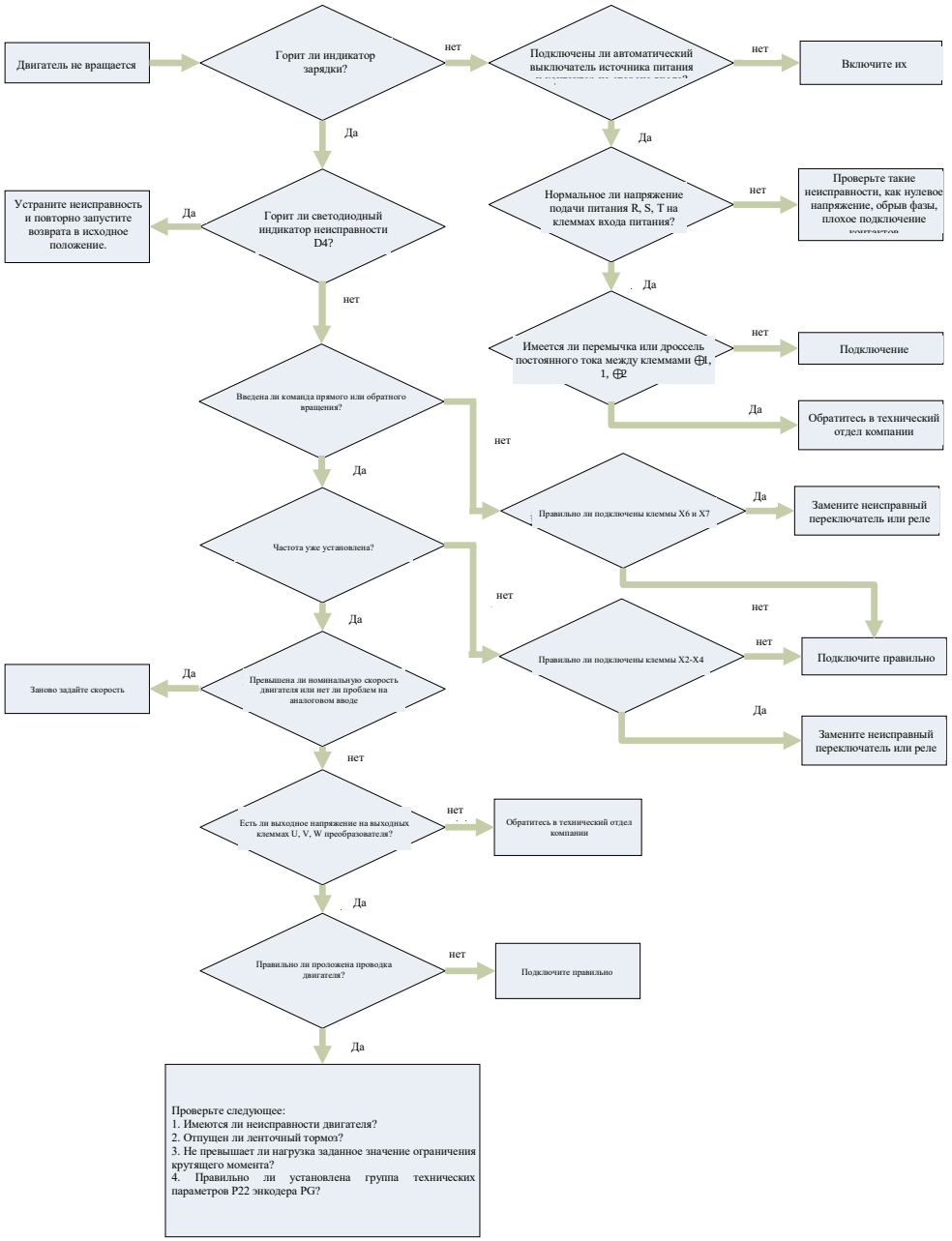
Код неисправности	Отображение неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
53	Ошибка основной платы	Ошибка в программе записи основного щита управления преобразователем	Обратитесь к производителю для замены главного щита управления
56	Неисправность вентилятора двигателя	Заклинил вентилятор двигателя	Проверьте вентилятор двигателя

8.2 Процесс диагностики неполадок

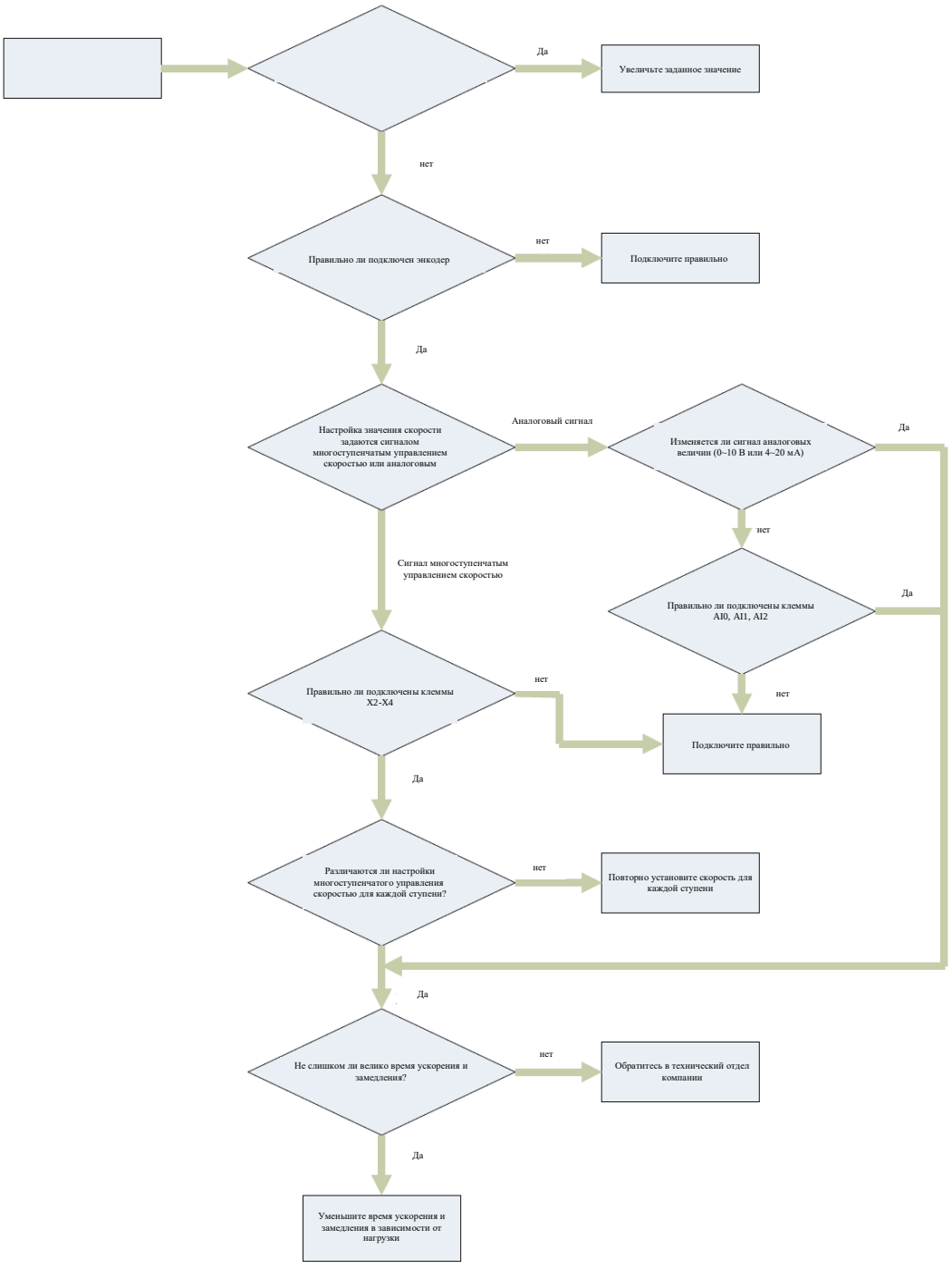
Во время запуска системы из-за ошибок при установке параметров и подключении и т.п. преобразователь частоты и двигатель иногда работают не в соответствии с настройками. В этом случае для анализа и устранения неисправностей следуйте процедуре диагностики неисправностей, описанной в этом разделе.

[Неисправности в работе двигателя]:

■ При наличии команды запуска на стороне клеммы управления двигатель не вращается:



■ Двигатель работает, но скорость не меняется:



Раздел 9 Техническое обслуживание и ремонт

В этом разделе представлена общая информация по техническому обслуживанию и ремонту.


Опасность

◎ Техническое обслуживание следует проводить через 10 минут после отключения входного питания, когда индикатор зарядки полностью погаснет или напряжение на шине постоянного тока станет ниже 24 В.
В противном случае существует риск поражения электрическим током.

◎ Не следует модифицировать преобразователь самостоятельно.
В противном случае есть опасность поражения электрическим током и травмирования.

◎ Для проведения технического обслуживания обращайтесь к специалистам-электрикам. Категорически запрещается оставлять внутри преобразователя провода или металлические предметы.
В противном случае существует риск возгорания.


Внимание

◎ Не меняйте провода и не отсоединяйте зажимы при включенном питании.
В противном случае существует риск поражения электрическим током.

9.1 Гарантийный срок

Компания осуществляет гарантийное обслуживание преобразователя частоты (основного блока) в следующих случаях:

Производитель проводит гарантийный ремонт в течение гарантийного срока (исчисляется с даты выхода с завода) в случае неисправности или повреждения в условиях нормальной эксплуатации. После окончания гарантийного срока за техническое обслуживание взимается разумная плата.

Однако в случае возникновения неисправности в течение гарантийного срока, вызванной следующими причинами, взимается определенная плата:

1) Проблемы, вызванные несоблюдением инструкций по эксплуатации, ремонтом или модификацией без согласования.
2) Проблемы, вызванные использованием за пределами условий стандартных технических требований.
3) Повреждения полученные после покупки в результате падения или в процессе перевозки.
4) Повреждения, полученные в результате землетрясения, пожара, наводнения, удара молнии, ненормального напряжения или другого стихийного бедствия, а также причин, связанных со стихийными бедствиями.

9.2 Запросы по продукции

При обнаружении повреждения продукции, неисправности или других проблем просим Вас связаться с офисом нашей компании или отделом послепродажного обслуживания, предоставив следующую информацию:

Модель частотного преобразователя

Серийный номер производства

Дата приобретения

Вопросы, с которыми необходимо обращаться, включают: повреждения, неясные вопросы и возникшие неисправности и т.д.

9.3 Текущий осмотр

Не следует снимать корпус, когда преобразователь включен и работает. Проверьте нормальное ли рабочее состояние у преобразователя, визуально осмотря его внешнюю часть. Ежедневно

Можно проверять следующие моменты:

1) Соответствует ли условия эксплуатации стандартам технических требований;
2) Соответствуют ли эксплуатационные характеристики стандартам технических требований;
3) Есть ли посторонние шумы, вибрации и аномалии в работе;
4) Нормально ли работает охлаждающий вентилятор преобразователя;
5) Есть ли перегрев.

9.4 Регулярная проверка

При проведении регулярной проверки сначала остановите работу, отключите электропитание, а затем снимите корпус. В это время накопительный конденсатор главной цепи все еще сохраняет зарядное напряжение, и для его разрядки требуется некоторое время. Ввиду этого перед проверкой дождитесь, пока индикатор зарядки погаснет, и при помощи мультиметра убедитесь, что напряжение шины постоянного тока ниже безопасного значения (ниже 24 В постоянного тока). Только после этого можно проводить проверку.

Если сразу после выключения питания прикоснуться к клеммам, существует риск поражения электрическим током.

Пункты для регулярных проверок приведены в Таблице 9.1.

Таблица 9.1. Пункты для регулярных проверок

Проверяемая часть		Пункты проверки	Методы проверки	Определяемые критерии
Условия эксплуатации		1) Проверьте температуру окружающей среды, влажность, вибрацию, а также наличие или отсутствие пыли, коррозийных газов, масляного тумана, капель воды и т.д. 2) Есть ли поблизости опасные грузы?	1) Визуальный осмотр, термометр, гигрометр 2) Визуальный осмотр	1) Температура окружающей среды ниже 40°C. Влажность и другие требования соответствуют требованиям к условиям эксплуатации. 2) Нет опасных грузов
ЖК-дисплей		1) Проверьте четкость жк-дисплея и равномерность подсветки 2) Есть ли отсутствующие символы на ЖК-дисплее?	Визуальный осмотр	1) Равномерность подсветки 2) Нормальное состояние дисплея
Клеммы и болты разъемных соединений		1) Не расшатаны ли болты 2) Не ослаблен ли разъем	1) Затяжка 2) Визуальный осмотр	1) Без особенностей 2) Прочная установка
Главная цепь	Провод	1) Нет ли трещин и изменения цвета на верхнем слое корпуса 2) Нет ли изменений внешнего вида медной шины соединения	Визуальный осмотр	Без особенностей
	Электромагнитный контактор, реле	1) Имеется ли дребезжание при работе? 2) Соприкасаются ли контакты, нет ли короткого замыкания	Звук, визуальный осмотр	1) Нет 2) Есть звук срабатывания контакта
	Электролитический конденсатор для хранения энергии	1) Проверьте на наличие утечек, изменение цвета, трещин и вздутий корпуса. 2) Вылезает ли предохранительный клапан и имеет ли корпус клапана видимое расширение	Визуальный осмотр	Без особенностей
	Пластинчатый радиатор	1) Есть ли скопление пыли 2) Есть ли засоры в воздуховоде вентилятора, есть ли там посторонние предметы	Визуальный осмотр	Без особенностей
	Охлаждающий вентилятор	1) Есть ли ненормальные звуки 2) Есть ли нетипичные вибрации 3) Есть ли деформации и изменения цвета из-за перегрева	1) Звук, визуальный осмотр, вращение лопастей вентилятора вручную после отключения электропитания 2) Визуальный осмотр 3) Визуальный осмотр, запах	1) Плавность вращения 2), 3) Без особенностей
Управление	Соединение разъемов	Находится ли на месте двухрядный соединительный штекер между платой управления и главной цепью Есть ли пыль, не налипли ли посторонние предметы	Визуальный осмотр	Без особенностей

Проверяемая часть		Пункты проверки	Методы проверки	Определяемые критерии
Цепь	Панель управления	1) Имеет ли плата цепи управления изменения и специфический запах 2) Имеются ли на плате трещины, повреждения, деформации	1) Визуальный осмотр, запах 2) Визуальный осмотр	Без особенностей

Приложение А Руководство по ЭМС при установке преобразователя

В данном приложении представлены рекомендации по ЭМС преобразователя при проектировании и установке в отношении подавления помех, требований к проводке, заземления, поглощения импульсов внешнего оборудования, тока утечки, разделения зон установки и мер предосторожности при установке, использования волновых фильтров, защиты от фоновых помех и прочая справочная информация для пользователей преобразователей.

A.1 Подавление помех

Принцип работы преобразователя частоты обуславливает генерацию определенных помех. Его влияние на периферийное оборудование связано с такими факторами, как тип помех, путь передачи помех, конструкция, установка, проводка и заземление приводной системы.

A.1.1 Типы помех

Типы помех представлены на рисунке А-1.

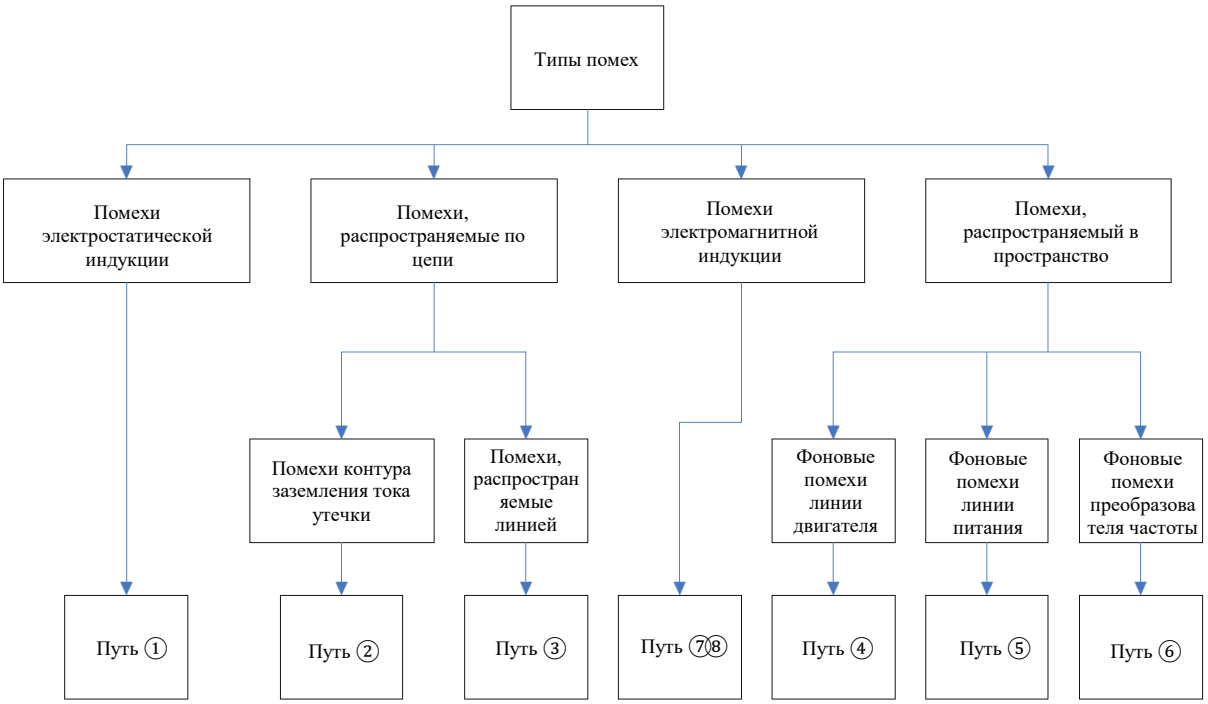


Рисунок А-1 Схема типов помех

A.1.2 Пути передачи помех

Пути распространения помех показаны на рисунке А-2.

