



# **ПРАКТИК**

## **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ EFIP-350A**

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ  
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**





## СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....	5
1.1 Содержание главы .....	5
1.2 Определение терминов по безопасности .....	5
1.3 Предупреждающие символы .....	5
1.4 Руководство по мерам безопасности .....	6
2. БЫСТРЫЙ ЗАПУСК .....	8
2.1 Содержание главы .....	8
2.2 Распаковка .....	8
2.3 Проверка применения .....	8
2.4 Окружающая среда .....	8
2.5 После установки .....	9
2.6 Ввод в эксплуатацию .....	9
3. ОБЗОР ПРОДУКЦИИ .....	10
3.1 Содержание главы .....	10
3.2 Основные принципы .....	10
3.3 Технические характеристики .....	12
3.4 Паспортная табличка .....	14
3.5 Код обозначения при заказе .....	13
3.6 Диапазон мощностей преобразователей частоты EFIP350A .....	15
3.7 Структурная схема .....	16
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ .....	17
4.1 Содержание главы .....	17
4.2 Механическая установка .....	17
4.3 Схемы подключения .....	22
4.4 Схема подключения цепей управления .....	26
4.5 Защита кабелей .....	30
5. РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ .....	31
5.1 Содержание главы .....	31
5.2 Описание панели управления .....	31
5.3 Дисплей панели управления .....	34
5.4 Работа с панелью управления .....	36
5.5 Основная инструкция по эксплуатации .....	48



6. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ .....	111
6.1 Содержание главы .....	111
6.2 Общие функциональные параметры .....	111
7. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	201
7.1 Содержание главы .....	201
7.2 Индикация аварий и неисправностей .....	201
7.3 Сбор ошибки (неисправности) .....	201
7.4 История ошибок (неисправностей).....	201
7.5 Неисправности ПЧ и решения .....	201
7.6 Анализ общих неисправностей.....	209
7.7 Контрмеры по общему вмешательству .....	214
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	217
8.1 Содержание главы .....	217
8.2 Периодическая проверка .....	217
8.3 Вентилятор охлаждения.....	220
8.4 Конденсаторы.....	220
8.5 Силовые кабели.....	221
9. ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ.....	221
9.1 Содержание главы .....	221
9.2 Введение в протокол Modbus.....	221
9.3 Применение Modbus.....	222
9.4 Код команды RTU и данные связи.....	227
9.5 Распространенные ошибки связи.....	239
ПРИЛОЖЕНИЕ А: ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ.....	240
А.1 Описание модели .....	240
А.2 Размеры и установка.....	244
А.3 Подключение кабелей.....	246
А.4 Описание функции платы расширения I/O.....	246
А.5 Описание функции платы расширения PG .....	248
А.6 Описание функций плат расширения протоколов связи.....	259
А.7 Описание функции программируемой платы расширения PLC .....	266
ПРИЛОЖЕНИЕ В: ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	267
В.1 Содержание главы .....	267
В.2 Характеристики сети .....	268



В.3 Подключения двигателя.....	269
В.4 Стандарты применения .....	269
В.5 Правила по электромагнитной совместимости.....	270
ПРИЛОЖЕНИЕ С ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ.....	271
С.1 Содержание главы .....	271
С.2 Панель управления.....	271
С.3 Структура ПЧ .....	272
С.4 Размеры ПЧ 3фазы 380 В (-15%) – 440 В (+ 10%).....	272
С.5 Размеры ПЧ 3фазы 520В (-15%)–690В (+10%).....	277
ПРИЛОЖЕНИЕ D ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	280
D.1 Содержание главы .....	280
D.2 Подключение дополнительного оборудования.....	280
D.3 Напряжение питания.....	281
D.4 Кабели .....	281
D.5 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор .....	284
D.6 Дроссели .....	285
D.7 Фильтры .....	287
D.8 Системы торможения.....	289
ПРИЛОЖЕНИЕ E ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ STO .....	292
E.1 Таблица функциональной логики STO .....	293
E.2 описание задержки канала STO.....	293
E.3 Контрольный список установки функции STO.....	293
ПРИЛОЖЕНИЕ F СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ.....	294
ПРИЛОЖЕНИЕ G ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....	294



## 1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

### 1.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

Внимательно прочитайте это руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием преобразователя частоты. Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травме или смерти, а также к повреждению оборудования.

Если какие-либо физические травмы или смерть или повреждение оборудования произошли из-за пренебрежения мерами предосторожности, изложенными в руководстве, наша компания не будет нести ответственность за любой ущерб, и мы никоим образом не будем юридически связаны.

### 1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМИНОВ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Опасность:	Сигнализирует о наличии потенциально опасной ситуации, игнорирование данных требований может повлечь гибель, серьезные травмы или повреждение оборудования
Предупреждение:	Сигнализирует о наличии потенциально опасной ситуации, игнорирование данных требований может повлечь гибель, серьезные травмы или повреждение оборудования
Примечание:	Физическая боль может возникнуть, если не следовать соответствующим требованиям
Квалифицированный электротехнический персонал:	Люди, работающие с ПЧ должны пройти в обучение, получить сертификат и быть знакомы с всеми шагами и требования, вводом в эксплуатацию, эксплуатацию и поддержания ПЧ в рабочем состоянии во избежание каких-либо чрезвычайных ситуаций.

### 1.3 ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ

Предупреждающие символы предупреждают Вас об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования и советы о том, как избежать опасности.

Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	Серьезные физические травмы или гибель могут произойти, если не следовать требованиям	
 Предупреждение	Предупреждение	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать требованиям	
 Статика	Электростатический разряд	Может произойти повреждение платы РСВА, если не следовать требованиям	
 Нагрев поверхности	Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь.	
 5 min	Электрический шок	Поскольку высокое напряжение все еще присутствует на конденсаторах шины постоянного тока после отключения питания, дождитесь минимум пять минут (или 15 минут / 25 мин, в зависимости от символа предупреждения на ПЧ) после включения	
	Читать руководство	Прочитайте руководство по эксплуатации перед работой на оборудовании	
Примечание	Примечание	Процедуры, принятые для обеспечения надлежащей работы	Примечание



## 1.4 РУКОВОДСТВО ПО МЕРАМ БЕЗОПАСНОСТИ

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Работать с ПЧ допускается только квалифицированный электротехнический персонал.</li> <li>■ Установка и эксплуатация преобразователя частоты допускается только при условии безусловного соблюдения всех государственных, отраслевых и принятых на данном предприятии норм и правил безопасности.</li> <li>■ Не выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения, если ПЧ подключен к сети. После отключения преобразователя частоты от всех источников питания, включая, если оно присутствует, внешнее питание цепей упражнения, дождитесь остановки вентилятора и когда погаснут индикаторы на панели управления (при отсутствии панели следите за индикаторами на корпусе блока управления). Прежде чем начинать работу на токоведущих частях ПЧ, подождите указанное на ПЧ время или когда напряжение на шине постоянного тока не станет ниже 36В. Ниже приведена таблица времени ожидания.</li> </ul> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель ПЧ</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380В</td> <td>1.5 кВт-110 кВт</td> <td>5 мин</td> </tr> <tr> <td>380В</td> <td>132 кВт -315 кВт</td> <td>15 мин</td> </tr> <tr> <td>380В</td> <td>Свыше 355 кВт</td> <td>25 мин</td> </tr> </tbody> </table>	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	380В	1.5 кВт-110 кВт	5 мин	380В	132 кВт -315 кВт	15 мин	380В	Свыше 355 кВт	25 мин
Модель ПЧ		Минимальное время ожидания											
380В	1.5 кВт-110 кВт	5 мин											
380В	132 кВт -315 кВт	15 мин											
380В	Свыше 355 кВт	25 мин											
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. В противном случае может произойти возгорание или опасность поражения электрическим током или другие травмы.</li> </ul>												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Основание теплоотвода может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, чтобы избежать теплового ожога.</li> </ul>												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Электрические детали и компоненты внутри ПЧ являются электростатическими. Примите меры для предотвращения получения электростатического разряда во время работы.</li> </ul>												

### 1.4.1 Доставка и установка

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Пожалуйста, установите ПЧ на огнезащитном материале и храните ПЧ вдали от горючих материалов.</li> <li>■ Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения.</li> <li>■ Не эксплуатируйте ПЧ, если сам ПЧ или дополнительное оборудование к ПЧ повреждены.</li> <li>■ Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, в противном случае может произойти поражение электрическим током.</li> </ul>
--	--

#### Примечание:

- Выберите соответствующие средства перемещения и установки, для обеспечения безопасного и нормального запуска ПЧ и во избежание получения травм или гибели. Для обеспечения физической безопасности электротехнический персонал должен использовать средства защиты, быть ознакомлен с данной инструкцией. Ответственность за соблюдение государственных и отраслевых стандартов и/или иных норм и правил полностью лежит на организации, ответственной за выполнение работ.
- Обеспечьте отсутствие физических ударов или вибрации во время поставки и установки.
- Не носите ПЧ за верхнюю крышку. Крышка может упасть.
- Установить вдали от детей и общественных мест.
- ПЧ не может отвечать требованиям защиты от низкого напряжения в IEC61800-5-1, если уровень моря при установке выше 2000 м.
- Во время работы ток утечки ПЧ может быть выше 3,5 мА. Заземлите ПЧ и убедитесь, что сопротивление заземления меньше, чем 10Ω. Сечение провода заземления PE должно быть не меньше, чем фазные провода.
- Клеммы R, S и T для подключения напряжения питания, а клеммы U, V и W для подключения эл. двигателя. Подключите кабели питания и эл. двигателя согласно схеме подключения; в противном случае ПЧ будет поврежден и гарантия на него будет снята.



- Минимальное поперечное сечение проводников заземления по крайней мере  $10 \text{ мм}^2$ , или соответствующие данным в таблице ниже:

### 1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, и ожидайте назначенное время после отключения питания.</li><li>■ Значительное количество элементов ПЧ, включая печатные платы, находятся под напряжением питающей сети. Не производите никаких операций с ПЧ без отключения его от питания, за исключением работы с клавиатурой.</li><li>■ ПЧ может начать работу при <math>P01.21 = 1</math>. Не приближайтесь к ПЧ и двигателю.</li><li>■ ПЧ не может использоваться как «Устройство аварийной остановки».</li><li>■ ПЧ не может остановить двигатель быстро. Для быстрой остановки следует использовать внешние тормозные резисторы или механические тормоза.</li><li>■ Помимо перечисленного проверьте следующие из них до установки и обслуживания во время работы синхронного двигателя:<ul style="list-style-type: none"><li>• Входной блок питания отключен (в том числе основной источник питания и источник питания цепей управления).</li><li>• Синхронный двигатель с постоянными магнитами будет остановлен при измеренном выходном напряжении питания менее чем 36 В.</li><li>• Время ожидания синхронного двигателя с постоянными магнитами после остановки не меньше, чем время обозначено и меры для обеспечения напряжения между + и – менее чем 36В.</li><li>• Убедитесь, что синхронный двигатель с постоянными магнитами не вращается. Рекомендуется установить эффективные внешние устройства торможения или отсоединить электрические провода между двигателем и ПЧ.</li></ul></li></ul>
--	---

#### Примечание:

- Не включайте и выключайте ПЧ слишком часто.
- Если ПЧ хранился в течение долгого времени, проверьте заряд конденсаторов перед использованием (см. техническое обслуживание и диагностика неисправности аппаратного обеспечения). Если емкость мала, то необходимо произвести форматирование конденсаторов DC-шины (обратитесь в сервисную службу).
- Закройте переднюю крышку перед включением, для избежания поражения электрическим током.

### 1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Только сертифицированному персоналу разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ.</li><li>■ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ и ожидайте назначенное время после отключения питания.</li><li>■ Во время проведения ремонтных работ и обслуживания примите меры во избежание попадания внутрь ПЧ винтов, кабелей и т.д.</li></ul>
--	---

#### Примечание:

- Винты должны быть затянуты с определённым моментом.
- Храните ПЧ и его компоненты вдали от горюче-смазочных материалов.
- Не проводить любые испытания сопротивления изоляции на ПЧ и не измерять цепи управления преобразователя частоты с помощью мегомметра (ПЧ выйдет из строя).
- Соблюдайте правила защиты от статического электричества при эксплуатации ПЧ и его ремонте.

### 1.4.4 Утилизация

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ В ПЧ есть тяжелые металлы. Утилизировать как промышленные отходы.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Когда жизненный цикл заканчивается, продукт должен поступить в систему переработки. Не утилизируйте вместе с бытовыми отходами.</li></ul>



## 2 БЫСТРЫЙ ЗАПУСК

### 2.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

Эта глава, главным образом, описывает основные инструкции во время установки ПЧ, которым нужно следовать, чтобы установить и ввести ПЧ в эксплуатацию.

### 2.2 РАСПАКОВКА

Проверить после получения ПЧ.

1. Проверьте, отсутствие повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении, свяжитесь с местным дилером или отделением ТМ ПРАКТИК в России.
2. Проверьте информацию на этикетке с обозначением типа ПЧ, убедитесь что ПЧ имеет правильный тип. При несоответствии, пожалуйста, свяжитесь с местными дилерами или отделением ТМ ПРАКТИК в России.
3. Проверьте наличие аксессуаров (руководство пользователя и съемная панель управления). При отсутствии, пожалуйста, свяжитесь с местными дилерами или отделением ТМ ПРАКТИК в России.
4. Проверьте, соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности коробки. При несоответствии, пожалуйста, свяжитесь с местными дилерами или отделением ТМ ПРАКТИК в России.
5. Проверьте комплектность (включая руководство пользователя, панель управления и платы расширения) внутри упаковочной коробки. При несоответствии, пожалуйста, свяжитесь с местными дилерами или отделением ТМ ПРАКТИК в России.

### 2.3 ПРОВЕРКА ПРИМЕНЕНИЯ

Проверьте следующие элементы перед работой на ПЧ.

1. Проверьте тип механической нагрузки, которая будет управляться ПЧ, и проверьте отсутствие недопустимой перегрузки ПЧ во время эксплуатации.
2. Убедитесь, что фактический ток двигателя меньше, чем номинальный ток ПЧ.
3. Проверьте точность управления ПЧ нагрузкой.
4. Проверьте соответствие подаваемого на ПЧ напряжение, его номинальному напряжению.
5. Проверьте, требуется ли для реализации необходимых функций дополнительная карта расширения.

### 2.4 ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

Проверить до фактической установки и использования.

1. Убедитесь, что температура ПЧ ниже 40 °С. Если превышает, корректируйте 3% для каждого дополнительного 1°С. Кроме того ПЧ не может использоваться при температуре выше 50 °С. <b>Примечание:</b> для ПЧ в шкафом исполнении, температура означает температуру воздуха внутри корпуса.
2. Проверьте, что температура окружающей среды ПЧ не ниже -10 °С. Если ниже, установитель систему дополнительного обогрева. <b>Примечание:</b> для ПЧ в шкафом исполнении, температуры окружающей среды означает температура воздуха внутри корпуса.
3. Убедитесь, что высота фактического использования ПЧ ниже 1000 м от уровня моря. Если высота эксплуатации выше 1000 м над уровнем моря, то ПЧ снижает мощность на 1% за каждые дополнительные 100 м.
4. Проверьте, что влажность ниже 90%, в противном случае эксплуатация ПЧ не допускается. Если превышает, то добавьте дополнительную защиту ПЧ.



- |   |
|---|
| 5. ПЧ должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей и посторонних предметов. В противном случае примените дополнительные меры защиты. |
| 6. Проверьте отсутствие токопроводящей пыли и горючих газов в месте установки ПЧ. В противном случае примените дополнительные меры защиты.      |

## 2.5 ПОСЛЕ УСТАНОВКИ

Проверка после установки и подключения.

- |  |
|--|
| 1. Проверьте, номинальные токи сетевого кабеля и кабеля двигателя, не ниже входного и выходного тока ПЧ соответственно.  |
| 2. Проверьте, что дополнительное оборудование ПЧ правильно и должным образом установлено. Подключенные кабели должны соответствовать требованиям, указанным для каждого компонента (включая сетевые дроссели, входные фильтры, дроссели двигателя, выходные фильтры, DC-дроссели, тормозные модули и тормозные резисторы). |
| 3. Проверьте, что ПЧ установлен на негорючей поверхности и дополнительное оборудование (дроссели и тормозные резисторы) не находятся вблизи горючих материалов.  |
| 4. Убедитесь, что силовые кабели и кабели управления проложены с соблюдением требований к ЭМС.   |
| 5. Проверьте правильность заземления ПЧ согласно требованиям.  |
| 6. Проверьте наличие свободного пространства вокруг ПЧ согласно требованиям, указанным в данном руководстве.   |
| 7. ПЧ должен устанавливаться в вертикальном положении.   |
| 8. Проверьте правильность подключений к клеммам и момент затяжки клемм.  |
| 9. Проверьте отсутствие внутри ПЧ винтов, кабелей и других токопроводящих элементов. Если обнаружили, то удалите их.   |

## 2.6 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Выполните основные операции перед вводом в эксплуатацию.

- |  |
|--|
| 1. Выберите тип двигателя, установите правильные параметры двигателя и выберите режим работы ПЧ по фактическим параметрам двигателя.                   |
| 2. Автонастройка. Для выполнения динамической автонастройки отсоедините двигатель от ПЧ. Если это не возможно, то выполните статическую автонастройку. |
| 3. Отрегулируйте время разгона/торможения в зависимости от нагрузки.   |
| 4. Проверьте направление вращения, если вращение происходит в другую сторону, то измените направление вращения.  |
| 5. Установите необходимые для управления двигателем параметры.   |



## 3 ОБЗОР ПРОДУКЦИИ

### 3.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В главе кратко описывается принцип работы, характеристики, чертежи, размеры и код обозначения при заказе.

### 3.2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

ПЧ серии EFIP350A используется для управления асинхронным двигателем переменного тока и синхронным двигателем с постоянными магнитами. На рисунке ниже показана принципиальная схема ПЧ. ПЧ состоит из трех функциональных блоков: выпрямителя, звена постоянного тока и инвертора. Напряжение промышленной частоты в выпрямителе и звене постоянного тока преобразуется в постоянное, которое в инверторе посредством силовых транзисторов преобразуется опять в переменное, но уже заданной частоты. Для защиты выпрямителя и сети от бросков тока, между выпрямителем и звеном постоянного тока дополнительно установлен резистор, при включение которого в сеть рассеиваются излишки энергии.

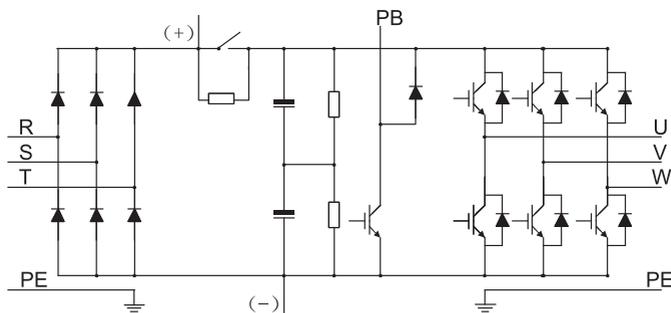


Рис 3.1 Схема силовой цепи 380В (от 015G/018P и ниже)

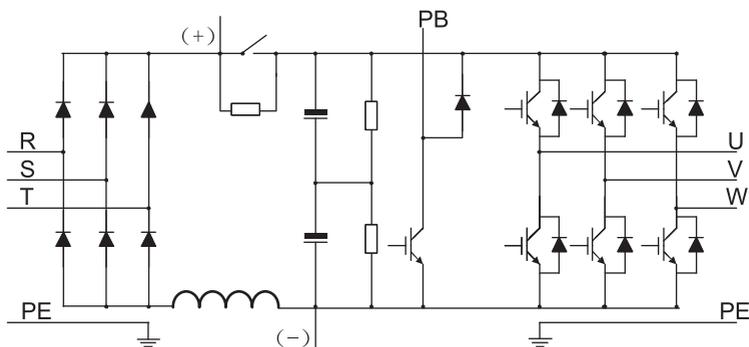


Рис 3.2 Схема силовой цепи 380В (018G/022P–037G/045P)

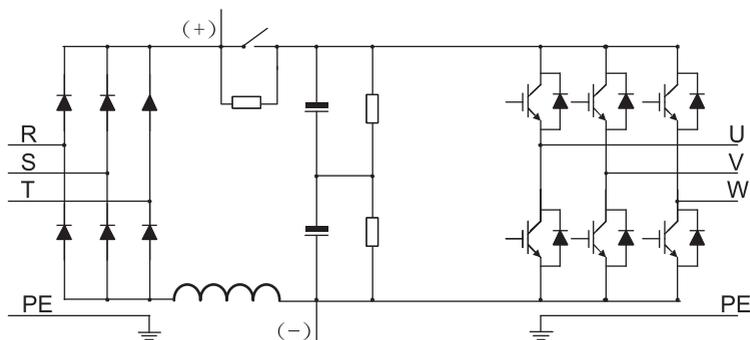


Рис 3.3 Схема силовой цепи 380В (045G/055P–110G/132P)

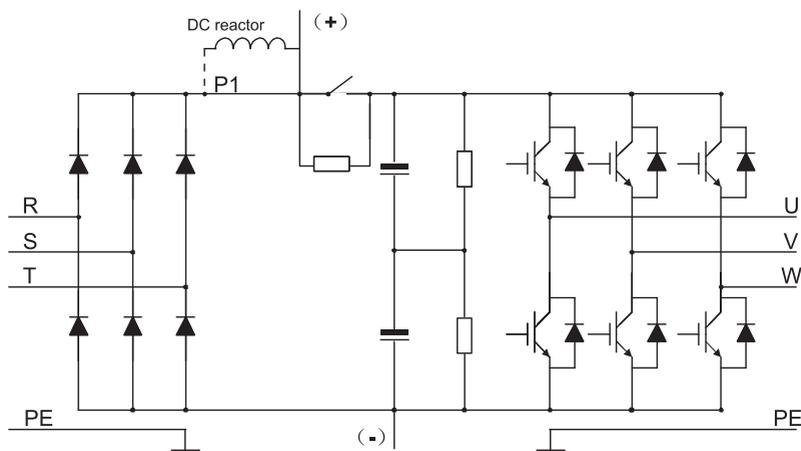


Рис 3.4 Схема силовой цепи (от 132G/160P до 500G)

### Примечание:

- Модели 132G/160P и выше могут быть подключены к внешним дросселям постоянного тока. Перед подключением снимите медный стержень между P1 и (+). Модели 075G/090P и выше могут быть подключены к внешним тормозным модулям. Дроссели постоянного тока и тормозные устройства являются дополнительными деталями.
- Модели 018G/022P–110G/132P оснащены встроенными дросселями постоянного тока. 037G/045P и более поздние модели оснащены встроенными тормозными устройствами. Тормозные модули являются дополнительными деталями для моделей 045G /055P – 055G/ 075P и могут быть встроены или подключены к ПЧ извне.



### 3.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Функция		Спецификация
Вход	Входное напряжение(В)	3 фазы AC 400В±15%
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности
	Подключение к сети	Не чаще одного раза в минуту
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц Допустимо: 47~63 Гц
Выход	Выходное напряжение (В)	0–входное напряжение
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности
	Выходная мощность (кВт)	В зависимости от мощности
	Выходная частота (Гц)	0–400 Гц
Функции управления	Режим управления	U/F скалярное управление, SVC векторное управление без датчиков, FVC векторное управление с датчиком, SVPWM пространственно-векторная ШИМ
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель и синхронный двигатель с постоянными магнитами
	Коэффициент регулирования скорости	Асинхронный двигатель 1: 200 (SVC); Синхронный двигатель 1: 20 (SVC) , 1:1000 (VC)
	Точность контроля скорости	±0.2% (SVC), ±0.02% (VC)
	Колебания скорости	± 0.3% (SVC)
	Крутящий момент (отклик)	<20 мс SVC) , <10 мс (VC)
	Точность управления крутящим моментом	10% (SVC) , 5% (VC)
	Стартовый крутящий момент	Асинхронный двигатель: 0.25 Гц/150% (SVC) Синхронный двигатель: 2.5 Гц/150% (SVC) 0 Гц/200% (VC)
Перегрузочная способность	Перегрузочная способность	Постоянный момент 150% номинального тока: 1 минута 180% номинального тока: 10 секунд 200% номинального тока: 1 секунд Переменный момент 120% номинального тока: 1 минута
Функции запуска	Задание частоты	Цифровое/аналоговое, с панели управления, много-скоростное задание, PLC, задание PID, по протоколу MODBUS и PROFIBUS. Реализован переход между наборами комбинаций и заданным способом управления
	Автоматическая регулировка напряжения	Поддержка выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети
	Функции защит	Функция защиты от неисправностей. Обеспечивает более 30 видов функций защиты от сбоев: перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, потери фазы и перегрузки и т. д.
	Функция перезапуска с отслеживанием скорости	Осуществляется безударный пуск двигателя с вращения ем. <b>Примечание:</b> эта функция доступна для ПЧ мощностью 4 кВт и выше



Функция		Спецификация
Внешние подключения	Предельное разрешение аналогового входа	Не более 20 мВ
	Предельное разрешение цифрового входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2 входа, AI1: 0–10 В/0–20 мА; AI2: -10–10В
	Аналоговый выход	1 выход, AO1: 0–10 В /0–20 мА
	Цифровой вход	4 входа; Максимальная частота: 1 кГц; внутренний импеданс: 3,3 кОм Два высокочастотных входа; Максимальная частота: 50 кГц; поддерживает вход квадратурного энкодера; с функцией измерения скорости
	Цифровой выход	1 высокочастотный выход, Максимальная частота: 50 кГц; 1 выход с открытым коллектором Y
	Релейный выход	2 релейных выхода RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма RO2A NO, RO2B NC, RO2C общая клемма Нагрузочная способность: 3А/AC 250В, 1А/DC 30В
	Интерфейс расширения	Три дополнительных интерфейса: SLOT1, SLOT2, SLOT3 Плата PG, программируемая плата расширения, плата связи, плата ввода-вывода и т. д.
Другие	Способ установки	Настенный, фланцевый, напольный
	Температура окружающей среды	-10~+50 °С, корректировка при +40 °С
	Класс защиты	IP20
	Уровень загрязнения	Уровень 2
	Охлаждение	Воздушное охлаждение
	Тормозной модуль	Встроенный тормозной модуль для моделей 380 В 37кВт и ниже; Дополнительный встроенный тормозной модуль для моделей 380 В, 45 кВт – 110 кВт (включительно);
	ЭМС – фильтр	Встроенный фильтр класса С3: согласно требованиям директивы IEC61800-3 С3 Внешний фильтр: согласно требованиям директивы IEC61800-3 С2



### 3.4 ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА

 <b>ПРАКТИК</b>		ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ СЕРИИ EFIP-350A		
Тип: EFIP350A-7R5G/011P-4				
Выходная мощность: 7,5 кВт			IP20	
Uвход, В (3ф) = 323...484	Iвход, А = 25	fвход, Гц = 47...63		
Uвыход, В (3ф) = 0...Uвход	Iвыход, А = 18,5	fвыход, Гц = 0...400		
 TP TC 004/2011	TP TC 020/2011	Дата: 06.2022г.		
praktik-nn@pr52.ru	8-800-234-01-01	www.pr52.ru		

Рис 3.5 Паспортная табличка преобразователя частоты EFIP350A

### 3.5 СТРУКТУРА УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДЕЛИ ПЧ

Условное обозначение модели содержит информацию о продукте.

## EFIP350A – 5R5G/7R5P – 4

①

②

③

Рис 3.6 Структура условного обозначения ПЧ при заказе

Знак	Подробное описание знака	Подробное содержание
①	Обозначение продукции	EFIP350A: EFIP350A высокопроизводительный многофункциональный ПЧ
②	Диапазон мощности + тип нагрузки	5R5G – 5,5 кВт; 7R5P – 7,5 кВт G—Постоянный момент P—Переменный момент
③	Напряжение	4: 3 фазы 380 В(-15%)...440 В(+10%) Номинальное напряжение: 380 В
<b>Примечание:</b> Встроенный тормозной блок входит в стандартную комплектацию моделей 037G/045P и ниже; Тормозной блок не входит в стандартную конфигурацию моделей 380 В 45...110 кВт		



### 3.6 ДИАПАЗОН МОЩНОСТЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ EFIP350A

#### 3.6.1 Номинальная мощность 380 В(-15%)–440 В(+10%)

Обозначение ПЧ	Постоянный момент			Переменный момент		
	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
EFIP350A-1R5G/2R2P-4	1.5	5.0	3.7	2.2	5.8	5
EFIP350A-2R2G/003P-4	2.2	5.8	5	3	11	7
EFIP350A-004G/5R5P-4	4	13.5	9.5	5.5	19.5	12.5
EFIP350A-5R5G/7R5P-4	5.5	19.5	14	7.5	23	17
EFIP350A-7R5G/011P-4	7.5	25	18.5	11	30	23
EFIP350A-011G/015P-4	11	32	25	15	40	32
EFIP350A-015G/018P-4	15	40	32	18.5	45	38
EFIP350A-018G/022P-4	18.5	45	38	22	51	45
EFIP350A-022G/030P-4	22	51	45	30	64	60
EFIP350A-030G/037P-4	30	64	60	37	80	75
EFIP350A-037G/045P-4	37	80	75	45	98	92
EFIP350A-045G/055P-4	45	98	92	55	128	115
EFIP350A-055G/075P-4	55	128	115	75	139	150
EFIP350A-075G-/090P4	75	139	150	90	168	170
EFIP350A-090G/110P-4	90	168	180	110	201	215
EFIP350A-110G/132P-4	110	201	215	132	265	260
EFIP350A-132G/160P-4	132	265	260	160	310	305
EFIP350A-160G/185P-4	160	310	305	185	345	340
EFIP350A-185G/200P-4	185	345	340	200	385	380
EFIP350A-200G/220P-4	200	385	380	220	430	425
EFIP350A-220G/250P-4	220	430	425	250	460	480
EFIP350A-250G/280P-4	250	460	480	280	500	530
EFIP350A-280G/315P-4	280	500	530	315	580	600
EFIP350A-315G/355P-4	315	580	600	355	625	650
EFIP350A-355G/400P-4	355	625	650	400	715	720
EFIP350A-400G/450P-4	400	715	720	450	840	820
EFIP350A-450G/500P-4	450	840	820	500	890	860
EFIP350A-500G-4	500	890	860			

#### Примечание:

- Выходной ток ПЧ 1,5–500 кВт измеряется в тех случаях, когда входное напряжение составляет 380 В без дополнительных дросселей;
- Номинальный выходной ток – это выходной ток, когда выходное напряжение составляет 380В;
- В пределах допустимого диапазона входного напряжения выходной ток / мощность не может превышать номинальный выходной ток / мощность.



### 3.7 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Ниже приводится структурная схема ПЧ (как пример, ПЧ 30 кВт/380 В).

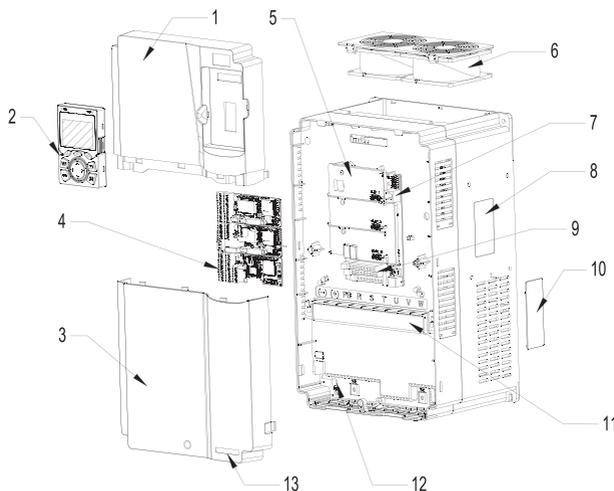


Рис 3.7 Структурная схема

№.	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защита внутренних компонентов и деталей
2	Панель управления	Подробности см. в главе 5.4 «Работа с панелью управления»
3	Нижняя крышка	Защита внутренних компонентов и деталей
4	Плата расширения	Опция. См. подробности в Приложении А «Платы расширения»
5	Перегородка панели управления	Защита платы управления и плат расширения
6	Вентилятор охлаждения	Подробности см. в главе 8 «Техническое обслуживание и диагностика неисправностей».
7	Интерфейс панели управления	Подключение панели управления
8	Табличка ПЧ	Подробности см. в главе 3.4 «Табличка ПЧ»
9	Клеммы цепей управления	Подробности см. в главе 4 «Инструкция по установке»
10	Крышка вентиляционного отверстия	Опция. Крышка может повысить уровень защиты, однако, это также повысит внутреннюю температуру, требуется ограниченное использование.
11	Клеммы силовых цепей	Подробности см. в главе 4 «Инструкция по установке»
12	Индикатор POWER	Индикатор включения ПЧ
13	Этикетка продуктов серии EFIP350A	Подробности см. в разделе «Структура условного обозначения модели ПЧ» в этой главе.



## 4 ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТАНОВКЕ

### 4.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе рассмотрены вопросы по установке, монтажу и электрическому подключению ПЧ.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выполнять работы с ПЧ допускается только квалифицированный электротехнический персонал. Пожалуйста, действуйте согласно инструкциям по технике безопасности. Игнорирование данных требований может привести к травмам, гибели или повреждению ПЧ.</li> <li>■ Убедитесь перед началом работ, что блок питания ПЧ отключен от сети электропитания. После отключения преобразователя частоты от всех источников питания, дождитесь останова вентилятора и когда погаснут индикаторы на панели управления. Рекомендуется проверить мультиметром, что напряжение на шине постоянно-го тока ПЧ не превышает 36В.</li> <li>■ Установка и подключение ПЧ допускается только при условии безусловного соблюдения всех государственных, отраслевых и принятых на данном предприятии норм и правил безопасности, а так же следованиям условий данной инструкции. При несоблюдении данных требований производитель не несет ответственности за возможные негативные последствия таких нарушений. При поломке ПЧ в следствии нарушения правил данной инструкции гарантия снимается.</li> </ul>
--	--

### 4.2 УСТАНОВКА

#### 4.2.1 Окружающая среда при установке

Окружающая среда при установке является гарантией для максимальной производительности и долгосрочной работы ПЧ. Проверка перед установкой.

Окружающая среда	Условия
Место установки	Внутренняя
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -10~+50 °С</li> <li>■ Температура окружающей среды должна составлять от 0 °С до +40 °С при скорости изменения температуры менее 0,5 °С/мин. Если температура окружающей среды ПЧ при фактическом использовании выше 40 °С, сократите мощность на 1% на каждый дополнительный 1 °С.</li> <li>■ Не рекомендуется использовать ПЧ, если температура окружающей среды выше 60 °С.</li> <li>■ Для того чтобы улучшить надежность устройства, не используйте ПЧ если температура окружающей среды часто изменяется.</li> <li>■ Обеспечьте наличие вентилятора или кондиционера для контроля внутренней температуры окружающей среды в установленном месте, если ПЧ используется в замкнутом пространстве, например, в шкафу управления.</li> </ul>
	■ Если температура слишком низкая, а также при необходимости перезапуска ПЧ для работы после длительного простоя, необходимо предусмотреть внешнее устройство нагрева воздуха для повышения внутренней температуры, в противном случае устройство может получить повреждения.
Влажность	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Относительная влажность (RH) воздуха составляет менее 90%.</li> <li>■ Наличие конденсата не допускается.</li> <li>■ Максимальная относительная влажность (RH) не может превышать 60% в окружающей среде, где присутствуют едкие газы.</li> </ul>
Температура хранения	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -30~+60 °С</li> </ul>



Состояние окружающей среды при запуске	<p>Место установки должно соответствовать следующим требованиям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Находиться вдали от источников электромагнитного излучения;</li> <li>■ Находиться вдали от масляного тумана, агрессивных газов и горючих газов;</li> <li>■ Обеспечивать защиту от попадания внутрь ПЧ посторонних предметов, например, металлической пыли, масла, воды;</li> <li>■ Находиться вдали от радиоактивных веществ и горючих предметов;</li> <li>■ Находиться вдали от вредных газов и жидкостей;</li> <li>■ Находится вдали от источников едких солей и вибраций;</li> <li>■ Находиться вдали от прямого солнечного света</li> </ul>
Высота над уровнем моря	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ниже 1000м, если высота установки превышает 1000 м, то сократите мощность на 1% на каждые дополнительные 100 м.</li> <li>■ Если высота установки превышает 2000 м над уровнем моря, то установите изолирующий трансформатор к клеммам питания ПЧ. Не рекомендуется использовать ПЧ при высоте выше 5000 м</li> </ul>
Вибрация	Максимальная амплитуда вибрации не должна превышать 5,8 м/с <sup>2</sup> (0,6G)
Руководство при монтаже	ПЧ должен быть установлен в вертикальном положении для обеспечения достаточного охлаждения.