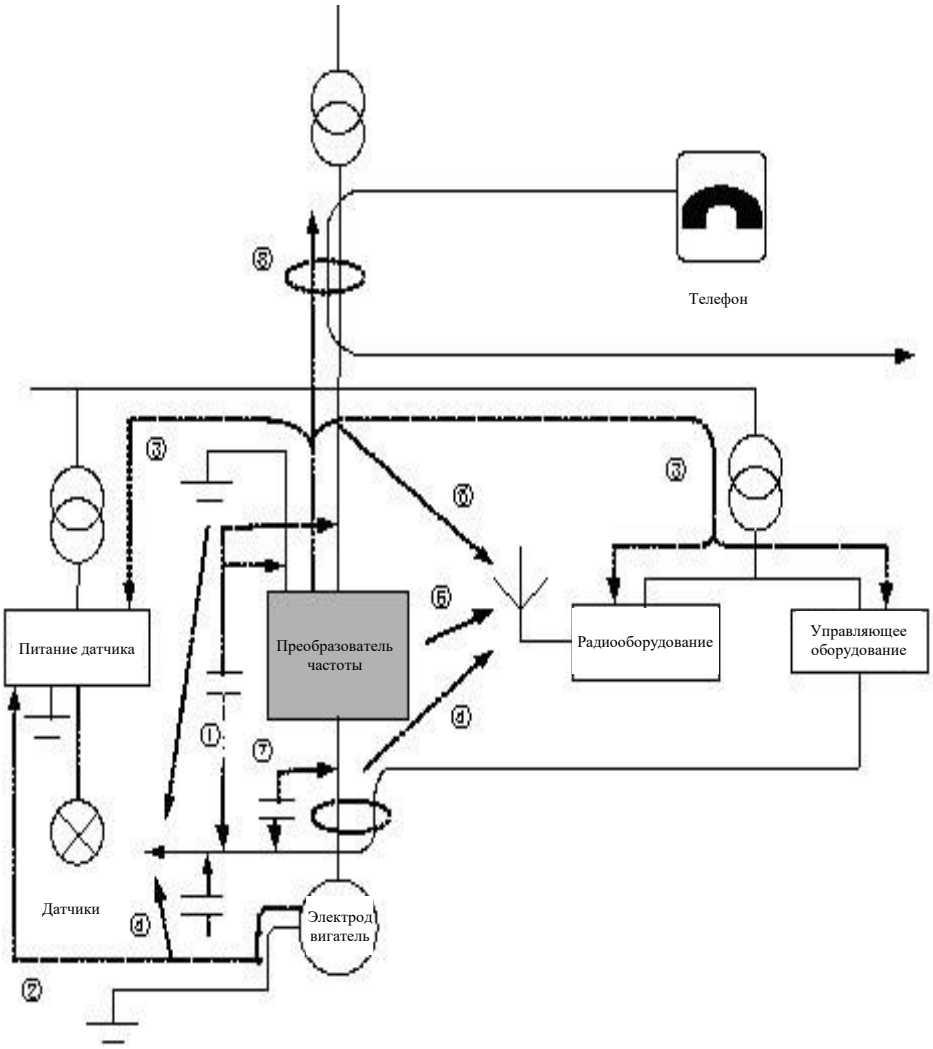


Рисунок А-2 Схема распространения помех

A.1.3 Основные меры подавления помех

Основные меры по подавлению помех описаны в таблице А.1.

Таблица А.1 Основные меры подавления помех

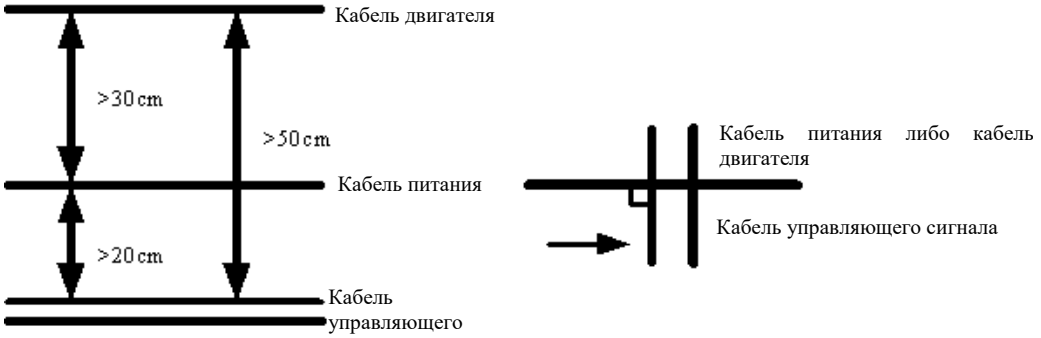
№	Причина	Способы устранения
① ⑦ ⑧	Если сигнальные провода проложены параллельно или объединены в один жгут с силовыми проводами, вследствие электромагнитной и электростатической индукции по сигнальным проводам будут распространяться помехи, что может привести к неправильной работе периферийных устройств.	1. Избегайте параллельной укладки и объединения в один жгут сигнальных и силовых проводов; 2. Держите чувствительное периферийное оборудование как можно дальше от преобразователя; 3. Держите чувствительные сигнальные провода как можно дальше от входных и выходных кабелей преобразователя; 4. Для сигнальных и силовых проводов используйте экранированные провода, лучше, если они будут по отдельности вставлены в металлические трубки (расстояние между металлическими трубками должно быть не менее 20см).

№	Причина	Способы устранения
②	Когда периферийное оборудование образует замкнутый контур при прокладке проводов в проводке преобразователя, ток утечки заземления преобразователя может привести к неисправности периферийного оборудования.	При этом если периферийное оборудование заземлено, можно избежать неисправностей, вызываемых током утечки.
③	Когда периферийное оборудование и преобразователь частоты используют общую систему электропитания, помехи, создаваемые преобразователем частоты, распространяется по линии питания, что может привести неправильной работе прочего периферийного оборудования, подключенного к системе.	Установите фильтр защиты от помех на входе преобразователя частоты или используйте разделительный трансформатор/силовой фильтр для экранирования помех для прочего периферийного оборудования.
④ ⑤ ⑥	Если периферийное оборудование, такое как управляющий компьютер, измерительные инструменты, радиооборудование, датчики и другое слаботочное оборудование, а также их сигнальные провода установлены в том же шкафу управления, что и провода преобразователя частоты, при этом проводка расположена очень близко к преобразователю частоты, могут возникнуть сбои в работе из-за фоновых помех	1. Чувствительное периферийное оборудование и сигнальные провода следует устанавливать как можно дальше от преобразователя частоты. В сигнальных проводах следует использовать экранирование, при этом их экранирующий слой должен быть заземлен. Сигнальный провод и кабель прокладываются в металлические трубки и должны располагаться как можно дальше от преобразователя, его входных и выходных кабелей. Если сигнальный провод должен проходить через входной и выходной кабели преобразователя, они должны располагаться перпендикулярно; 2. На сторонах ввода и вывода преобразователя установите фильтры защиты от радиопомех или линейные фильтры защиты от помех (ферритовые синфазные дроссели), которые могут подавлять излучение помех входных и выходных кабелей преобразователя; 3. Кабели от преобразователя частоты к двигателю следует прокладывать в более толстых перегородках. Их можно поместить в трубки толще 2 мм или погрузить в цементные канавки. Кабель необходимо поместить в металлическую трубку, при этом экран необходимо заземлить (для двигателя может использоваться четырехжильный кабель, где одна из жил заземляется на стороне преобразователя, а на другой стороне подключается к корпусу двигателя).

A.2 Требования к проводке

A.2.1 Требования к проводке кабелей

Чтобы избежать взаимного влияния, кабели управляющего сигнала следует прокладывать отдельно от силовых кабелей и кабелей двигателя, а также обеспечить достаточное расстояние с максимально возможным разнесением, как показано на рисунке A-3 (a). Если кабель управляющего сигнала должен проходить через кабель питания или кабель двигателя, они должны пересекаться перпендикулярно, как показано на рисунке A-3 (b).



(a) параллельная прокладка кабелей

(b) перпендикулярная прокладка кабелей

Рис. A-3 Требования к проводке

A.2.2 Требования к сечению кабелей

Поскольку чем больше площадь поперечного сечения кабеля, тем больше емкость на землю, и тем больше ток утечки на землю. Поэтому, если сечение кабеля двигателя слишком велико, его следует уменьшить для уменьшения выходного тока (при каждом увеличении площади сечения ток будет уменьшаться на 5%)

A.2.3 Требования к экранированию кабелей

Необходимо использовать высокочастотные экранированные бронированные кабели с низким сопротивлением, например с плетеной медную или алюминиевой сеткой.

A.2.4 Требования к прокладке экранированных кабелей

Кабели управления, как правило, должны быть экранированы, а экранирующая сетка должна быть подключена на обоих концах к металлическому корпусу при помощи кольцевого соединения на 360° через кабельные зажимы, как показано на рисунке A-4. На рис. A-5 показан неправильный метод заземления экранирования

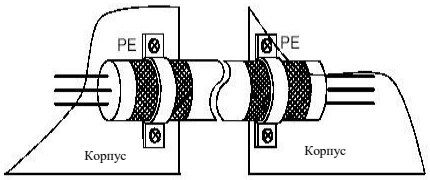


Рисунок A-4 Правильный метод заземления экранирования

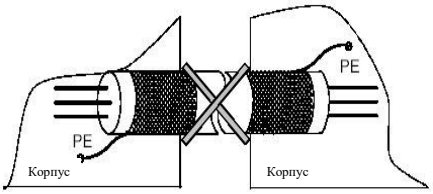
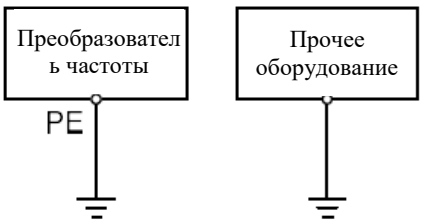


Рисунок A-5 Неправильный метод заземления экранирования

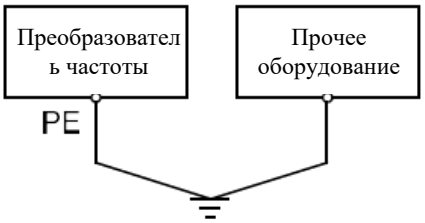
A.3 Заземление

A.3.1 Методы заземления

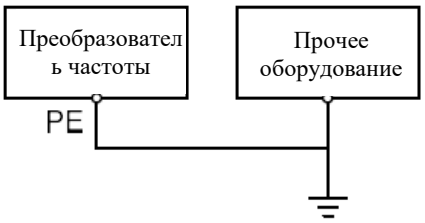
На рис. A-6 показаны методы заземления заземляющим электродом



(a) Выделенный заземляющий электрод (лучший метод)



(b) Заземляющий электрод общего заземления (возможный вариант)



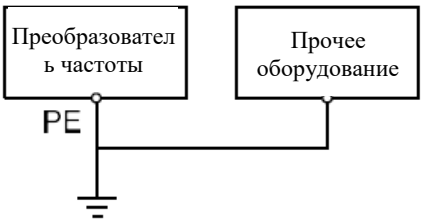


Рисунок A-6 Схема заземления специальным заземляющим электродом

Среди четырех методов заземления, приведенных выше, (a) является лучшим методом заземления, и пользователям рекомендуется использовать по возможности этот метод для заземления.

A.3.2 Меры предосторожности при подключении заземления

(1) Заземляющие кабели стандартного сечения следует выбирать так, чтобы сопротивление заземления было как можно меньше. Поскольку высокочастотный импеданс плоских кабелей меньше, чем у круглых, лучше выбирать плоские кабели аналогичного сечения.

⑵ Кабель заземления должен быть как можно короче, а точка заземления должна располагаться как можно ближе к преобразователю частоты.

⑶ Если для подключения двигателя используется четырехжильный кабель, один из четырехжильных кабелей на стороне преобразователя должен быть заземлен, а на другой стороне должен быть подключен к клемме заземления двигателя; если двигатель и преобразователь имеют собственные специальные заземляющие электроды, то они дают лучшую эффективность заземления.

⑷ Когда клеммы заземления различных элементов системы управления подключены вместе, из-за помех, производимых током утечки на землю, может оказываться воздействие на прочее периферийное оборудование системы управления за пределами преобразователя частоты. По этой причине преобразователь и слаботочное оборудование, такое как компьютеры, датчики или аудиооборудование, должны заземляться раздельно, и не следует соединять их заземление.

⑸ Чтобы получить относительно низкий высокочастотный импеданс, в качестве высокочастотных клемм для всего оборудования можно использовать болты крепления к задней панели шкафа. Просим Вас при установке убирать изоляционное покрытие в точках крепления.

⑹ Заземляющий кабель следует прокладывать на расстоянии от проводки ввода-вывода чувствительного к помехам оборудования, при этом провод заземления должен быть как можно короче.

A.4 Установка поглотителя перенапряжений

Реле, контакторы, электромагнитные стопорные механизмы и другие устройства, создающие сильный шум, должны устанавливаться с ограничителями перенапряжения даже если они устанавливаются вне корпуса преобразователя, как показано на рис. A-7.

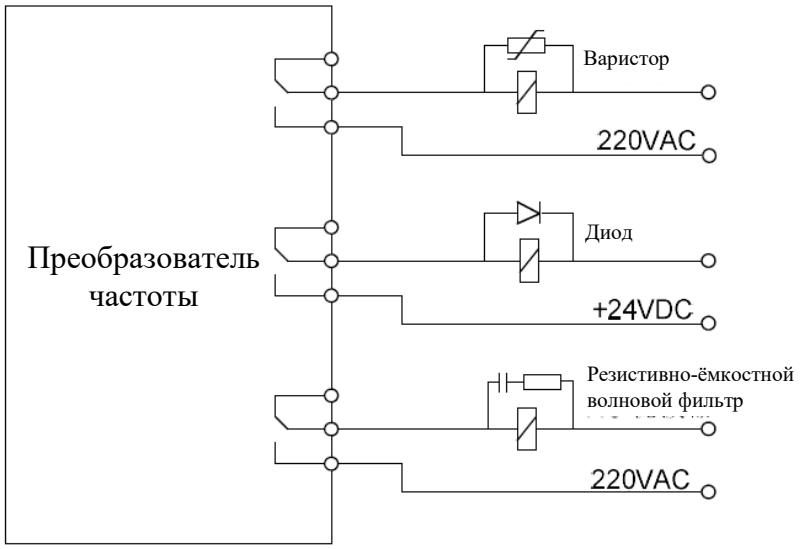


Рисунок A-7 Требования к эксплуатации реле, контакторов и электромагнитных стопорных механизмов

A.5 Ток утечки и меры борьбы с ним

Ток утечки протекает через конденсатор линии на входной и выходной сторонах преобразователя, а также через конденсатор двигателя, включая ток утечки на землю и ток утечки между линиями, как показано на рисунке A-8. Величина тока утечки зависит от несущей частоты и размера емкости.

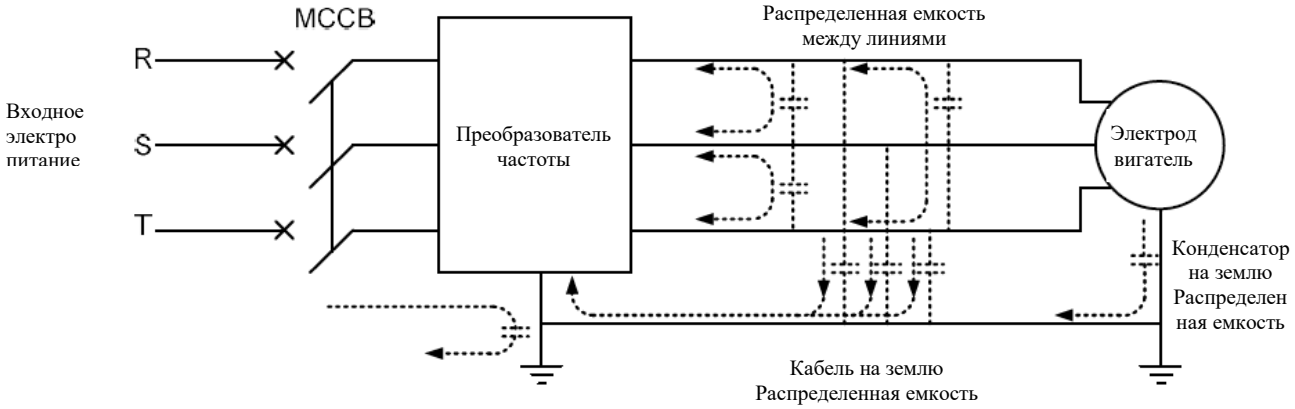


Рисунок A-8 Путь тока утечки

A.5.1 Ток утечки на землю

Ток утечки на землю может идти через заземляющий провод не только в преобразователь, но и в другое оборудование. Это может привести к неисправности выключателя остаточных токов, реле или другого оборудования. Чем выше несущая частота преобразователя, тем длиннее кабель двигателя и больше ток утечки.

Меры подавления: уменьшение несущей частоты; максимально сократить длину кабеля двигателя; использовать автоматический выключатель остаточных токов, специально разработанный для высоких гармонических/импульсных токов утечки.

A.5.2 Ток утечки между линиями

Ток утечки, протекающий через распределенную емкость между кабелями на выходной стороне преобразователя, и его высшие гармоники могут привести к неисправности внешнего термореле. В очень длинной проводке (более 50 м) ток утечки увеличивается, что легко может привести к неисправности внешнего термореле.

Меры по уменьшению: снижение несущей частоты; установка выходного дросселя переменного тока на стороне вывода; рекомендуется использовать датчик температуры эксплуатации для непосредственного контроля температуры двигателя или замена внешнего термореле на электронное термореле с функцией защиты двигателя от перегрузки преобразователя.

A.6 Уменьшение излучения преобразователя

Преобразователь частоты обычно устанавливается в металлическом шкафу управления. Приборы и оборудование вне металлического шкафа менее подвержены излучению преобразователя частоты, а основным источником излучения является внешний соединительный кабель. Поскольку силовой кабель преобразователя, кабель двигателя, а также кабель управления и кабельную бухту панели кнопок необходимо выводить из экранированного шкафа, в местах вывода необходимо проводить специальную обработку, иначе экранирование будет неэффективным.

На рисунке A-9: кабели внутри экранированного шкафа действуют как антенны. Приняв излучение помех внутри шкафа они передают его кабелям за пределы экранированного шкафа и затем излучают в пространство. На рисунке A-10 : экранирующий слой кабеля на выходе соединен с землей экранирующего корпуса, благодаря чему излучение помех, принимаемое кабелями в шкафу, напрямую уходит в землю через экранирующий корпус, тем самым исключая влияние на внешнее окружение.

При использовании метода заземления с использованием экранирующего слоя, показанного на рисунке A-10, экранирующий слой кабеля необходимо соединять с заземлением корпуса как можно ближе к месту вывода, в противном случае участок кабеля от точки заземления до места вывода все равно будет действовать как антенна. Расстояние между точкой заземления шума и выводом должно быть менее 15 см, чем меньше расстояние, тем лучше.

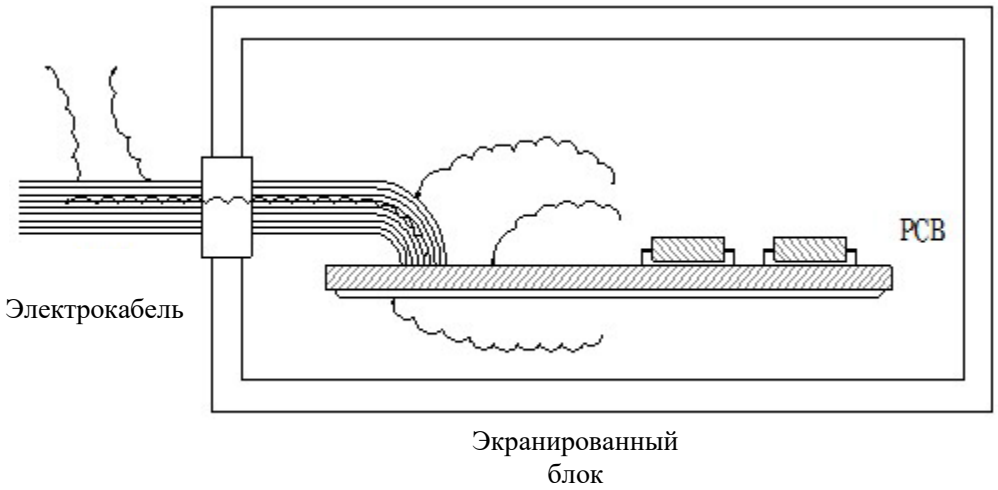


Рисунок A-9 Излучение, передаваемое от кабелей, выходящих из экранированного шкафа

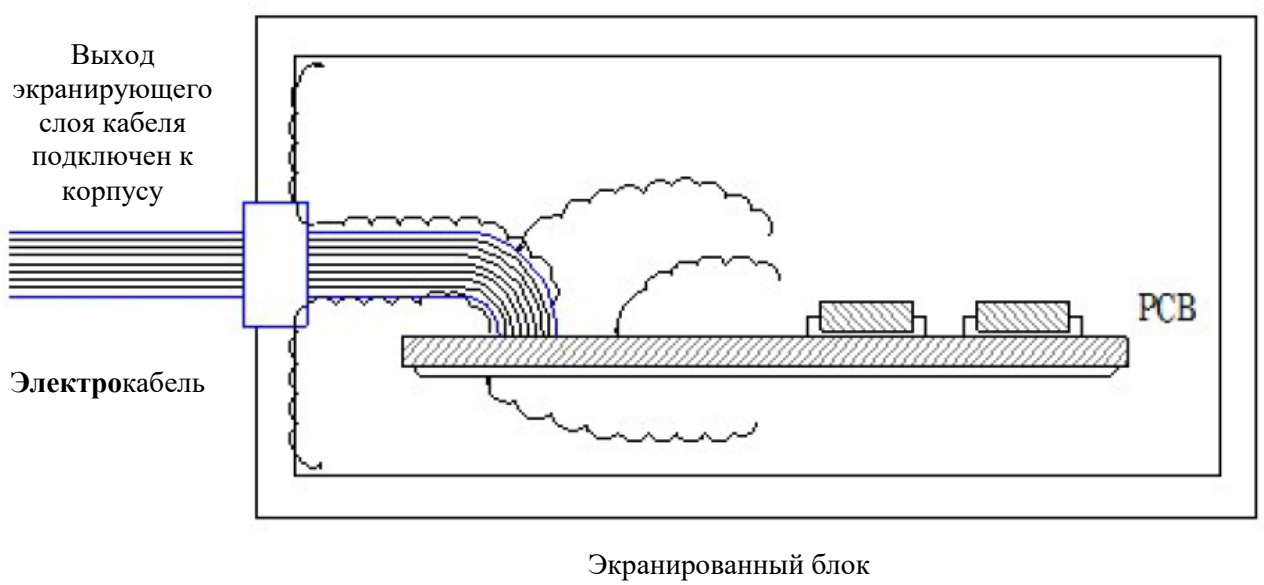


Рисунок А-10 Подавление излучения путем подключения экранирующего слоя кабеля к заземлению экранирующему корпусу

А.7 Руководство по эксплуатации волновых фильтров кабелей питания (сетевых фильтров)

В оборудовании, которое может создавать сильные помехи, и в оборудовании, чувствительном к внешним помехам, могут использоваться сетевые фильтры.

А.7.1 Использование сетевых фильтров

⑴ Сетевой фильтр представляет собой двунаправленный фильтр нижних частот, который пропускает только постоянный ток и ток промышленной частоты 50 Гц и не пропускает ток сравнительно высокочастотных электромагнитных помех. Таким образом, он может не только подавлять попадание электромагнитных помех, создаваемых самим устройством, в кабель питания, но также подавлять проникновение помех в кабель питания, идущий к оборудованию.

⑵ Сетевой фильтр может обеспечить соответствие оборудования требованиям стандартов электромагнитной совместимости по кондуктивному излучению и кондуктивной восприимчивости, а также подавлять помехи, излучаемые оборудованием.

А.7.2 На что следует обратить внимание при установке сетевого фильтра

⑴ Место установки должно внутри шкафа быть как можно ближе к входной клемме кабеля питания, а линия ввода питания фильтра в шкафу управления должна быть как можно короче.

⑵ Если входная линия фильтра проложена слишком близко к выходной линии, высокочастотные помехи будут обходить фильтр, а входная линия и выходная линия фильтра будут напрямую связаны, что сделает сетевой фильтр бесполезным.

⑶ Обычно на корпусе фильтра имеется специальная клемма заземления. Однако если для подключения клеммы заземления фильтра к корпусу шкафа используется провод, из-за длинного провода высокочастотный импеданс будет слишком большим для эффективного байпаса, и волновой фильтр будет бесполезен. Правильный метод установки: приклеить корпус волнового фильтра к проводящей плоскости металлического корпуса, при этом площадь контакта должна быть как можно большей. Для обеспечения хорошего электрического контакта, во время установки обратите внимание на удаление изоляционного лака.

А.8 Разделение ЭМС зон установки преобразователя частоты

В системе передачи, состоящей из преобразователя частоты и двигателя, преобразователь частоты и периферийное оборудование, такое как устройства управления и датчики, обычно устанавливаются в одном шкафу управления. Помехи, создаваемые шкафом управления за его пределами, можно подавить, приняв меры на выходе главного контакта, поэтому на входном конце линии шкафа управления следует установить фильтр защиты от помех и входной дроссель переменного. Чтобы соблюсти требования ЭМС, в шкафу управления также должна быть реализована электромагнитная совместимость.

В системе передачи, состоящей из преобразователя частоты и двигателя, преобразователь частоты, тормозной блок и контактор и т.п. являются сильными источниками помех, которые влияют на нормальную работу чувствительного к помехам периферийного оборудования, такого как устройства автоматизации, энкодеры и датчики. Исходя из электрических характеристик каждого периферийного устройства, они устанавливаются в разных зонах ЭМС для реализации экранирования источников и приемников помех в пространстве, что является наиболее эффективной мерой по снижению помех.

Разделение зон ЭМС преобразователя для установки оборудования показано на рисунке А-11.

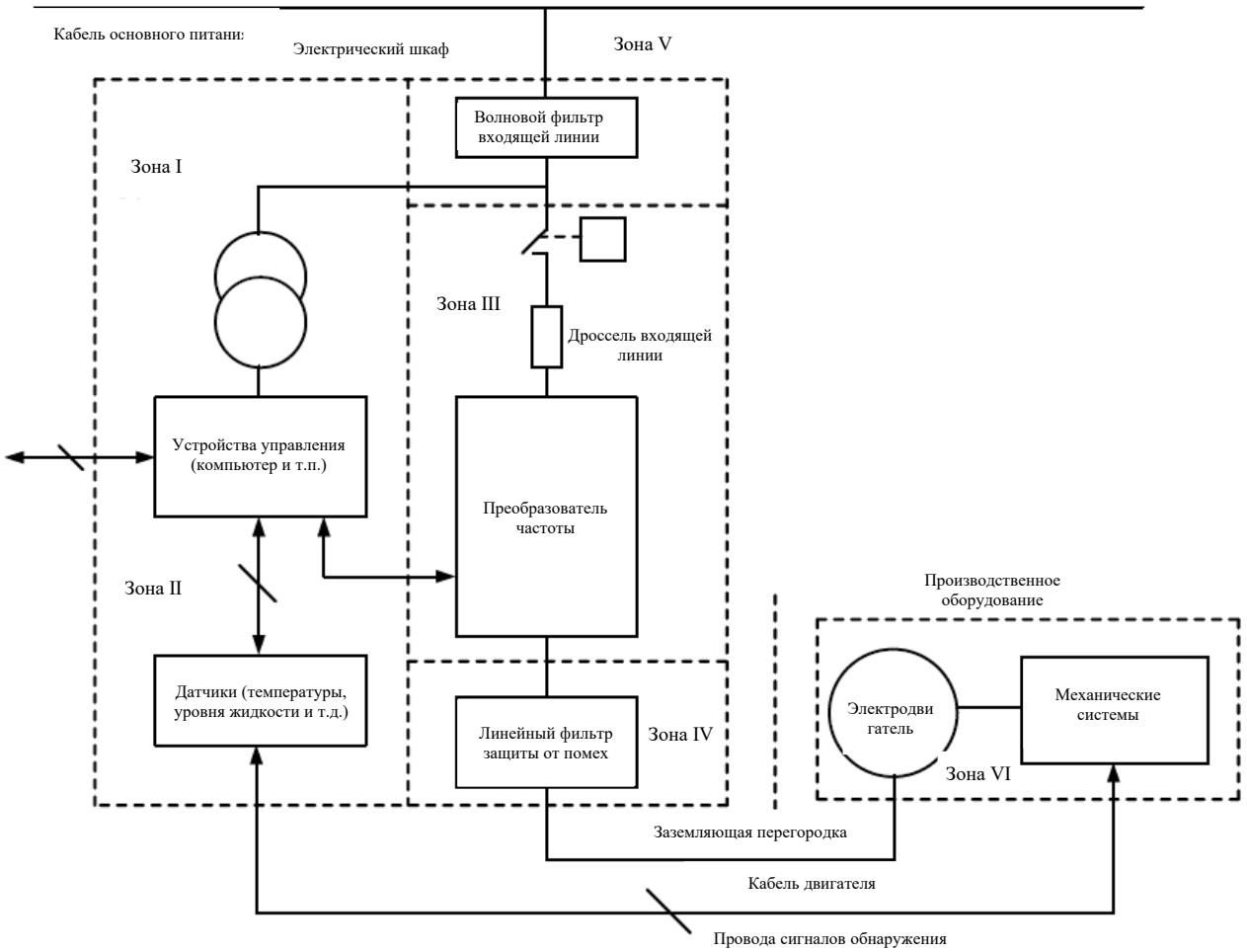


Рисунок А-11 Схема разделения зон ЭМС преобразователя для установки оборудования

Пояснения по описанному выше зонированию установки оборудования:

Зона I: Силовые трансформаторы цепей управления , устройства управления, датчики и т.д.

Зона II: Сигналы управления и кабельные разъемы, требующие определенной помехоустойчивости.

Зона III: Дроссели входящей линии, преобразователи частоты, тормозные устройства, контакторы и другие основные источники помех. Зона IV: Выход фильтра защиты от помех, а также блок коммутатора

Зона V: Питание (включая фильтра защиты от радиопомех, блок коммутатора) Зона VI: электродвигатель и электрокабели.

Каждая зона должна быть экранирована, а минимальное расстояние между каждой зоной должно быть 20 см чтобы гарантировать электромагнитное развязывание. Лучше всего экранировать каждую зону заземляющей перегородкой. Кабели разных зон следует размещать в разных кабельных канала. При необходимости установки волнового фильтра, его следует устанавливать между зонами. Все шинные кабели (например, RS485) и сигнальные кабели, выходящие из шкафа, должны быть экранированы.

A.9 Меры предосторожности при электромонтаже преобразователя частоты

Схема электромонтажа преобразователя частоты показана на рисунке A-12:

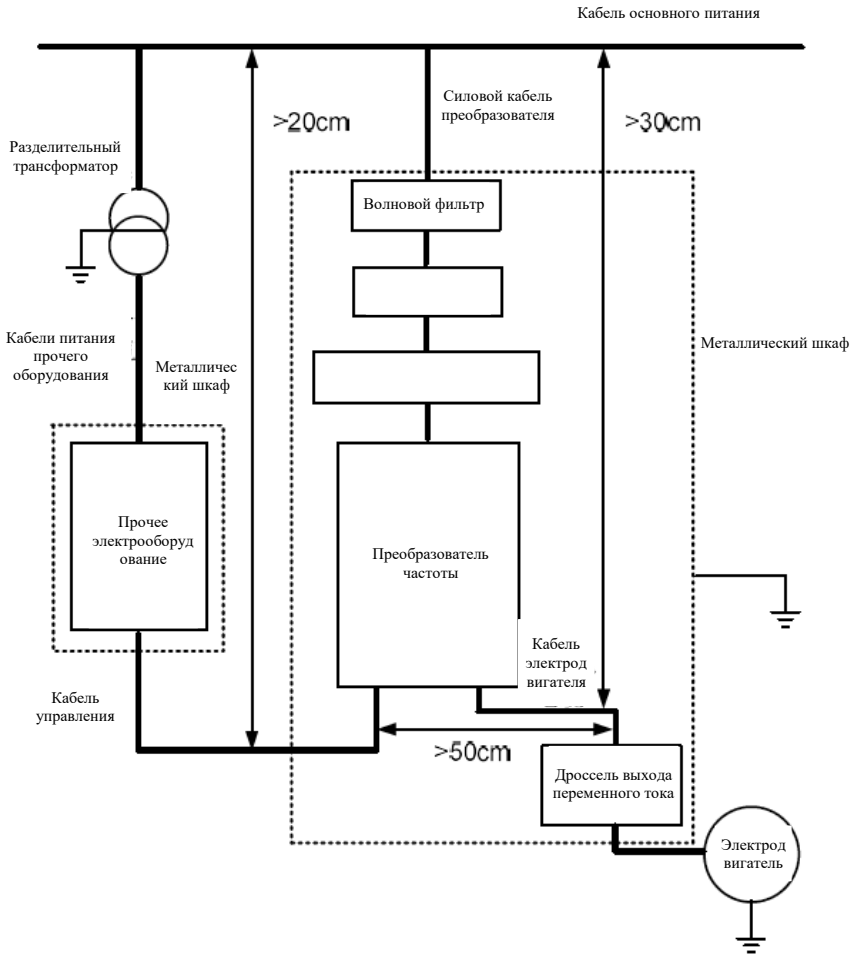


Рисунок A-12 Схема электромонтажа преобразователя частоты

Для соответствия требованиям ЭМС при установке следует обратить внимание на следующее:

⑴ Преобразователь частоты должен устанавливаться в шкафу, а основание преобразователя и корпусы периферийного оборудования, такого как входной фильтр, должны быть закреплены на задней панели шкафа управления, чтобы обеспечить хороший электрический контакт с задней панелью. Расстояние между преобразователем и фильтром должно быть как можно меньше (менее 15 см), что позволит снизить высокочастотный импеданс заземляющего провода между преобразователем и входным фильтром и снизить высокочастотные помехи.