#### Примечание:

1. ПЧ серии EFIP350A должен устанавливаться в чистой и хорошо проветриваемой среде в соответствии с уровнем IP.
2. Охлаждающий воздух должен быть достаточно чистым и не содержать агрессивных газов и проводящей пыли.

#### 4.2.2 Направление установки при монтаже

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.

ПЧ устанавливается только в вертикальном положении. Проверьте правильность установки согласно требованиям указанным ниже. См. приложение С Размеры для получения данных по габаритно-установочным размерам.

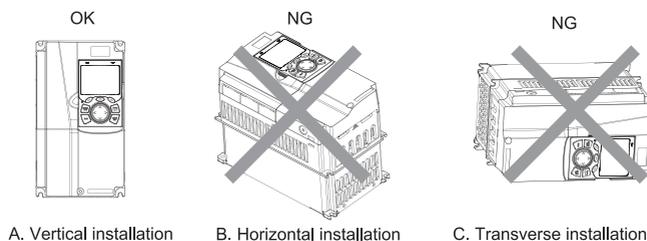


Рис 4.1 Установка ПЧ

#### 4.2.3 Способы установки

ПЧ может быть установлен тремя способами, в зависимости от типоразмера:

1. Настенный монтаж (ПЧ 380В, мощностью 315G/355P и ниже)
2. Фланцевый монтаж (ПЧ 380В, мощностью 200G/220P и ниже)
3. Напольный монтаж (ПЧ 380В, мощностью 220G/250P и выше)

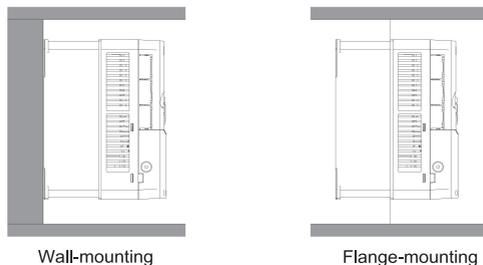


Рис 4.2 Способы установки

- (1) Отметьте отверстия перед установкой. Разметка отверстий указана на чертежах.
- (2) Установите винты или болты в отмеченные отверстия.
- (3) Установите ПЧ на стену.
- (4) Надежно затяните винты в стене.

### Примечание:

1. Фланцевая монтажная пластина является обязательной для ПЧ 1R5G/2R2P–075G/090P, которые используют способ фланцевого монтажа; в то время как модели 380 В 090G/110P–200G/220P не требуют фланцевого монтажа.
2. Опциональная монтажная база (цоколь) доступна для ПЧ 220G/250P–315G/355P. База может содержать входной реактор переменного тока (или реактор постоянного тока) и выходной реактор переменного тока.

### 4.2.4 Одиночная установка

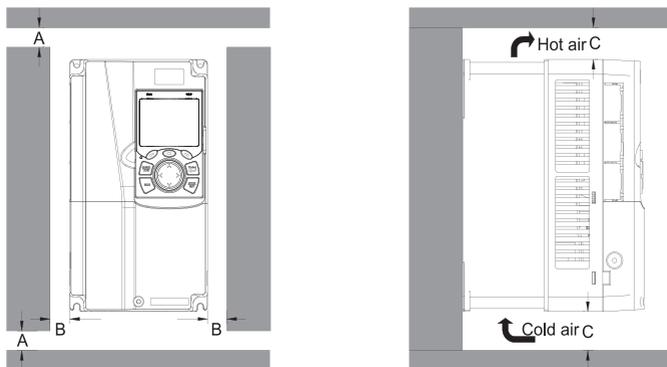


Рис 4.3 Одиночная установка

**Примечание:** Минимальное пространство B и C – 100 мм.

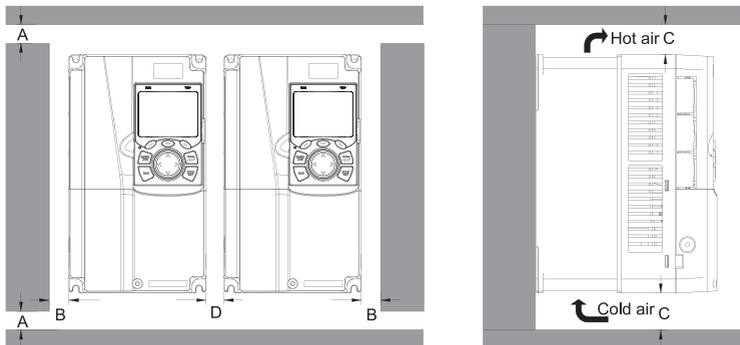


Рис 4.4 Параллельная установка

**Примечание:**

1. Перед установкой ПЧ различных размеров, пожалуйста, выровняйте их по верхней позиции, для удобства последующего обслуживания.
2. Минимальное пространство B, D и C – 100 мм.



## 4.2.6 Вертикальная установка

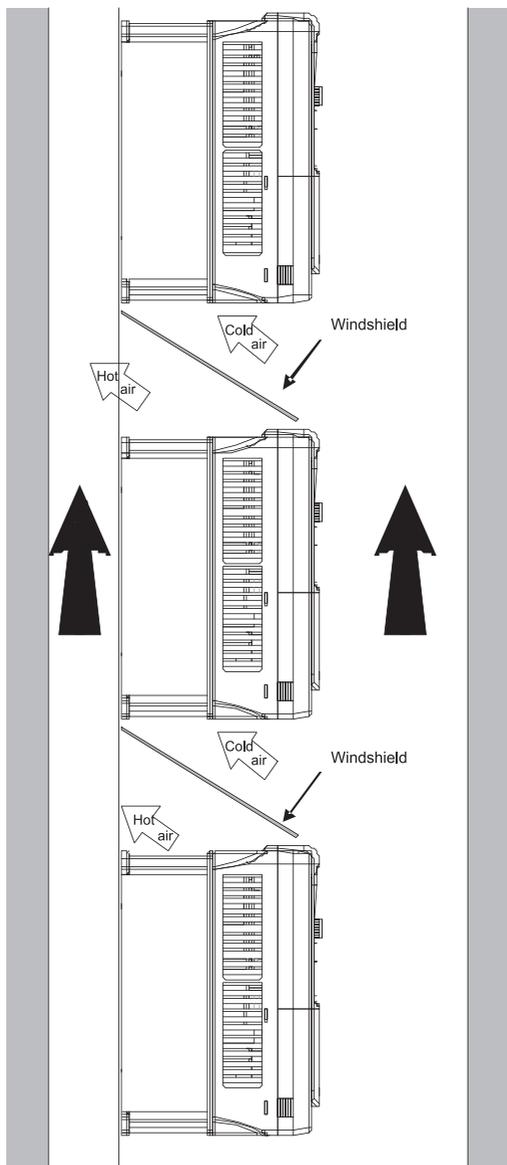


Рис 4.5 Вертикальная установка

**Примечание:** Воздушные отражатели должны быть добавлены при вертикальной установке во избежание взаимного влияния и недостаточного охлаждения.



## 4.2.7 Наклонная установка

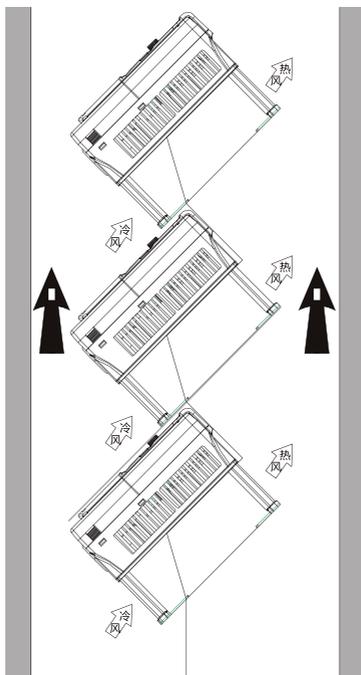


Рис 4.6 Наклонная установка

**Примечание:** Обеспечить разделение воздуха для входных и выходных каналов при наклонной установке для избежания взаимного влияния.

## 4.3 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

### 4.3.1 Схема подключения силовой цепи

#### 4.3.1.1 Схема подключения силовой цепи 380 В(-15%)–440 В(+10%)

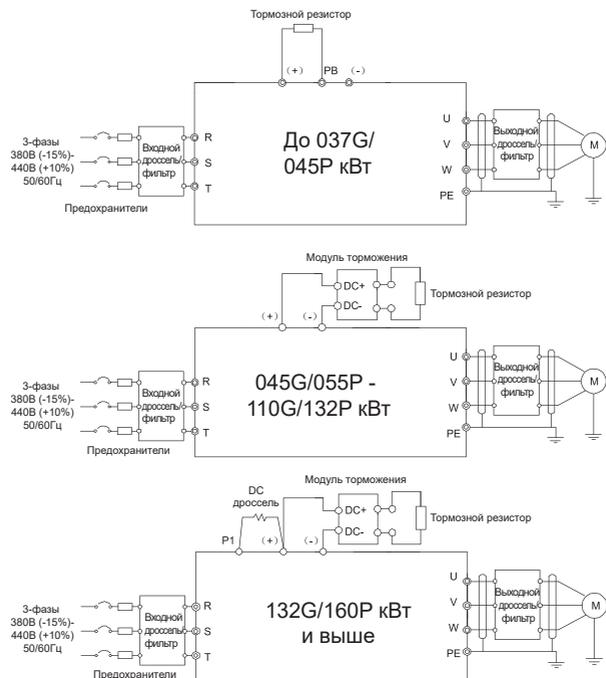


Рис 4.7 Схема подключения силовой цепи 380 В(-15%)–440 В(+10%)

### Примечание:

1. Предохранитель, DC дроссель (дроссель звена постоянного тока) постоянного тока, тормозной модуль, тормозной резистор, входной дроссель, входной фильтр, выходной дроссель и выходной фильтр являются дополнительными деталями. См. Приложение D Дополнительное оборудование.
2. P1 и (+) замкнуты для ПЧ 132G/160P кВт и выше. Если необходимо подключиться к внешнему дросселю постоянного тока, разомкните контакта P1 и (+).
3. При подключении тормозного резистора снимите желтый предупреждающий знак с маркировкой PB, (+) и (-) на клеммной колодке перед подключением провода тормозного резистора, в противном случае возможен плохой контакт.
4. Тормозные модули являются дополнительными деталями для ПЧ 045G/055P–055G/075P, и они могут быть встроены или внешне подключены к ПЧ.

### 4.3.2 Клеммы силовых цепей

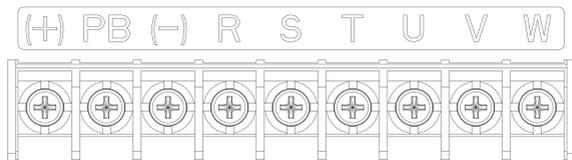


Рис 4.8 Клеммы силовых цепей ПЧ 022G/030P и ниже



Рис 4.9 Клеммы силовых цепей ПЧ 030G/037P-037G/045P

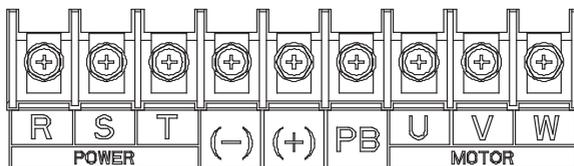


Рис 4.10 Клеммы силовых цепей ПЧ 045G/055P-110G/0132P  
(дополнительный встроенный тормозной модуль обозначен PB).

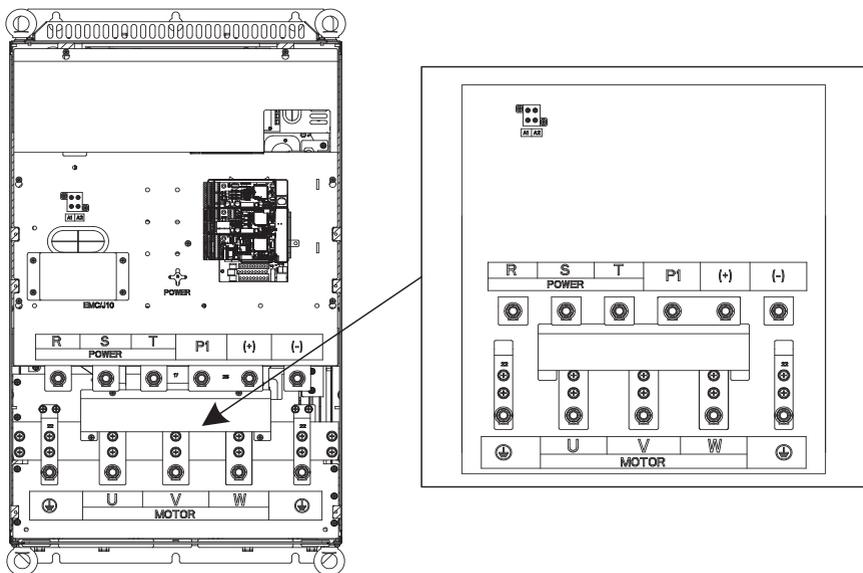


Рис 4.11 Клеммы силовых цепей ПЧ 132G/160P-200G/220P

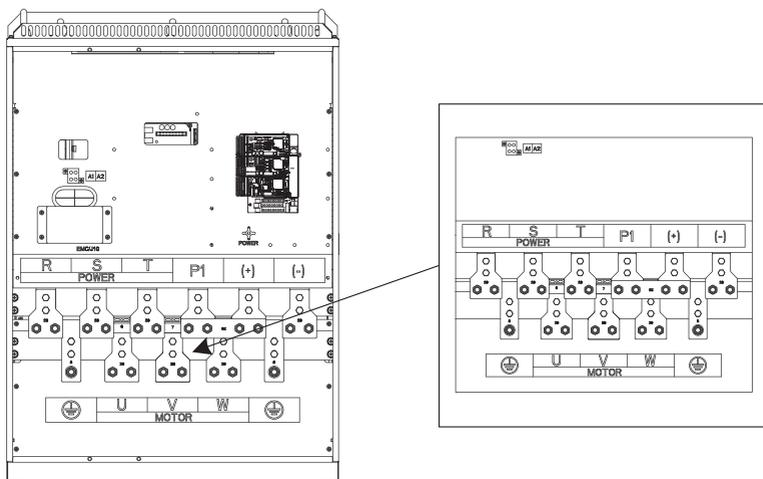


Рис 4.12 Клеммы силовых цепей ПЧ 220G/250P–315G/355P

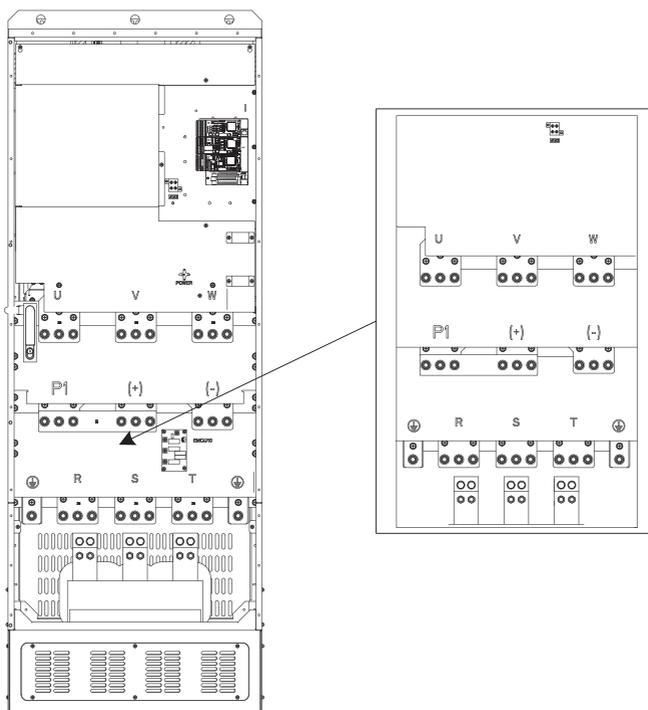


Рис 4.13 Клеммы силовых цепей ПЧ 355G/400P–500G



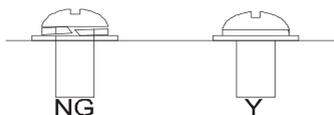
Клемма	Обозначение клемм			Описание функции
	до 037G/ 045P кВт	037G/045P -110G/132P кВт	от 132G/160P кВт	
R, S, T	Входное напряжение питания			Клеммы для подключения электропитания
U, V, W	Выход ПЧ			Клеммы для подключения двигателя
P1	Отсутствует	Отсутствует	Клемма 1 DC дросселя	Клеммы P1 и (+) для подключения DC дросселя.
(+)	Клемма 1 тормозного резистора	Клемма 1 тормозного модуля	Клемма 2 DC дросселя, Клемма 1 тормозного модуля	Клеммы (+) и (-) для подключения тормозного модуля. Клеммы PB и (+) для подключения тормозного резистора.
(-)	/	Клемма 2 тормозного модуля		
PB	Клемма 2 тормозного резистора	Отсутствует		
PE	Сопротивление заземления не менее чем 10 Ом			Клеммы защитного заземления, в ПЧ имеются 2 клеммы PE в стандартной конфигурации. Эти клеммы должны быть заземлены надлежащим образом

#### Примечание:

1. Не используйте асимметричный кабель двигателя. Если помимо проводящего экранированного слоя в кабеле двигателя имеется симметричный заземляющий провод, заземлите заземляющий провод на стороне ПЧ и на стороне двигателя.
2. Тормозной резистор, тормозной модуль и дроссель постоянного тока являются дополнительными деталями.
3. Силовые кабели и кабели управления должны прокладываться отдельно.
4. «Отсутствует» означает, что эта клемма не для внешнего подключения.

#### 4.3.3 Подключение клемм в силовой цепи

1. Подключите провод заземления входного силового питающего кабеля к клемме защитного заземления ПЧ (PE). Подключите фазные провода R, S и T к соответствующим клеммам ПЧ и затяните.
2. Подключите провод заземления кабеля двигателя к клемме защитного заземления ПЧ (PE). Подключите фазные провода U, V и W к соответствующим клеммам ПЧ и затяните.
3. Подключите опциональный тормозной резистор с экранированным кабелем к клеммам PB и +.
4. Закрепите кабели вне ПЧ механическим способом.



Винт незакреплен. Винт закреплен.

Рис 4.16 Правильная установка винтов

## 4.4 СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

### 4.4.1 Схема подключения цепей управления

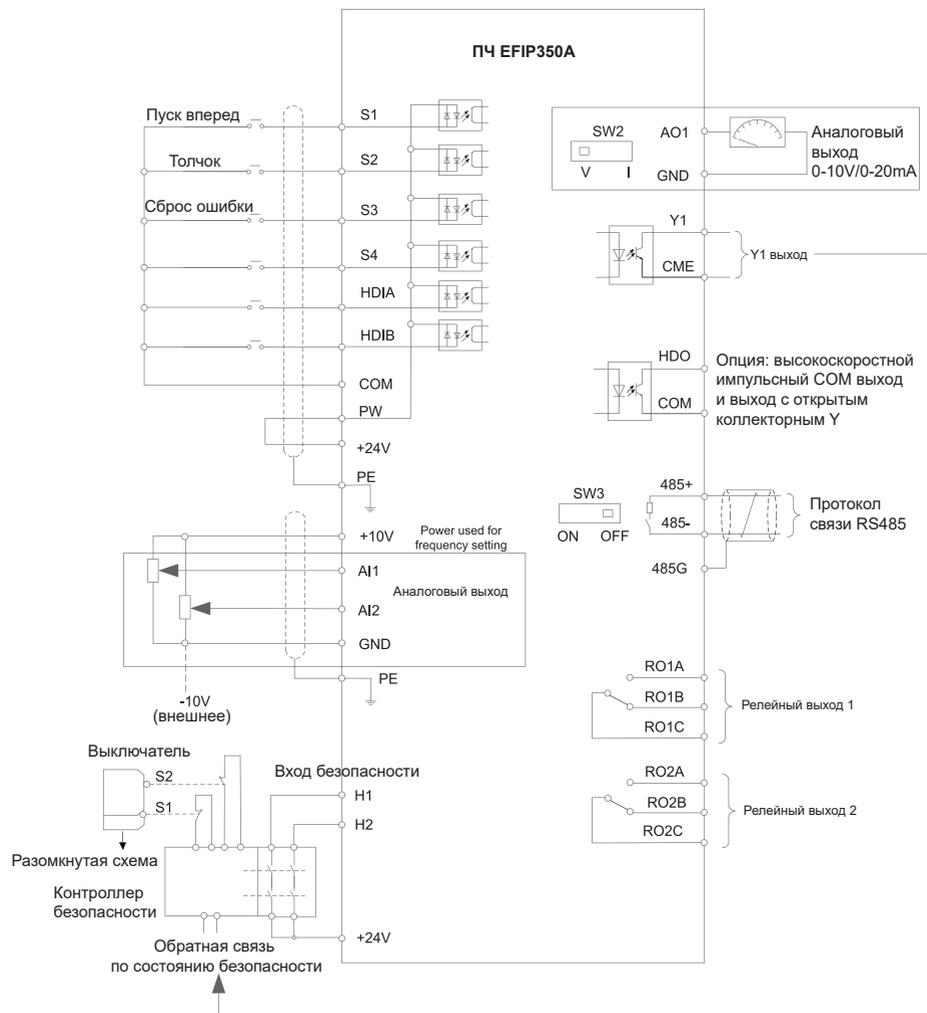


Рис 4.17 Схема подключения цепей управления

Клемма	Описание
+10V	Вспомогательное напряжение +10.5 В
AI1	Входной диапазон: AI1 может быть выбран напряжение или ток: 0~10В/0~20мА
AI2	Входной диапазон: AI2: -10В~+10В; Входной импеданс: 20кОм – напряжение; 250Ом – ток; Вход напряжения или тока AI1 устанавливается P05.50; Коэффициент разрешения: когда 10 В соответствует 50 Гц, мин.коэффициент разрешения составляет 5 мВ; Отклонение ±0,5%, при 25 °С



Клемма	Описание	
GND	Локальный источник питания +10В	
AO1	Выходной диапазон: 0–10 В или 0–20 мА Выход по току или напряжению зависит от положения тумблера SW2; Отклонение ±0,5%, при 25 °С	
RO1A	Релейный выход 1: RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В	
RO1B		
RO1C		
RO2A	Релейный выход 2: RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В	
RO2B		
RO2C		
HDO	Коммутационная нагрузка: 200 мА/30 В; Диапазон выходной частоты: 0–50 кГц Коэффициент заполнения: 50%	
COM	Общая клемма +24 В	
CME	Общая клемма для открытого коллектора	
Y1	Коммутационная нагрузка: 200 мА/30 В; Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц	
485+	Порт RS485. Для подключения использовать экранированную витую пару. Согласующий резистор 120 Ом подключается тумблером SW3.	
485-		
PE	Клемма заземления	
PW	Переключатель между внешним и внутренним источником питания. Диапазон напряжения: 12~24 В	
24V	Внутренний источник питания для внешних цепей с I <sub>max</sub> = 200мА	
COM	Общая клемма +24 В	
S1	Цифровой вход 1	Входной импеданс: 3.3 кОм Входное напряжение 12~30В Двухнаправленные клеммы NPN и PNP Макс. входная частота: 1кГц Все цифровые входы программируемые. Пользователь может задать функцию входа через коды функций
S2	Цифровой вход 2	
S3	Цифровой вход 3	
S4	Цифровой вход 4	
HDIA	Высокочастотные импульсные входы	
HDIB	Макс. входная частота: 50 кГц; Коэффициент заполнения: 30% -70%; Поддерживает вход квадратурного энкодера; оснащен функцией измерения скорости	
+24V—H1	STO вход 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Функция безопасного отключения момента (STO), подключается к внешнему H3 (NC) контакту, при срабатывании STO контакт размыкается и ПЧ не подает питание на двигатель;</li> <li>■ Для подключения использовать экранированные провода длиной не более 25м;</li> <li>■ Клеммы H1 и H2 по умолчанию подключены на + 24В; перед использованием функции STO необходимо удалить перемычку.</li> </ul>
+24V—H2	STO вход 2	



### 4.4.2 Подключение входных/выходных сигналов

Пожалуйста, используйте U-образный контакт, чтобы задать режим NPN или PNP (внутренний или внешний источник питания). Значение по умолчанию — NPN– внутренний режим.

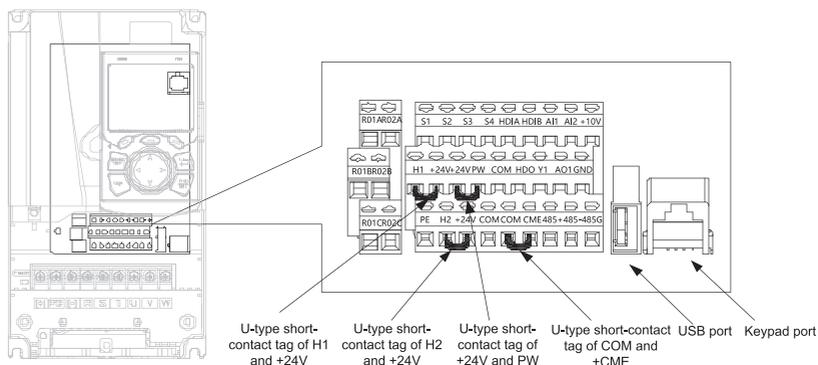


Рис 4.18 Расположение U-образных контактов

**Примечание:** Как показано на рисунке 4.18, порт USB можно использовать для обновления программного обеспечения, а порт клавиатуры можно использовать для подключения внешней панели управления. Внешняя клавиатура не может использоваться, когда используется панель управления ПЧ.

Если используется сигнал от NPN транзистора, установите U-образный контакт между + 24В и PW, как показано ниже согласно используемому источнику питания.

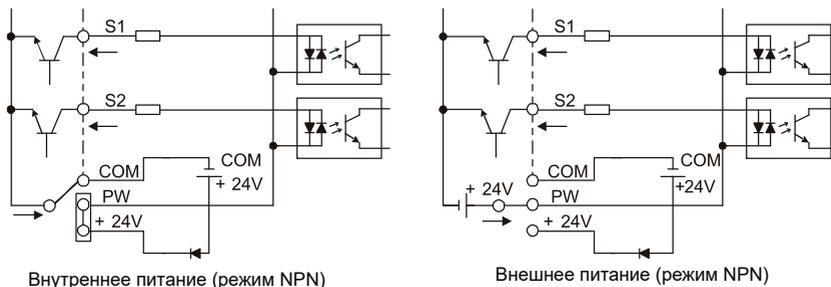


Рис 4.20 NPN режим

Если используется сигнал от PNP транзистора, установите U-образный контакт, как показано ниже согласно используемому источнику питания.

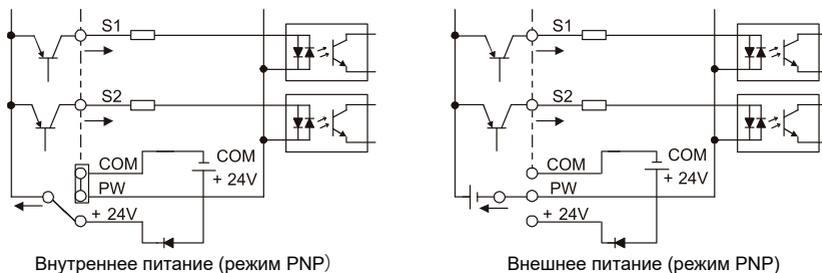


Рис 4.21 PNP режим

## 4.5 ЗАЩИТА КАБЕЛЕЙ

### 4.5.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания

Защитите кабель питания и ПЧ при возникновении короткого замыкания и тепловой перегрузки. Организовать защиту необходимо в соответствии с местными руководящими правилами.

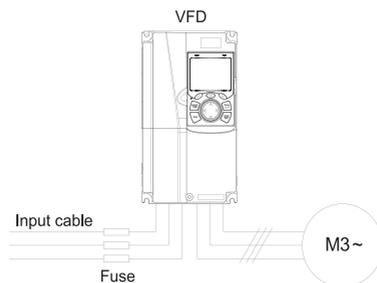


Рис 4.22 Подключение предохранителей

**Примечание:** Выберите быстродействующие предохранители или автоматические выключатели в соответствии с руководством по эксплуатации. Во время короткого замыкания они защитят входные силовые кабели и ПЧ; когда внутреннее короткое замыкание произошло с ПЧ, они защитят соседнее оборудование от повреждения.

### 4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания

Если кабель двигателя выбирается на основе номинального тока ПЧ, ПЧ защитит кабель двигателя и двигатель во время короткого замыкания без использования других защитных устройств.

	<p>Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, для защиты кабелей и двигателей необходимо использовать отдельные устройства защиты от токов КЗ и перегрузки для каждого двигателя.</p>
--	---

### 4.5.3 Защита двигателя и предотвращение тепловой перегрузки

Согласно требованиям, двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки. После обнаружения перегрузки пользователи должны отключить ПЧ и двигатель. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая блокирует выход и отключает ток (при необходимости) для защиты двигателя.

### 4.5.4 Подключение схемы «Байпас»

Это необходимо для обеспечения непрерывной работы оборудования, в случае неисправности ПЧ или других аварийных ситуаций.



Можно использовать также в случае применения ПЧ в качестве устройства плавного пуска.



Никогда не подключайте кабели питания ПЧ к выходным клеммам U, V и W. Это может привести к повреждению ПЧ.

Используйте механически заблокированные контакторы (пускатели), чтобы гарантировать, что кабели двигателя не связаны с кабелем питания и не подключены к выходным клеммам ПЧ.

## 5 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ

### 5.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

Эта глава рассказывает пользователям, как использовать панель управления ПЧ и процедуры ввода в эксплуатацию для общих функций ПЧ.

### 5.2 ОПИСАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

ЖК-панель управления входит в стандартную конфигурацию ПЧ серии EFIP350A. Пользователи могут контролировать запуск / останов ПЧ, считывать данные о состоянии и устанавливать параметры с панели управления.

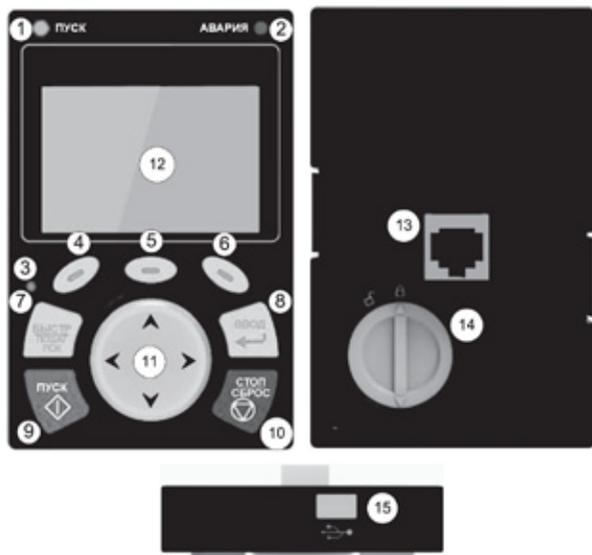


Рис 5.1 Панель управления (внешний вид)

#### Примечание:

1. ЖК-панель управления оснащена часами реального времени, которые за счет независимой батареи питания могут работать после отключения ПЧ от электропитания. Батарея для часов (тип: CR2032) должна быть приобретена пользователем отдельно;
2. ЖК-панель управления поддерживает копирование параметров;
3. При удлинении кабеля панели управления для установки можно использовать винты М3, чтобы закрепить панель управления на двери шкафа, или использовать монтажный комплект. Если вам нужно установить панель управления в другом положении, а не на ПЧ, используйте кабель с разъемом RJ45.



No.	Наименование	Описание			
1	Индикаторы состояния	(1)	<p><b>RUN: РАБОТА/ НАСТРОЙКИ</b></p> <p>Индикатор работы; LED выключен – ПЧ остановлен; LED мигает – ПЧ находится в состоянии автоматической настройки параметров; LED горит – ПЧ находится в состоянии работы (запуска).</p>		
		(2)	<p><b>TRIP: АВАРИЯ</b></p> <p>LED индикация для ошибок LED горит – ПЧ в состоянии аварии (сбоя); LED отключен – ПЧ в работе; LED мигает – ПЧ находится в предупредительном состоянии.</p>		
		(3)	<p><b>QUICK/JOG: БЫСТР/ ПОШАГ РЕЖ</b></p> <p>Клавиша быстрого доступа, которая отображает различные состояния в разных функциях, см. Определение клавиши БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ для получения более подробной информации.</p>		
2	Область кнопок	(4)		Функциональные кнопки	Функция функциональной клавиши зависит от меню; Функция функциональной клавиши отображается в нижнем колонтитуле
		(5)			
		(6)			
		(7)		Клавиша быстрого доступа	<p>По умолчанию это функция ПОШАГ РЕЖ, а именно «Толчок». Функцию клавиши быстрого доступа можно установить с помощью P07.12, как показано ниже.</p> <p>0: Нет функции; 1: Толчок (индикатор связи (3); логика: NO); 2: Зарезервировано; 3: Переключение FWD / REV (индикатор связи (3); логика: NC); 4: Очистить настройку ВВЕРХ / ВНИЗ (логика индикатора связи (3): NC); 5: Выбег до остановки (индикатор связи (3); логика: NC); 6: Переключение режима работы команды задания по порядку (индикатор связи (3); логика: NC); 7: Зарезервировано; Примечание. После восстановления значений по умолчанию функция сочетания клавиш (7) по умолчанию равна 1.</p>
		(8)		Кнопка ввода	Функция клавиши ввода зависит от меню, например, подтверждения настройки параметра, подтверждения выбора параметра, входа в следующее меню и т. д.
		(9)		Кнопка «Пуск»	В режиме работы с клавиатуры, клавиша «Пуск» используется для запуска ПЧ или работы с автономной настройкой.
		(10)		Кнопка «Стоп/Сброс»	Во время работы нажмите кнопку «Стоп/Сброс», чтобы остановить работу или автономную настройку; эта кнопка ограничена P07.04. Во время аварийного состояния все кнопки управления могут быть сброшены этой клавишей.



No.	Наименование	Описание			
2	Область кнопок	(11)		Кнопки навигации Вверх:  Вниз:  Влево:  Вправо: 	ВВЕРХ: функция клавиши ВВЕРХ зависит от интерфейсов, например, смещение отображаемого элемента, смещение выбранного элемента вверх, смена цифр и т. д.; ВНИЗ: функция клавиши ВНИЗ зависит от интерфейсов, например, сдвиг вниз отображаемого элемента, сдвиг вниз выбранного элемента, изменение цифр и т. д.; ВЛЕВО: функция клавиши ВЛЕВО зависит от интерфейсов, например, переключение интерфейса мониторинга, например, смещение курсора влево, выход из текущего меню и возврат в предыдущее меню и т. д.; ВПРАВО: функция клавиши ВПРАВО зависит от интерфейсов, например, переключение интерфейса мониторинга, смещение курсора вправо, переход в следующее меню и т. д.
3	Область дисплея	(12)	LCD	Экран дисплея	Матричный ЖК-дисплей 240 × 160; отображает три параметра мониторинга или шесть пунктов подменю одновременно
4	Другие	(13)	Разъем RJ45	Разъем RJ45	Интерфейс RJ45 используется для подключения к ПЧ.
		(14)	Крышка батареи	Крышка батареи часов	Снимите эту крышку при замене или установке батареи часов, и закройте крышку после установки батареи.
		(15)	USB вход	мини USB	Терминал Mini USB используется для подключения к USB-накопителю через адаптер.