⑵ На месте входа в шкаф управления (на расстоянии не более 5 см от выхода) установите шину заземления. На заземляющей шине закрепляются экранирующие слои всех кабелей, входящих и выходящих из шкафа. Для подключения используется кольцевое соединение на 360° для обеспечения хорошего электрического контакта.

⑶ Для двигателей необходимо использовать экранированные кабели, предпочтительно с двухслойным экраном из спиральной металлической ленты и проволочной сетки. Экранирующий слой кабеля двигателя на клемме преобразователя должен быть прикреплен к задней панели шкафа с помощью металлических кабельных зажимов методом кольцевого соединения на 360° (как показано на рисунке A.4). Должно быть два положения крепления: одно - как можно ближе к преобразователю (лучше всего менее 15 см), другое – на шине заземления. Когда экранирующий слой кабеля двигателя на клемме двигателя проходит через клеммную коробку двигателя, он должен быть соединен с металлическим корпусом двигателя кольцевым соединением на 360°.

При наличии затруднений, экранирующие слои можно скрутить в косу, сплющить, и затем подключить к клемме заземления двигателя. Ширина сплющенной косы должна быть больше 1/5 длины косы. Длина жил кабеля двигателя и его жгута выводных проводов PE должна быть как можно короче (лучше всего менее 5 см).

⑷ Для кабелей управления на клеммах необходимо использовать экранированные кабели. Экранирующий слой на входе в шкаф необходимо подключить к шине заземления при помощи металлического кабельного зажима методом кольцевого соединения на 360°. На клемме преобразователя можно использовать металлический кабельный зажим, чтобы закрепить экранирующий слой на металлическом корпусе преобразователя. При наличии затруднений экранирующие слои можно скрутить в широкую и короткую косу, сплющить и затем подключить к клемме PE преобразователя. Длина открытой части жил кабеля, а также длина жгута выводных проводов PE должны быть как можно меньше (предпочтительно менее 15 см).

⑸ Бухта проводов панели кнопок не должна выходить за пределы экранированного шкафа.

⑹ Размер отверстий в экранированном аппаратном шкафу должен быть как можно меньше (самое длинное должно быть больше 15 см).

A.10 Соответствие требованиям ЭМС преобразователей частоты серии УЧР-0,4

Преобразователи серии УЧР-0,4 могут соответствовать требованиям ЭМС при установке соответствующих входных и выходных фильтров и дросселей переменного тока (для подбора фильтра и реактора см. "Опции"), а также при соблюдении указанных мер предосторожности при подключении. Соответствующие стандарты ЭМС показаны в таблице А.2.

Таблица А.2 Основные характеристики ЭМС преобразователя системы УЧР-0,4

Проект	Соответствие стандарту	Соответствие классу стандарта
Излучение кондуктивных помех	EN12015,1998	$0{,}15 \le f < 0{,}50$ *МГц*, 100 *дБ* (*мкВ/м*) квази-пиковое значение $0{,}50 \le f < 5{,}0$ *МГц*, 86*дБ*(*мкВ* / *м*) квази-пиковое значение $5{,}0 \le f < 30$ *МГц*, 90 □ 70*дБ*(*мкВ* / *м*) квази-пиковое значение
Излучение электромагнитных помех	EN12015,1998	$30 \le f < 230$ *МГц*, 40*дБ*(*мкВ* / *м*) квази-пиковое значение $230 \le f < 1000$*МГц*, 47*дБ*(*мкВ* / *м*) квази-пиковое значение
Устойчивость к электростатическим разрядам	EN12016,2004	Критерий B (контактный разряд 4000 В, воздушный разряд 8000 В)
Устойчивость к электромагнитному излучению	EN12016,2004	Уровень 3 критерий A (3 В/м)
Устойчивость к кратковременным электрическим переходным процессам	EN12016,2004	Уровень 4 критерий B (высоковольтная клемма ±2 кВ/2,5 кГц)
Устойчивость к скачкам	EN12016,2004	Критерий B (±1кВ)
Устойчивость к кондуктивным помехам	EN12016,2004	Критерий A (3В, 0,15~80 МГц)

Приложение C Коммуникационный протокол Modbus

Адрес **Modbus** преобразователя в шестнадцатеричном формате:

Адрес **Modbus** регистра= адрес регистра + 0x999A

Адрес **Modbus** битов регистра = адрес регистра*16+ номер бита $n_{(n=0, \ldots, 15)}$

Адрес **Modbus** параметров преобразователя =номер параметра в шестнадцатеричном формате (например, адрес Modbus параметра P10.23: 0x1023)

Адрес **Modbus** преобразователя в десятеричном формате: Адрес **Modbus** регистра= адрес регистра + 10000

Адрес **Modbus** битов регистра = адрес регистра*16+ номер бита $n_{(n=0, \ldots, 15)}$

Адрес **Modbus** параметров преобразователя =номер параметра в десятеричном формате (например, адрес Modbus параметра P10.23: 1023)

C.1 Данные команд [регистры 3, 6] [биты 1, 5]

В данной таблице регистры с кодом функции 3 используются для чтения, регистры с кодом функции 6 используются для записи

В данной таблице биты с кодом функции 1 используются для чтения, биты с кодом функции 5 используются для записи

Адрес регистра	Содержание
0000H	Управляющий символ связи bit0 1: Прямое вращение 0: недействительно bit1 1: Обратное вращение 0: недействительно bit2 1: работает 0: работа остановлена bit3 зарезервировано (1: имеется внешнее повреждение) bit4 1: команда сброса неисправности bit7~5 зарезервировано (выбор многоступенчатого управления скоростью #приложение Z-1) bit8 зарезервировано (1: толчковая частота действительна#) bit10~9 Выбор времени ускорения и замедления 0: кривая 1 1: кривая 2 bit11 зарезервировано (1: блокировка базы #) bit12 1: выбрать запуск и дать команду 2 0: выбрать запуск и дать команду 1 bit13 1: выбрать группу параметров ПИД 2 0: выбрать группу параметров ПИД 1 bit15~14 не используется*
0001H	заданное значение связи заданного значения целевой частоты modbus 0~30000: 0,00~300,00 Гц
0002H	зарезервировано (modbus текущее заданное значение частоты) IQ10(1.0): номинальная частота
0003H	зарезервировано (заданное значение ПИД Modbus) 10000 соответствует 100% заданной величины
0004H	зарезервировано (искомое значение ПИД Modbus действительно) 1: действительно 0: недействительно)
0005H	зарезервировано (AO1 выходное значение)

Адрес регистра	Содержание
	-1024~1024：-5,00~5,00V
0006H	зарезервировано (AO2 выходное значение) -1024~1024：-5,00~5,00V
0007H	Выход многофункционального порта**#** bit0 1： DO0 (реле A) ON 0：OFF bit1 1： DO1 (реле B) ON 0：OFF bit2 1： DO2 ON 0：OFF bit3 1： DO3 ON 0：OFF bit4 1： DO4(OC) ON 0：OFF bit5 1： DO5(OC) ON 0：OFF bit6 не используется bit7 не используется bit15~8 не используется **#** действительное значение выхода клеммы = ***заданное значение*** Modbus | внутреннее выходное значение функциональной клеммы
0008H	зарезервировано (действительность передачи данных Modbus) bit0 1： передача данных Modbus на клемму DI0 0: недействительно действительна bit1 1： передача данных Modbus на клемму DI1 0: недействительно действительна bit2 1： передача данных Modbus на клемму DI2 0: недействительно действительна bit3 1： передача данных Modbus на клемму DI3 0: недействительно действительна bit4 1： передача данных Modbus на клемму DI4 0: недействительно действительна bit5 1： передача данных Modbus на клемму DI5 0: недействительно действительна bit6 1： передача данных Modbus на клемму DI6 0: недействительно действительна bit7 1： передача данных Modbus на клемму DI7 0: недействительно действительна bit8 не используется bit9 не используется bit10 1： заданное передаваемое значение целевой частоты 0: недействительно действительно bit11 1： заданное передаваемое значение текущей частоты действительно 0: недействительно bit12 1： передаваемое заданное значение выполнения команды (вращение вперед, обратное вращение, команда старт-стоп) действительно bit15~13 не используется
0009H	зарезервировано (передача заданного значения целевой частоты)
000AH	зарезервировано (передача заданного значения текущей частоты)
000BH	зарезервировано (передачи заданного значения сигнала работы) bit0 клемма DI0 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit1 клемма DI1 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit2 клемма DI2 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры)

Адрес регистра	Содержание
	bit3 клемма DI3 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit4 клемма DI4 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit5 клемма DI5 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit6 клемма DI6 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit7 клемма DI7 Modbus передает заданное значение # (соответствующая конкретная функция задается через параметры) bit8 не используется bit9 не используется bit10 1: Прямое вращение 0: недействительно bit11 1: Обратное вращение 0: недействительно bit12 1: Ход работ 0: работа остановлена bit13 1: имеется внешнее повреждение bit14 1: команда сброса неисправности bit15 не используется *#принятое значение функции входной клеммы= **(передача значения** Modbus **и** действительность заданной передачи)* | *входящее значение функциональной клеммы действительно*
000CH~0018H	зарезервировано (передача данных)
0019H	виртуальная входная клемма bit0: виртуальная клемма X0 bit1: виртуальная клемма X1 bit2: виртуальная клемма X2 bit3: виртуальная клемма X3 bit4: виртуальная клемма X4 bit5: виртуальная клемма X5 bit6: виртуальная клемма X6 bit7: виртуальная клемма X7 bit8~15: зарезервировано # действительное значение входа леммы = ***заданное значение*** Modbus | значение входа внешней клеммы
001AH~0068H	зарезервированы управляющие символы (79 пустых позиций) 001AH: связь по заданному -1000~1000 → -100,0%~100,0% номинальный вращающий момент двигателя крутящему моменту 001BH: значение ограничения 0~40000 → 0,00~400,00 Гц скорости
0069H	Запрос на обновление параметров После того как ведомый преобразователь частоты получает параметры по Modbus, параметры сохраняются в области отображения параметров преобразователя частоты. 0x55: использует параметры в области изображения для обновления текущих параметров в оперативной памяти 0xAA: обновляет текущие параметры в оперативной памяти до заводских параметров по умолчанию ноль: не обновляется

Адрес регистра	Содержание
	[Примечание]: указанный элемент автоматически обнуляется после каждого обновления
006AH~01F9H	зарезервировано (параметр)
01FAH~046FH	зарезервировано 630 позиций

C.2 параметры контроля [регистр 4] [бит 2]

Для чтения регистра в указанной таблице используйте код функции 4, для чтения бита в указанной таблице используйте код функции 2

Адрес регистра	Содержание
0470H	Слово состояния статуса преобразователя bit0 1: есть рабочий сигнал 0: нет рабочего сигнала bit1 1: в процессе работы bit2 1: нулевая скорость bit3 1: в процессы прямого вращения 0: в процессе обратного вращения bit4 1: нормальная подача питания преобразователя 0: неисправности в подаче питания преобразователя bit5 1: база заблокирована bit6 не используется bit7 1: возникла неисправность bit8 зарезервировано (1: неисправность при повторе) bit9 зарезервировано (1: ошибка в установленных параметрах) bit10 1: в процессе автонастройки bit11 1: запрос автонастройки bit15~12 не используется
0471H	Статус детектирования bit0 1: частотное детектирование LF, частота ≤ частотное детектирование bit1 1: частотное детектирование GF, частота ≥ частотное детектирование bit2 1: частотное детектирование EF, заданная частота и частота отклика находятся в диапазоне частотного детектирования bit3 1: достижение скорости bit4 зарезервировано (1: команда заданной частоты аналогового сигнала потеряна) bit5 1: в процессе обнаружения превышения крутящего момента bit6 1: в процессе обнаружения пониженного напряжения bit7 1: напряжение на шине превышает 85 % номинального напряжения. bit8 1: превышение номинального тока на 5% в процессе работы, превышение номинального тока на 10% во время остановки bit9 1: прогнозирование неисправностей bit15~10 не используется
0472H	зарезервировано (заданная целевая частота)
0473H	текущая рабочая частота 5000 соответствует 50,00 Гц
0474H	зарезервировано (заданное значение ПИД)
0475H	зарезервировано (значение отклика ПИД)
0476H	зарезервировано (выходное значение ПИД)

Адрес регистра	Содержание
0477H	зарезервировано (член пропорции ПИД)
0478H	зарезервировано (член интегрирования ПИД)
0479H	зарезервировано (член дифференцирования ПИД)
047AH	зарезервировано (ошибка связи)讯故障) bit0 1. истекло время передачи данных bit1 1: формат блока данных bit2 1: ошибка CRC bit3 1: ошибка размера данных bit4 1: ошибка проверки на четность bit5 1: ошибка перегрузки bit6 1: неверная команда bit7 зарезервировано (сбой связи контроллера) bit15~8 не используется
047BH	Режим обновления параметров bit0 1: сейчас в процессе обновления 0: обновление завершено bit1 зарезервировано (1: потеря данных из-за переполнения) bit2 зарезервировано (1: несоответствие данных) bit3~15 не используется
047CH~0484H	не используется (9 ячеек)
0485H	контроль вывода преобразователя 1 bit0 1: питание в норме 0: неполадки с питанием bit1 1: имеется неисправность 0: нет неисправностей bit2 1: есть сигнал о работе 0: нет сигнала о работе bit3 1: сигнал достижения частоты/скорости bit4 1: соответствие частоты/скорости bit5 1: нулевая скорость bit6 1: напряжение шины постоянного тока превышает 85 % номинального напряжения. bit7 1: превышение номинального тока на 5% в процессе работы, превышение номинального тока на 10% во время остановки bit8 1: в процессе автонастройки bit9 1: частотное детектирование 1 bit10 1: частотное детектирование 2 bit11 1: прогнозирование неисправностей bit12 1: запрос на автонастройку
0486H	зарезервировано (контроль вывода преобразователя 2)
0487H	зарезервировано (контроль вывода преобразователя 3)
0488H	зарезервировано (контроль вывода преобразователя 4)
0489H	контроль вывода насоса 1 bit0 1: насос в спящем режиме bit1 1: запуск двигателя 1 bit2 1: запуск двигателя 2 bit3 1: запуск двигателя 3 bit4 1: запуск двигателя 4 bit5 1: запуск двигателя 5 bit6 1: запуск двигателя 6 bit7 зарезервировано (Y8)

Адрес регистра	Содержание
	bit8 зарезервировано (Y9) bit9 зарезервировано (Y10) bit10 зарезервировано (Y11) bit11 зарезервировано (Y12) bit12 зарезервировано (Y13) bit13 зарезервировано (Y14) bit14 зарезервировано (Y15) bit15 зарезервировано (Y16)
048AH	контроль вывода насоса 2 bit0 зарезервировано (Y17) bit1 зарезервировано (Y18) bit2 зарезервировано (Y19) bit3 зарезервировано (Y20) bit4 зарезервировано (Y21) bit5 зарезервировано (Y22) bit6 зарезервировано (Y23) bit7 зарезервировано (Y24) bit8 зарезервировано (Y25) bit9 зарезервировано (Y26) bit10 зарезервировано (Y27) bit11 зарезервировано (Y28) bit12 зарезервировано (Y29) bit13 зарезервировано (Y30) bit14 зарезервировано (Y31) bit15 зарезервировано (Y32)
048BH	Индикация неисправностей 1 bit0 Защита модуля от перегрузки по току bit1 Неисправность ADC bit2 Перегрев радиатора bit3 Неисправность тормозного блока bit4 зарезервировано bit5 зарезервировано bit6 Отклонение скорости вращения bit7 перенапряжение на питающей линии bit8 Пониженное напряжение шины bit9 Обрыв выходной фазы bit10 перегрузка по току низкой скорости двигателя bit11 Неисправность энкодера bit12 зарезервировано bit13 зарезервировано bit14 зарезервировано bit15 ошибка последовательности фаз двигателя
048CH	Индикация неисправностей 2 bit0 Превышение скорости в том же направлении bit1 Превышение скорости в обратном направлении bit2 зарезервировано bit3 сбой связи с энкодером

Адрес регистра	Содержание
	bit4 Сверхток abc bit5 Неисправность обнаружения тормоза bit6 Входное перенапряжение bit7 зарезервировано bit8 зарезервировано bit9 энкодер не самообучается bit10 Выходной сверхток bit11 сбой энкодера SINCOS bit12 Обрыв входной фазы bit13 Защита от превышения скорости bit14 перегрузка по току высокой скорости двигателя bit15 Защита с заземлением
048DH	Индикация неисправностей 3 bit0 Старение конденсатора bit1 Внешняя неисправность bit2 зарезервировано bit3 зарезервировано bit4 Неисправность датчика тока bit5 Короткое замыкание тормозного резистора bit6 Мгновенное значение тока слишком велико bit7 Неисправность выходного контактора bit8 ошибка выключателя тормоза bit9 Защита от короткого замыкания IGBT bit10 Неисправность связи bit11 Некорректное значение входное питание bit12 зарезервировано bit13 зарезервировано bit14 зарезервировано bit15 зарезервировано
048EH	зарезервировано (индикация неисправностей 4) bit15~0 зарезервировано
048FH	Состояние ввода многофункциональной клеммы bit0 1: многофункциональная клемма X0 ON 0: OFF bit1 1: многофункциональная клемма X1 ON 0: OFF bit2 1: многофункциональная клемма X2 ON 0: OFF bit3 1: многофункциональная клемма X3 ON 0: OFF bit4 1: многофункциональная клемма X4 ON 0: OFF bit5 1: многофункциональная клемма X5 ON 0: OFF bit6 1: многофункциональная клемма X6 ON 0: OFF bit7 1: многофункциональная клемма X7 ON 0: OFF bit8 не используется bit9 не используется bit15~10 не используется
0490H	Состояние вывода многофункциональной клеммы bit0 1: K1 ON 0: OFF bit1 1: K2 ON 0: OFF bit2 1: Y0 ON 0: OFF

Адрес регистра	Содержание
	bit3 1：Y1 ON 0：OFF bit4 1：Y3(K3) ON 0：OFF bit5 1：Y4(K4) ON 0：OFF bit6 не используется bit7 не используется bit15~8 не используется
0491H	Скорость отклика (Гц) -30000~30000 → -300,00~300,00 Гц
0492H	Заданная скорость вращения -30000~30000 → -300,00~300,00 Гц
0493H	значение фильтрации заданной скорости
0494H	действующее значение выходного напряжения
0495H	действующее значение выходного тока
0496H	крутящий момент на выходе -1000~1000 → -100,0%~100,0% номинального тока преобразователя
0497H	КПД привода
0498H	Напряжение на шине
0499H	аналоговый вход AI0 / вход определения температуры двигателя TM -10000~10000 → -10,000~10,000 В
049AH	Аналоговый вход AI1 -10000~10000 → -10,000~10,000 В
049BH	аналоговый вход AI2 (зарезервировано)
049CH	время системы
049DH	Температура радиатора
049EH	напряжение фазы U (мгновенное значение)
049FH	напряжение фазы V (мгновенное значение)
0490H	напряжение фазы W (мгновенное значение)
04A1H	фазовый ток U (мгновенное значение)
04A 2H	фазовый ток V (мгновенное значение)
04A 3H	фазовый ток W (мгновенное значение)
04A 4H	Выходная активная мощность
04A 5H	Суммарная выходная мощность
04A 6H	реактивная мощность
04A 7H	коэффициент мощности
04A 8H	скорость отклика (об/мин) -9999~9999 → -999,9~999,9
04A 9H	момент предварительного усилия
04AAH~04B9H	зарезервировано 16 ячеек
04BAH~04D9H	View[0~31]: конкретная информация мониторинга зависит от модели преобразователя частоты. См. в Инструкции по эксплуатации преобразователя пояснения в разделе описание "Выбор информации на ЖК-дисплее". 04BAH: View[0]//не определено 04BBH: View[1] 04BCH: View[2] 04BDH: View[3]

Адрес регистра	Содержание
	04BEH：View[4] 04BFH：View[5] 04C0H：View[6] 04C1H：View[7] 04C2H：View[8] 04C3H：View[9] 04C4H：View[10] 04C5H：View[11] 04C6H：View[12] 04C7H：View[13] 04C8H：View[14] 04C9H：View[15] 04CAH：View[16] 04CBH：View[17] 04CCH：View[18] 04CDH：View[19] 04CEH：View[20] 04CFH：View[21] 04D0H：View[22] 04D1H：View[23] 04D2H：View[24] 04D3H：View[25] 04D4H：View[26] 04D5H：View[27] 04D6H：View[28] 04D7H：View[29] 04D8H：View[30] 04D9H：View[31]
04DAH~04E5H	Данные мониторинга Uxx (данные кривой) 04DAH: значение данных U01 (кривая 1) 04DBH: значение данных U02 (кривая 2) 04DCH: значение данных U03 (кривая 3) 04DDH: значение данных U04 (кривая 4) 04DEH: значение данных U05 (кривая 5) 04DFH: значение данных U06 (кривая 6) 04E0H: значение данных U07 (кривая 7) 04E1H: значение данных U08 (кривая 8) 04E2H: младший байт: метка U01 (конфигурация кривой 1); старший байт: метка U02 (конфигурация кривой 2) 04E3H: младший байт: метка U03 (конфигурация кривой 3); старший байт: метка U04 (конфигурация кривой 4) 04E4H: младший байт: метка U05 (конфигурация кривой 5); старший байт: метка U06 (конфигурация кривой 6) 04E5H: младший байт: метка U07 (конфигурация кривой 7); старший байт: метка U08 (конфигурация кривой 8)
04E6H~04E9H	зарезервировано 4 ячейки (для привода)
04EAH~05E9H	фазовый ток U (буферизация 256 точек, используется для графического отображения) [дискретизация каждые 10 циклов ШИМ]
05EAH~06E9H	фазовый ток V (буферизация 256 точек, используется для графического отображения)

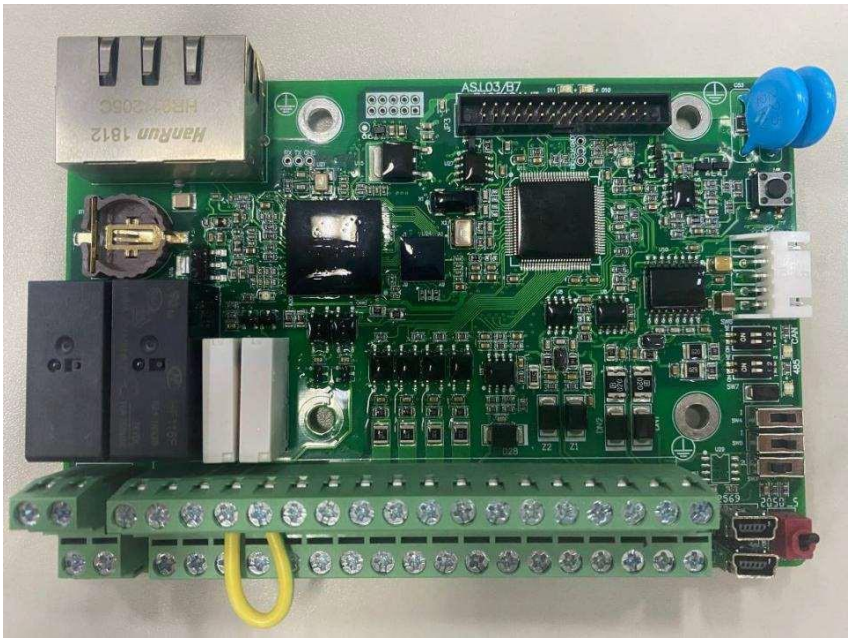
Адрес регистра	Содержание	
06EAH~07E9H	фазовый ток W (буферизация 256 точек, используется для графического отображения)	
07EAH	крутящий момент на выходе (используется графическое отображение)	
07EBH	заданная скорость (используется графическое отображение)	
07ECH	скорость отклика (используется графическое отображение)	
07EDH	напряжение шины (с графическим отображением)	
07EEH~09EDH	зарезервировано 512 позиций (для графического отображения)	
0A34H~0A38H	История неисправностей 0 (самая первая)	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A39H~0A3DH	История неисправностей 1	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A3EH~0A42H	История неисправностей 2	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A43H~0A47H	История неисправностей 3	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A48H~0A4CH	История неисправностей 4	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A4DH~0A51H	История неисправностей 5	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A52H~0A56H	История неисправностей 6	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности

Адрес регистра	Содержание	
		указанная сила тока во время возникновения неисправности
0A57H~0A5BH	История неисправностей 7 (самая последняя)	Код неисправности
		во время возникновения неисправности указанная фактическая скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		во время возникновения неисправности указанная заданная скорость -30000~30000→-300,00~300,00 Гц
		напряжение указанной шины во время возникновения неисправности
		указанная сила тока во время возникновения неисправности

Приложение D Коммуникационный протокол PROFINET и руководство по настройке

Сведения о коммуникационной карте **PN** преобразователя частоты «TOSHELECTROAPPARAT».

* Ниже на фотографии представлена коммуникационная карта L03/B7 для преобразователя частоты «TOSHELECTROAPPARAT».



Настройка главного устройства

* Файл ведомой станции PROFINET (.xml) должен быть размещен на главной станции, куда интегрированы три типа протоколов 2WORD, 4WORD, 8WORD, которые пользователь может выбрать произвольно в соответствии с фактическими потребностями, а ведомое устройство автоматически определяет тип протокола.

* В TIA Portal устанавливается имя и IP-адрес каждого ведомого устройства PROFINET.

Настройка ведомых устройств

* Ведомая станция PROFINET (преобразователь «TOSHELECTROAPPARAT».) в параметрах группы P10 настраивает команду запуска и значение скорости как PROFINET.

Получение файла **GSD**

* Имя файла GSD для преобразователей частоты серии УЧР-0,4 — GSDML-V2.32-STEP-Profinet Adaptor-XX.xml Для получения файла GSD свяжитесь с продакт-менеджером.

D.1 Протокол Profinet

Всего существует три типа коммуникационных протоколов PROFINET для преобразователей серии УЧР-0,4: 2WORD, 4WORD и 8WORD. Информация этих протоколов выбирается пользователем. Пользователь может выбрать тип протокола в соответствии с актуальными потребностями:

Содержание коммуникационного протокола **2WORD:**

Этот тип содержит 2 управляющих слова и 2 слова состояния:

Управляющие слова обратного преобразователя:

Управляющее слово WORD1, каждый его бит определяется следующим:

бит	Функция	Описание
Bit0	Команда переключателя OFF1	0: работа остановлена. 1: запуск
Bit1	блокировка базы OFF2	0：ШИМ блокирован, выходной контактор отключен, тормоз в контакте. 1: запуск в нормальном режиме
Bit2	зарезервировано	
Bit3	зарезервировано	
Bit4	зарезервировано	
Bit5	зарезервировано	
Bit6	Управление в режиме главный-ведомый	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом (действительно для AS600)
Bit7	скачек сброса текущей неисправности	0→1 действительно
Bit8	зарезервировано	
Bit9	зарезервировано	
Bit10	команда ПЛК	0: недействительно. 1: действительно
Bit11	переключение параметров двигателя	0: первая группа. 1: вторая группа (действительно для AS600)
Bit12	зарезервировано	
Bit13	зарезервировано	
Bit14	зарезервировано	
Bit15	зарезервировано	

Управляющее слово WORD2: используется для настройки значения скорости, например: 5000 означает прямое вращение 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение 50,00 Гц.

Слово состояния обратного преобразователя:

Слово состояния WORD1, каждый его бит определяется следующим:

бит	Описание
Bit0	0: запрещено включение ШИМ 1: разрешено включение ШИМ
Bit1	0: работа запрещена 1: работа разрешена
Bit2	0: в режиме остановки работы 1: в процессе работы, ШИМ включен, есть выходной ток
Bit3	0: обычное состояние 1: в неисправном состоянии
Bit4	0: выбрана первая группа параметров двигателя 1: выбрана вторая группа
Bit5	0: тормоз в контакте 1: тормоз открыт
Bit6	0: ШИМ блокирован 1: обычное состояние
Bit7	0: обычное состояние 1: сигнал оповещения
Bit8	0: заданная частота не достигнута. 1: заданная частота достигнута
Bit9	0: статус недействителен 1: статус действителен
Bit10	0: ведущий режим (скорость). 1: ведомый режим (крутящий момент)
Bit11	0: нормальное напряжение на шине 1: пониженное напряжение на шине
Bit12	0: напряжение на шине менее 85 % номинального значения 1: напряжение на шине не менее 85 % номинального значения
Bit13	0: нет прямого вращения 1: Прямое вращение
Bit14	0: нет обратного вращения 1: Обратное вращение
Bit15	контрольный сигнальный бит

Примечание: значение 9 бит (т.е. bit9) слова состояния WORD1:
=0: указывает, что статус преобразователя, полученный ПЛК от PROFINET, недействительный
=1: указывает, что статус преобразователя, полученный ПЛК от PROFINET, действительный;
Слово состояния WORD2:

Частота отклика Гц, например: 5000 означает прямое вращение с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц
В режиме управления с обратной связью: данное обозначение показывает скорость отклика энкодера в режиме управления V/F: Данное обозначение показывает фактическую выходную частоту
Содержание коммуникационного протокола **4WORD**:
Этот тип содержит 4 управляющих слова и 4 слова состояния.
управляющее слово обратного преобразователя
Управляющее слово WORD1, каждый его бит определяется следующим:

бит	Функция	Описание
Bit0	Команда переключателя OFF1	0: работа остановлена. 1: запуск
Bit1	блокировка базы OFF2	0：ШИМ блокирован, выходной контактор отключен, тормоз в контакте. 1: запуск в нормальном режиме
Bit2	зарезервировано	
Bit3	зарезервировано	
Bit4	зарезервировано	
Bit5	зарезервировано	
Bit6	Управление в режиме главный-ведомый	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом (действительно для AS600)
Bit7	скачек сброса текущей неисправности	0→1 действительно
Bit8	зарезервировано	
Bit9	зарезервировано	
Bit10	команда ПЛК	0: недействительно. 1: действительно
Bit11	переключение параметров двигателя	0: первая группа. 1: вторая группа (действительно для AS600)
Bit12	зарезервировано	
Bit13	зарезервировано	
Bit14	зарезервировано	
Bit15	зарезервировано	

Управляющее слово WORD2: настройка значения скорости, например: 5000 означает прямое вращение 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение 50,00 Гц.
Управляющее слово WORD3: заданный крутящий момент (0,1%), имеет знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведомом режиме (режим крутящего момента) серии AS600).
Управляющее слово WORD4: заданный компенсационный крутящий момент (0,1%), имеет знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведущем режиме (режим скорости) серии AS600).

Слово состояния обратного преобразователя

Слово состояния WORD1, каждый его бит определяется следующим:

бит	Описание
Bit0	0: запрещено включение ШИМ 1: разрешено включение ШИМ
Bit1	0: работа запрещена 1: работа разрешена
Bit2	0: в режиме остановки работы 1: в процессе работы, ШИМ включен, есть выходной ток
Bit3	0: обычное состояние 1: в неисправном состоянии
Bit4	0: выбрана первая группа параметров двигателя 1: выбрана вторая группа
Bit5	0: тормоз в контакте 1: тормоз открыт
Bit6	0: ШИМ блокирован 1: обычное состояние
Bit7	0: обычное состояние 1: сигнал оповещения
Bit8	0: заданная частота не достигнута. 1: заданная частота достигнута
Bit9	0: статус недействителен 1: статус действителен
Bit10	0: ведущий режим (скорость). 1: ведомый режим (крутящий момент)
Bit11	0: нормальное напряжение на шине 1: пониженное напряжение на шине
Bit12	0: напряжение на шине менее 85 % номинального значения 1: напряжение на шине не менее 85 % номинального значения
Bit13	0: нет прямого вращения 1: Прямое вращение
Bit14	0: нет обратного вращения 1: Обратное вращение
Bit15	контрольный сигнальный бит

Примечание: значение 9 бит (т.е. bit9) слова состояния WORD1:
=0: указывает, что статус преобразователя, полученный ПЛК от PROFINET, недействительный;
=1: указывает, что статус преобразователя, полученный ПЛК от PROFINET, действительный;
Слово состояния WORD2: Частота отклика Гц, например: 5000 означает прямое вращение с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц
В режиме управления с обратной связью: измененное обозначение показывает скорость отклика энкодера.
В режиме управления V/F: измененное обозначение показывает фактическую выходную частоту
Слово состояния WORD3: выходной ток А например: 100 обозначает 10,0 А. Слово состояния WORD4: выходное напряжение В например: 380 обозначает 380 В.