ЖК-дисплей имеет различные области отображения, которые отображают различное содержимое под разными интерфейсами. На рисунке ниже показан основной интерфейс состояния останова.

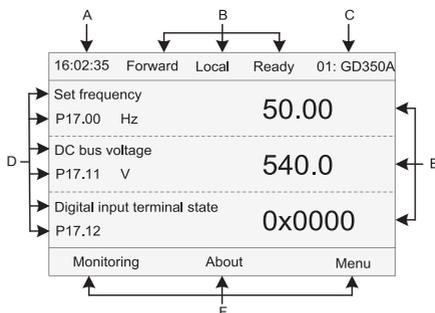


Рис 5.2 Основной интерфейс ЖК



Области	Наименование	Отображаемое содержание
Область А	Область отображения в реальном времени	Отображение в реальном времени; батарея часов не включена; время будет сброшено при включении ПЧ
Область В	Область отображения состояния работы ПЧ	Отображение рабочего состояния ПЧ: 1. Отображение направления вращения двигателя: «Вперед» – запуск вперед во время работы; Реверс – запуск в обратном направлении во время работы; «Запрет» – обратное вращение запрещено; 2. Отображение на дисплей ПЧ работающего канала управления: «Локальный» – панель управления; «Клеммы» – клеммы входов/выходов; «Связь» -протокол связи 3. Отображение текущего рабочего состояния ПЧ: «Готов» – ПЧ находится в состоянии остановки (без неисправности); «Run/Работа» – ПЧ находится в рабочем состоянии; «Jog/Толчок» – ПЧ находится в толчковом режиме; «Предварительная тревога» – ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги во время работы; «Неисправность» – произошла неисправность ПЧ.
Область С	Станция ПЧ № и область отображения модели	Станция ПЧ №: 01–99, применяется в приложениях с несколькими приводами (зарезервированная функция); Дисплей модели ПЧ: «EFIP350A» – ПЧ серии EFIP350A.
Дисплей D	Имя параметра и код функции, контролируемые ПЧ	Отображение названия параметра и соответствующего кода функции, контролируемого ПЧ; три параметра мониторинга могут отображаться одновременно. Список параметров мониторинга может быть отредактирован пользователем
Дисплей E	Значение параметра	Отображение контроля значения параметра ПЧ, контрольное значение будет обновляться в режиме реального времени
Нижний колонтитул F	Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6)	Соответствующее меню функциональных клавиш (4), (5) и (6) зависит от интерфейсов, и содержимое, отображаемое в этой области, также отличается

## 5.3 ДИСПЛЕЙ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

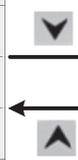
Отображения состояния панели управления ПЧ серии EFIP350A делится на отображение состояния параметров останова, отображение состояния рабочих параметров и отображение состояния аварийных сигналов.

### 5.3.1 Отображение параметров при останове ПЧ

Когда ПЧ находится в состоянии останова, на дисплее отображаются параметры состояния останова, и этот интерфейс по умолчанию является основным интерфейсом при включении питания. В состоянии останова параметры в различных состояниях могут быть отображаться. Нажмите  или  для смещения отображаемого параметра вверх или вниз.



16:02:35	Forward	Local	Ready	01: GD350A
Set frequency	P17.00	Hz	50.00	
DC bus voltage	P17.11	V	540.0	
Digital input terminal state	P17.12		0x0000	
Monitoring	About	Menu		

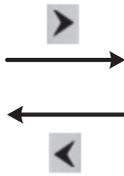


16:02:35	Forward	Local	Ready	01: GD350A
DC bus voltage	P17.11	V	540.0	
Digital input terminal state	P17.12		0x0000	
Digital output terminal state	P17.13		0x0000	
Monitoring	About	Menu		

Рис 5.3 Отображение параметров при останове ПЧ

Нажмите  или  для переключения между различными стилями отображения, включая стиль отображения списка и стиль отображения индикатора выполнения.

16:02:35	Forward	Local	Ready	01: GD350A
Set frequency	P17.00	Hz	50.00	
DC bus voltage	P17.11	V	540.0	
Digital input terminal state	P17.12		0x0000	
Monitoring	About	Menu		



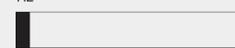
16:02:35	Forward	Local	Ready	01: GD350A
Set frequency			50.00	
Hz				
			0.00	630.00
Return	Homepage			

Рис 5.4 Отображение параметров при останове ПЧ

Список параметров отображения останова определяется пользователем, и каждый код функции переменной состояния может быть добавлен в список параметров отображения при останове по мере необходимости. Переменная состояния, которая была добавлена в список параметров остановки отображения, также может быть удалена или сдвинута.

### 5.3.2 Отображение параметров при работе ПЧ

После получения команды пуска, ПЧ войдет в рабочее состояние, и клавиатура отобразит параметр рабочего состояния с включенным индикатором RUN/ПУСК на панели управления. В рабочем состоянии могут отображаться несколько типов параметров состояния. Нажмите  или  для перемещения вверх или вниз.

16:02:35	Forward	Local	Run	01: GD350A
Output frequency	P17.01	Hz	50.00	
Set frequency	P17.00	Hz	50.00	
DC bus voltage	P17.11	V	540.0	
Monitoring	About	Menu		



16:02:35	Forward	Local	Run	01: GD350A
Set frequency	P17.00	Hz	50.00	
DC bus voltage	P17.11	V	540.0	
Output voltage	P17.03	V	378	
Monitoring	About	Menu		

Рис 5.5 Отображение параметров при работе ПЧ

Нажмите  или  для переключения между различными стилями отображения, включая стиль отображения списка и стиль отображения индикатора выполнения.



Рис 5.6 Отображение параметров при работе ПЧ

В рабочем состоянии могут отображаться несколько типов параметров состояния. Список параметров текущего отображения определяется пользователем, и каждый код функции переменной состояния может быть добавлен в список параметров текущего отображения по мере необходимости. Переменная состояния, которая была добавлена в список текущих параметров отображения, также может быть удалена или сдвинута.

### 5.3.3 Состояние дисплея при сигнализации неисправности ПЧ

ПЧ переходит в состояние индикации неисправности после обнаружения сигнала неисправности, и на панели управления отображается код неисправности и информация о неисправности с включенным индикатором АВАРИЯ на клавиатуре. Операция сброса ошибки может быть выполнена с помощью клавиши STOP / RST, клемм входов/выходов или по протоколу связи.

Код неисправности будет отображаться до тех пор, пока неисправность не будет устранена или сброшена.

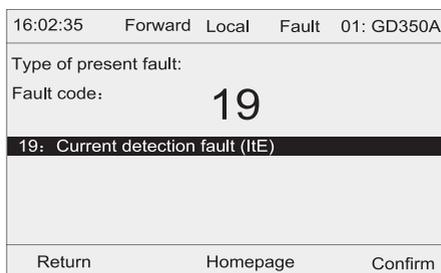


Рис 5.7 Состояние дисплея при сигнализации неисправности ПЧ

## 5.4 РАБОТА С ПАНЕЛЬЮ УПРАВЛЕНИЯ

На панели управления ПЧ могут выполняться различные операции, включая вход/выход из меню, выбор параметров, изменение списка и добавление параметров.

### 5.4.1 Вход/выход из меню

Меню мониторинга, последовательность операций между входом и выходом показано ниже.

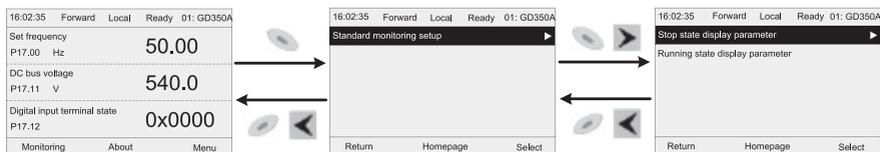


Рис 5.8 Схема 1 «Вход/выход из меню»



Что касается системного меню, последовательность операций между входом и выходом показано ниже.

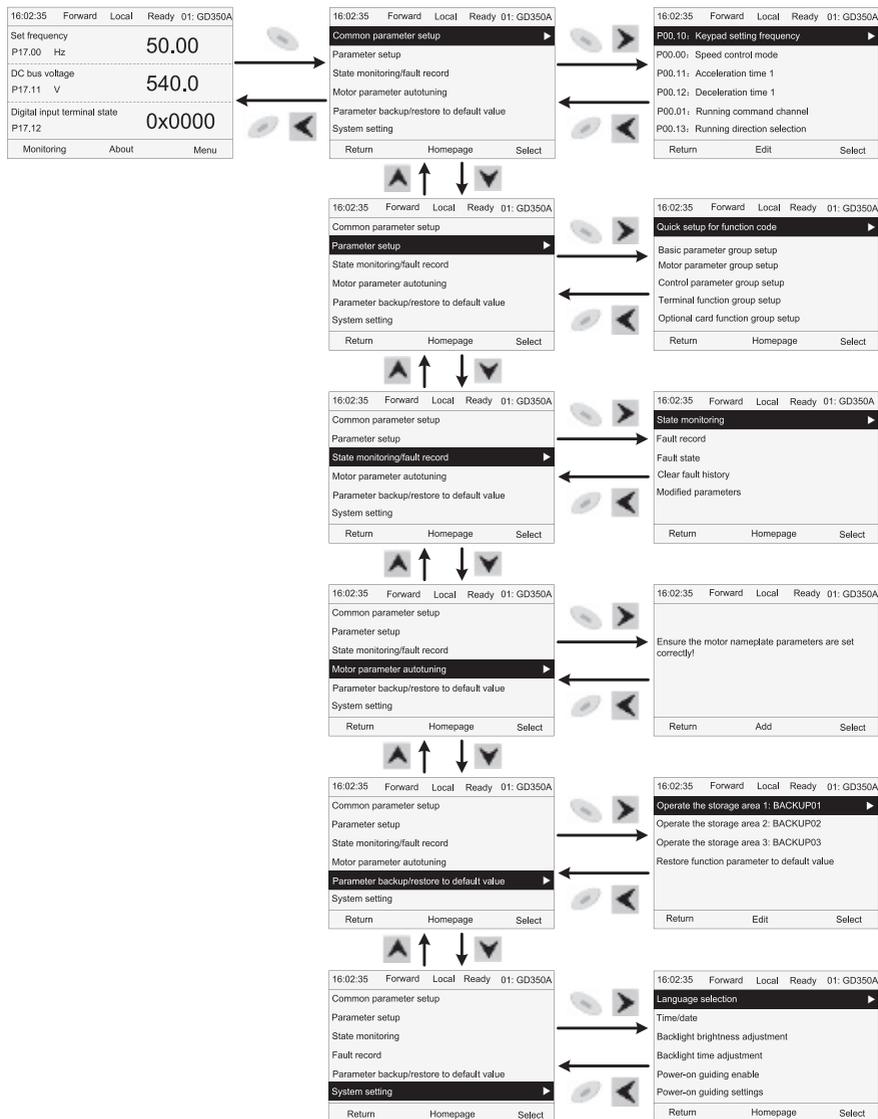


Рис 5.9 Схема 2 «Вход/выход из меню»

Настройка меню клавиатуры, как показано ниже.



Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень
Общая настройка параметров	/	/	P00.10: Задание частоты с помощью панели управления
			P00.00: Режим управления скорости
			Rxx.xx: Общая настройка параметра xx
	Быстрая настройка кода функции	/	Rxx.xx
Настройка параметров	Настройка базовой группы параметров	P00: Базовая группа параметров	P00.xx
		P07: Группа HMI	P07.xx
		P08: Группа расширенных функций	P08.xx
		P11: Группа параметров защиты	P11.xx
		P14: Группа параметров протокола связи	P14.xx
		P99: Группа базовых параметров	P99.xx
	Настройка группы параметров двигателя	P02: Группа параметров двигателя 1	P02.xx
		P12: Группа параметров двигателя 2	P12.xx
		P20: Группа параметров энкодера двигателя 1	P20.xx
		P24: Группа параметров энкодера двигателя 2	P24.xx
	Настройка группы параметров управления	P01: Группа параметров управления Пуск/Стоп	P01.xx
		P03: Группа параметров векторного управления двигатель 1	P03.xx
		P04: Группа параметров управление U/F	P04.xx
		P09: Группа параметров управления «PID – регулятор»	P09.xx
		P10: Группа «PLC многоступенчатое управление скоростью»	P10.xx
		P13: Группа параметров управления синхронным двигателем	P13.xx
		P21: Группа параметров контроля положения	P21.xx
		P22: Группа параметров позиционирования шпинделя	P22.xx
		P23: P03: Группа векторного управления двигатель 2	P23.xx



Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень	
Настройка параметров	Настройка группы параметров клемм входов/выходов	P05: Группа параметров «Входы»	P05.xx	
		P06: Группа параметров «Выходы»	P06.xx	
		P98: Группа параметров калибровки AI AO	P98.xx	
	Настройка группы параметров дополнительных плат расширения		P15: Группа параметров «Плата расширения связи 1»	P15.xx
			P16: Группа параметров «Плата расширения связи 2»	P16.xx
			P25: Группа параметров «Входы платы расширения I/O»	P25.xx
			P26: Группа параметров «Выходы платы расширения I/O»	P26.xx
			P27: Группа параметров «PLC»	P27.xx
			P28: Группа параметров «Master/slave»	P28.xx
	Настройка группы функций по умолчанию		P90: Группа параметров пользователя 1	P90.xx
			P91: Группа параметров пользователя 2	P91.xx
			P92: Группа параметров пользователя 3	P92.xx
			P93: Группа параметров пользователя 4	P93.xx
Состояние мониторинга/ запись неисправностей	Мониторинг состояния	P07: Группа «HMI»	P07.xx	
		P17: Группа параметров «Проверка состояния»	P17.xx	
		P18: Группа параметров «Проверка состояния векторного управления с обратной связью»	P18.xx	
		P19: Группа параметров «Проверка состояния платы расширения»	P19.xx	
	Запись аварий/ неисправностей	/	P07.27: Тип настоящей неисправности	
			P07.28: Тип предыдущей ошибки 1	
			P07.29: Тип предыдущей ошибки 2	
			P07.30: Тип предыдущей ошибки 3	
			P07.31: Тип предыдущей ошибки 4	
			P07.32: Тип предыдущей ошибки 5	



Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень	Четвертый уровень	
Состояние мониторинга/ запись неисправностей	Состояние неисправности	/	P07.33: Рабочая частота при текущем отказе	
			P07.34: Частота нарастания при текущем отказе	
			P07.xx: состояние предыдущей ошибки xx	
	Очистка истории неисправностей	/	/	Обязательно очистить историю неисправностей?
				Rxx.xx изменил параметр 1
				Rxx.xx изменил параметр 2
Модифицированные параметры	/	/	Rxx.xx изменил параметр xx	
Автонастройка параметров двигателя	/	/	Полная автонастройка параметров с вращением	
			Полная автонастройка параметров без вращения	
			Частичная автоматическая настройка параметров	
Параметры резервного копирования / восстановление значений по умолчанию	/	Управление областью хранения 1: BACKUP01	Загрузка локальных параметров в панель управления	
			Скачать все параметров в панель управления	
			Скачать параметры, которых нет в моторной группе	
			Скачать параметры, которые находятся в группе двигателей	
		Управление областью хранения 2: BACKUP02		
		Управление областью хранения 3: BACKUP03		
Восстановить значения параметров по умолчанию	/	/	Обеспечить восстановление параметров функции до значения по умолчанию?	
Системные параметры	/	/	Выбор языка	
			Время/Дата	
			Регулировка яркости подсветки	
			Регулировка времени подсветки	
			Разрешение при включении	
			Настройки направления вращения при включении ПЧ	
			Выбор записи с панели управления	
			Активация времени отказа	
			Выбор панели управления	



### 5.4.2 Редактирование списка

Элементы мониторинга, отображаемые в списке параметров состояния останова, могут добавляться пользователями по мере необходимости (через меню кода функции в группе проверки состояния), а список также может редактироваться пользователями, например, «сдвиг вверх», «сдвиг вниз» и «удалить из списка». Функция редактирования показана в интерфейсе ниже.

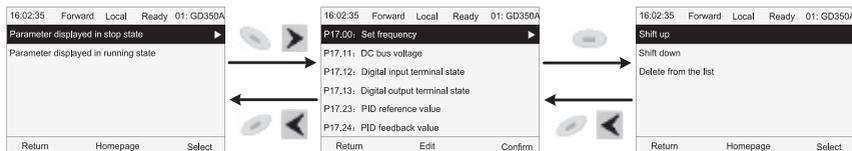


Рис 5.10 Диаграмма 1 редактирования списка

Нажмите кнопку , чтобы войти в интерфейс редактирования, и нажмите кнопку ,

кнопку  или кнопку  чтобы подтвердить операцию редактирования и вернуться в предыдущее меню (список параметров), редактирование списка параметров сохранится. Если кнопка 

или кнопка  нажата в интерфейсе редактирования с выбором операция редактирования, он вернется в предыдущее меню (список параметров останется без изменений).

**Примечание:** Для объектов параметров в заголовке списка операция сдвига будет недействительной, и тот же принцип может быть применен к объектам параметров в нижнем колонтитуле списка; после удаления определенного параметра объекты под ним будут сдвигаться автоматически.

Элементы мониторинга, отображаемые в списке параметров рабочего состояния, могут добавляться пользователями по мере необходимости (через меню кода функции в группе проверки состояния), а список также может редактироваться пользователями, например, «сдвиг вверх», «сдвиг вниз». «и» удалить из списка ». Функция редактирования показана в интерфейсе ниже.

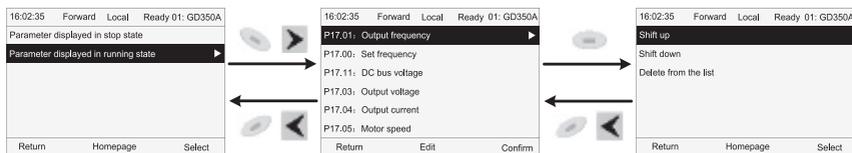


Рис 5.11 Диаграмма 2 редактирования списка

Список параметров общей настройки параметров может быть добавлен, удален или отредактирован пользователями по мере необходимости, включая удаление, сдвиг вверх и вниз. Функция сложения может быть установлена в определенном функциональном коде группы функций. Функция редактирования показана на рисунке ниже.

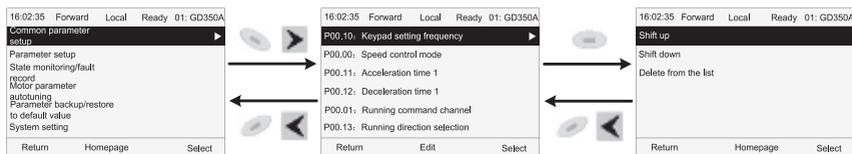


Рис 5.12 Диаграмма 3 редактирования списка



### 5.4.3 Добавление параметров в список параметров, отображаемый в состоянии останова/ работы ПЧ

В меню четвертого уровня «State monitoring» (Мониторинг состояния) параметры в списке могут быть добавлены в список «parameter displayed in stop state» («Параметр отображается в состоянии останова») или «parameter displayed in running state» (Параметр отображается в состоянии работы), как показано ниже.

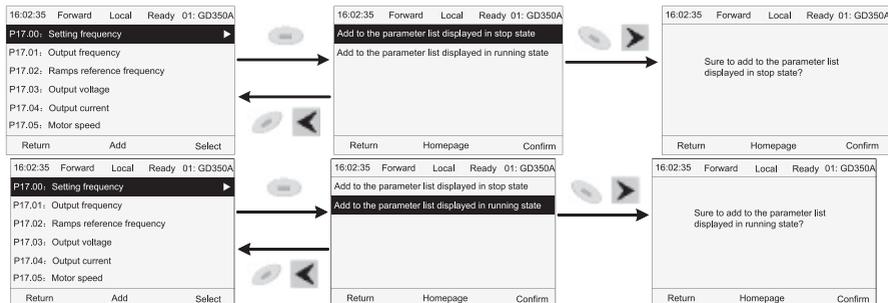


Fig 5.13 Диаграмма 1 – добавление параметров

Нажмите кнопку  для входа в интерфейс добавления параметров, выберите необходимую операцию и нажмите на кнопку  или кнопку , чтобы подтвердить операцию добавления. Если этот параметр не включен в список «parameter displayed in stop state» («Параметр отображается в состоянии останова») или «parameter displayed in running state» (Параметр отображается в состоянии работы), добавленный параметр будет в конце списка; если параметр уже находится в списке «parameter displayed in stop state» («Параметр отображается в состоянии останова») или в списке «parameter displayed in running state» (Параметр отображается в состоянии работы), операция добавления будет недействительной. Если кнопка  или кнопка  нажата без выбора операции добавления в интерфейсе «Добавление», будет выполнен возврат в меню списка параметров мониторинга.

Часть параметров мониторинга в группе P07 HMI может быть добавлена в список «parameter displayed in stop state» («Параметр отображается в состоянии останова») или «parameter displayed in running state» (Параметр отображается в состоянии работы); Все параметры в группе P17, P18 и P19 можно добавить в список «parameter displayed in stop state» («Параметр отображается в состоянии останова») или список «parameter displayed in running state» (Параметр отображается в состоянии работы).

В список «параметр, отображаемый в «Состояние останов» можно добавить до 16 параметров мониторинга; и до 32 параметров мониторинга могут быть добавлены в список «Отображение параметров в состоянии работа».

### 5.4.4 Добавление параметра в общий список настройки параметров

В меню четвертого уровня меню «parameter setup» (Настройка параметров) параметр в списке может быть добавлен в список «common parameter setup» (Настройка общих параметров), как показано ниже.

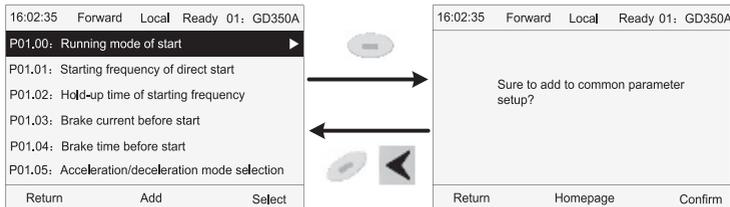


Рис 5.14 Добавление параметра – диаграмма 2



Нажмите кнопку  для входа в интерфейс добавления и нажмите кнопку  и кнопку 

или кнопку  для подтверждения операции добавления. Если этот параметр не включен в исходный список «common parameter setup» (Настройка общих параметров), вновь добавленный параметр будет в конце списка; если этот параметр уже находится в списке «common parameter setup» (На-

стройка общих параметров), операция добавления будет недействительной. Если кнопка  или кнопка  были нажаты без выбора операции добавления, то произойдет возврат в меню списка настройки параметров.

Все группы функциональных кодов в подменю настройки параметров могут быть добавлены в список «common parameter setup» (Настройка общих параметров). В список «common parameter setup» (Настройка общих параметров) можно добавить до 64 кодов функций.

### 5.4.5 Интерфейс редактирования выбора параметров

В меню четвертого уровня меню «parameter setup» (Настройка параметров) нажмите кнопку

, кнопку  или кнопку , чтобы войти интерфейс редактирования выбора параметров. После входа в интерфейс редактирования текущее значение будет подсвечено.

Нажмите кнопку  и кнопку , чтобы отредактировать текущее значение параметра, соответствующее значение параметра будет выделено автоматически. После выбора параметров на-

жмите кнопку  или кнопку , чтобы сохранить выбранный параметр и вернуться в пред-

ыдущее меню. В интерфейсе редактирования выбора параметров нажмите кнопку , чтобы сохранить значение параметра и вернуться в предыдущее меню.



Рис 5.15 Интерфейс редактирования выбора параметров

В интерфейсе редактирования выбора параметров «authority» (Значение) в правом верхнем углу указывает, является ли этот параметр редактируемым или нет.

«/» указывает, что установленное значение этого параметра может быть изменено в текущем состоянии.

«x» указывает, что установленное значение этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии.

«Current value» (Текущее значение) указывает значение текущего параметра.

«Default value» (Значение по умолчанию) указывает значение по умолчанию для этого параметра.

### 5.4.6 Интерфейс редактирования настроек параметров

В меню четвертого уровня в меню «parameter setup» (Настройка параметров) нажмите кнопку

, кнопку  или кнопку , чтобы войти в интерфейс редактирования настроек параметров. После входа в интерфейс редактирования установите параметр с низкого бита на высокий



бит, и бит под настройкой будет выделен. Нажмите кнопку или кнопку , чтобы увеличить или уменьшить значение параметра (эта операция действует до тех пор, пока значение параметра не превысит макс. значение или мин. значение); нажмите кнопку или кнопку , чтобы сдвинуть

бит редактирования. После настройки параметров нажмите кнопку или кнопку , чтобы сохранить заданные параметры и вернуться к предыдущему параметру.

В настройках параметров редактирования интерфейса, нажмите кнопку , чтобы сохранить исходное значение параметра и вернуться в предыдущее меню.



Рис 5.16 Интерфейс редактирования параметров

В интерфейсе редактирования выбора параметров «authority» (Значение) в правом верхнем углу указывает, может ли этот параметр быть изменен или нет.

«/» указывает, что установленное значение этого параметра может быть изменено в текущем состоянии.

«X» указывает, что установленное значение этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии.

«Current value» (Текущее значение) указывает значение, сохраненное в последний раз.

«Default value» (Значение по умолчанию) указывает значение по умолчанию для этого параметра.

### 5.4.7 Интерфейс «Мониторинг состояния»

В меню четвертого уровня меню «state monitoring/fault record» (Мониторинг состояния / запись неисправности) нажмите кнопку , кнопку или кнопку для входа в интерфейс мониторинга состояния. После входа в интерфейс мониторинга состояния текущее значение параметра будет отображаться в режиме реального времени, это фактическое значение, которое нельзя изменить.

В интерфейсе мониторинга состояния нажмите кнопку или кнопку , чтобы вернуться в предыдущее меню.

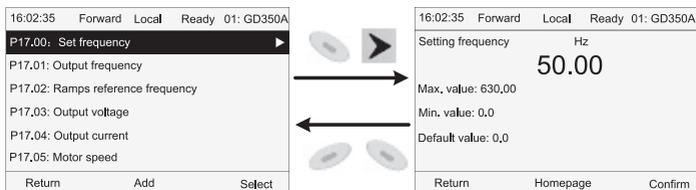


Рис 5.17 Интерфейс состояния «Мониторинг»



### 5.4.8 Автонастройка параметров двигателя

В меню «Motor parameter autotuning» (Автонастройка параметров двигателя) нажмите кнопку  или кнопку  чтобы войти в интерфейс выбора автонастройки параметров двигателя, однако, прежде чем войти в интерфейс автонастройки параметров двигателя, пользователи должны правильно настроить параметры с паспортной таблички двигателя. После входа в интерфейс выберите тип автонастройки двигателя, чтобы выполнить автонастройку параметров двигателя. В интерфейсе автонастройки параметров двигателя нажмите кнопку  или кнопку , чтобы вернуться в предыдущее меню.

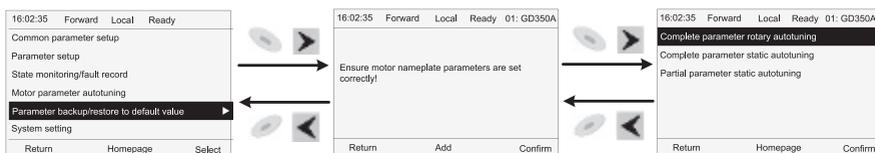


Рис 5.18 Диаграмма автоматической настройки параметров двигателя

После выбора типа автонастройки двигателя, войдите в интерфейс автонастройки параметров двигателя и нажмите клавишу ПУСК, чтобы запустить автонастройку параметров двигателя. После завершения автонастройки появится сообщение о том, что автонастройка выполнена успешно, и затем он вернется к основному интерфейсу при останове. Во время автонастройки пользователь может нажать клавишу СТОП / СБРОС для прекращения автонастройки; если во время автонастройки произойдет сбой, на клавиатуре появится интерфейс сбоя автонастройки.

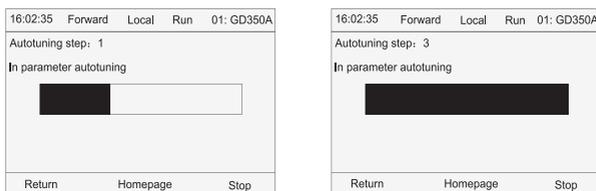


Рис 5.19 Автонастройка параметров завершена

### 5.4.9 Резервное копирование параметров

В меню «parameter backup» (Резервное копирование параметров) нажмите кнопку  или кнопку , чтобы войти в интерфейс настройки резервного копирования функциональных параметров и интерфейс настройки восстановления функциональных параметров для загрузки / выгрузки параметров ПЧ или восстановить параметры ПЧ до значений по умолчанию. Панель управления имеет три различных области хранения для резервного копирования параметров, и каждая область хранения может сохранять параметры одного преобразователя, таким образом максимально можно хранить до 3 различных наборов параметров ПЧ.

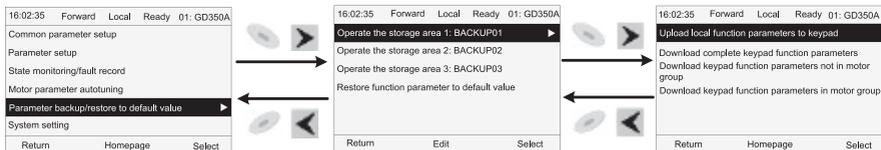
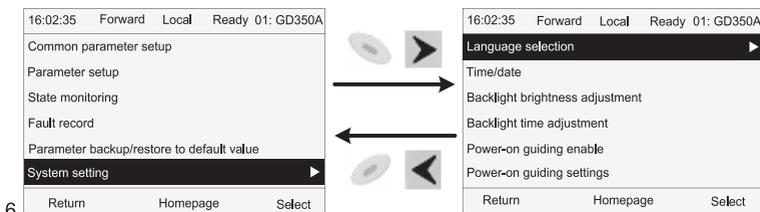


Рис 5.20 Диаграмма операции резервного копирования параметров

### 5.4.10 Системные настройки

В меню «System setup» (Системные настройки) нажмите кнопку , кнопку  или кнопку  чтобы войти в интерфейс системные настройки. Можно установить: язык клавиатуры, время / дату, яркость подсветки, время подсветки и параметры восстановления.

**Примечание:** Батарея для часов не входит в комплект, а время и дату на клавиатуре необходимо сбросить после отключения питания. Если требуется отсчет времени после отключения питания, пользователям следует приобретать батарейки для часов отдельно.



6

Рис 5.21 Диаграмма – Системные настройки

### 5.4.11 Настройка при включении питания

Панель управления поддерживает функцию настройки при включении питания, в основном применяется при первом включении, направляя пользователя в меню настроек и постепенно реализуя основные функции, такие как установка основных параметров, определение направления вращения, настройка режима управления и автонастройка. Меню настроек при включении питания позволяет пользователю каждый раз включать настройку при загрузке. Меню настройки при включении питания помогает пользователю установить шаг за шагом в соответствии с функциями.

Руководство по настройкам при включении питания показано ниже.

Первый уровень		Второй уровень		Третий уровень		Четвертый уровень	
Язык	0: Упрощенный китайский	Направление при включении питания	0: Включение каждый раз	Нужно ли вводить настройки при включении питания?	0: Да	Проверять ли направление вращения двигателя?	Да
	1: Английский		1: Включение только один раз		1: Нет		Нет
				P00.06 A – Выбор задания частоты	0: Установить с помощью панели управления	Нажмите кнопку ПОШАГ РЕЖ в первую очередь. В настоящее время вращение вперед, это соответствует ожиданиям?	Да
					1: Задание с помощью A11		Нет



Первый уровень		Второй уровень		Третий уровень		Четвертый уровень	
				P00.06 А – Выбор задания частоты	2: Задание с помощью AI2	P02.00 Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель
					3: Задание с помощью AI3		1: Синхронный двигатель
					4: Задание с помощью высокочастотного импульсного входа HDIA	P02.01 Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	
					5: Задание с помощью PLC	P02.02 Номинальная частота асинхронного двигателя 1	
					6: Многоступенчатая скорость	P02.03 Номинальная скорость асинхронного двигателя 1	
					7: PID	P02.04 Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	
					8: MODBUS	P02.05 Номинальный ток асинхронного двигателя 1	
					9: PROFIBUS/ CANopen/ DeviceNET	P02.15 Номинальная мощность синхронного двигателя 1	
					10: Ethernet	P02.16 Номинальная частота синхронного двигателя 1	
					11: Задание с помощью высокочастотного импульсного входа HDIB	P02.17 Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	
					12: Импульсы АВ (энкодер)	P02.18 Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	
					13: EtherCat/Profi	P02.19 Номинальный ток асинхронного двигателя 1	
					14: Плата PLC	Выполнить автонстрайку?	
					15: Резерв		



Первый уровень		Второй уровень		Третий уровень		Четвертый уровень	
				P00.01 Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления		
					1: Клеммы		
					2: Протокол связи		
				P00.02 Команда «Пуск» через протоколы связи	0: MODBUS		
					1: PROFIBUS/CANopen/Devicenet		
					2: Ethernet		
					3: EtherCat/Profinet		
					4: PLC		
					5: Bluetooth		
				P08.37 Включение/отключение торможения	0: Отключено		
					1: Включено		
				P00.00 Режим управления скоростью	0: SVC 0		
					1: SVC 1		
					2: Управление VF		
					3: VC		
				P01.08 Выбор режима останова	0: Останов с замедлением		
					1: Останов с выбегом		
				P00.11 Время разгона			
				P00.12 Время торможения			

## 5.5 ОСНОВНАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

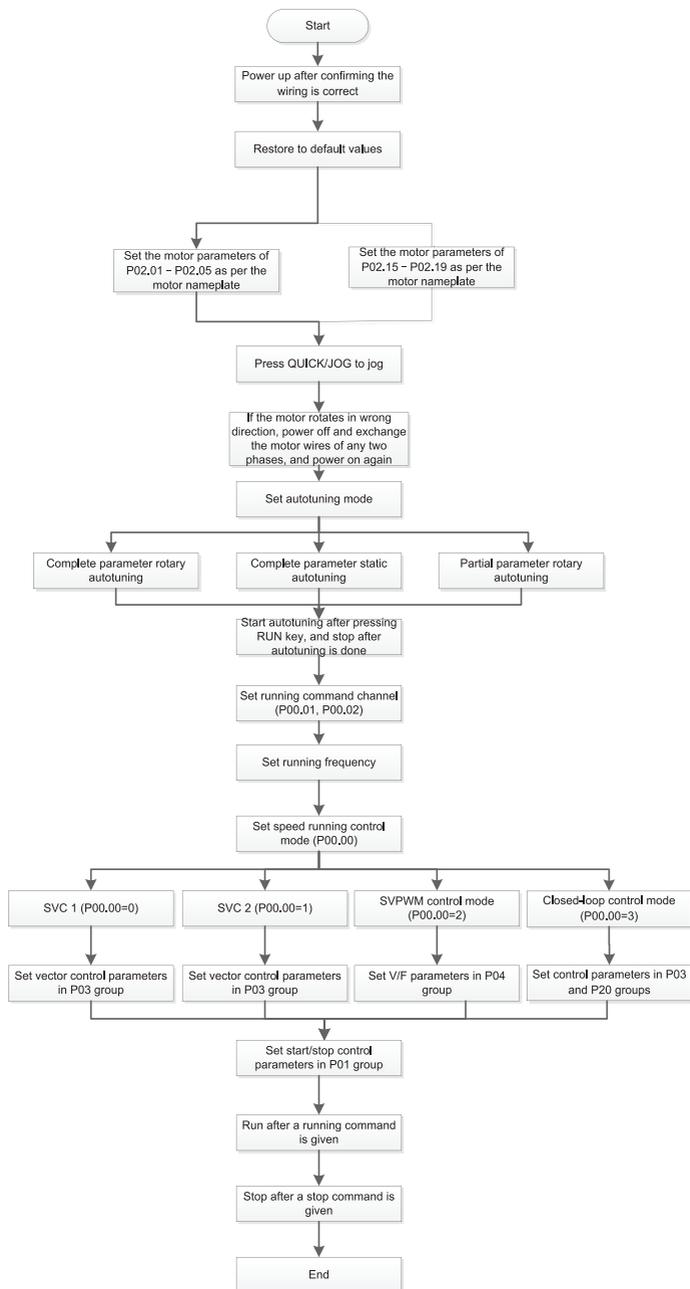
### 5.5.1 Содержание главы

В этом разделе представлены функциональные модули внутри преобразователя.