Содержание коммуникационного протокола **8WORD:**
Этот тип содержит 8 управляющих слова и 8 слова состояния.

Управляющее слово обратного преобразователя.

Управляющее слово WORD1, каждый его бит определяется следующим:

бит	Функция	Описание
Bit0	Команда переключателя OFF1	0: работа остановлена. 1: запуск
Bit1	блокировка базы OFF2	0：ШИМ блокирован, выходной контактор отключен, тормоз в контакте. 1: запуск в нормальном режиме
Bit2	зарезервировано	
Bit3	зарезервировано	
Bit4	зарезервировано	
Bit5	зарезервировано	
Bit6	Управление в режиме главный-ведомый	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом (действительно для AS600)
Bit7	скачек сброса текущей неисправности	0→1 действительно
Bit8	зарезервировано	
Bit9	зарезервировано	
Bit10	команда ПЛК	0: недействительно. 1: действительно
Bit11	переключение параметров двигателя	0: первая группа. 1: вторая группа (действительно для AS600)
Bit12	зарезервировано	
Bit13	зарезервировано	
Bit14	зарезервировано	
Bit15	зарезервировано	

Управляющее слово WORD2: настройка значения скорости, например: 5000 означает прямое вращение 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение 50,00 Гц
Управляющее слово WORD3: заданный крутящий момент (0,1%), имеет знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведомом режиме (режим крутящего момента) серии AS600)
Управляющее слово WORD4: заданный компенсационный крутящий момент (0,1%), имеет знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0% (действительно только в ведущем режиме (режим скорости) серии AS600)
Управляющие слова WORD5-8: в резерве

Слова состояния обратного преобразователя

Слово состояния WORD1, каждый его бит определяется следующим:

бит	Описание
Bit0	0: запрещено включение ШИМ 1: разрешено включение ШИМ
Bit1	0: работа запрещена 1: работа разрешена
Bit2	0: в режиме остановки работы 1: в процессе работы, ШИМ включен, есть выходной ток
Bit3	0: обычное состояние 1: в неисправном состоянии
Bit4	0: выбрана первая группа параметров двигателя 1: выбрана вторая группа
Bit5	0: тормоз в контакте 1: тормоз открыт
Bit6	0: ШИМ блокирован 1: обычное состояние
Bit7	0: обычное состояние 1: сигнал оповещения
Bit8	0: заданная частота не достигнута. 1: заданная частота достигнута
Bit9	0: статус недействителен 1: статус действителен
Bit10	0: ведущий режим (скорость). 1: ведомый режим (крутящий момент)
Bit11	0: нормальное напряжение на шине 1: пониженное напряжение на шине
Bit12	0: напряжение на шине менее 85 % номинального значения 1: напряжение на шине не менее 85 % номинального значения
Bit13	0: нет прямого вращения 1: Прямое вращение
Bit14	0: нет обратного вращения 1: Обратное вращение
Bit15	контрольный сигнальный бит

Примечание: значение 9 бит (т.е. bit9) слова состояния WORD1:

=0: указывает, что статус преобразователя, полученный ПЛК от PROFINET, недействительный

=1: указывает, что статус преобразователя, полученный ПЛК от PROFINET, действительный

Слово состояния WORD2: Частота отклика Гц, например: 5000 означает прямое вращение с частотой 50,00 Гц; -5000 означает обратное вращение с частотой 50,00 Гц

В режиме управления с обратной связью: измененное обозначение показывает скорость отклика энкодера

в режиме управления V/F: измененное обозначение показывает фактическую выходную частоту

Слово состояния WORD3: выходной ток A например: 100 обозначает 10,0 A

Слово состояния WORD4: выходное напряжение B например: 380 обозначает 380 B

Слово состояния WORD5: режим пользовательских настроек 1, устанавливается на основании параметров P82.02

Слово состояния WORD6: режим пользовательских настроек 2, устанавливается на основании параметров P82.03

Слово состояния WORD7: режим пользовательских настроек 3, устанавливается на основании параметров P82.04

Слово состояния WORD8: режим пользовательских настроек 4, устанавливается на основании параметров P82.05

Приложение: описание слов состояния пользовательских настроек **PROFINET**

Данное описание в основном действительно для коммуникационного протокола PROFINET 8WORD. Последние четыре символа слова состояния можно выбрать через параметры преобразователя P82.02, P82.03, P82.04 и P82.05. Определения для каждого параметра приведены ниже:

Установка параметров 0-7	Запасной
Установка параметра 8	Заданный крутящий момент преобразователя имеет знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0%
Установка параметра 9	Запасной
Установка параметра 10	Текущий выходной крутящий момент преобразователя имеет знак, стандартное значение номинального крутящего момента двигателя, 999 означает 99,9%, -1000 означает -100,0%
Установка параметров 11-12	Запасной
Установка параметра 13	Заданная целевая частота преобразователя Без символа, 5000 означает 50,00 Гц
Установка параметра 14	Текущая частота движения преобразователя имеет знак: 5000 означает 50,00 Гц, -5000 означает -50,00 Гц
Установка параметра 15	Отклик преобразователя о частоте имеет знак: 5000 означает 50,00 Гц, -5000 означает -50,00 Гц
Установка параметра 16	Отклик преобразователя о скорости вращения имеет знак: 1000 означает 100,0 об/мин, -1000 означает -100,0 об/мин.
Установка параметра 17	Запасной
Установка параметра 18	Действующее значение выходного напряжения преобразователя, без знака, 380 означает 380В.
Установка параметра 19	Действующее значение выходного тока преобразователя, без знака, 100 означает 10,0 А.
Установка параметра 20	Выходная активная мощность преобразователя, без знака, 1000 означает 100,0 % номинальной мощности двигателя
Установка параметров 21-22	Запасной
Установка параметра 23	Напряжение шины преобразователя, без знака, 537 означает 537 В
Установка параметров 24-25	Запасной
Установка параметра 29	Состояние клеммы вывода преобразователя 1: ON 0: OFF
Установка параметра 30	Запасной
Установка параметра 31	Состояние клеммы ввода преобразователя 1: ON 0: OFF
Установка параметров 32-33	Запасной
Установка параметра 34	Канал аналогового входа 0 10000 означает 10,000 В
Установка параметра 35	Канал аналогового входа 1 10000 означает 10,000 В
Установка параметров 36-39	Запасной
Установка параметра 40	номер последней возникшей неисправности 0~63
Установка параметров 41-42	Запасной
Установка параметра 43	Температура радиатора 60 означает 60 градусов Цельсия Параметр установлен на 44 Значения энкодера 0~65535
Установка параметров 45-59	Запасной

D.2 Пример настройки Profinet

Приведенное выше описание различных типов коммуникационных протоколов дает общее представление о коммуникации PROFINET преобразователей «TOSHELECTROAPPARAT». Ниже приведены описаны конкретные примеры применения коммуникации PROFINET:

Пример:

Шаг 1. Подготовьте ПЛК, поддерживающий PN коммуникацию, например Siemens S7-1200;

Шаг 2. Подготовьте файл GSD GSDML-V2.32-STEP-Profinet Adaptor-XX.xml, предоставленный нашей компанией;

Шаг 3: Подготовьте преобразователь с функцией PROFINET нашей компании;

Шаг 4: Подайте питание на преобразователь и настройте группу параметров преобразователя:

P10.02 = 5	заданная команда PROFINET	
P10.03 = 17	заданная скорость PROFINET	
P82.02	Устанавливаемый пользователем байт	При помощи описаний в контроллере можно выбрать слово состояния, которое вы хотите определить

P82.03	Устанавливаемый пользователем байт состояния 2	При помощи описаний в контроллере можно выбрать слово состояния, которое вы хотите определить
P82.04	Устанавливаемый пользователем байт состояния 3	Слово состояния 3 пользовательских настроек При помощи описаний в контроллере можно выбрать слово состояния, которое вы хотите определить
P82.05	Устанавливаемый пользователем байт состояния 4	Слово состояния 4 пользовательских настроек При помощи описаний в контроллере можно выбрать слово состояния, которое вы хотите определить

Шаг 5: при помощи стандартных кабелей PROFINET соедините ПЛК и преобразователь. (Обратите внимание: переходите к шагу 5 только после завершения шага 4)

Шаг 6: После импорта ПЛК файла GSD независимо от типа выбранного протокола необходимо через коммуникацию PROFINET передать протоколу преобразователя следующие биты управляющего слова WORD1, которые определяют рабочие условия преобразователя:

Word1 (рабочие условия)

Bit0 = 1	Ход работ	Bit0 = 0	Стоп
Bit1 = 1	нормальное функционирование	Bit1 = 0	Аварийная остановка
Bit10 =1	команда ПЛК действительна		
Bit7 = 1	сброс неисправностей	Bit7 = 0	нормальное состояние
Word2	(настройка значения скорости)		
-30000 ~ 30000	Настройка значения скорости		

Примечания:

Если преобразователь использует ПО для серии AS600, и использует управление в режиме главный-ведомый, необходимо произвести настройку параметров преобразователя.

Главное устройство P10.03 =17	PROFINET задает частоту/скорость
Ведомое устройство P10.04 =7	PROFINET задает крутящий момент

Устанавливается при программировании коммутации в ПКЛ

Word1

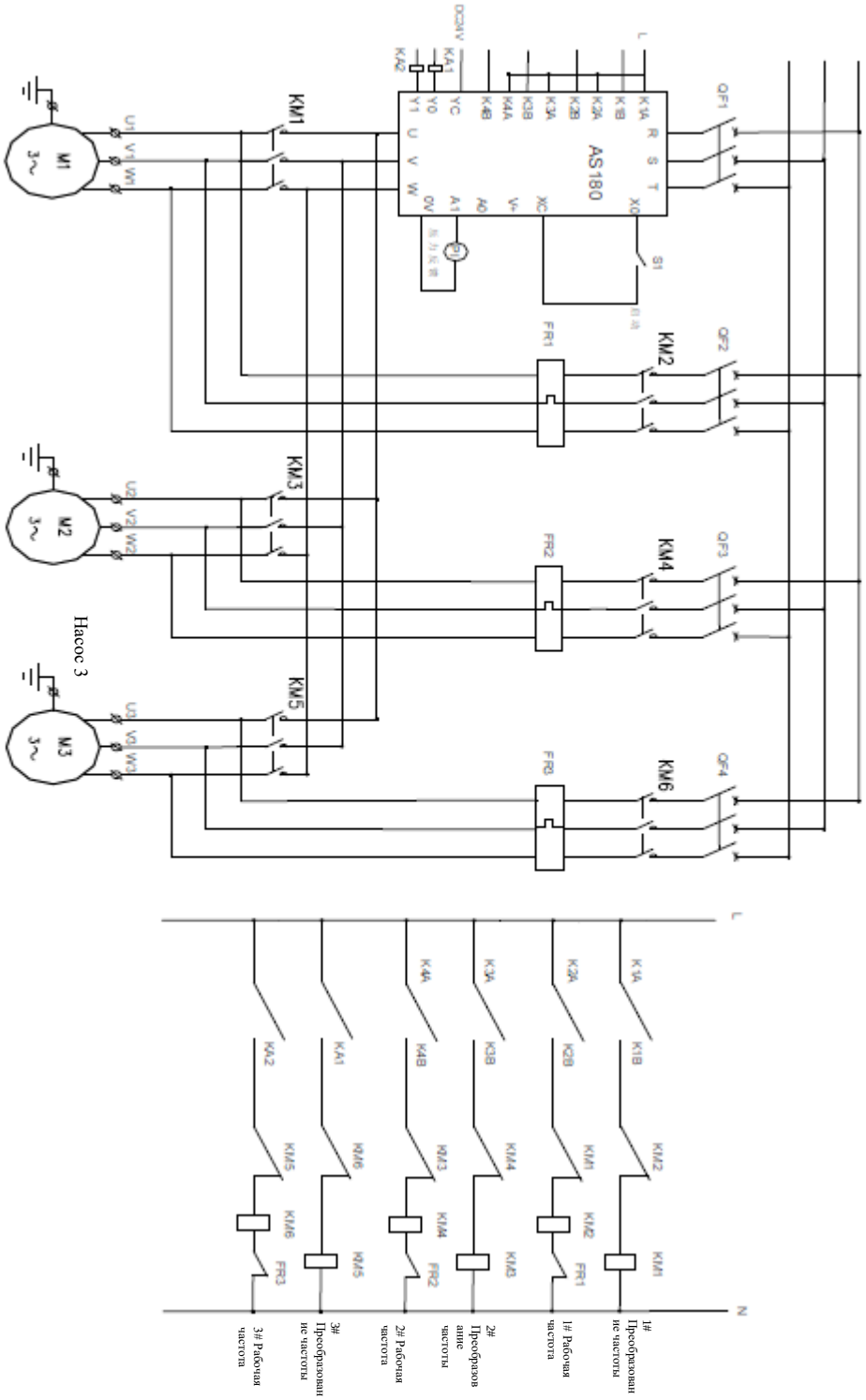
Bit6 = 0	Ведущий режим, режим скорости
Bit6 = 1	Ведомый режим, режим крутящего момента

В ведущем режиме	Word2	-30000 ~ 30000	Настройка значения скорости	Word3 недействительно
в ведомом режиме	Word3	-1000 ~ 1000	Крутящий момент номинально	Word2 недействительно

Приложение E Пример использования водоснабжения постоянного давления

E.1 Пример применения трехконнекторного соединения

(1) Основная схема соединения



Примечание: при использовании питания ПЧ 24 В YC после короткого соединения с 24 Y0, Y1 (выход с открытым коллектором) после прохождения KA1, KA2 соединяется с XC. При использовании внешнего источника питания 24 В Y0, Y1 после прохождения KA1, KA2 соединяется с внешним источником питания 0 В.

(2) Настройка параметров

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Установленное значение	Пояснение
P10.00	Выбор способа управления	0	0	Управление GVC/Управление VF
P10.02	Выбор канала управления	0	1	1: Команда уст. значения клеммы
P10.03	Выбор канала скорости	0	8	8: Уст. целевая скорость PID
P20.01	Номинальная мощность двигателя	По мощности	Согласно фактическим настройкам	Согласно установкам параметров двигателя
P20.02	Номинальный ток двигателя	По мощности	Согласно фактическим настройкам	
P20.03	Номинальная частота двигателя	50Hz	50Hz	
P20.04	Номинальная скорость вращения двигателя	1460rpm	1460rp m	
P20.05	Номинальное напряжение двигателя	380V	380	
P20.06	Кол-во полюсов двигателя	4	4	
P30.00	Функция входной клеммы X0	7	7	7: Работа с прямым вращением
P31.00	Функция K1 релейного выхода	2	36	36: Преобразование частоты насоса 1
P31.01	Функция K2 релейного выхода	25	37	37: Рабочая частота насоса 1
P31.02	Функция K3 релейного выхода	0	38	38: Преобразование частоты насоса 2
P31.03	Функция K4 релейного выхода	0	39	39: Рабочая частота насоса 2
P31.04	Функция откр. вых. Y0	0	40	40: Преобразование частоты насоса 3
P31.05	Функция откр. вых. Y1	0	41	41: Рабочая частота насоса 3
P32.06	Тип вход. AI1	0	3	3: 4-20 мА
P51.00	Выбор управления замкнутым контуром	0	1	1: Включение управление замкнутого цикла PID
P51.01	Режим основной заданной величины в замкнутом контуре	0	0	0: Внутреннее уст. значение
P51.04	Метод замкнутой основной обратной связи	0	2	2: Уст. значение аналоговой величины AI1
P51.07	Внутреннее уст. значение PID	0,7	0,7Mpa	Установить заданное давление по мере необходимости
P51.08	Ед. уст. значения	0	2	2: МПа
P51.09	Пропорциональный коэффициент усиления Kp PID	0,50	0,50	Согласно фактическому надлежащему урегулированию
P51.10	Интегральное усиление Ki PID	0,50	0,50	
P51.11	Дифференциальное усиление Kd PID	0,00	0,00	
P51.24	Верхний предел входного значения замкнутого цикла	50,0	50	Устанавливают предельные значения в замкнутом контуре управления процессом. При превышении входного верхнего предела P51.24 регулирование выполняется в соответствии с верхним предельным значением. При понижении ниже нижнего предельного значения ПИД-регулирование не выполняется.
P51.25	Нижний предел входного значения замкнутого цикла	0,0	5	
P51.26	Верхний предел выхода замкнутого контура	100,0	100	
P51.28	Выбор гибернации	0	1	1: действительно
P51.29	Частота гибернации	10Hz	20Hz	Настроить частоту гибернации ПЧ
P51.30	Задержка гибернации	10s	10s	После настройки частоты гибернации ПЧ гибернация наступает после задержки 10 с.
P51.31	Отклонение пробуждения	0,10	0,1Mpa	При настройке пробуждения разница между заданным давлением и давлением ОС превышает 0,1 МПа, при этом запускается ПЧ
P51.32	Задержка пробуждения	10s	10s	Настроить время задержки пробуждения

P51.37	Уст. верхний предел	10	1,0Mpa	В соответствии с диапазоном датчика давления на объекте
P51.38	Верхний предел диапазона ОС	10	1,0Mpa	В соответствии с диапазоном датчика давления на объекте
P52.00	Выбор режима подачи воды	0	1	0: Под постоянным давлением (выкл); 1: Режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением; 2: Режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением с малым насосом;
P52.01	Количество двигателей	3	3	Настроить кол-во двигателей в системе подачи воды под постоянным давлением (без учета насосов в гибернации)
P52.02	Частота добавления насосов	49,5Hz	49,5Hz	
P52.03	Частота удаления насосов	20Hz	20Hz	
P52.04	Задержка добавления насосов	15s	15s	
P52.05	Задержка удаления насосов	15s	15s	
P52.06	Время автоматического переключения	60min	60min	Настроить время переключения через определенные промежутки времени
P52.09	Временной промежуток между переключениями	0,5s	0,5S	Установить интервал времени для переключения преобразования частоты насоса в частоту сети
P52.10	Допустимая погрешность давления	1%	5%	Если разница между давлением ОС и заданным давлением находится в пределах диапазона допуска давления (1% от значения настройки давления), добавление или удаление насосов выполняться не будет.
P70.01	Нижний предел частоты	0,00	20Hz	Минимальная частота работы ПЧ (примечание: не больше P52.03)
P70.08	Специальные функции	16384	19	Включена функция понижения частоты при избыточном токе и напряжении
P70.21	Задержка обнаружения ШИМ	800	0	Игнорировать сигнализации ПЧ о неисправности 51#.
P94.08	Время подтверждения потери выходной фазы	2	62	Игнорировать сигнализации ПЧ о неисправности 10#.