	<span style="color: red;">■</span> Убедитесь, что все клеммы закреплены и надежно затянуты.
	<span style="color: red;">■</span> Убедитесь, что параметры ПЧ соответствуют параметрам двигателя.

### 5.5.2 Общие процедуры при вводе в эксплуатацию

Общие процедуры показаны ниже (в качестве примера возьмем 1 двигатель).



**Примечание:** Если возникла неисправность, определите причину неисправности в соответствии с «fault tracking» (Обнаружение неисправности).



Выбор канала управления команды «Пуск» может быть установлен с помощью клемм, кроме P00.01 и P00.02.

Текущая команда «Пуск»P00.01	Функция многофункциональной клеммы (36) Команда переключается на панель управления	Функция многофункциональной клеммы (37) Команда переключается на клеммы	Функция многофункциональной клеммы (38) Команда переключается на протокол связи
Панель управления	/	Клеммы	Протокол связи
Клеммы	Панель управления	/	Протокол связи
Протокол связи	Панель управления	Клеммы	/

**Примечание:** «/» означает, что эта многофункциональная клемма действительна для текущего канала.

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0:SVC 0 1:SVC 1 2:SVPWM 3:VC <b>Примечание:</b> Если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя.	2
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0:MODBUS/MODBUS TCP 1:PROFIBUS/CANopen/Devicenet 2:Ethernet 3:EtherCat/ Profinet/EthernetIP 4:PLC 5:Bluetooth	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя;Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены.	0
P00.18	Восстановление параметров	0: Нет 1: Восстановление значения по умолчанию 2: Очистка истории неисправностей <b>Примечание:</b> После выполнения выбранных функциональных операций этот код функции будет автоматически восстановлен до 0. Восстановление значения по умолчанию очистит пароль пользователя, эту функцию следует использовать с осторожностью.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. Выходная частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1	1–36000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	00.01Гц–P00.03 (Макс. Выходная частота)	50.00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P05.01–P05.06	Функция многофункционального цифрового входа клемм (S1–S4, HDIA, HDIB)	36: Переключение на панель управления 37: Переключение на клеммы 38: Переключение на протокол связи	/
P07.01	Резерв	/	/
P07.02	Функция кнопки БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ	Диапазон: 0x00–0x27 Единица: Выбор функции кнопки БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ: 0: Нет функций 1: Толчок 2: Резерв 3: Переключение между прямым /обратным вращением 4: Очистить задание ВВЕРХ / ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Переключение режима работы команды «Пуск» по порядку 7: Резерв Десятики: Резерв	0x01

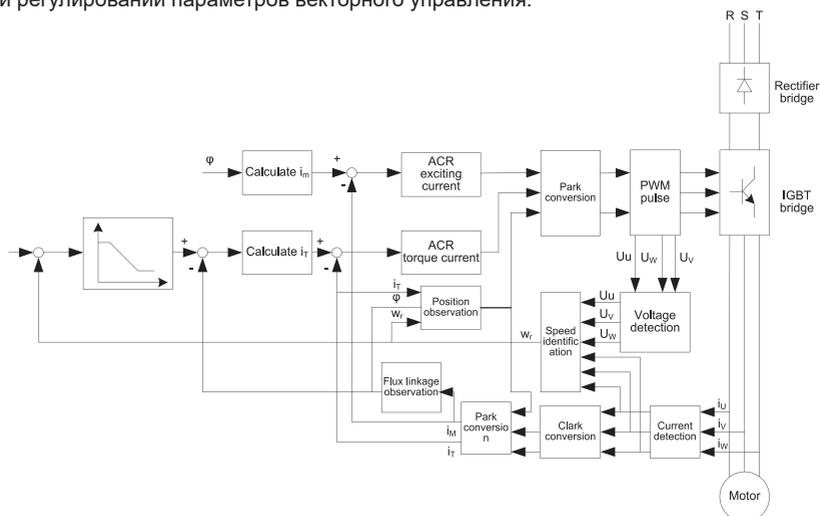
### 5.5.3 Векторное управление

Асинхронные двигатели характеризуются нелинейным, сильным сцеплением высокого порядка и множественными переменными, что очень затрудняет управление асинхронными двигателями во время реального применения. Теория векторного управления направлена на решение этой пробле-



мы путем измерения и управления вектором тока статора асинхронного двигателя и разложения вектора тока статора на ток возбуждения (компонент тока, который генерирует внутреннее магнитное поле) и ток крутящего момента (компонент тока, который генерирует крутящий момент) Управляя векторами этих двух токов можно легко управлять скоростью вращения асинхронного электродвигателя. ПЧ серии EFIP350A имеет встроенный алгоритм векторного управления без датчика скорости, который можно использовать для одновременного управления асинхронным двигателем и синхронным двигателем с постоянными магнитами. Поскольку основной алгоритм векторного управления основан на точной модели параметров двигателя, точность задания параметров двигателя будет влиять на эффективность управления векторным управлением. Рекомендуется ввести точные параметры двигателя и выполнить автонастройку параметров двигателя перед использованием векторного управления.

Поскольку алгоритм векторного управления сложен, пользователи должны соблюдать осторожность при регулировании параметров векторного управления.



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0:SVC 0 1:SVC 1 2:SVPWM 3:VC Примечание: Примечание: Если выбрано 0,1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя	2



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	0–200.0	20.0
P03.01	Скорость в замкнутом контуре (Время интегрирования1)	0.000–10.000 с	0.200 с
P03.02	Нижняя частота переключения	0.00 Гц –P03.05	5.00 Гц
P03.03	Скорость в замкнутом контуре (Пропорциональное усиление 2)	0–200.0	20.0
P03.04	Скорость в замкнутом контуре (Время интегрирования 2)	0.000–10.000 с	0.200 с
P03.05	Верхняя частота переключения	P03.02–P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00 Гц
P03.06	Выходной фильтр скорости в замкнутом контуре	0–8 (соответствует $0-2^8 / 10\text{мс}$ )	0
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	50%–200%	100%
P03.08	Коэффициент компенсации тормозного скольжения при векторном управлении	50%–200%	100%
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	0–65535	1000
P03.10	Интегральный коэффициент токовой петли I	0–65535	1000



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	1: Панель управления (P03.12) AI1 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя) AI2 (так же, как и выше) 4: AI3 (так же, как и выше) 5: Высокочастотный вход HDIA (так же, как и выше) 6: Многоскоростной режим (так же, как и выше) 7: MODBUS (так же, как и выше) 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet с (также, как и выше) 9: Ethernet (так же, как и выше) 10: Высокочастотный вход HDIB (так же, как и выше) 11: EtherCat/Profinet/EthernetIP 12: PLC <b>Примечание:</b> Выбор 2–12, 100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя.	1
P03.12	Задание момента с помощью панели управления	–300.0%–300.0% (Номинальный ток двигателя)	50.0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (так же, как и выше) 3: AI3 (так же, как и выше) 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA (так же, как и выше) 5: Многоспунчатая скорость (так же, как и выше) 6: MODBUS (так же, как и выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet (также, как и выше) 8: Ethernet communication (так же, как и выше) 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB (так же, как и выше) 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP (так же, как и выше) 11: PLC (так же, как и выше) 12: Резерв <b>Примечание:</b> Выбор 1–10, 100% соответствует трехкратному току двигателя	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1–11: см. P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон: 0.00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00 Гц



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс.выходной частоте) 2: AI2 (так же, как и выше) 3: AI3 (так же, как и выше) 4: Высокочастотный вход HDIA (так же, как и выше) 5: MODBUS (так же, как и выше) 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (также, как и выше) 7: Ethernet (так же, как и выше) 8: Высокочастотный вход HDIB (так же, как и выше) 9: EtherCat/Profinet/EthernetIP 10: PLC 11: Резерв <b>Примечание:</b> Источник 1–10, 100% относительно трехкратного тока двигателя.	0
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21)1–10: см. P03.18	0
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0–300.0% (номинальный токдвигателя)	180.0%
P03.21	Задание верхнего предела тормозногомомента с панели управления		180.0%
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	0.1–2.0	0.3
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	10%–100%	20%
P03.24	Максимальный предел напряжения	0.0–120.0%	100.0%
P03.25	Время предварительного возбуждения	0.000–10.000 с	0.300 с
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0:Отключено 1:Включено	0
P03.35	Настройка оптимизации управления	Единицы: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: Возможность интегрального разделения ASR 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000
P03.36	ASR точка ослабления	0.00–10.00 с	0.00 с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.37	Высокочастотный пропорциональный коэффициент ACR	В режиме векторного управления с обратной связью (P00.00 = 3), когда частота ниже порога высокочастотного переключения ACR (P03.39), параметрами PI ACR являются P03.09 и P03.10; и когда частота выше порога высокочастотного переключения ACR (P03.39), параметрами PI ACR являются P03.37 и P03.38. Диапазон настройки P03.37: 0–20000 Диапазон настройки P03.38: 0–20000 Диапазон настройки P03.39: 0.0–100.0% (относительно максимальной частоты)	1000
P03.38	Высокочастотный интегральный коэффициент ACR		1000
P03.39	ACR высокочастотный порог переключения		100.0%
P17.32	Потокосцепление двигателя		0.0–200.0%

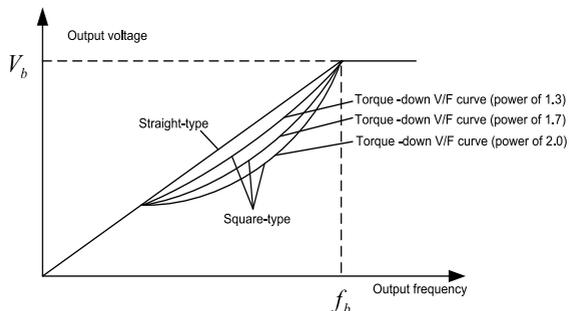
#### 5.5.4 Режим управления SVPWM (Space Vector Pulse Width Modulation)

ПЧ серии EFIP350A также имеет встроенную функцию управления SVPWM (пространственно-векторная широтно-импульсная модуляция). Режим SVPWM может использоваться в случаях, когда достаточно посредственной точности управления. В случаях, когда ПЧ должен управлять несколькими двигателями, также рекомендуется использовать режим управления SVPWM.

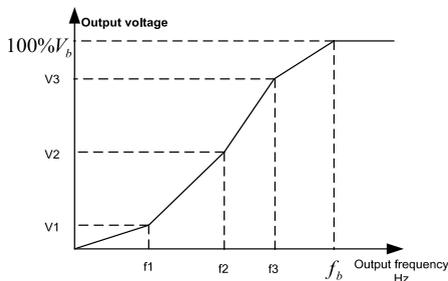
ПЧ серии EFIP350A предоставляет несколько режимов кривой U/F для удовлетворения различных потребностей. Пользователи могут выбрать соответствующую кривую U/F или установить кривую U/F по мере необходимости.

##### Указание:

1. Для нагрузки с постоянным моментом, например, конвейерной ленты, которая движется по прямой линии, так как момент должен быть постоянным в течение всего рабочего процесса, рекомендуется принять прямую кривую U/F.
2. Для нагрузки с переменным моментом, например, вентилятора и водяного насоса, поскольку зависимость между его фактическим крутящим моментом и скоростью не линейна, рекомендуется принять кривую U/F, соответствующую 1.3, 1.7 или 2.0.



ПЧ серии EFIP350A также обеспечивает многоточечную кривую U/F. Пользователи могут изменять кривую U/F, выводимую ПЧ, путем установки напряжения и частоты трех точек в середине. Вся кривая состоит из пяти точек, начиная с (0 Гц, 0 В) и заканчивая (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки требуется, чтобы  $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq$  основная частота двигателя и  $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$  номинальное напряжение двигателя.



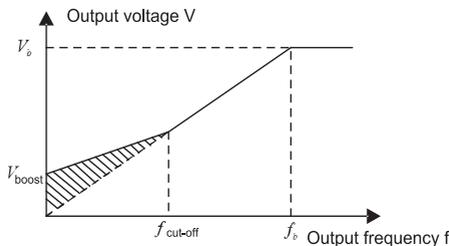
ПЧ серии EFIP350A предоставляет специальные функциональные параметры для режима управления SVPWM. Пользователи могут улучшить производительность SVPWM через настройки.

### 1. Форсирование момента

Функция форсирования крутящего момента может эффективно компенсировать низкоскоростной крутящий момент при управлении SVPWM. Автоматическое форсирование крутящего момента было установлено по умолчанию, чтобы ПЧ мог регулировать значение повышения крутящего момента на основе фактических условий нагрузки.

#### Примечание:

1. Форсирование крутящего момента действует только при частоте среза ускорения;
2. Если форсирование крутящего момента слишком велико, в двигателе может возникнуть низкочастотная вибрация или перегрузка по току, при возникновении такой ситуации уменьшите значение повышения крутящего момента.



### 2. Энергосберегающий режим

Во время фактической работы ПЧ ищет максимальную точку эффективности, чтобы продолжить работать в наиболее эффективном режиме для экономии энергии.

#### Примечание:

1. Эта функция обычно используется в случаях легкой нагрузки или без нагрузки.
2. Эта функция подходит для случаев, когда требуется переходная нагрузка.
3. Усиление компенсации скольжения U/F

Управление SVPWM относится к режиму разомкнутого контура, который вызывает колебания скорости двигателя при переходных нагрузках. В тех случаях, когда требуется строгое требование к скорости, пользователи могут установить усиление компенсации скольжения, чтобы компенсировать изменение скорости, вызванное колебаниями нагрузки, через внутреннюю регулировку выходного сигнала ПЧ.

Установленный диапазон усиления компенсации скольжения составляет 0–200%, в котором 100% соответствует номинальной частоте скольжения.

**Примечание:** Номинальная частота скольжения = (номинальная синхронная скорость двигателя, номинальная скорость двигателя) × количество пар полюсов двигателя / 60

### 3. Контроль вибраций

Вибрации двигателя часто возникают при управлении SVPWM в приводах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, ПЧ серии EFIP350A устанавливает два функциональных кода для управления коэффициентом вибраций, и пользователи могут устанавливать соответствующий функциональный код на основе частоты возникновения вибраций.

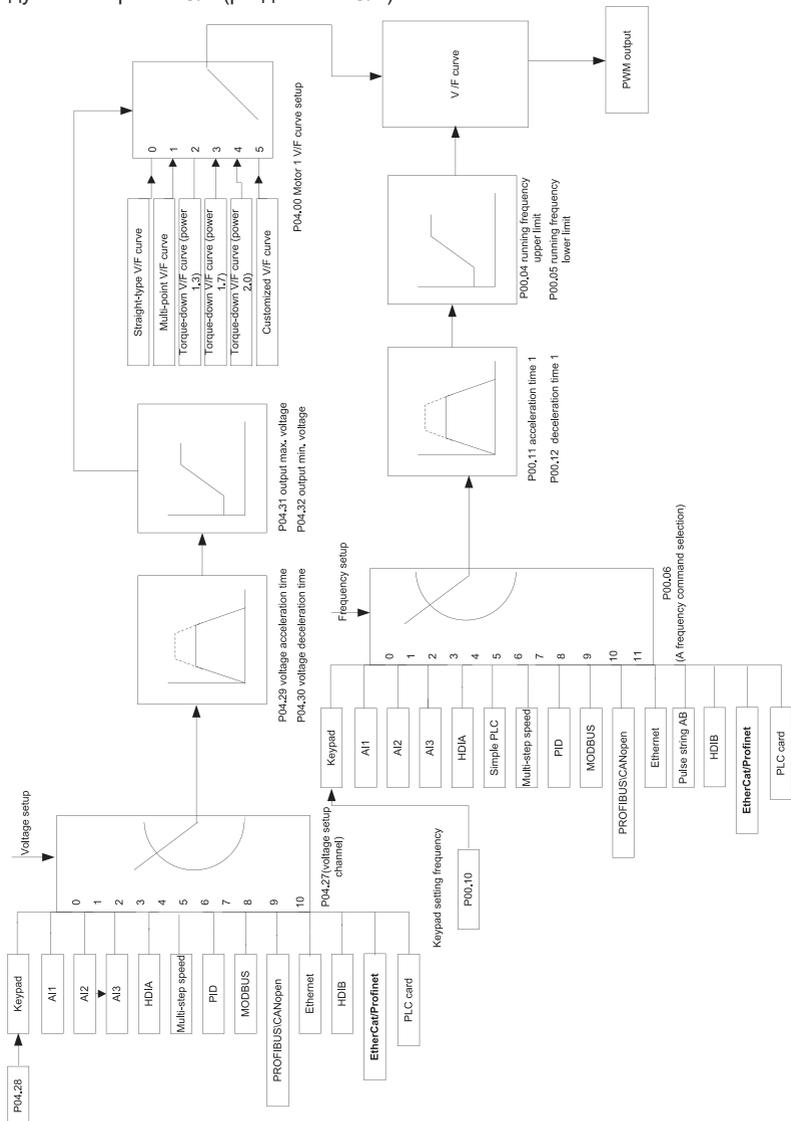


**Примечание:** Чем больше заданное значение, тем лучше эффект управления, однако, если заданное значение слишком велико, это может легко привести к слишком большому выходному току ПЧ.

#### 4. Управление I/F асинхронным двигателем

Обычно режим управления I/F действителен для асинхронных двигателей. Он может использоваться для синхронного двигателя только в том случае, если частота синхронного двигателя очень низкая. Поэтому управление I/F, описанное в данном руководстве, относится только к асинхронным двигателям. Управление ПЧ осуществляется путем управления замкнутым контуром по общему выходному току ПЧ. Выходное напряжение адаптируется к текущему заданию, и управление в открытом контуре отдельно выполняется по частоте напряжения и тока.

Индивидуальная кривая U/F (разделение U/F):





При выборе настраиваемой функции кривой U/F пользователи могут устанавливать задание и время разгона/торможения, напряжение и частоту соответственно, для формирования кривой U/F в реальном времени посредством их различных комбинаций.

**Примечание:** Этот вид разделения кривой U/F может применяться в различных источниках питания с преобразованием частоты, однако пользователи должны быть осторожны при настройке параметров, так как неправильная настройка может повредить установку.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0:SVC 0 1:SVC 1 2:SVPWM 3:VC Примечание: Если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя	2
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–400.00 Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03	50.00Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0.00Гц–P00.04	0.00Гц
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.02	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P04.00	Настройка кривой U/F двигателя 1	0: Прямая кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F (мощность 1,3) 3: Кривая U/F (мощность 1,7) 4: Кривая U/F (мощность 2,0) 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.01	Крутящий момент двигателя 1	0.0%: (автоматический) 0.1%–10.0%	0.0%
P04.02	Отключение повышения крутящего момента двигателя 1	0.0%–50.0% (номинальная частота двигателя 1)	20.0%
P04.03	Частота U/F точка 1 двигатель 1	0.00Гц–P04.05	0.00Гц
P04.04	Напряжение U/F точка1 двигатель 1	0.0%–110.0%	0.0%



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.05	Частота U/F точка 2 двигатель 1	P04.03– P04.07	0.00Гц
P04.06	Напряжение U/F точка 2 двигатель 1	0.0%–110.0%	0.0%
P04.07	Частота U/F точка 3 двигатель 1	P04.05– P02.02 или P04.05– P02.16	0.00Гц
P04.08	Напряжение U/F точка 3 двигатель 1	0.0%–110.0%	0.0%
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	0.0–200.0%	100.0%
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 1	0–100	10
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 1	0–100	10
P04.12	Порог контроля вибраций двигателя 1	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00Гц
P04.13	Настройка кривой U/F двигателя 2	0: Прямая кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F2: Кривая U/F (мощность 1,3)3: Кривая U/F (мощность 1,7)4: Кривая U/F (мощность 2,0)5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.14	Крутящий момент двигателя 2	0.0%: (автоматический) 0.1%–10.0%	0.0%
P04.15	Отключение повышения крутящего момента двигателя 2	0.0%–50.0% (номинальная частота двигателя 2)	20.0%
P04.16	Частота U/F точка 1 двигатель 2	0.00Гц–P04.18	0.00Гц
P04.17	Напряжение U/F точка 1 двигатель 2	0.0%–110.0%	0.0%
P04.18	Частота U/F точка 2 двигатель 2	P04.16– P04.20	0.00Гц
P04.19	Напряжение U/F точка 2 двигатель 2	0.0%–110.0%	0.0%
P04.20	Частота U/F точка 3 двигатель 2	P04.18– P02.02 или P04.18– P02.16	0.00Гц
P04.21	Напряжение U/F точка 3 двигатель 2	0.0%–110.0%	0.0%
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	0.0–200.0%	100.0%
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 2	0–100	10



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 2	0–100	10
P04.25	Порог контроля вибраций двигателя 2	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00Гц
P04.26	Энергосберегающий режим	0: Нет 1: Автоматический энергосберегающий режим	0
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: PID 7: MODBUS 8: PROFIBUS/CANopen 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet/EthernetIP 12: PLC 13: Резерв	0
P04.28	Задание значения напряжения с клавиатуры	0.0%–100.0% (номинальное напряжение двигателя)	100.0%
P04.29	Время увеличения напряжения	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.30	Время снижения напряжения	0.0–3600.0 с	5.0 с
P04.31	Макс. выходное напряжение	P04.32–100.0% (номинальное напряжение двигателя)	100.0%
P04.32	Мин. выходное напряжение	0.0%–P04.31 (номинальное напряжение двигателя)	0.0%
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – + 100,0% (от номинального тока двигателя)	20.0%
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – + 100,0% (от номинального тока двигателя)	10.0%



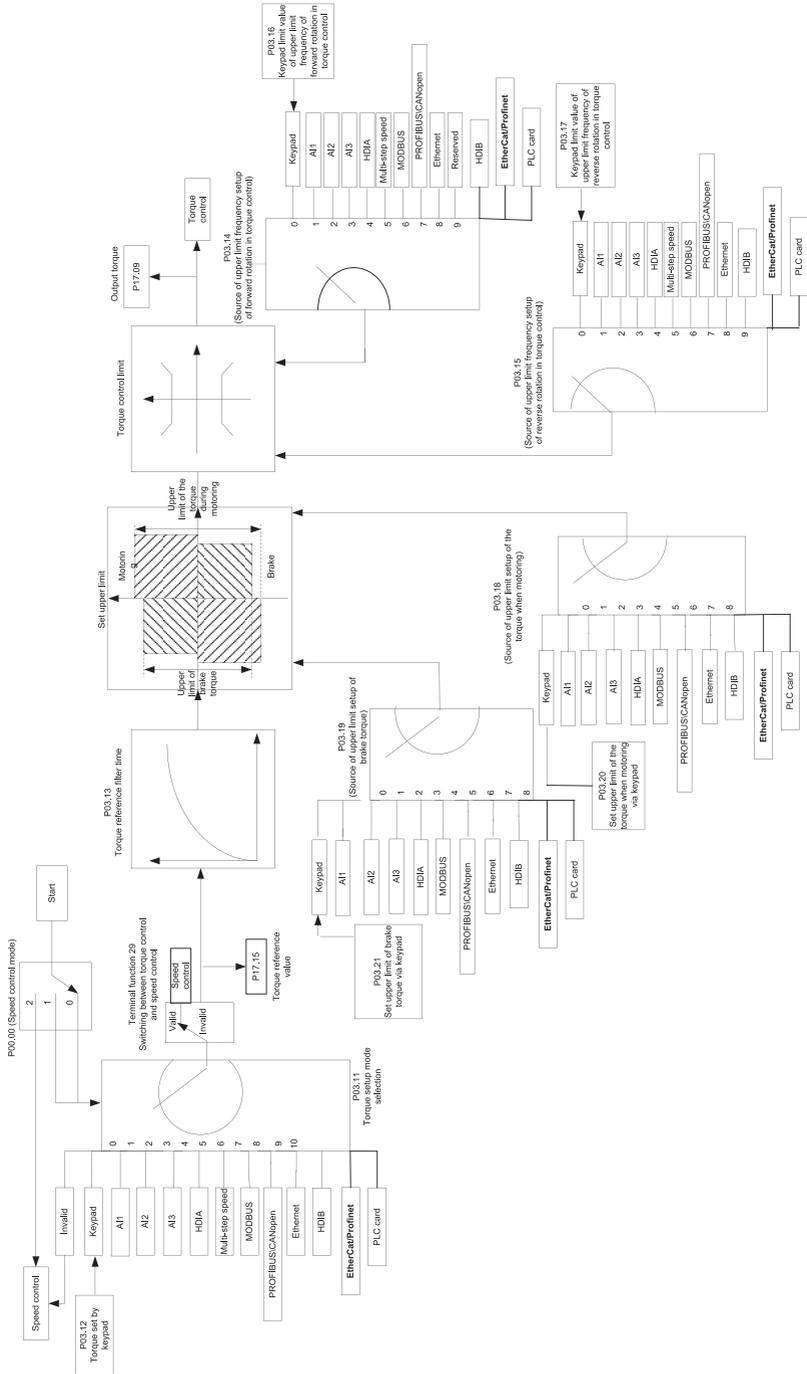
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00,03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки предела выхода управления с обратной связью по реактивному току. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000
P04.40	Включить / отключить режим I/F для асинхронного двигателя 1	0: Отключено 1: Включено	0
P04.41	Настройка тока в режиме I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	120.0%
P04.42	Коэффициент пропорционального усиления в режиме I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	650
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	350



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P04.44	Порог частоты для отключения режима I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки порога частоты для отключения управления с обратной связью по выходному току. Когда частота ниже значения этого параметра, текущее управление с обратной связью в режиме управления I/F активируется; и когда частота выше этой, текущее управление с обратной связью в режиме управления I/F отключается. Диапазон настройки: 0,00–20,00 Гц	10.00Гц
P04.45	Включить / отключить режим I/F для асинхронного двигателя 2	0: Отключено 1: Включено	0
P04.46	Настройка тока в режиме I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	120.0%
P04.47	Коэффициент пропорционального усиления в режиме I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	650
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.49	Порог частоты для отключения режима I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки порога частоты для отключения управления с обратной связью по выходному току. Когда частота ниже значения этого параметра, текущее управление с обратной связью в режиме управления I/F активируется; и когда частота выше этой, текущее управление с обратной связью в режиме управления I/F отключается. Диапазон настройки: 0,00–20,00 Гц	10.00Гц

### 5.5.5 Управление крутящим моментом

ПЧ серии EFIP350A поддерживает управление крутящим моментом и скоростью. Режим управления скоростью направлен на стабилизацию скорости для поддержания заданной скорости в соответствии с фактической скоростью движения, при этом максимальная несущая способность ограничена пределом крутящего момента. Режим управления крутящим моментом направлен на стабилизацию крутящего момента для поддержания заданного крутящего момента в соответствии с фактическим выходным крутящим моментом, при этом выходная частота ограничена верхним и нижним пределами.





Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0:SVC 0 1:SVC 1 2:SVPWM 3:VC Примечание: Если выбрано 0, 1 или 3, сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя	2
P03.32	Режим управления крутящим моментом	0:Отключено 1:Включено	0
P03.11	Выбор настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: A11 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя) 3: A12 (так же, как выше) 4: A13 (так же, как выше) 5: HDIA (the same as above) 6: Многоскоростной режим (так же, как выше) 7: MODBUS (так же, как выше) 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (так же, как выше) 9: Ethernet (так же, как выше) 10: HDIB (так же, как выше) 11: EtherCat/Profinet/EthernetIP (так же, как выше) 12: PLC (так же, как выше) Примечание: При выборе 2–12, 100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя.	0
P03.12	Задание момента с панели управления	–300.0%–300.0% (номинальный ток двигателя)	50.0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела частоты при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: A11 (100% соответствуют макс. выходной частоте) 2: A12 (так же, как выше) 3: A13 (так же, как выше) 4: HDIA (так же, как выше) 5: Многоскоростной режим (так же, как выше) 6: MODBUS (так же, как выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet (так же, как выше) 8: Ethernet (так же, как выше) 9: HDIB (так же, как выше) 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP (так же, как выше) 11: PLC (так же, как выше) 12: Резерв Примечание: При выборе 1-11, 100% соответствуют макс. выходной частоте	0



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1: A11 (100% соответствуют макс. выходной частоте) 2: A12 (так же, как выше) 3: A13 (так же, как выше) 4: HDIA (так же, как выше) 5: Многоскоростной режим (так же, как выше) 6: MODBUS (так же, как выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet (так же, как выше) 8: Ethernet (так же, как выше) 9: HDIB (так же, как выше) 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP (так же, как выше) 11: PLC (так же, как выше) 12: Резерв <b>Примечание:</b> При выборе 1-11, 100% соответствуют макс. выходной частоте	0
P03.16	Задание верхней предельной частоты с панели управления при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.17	Задание верхней предельной частоты с панели управления при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.18	Источник верхнего предела установки крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: A11 (100% соответствуют номинальному току двигателя) 2: A12 (так же, как выше) 3: A13 (так же, как выше) 4: HDIA (так же, как выше) 5: MODBUS (так же, как выше) 6: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet (так же, как выше) 7: Ethernet (так же, как выше) 8: HDIB (так же, как выше) 9: EtherCat/Profinet/EthernetIP (так же, как выше) 10: PLC (так же, как выше) 11: Резерв <b>Примечание:</b> При выборе 1-10, 100% соответствуют номинальному току двигателя.	0
P03.19	Источник настройки верхнего предела момента при торможении	0: Панель управления (P03.21) 1: A11 (100% соответствуют номинальному току двигателя) 2: A12 (так же, как выше) 3: A13 (так же, как выше) 4: HDIA (так же, как выше) 5: MODBUS (так же, как выше) 6: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet (так же, как выше) 7: Ethernet (так же, как выше) 8: HDIB (так же, как выше) 9: EtherCat/Profinet/EthernetIP (так же, как выше) 10: PLC (так же, как выше) 11: Резерв <b>Примечание:</b> При выборе 1-10, 100% соответствуют номинальному току двигателя.	0

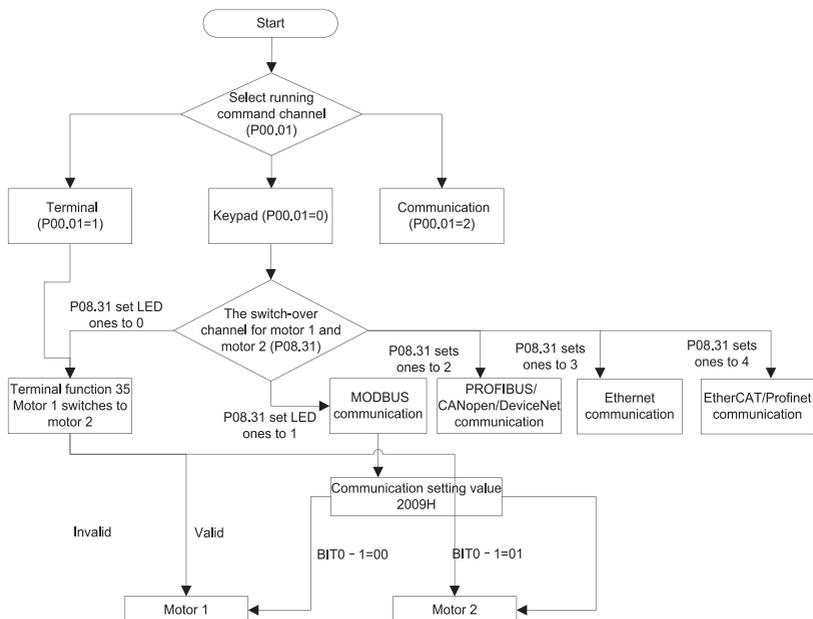


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0–300.0% (номинальный ток двигателя)	180.0%
P03.21	Задание верхнего предела крутящего момента при торможении с панели управления	0.0–300.0% (номинальный ток двигателя)	180.0%
P17.09	Крутящий момент двигателя	–250.0–250.0%	0.0%
P17.15	Задание крутящего момента	–300.0–300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%

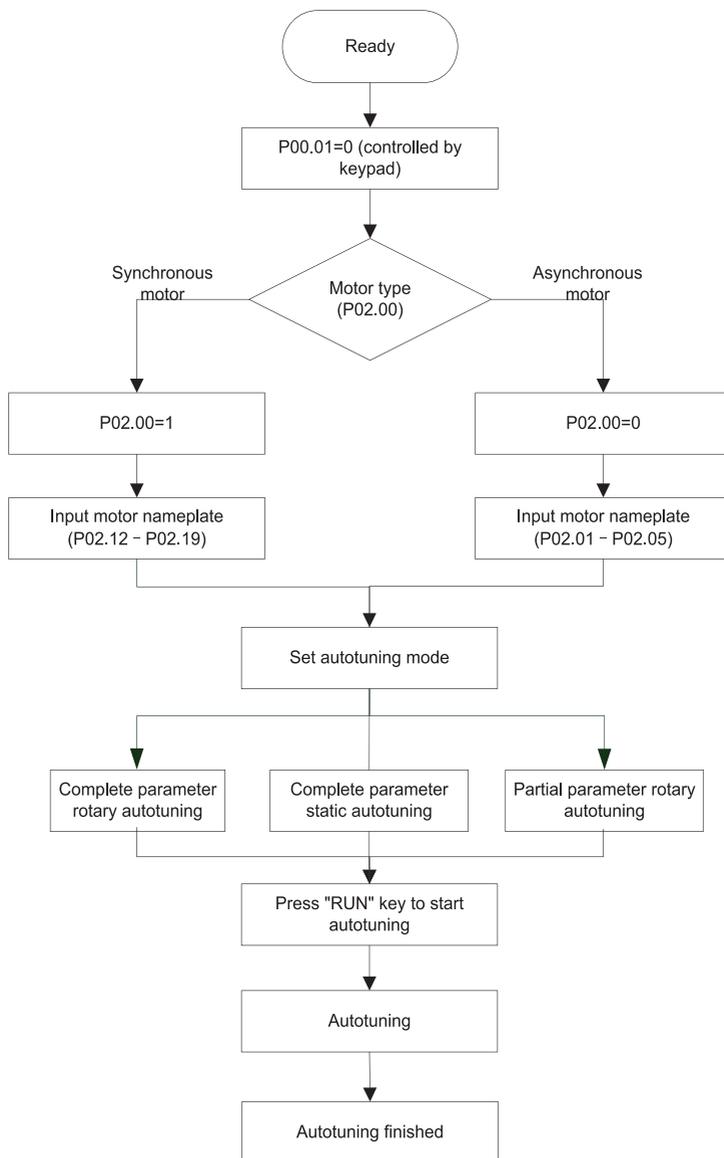
### 5.5.6 Параметры двигателя

	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Перед автонастройкой проверьте условия безопасности, связанные с двигателем и нагрузкой, так как это может привести к травме из-за внезапного пуска двигателя во время автонастройки.</li><li>■ Несмотря на то, что двигатель не работает во время статической автонастройки, двигатель остается подключенным к электропитанию и находится под напряжением, не прикасайтесь к двигателю во время автонастройки; в противном случае возможно поражение электрическим током.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Не выполняйте автонастройку вращением, если к двигателю подключена нагрузка; в противном случае может произойти неправильная работа или повреждение ПЧ. Если автонастройка с вращением выполняется на двигателе, подключенном к нагрузке, могут возникнуть неправильные параметры двигателя и неправильные действия двигателя. Отключите нагрузку, чтобы выполнить автонастройку с вращением.</li></ul>

ПЧ серии EFIP350A может управлять асинхронными двигателями и синхронными двигателями и поддерживает два набора параметров двигателя, которые можно переключать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм или протоколов связи.