(3) Описание работы системы подачи воды под постоянным давлением

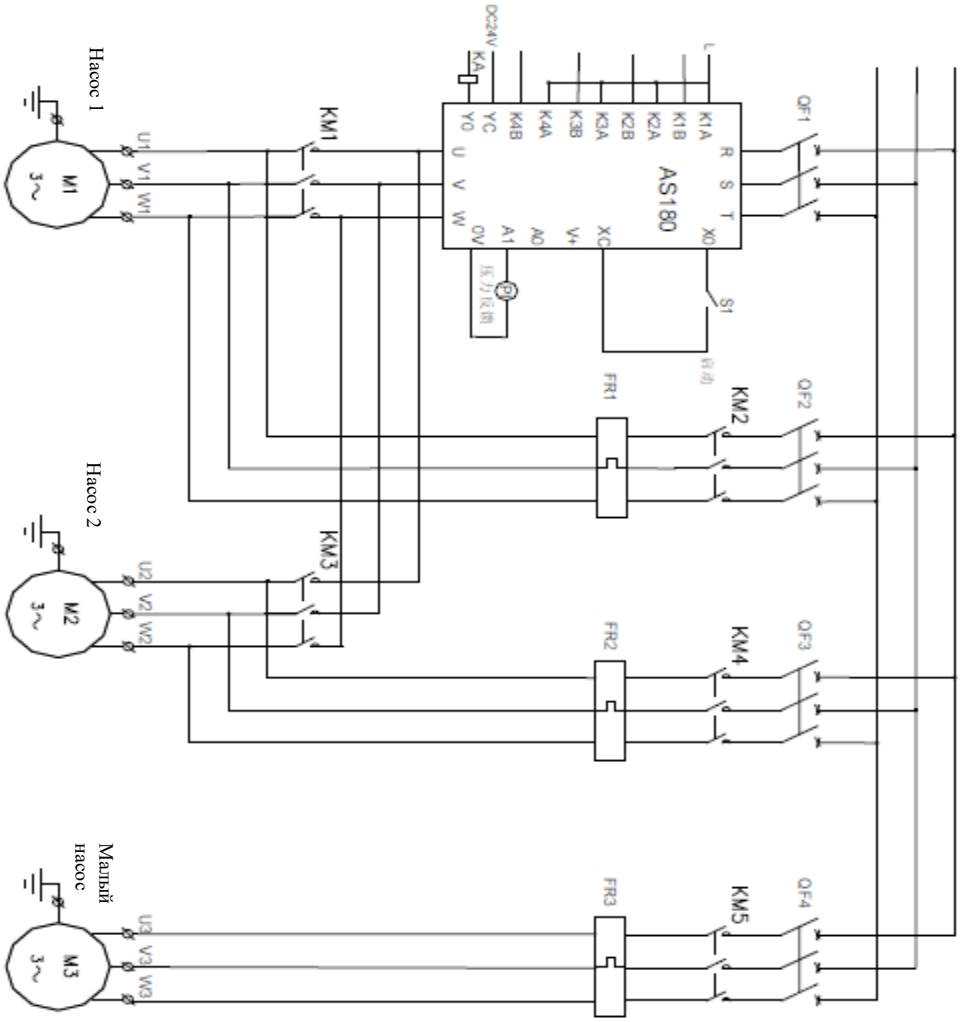
A. ПЧ запускается через клемму, и PID обнаруживает, что давление ОС меньше заданного допуска давления (P52.10), при этом частота ПЧ увеличивается до достижения частоты накачки (P52.02) и поддерживается в течение задержки добавления насосов (P52.04). Система начинает добавлять насосы, контактор ПЧ текущего насоса отключается, контактор преобразования частоты следующего насоса замыкается, и после интервала переключения (P52.09) замыкается контактор рабочей частоты предыдущего насоса. Когда процесс добавления насоса завершен, поочередно завершаются все процессы добавления насосов системы.

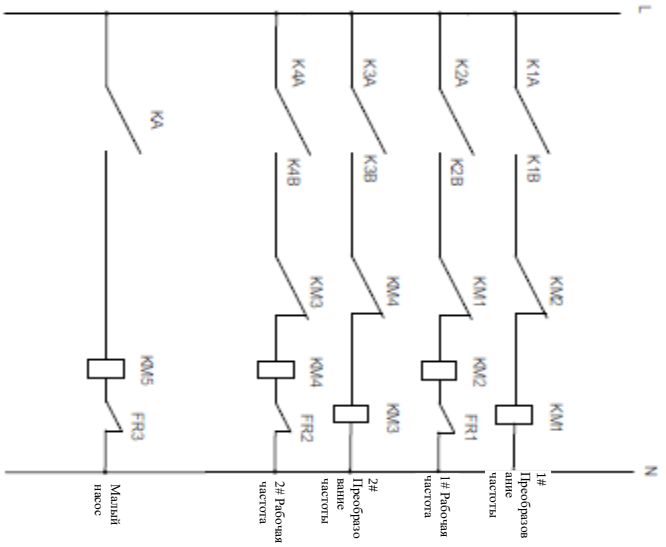
B. Когда PID обнаруживает, что давление ОС превышает заданное давление + допуск по давлению (P52.10), частота ПЧ будет уменьшаться до тех пор, пока частота насоса не снизится (P52.03). Время задержки для уменьшения давления насоса (P52.05) будет удерживаться. Переключатель автоматически отключает реле, управляющее первым насосом на рабочей частоте, завершает процесс снижения производительности насоса и выключает все насосы рабочей частоты в системе по очереди, пока не останется только текущий насос переменной частоты. Частота ПЧ продолжает снижаться до частоты гибернации (P51.29) и удерживает время задержки ожидания (P51.30). ПЧ переходит в режим гибернации; когда PID обнаруживает, что давление ОС меньше заданного давления пробуждения-отклонение (P51.31) и удерживает время задержки пробуждения (P51.32), ПЧ выходит из гибернации и перезапускает процесс добавления насосов.

C. Когда время непрерывной работы водяного насоса в системе водоснабжения с постоянным давлением достигает времени автоматического переключения (P52.06), при наличии свободного насоса преобразователь автоматически останавливает задействованный насос и переключается на следующий свободный насос, реализуя функцию своевременного чередования насосов.

E.2 Пример применения насоса с гибернацией с двухконнекторным кабелем

(1) Основная схема соединения





Примечание: при использовании питания ПЧ 24 В YC после короткого соединения с 24 Y0 (выход с открытым коллектором) после прохождения KA1 соединяется с XC. При использовании внешнего источника питания 24 В Y0 после прохождения KA1 соединяется с внешним источником питания 0 В

(2) Настройка параметров

Код функции	Название кода функции	Значение по умолчанию	Установленное значение	Пояснение
P10.00	Выбор способа управления	0	0	Управление GVC/Управление VF
P10.02	Выбор канала управления	0	1	1: Команда уст. значения клеммы
P10.03	Выбор канала скорости	0	8	8: Уст. целевая скорость PID
P20.01	Номинальная мощность двигателя	По мощности	Согласно фактическим настройкам	Согласно установкам двигателя
P20.02	Номинальный ток двигателя	По мощности	Согласно фактическим настройкам	
P20.03	Номинальная частота двигателя	50Hz	50Hz	
P20.04	Номинальная скорость вращения двигателя	1460	1460	
P20.05	Номинальное напряжение двигателя	380	380	
P20.06	Кол-во полюсов двигателя	4	4	
P30.00	Функция входной клеммы X0	7	7	7: Работа с прямым вращением
P31.00	Функция K1 релейного выхода	2	36	36: Преобразование частоты насоса 1
P31.01	Функция K2 релейного выхода	0	37	37: Рабочая частота насоса 1
P31.02	Функция K3 релейного выхода	0	38	38: Преобразование частоты насоса 2
P31.03	Функция K4 релейного выхода	0	39	39: Рабочая частота насоса 2
P31.04	Функция откр. вых. Y0	0	50	50: Управление насосом в гибернации
P32.06	Тип вход. AI1	0	3	3: 4-20 мА
P51.00	Выбор управления замкнутым контуром	0	1	1: Включение управление замкнутого цикла PID
P51.01	Режим основной заданной величины в замкнутом контуре	0	0	0: Внутреннее уст. значение
P51.04	Метод замкнутой основной обратной связи	0	2	2: Уст. значение аналоговой величины AI1
P51.07	Внутреннее уст. значение PID	0,7	0,7Mpa	Установить заданное давление по мере необходимости
P51.08	Ед. уст. значения	0	2	2: МПа
P51.09	Пропорциональный коэффициент усиления Kp PID	0,50	0,50	
P51.10	Интегральное усиление Ki PID	0,50	0,50	
P51.11	Дифференциальное усиление Kd PID	0,00	0,00	
P51.24	Верхний предел входного значения замкнутого цикла	50,0	50	Устанавливают предельные значения в замкнутом контуре управления процессом. При превышении входного верхнего предела P51.24 регулирование выполняется в соответствии с верхним предельным значением. При понижении ниже нижнего предельного значения ПИД-регулирование не выполняется.
P51.25	Нижний предел входного значения замкнутого цикла	0,0	5	
P51.26	Верхний предел выхода замкнутого контура	100,0	100	
P51.28	Выбор гибернации	0	1	1: действительно
P51.29	Частота гибернации	10Hz	20Hz	Настроить частоту гибернации ПЧ
P51.30	Задержка гибернации	10s	10s	После настройки частоты гибернации ПЧ гибернация наступает после задержки 10 с.
P51.31	Отклонение пробуждения	0,10	0,1Mpa	При настройке пробуждения разница между заданным давлением и давлением ОС превышает 0,1 МПа, при этом запускается ПЧ
P51.32	Задержка пробуждения	10s	10s	Настроить время задержки пробуждения

P51.37	Уст. верхний предел	10	1,0Mpa	В соответствии с диапазоном датчика давления на объекте
P51.38	Верхний предел диапазона ОС	10	1,0Mpa	В соответствии с диапазоном датчика давления на объекте
P52.00	Выбор режима подачи воды	0	2	0: Под постоянным давлением (выкл); 1: Режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением; 2: Режим подачи воды под постоянным давлением с единым управлением с малым насосом;
P52.01	Количество двигателей	3	2	Настроить кол-во двигателей в системе подачи воды под постоянным давлением (без учета малого насоса)
P52.02	Частота добавления насосов	49,5Hz	49,5Hz	
P52.03	Частота удаления насосов	20Hz	20Hz	
P52.04	Задержка добавления насосов	15s	15s	
P52.05	Задержка удаления насосов	15s	15s	
P52.06	Время автоматического переключения	60min	60min	Настроить время переключения через определенные промежутки времени
P52.09	Временной промежуток между переключениями	0,5s	0,5S	Установить интервал для переключения преобразования частоты насоса в частоту сети
P52.10	Допустимая погрешность давления	1%	5%	Если разница между давлением ОС и заданным давлением находится в пределах диапазона допуска давления (1% от значения настройки давления), добавление или удаление насосов выполняться не будет.
P52.11	Допустимая погрешность давления в режиме гибернации	1%	1%	Установить уст. отклонение между давлением ОС PID и заданным давлением, когда насос в гибернации запускается
P51.12	Задержка добавления насосов в режиме гибернации	5s	5s	
P51.13	Задержка удаления насосов в режиме гибернации	5s	5s	
P70.01	Нижний предел частоты	0,00	20Hz	Минимальная частота работы ПЧ (примечание: не больше P52.03)
P70.08	Специальные функции	16384	19	Включена функция понижения частоты при избыточном токе и напряжении
P70.21	Задержка обнаружения ШИМ	800	0	Игнорировать сигнализации ПЧ о неисправности 51#.
P94.08	Время подтверждения потери выходной фазы	2	62	Игнорировать сигнализации ПЧ о неисправности 10#.

(3) Инструкции по системным операциям

A. ПЧ запускается через клемму, и PID обнаруживает, что давление ОС меньше заданного допуска давления (P52.10), при этом частота ПЧ увеличивается до достижения частоты накачки (P52.02) и поддерживается в течение задержки добавления насосов (P52.04). Система начинает добавлять насосы, контактор ПЧ текущего насоса отключается, контактор преобразования частоты следующего насоса замыкается, и после интервала переключения (P52.09) замыкается контактор рабочей частоты предыдущего насоса. Когда процесс добавления насоса завершен, поочередно завершаются все процессы добавления насосов системы.

B. Когда ПИД-регулятор определяет по обратной связи, что давление превышает заданное давление + допустимое отклонение давления (P52.10), частота преобразователя будет уменьшаться до тех пор, пока не снизится скорость насоса (P52.03), при этом обеспечивается задержка по времени снижения производительности насосов (P52.05). Преобразователь частоты автоматически отключает реле, управляющее промышленной частотой работы первого насоса, постепенно снижает промышленную частоту всех насосов системы до тех пор, пока не останется только текущий насос, а частота преобразователя продолжит уменьшаться до частоты режима сна (P51.29), при этом обеспечивая задержку времени перехода в режим сна (P51.30), преобразователь переходит в режим сна, а текущий насос останавливается. В это время ПИД продолжает контролировать обратную связь давления в системе. Если давление в системе меньше заданного давления - допустимое отклонение давления для неактивного насоса (P52.11), а насос остается неактивным (P51.12), то спящий насос начнет работу. Если давление в системе больше заданного давления + допустимое отклонение давления неактивного насоса (P52.11), неактивный насос работать не будет. Когда при прогоне неактивного насоса ПИД-регулятор обнаруживает, что давление в системе меньше заданного - отклонение давления для выхода из спящего режима (P51.31), при этом продолжает действовать режим задержки пробуждения (P51.32), преобразователь выводит насосы из спящего режима и перезапускает работу насосов.

C. Когда время непрерывной работы водяного насоса в системе водоснабжения с постоянным давлением достигает времени автоматического переключения (P52.06), при наличии свободного насоса преобразователь автоматически останавливает задействованный насос и переключается на следующий свободный насос, реализуя функцию своевременного чередования насосов (спящие насосы не участвуют в чередовании)

Приложение F Инструкции для опционального портативного контроллера преобразователя с ЖК-дисплеем

Названия и функции частей контроллера показаны на рисунке 1.