Эффективность управления ПЧ основана на точной модели двигателя, поэтому пользователям необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя перед первым запуском двигателя (например, двигатель 1)



### Примечание:

1. Параметры двигателя должны быть установлены в соответствии с заводской табличкой двигателя;
2. Если во время автонастройки двигателя выбрана автонастройка с вращением, необходимо отключить двигатель от нагрузки, чтобы перевести двигатель в статическое состояние и состояние холостого хода, если этого не сделать, это может привести к неточным результатам автонастройки. В это время асинхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.06 – P02.10, а синхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.20 – P02.23.



3. Если во время автонастройки двигателя выбрана статическая автонастройка, нет необходимости отключать двигатель от нагрузки, так как только часть параметров двигателя была настроена автоматически, это может повлиять на производительность управления, при такой ситуации асинхронный двигатель может выполнить автонастройку P02.06 – P02.10, в то время как синхронный двигатель может автоматически настраивать P02.20 – P02.22, P02.23 (постоянная противо-ЭДС синхронного двигателя 1) может быть получена путем расчета.
4. Автонастройка двигателя может выполняться только на текущем двигателе, если пользователям необходимо выполнить автонастройку на другом двигателе, переключите двигатель, выбрав канал переключения двигателя 1 и двигателя 2, установив параметры P08.31.

Список параметров:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P02.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1	1–36000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P02.06	Соппротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001–65.53 Ом	В зависимости от модели
P02.07	Соппротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 A	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 A	В зависимости от модели
P02.20	Сопrotивление статора синхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P02.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.23	Константа противо-ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300
P05.01–P05.06	Функции многофункциональных цифровых входных клемм (S1–S4, HDIA, HDIB)	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	/
P08.31	Переключение между двигателями 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Переключение с помощью клемм 1: Переключение с помощью MODBUS2: Переключение с помощью PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 3: Переключение с помощью Ethernet 4: Переключение с помощью EtherCat/Profinet/EthernetIP Десятки: Переключение двигателя во время работы 0: Отключить переключение во время работы 1: Включить переключение во время работы	00
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P12.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 2	1–36000 об/мин	В зависимости от модели
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8–6000.0A	
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 А	
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–50	2
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели
P12.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P12.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P12.23	Константа противо-ЭДС синхронного двигателя 2	0–10000	300

### 5.5.7 Управление «Пуск/Стоп»

Управление пуском / остановом ПЧ разделено на три состояния: запуск после подачи команды на включение; запуск после перезапуска при отключении питания; запуск после автоматического сброса ошибки. Описание этих трех состояний управления пуском / остановом представлено ниже.

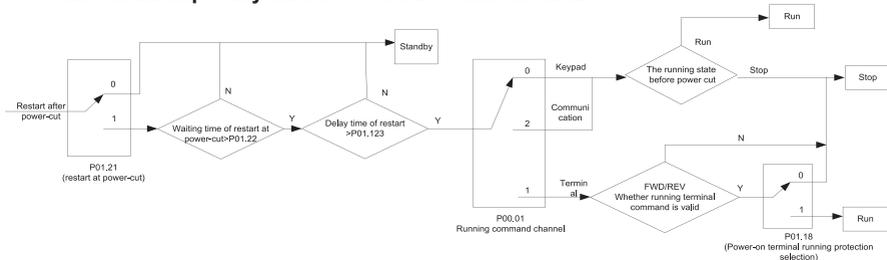
Для ПЧ существует три режима запуска: запуск с начальной частотой, запуск после торможения постоянным током и запуск после отслеживания скорости. Пользователи могут выбрать правильный режим запуска в зависимости от полевых условий.

Для нагрузки с большой инерцией, особенно в случаях, когда может произойти реверсирование, пользователи могут выбрать запуск после торможения постоянным током или запуск после ускорения.

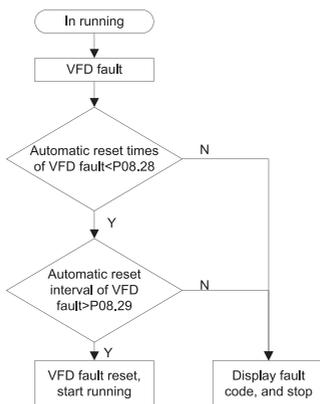




## 2. Логическая схема перезапуска после отключения питания



## 3. Логическая схема для перезапуска после автоматического сброса ошибки



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Пуск на скорости 1 3: Пуск на скорости 2	0
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0.00–50.00Гц	0.50Гц
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0.0–50.0 с	0.0с
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	0.0–100.0%	0.0%
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	0.00–50.00 с	0.00 с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P01.05	Режим разгона/торможения	0: Линейный пуск 1: S – кривая Примечание: Если выбран режим 1, необходимо установить соответственно P01.07, P01.27 и P01.08	0
P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Останов с выбегом	0
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	0.0–100.0%	0.0%
P01.12	Время торможения постоянным током	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.13	Задержка переключения вперед–назад (FWD/REV)	0.0–3600.0 с	0.0 с
P01.14	Переключение между вперед–назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после начальной частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Установить значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости	1
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение	0
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	0: Работа на нижней предельной частоте 1: Стоп 2: Сон	0
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.19 равен 2)	0.0 с
P01.21	Перезапуск после отключения питания	0: Отключено 1: Включено:	0
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1.0 с
P01.23	Время задержки пуска	0.0–600.0 с	0.0 с
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0 с	0.0 с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P01.25	Выбор выхода 0 Гц безобратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0 с	2.0 с
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривая	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.28	Время окончания участка кривой замедления S	0.0–50.0 с	0.1 с
P01.29	Ток короткого замыкания	0.0–150.0% (номинальный ток ПЧ)	0.0%
P01.30	Время удержания при коротком замыкании при пуске	0.00–50.00 с	0.00 с
P01.31	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	0.00–50.00 с	0.00 с
P05.01–P05.06	Выбор функций цифровых входов	1: Вперед 2: Реверс (обратное вращение) 4: Вперед – толчковый режим 5: Реверс – толчковый режим 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 21: Выбор времени разгона /торможения 1 22: Выбор времени разгона /торможения 2 30: Разгон / торможение отключено	/
P08.06	Частота при толчковом режиме	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00Гц
P08.07	Время разгона при толчковом режиме	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P08.08	Время торможения при толчковом режиме	0.0–3600.0 с	
P08.00	Время разгона 2	0.0–3600.0 с	
P08.01	Время торможения 2	0.0–3600.0с	
P08.02	Время разгона 3	0.0–3600.0 с	
P08.03	Время торможения 3	0.0–3600.0 с	
P08.04	Время разгона 4	0.0–3600.0 с	
P08.05	Время торможения 4	0.0–3600.0 с	
P08.19	Частота переключения времени разгона/торможения	0,00 – P00,03 (Макс. выходная частота) 0,00 Гц: без переключения Если рабочая частота больше P08.19, переключитесь на время разгона / торможения 2	
P08.21	Опорная частота времени разгона/торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц <b>Примечание:</b> действительно только для линейного разгона/торможения	0



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P08.28	Интервал автоматического сброса ошибки	0–10	0
P08.29	Время автоматического сброса ошибки	0.1–3600.0 с	1.0 с

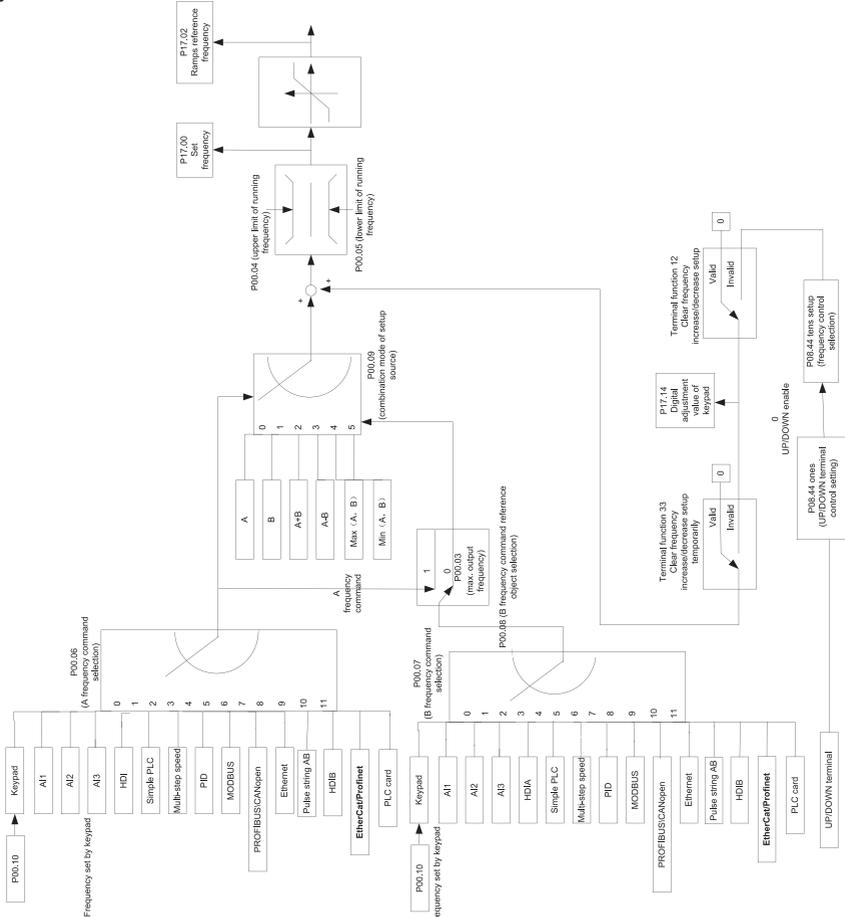
### 5.5.8 Задание частоты

ПЧ серии EFIP350A поддерживает несколько типов задания выходной частоты, которые можно разделить на два типа: основной канал задания и вспомогательный канал задания.

Существует два основных канала задания, а именно канал задания частоты А и канал задания частоты В. Эти два канала поддерживают простую арифметическую операцию между собой, и их можно динамически переключать, используя многофункциональные клеммы.

Существует один входной режим для вспомогательного канала, а именно клеммы цифровых входов «Вверх/Вниз». Задав функциональные коды, пользователи могут включить соответствующий режим задания.

Текущее задание ПЧ состоит из основного канала задания и вспомогательного канала задания.



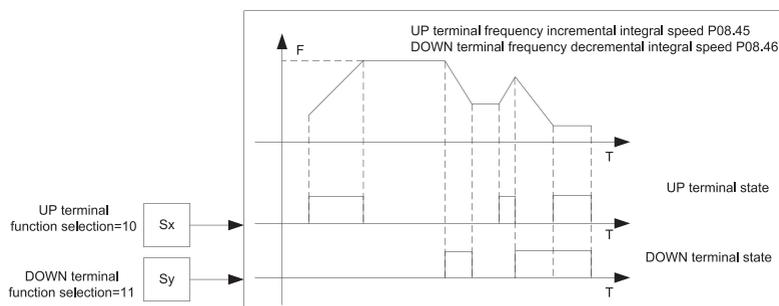


ПЧ серии EFIP350A поддерживает переключение между различными каналами задания, а правила переключения каналов показаны ниже.

Источник задания частоты P00.09	Многофункциональная клемма 13 Канал А переключается на канал В	Многофункциональная клемма 14 Комбинированные переключения установки на канал А	Многофункциональная клемма 15 Комбинированные переключения установки на канал В
А	В	/	/
В	А	/	/
А+В	/	А	В
А-В	/	А	В
Макс. (А, В)	/	А	В
Мин(А, В)	/	А	В

**Примечание: «/» указывает, что клемма не действительна для данной комбинации**

При настройке вспомогательной частоты внутри ПЧ с помощью многофункциональной клеммы UP («вверх», 10) и DOWN («вниз», 11) пользователи могут быстро увеличивать / уменьшать частоту, устанавливая P08.45 увеличение значения частоты и P08.46 уменьшение значения частоты.



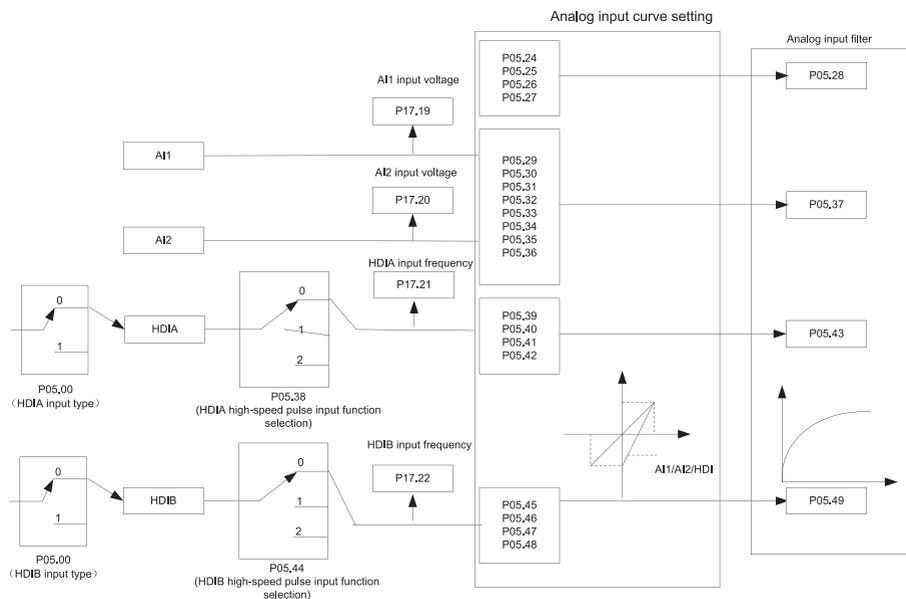
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–400.00Гц	50.00Гц
P00.04	Верхний предел выходной частоты	P00.05–P00.03	50.00Гц
P00.05	Нижний предел выходной частоты	0.00Гц–P00.04	0.00Гц
P00.06	А – выбор задания частоты	0: Панель управления	0
P00.07	В – выбор задания частоты	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: PLC 6: Многоступенчатая скорость 7: PID 8: MODBUS 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы АВ (энкодер) 13: EtherCat/Profinet/EthernetIP 14: PLC плата 15: Резерв	15



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.08	Частота В – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: А – частота	0
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: А 1: В 2: (А+В) 3: (А-В) 4: Макс. (А, В) 5: Мин (А, В)	0
P05.01– P05.06	Функции многофункциональных цифровых входов, клеммы(S1–S4, HDIA, HDIB)	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистить настройку увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройкой Аи настройкой В 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой А 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой В	/
P08.42	Резерв	/	/
P08.43	Резерв	/	/
P08.44	Управление клеммами UP/ DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор включения частоты 0: UP/ DOWN включено 1: UP/DOWN отключено Десятки: Выбор управления частотой 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Действительно для всех частотных режимов 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет Сотни: Выбор действия при останове 0: Действительно 1: Действительно во время работы, сбрасывается после останова 2: Действительно во время работы, сбрасывается после получения команды останова	0x000
P08.45	Частота изменения клемм UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P08.46	Частота изменения клемм DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P17.00	Задание частоты	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.02	Рампа опорной частоты	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.14	Цифровая настройка значения	0.00Гц–P00.03	0.00Гц

### 5.5.9 Аналоговые входы

ПЧ серии EFIP350A имеет две аналоговые входные клеммы (AI1 – 0–10 В/0–20 мА (вход напряжение или ток можно настроить с помощью P05.50); AI2 – –10...+10 В) и две высокоскоростные импульсные входные клеммы. Каждый вход настраивается отдельно, значения могут быть установлены путем регулировки в диапазоне между максимальным и минимальным порогами.



P05.00	Единицы: 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход	P05.38	0: Частотный вход 1: Резервировано 2: Вход энкодера
P05.00	Десятки: 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	P05.44	0: Частотный вход 1: Резервировано 2: Вход энкодера

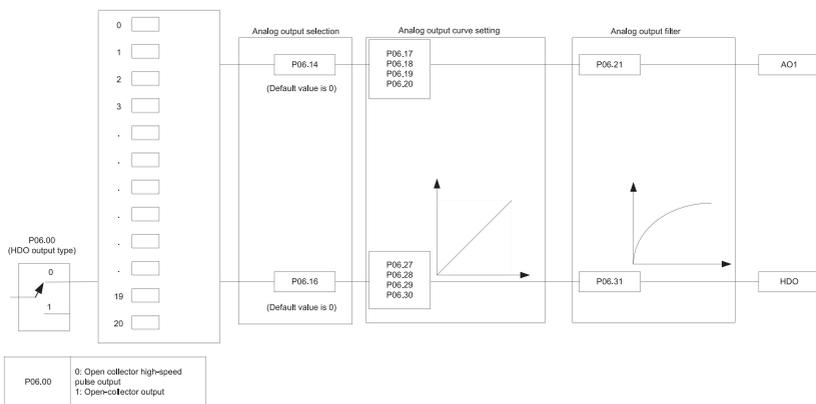
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB цифровой вход	0x00
P05.24	Нижнее предельное значение AI1	0.00 В–P05.26	0.00 В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	-100.0%–100.0%	0.0%
P05.26	Верхнее предельное значение AI1	P05.24–10.00V	10.00V
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	-100.0%–100.0%	100.0%
P05.28	Время входного фильтра AI1	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.29	Нижнее предельное значение AI2	-10.00 В–P05.31	-10.00 В
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-100.0%–100.0%	-100.0%



P05.31	Промежуточное значение 1 AI2	P05.29–P05.33	0.00 В
P05.32	Соответствующая настройка промежуточного значения 1 AI2	-100.0%–100.0%	0.0%
P05.33	Промежуточное значение 2 AI2	P05.31–P05.35	0.00 В
P05.34	Соответствующая настройка промежуточного значения 2 AI2	-100.0%–100.0%	0.0%
P05.35	Верхнее предельное значение AI2	P05.33–10.00 В	10.00 В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	-100.0%–100.0%	100.0%
P05.37	Время входного фильтра AI2	0.000 с–10.000 с	0.100 с
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000 КГц – P05.41	0.000КГц
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-100.0%–100.0%	0.0%
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39 –50.000КГц	50.000КГц
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-100.0%–100.0%	100.0%
P05.43	Время фильтра входной частоты HDIA	0.000 с–10.000 с	0.030 с
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0
P05.45	Нижний предел частоты HDIB	0.000 КГц – P05.47	0.000КГц
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB	-100.0%–100.0%	0.0%
P05.47	Верхний предел частоты HDIB	P05.45 –50.000КГц	50.000КГц
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB	-100.0%–100.0%	100.0%
P05.49	Время фильтра входной частоты HDIB	0.000 с–10.000 с	0.030 с
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0–1 0: Напряжение 1: Ток	0

### 5.5.10 Аналоговый выход

ПЧ серии EFIP350A имеет одну клемму аналогового выхода (0–10 В / 0–20 мА) и одну клемму высокоскоростного импульсного выхода. Каждый выход настраивается отдельно, значения параметра могут быть установлены путем регулировки процентного соотношения в диапазоне между указанными максимальным и минимальным порогами параметра. Аналоговый выходной сигнал может вывести скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.



Значение	Функция	Описание
0	Выходная частота	0–Макс. Выходная частота
1	Заданная частота	0– Макс. Выходная частота
2	Рампа опорной частоты	0– Макс. Выходная частота
3	Скорость	0– Синхронная скорость, соответствующая макс.выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0– Двухкратный от номинального тока ПЧ
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
6	Выходное напряжение	0–1.5 от номинального напряжения
7	Выходная мощность	0– Двухкратный от номинальной мощности
8	Заданное значение крутящего момента	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
9	Выходной момент	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
10	Значение входа AI1	0–10 В/0–20мА
11	Значение входа AI2	-10 В–10 В
12	Значение входа AI3	0–10 В/0–20мА
13	Входное значение высокоскоростного импульсного входа HDIA	0.00–50.00кГц
14	Заданное значение 1 по MODBUS	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
15	Заданное значение 2 по MODBUS	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
16	Заданное значение 1 по PROFIBUS\CANopen	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
17	Заданное значение 2 по PROFIBUS\CANopen	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
18	Заданное значение 1 по Ethernet	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
19	Заданное значение 2 по Ethernet	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
20	Входное значение высокоскоростного импульсного входа HDIB	0.00–50.00кГц
21	Резерв	
22	Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10 В)	0– Двухкратный от номинального тока двигателя
23	Ток возбуждения (100% соответствует 10 В)	0– Однократный от номинального тока двигателя



Значение	Функция	Описание
24	Заданная частота (биполярное)	0–Макс. выходная частота
25	Рампа опорной частоты (биполярный)	0– Макс. выходная частота
26	Скорость вращения (биполярная)	0– Макс. выходная частота
27	Заданное значение 2 по EtherCat/Profinet/EthernetIP	-1000–1000, 1000 соответствует 100.0%
28	C_AO1 из PLC	1000 соответствует 100.0%
29	C_AO2 из PLC	1000 соответствует 100.0%
30	Скорость при работе	0– Двухкратная от номинальной синхронной скорости двигателя
31–47	Резерв	

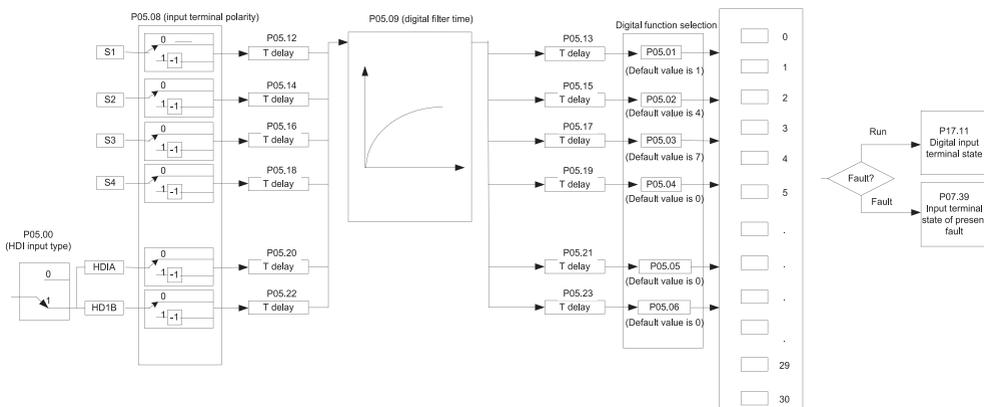
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.14	Выбор значения выхода АО1	0: Выходная частота 1: Заданная частота	0
P06.15	Резерв	2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость	0
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданное значение крутящего момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового входа AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDIA 14: Заданное значение 1 MODBUS 15: Заданное значение 2 MODBUS 16 Заданное значение 1 PROFIBUS \ CANopen 17: Заданное значение 2 PROFIBUS \ CANopen 18: Заданное значение 1 Ethernet 19: Заданное значение 2 Ethernet 20: Входное значение высокоскоростного импульса HDIB 21: Заданное значение 1 EtherCat /Profinet 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10В) 23: Ток возбуждения (100% соответствует 10 В) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная) 26: Скорость (биполярная) 27: Заданное значение 2 EtherCat /Profinet 28: C_AO1 из PLC (необходимо установить P27.00 в 1.) 29: C_AO2 из PLC (необходимо установить P27.00 в 1.) 30: Скорость 31–47: Резерв	0



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.17	Нижний предел выхода АО1	-100.0%–P06.19	0.0%
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода АО1	0.00В–10.00В	0.00В
P06.19	Верхний предел выхода АО1	P06.17–100.0%	100.0%
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода АО1	0.00В–10.00В	10.00В
P06.21	Время фильтрации выхода АО1	0.000 с–10.000 с	0.000 с
P06.22–P06.26	Резерв	0–65535	0
P06.27	Нижний предел выхода НДО	-100.0%–P06.29	0.0%
P06.2	Соответствующий нижний предел выхода НДО	0.00–50.00кГц	0.0кГц
P06.29	Верхний предел выхода НДО	P06.27–100.0%	100.0%
P06.30	Соответствующий верхний предел выхода НДО	0.00–50.00кГц	50.00кГц
P06.31	Время фильтрации выхода НДО	0.000 с–10.000 с	0.000 с

### 5.5.11 Цифровые входы

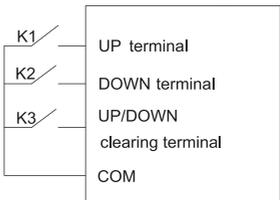
ПЧ серии EFIP350A оснащен четырьмя программируемыми цифровыми входными клеммами и двумя входными высокочастотными клеммами (HDI). Функции всех входных цифровых клемм можно запрограммировать с помощью кодов функций. Входные клеммы HDI могут быть настроены для работы в качестве высокоскоростной импульсной входной клеммы или цифровой входной клеммы. Пользователи могут также установить HDIA или HDIB как вход высокоскоростных импульсов, чтобы служить в качестве задания опорной частоты или входного сигнала датчика.



Эти параметры используются для установки соответствующей функции цифровых многофункциональных входных клемм.

**Примечание:** Две разные многофункциональные входные клеммы не могут быть установлены на одну и ту же функцию.



Значение	Функция	Описание
0	Нет функций	ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал; пользователи могут установить неиспользуемые терминалы «Нет функций», чтобы избежать неправильных действий.
1	Вращение «Вперед» (FWD)	Управление вращением «Вперед/Назад» с помощью внешних клемм.
2	Вращение «Назад» (REV)	
3	3-проводное управление/Sin	Установка режима работы ПЧ в трехпроводной режим управления. Смотрите P05.13.
4	Толчок вперед	Частота при толчке, см. P08.06, P08.07 и P08.08 для времени разгона/торможения.
5	Толчок назад	
6	Останов с выбегом	ПЧ блокирует выход, и процесс останова двигателя не контролируется ПЧ. Этот режим применяется в случаях большой инерционной нагрузки и времени свободного останова; его определение совпадает с P01.08, и оно в основном используется в дистанционном управлении.
7	Сброс ошибки	Функция внешнего сброса ошибки, ее функция аналогична кнопке СТОП/СБРОС на панели управления. Эта функция может быть использована при удаленном сбросе неисправности.
8	Пауза в работе	ПЧ замедляется до останова, однако все рабочие параметры находятся в состоянии памяти, например, параметр PLC, частота колебаний и параметр ПИД. После того, как этот сигнал исчезнет, ПЧ вернется в состояние до останова.
9	Вход «Внешняя неисправность»	Когда внешний сигнал неисправности передается на ПЧ, ПЧ включает сигнал тревоги и останавливается.
10	Увеличение частоты (UP)	Используется для изменения команды увеличения / уменьшения частоты, когда частота задается внешними клеммами.
11	Уменьшение частоты (DOWN)	
12	Очистка задания увеличения / уменьшения частоты	 <p>Используется для сброса настройки увеличения/уменьшения частоты, может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленное кнопками ВВЕРХ/ВНИЗ, тем самым восстановив опорную частоту до частоты, заданной основным каналом управления опорной частотой.</p>
13	Переключение между настройками А и В	Эта функция используется для переключения между каналами настройки частоты. Канал опорной частоты А и канал опорной частоты В можно переключать с помощью №13; комбинированный канал, заданный параметром P00.09, и канал опорной частоты А можно переключать с помощью №14; комбинированный канал, заданный параметром P00.09, и канал опорной частоты В можно переключать с помощью №15.
14	Переключение между настройкой комбинации и настройкой А	
15	Переключение между настройкой комбинации и настройкой В	



Значение	Функция	Описание			
16	Многоступенчатая скорость 16 клемма 1	16-ступенчатые скорости могут быть установлены путем объединения цифровых состояний этих четырех клемм. Примечание: Многоступенчатая скорость 1 – младший бит, многоступенчатая скорость 4 – старший бит.			
17	Многоступенчатая скорость 16 клемма 2				
18	Многоступенчатая скорость клемма 3	<b>Многоступенчатая скорость 4</b>	<b>Многоступенчатая скорость 3</b>	<b>Многоступенчатая скорость 2</b>	<b>Многоступенчатая скорость 1</b>
19	Многоступенчатая скорость клемма 4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
20	Многоступенчатая скорость – пауза	Приостановка функции выбора многоступенчатой скорости, чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.			
21	Выбор времени разгона/торможения 1	Используйте эти две клеммы, чтобы выбрать четыре группы времени разгона /торможения.			
22	Выбор времени разгона/торможения 2				
		<b>Клемма 1</b>	<b>Клемма 2</b>	<b>Выбор времени разгона / торможения</b>	<b>Соответствующий параметр</b>
		Время OFF	Время OFF	1	P00.11/P00.12
		Время ON	Время OFF	2	P08.00/P08.012
		Время OFF	Время ON	3	P08.02/P08.033
		Время ON	Время ON	4	P08.04/P08.054
23	Сброс/останов PLC	Перезапуск PLC и очистка предыдущей информации о состоянии PLC.			
24	PLC – пауза в работе	Программа делает паузу во время выполнения PLC и продолжает работать с текущим шагом скорости. После отмены этой функции PLC продолжает работать.			
25	PID – пауза в работе	PID временно не работает, а ПЧ поддерживает текущую выходную частоту.			
26	Пауза перехода (остановка текущей частоте)	ПЧ делает паузу на токовом выходе. После отмены этой функции она продолжает работать на текущей частоте.			
27	Сброс частоты (возврат к основной частоте)	Заданная частота ПЧ возвращается к основной частоте.			
28	Сброс счетчика	Обнуление счетчика.			
29	Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом	ПЧ переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью или наоборот.			
30	Отключение разгона/торможения	Используется для обеспечения того, чтобы на ПЧ не влияли внешние сигналы (за исключением команды останова), и чтобы ПЧ поддерживал текущую выходную частоту			
31	Счетчик запуска	Включить подсчет импульсов на счетчике.			
33	Временный сброс настройки увеличения /уменьшения частоты	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное UP / DOWN, может быть очищено, чтобы восстановить опорную частоту до частоты, заданной каналом команды частоты; когда клемма отключена, она вернется к значению частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты.			



Значение	Функция	Описание
34	DC торможение	ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания клеммы.
35	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	При замыкании клеммы, пользователи могут реализовать управление переключением двух двигателей.
36	Переход на управление от панели управления	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от панели управления, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.
37	Переход на управление от клемм	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от клемм, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.
38	Переход на управление по протоколу связи	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление по протоколу связи, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.
39	Команда на предварительное намагничивание	При замыкании клеммы будет запущено предварительное намагничивание двигателя, а при размыкании переход к предыдущему состоянию
40	Нулевая входная мощность	При замыкании клеммы величина потребляемой мощности ПЧ будет обнулена.
41	Поддержание потребляемой мощности	При замыкании клеммы текущая работа ПЧ не повлияет на величину потребляемой мощности.
42	Источник верхнего ограничения крутящего момента на панели управления	При замыкании клеммы верхний предел крутящего момента будет установлен с клавиатуры
56	Аварийный останов	При замыкании клеммы двигатель замедляется до аварийного останова в соответствии со временем, установленным параметром P01.26.
57	Вход неисправности «Перегрев двигателя»	Двигатель останавливается по ошибке «Перегрев двигателя».
59	Переключение на управление SVPWM	При замыкании клеммы, будет выполнено переключение на управление SVPWM.
60	Переключение на управление FVC	При замыкании клеммы, будет выполнено переключение на векторное управление с обратной связью (FVC)
61	Переключение полярности PID	При переключении полярности выхода PID, эта клемма должна использоваться вместе с P09.03
66	Обнуление счетчика	Обнуление значения подсчета позиции
67	Увеличение импульсов	При замыкании клеммы импульсный вход увеличивается в соответствии с частотой импульсов P21.27.
68	Включить наложение импульсов	Когда наложение импульсов включено, увеличение и уменьшение импульса эффективно.
69	Уменьшение импульсов	При замыкании клеммы импульсный вход уменьшается в соответствии с частотой импульсов P21.27.
70	Выбор электронной передачи	При замыкании клеммы пропорциональный числитель переключается на числитель P21.30 второго командного соотношения.
71–79	Резерв	



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	0x00
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции	1
P05.02	Функция клеммы S2	1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад»	4
P05.03	Функция клеммы S3	3: 3-проводное управление/Sin	7
P05.04	Функция клеммы S4	4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад»	0
P05.05	Функция клеммы HDIA	6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки	0
P05.06	Функция клеммы HDIB	8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов PLC 24: PLC – пауза в работе 25: PID – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Резерв 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Нулевая входная мощность 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Источник верхнего ограничения крутящего момента на панели управления	0
P05.07	Резерв		



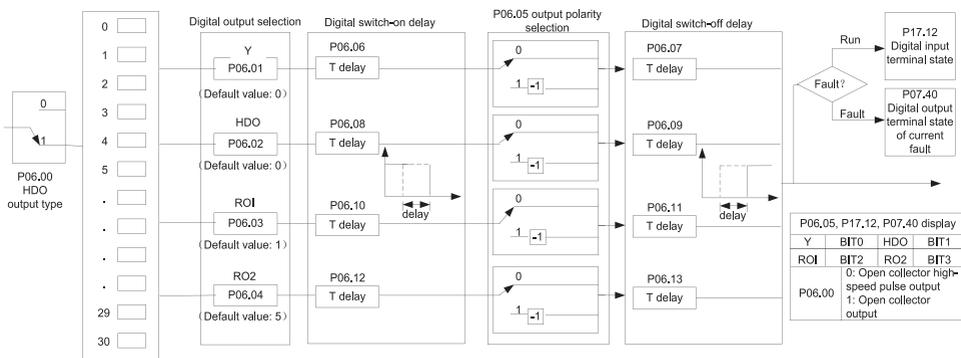
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		56: Аварийный останов 57: Вход неисправности «Перегрев двигателя» 59: Переключение на управлениеU/F 60: Переключение на управлениеFVC 61: Переключение полярности PID 66: Обнуление счетчика 67: Увеличение импульсов 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Выбор электронной передачи 71–79: Резерв	
P05.08	Полярность входных клемм	0x00–0x3F	0x00
P05.09	Время цифрового фильтра	0.000–1.000 с	0.010 с
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x00–0x3F (0: отключено, 1: включено) BIT0: Виртуальная клемма S1 BIT1: Виртуальная клемма S2 BIT2: Виртуальная клемма S3 BIT3: Виртуальная клемма S4 BIT4: Виртуальная клемма HDIA BIT8: Виртуальная клемма HDIB	0x00
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	0: 2-х проводное управление 1 1: 2х проводное управление 2 2: 3х проводное управление 1 3: 3х проводное управление 2	0
P05.12	Задержка включения клеммы S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.13	Задержка отключения клеммы S1	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.14	Задержка включения клеммы S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.15	Задержка отключения клеммы S2	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.16	Задержка включения клеммы S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.17	Задержка отключения клеммы S3	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.18	Задержка включения клеммы S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.19	Задержка отключения клеммы S4	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.21	Задержка отключения клеммы HDIA	0.000–50.000 с	0.000 с
P05.22	Задержка включения клеммы HDIB	0.000–50.000 с	0.000 с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.23	Задержка отключения клеммы HDIB	0.000–50.000 с	0.000 с
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке	/	0
P17.12	Состояние клемм цифровых входов	/	0

### 5.5.12 Цифровые выходы

ПЧ серии EFIP350A имеет две группы релейных выходных клемм: одну выходную клемму с открытым коллектором Y и одну клемму высокочастотного импульсного выхода (HDO). Функция всех клемм цифрового выхода может быть запрограммирована функциональными кодами, из которых клемма HDO высокочастотного импульсного выхода также может быть настроена на высокочастотный импульсный выход или цифровой выход с помощью функционального кода.



В приведенной ниже таблице перечислены параметры для вышеуказанных четырех параметров функции, и пользователям разрешено многократно выбирать одни и те же функции выходных клемм.

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при работе ПЧ
2	Вращение «Вперед»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Вперед»
3	Вращение «Назад»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Назад»
4	Толчковый режим	Выходной сигнал ВКЛ при режиме «Толчок»
5	Авария (ошибка) ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при сигнале «Авария (ошибка) ПЧ»
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	Смотри P08.32 и P08.33
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	Смотри P08.34 и P08.35
8	Частота достигнута	Смотри P08.36
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и опорная частота равна нулю.
10	Достигнут верхний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает верхнего предела частоты



Значение	Функция	Описание
11	Достигнут нижний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты
12	Сигнал готовности	Сигнал готовности к работе ПЧ
13	Предварительное возбуждение ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при включении предварительного возбуждения ПЧ
14	Предварительная сигнализация перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной перегрузки, подробнее см. P11.08 – P11.10.
15	Предварительная сигнализация недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной недогрузки, подробнее см. P11.11– P11.12
16	Завершение этапов PLC	Выходной сигнал ВКЛ по завершению этапов PLC
17	Завершение цикла PLC	Выходной сигнал ВКЛ по завершению циклов PLC
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения MODBUS; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
24	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS\CANopen	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения PROFIBUS\CANopen; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения Ethernet; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
26	Напряжение DC шины в норме	Выходной сигнал ВКЛ, когда напряжение DC шины выше порога пониженного напряжения преобразователя частоты
27	Z импульсный выход	Выходной сигнал ВКЛ при поступлении импульса Z датчика и становится недействительным через 10 мс.
28	Импульсная суперпозиция	Выходной сигнал ВКЛ, когда включена входная функция клемм импульсной суперпозиции
29	Активация STO	Выходной сигнал ВКЛ при возникновении ошибки STO
30	Позиционирование завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда управление позиционированием положения завершено
31	Обнуление шпинделя завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда обнуление шпинделя завершено
32	Масштабирование шпинделя завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда масштабирование шпинделя завершено
33	Ограничение скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда частота ограничена
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet/EthernetIP	Вывод соответствующего сигнала на основе установленного значения EtherCat/Profinet/EthernetIP; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
35	Резерв	
36	Переключение управления скоростью /положением завершено	Выходной сигнал ВКЛ, когда переключение режима завершено
37–40	Резерв	
41	C_Y1	C_Y1 от PLC (установить P27.00 в 1.)
42	C_Y2	C_Y2 от PLC (установить P27.00 в 1.)
43	C_HDO	C_HDO от PLC (установить P27.00 в 1.)



Значение	Функция	Описание
44	C_RO1	C_RO1 от PLC (установить P27.00 в 1.)
45	C_RO2	C_RO2 от PLC (установить P27.00 в 1.)
46	C_RO3	C_RO3 от PLC (установить P27.00 в 1.)
47	C_RO4	C_RO4 от PLC (установить P27.00 в 1.)
48–63	Резерв	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P06.00	Тип выхода HDO	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции	0
P06.02	Выбор выхода HDO	1: Работа ПЧ	0
P06.03	Выбор выхода RO1	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ	1
P06.04	Выбор выхода RO2	6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация перегрузки 16: Завершение этапов PLC 17: Завершение цикла PLC 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet/EthernetIP 35: Резерв 36: Переключение управления скоростью / положением завершено 37–40: Резерв	5



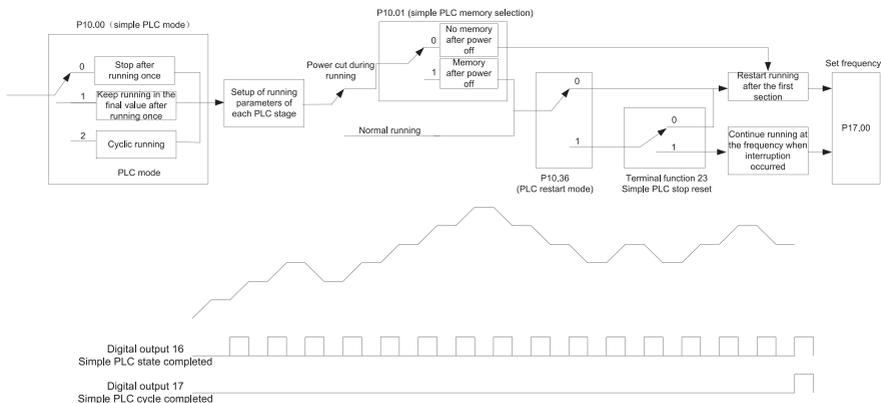
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		41: C_Y1 от PLC (установить P27.00 в 1.) 42: C_Y2 от PLC (установить P27.00 в 1.) 43: C_HDO от PLC (установить P27.00 в1.) 44: C_RO1 от PLC (установить P27.00 в1.) 45: C_RO2 от PLC (установить P27.00 в 1.) 46: C_RO3 от PLC (установить P27.00 в1.) 47: C_RO4 от PLC (установить P27.00 в1.) 48–63: Резерв	
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	0x00–0x0F	0x00
P06.06	Задержка включения Y	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.07	Задержка отключения Y	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.08	Задержка включения HDO	0.000–50.000s (действительно только тогда, когда P06.00 = 1)	0.000 с
P06.09	Задержка отключения HDO	0.000–50.000s (действительно только тогда, когда P06.00 = 1)	0.000 с
P06.10	Задержка включения RO1	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.11	Задержка отключения RO1	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.12	Задержка включения RO2	0.000–50.000 с	0.000 с
P06.13	Задержка отключения RO2	0.000–50.000 с	0.000 с
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке	/	0
P17.13	Состояние клемм цифровых выходов	/	0

### 5.5.13 ПЛК (PLK)

предоставляет из себя многоступенчатый генератор скорости, благодаря которому ПЧ может менять частоту и направления вращения в установленные промежутки времени согласно требованиям технологического процесса. Раньше для данного функционала требовался внешний ПЛК, сейчас эту функцию может выполнять ПЧ.

ПЧ серии EFIP350A может реализовывать 16-ступенчатое управление скоростями и предоставлять пользователям четыре группы времени ускорения / замедления.

После того, как установленный PLC завершает один цикл (или одну секцию), многофункциональное реле может выводить один сигнал ВКЛ.



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.00	Режим PLC	0: Останов после запуска 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска один раз 2: Циклическая работа	0
P10.01	Выбор памяти PLC	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения	0
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0%	0.0%
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0%	0.0%
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0%	0.0%
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0%	0.0%
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0%	0.0%
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0%	0.0%



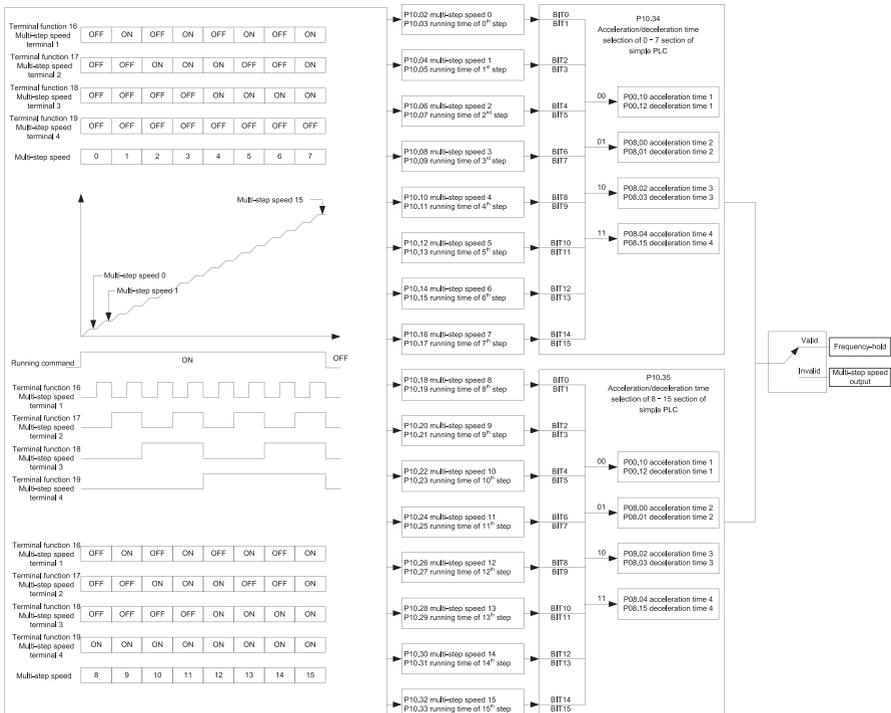
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0%	0.0%
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0%	0.0%
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0%	0.0%
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0%	0.0%
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0%	0.0%
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100.0–100.0%	0.0%
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0%	0.0%
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0%	0.0%
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0%	0.0%
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0%	0.0%
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.36	Режим перезапуска PLC	0: Перезапуск с первого шага 1: Продолжить работу на частоте, когда произошло прерывание	0
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов PLC	0x0000–0XFFFF	0000
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов PLC	0x0000–0XFFFF	0000
P05.01 – P05.09	Функция цифрового входа	23: Сброс с остановом PLC 24: Пауза PLC 25: Пауза ПИД-регулятора	
P06.01 – P06.04	Функция цифрового выхода	16: Шаг PLC достигнут 17: Достигнут цикл PLC	
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.27	PLC и номер текущей ступени многоступенчатой скорости	0–15	0

### 5.5.14 Многоступенчатые скорости

Установите параметры, используемые в многоступенчатой скорости. ПЧ EFIP350A может устанавливать 16-ступенчатые скорости, которые выбираются с помощью многоступенчатых клемм 1–4, соответствующих многоступенчатой скорости 0 до многоступенчатой скорости 15.





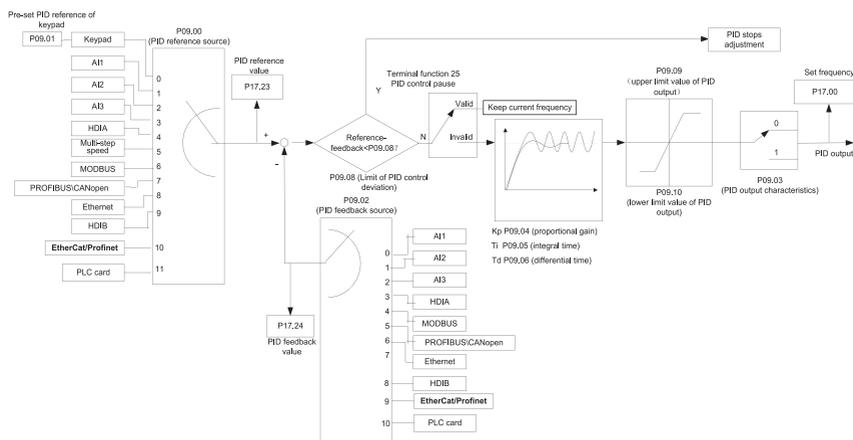
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0%	0.0%
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0%	0.0%
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0%	0.0%
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0%	0.0%
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0%	0.0%
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0%	0.0%
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0%	0.0%
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0%	0.0%
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0%	0.0%
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0%	0.0%
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0%	0.0%
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100.0–100.0%	0.0%
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0%	0.0%
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0%	0.0%
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0%	0.0%
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0%	0.0%
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0–6553.5 с (мин)	0.0с
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов PLC	0x0000–0xFFFF	0000
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов PLC	0x0000–0xFFFF	0000



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.01 – P05.09	Выбор функций цифровых входов	16 Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза	/
P17.27	PLC и номер текущей ступени многоступенчатой скорости	0–15	0

### 5.5.15 ПИД регулирование

Пропорционально-интегрально-дифференцирующее (ПИД) регулирование позволяет регулировать выходную частоту или напряжение ПЧ посредством поддержания заданного значения параметров, путем сравнения его значения от датчика (система обратной связи) с эталонным заданным значением. Широко применяется для регулирования расхода, контроля давления, контроля температуры и т. д. Схема основных принципов регулирования выходной частоты показана на рисунке ниже.



#### Введение в принципы работы и методы управления для ПИД-регулирования.

Пропорциональное управление (Kp): Когда обратная связь отклоняется от задания, выходной сигнал будет пропорционален отклонению, если такое отклонение является постоянным, регулирующая переменная также будет постоянной. Пропорциональный контроль может быстро реагировать на изменения обратной связи, однако сам по себе не может устранить ошибку. Чем больше пропорциональное усиление, тем выше скорость регулирования, но слишком большое усиление приведет к колебанию. Чтобы решить эту проблему, сначала установите большое значение интегрального времени, а время производной – 0, и запустите систему с помощью пропорционального управления, а затем измените задание, чтобы наблюдать отклонение между сигналом обратной связи и заданием (статическая разница), если статическая разница в том, (например, увеличить ссылку, и переменная обратная связь всегда меньше, чем в эталонном случае после того, как система стабилизируется), продолжать увеличение пропорционального усиления, в противном случае, уменьшить пропорциональное усиление; повторяйте такой процесс, пока статическая ошибка не станет маленькой.

Интегральное время (Ti): когда обратная связь отклоняется от задания, выходная регулирующая переменная накапливается непрерывно, если отклонение сохраняется, регулирующая переменная будет непрерывно увеличиваться до тех пор, пока отклонение не исчезнет. Интегральный регулятор может быть использован для устранения статической разности; однако слишком большое регулирование



может привести к повторяющимся выбросам, что приведет к нестабильности и колебаниям системы. Особенностью колебаний, вызванных сильным интегральным эффектом является то, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз, на основе контрольных переменных, а диапазон колебаний постепенно увеличивается. Интегральный временной параметр обычно регулируется постепенно от большого к меньшему, пока стабилизированная скорость системы не удовлетворяет требованию.

**Дифференцированное время ( $T_d$ ):** когда отклонение между обратной связью и опорным значением изменяется, выведете регулируемую переменную, которая пропорциональна скорости изменения отклонения, и эта регулирующая переменная связана только с направлением и величиной отклонения, а не с направлением и величиной самого отклонения. Дифференциальное управление используется для управления изменением сигнала обратной связи на основе тенденции изменения. Дифференциальный регулятор следует использовать с осторожностью, поскольку он может легко увеличить системные помехи, особенно с высокой частотой колебаний

Когда выбор задания частоты ( $P00.06$ ,  $P00.07$ ) равен 7, или канал настройки напряжения ( $P04.27$ ) равен 6, режим работы ПЧ – ПИД-регулирование процесса.

### 5.5.15.1 Общие процедуры настройки параметров ПИД

#### а. Определение пропорционального усиления $P$

При определении пропорционального усиления  $P$  сначала удалите интегральный член и производный член ПИД, сделав  $T_i = 0$  и  $T_d = 0$  (подробнее см. Настройку параметра PID), превратив таким образом ПИД в чисто пропорциональный контроль. Установите вход на 60%-70% от макс. допустимое значение и постепенно увеличивайте пропорциональное усиление  $P$  от 0 до тех пор, пока не произойдут колебания системы, а затем, в свою очередь, постепенно уменьшайте пропорциональное усиление  $P$  от текущего значения до исчезновения колебания системы, запишите пропорциональное усиление  $P$  в этой точке и установите пропорциональное усиление  $P$  ПИД до 60%-70% от текущего значения.

#### б. Определение интегрального времени $T_i$

После определения пропорционального усиления  $P$  установите начальное значение большего интегрального времени  $T_i$  и постепенно уменьшайте  $T_i$  до тех пор, пока не закончатся колебания системы, а затем, в свою очередь, увеличивайте  $T_i$  до тех пор, пока колебание системы не исчезнет, запишите  $T_i$  в этой точке и установите интегральное время  $T_i$  ПИД до 150% – 180% от текущего значения.

#### с. Определение времени дифференцирования $T_d$

Время дифференцирования  $T_d$  обычно устанавливается равным 0.

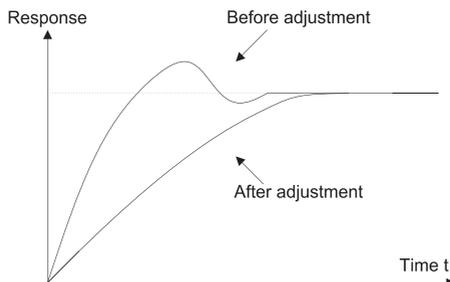
Если пользователям необходимо установить  $T_d$  на другое значение, установите аналогичным образом с помощью  $P$  и  $T_i$ , а именно установите  $T_d$  на 30% от значения при отсутствии колебаний.

**д. Уменьшите нагрузку на систему, выполните совместную отладку с несущей нагрузкой, а затем выполните точную настройку параметра ПИД до выполнения требования.**

### 5.5.15.2 Как настроить ПИД?

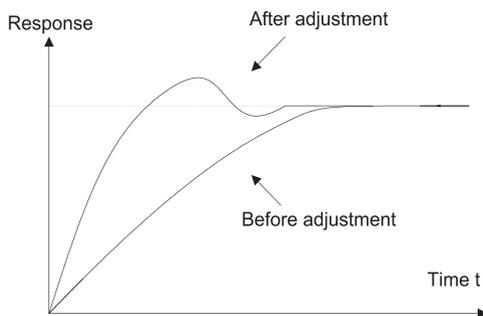
После настройки параметров, контролируемых PID, пользователи могут настроить эти параметры следующими способами.

**Контрольная перемодуляция:** когда произошла перемодуляция, сократите время дифференцирования ( $T_d$ ) и продлите интегральное время ( $T_i$ ).

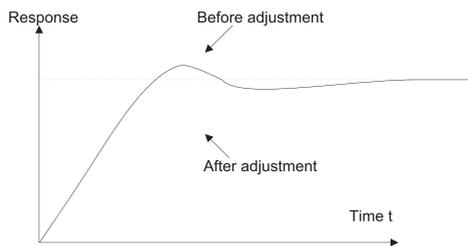




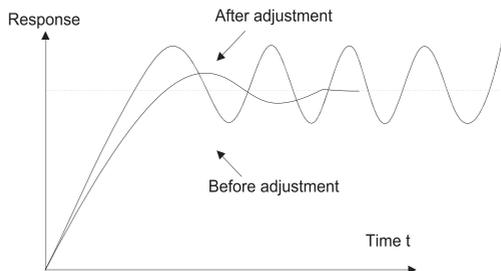
Стабилизируйте значение обратной связи как можно быстрее: когда произошла перемодуляция, сократите интегральное время ( $T_i$ ) и продлите время дифференцирования ( $T_d$ ), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.



Управление длительной вибрацией: если цикл периодической вибрации длиннее, чем заданное значение интегрального времени ( $T_i$ ), это указывает на то, что интегральное действие слишком сильное, продлить интегральное время ( $T_i$ ) для управления вибрацией.



Управление кратковременной вибрацией: Если цикл вибрации короткий, то же самое с заданным значением времени дифференцирования ( $T_d$ ), это означает, что производное действие слишком сильное, сократите время дифференцирования ( $T_d$ ) для управления вибрацией. Когда время дифференцирования ( $T_d$ ) установлено на 0,00 (а именно, нет производного управления), и нет никакого способа контролировать вибрацию, уменьшите пропорциональное усиление.





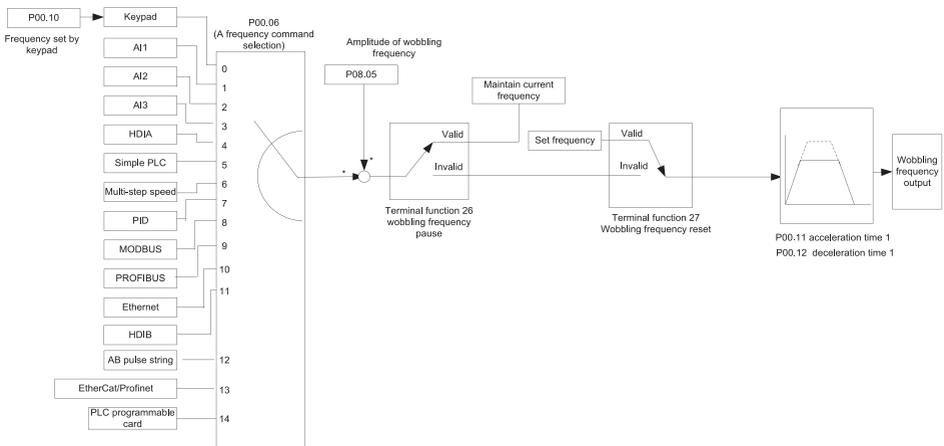
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P09.00	Выбор задания ПИД	0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP 11: PLC 12: Резерв	0
P09.01	Задание ПИД с панели управления	-100.0%–100.0%	0.0%
P09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокочастотный импульсный вход HDIA 4: MODBUS 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Высокочастотный импульсный вход HDIB 8: EtherCat/Profinet/EthernetIP 9: PLC 10: Резерв	0
P09.03	Характеристики вывода ПИД	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный	0
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	0.00–100.00	1.80
P09.05	Интегральное время (Ti)	0.01–10.00 с	0.90 с
P09.06	Время дифференцирования (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с
P09.07	Цикл выборки (T)	0.000–10.000 с	0.100 с
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0–100.0%	0.0%
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	P09.10–100.0% (Макс. частота или напряжение)	100.0%
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД	-100.0%–P09.09 (Макс. частота или напряжение)	0.0%
P09.11	Контроль наличия обратной связи	0.0–100.0%	0.0%
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	0.0–3600.0 с	1.0с



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	0x0000–0x1111 Единицы: 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же самое с основным опорным направлением 1: В отличие от основного опорного направления Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима. 1: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).	0x0001
P17.00	Задание частоты	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц
P17.23	Значение ПИД	-100.0–100.0%	0.0%
P17.24	Значение обратной связи ПИД	-100.0–100.0%	0.0%

### 5.5.16 Работа на частоте колебаний

Частота колебания в основном применяется в тех случаях, когда необходимы функции поперечного перемещения и намотки, например, в текстильной и химической промышленности. Типичный рабочий процесс показан ниже.





Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P00.03	Максимальная выходная частота	P00.03–400.00 Гц	50.00 Гц
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: PLC 6: Многоступенчатая скорость 7: PID 8: MODBUS 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы AB (энкодер) 13: EtherCat/Profinet/EthernetIP 14: PLC плата	0
P00.11	Время разгона 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P05.01 – P05.09	Выбор функций цифровых входов	26: Пауза частоты покачивания (остановка на текущей частоте) 27: Сброс частоты покачивания (возврат к центральной частоте)	/
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0–100.0% (относительно заданной частоты)	0.0%
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0% (относительно амплитуды частоты колебаний)	0.0%
P08.17	Время увеличения частоты покачивания	0.1–3600.0 с	5.0 с
P08.18	Время уменьшения частоты покачивания	0.1–3600.0 с	5.0 с

### 5.5.17 Вход локального энкодера

ПЧ серии EFIP350A поддерживает функцию подсчета импульсов путем ввода импульса отсчета с порта высокоскоростного импульса HDI. Когда фактическое значение счетчика не меньше установленного значения, цифровая выходная клемма будет выводить импульсный сигнал, достигший значения счетчика, и соответствующее значение счетчика будет обнулено.



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA высокочастотный импульсный вход 1: HDIA цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB высокочастотный импульсный вход 1: HDIB цифровой вход	0x00
P05.38	Выбор функции высокочастотного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0
P05.44	Выбор функции высокочастотного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0
P20.15	Режим измерения скорости	0: Плата PG 1: Местный; реализовано HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный датчик 24 В	0
P18.00	Фактическая частота энкодера	-999.9–3276.7 Гц	0.0 Гц

### 5.5.18 Процедуры ввода в эксплуатацию для управления положением и позиционирования шпинделя

#### 1. Процедуры ввода в эксплуатацию для векторного управления асинхронным двигателем с обратной связью

Шаг 1: Восстановить значение по умолчанию с клавиатуры

Шаг 2: Установите параметры паспортной таблички двигателя группы P00.03, P00.04 и P02

Шаг 3: Автонастройка параметров двигателя

Выполните автонастройку с вращением или статическую автонастройку через панель управления. Автонастройка вращением можно проводить только если к двигателю не подключена никакая нагрузка (на холостом ходе), если нагрузку к двигателю подключена, то можно выполнять только статическую автонастройку. Параметры из автонастройки будут автоматически сохранены в группе параметров двигателя P02.

Шаг 4: Убедитесь, что энкодер установлен и настроен правильно

*а) Подтвердите направление энкодера и настройку параметров*

Установите P20.01 (импульсный энкодер), установите P00.00 = 2 и P00.10 = 20 Гц, и запустите ПЧ, в этот момент двигатель вращается с частотой 20 Гц, проверьте, соответствует ли значение измерения скорости P18.00 является правильным, если значение отрицательное, это указывает, что направление датчика изменено, в такой ситуации установите P20.02 в 1; если значение измерения скорости сильно отклоняется, это указывает на неправильную настройку P20.01. Проверьте, колеблется ли P18.02 (значение счетчика импульсов энкодера Z). Если да, это указывает на то, что энкодер испытывает помехи, или P20.01 установлен неправильно, требуется проверить проводку и соблюдение ЭМС.

*б) Определить направление Z-импульса*

Установите P00.10 = 20 Гц и установите P00.13 (направление вращения) в прямом и обратном направлении соответственно, чтобы определить, меньше ли значение разности P18.02, чем 5, если значение разности остается больше 5 после установки Z функция реверсирования импульса P20.02, выключите и замените фазы A и фазы B у энкодера, вновь проверьте разность P18.0 при прямом и обратном вращении. Направление импульса Z влияет только на точность позиционирования вперед / назад при позиционировании шпинделя, выполненном с Z-импульсом.



Шаг 5: Векторный пилотный прогон с замкнутым контуром

Установите  $P00.00 = 3$  и выполните векторное управление в замкнутом контуре, настройте  $P00.10$  и параметр PI контура скорости и токового контура в группе P03, чтобы он работал стабильно во всем диапазоне.

Шаг 6: Контроль ослабления потока

Установите усиление регулятора ослабления потока  $P03.26 = 0-8000$  и наблюдайте эффект управления ослаблением потока.  $P03.22 - P03.24$  можно отрегулировать по мере необходимости.

### **2. Процедуры ввода в эксплуатацию для векторного управления синхронным двигателем с обратной связью**

Шаг 1: Установите  $P00.18 = 1$ , восстановите значение по умолчанию

Шаг 2: Установите  $P00.00 = 3$  (VC), установите  $P00.03$ ,  $P00.04$  и параметры шильдика двигателя в группе P02.

Шаг 3: Установите параметры датчика  $P20.00$  и  $P20.01$

Если энкодер является энкодером резольверного типа, установите значение счетчика импульсов энкодера на значение равное (номер пары полюсов резольвера  $\times 1024$ ), например, если номер пары полюсов равен 4, установите  $P20.01$  на 4096.

Шаг 4. Убедитесь, что кодировщик установлен и настроен правильно.

Когда двигатель останавливается, проверьте, изменяется ли  $P18.21$  (угол резольвера), если он резко изменяется, проверьте проводку и заземление. Медленно вращайте двигатель, наблюдайте, изменяется ли  $P18.21$  соответственно. Если да, это означает, что двигатель подключен правильно; если значение  $P18.02$  остается постоянным при ненулевом значении после поворота на несколько кругов, это указывает на правильность сигнала датчика Z.

Шаг 5: Автонастройка исходного положения магнитного полюса

Установите  $P20.11 = 2$  или 3 (3: автонастройка с вращением; 2: статическая автонастройка), нажмите клавишу ПУСК, чтобы запустить преобразователь частоты.

а) Автонастройка с вращением ( $P20.11 = 3$ )

Определите положение текущего магнитного полюса, когда начинается автонастройка, а затем ускоряется до 10 Гц, автоматически настраивается на соответствующую позицию магнитного полюса Z-импульса энкодера и замедляется до остановки.

Если во время работы возникла ошибка ENC10 или ENC1D, установите  $P20.02 = 1$  и снова выполните автонастройку.

После завершения автонастройки угол, полученный при автонастройке, будет автоматически сохранен в  $P20.09$  и  $P20.10$ .

б) Статическая автонастройка

В случаях, когда нагрузка может быть отключена, рекомендуется использовать автонастройку с вращением ( $P20.11 = 3$ ), поскольку она имеет большую точность. Если нагрузка не может быть отключена, пользователи могут использовать статическую автонастройку ( $P20.11 = 2$ ). Положение магнитного полюса, полученное при автонастройке, будет сохранено в  $P20.09$  и  $P20.10$ .

Шаг 6: Пилотный запуск вектора с обратной связью

Отрегулируйте  $P00.10$  и параметр PI скорость и ток в контуре P03, чтобы он работал стабильно во всем диапазоне. Если произошло колебание, уменьшите значение  $P03.00$ ,  $P03.03$ ,  $P03.09$  и  $P03.10$ . Если во время низкой скорости произошел шум колебаний, отрегулируйте  $P20.05$ .

**Примечание: Необходимо заново определить  $P20.02$  (направление датчика) и снова выполнить автонастройку положения магнитного полюса при изменении проводки двигателя или датчика.**

### **3. Пусконаладочные работы для управления по импульсным входам.**

Импульсный вход работает на основе векторного управления с обратной связью; Определение скорости необходимо при последующем позиционировании шпинделя, операции обнуления и операции деления.

Шаг 1: Восстановить значение по умолчанию с клавиатуры

Шаг 2: Установите параметры  $P00.03$ ,  $P00.04$  и паспортной таблички двигателя в группе P02

Шаг 3: Автонастройка параметров двигателя: автонастройка с вращением или статическая автонастройка



Шаг 4: Проверьте установку и настройки энкодера. Установите P00.00 = 3 и P00.10 = 20 Гц для запуска системы и проверьте эффект управления и производительность системы.

Шаг 5: Установите P21.00 = 0001, чтобы установить режим позиционирования для управления положением, а именно для управления импульсной струной. Существует четыре вида импульсных командных режимов, которые можно установить с помощью P21.01 (импульсный командный режим).

В режиме управления положением пользователи могут проверить верхний и нижний бит задания положения и обратной связи, P18.02 (значение счетчика импульса Z), P18.00 (фактическая частота датчика), P18.17 (частота команд импульса) и P18.19 (выход регулятора положения) через P18, с помощью которого пользователи могут определить соотношение между P18.8 (позицией контрольной точки положения) и P18.02, частотой команды импульса P18.17, прямой связью P18.18 и выходом регулятора положения P18.19.

Шаг 6: Регулятор положения имеет два коэффициента усиления, а именно P21.02 и P21.03, и их можно переключать с помощью команды скорости, команды крутящего момента и клемм.

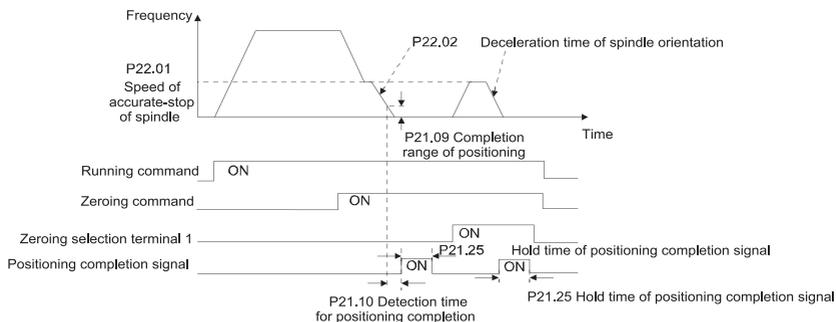
Шаг 7: Когда P21.08 (выходной предел регулятора положения) установлен на 0, управление положением будет недействительным, и в этот момент импульсная строка действует как источник частоты, следует установить P21.13 (усиление прямой связи положения) до 100%, а время ускорения / замедления скорости определяется временем ускорения / замедления импульсной цепочки, время ускорения / замедления импульсной цепочки системы можно регулировать. Если импульс строки действует в качестве источника частоты в управлении частотой вращения, пользователи могут также установить P21.00 0000, и установить источник опорной частоты P00.06 или P00.07 до 12 (устанавливается импульс строки AB), в этой точке, время ускорения / замедления определяется временем ускорения / замедления преобразователя частоты, в то время как параметры последовательности импульсов AB по-прежнему задаются группой P21. В скоростном режиме время фильтра строки импульсов AB определяется параметром P21.29.

Шаг 8: Входная частота строки импульсов совпадает с частотой обратной связи импульса энкодера, соотношение между ними можно изменить, изменив P21.11 (числитель отношения команды положения) и P21.12 (знаменатель отношения команды положения)

Шаг 9: Когда активен запуск команды или сервопривода (с помощью настройки P21.00 или функции терминала 63), он перейдет в режим работы сервопривода импульсной цепочки.

#### 4. Пусконаладочные работы для позиционирования шпинделя

Ориентация шпинделя заключается в реализации функций ориентации, таких как обнуление и деление, на основе векторного управления с обратной связью.



Шаг 1–4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью, таким образом реализуя функцию позиционирования шпинделя в любом положении управления или режим управления скоростью.

Шаг 5: Установите P22.00.bit0 = 1, чтобы включить позиционирование шпинделя, установите P22.00.bit1, чтобы выбрать нулевой вход шпинделя. Если система использует энкодер для измерения скорости, установите P22.00.bit1 в 0, чтобы выбрать импульсный вход Z; если система использует фотоэлектрический переключатель для измерения скорости, установите P22.00.bit1 в 1, чтобы



выбрать фотоэлектрический переключатель в качестве нулевого входа; установите P22.00.bit2, чтобы выбрать режим поиска нуля, установите P22.00.bit3, чтобы включить или отключить калибровку нуля, и выберите режим калибровки нуля, установив P22.00.bit7.

Шаг 6: Операция обнуления шпинделя

*а) Выберите направление позиционирования, установив P22.00.bit4;*

*б) В группе P22 имеется четыре нулевых позиции, пользователи могут выбрать одну из четырех позиций обнуления, установив выбор входного терминала деления шкалы (46, 47) в группе P05. При выполнении функции обнуления двигатель точно остановится в соответствующей позиции обнуления в соответствии с установленным направлением позиционирования, которое можно просмотреть через P18.10;*

*с) Длина позиционирования обнуления шпинделя определяется временем замедления точного останова и скоростью точного останова;*

Шаг 7: Операция разделения шпинделя

В группе P22 имеется семь позиций деления шкалы, пользователи могут выбрать одну из семи позиций деления шкалы, установив выбор входного терминала деления шкалы (48, 49, 50) в группе P05. После того, как двигатель остановится, включите соответствующую клемму деления шкалы, и двигатель проверит состояние положения деления шкалы и постепенно переключится в соответствующую позицию, в этот момент пользователи могут проверить P18.09.

Шаг 8: Приоритетный уровень контроля скорости, контроля положения и обнуления

Уровень приоритета скорости вращения выше, чем у деления шкалы, когда система работает в режиме деления шкалы, если ориентация шпинделя запрещена, двигатель переключится в режим скорости или режим положения.

Уровень приоритета обнуления выше, чем у деления шкалы.

Команда деления шкалы действительна, когда терминал деления шкалы находится в состоянии от 000 до состояния, отличного от 000, например, в 000–011 шпиндель выполняет деление шкалы 3. Время перехода во время переключения терминала должно быть менее 10 мс; в противном случае может быть выполнена неправильная команда деления шкалы.

Шаг 9: Удержание позиционирования

Усиление контура положения во время позиционирования равно P21.03; в то время как усиление контура положения в состоянии удержания завершения позиционирования равно P21.02. Чтобы сохранить достаточную силу удержания положения и избежать колебаний системы, настройте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

Шаг 10: Выбор команды позиционирования (бит 6 из P22.00)

Сигнал электрического уровня: Команда позиционирования (обнуление и деление шкалы) может быть выполнена только тогда, когда есть команда запуска или сервопривод включен.

Шаг 11: Выбор контрольной точки шпинделя (бит 0 из P22.00)

Импульсное позиционирование энкодера Z поддерживает следующие режимы позиционирования шпинделя:

*а) энкодер установлен на валу двигателя, вал двигателя и шпиндель имеют жесткое соединение 1: 1;*

*б) энкодер установлен на валу двигателя, вал двигателя и шпиндель имеют 1: 1 ременное соединение;*

В этот момент ремень может проскальзывать во время высокоскоростного движения и приводить к неточному позиционированию, рекомендуется установить бесконтактный переключатель на шпиндель.