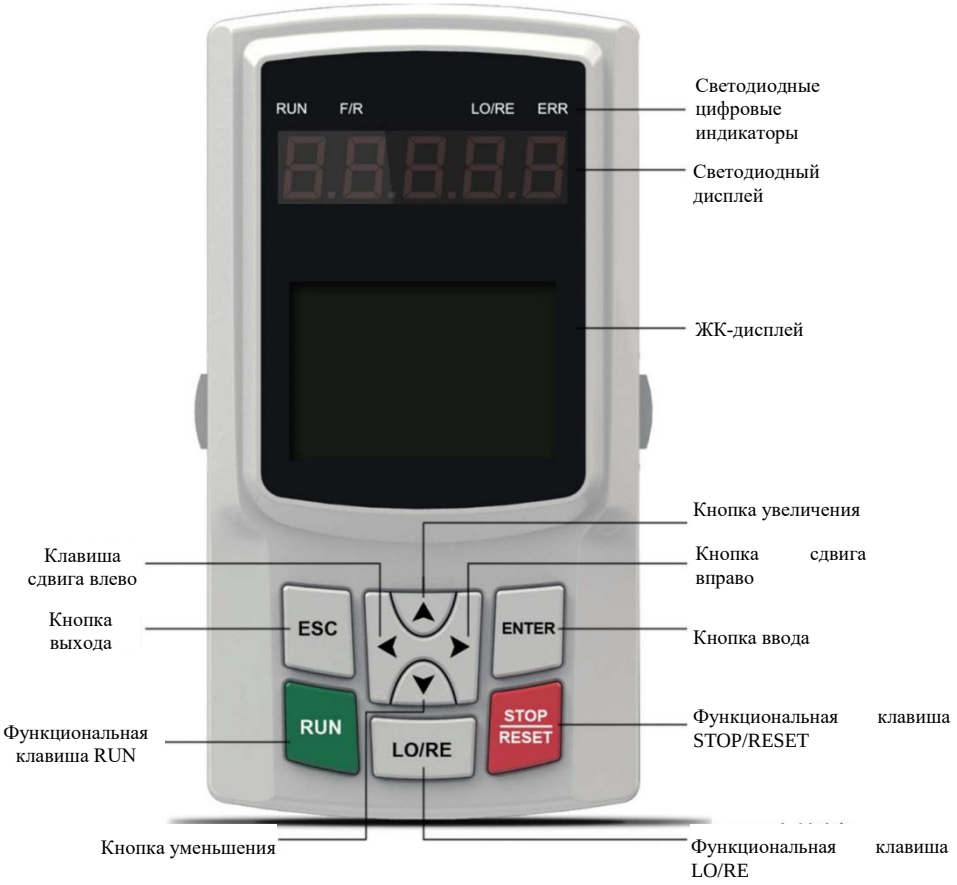


Рисунок 1 - Названия и функции частей контроллера

F.2.2 Светодиодные индикаторы

В самой верхней части контроллера расположены 4 светодиодных индикатора: RUN (работа), F/R (прямое вращение / обратное вращение), LO/RE (локально / удаленно) и ERR (сигнал неисправности). Все эти индикаторы описывают состояние двигателя. Световые индикаторы состояния механического двигателя описаны ниже в таблице 5.1.

Таблица F.1 Световые индикаторы состояния механического двигателя

Состояние двигателя	**RUN** (работа)	**F/R** (прямое вращение / обратное вращение)	**LO/RE** (локально / удаленно)	**ERR** (сигнал неисправности)
Прямое вращение	горит	горит	не горит	не горит
Обратное вращение	горит	не горит	не горит	не горит
неисправность / предупреждение	не горит	не имеет отношения	не имеет отношения	мигает
Работа панели управления	горит	горит / не горит	горит	не горит

F.2.3 Светодиодный цифровой индикатор

На верхней части контроллера расположен четырехзначный светодиодный цифровой индикатор. Данный четырехзначный цифровой индикатор по умолчанию отображает рабочую частоту двигателя в реальном времени. Отображаемую информацию можно выбрать через параметры.

F.2.4 ЖК-дисплей

ЖК-дисплей размещен в центре контроллера. Данный ЖК-дисплей служит основным окном для настройки параметров преобразователя, отображения рабочих параметров двигателя, а также просмотра кодов неисправностей преобразователя.

F.2.5 Клавиатура

В нижней части контроллера размещены 9 кнопок. Функциональное назначение кнопок показано в таблице F.2.

Таблица F.2 Функциональное назначение кнопок

Кнопки	Название	Функция
>	Кнопка сдвига вправо	При выборе функции выбирается следующая группа функций; В [Настройке параметров] переместите курсор вправо, чтобы изменить положение.
<	Клавиша сдвига влево	При выборе функции выбирает предыдущую группу функций; В меню [Настройки параметров] перемещает положение (передвигает курсор) влево.
^	Кнопка увеличения	При выборе функции выбирается код предыдущей функции; В меню [Настройки параметров] пропорционально увеличивает параметр. Во время работы, когда через панель интерфейса задается частота, частота будет пропорционально увеличиваться.
v	Кнопка уменьшения	При выборе функции выбирается код следующей функции; Пропорциональное уменьшение параметров в [Настройке параметров]. Во время работы, когда через панель интерфейса задается частота, частота будет пропорционально уменьшаться.
ENTER	Кнопка ввода	В [Режиме наблюдения] позволяет войти в интерфейс выбора функции; в интерфейсе выбора функции позволяет войти в интерфейс выбранной функции.
ESC	Кнопка выхода	вернитесь к [Режиму наблюдения] в интерфейсе выбора функций; В интерфейсе работы по каждой функции выполните возврат к интерфейсу выбора функции.
RUN	Кнопка запуска	В режиме (LOCAL) локального управления панели интерфейса выполняет функцию запуска;
STOP RESET	Кнопка сброса остановки/неисправности	В режиме локального контроля панели (LOCAL) выполняется функция остановки; В режиме аварийной остановки кнопка служит для сброса неисправностей.
LO/RE	Кнопка переключения локального/дистанционного управления	Кнопка переключения между режимом локального управления (LOCAL) и режимом дистанционного управления (REMOTE).

F.3 Использование контроллера с жк-дисплеем

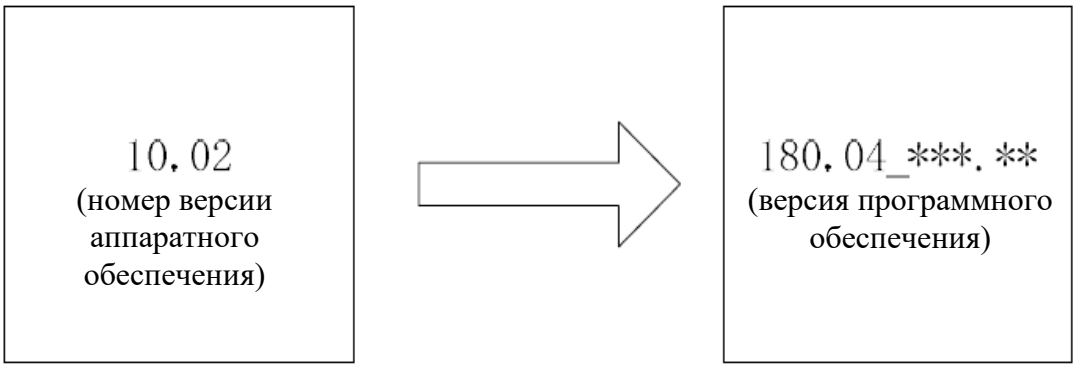
Контроллер имеет три режима работы: [Режим наблюдения], [Выбор функции] и [Изменение параметров]. Языки отображения меню контроллера – китайский и английский, заводская настройка – китайский. Переключить на отображение меню на английском языке можно, установив значение параметра 1 в пункте "Выбор языка" в меню дополнительных параметров.

F.3.1 Инициализация при включении

При первом включении контроллера необходимо нажать левую и правую кнопки. Отрегулируйте яркость ЖК-дисплея контроллера. Нажатие левой кнопки уменьшает яркость, нажатие правой кнопки увеличивает яркость.

После включения контроллера требуется несколько секунд на инициализацию. В ходе инициализации на ЖК-дисплее будет отображаться [стартовый экран].

На [Стартовом экране] отображается следующее:



Пояснение: После отображения номера версии программного обеспечения переходит к Режиму наблюдения.

F.3.2 Информация, отображаемая после включения питания

Через 5 секунд после включения питания отображается интерфейс "Режима наблюдения", где по умолчанию показаны текущая регистрируемая целевая скорость (Vobj), заданная скорость (Vref), скорость отклика (Vfbk).

F.3.3 Описание [Режима наблюдения]

В интерфейсе "Режима наблюдения", нажимая клавиши  и  или  и , можно переключать интерфейс режима наблюдения. В Режиме наблюдения по умолчанию могут отображаться в реальном времени 16 параметров работы двигателя. Из этих данных можно изменять при помощи  и  только целевую скорость Vobj, остальные данные могут только отображаться.

Таблица F.3 Таблица сравнения данных рабочих режимов по умолчанию

Отображение	Название	Содержание	Единица
Vobj	Скорость цели	Отобразить команду целевой скорости электродвигателя	Hz
Vref	Заданная скорость вращения	Отобразить команду настроек скорости электродвигателя	Hz
Vfbk	Скорость обратной связи	Отобразить показатель скорости отклика электродвигателя	Hz
Irms	Выходной ток	отображает выходной ток	A
Torq	Передаваемый вращающий момент	Отобразить выходное значение момента силы	%
Pout	Выходная мощность	отображает выходную мощность преобразователя	KW
Udc	Напряжение шины постоянного тока	Отобразить внутреннее постоянное напряжение главного контура частотного преобразователя	V
Uout	Выходное напряжение	отображает выходное напряжение преобразователя	V
A0	Вводимое значение A0 аналоговой величины	отображает вводимое значение 0 (A0) аналогового порта входа преобразователя	V/mA
A1	Вводимое значение A1 аналоговой величины	отображает вводимое значение 1 (A1) аналогового порта входа преобразователя	V/mA

Отображение	Название	Содержание	Единица
M0	Выходное значение аналогового выхода M0	Отображение выходного значения 0 (M0) аналогового выхода частотного преобразователя	V/mA
M1	Выходное значение аналогового выхода M1	Отображение выходного напряжения 1 (M1) аналогового входа частотного преобразователя	V/mA
PIDRef	Заданное значение ПИД-регулятора процесса	Отображение текущего заданного значение ПИД-регулятора	V (по умолчанию)
PIDFbk	Обратное значение ПИД-регулятора процесса	Отображение текущего обратного значения ПИД-регулятора	V (по умолчанию)
DI	Состояние входов X0–X6	Отображает состояние входных клемм X0-X6. Форма отображения DI — "XXXXXXXX", где: "X"=0 означает отсутствие ввода; "X"=1 означает ввод.	×
DO	Состояние выходов K1- K4, Y0, Y1	Отображает состояние входных клемм K1- K4, Y0, Y1 Форма отображения DO — "XXXXXX", где: "X"=0 означает отсутствие вывода; "X"=1 означает вывод.	×

F.3.4 Описание [Управление с панели]

В интерфейсе [Режим наблюдения] нажмите LO/RE для переключения между [Режимом наблюдения] и [Управлением с панели]. В состоянии [Управление с панели] на манипуляторе будет гореть индикатор LO/RE. В это время нажмите RUN, чтобы перевести частотный преобразователь в рабочее состояние, и на манипуляторе загорится индикатор RUN; нажмите STOP RESET, чтобы перевести частотный преобразователь в состояние остановки, и индикатор RUN на манипуляторе погаснет.

В интерфейсе [Управление с панели] нажмите клавиши  и  для переключения отслеживаемого контента. В интерфейсе [Управление с панели] возможно изменить два параметра работы панели и отследить четыре вида данных о работе двигателя в режиме реального времени. Среди них возможно изменить скорость работы панели Vref и направление вращения двигателя Vdir, остальные четыре показателя отображаются без возможности изменения.

Таблица F.4 Сравнительная таблица данных управления с панели

Отображение	Название	Содержание	Диапазон настроек	Единица	Заводские настройки	Примечание
Vref	Скорость работы панели	Настройте заданную скорость частотного преобразователя во время работы панели.	0,00~300,00	Hz	5,00	
Vfbk	Скорость обратной связи	Отобразить показатель скорости отклика электродвигателя	×	Hz	×	
Irms	Выходной ток	отображает выходной ток	×	A	×	
Vdir	Направление вращения двигателя	Настройте двигатель на вращение вперед или назад.	0~1	×	1	
Udc	Напряжение шины постоянного тока	Отобразить внутреннее постоянное напряжение главного контура частотного преобразователя	×	V	×	
Uout	Выходное напряжение	отображает выходное напряжение преобразователя	×	V	×	

F.3.5 Рабочее состояние манипулятора

Существует пять рабочих состояний манипулятора. Они делятся на: [Настройка параметров], [Настройка двигателя], [Диагностика неисправностей], [Обработка параметров] и [Измененные параметры]. В любом интерфейсе [Режима наблюдения] нажмите ENTER, чтобы войти в следующий интерфейс выбора функции.

* 1: Настройка параметров; 2: Настройка двигателя
3: Диагностика неисправностей
4: Обработка параметров
5: Измененные параметры

F.3.5.1 Описание режима [Настройка параметров]

Состояние манипулятора [Настройка параметров] используется для изменения параметров. Для получения информации о диапазоне настроек параметров см. Главу 6.

В режиме [Настройка параметров] нажмите  или  для выбора группы параметров. Нажмите  или  для выбора кода параметра в группе параметров. Выберите нужный параметр, нажмите кнопку ENTER, и на месте установленного значения появится курсор. Перемещая курсор с помощью кнопок  или , измените указанное значение. Нажимая кнопки  или  увеличивайте или уменьшайте значение нужного параметра. Чтобы подтвердить изменение, нажмите ENTER. Без этого действия изменения не сохранятся.

Нажмите ESC, чтобы вернуться к предыдущей вкладке меню.

F.3.5.2 Описание режима [Настройка двигателя]

1: Настройка параметров
* 2: Настройка двигателя
3: Диагностика неисправностей
4: Обработка параметров
5: Измененные параметры

В режиме [Настройка двигателя] можно вручную установить параметры для самообучения двигателя (асинхронного): выберите соответствующий метод самообучения, изменив значение X в ATun = X. Нажмите кнопку ENTER, и на месте установленного значения появится курсор. Нажмите  или  чтобы выбрать вид самообучения. Нажмите ENTER для подтверждения. Параметры автоматического выбора делятся на:

0: Режим нормальной эксплуатации
4: Статическое самообучение двигателя

Нажмите ESC, чтобы вернуться к предыдущей вкладке меню.

F.3.5.3 Описание режима [Диагностика неисправностей]

1: Настройка параметров
2: Настройка двигателя
* 3: Диагностика неисправностей
4: Обработка параметров
5: Измененные параметры

В режиме [Диагностика неисправностей] Вы можете просмотреть содержание последних восьми неисправностей, а также зафиксированные в момент неисправности напряжение шины, силу тока, заданную скорость, скорость обратной связи и мгновенную величину тока на фазах U, V, W. Нажав на главном интерфейсе состояния кнопку ENTER, Вы увидите ER0=X, Вы можете менять показатель от ER0 до ER7, нажимая кнопку ^ или v, где ER0 – это номер ближайшей неисправности, а ER7 – номер самой дальней неисправности. X указывает код неисправности под текущим серийным номером. В то же время ниже на китайском языке будет показано значение кода неисправности. Когда на экране появится код неисправности, нажмите кнопку ENTER, и Вы сможете увидеть зафиксированные в момент неисправности данные: напряжение шины (U_{dc}), мгновенное значение выходного тока (I_{rms}), заданную частоту (V_{ref}), частоту обратной связи (V_{fbk}), мгновенную величину тока на фазе U (I_u), мгновенную величину тока на фазе V (I_v) и мгновенную величину тока на фазе W (I_w). При повторном нажатии Вы вернетесь назад к отображению кода неисправности. Нажмите, чтобы вернуться к предыдущей вкладке меню.

F.3.5.4 Описание режима [Обработка параметров]

1: Настройка параметров
2: Настройка двигателя
3: Диагностика неисправностей
* 4: Обработка параметров
5: Измененные параметры

В режиме [Обработка параметров] параметры можно загружать, скачивать, инициализировать и очищать от всех неисправностей. Выберите соответствующий вид операции, изменив значение X в Init = X. Нажмите кнопку ENTER, и на месте установленного значения X появится курсор. Нажмите ^ или v чтобы выбрать вид операции. Нажмите ENTER для подтверждения. Обработка параметров делится на четыре вида:

1: Загрузка параметров в манипулятор
2: Закачивание параметров в частотный преобразователь
7: Сброс параметров
8: Сброс неисправностей

Нажмите ESC, чтобы вернуться к предыдущей вкладке меню.

F.3.5.5 Описание режима [Измененные параметры]

1: Настройка параметров
2: Настройка двигателя
3: Диагностика неисправностей
4: Обработка параметров
* 5: Измененные параметры

В режиме [Измененные параметры] Вы можете запрашивать и изменять недавно измененные параметры. Нажмите ^ или v для выбора кода параметра в группе параметров. Выберите нужный параметр, нажмите кнопку ENTER, и на месте установленного значения появится курсор. Перемещая курсор с помощью кнопок < или >, измените указанное значение. Нажимая кнопки ^ или v увеличивайте или уменьшайте значение нужного параметра. Чтобы подтвердить изменение, нажмите ENTER. Без нажатия кнопки ENTER изменения не сохранятся.

Нажмите ESC, чтобы вернуться к предыдущей вкладке меню.