*в) энкодер установлен на шпинделе, а вал двигателя соединен с шпинделем ремнем, передаточное число не обязательно составляет 1: 1;*

На этом этапе установите P20.06 (передаточное число монтажного вала между двигателем и датчиком) и установите P22.14 (передаточное число шпинделя) равным 1.

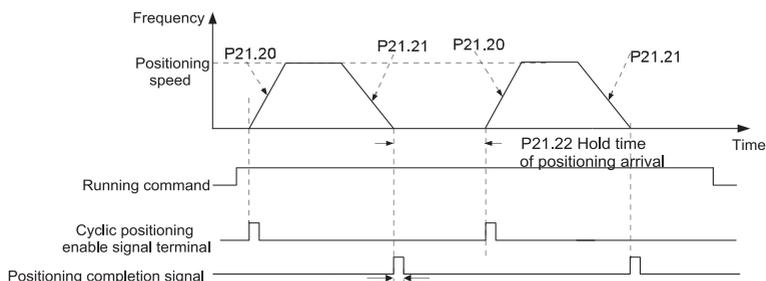
Позиционирование бесконтактного переключателя поддерживает следующие режимы позиционирования шпинделя:

*а) Датчик установлен на валу двигателя, передаточное число между валом двигателя и шпинделем не обязательно составляет 1: 1;*



На этом этапе необходимо установить P22.14 (передаточное число шпинделя).

## 5. Процедуры ввода в эксплуатацию для цифрового позиционирования. Диаграмма для цифрового позиционирования показана ниже.



Шаг 1–4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью.

Шаг 5: Установите P21.00 = 0011, чтобы включить цифровое позиционирование. Установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) в соответствии с фактическими потребностями; установите P21.18 и P21.19 (установите скорость позиционирования); установите P21.20 и P21.21 (установите время ускорения / замедления позиционирования).

### Шаг 6: Одиночная операция позиционирования

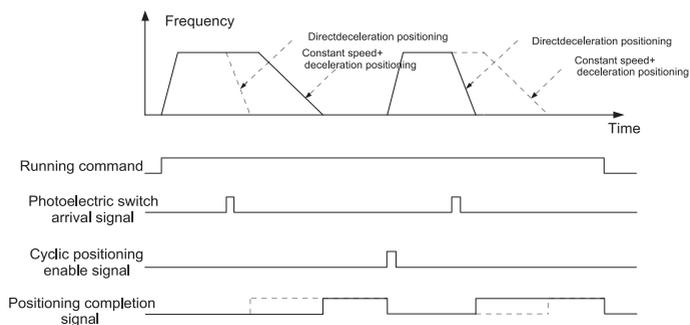
Установите P21.16.bit1 = 0, и двигатель выполнит одиночное действие позиционирования и останется в положении позиционирования в соответствии с настройкой в шаге 5.

### Шаг 7: Циклическая операция позиционирования

Установите P21.16.bit1 = 1, чтобы включить циклическое позиционирование. Циклическое позиционирование делится на непрерывный режим и повторяющийся режим; пользователи также могут выполнять циклическое позиционирование через функцию терминала (№ 55, включить цикл цифрового позиционирования).

## 6. Пусконаладочные работы для позиционирования фотоэлектрического переключателя.

Позиционирование фотоэлектрического переключателя заключается в реализации функции позиционирования на основе векторного управления с обратной связью.



Шаг 1–4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с обратной связью, которые направлены на выполнение требований управления векторного управления с обратной связью.

Шаг 5: Установите P21.00 = 0021 для включения позиционирования фотоэлектрического переключателя, сигнал фотоэлектрического переключателя можно подключить только к клемме S8, и установите P05.08 = 43, между тем, установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установить перемещение



позиционирования) на основе фактических потребностей; установите P21.21 (время замедления позиционирования), однако, если текущая скорость движения слишком высока или заданное смещение позиционирования слишком мало, время замедления позиционирования будет недействительным, и оно перейдет в режим позиционирования прямого замедления.

### Шаг 6: Циклическое позиционирование

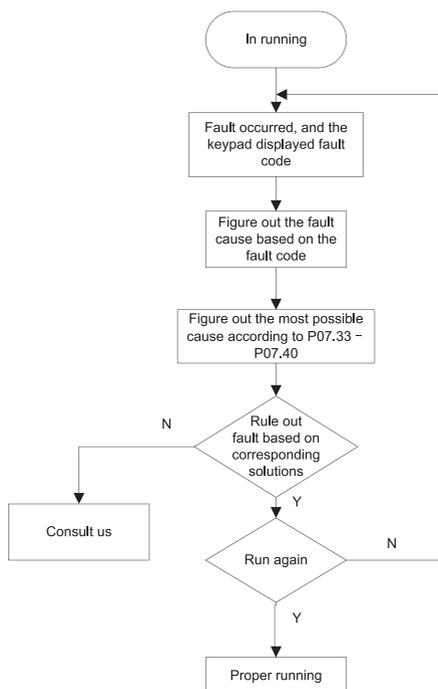
После завершения позиционирования двигатель останется в текущем положении. Пользователи могут установить циклическое позиционирование посредством выбора функции входного терминала (55: включить циклическое цифровое позиционирование) в группе P05; когда терминал получает сигнал разрешения циклического позиционирования (импульсный сигнал), двигатель продолжит работать на заданной скорости в соответствии с режимом скорости и снова войдет в состояние позиционирования после обнаружения фотоэлектрического переключателя.

### 7. Удержание при позиционировании

Усиление контура положения во время позиционирования равно P21.03; в то время как усиление контура положения в состоянии удержания завершения позиционирования равно P21.02. Чтобы сохранить достаточную силу удержания положения и избежать колебаний системы, настройте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

#### 5.5.19 Обработка ошибок

ПЧ серии EFIP350A предоставляет обширную информацию относительно устранения неисправностей для удобства пользователей.





Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
P07.27	Тип текущей неисправности	0: Нет	0
P07.28	Тип последней (1-й с конца) ошибки	1: Защита фазы U (фаза A) IGBT (OUt1) 2: Защита фазы V (фаза B) IGBT (OUt2) 3: Защита фазы W (фаза C) IGBT (OUt3)	/
P07.29	Тип предпоследней (2-й с конца) ошибки	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1) 5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)	/
P07.30	Тип 3-й с конца ошибки	6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3)	/
P07.31	Тип 4-й с конца ошибки	7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3)	/
P07.32	Тип 5-й с конца ошибки	10: Ошибка пониженного напряжения яшины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка преобразователя частоты (OL2) 13: Потеря фазы на входной стороне(SPI) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя(OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя ошибка (неисправность)(EF) 18: Ошибка связи 485 (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (IE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока(bCE) 24: Время выполнения достигнуто(END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметра (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю 1(ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность неправильной настройки (STo) 36: Ошибка недогрузки (LL) 37: Ошибка автономного энкодера(ENC1O) 38: Ошибка при реверсе энкодера(ENC1D) 39: Ошибка автономного режима Z датчика (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение цепи безопасности канала H1 (STL1) 42: Исключение цепи безопасности канала H2 (STL2) 43: Канал H1 и H2 исключение (STL3) 44: Код безопасности FLASH CRC, проверка неисправности (CrCE) 45: Ошибка типа повторяющейся карты расширения (E-Erg) 46: Ошибка потери UVW энкодера(ENCUV) 47: Ошибка тайм-аута связи Profinet(E-PN) 48: Ошибка связи CAN (SECAN) 49: Ошибка перегрева двигателя (OT) 50: Ошибка идентификации карты в слоте 1 (F1-Er)	



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию
		61: Ошибка идентификации карты в слоте 2 (F2-Eg) 62: Ошибка идентификации карты в слоте 3 (F3-Eg) 63: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 1 (C1-Eg) 64: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 2 (C2-Eg) 65: Сбой тайм-аута связи между слотом карты 3 (C3-Eg)	
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе		0.00 Гц
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке		0.00 Гц
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке		0 В
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке		0.0 А
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке		0.0 В
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке		0.0°C
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке		0
P07.40	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке		0
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке		0.00 Гц
P07.42	Значение частоты при последней ошибке		0.00 Гц
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке		0 В
P07.44	Выходной ток при последней ошибке		0.0 А
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке		0.0 В
P07.46	Макс. температура при последней ошибке		0.0°C
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке		0
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке		0
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке		0.00 Гц
P07.50	Значение частоты при второй ошибке		0.00 Гц
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке		0 В
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке		0.0 А
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке		0.0 В
P07.54	Макс. температура при второй ошибке		0.0°C
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке		0
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке		0

## 6 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

### 6.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе перечислены все коды функций и соответствующее описание каждого кода функции.

### 6.2 ОБЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Функциональные параметры ПЧ серии EFIP350A классифицируются в соответствии с функциями. Среди функциональных групп P98 – это группа калибровки аналоговых входов / выходов, а



P99 – заводская функциональная группа, к которой пользователи не имеют доступа. Функциональный код принимает трехуровневое меню, например, «P08.08» указывает, что это нет. 8 код функции в группе P8.

Номер функциональной группы соответствует меню первого уровня; код функции № соответствует меню второго уровня; параметр кода функции соответствует меню третьего уровня.

### 1. Список функций разделен на следующие столбцы.

Колонка 1 «Код функции»: номер группы параметров функции и параметра;

Колонка 2 «Имя»: полное имя параметра функции;

Столбец 3 «Подробное описание параметра»: подробное описание этого параметра функции;

Столбец 4 «Значение по умолчанию»: исходное установленное значение параметра функции по умолчанию;

Столбец 5: «Изменить»: атрибут модификации параметра функции, а именно, может ли параметр функции быть изменен и условие для модификации, как показано ниже.

«○»: заданное значение этого параметра может быть изменено, когда ПЧ находится в состоянии останова или работы;

«◎»: установленное значение этого параметра не может быть изменено, когда ПЧ находится в рабочем состоянии;

«●»: значение параметра – это измеренное значение, которое нельзя изменить.

(ПЧ назначил атрибут модификации каждого параметра автоматически, чтобы избежать случайного изменения пользователями.)

1. «Система нумерации для параметров «является десятичной; если параметр представлен в шестнадцатеричных числах, данные каждого бита будут независимы друг от друга при редактировании параметра, а диапазон значений частичных битов может быть 0 – F в шестнадцатеричной системе.

2. «Значение по умолчанию» – это значение, которое восстанавливается после обновления параметра при восстановлении до значения по умолчанию; однако измеренное значение или записанное значение не будут обновлены.

3. Для усиления защиты параметров ПЧ обеспечивает защиту паролем функциональных кодов. После установки пароля пользователя (а именно, пароль пользователя P07.00 не равен нулю), когда пользователи нажимают клавишу PRG/ESC, чтобы войти в состояние редактирования кода функции, система сначала перейдет в состояние проверки пароля пользователя, которое отображает «0.0.0.0.0.», требуя от операторов ввода правильного пароля пользователя. Для заводских параметров, кроме пароля пользователя, также необходимо ввести правильный заводской пароль (пользователи не должны пытаться изменять заводские параметры, так как неправильная настройка может легко привести к неправильной работе или повреждению ПЧ). Когда защита паролем разблокирована, пароль пользователя может быть изменен в любое время; пароль пользователя подлежит последнему вводу. Пароль пользователя можно отменить, установив P07.00 в 0; если для P01.00 установлено ненулевое значение, параметр будет защищен паролем. При изменении параметров функции через последовательную связь функция пароля пользователя также следует приведенным выше правилам.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P00 Базовые функции</b>				
P00.00	Выбор режима управления скоростью	0:SVC 0 1:SVC 1 2:SVPWM 3:VC Примечание: I/F 0, 1 or 3 is selected, it is required to carry out motor parameter autotuning first.	2	◎
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: MODBUS 1: PROFIBUS/CANopen/Devicenet 2: Ethernet 3: EtherCat/Profinet/EthernetIP 4: PLC 5: Bluetooth Примечание: 1, 2, 3, 4 и 5 – расширенные функции, которые применимы к соответствующим платам	0	○
P00.03	Максимальная выходная частота	Используется для установки максимальной выходной частоты ПЧ. Это основа настройки частоты и разгона/ торможения. Диапазон настройки: Макс. (P00.04, 10.00) – 630.00Гц	50.00Гц	◎
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Верхний предел рабочей частоты является верхним пределом выходной частоты ПЧ. Это значение не может быть больше максимальной выходной частоты. Когда установленная частота выше верхней предельной частоты, ПЧ работает на верхней предельной частоте. Диапазон настройки: P00.05 – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Нижний предел рабочей частоты является нижним пределом выходной частоты ПЧ. Когда установленная частота ниже, чем нижняя предельная частота, ПЧ работает на нижней предельной частоте. Примечание: Макс. Выходная частота ≥ Верхний предел частоты ≥ Нижний предел частоты. Диапазон настройки: 0,00Гц – P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	0.00Гц	◎
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: PLC 6: Многоступенчатая скорость 7: PID 8: MODBUS 9: PROFIBUS / CANopen / DeviceNet10: Ethernet 11: HDIB 12: Импульсные выходы AB (энкодер) 13: EtherCat/Profinet/EthernetIP 14: PLC плата 15: Резерв	0	○
P00.07	B – Выбор задания частоты		15	○
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A – частота	0	○

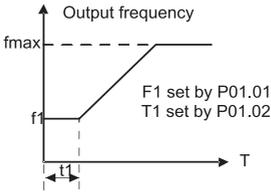
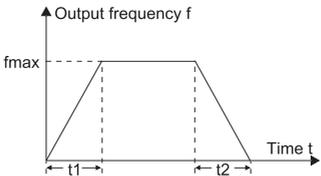


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																															
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин. (A, B)	0	○																															
P00.10	Задание частоты с помощью панели управления	Когда команды частоты A и B задаются с панели управления, значение является начальными цифровым заданным значением частоты преобразователя. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	○																															
P00.11	Время разгона 1	Время разгона – это время, необходимое для ускорения от 0Гц до макс. выходной частоты (P00.03).	В зависимости от модели	○																															
P00.12	Время торможения 1	Время торможения – это время, необходимое для замедления от макс. выходной частоты (P00.03) до 0Гц. ПЧ серии EFIP350A определяет четыре группы времени разгона и торможения, которые можно выбрать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм (группа P05). Время разгона/торможения ПЧ является первой группой по умолчанию. Диапазон настройки P00.11 и P00.12: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○																															
P00.13	Направление вращения	0: Вращение «Вперед» (по умолчанию) 1: Вращение «Назад» 2: Вращение «Назад» запрещено	0	○																															
P00.14	Настройка частоты ШИМ	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Carrier frequency</th> <th>Electro magnetic noise</th> <th>Noise and leakage current</th> <th>Cooling level</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1kHz</td> <td>↑ High</td> <td>↑ Low</td> <td>↑ Low</td> </tr> <tr> <td>10kHz</td> <td>↓ Low</td> <td>↓ High</td> <td>↓ High</td> </tr> <tr> <td>15kHz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Соотношение между моделью ПЧ и частотой ШИМ показано ниже.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель ПЧ</th> <th>Значение по умолчанию частоты ШИМ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">380 В</td> <td>1.5–11 кВт</td> <td>8 кГц</td> </tr> <tr> <td>15–55 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>Свыше 75 кВт</td> <td>2 кГц</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">660 В</td> <td>22–55 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>Свыше 75 кВт</td> <td>2 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущества высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, небольшое количество гармоник тока и небольшой шум двигателя.</p>	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level	1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10kHz	↓ Low	↓ High	↓ High	15kHz				Модель ПЧ		Значение по умолчанию частоты ШИМ	380 В	1.5–11 кВт	8 кГц	15–55 кВт	4 кГц	Свыше 75 кВт	2 кГц	660 В	22–55 кВт	4 кГц	Свыше 75 кВт	2 кГц	В зависимости от модели	○
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level																																
1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low																																
10kHz	↓ Low	↓ High	↓ High																																
15kHz																																			
Модель ПЧ		Значение по умолчанию частоты ШИМ																																	
380 В	1.5–11 кВт	8 кГц																																	
	15–55 кВт	4 кГц																																	
	Свыше 75 кВт	2 кГц																																	
660 В	22–55 кВт	4 кГц																																	
	Свыше 75 кВт	2 кГц																																	

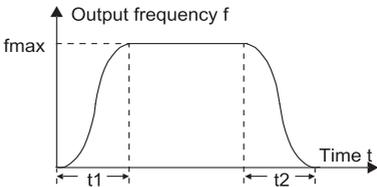
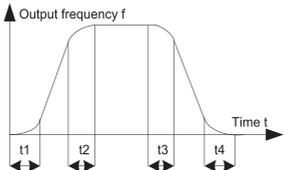


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>Недостаток высокой несущей частоты: увеличение потерь при переключении, повышение температуры ПЧ и влияние на выходную мощность. Преобразователь частоты должен снижать номинальные характеристики на высокой несущей частоте. В то же время утечка и электрические магнитные помехи увеличиваются. Низкая несущая частота может вызвать неустойчивую работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к колебаниям.</p> <p>Частота ШИМ ПЧ по умолчанию установлена правильно, и пользователи не должны изменять ее по своему желанию.</p> <p>Если во время использования превышена частота ШИМ по умолчанию, требуется понижение номинальной мощности, снижение на 10% для каждой дополнительной несущей частоты 1 кОм.</p> <p>Диапазон настройки: 1.2–15.0 кГц</p>		
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	<p>0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя; Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены.</p>	0	◎
P00.16	Функция AVR	<p>0: Нет функции 1: Включена</p> <p>Функция автоматического регулирования напряжения используется для устранения влияния на выходное напряжение преобразователя частоты при колебаниях напряжения на шине.</p>	1	○
P00.17	Тип нагрузки	<p>0: G – тип (постоянный момент) 1: P – тип (переменный момент)</p>		
P00.18	Восстановление параметров	<p>0: Нет действия 1: Восстановление значений по умолчанию 2: Очистка истории ошибок</p> <p><b>Примечание:</b> После выполнения выбранных функциональных операций этот код функции будет автоматически восстановлен до 0. Восстановление значений по умолчанию удалит пароль пользователя, эту функцию следует использовать с осторожностью.</p>	0	◎

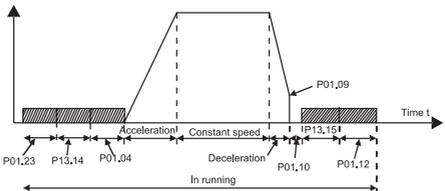
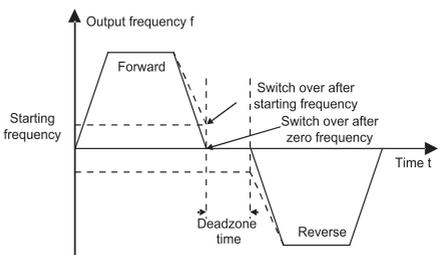


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P01 Управление «Пуск/Останов»</b>				
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Пуск на скорости 1 3: Пуск на скорости 2	0	⊙
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	Начальная частота прямого запуска – это начальная частота при запуске ПЧ. См. P01.02 (время удержания стартовой частоты) для получения подробной информации. Диапазон настройки: 0.00–50.00Гц	0.50 Гц	⊙
P01.02	Время удержания стартовой частоты	 <p>Правильная частота запуска может увеличить крутящий момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ является стартовой частотой, а затем она переходит от стартовой частоты к целевой частоте, если заданная частота (команда частоты) ниже стартовой частоты, ПЧ будет в режиме ожидания, а не работы. Стартовая частота не ограничена нижней предельной частотой. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с</p>	0.0 с	⊙
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	Во время запуска ПЧ сначала запускает торможение постоянным током на основе заданного тока торможения постоянным током перед запуском, а затем он ускоряется по истечении заданного времени торможения постоянным током до истечения запуска. Если установленное время торможения постоянным током равно 0, то торможение постоянным током будет недействительным.	0.0 %	⊙
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	Чем больше постоянный ток торможения, тем сильнее сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском относится в процентах относительно номинального тока ПЧ. Диапазон настройки: P01.03: 0,0–100,0% Диапазон настройки: P01.04: 0,00–50,00 с	0.00 с	⊙
P01.05	Режим разгона/торможения	Этот код функции используется для выбора режима изменения частоты во время запуска и работы. 0: прямая линия; выходная частота увеличивается или уменьшается по прямой линии; 	0	⊙



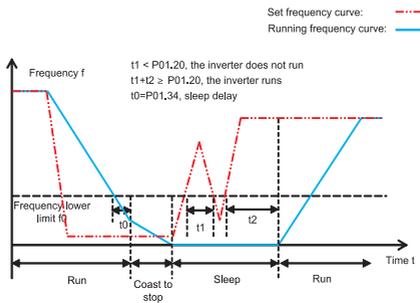
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>1: Кривая S; выходная частота увеличивается или уменьшается на кривой S; Кривая S обычно используется в тех случаях, когда требуется плавный запуск / останов, например, элеватор, конвейерная лента и т. д.</p>  <p><b>Примечание:</b> При установке на 1 необходимо установить P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28 соответственно.</p>		
P01.06	Время начала участка ускорения S-кривой	Кривизна кривой S определяется диапазоном ускорения и временем разгона / торможения.	0.1 с	⊙
P01.07	Время окончания участка ускорения S-кривой	 <p>t1=P01.06 t2=P01.07 t3=P01.27 t4=P01.28</p> <p>Диапазон настройки: 0,0–50,0 с</p>	0.1 с	⊙
P01.08	Режим останова	<p>0: Останов с замедлением; после того, как команда останова включена, ПЧ понижает выходную частоту на основе режима замедления и определенного времени замедления, после того как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается.</p> <p>1: Останов с выбегом; после того, как команда Останов включена, преобразователь немедленно прекращает подачу напряжения на двигатель, и двигатель останавливается в результате свободного инерционного вращения.</p>	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	Стартовая частота при DC – торможении: Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты, установленной параметром P 1.09.	0.00 Гц	○
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	Время ожидания до DC – торможения: До начала DC – торможения ПЧ блокирует выход. После времени ожидания, DC – торможение будет запущено с тем, чтобы предотвратить перегрузки по току и неисправности, вызванные DC – торможением на высокой скорости.	0.00 с	○
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	Ток при DC – торможении: Значение P01.11 представляет собой процент от номинального тока ПЧ.	0.0%	○
P01.12	Время торможения постоянным током	Чем больше ток DC – торможения, тем больше тормозной момент. Время DC – торможения: Время удержания DC – тормоза. Если время 0, то DC – тормоз является недействительным. ПЧ остановится по времени замедления.  Диапазон настройки: P01.09: 0.00–P00.03 (Макс. выходная частота) Диапазон настройки: P01.10: 0.0–30.0 с Диапазон настройки: P01.11: 0.0–150.0 % Диапазон настройки: P01.12: 0.0–50.0 с	0.00 с	○
P01.13	Задержка переключения вперед-назад	Устанавливает время задержки на нулевой частоте при переключении направления вращения P01.14, как показано на рисунке ниже:  Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с	0.0 с	○
P01.14	Переключение между вперед-назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.15	Скорость при останове	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц	☉
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Заданное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости	0	☉
P01.17	Время обнаружения скорости останова	0.00–100.00 с	0.50 с	☉
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение. Примечание: Эта функция должна выбираться с предостережением.	0	○
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	Этот код функции определяет состояние работы ПЧ, когда частота меньше, чем нижний предел 1.0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Стоп 2: Спящий режим ПЧ будет остановлен, когда частота будет меньше, чем нижний предел 1. Если снова задать частоту выше нижнего предела 1, и по истечении времени, установленном в P01.20, то ПЧ вернется в состояние работы автоматически.	0	☉
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Этот код функции определяет время задержки в спящем режиме. Когда рабочая частота ПЧ меньше, чем нижний предел 1, ПЧ выключается. Когда частота снова выше нижнего предела 1, и длится в течение времени, установленного в P01.20, ПЧ начнет работать. <b>Примечание:</b> Время – итоговое значение, когда частота выше нижнего предела 1.	0.0 с	○



Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с (допустимо, если P01.19=2)



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.21	Перезапуск после выключения питания	Этот код функции устанавливает автоматический запуск ПЧ при следующем включении питания после отключения питания. 0: Отключено 1: Включено: ПЧ будет запускаться автоматически после времени ожидания определенного в P01.22	0	<input type="radio"/>
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	Функция определяет время ожидания до автоматического запуска ПЧ, когда он выключен и затем включен.  t1=P01.22 t2=P01.23 Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с (допустимо, если P01.21=1)	1.0 с	<input type="radio"/>
P01.23	Время задержки пуска	Функция определяет время задержки перед запуском ПЧ установленное в P01.23 Диапазон настройки: 0.0–600.0 с	0.0 с	<input type="radio"/>
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0 с	0.0 с	<input type="radio"/>
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0	<input type="radio"/>
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0 с	2.0 с	<input type="radio"/>
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	<input checked="" type="radio"/>
P01.28	Время окончания участка замедления S-кривой	0.0–50.0 с	0.1 с	<input checked="" type="radio"/>

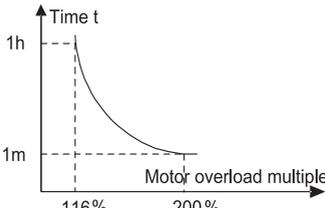


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.29	Ток короткого замыкания	Когда ПЧ запускается в режиме прямого запуска (P01.00=0), установите P01.30 на ненулевое значение, чтобы ввести торможение при коротком замыкании.	0.0 %	○
P01.30	Время удержания тормоза при коротком замыкании при пуске	Во время остановки, если рабочая частота ПЧ ниже, чем начальная частота P01.09 тормоза для остановки, установите P01.31 на ненулевое значение, чтобы ввести торможение при коротком замыкании для остановки, а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, установленного P01.12. (см. описания для P01.09–P01.12.)	0.00 с	○
P01.31	Время удержания при коротком замыкании при останове	Диапазон настройки P01.29: 0,0–100,0% (ПЧ) Диапазон настройки P01.30: 0,0–50,00с Диапазон настройки P01.31: 0,0–50,00с	0.00 с	○
P01.32	Предустановленное время при толчке	0–10.000 с	0.00 с	○
P01.33	Начальная частота торможения при толчке до остановки	0–P00.03	○	○
P01.34	Время задержки при переходе в спящий режим	0–3600.0 с	0.00 с	
<b>Группа P02 Параметры двигателя 1</b>				
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	⊙
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	⊙
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	⊙
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	В зависимости от модели	⊙
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели	⊙
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	⊙
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %	80.0%	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0%	68.0%	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0%	57.0%	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0%	40.0%	○
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–128	2	◎
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P02.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.23	Константа противо-ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300	○
P02.24	Резерв	0x0000–0xFFFF	0	●
P02.25	Резерв	0%–50% (номинальный ток двигателя)	10%	●
P02.26	Защита от перегрузки двигателя 1	<p>0: Нет защиты</p> <p>1: Обычный двигатель (компенсация при работе с низкой скоростью). Потому что тепловой эффект обычных двигателей будет ослаблен, и соответствующая электрическая тепловая защита будет скорректирована надлежащим образом. Характеристика компенсации на низкой скорости означает уменьшение порога защиты от перегрузки электродвигателя, при работе на частоте меньше 30 Гц.</p> <p>2: Двигатели с частотным регулированием (без компенсации при работе на низкой скорости). Потому что тепловой эффект этих двигателей не влияет на скорость вращения, и нет необходимо настраивать значение защиты во время работы на низкой скорости.</p>	2	◎
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	<p>Моторные перегрузки кратны <math>M = I_{out} / (I_n \times K)</math> – номинальный ток двигателя, <math>I_{out}</math> – выходной ток преобразователя частоты, <math>K</math> – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше <math>K</math>, тем больше значение <math>M</math> и тем легче защита.</p> <p><math>M = 116\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; <math>M = 200\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; <math>M &gt; 400\%</math>: защита будет применена немедленно.</p>  <p>Диапазон настройки: 20,0% –120,0%</p>	100.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 1	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○
P02.29	Отображение параметров двигателя 1	0: Отображение по типу двигателя; в это режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P02.30	Система инерции двигателя 1	0–30.000 кг·м <sup>2</sup>	0	○
P02.31–P02.32	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P03 Векторное управление двигателем 1</b>				
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	<p>Параметры P03.00 – P03.05 применяются только в векторном режиме управления. Нижняя частота переключения 1 (P03.02), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.00 и P03.01. Верхняя частота переключения 2 (P03.05), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.03 и P03.04. Параметры PI достигается линейное изменение двух групп параметров. Показано ниже:</p> <p style="text-align: center;">↑ PI parameter</p> <p style="text-align: center;">P03.00, P03.01</p> <p style="text-align: center;">P03.03, P03.04</p> <p style="text-align: center;">P03.02 P03.05</p> <p style="text-align: center;">Output frequency f</p>	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200s	○
P03.02	Нижняя частота переключения		5.00Гц	○
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200s	○
P03.05	Верхняя частота переключения	<p>Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени могут ускорить динамический ответ в замкнутом контуре.</p> <p>Но слишком высокое пропорциональное усиление и слишком низкое интегральное время может вызвать системную вибрацию и проскакивание. Слишком низкое пропорциональное усиление может вызвать системную вибрацию и статическое отклонение скорости.</p> <p>У PI есть тесная связь с инерцией системы. Корректируйте PI согласно различным нагрузкам, чтобы удовлетворить различным требованиям.</p> <p>Диапазон настройки P03.00: 0.0–200.0; Диапазон настройки P03.01: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P03.02: 0,00Гц – P03.05 Диапазон настройки P03.03: 0.0–200.0 Диапазон настройки P03.04: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P03.05: P03.02 – P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	10.00Гц	○

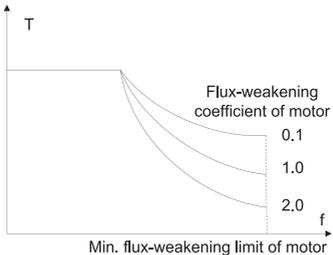


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует $0-2^8 / 10\text{мс}$ )	0	<input type="radio"/>
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью. Этот параметр может использоваться для управления смещением скорости. Диапазон настройки: 50–200%	100%	<input type="radio"/>
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100%	<input type="radio"/>
P03.09	Коэффициент пропорциональности P токового контура	<b>Примечание:</b> Эти два параметра используются для настройки параметров PI токовой петли; это влияет на скорость динамического отклика и напрямую контролирует точность системы. Значение по умолчанию не требует корректировки в обычных условиях; Подходит для режима SVC 0 ( $P00.00 = 0$ ) и режима VC ( $P00.00 = 3$ ); Значение этого функционального кода будет обновлено автоматически после выполнения автономной настройки параметра синхронного двигателя. Диапазон настройки: 0–65535	1000	<input type="radio"/>
P03.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	<input type="radio"/>
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0–1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 (100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя) 3: AI2 (см. выше) 4: AI3 (см. выше) 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 6: Многоступенчатая скорость (см. выше) 7: MODBUS (см. выше) 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 9: Ethernet (см. выше) 10: Высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 11: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 12: PLC	0	<input type="radio"/>
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0%–300.0% (номинальный ток двигателя)	20.0%	<input type="radio"/>
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с	<input type="radio"/>
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (см. выше) 3: AI3 (см. выше) 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатая скорость (см. выше) 6: MODBUS (см. выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet (см. выше)	0	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		8: Ethernet (см. выше) 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 11: PLC 12: Резерв		
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (см. выше) 3: AI3 (см. выше) 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатая скорость (см. выше) 6: MODBUS (см. выше) 7: PROFIBUS /CANopen/ DeviceNet n (см. выше) 8: Ethernet (см. выше) 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 11: PLC (см. выше) 12: Резерв Примечание: Источник 1-11, 100% относительно макс. выходной частоты	0	○
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Этот код функции используется для установки предела частоты. 100% соответствует макс. частоте. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14 = 1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15 = 1. Диапазон настройки: 0,00Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	○
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00Гц	○
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 (100% соответствует макс. выходной частоте) 2: AI2 (см. выше) 3: AI3 (см. выше) 4: Высокочастотный вход HDIA (см. выше) 5: MODBUS (см. выше) 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 7: Ethernet (см. выше) 8: Высокочастотный вход HDIB (см. выше) 9: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 10: PLC 11: Резерв Примечание: Источник 1–10, 100% относительно трехкратного тока двигателя.	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21)1–10: см. P03.18	0	<input type="radio"/>
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления	0.0–300.0% (номинальный ток двигателя)	180.0%	<input type="radio"/>
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0%	<input type="radio"/>
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	Использование двигателя в контроле ослабления поля	0.3	<input type="radio"/>
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	 <p>Коды функции P03.22 и P03.23 являются эффективными при постоянной мощности. Двигатель вступит в это состояние, когда будет, работает на номинальной скорости. Измените кривую ослабления, изменяя коэффициент управления ослаблением. Чем больше коэффициент ослабления, чем круче кривая.          Диапазон настройки: P03.22:0.1–2.0          Диапазон настройки: P03.23:10 %–100 %</p>	20%	<input type="radio"/>
P03.24	Максимальный. предел напряжения	P03.24 Задает макс. напряжение ПЧ, которое зависит от ситуации. Диапазон настройки:0.0–120.0 %	100.0%	<input type="radio"/>
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительная активизация двигателя перед запуском ПЧ. Это создает магнитное поле внутри двигателя для повышения производительности крутящего момента во время запуска процесса. Уставка времени: 0.000–10.000 сек	0.300 с	<input type="radio"/>
P03.26	Ослабление пропорционального усиления	0–8000	1000	<input type="radio"/>
P03.27	Выбор отображения скорости при векторном управлении	0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения	0	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0–100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P03.29	Соответствующая частота точки статического трения	0.50– P03.31	1.00 Гц	<input type="radio"/>
P03.30	Коэффициент компенсации высокоскоростного момента трения	0.0–100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	P03.29–400.00 Гц	50.00 Гц	<input type="radio"/>
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0:Отключен 1:Включено	0	<input checked="" type="radio"/>
P03.33– P03.34	Резерв	0–65535	0	<input checked="" type="radio"/>
P03.35	Настройка оптимизации управления	Единицы: Выбор команды крутящего момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: Включение интегрального разделения скоростного контура 0:Отключен 1:Включено Тысячи: 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000	<input type="radio"/>
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	<input type="radio"/>
P03.37	Коэффициент пропорциональности высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с обратной связью (P00.00 = 3) и P03.39 параметры PI токовой петли: P03.09 и P03.10; выше P03.39, параметрами PI являются P03.37 и P03.38. Диапазон настройки P03.37: 0–20000 Диапазон настройки P03.38: 0–20000 Диапазон настройки P03.39: 0,0–100,0% (относительно максимальной частоты)	1000	<input type="radio"/>
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000	<input type="radio"/>
P03.39	Точка высокочастотного переключения токового контура		100.0%	<input type="radio"/>
P03.40	Включение инерционной компенсации		0:Отключено 1:Включено	0



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.41	Верхний предел инерционной компенсации момента	Ограничить макс. момент инерционной компенсации, чтобы предотвратить слишком большой момент инерционной компенсации. Диапазон настройки: 0,0–150,0% (номинальный крутящий момент двигателя)	10.0%	○
P03.42	Время фильтрации инерционной компенсации	Время фильтрации момента компенсации инерции, используемое для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон настройки: 0–10	7	○
P03.43	Значение момента инерции	Из-за силы трения для правильной идентификации инерции требуется установить определенный момент идентификации. Диапазон настройки: 0,0–100,0% (номинальный крутящий момент двигателя)	10.0%	○
P03.44	Включить идентификацию по инерции	0: Нет действия 1: Старт идентификации	0	◎
P03.45–P03.46	Резерв	0–65535	0	●
<b>Группа P04 Управление U/F</b>				
P04.00	Двигатель 1 Настройка	<p>Код функции определяет кривую U/F Мотор 1.</p> <p>0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент кривой U/F момент нагрузки</p> <p>1: Многоточечная кривая U/F</p> <p>2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента</p> <p>3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента</p> <p>4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента</p> <p>Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии.</p> <p>5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F). В этом режиме U может быть отделено от F, а F можно регулировать через параметр P00.06 или напряжение. Учитывая значение параметра P04.27, можно изменить функцию кривой с учетом частоты.</p> <p><b>Примечание:</b> См. рисунок V<sub>b</sub> – напряжение двигателя и F<sub>b</sub> – номинальная частота двигателя.</p>	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.01	Усиление крутящего момента	<p>Подъем крутящего момента по отношению к выходному напряжению. P04.01 – максимальное выходное напряжение <math>V_b</math>. P04.02 определяет процент выходной частоты при крутящем моменте для <math>F_b</math>. Увеличение крутящего момента должно быть выбрано согласно нагрузке. Чем больше нагрузка, тем больше крутящий момент. Увеличивать крутящий момент неуместно, потому что двигатель будет работать с большими перегрузками, будет увеличение температуры ПЧ и уменьшится его эффективность. Когда увеличение крутящего момента имеет значение 0.0%, ПЧ автоматически управляет крутящим моментом.</p> <p>Порог подъема крутящего момента: ниже этого пункта частоты подъем крутящего момента эффективен, выше – подъем крутящего момента неэффективен.</p> <p>Диапазон настройки P04.01: 0,0%:(автоматически) 0,1% –10,0% Диапазон настройки P04.02: 0,0% –50,0%</p>	0.0%	○
P04.02	Завершение усиления крутящего момента		20.0%	○
P04.03	Двигатель 1 Точка частоты 1 U/F	<p>Когда P04.00 = 1, пользователь может задать кривую U/F через P04.03 – P04.08. U/f обычно устанавливается в соответствии с нагрузкой двигателя.</p> <p>Примечание: <math>V1 &lt; V2 &lt; V3</math>, <math>f1 &lt; f2 &lt; f3</math>. Слишком высокая или низкая частота или напряжение могут привести к повреждению двигателя. ПЧ может отключиться по перегрузке или сверхтоку.</p> <p>Диапазон настройки P04.03: 0.00Гц – P04.05 Диапазон настройки P04.04: 0,0% –110,0% (номинальное напряжение двигателя 1) Диапазон настройки P04.05: P04.03 – P04.07 Диапазон настройки P04.06: 0,0% –110,0% (номинальное напряжение двигателя 1) Диапазон настройки P04.07: P04.05 – P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05– P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1) Диапазон настройки P04.08: 0,0% – 110,0% (номинальное напряжение двигателя 1)</p>	0.00Гц	○
P04.04	Двигатель 1 Точка напряжения 1U/F		00.0%	○
P04.05	Двигатель 1 Точка частоты 2 U/F		0.00Гц	○
P04.06	Двигатель 1 Точка напряжения 2U/F		0.0%	○
P04.07	Двигатель 1 Точка частоты 3 U/F		0.00Гц	○
P04.08	Двигатель 1 Точка напряжения 3U/F		00.0%	○

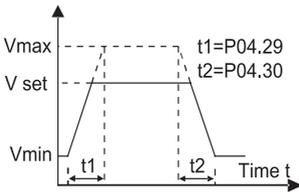


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ где $f_b$ – номинальная частота двигателя 1, соответствующая P02.02; $n$ – номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P02.03; $p$ – число пар полюсов двигателя 1. 100% соответствует номинальной частоте скольжения $\Delta f$ двигателя 1. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	0.0%	○
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 1	В режиме управления SVPWM двигатель, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока во время определенных частот, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ, пользователи могут корректировать эти два параметра должным образом, чтобы устранить такое явление. Диапазон настройки P04.10: 0–100 Диапазон настройки P04.11: 0–100 Диапазон настройки P04.12: 0,00Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1		10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1		30.00Гц	○
P04.13	Двигатель 2 Настройка кривой U/F	Код функции определяет кривую U/F Мотор 2. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента 3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента 4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F)	0	◎
P04.14	Усиление крутящего момента Двигатель 2	<b>Примечание:</b> См. Описание параметров P04.01 и P04.02. Диапазон настройки P04.14: 0,0%: (автоматически) 0,1% – 10,0% Диапазон настройки от 0,0% до 50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 2)	0.0%	○
P04.15	Завершение усиления крутящего момента Двигатель 2		20.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.16	Двигатель 2 Точка частоты 1 U/F	<p><b>Примечание:</b> См. Описание параметров P04.03 – P04.08.</p> <p>Диапазон настройки P04.16: 0,00Гц – P04.18                      Диапазон настройки P04.17: 0,0% – 110,0%(номинальное напряжение двигателя 2)                      Диапазон настройки P04.18: P04.16 – P04.20                      Диапазон настройки P04.19: 0,0% – 110,0%(номинальное напряжение двигателя 2)                      Диапазон настройки P04.20: P04.18 – P12.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 2) или P04.18 – P12.16 (номинальная частотасинхронного двигателя 2)                      Диапазон настройки P04.21: 0,0% – 110,0%(номинальное напряжение двигателя 2)</p>	0.00Гц	○
P04.17	Двигатель 2 Точка напряжения 1U/F		00.0%	○
P04.18	Двигатель 2 Точка частоты 2 U/F		0.00Гц	○
P04.19	Двигатель 2 Точка напряжения 2U/F		00.0%	○
P04.20	Двигатель 2 Точка частоты 3 U/F		0.00Гц	○
P04.21	Двигатель 2 Точка напряжения 3U/F		00.0%	○
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	<p>Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом:</p> $\Delta f = fb - n \cdot p / 60$ <p>где fb – номинальная частота двигателя 2, соответствующая P12.02; n – номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P12.03; p – число пар полюсов двигателя 2. 100% соответствует номинальной частоте скольжения <math>\Delta f</math> двигателя 2.                      Диапазон настройки: 0,0–200,0%</p>	0.0%	○
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 2	<p>В режиме SVPWM колебания тока могут легко возникнуть на двигателях, особенно двигателях большой мощности, на некоторой частоте, что может вызвать нестабильную работу двигателей или перегрузку по току ПЧ. Вы можете изменить этот параметр, чтобы предотвратить колебания тока.                      Диапазон настройки P04.23: 0–100                      Диапазон настройки P04.24: 0–100                      Диапазон настройки P04.25: 0.00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	10	○
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 2		10	○
P04.25	Порог контроля колебаний двигателя 2		30.00 Гц	○
P04.26	Выбор режима энергосбережения	<p>0: Нет действия                      1: Автоматический режим энергосбережения.                      В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.</p>	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; выходное напряжение определяется P04.28 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоступенчатая скорость (см. параметры в группе P10) 6: PID 7: MODBUS 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: HDIB 11: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 12: PLC 13: Резерв	0	○
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Задание напряжения с помощью панели управления Диапазон настройки: 0.0%–100.0 %	100.0%	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения – когда ПЧ увеличивает выходное напряжение от минимального напряжения до максимального.	5.0 с	○
P04.30	Время уменьшения напряжения	Время уменьшения напряжения – когда ПЧ уменьшает выходное напряжение от максимального напряжения до минимального. Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с		
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Установите верхний / нижний предел значения выходного напряжения.	100.0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	 <p>Диапазон настройки P04.31: P04.32–100.0% (номинальное напряжение двигателя) Диапазон настройки P04.32: 0.0% –P04.31</p>	0.0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00	○
P04.34	Входной ток 1 при управлении VF синхронным двигателем	Когда включен режим управления VF для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – + 100,0% (от номинального тока двигателя)	20.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.35	Входной ток 2 при управлении VF синхронным двигателем	Когда включен режим управления VF для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – + 100,0% (от номинального тока двигателя)	10.0%	○
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока в управлении VF синхронного двигателя	Когда включен режим управления VF для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	○
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока в синхронном двигателе при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50	○
P04.38	Интегральное время замкнутого контура реактивного тока при управлении синхронным двигателем в режиме U/F	Когда включен режим управления синхронным двигателем в режиме U/F, код функции используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром реактивного тока. Диапазон настройки: 0-3000	30	○
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки предела выхода реактивного тока при управлении с обратной связью. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000	○
P04.40	Включить / отключить режим I/F для асинхронного двигателя 1	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.41	Настройка тока в режиме I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	120.0%	○
P04.42	Коэффициент пропорциональности в режиме I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	650	○

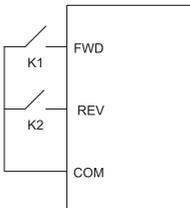


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.44	Порог частоты для отключения режима I/F для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки порога частоты для отключения управления с обратной связью по выходному току. Когда частота ниже значения этого параметра, текущее управление с обратной связью в режиме управления I/F активируется; и когда частота выше этой, текущее управление с обратной связью в режиме управления ПЧ отключается. Диапазон настройки: 0,00–20,00 Гц	10.00Гц	○
P04.45	Включить / отключить режим I/F для асинхронного двигателя 2	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.46	Настройка тока в режиме I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	120.0%	○
P04.47	Коэффициент пропорциональности в режиме I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	650	○
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.49	Порог частоты для отключения режима I/F для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки порога частоты для отключения управления с обратной связью по выходному току. Когда частота ниже значения этого параметра, текущее управление с обратной связью в режиме управления I/F активируется; и когда частота выше этой, текущее управление с обратной связью в режиме управления ПЧ отключается. Диапазон настройки: 0,00–20,00 Гц	10.00Гц	○
P04.50	Резерв	0–65535	0	●
P04.51	Резерв	0–65535	0	●

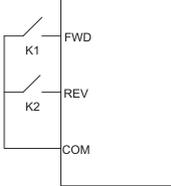
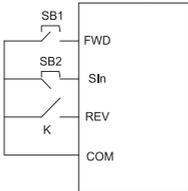
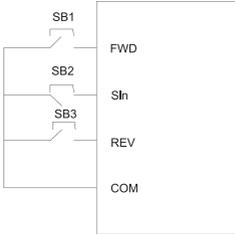


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P05 Входные клеммы</b>				
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: HDIA – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIA – цифровой вход Десятки: Тип входа HDIB 0: HDIB – высокоскоростной импульсный вход 1: HDIB – цифровой вход	0	⊙
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции 1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад»	1	⊙
P05.02	Функция клеммы S2	3: 3-проводное управление/Sin 4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад»	4	⊙
P05.03	Функция клеммы S3	6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки	7	⊙
P05.04	Функция клеммы S4	8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность»	0	⊙
P05.05	Функция клеммы HDIA	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты	0	⊙
P05.06	Функция клеммы HDIB	13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов PLC 24: PLC – пауза в работе 25: PID – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Резерв 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Нулевая входная мощность 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Источник верхнего ограничения крутящего момента на панели управления	0	⊙



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение															
		56: Аварийная остановка 57: Вход ошибки перегрева двигателя 58: Включить жесткое нажатие 59: Переключение на управление U/F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 66: Обнуление счетчика энкодера 67: Увеличение импульса 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульса 70: Выбор электронного редуктора 71: Переключение на ведущее 72: Переключение на ведомое 73: Управление режимом огня курка 74–79: Зарезервировано																	
P05.07	Резерв	0–65535	0	●															
P05.08	Полярность входных клемм	Этот код функции используется для установки полярности входных клемм. Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная; Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна; 0x000-0x3F	0x000	○															
P05.09	Время цифрового фильтра	Установите время фильтрации для клемм S1 –S4, HDIA и HDIB. В случаях сильных помех увеличьте значение этого параметра, чтобы избежать неправильной работы. 0.000-1.000 с	0.010 с	○															
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x3F (0: отключить, 1: включить) BIT0: виртуальная клемма S1 BIT1: виртуальная клемма S2 BIT2: виртуальная клемма S3 BIT3: виртуальная клемма S4 BIT4: виртуальная клемма HDIA BIT5: виртуальная клемма HDIB	0x00	◎															
P05.11	Выбор режима 2/3х проводного управления	Выбор режимов работы клемм управления 0: 2-х проводное управление 1. Включение соответствует направлению вращения. Определяет направление вращения FWD и REV с помощью переключателей.  <table border="1" data-bbox="580 1193 744 1401"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Running command</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Hold</td> </tr> </tbody> </table> 1: 2-х проводное управление 2, включение без определения направления. В этом режиме FWD является основным. Режим REV – вспомогательным.	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold	0	◎
FWD	REV	Running command																	
OFF	OFF	Stop																	
ON	OFF	Forward running																	
OFF	ON	Reverse running																	
ON	ON	Hold																	



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																							
P05.11	Выбор режима 2/3х проводного управления	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;">  </div> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Running command</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stop</td></tr> <tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Forward running</td></tr> <tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Stop</td></tr> <tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Reverse running</td></tr> </table> </div> <p>2: 3-х проводное управление 1; Клемма Sin является многофункциональной входной клеммой. Функция клеммы должна быть установлена на значение 3 (трехпроводное управление). Клемма Sin всегда замкнута.</p> <div style="margin-top: 10px;">  </div> <p>Управление направлением вращения во время работы показано ниже.</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление движения</th> <th>Текущее направление движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF → ON</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON → OFF</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON → OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Торможение до останова</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin: 3-проводное управление, FWD: движение вперед, REV: движение назад; 3: 3-х проводное управление 2. Клемма Sin является многофункциональной входной клеммой. Команды FWD и REV производятся</p> <div style="margin-top: 10px;">  </div>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stop	ON	ON	Reverse running	Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения	ON	OFF → ON	Вперед	Назад		Назад	Вперед	ON	ON → OFF	Назад	Вперед		Вперед	Назад	ON → OFF	ON	Торможение до останова			OFF	0	©
FWD	REV	Running command																																									
OFF	OFF	Stop																																									
ON	OFF	Forward running																																									
OFF	ON	Stop																																									
ON	ON	Reverse running																																									
Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения																																								
ON	OFF → ON	Вперед	Назад																																								
		Назад	Вперед																																								
ON	ON → OFF	Назад	Вперед																																								
		Вперед	Назад																																								
ON → OFF	ON	Торможение до останова																																									
	OFF																																										



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																						
P05.11	Выбор режима 2/3х проводного управления	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SIn</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление вращения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF → ON</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td>ON → OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td></td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON → OFF</td> <td></td> <td></td> <td>Торможение до останова</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Примечание:</b> В режиме работы с двумя линиями, когда клемма FWD / REV действительна, если ПЧ останавливается из-за команды останова, поданной другими источниками, он не будет работать снова после исчезновения команды останова, даже если клеммы управления FWD / REV все еще действительны. Чтобы снова запустить ПЧ, пользователям необходимо снова запустить FWD / REV, например, остановка одного цикла ПЛК, останов фиксированной длины и действительный останов STOP / RST во время управления от клемм. (см. P07.04)</p>	SIn	FWD	REV	Направление вращения	ON	OFF → ON	ON	Вперед		OFF	Вперед	ON	ON	ON → OFF	Назад	OFF		Назад	ON → OFF			Торможение до останова	0	◎
SIn	FWD	REV	Направление вращения																							
ON	OFF → ON	ON	Вперед																							
		OFF	Вперед																							
ON	ON	ON → OFF	Назад																							
	OFF		Назад																							
ON → OFF			Торможение до останова																							
P05.12	Задержка включения клеммы S1	<p>Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения.</p> <p>Si Electrical level</p> <p>Si Valid Invalid Valid Invalid</p> <p>Switch-on delay Switch-off delay</p> <p>Диапазон настройки: 0.000–50.000 с Примечание: после включения виртуальных клемм, состояние клемм можно изменить только в режиме связи. Адрес для связи 0x200A.</p>	0.000 с	○																						
P05.13	Задержка выключения клеммы S1		0.000 с	○																						
P05.14	Задержка включения клеммы S2		0.000 с	○																						
P05.15	Задержка выключения клеммы S2		0.000 с	○																						
P05.16	Задержка включения клеммы S3		0.000 с	○																						
P05.17	Задержка выключения клеммы S3		0.000 с	○																						
P05.18	Задержка включения клеммы S4		0.000 с	○																						
P05.19	Задержка выключения клеммы S4		0.000 с	○																						
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA		0.000 с	○																						
P05.21	Задержка выключения клеммы HDIA		0.000 с	○																						
P05.22	Задержка включения клеммы HDIB		0.000 с	○																						
P05.23	Задержка выключения клеммы HDIB		0.000 с	○																						



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение	
P05.24	Нижнее предельное значение AI1	<p>Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс. / Мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета.</p> <p>Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В.</p> <p>В разных приложениях 100% аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям. На рисунке ниже показаны несколько настроек.</p> <p>Время входного фильтра: Отрегулируйте чувствительность аналогового входа, правильное увеличение этого значения может повысить помехозащищенность аналоговых переменных; однако это также приведет к снижению чувствительности аналогового входа.</p> <p><b>Примечание:</b> AI1 может поддерживать вход 0–10 В / 0–20 мА, когда AI1 выбирает вход 0–20 мА; соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В; AI2 поддерживает вход -10В + 10В</p> <p>Диапазон настройки P05.24: 0.00В – P05.26                  Диапазон настройки P05.25: -100.0% -100.0%                  Диапазон настройки P05.26: P05.24–10.00В                  Диапазон настройки P05.27: -100.0% –100.0%                  Диапазон настройки P05.28: 0,000–10,000s                  Диапазон настройки P05.29: -10.00В – P05.31                  Диапазон настройки P05.30: -100.0% -100.0%                  Диапазон настройки P05.31: P05.29 – P05.33                  Диапазон настройки P05.32: -100.0% -100.0%                  Диапазон настройки P05.33: P05.31 – P05.35                  Диапазон настройки P05.34: -100.0% –100.0%                  Диапазон настройки P05.35: P05.33–10.00В                  Диапазон настройки P05.36: -100.0% –100.0%                  Диапазон настройки P05.37: 0,000 с– 10 000 с</p>	0.00 В	○	
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0.0%	○	
P05.26	Верхнее предельное значение AI1		10.00 В	○	
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100.0%	○	
P05.28	Время входного фильтра AI1		0.030 с	○	
P05.29	Нижнее предельное значение AI2		-10.00 В	○	
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		-100.0%	○	
P05.31	Верхнее предельное значение AI2		0.00 В	○	
P05.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		0.0%	○	
P05.33	Время входного фильтра AI2		0.00 В	○	
P05.34	Нижнее предельное значение AI2		0.0%	○	
P05.35	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		10.00 В	○	
P05.36	Верхнее предельное значение AI2		100.0%	○	
P05.37	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		0.030 с	○	
P05.38	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIA		0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIB	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000 кГц – P05.41	0.000 кГц	○
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-100.0%–100.0%	0.0%	○
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39 –50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-100.0%–100.0%	100.0%	○
P05.43	Время фильтра частотного входа HDIA	0.000 с–10.000 с	0.030 с	○
P05.44	Функция высокоскоростного импульсного входа HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, используется в сочетании с HDIA	0	◎
P05.45	Нижний предел частоты HDIB	0.000 кГц – P05.47	0.000 кГц	○
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB	-100.0%–100.0%	0.0%	○
P05.47	Верхний предел частоты HDIB	P05.45 –50.000 кГц	50.000кГц	○
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB	-100.0%–100.0%	100.0%	○
P05.49	Время фильтра частотного входа HDIB	0.000 с–10.000 с	0.030 с	○
P05.50	Тип сигнала входа A11	0: Напряжение 1: Ток <b>Примечание:</b> Вы можете установить тип входного сигнала A11 через соответствующий код функции.	0	◎
P05.51–P05.52	Резерв	0–65535	0	●
<b>Группа P06 Выходные клеммы</b>				
P06.00	Тип выхода HDO	0: Импульсный выход с открытым коллектором: Макс. частота импульса 50,00кГц. Подробнее о связанных функциях см. P06.27 – P06.31. 1: Выход с открытым коллектором: Подробнее о связанных функциях см. P06.02	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.01	Выбор выхода Y	0: Нет функции 1: Работа ПЧ	0	○
P06.02	Выбор выхода HDO	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим	0	○
P06.03	Выбор выхода RO1	5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация перегрузки 16: Завершение этапов PLC 17: Завершение цикла PLC 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв	1	○
P06.04	Выбор выхода RO2	22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNET 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet/EthernetIP 35: Резерв 36: Переключение управления скоростью /положением завершено 37–40: Резерв 41: C_Y1 от PLC (установить P27.00 в 1.) 42: C_Y2 от PLC (установить P27.00 в 1.) 43: C_HDO от PLC (установить P27.00 в 1.) 44: C_RO1 от PLC (установить P27.00 в 1.) 45: C_RO2 от PLC (установить P27.00 в 1.) 46: C_RO3 от PLC (установить P27.00 в 1.) 47: C_RO4 от PLC (установить P27.00 в 1.) 48: PT100 температура предварительная сигнализация 49: PT1000 температура предварительная сигнализация 50-63: Резерв	5	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение								
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	<p>Этот код функции используется для установки полярности выходных клемм.            Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная;            Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна.</p> <table border="1"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>HDO</td> <td>Y</td> </tr> </table> <p>Диапазон настройки: 0x0–0xF</p>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	HDO	Y	00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	HDO	Y									
P06.06	Задержка включения Y	<p>Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения.</p> <p><b>Примечание:</b> P06.08 и P06.09 действительны только тогда, когда P06.00 = 1.</p>	0.000 с	○								
P06.07	Задержка выключения Y		0.000 с	○								
P06.08	Задержка включения HDO		0.000 с	○								
P06.09	Задержка выключения HDO		0.000 с	○								
P06.10	Задержка включения RO1		0.000 с	○								
P06.11	Задержка выключения RO1		0.000 с	○								
P06.12	Задержка включения RO2		0.000 с	○								
P06.13	Задержка выключения RO2		0.000 с	○								
P06.14	Выбор выхода AO1		0: Выходная частота 1: Заданная частота	0	○							
P06.15	Резерв		2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость	0	○							
P06.16	Высокоскоростной импульсный выход HDO	4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданное значение крутящего момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового входа AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокочастотного импульса HDIA 14: Заданное значение 1 Modbus/Modbus TCP (0–1000) 15: Заданное значение 2 Modbus/Modbus TCP (0–1000) 16 Заданное значение 1 PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0–1000) 17: Заданное значение 2 PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0–1000) 18: Заданное значение 1 Ethernet 1 (0–1000) 19: Заданное значение 2 Ethernet 1 (0–1000)	0	○								



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		20: Входное значение высокоскоростного импульса HDIB 21: Заданное значение 1 EtherCat/Profinet/EtherNetIP (0–1000) 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10 В) 23: Ток возбуждения (100% соответствует 10 В) 24: Уставка частоты (биполярная) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная) 26: Скорость (биполярная) 27: Заданное значение 2 EtherCat/Profinet/EtherNetIP (0–1000) 28: С_AO1 из PLC (необходимо установить P27.00 в 1.) 29: С_AO2 из PLC (необходимо установить P27.00 в 1.) 30: Частота вращения (0 – Вдвое больше номинальной синхронной скорости двигателя) 31: Выходной крутящий момент (Фактическое значение, 0 – Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя) 32–47: Резерв		
P06.17	Нижний предел выхода АО1	Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленные макс. / мин. диапазоны, верхний / нижний предел выхода будет принят во время расчета. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных случаях 100% выходного значения соответствует разным аналоговым выходам.	0.0%	○
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода АО1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел выхода АО1		100.0%	○
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода АО1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации выхода АО1		<p>                         Диапазон настройки P06.17: -100.0%–P06.19                          Диапазон настройки P06.18: 0,00 В – 10,00 В                          Диапазон настройки P06.19: P06.17–100.0%                          Диапазон настройки P06.20: 0,00 В – 10,00 В                          Диапазон настройки P06.21: 0,000 с – 10 000 с                     </p>	0.000 с
P06.22–P06.26	Резерв	0–65535	0	●
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-100.0%–P06.29	0.00%	○
P06.28	Соответствующий нижний предел выхода HDO	0.00–50.00 кГц	0.00 кГц	○
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27–100.0%	100.0%	○
P06.30	Соответствующий верхний предел выхода HDO	0.00–50.00 кГц	50.00 кГц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.31	Время фильтрации выхода HDO	0.000 с–10.000 с	0.000 с	○
P06.32	Резерв	0–65535	0	●
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	0–P00.03	1.00 Гц	○
P06.34	Время обнаружения достижения частоты	0–3600.0 с	0.5 с	○
<b>Группа P07 HMI – Человеко-машинный интерфейс</b>				
P07.00	Пароль пользователя	0–65535 Установите любое ненулевое значение, чтобы включить защиту паролем. 00000: очистить предыдущий пароль пользователя и отключить защиту паролем. После того, как пароль пользователя станет действительным, если введен неправильный пароль, пользователям будет отказано во входе. Необходимо помнить пароль пользователя. Защита паролем вступит в силу через одну минуту после выхода из состояния редактирования кода функции и отобразит «0.0.0.0.0», если пользователи нажимают клавишу PRG / ESC, чтобы снова войти в состояние редактирования кода функции, пользователям необходимо ввести правильный пароль. Примечание: Восстановление значений по умолчанию очистит пароль пользователя, используйте эту функцию с осторожностью.	0	○
P07.01	Резерв		/	/
P07.02	Выбор функции кнопки QUICK/ JOG (БЫСТР./ПОШАГ. РЕЖ.)	Диапазон: 0x00–0x27 Единицы: Выбор функции кнопки QUICK/ JOG (БЫСТР./ПОШАГ. РЕЖ.) 0: Нет функции	0x01	◎
P07.03	Последовательность переключения канала управления с помощью кнопки QUICK/ JOG (БЫСТР./ПОШАГ. РЕЖ.)	1: Толчковый режим 2: Резерв 3: Переключение прямого / обратного вращения 4: Очистить настройки ВВЕРХ / ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Смена источника команд управления 7: Резерв Десятки: Резерв Когда P07.02 = 6, задайте последовательность переключения источников управления. 0: Панель управления→ управление от клемм →управление по протоколам связи 1: Панель управления→ управление от клемм 2: Панель управления←→ управление по протоколам связи 3: Управление от клемм←→ управление по протоколам связи	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.04	Выбор функции кнопки STOP/RST (СТОП/СБРОС)	Выбор правильности функции останова STOP/RST (СТОП/СБРОС). Для сброса ошибки STOP/RST (СТОП/СБРОС) действителен в любой ситуации. 0: Действительно только для панели управления 1: Действительно для панели управления и клемм 2: Действительно как для панели управления, так и для протокола связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05–P07.07	Резерв		/	/
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01–10.00 Частота дисплея = рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости	0.1–999.9% Механическая скорость = 120 × рабочая частота дисплея × P07.09 / количество пар полюсов двигателя	100.0%	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1–999.9% Линейная скорость = механическая скорость × P07.10	1.0%	○
P07.11	Температура выпрямительного модуля	-20.0–120.0°C	/	●
P07.12	Температура IGBT-модуля	-20.0–120.0°C	/	●
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1.00–655.35	/	●
P07.14	Время работы	0–65535 ч	/	●
P07.15	Высокий бит потребляемой мощности ПЧ	Отображение потребляемой мощности ПЧ. Потребляемая мощность ПЧ = P07.15 × 1000 + P07.16 Диапазон настройки P07.15: 0–65535 кВтч (×1000) Диапазон настройки P07.16: 0,0–999,9 кВтч	/	●
P07.16	Низкий бит потребляемой мощности ПЧ		/	●
P07.17	Резерв		/	/
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0.4–3000.0 кВт	/	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В	/	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0.1–6000.0 А	/	●
P07.21	Заводской код 1	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.22	Заводской код 2	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.23	Заводской код 3	0x0000–0xFFFF	/	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.24	Заводской код 4	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.25	Заводской код 5	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.26	Заводской код 6	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: Защита фазы U (фаза A) IGBT (OUt1) 2: Защита фазы V (фаза B) IGBT (OUt2) 3: Защита фазы W (фаза C) IGBT (OUt3) 4: Перегрузка по току во время разгона (OC1) 5: Перегрузка по току во время торможения (OC2) 6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3)	/	●
P07.29	Тип второй ошибки	7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3)	/	●
P07.30	Тип третьей ошибки	10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1)	/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки	12: Перегрузка преобразователя частоты (OL2) 13: Потеря фазы на входной стороне (SPI) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF) 18: Ошибка связи MODBUS/MODBUS TCP (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ITE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора(PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3)	/	●
P07.32	Тип пятой ошибки	26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметра (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка связи Profibus DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E-NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Ошибка неправильной настройки (STO) 36: Неисправность при недостаточной нагрузке (LL) 37: Ошибка отключения энкодера (ENC1O) 38: Ошибка изменения направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение цепи безопасности канала 1 (STL1) 42: Исключение цепи безопасности канала 2 (STL2) 43: Исключение в обоих каналах 1 и 2 (STL3) 44: Ошибка CRC ФЛЭШ-кода безопасности (CrCE)	/	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		45: Неисправность платы ПЛК 1 (P-E1) 46: Неисправность платы ПЛК 2 (P-E2) 47: Неисправность платы ПЛК 3 (P-E3) 48: Неисправность платы ПЛК 4 (P-E4) 49: Неисправность платы ПЛК 5 (P-E5) 50: Неисправность платы ПЛК 6 (P-E6) 51: Неисправность платы ПЛК 7 (P-E7) 52: Неисправность платы ПЛК 8 (P-E8) 53: Неисправность платы ПЛК 9 (P-E9) 54: Неисправность платы ПЛК 10 (PE 10) 55: Дублированный тип карты расширения E-Erg 56: Потеря UVW (фаз А, В, С) энкодера (ENCUV) 57: Ошибка связи Profinet (E_PN) 58: Ошибка связи CAN (ESCAN) 59: Ошибка перегрева двигателя (OT) 60: Не удастся идентифицировать плату в слоте 1 (F1-Er) 61: Не удастся идентифицировать плату в слоте 2 (F2-Er) 62: Не удалось идентифицировать плату в слоте 3 (F3-Er) 63: Сбой тайм-аута связи в слоте 1 (C1-Er) 64: Сбой тайм-аута связи в в слоте 2 (C2-Er) 65: Сбой тайм-аута связи в в слоте 3 (C3Er) 66: Ошибка связи EtherCat (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ синхронного главного / подчиненного CAN (S-Erg) 70: Перегрев платы расширения PT100 (Примечание 1) 71: Перегрев платы расширения PT1000 (Примечание 2) 72: Тайм-аут IP-связи Ethernet (E-EIP)		
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе		0.00 Гц	●
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке		0.00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке		0.0 В	●
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке		0.0А	●
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке		0.0 V	●
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке		0.0°C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке		0	●
P07.40	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке		0	●
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке		0.00 Гц	●
P07.42	Значение частоты при последней ошибке		0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке		0.0 В	●
P07.44	Выходной ток при последней ошибке		0.0 А	●
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке		0.0 В	●
P07.46	Макс. температура при последней ошибке		0.0°C	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке		0	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке		0	●
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке		0.00 Гц	●
P07.50	Значение частоты при второй ошибке		0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке		0.0 В	●
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке		0.0 А	●
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке		0.0 В	●
P07.54	Макс. температура при второй ошибке		0.0°C	●
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке		0	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке		0	●
<b>Группа P08 Расширенные функции</b>				
P08.00	Время разгона 2	См. P00.11 и P00.12 для подробных определений. ПЧ имеет четыре группы времени ACC / DEC, которые могут быть выбраны с помощью P05. Заводское время ACC/DEC по умолчанию для ПЧ – это первая группа. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P08.01	Время торможения 2		В зависимости от модели	○
P08.02	Время разгона 3		В зависимости от модели	○
P08.03	Время торможения 3		В зависимости от модели	○
P08.04	Время разгона 4		В зависимости от модели	○
P08.05	Время торможения 4		В зависимости от модели	○
P08.06	Частота при толчковом режиме	Этот функциональный код используется для определения опорной частоты ПЧ во время толчкового режима Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время разгона в толчковом режиме	Время разгона в толчковом режиме – это время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходная частота (P00.03).	В зависимости от модели	○
P08.08	Время торможения в толчковом режиме	Время торможения в толчковом режиме – это время, необходимое для замедления от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с		○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.09	Пропущенная частота 1	Когда установленная частота находится в диапазоне частоты пропуска, ПЧ будет работать на границе частоты пропуска.	0.00 Гц	○
P08.10	Диапазон пропущенной частоты 1	ПЧ может избежать точки механического резонанса, задав частоту пропуска, и можно установить три точки частоты пропуска. Если точки частоты перехода установлены в 0, эта функция будет недействительной.	0.00 Гц	○
P08.11	Пропущенная частота 2		0.00 Гц	○
P08.12	Диапазон пропущенной частоты 2		0.00 Гц	○
P08.13	Пропущенная частота 3		0.00 Гц	○
P08.14	Диапазон пропущенной частоты 3	<p>Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00 Гц	○
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0–100.0% (относительно заданной частоты)	0.0%	○
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0% (относительно амплитуды частоты колебаний)	0.0%	○
P08.17	Время нарастания частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	0.1–3600.0 с	5.0 с	○
P08.19	Частота переключения времени разгона/ торможения	0.00–P00.03 (Макс. выходная частота) 0.00Гц: нет переключения Переключитесь на время разгона/торможения 2, если рабочая частота больше, чем P08.19	0.00 Гц	○
P08.20	Частотный порог начала контроля снижения	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	○
P08.21	Опорная частота времени разгона/ торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц <b>Примечание:</b> Действительно только для прямого разгона/ торможения	0	◎
P08.22	Способ расчета выходного крутящего момента	0: На основе крутящего момента 1: В зависимости от выходной мощности	0	○
P08.23	Количество десятичных точек частоты	0: Два десятичных знака 1: Один десятичный знак	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.24	Количество десятичных знаков линейной скорости	0: нет десятичной точки 1: Одна 2: Две 3: Три	0	<input type="radio"/>
P08.25	Задание значения счетчика	P08.26–65535	0	<input type="radio"/>
P08.26	Назначенное значение счета	0–P08.25	0	<input type="radio"/>
P08.27	Установка времени работы ПЧ	0–65535 мин	0 мин	<input type="radio"/>
P08.28	Время автоматического сброса ошибки	Время автоматического сброса ошибки: Когда ПЧ выбирает автоматический сброс ошибки, он используется для установки времени автоматического сброса, если время непрерывного сброса превышает значение, установленное параметром P08.29, ПЧ сообщит о сбое и остановится, чтобы дождаться ремонта. Интервал автоматического сброса ошибки: выберите интервал времени с момента возникновения ошибки до действий автоматического сброса ошибки. После запуска ПЧ, если в течение 60 с не возникнет неисправность, время сброса неисправности будет обнулено. Диапазон настройки: P08.28: 0–10 Диапазон настройки: P08.29: 0,1–3600,0 с	0	<input type="radio"/>
P08.29	Интервал автоматического сброса ошибки	Этот функциональный код устанавливает частоту изменения выходной частоты ПЧ в зависимости от нагрузки; в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	1.0 с	<input type="radio"/>
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	Этот функциональный код устанавливает частоту изменения выходной частоты ПЧ в зависимости от нагрузки; в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Переключение через клеммы 1: Переключение по каналу связи Modbus/Modbus TCP 2: Переключение по каналу связи PROFIBUS / CANopen / DeviceNet 3: Переключение по каналу связи Ethernet 4: Переключение по каналу связи Ethernet/Profinet/EtherNetIP Десятки: Переключение во время работы 0: Отключить переключение во время работы 1: Включить переключение во время работы	0x00	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.32	Значение определения уровня FDT1	<p>Когда выходная частота превышает соответствующую частоту уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Обнаружение уровня частоты FDT» («Frequency level detection FDT»), этот сигнал будет действителен до тех пор, пока выходная частота не опустится ниже соответствующей частоты (значение обнаружения задержки FDT), форма сигнала показана на рисунке ниже.</p>	50.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1		5.0%	<input type="radio"/>
P08.34	Значение определения уровня FDT2		50.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2	<p>Диапазон настройки P08.32: 0.00Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)                      Диапазон настройки P08.33: 0,0–100,0% (уровень FDT1)                      Диапазон настройки P08.34: 0,00Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)                      Диапазон настройки P08.35: 0,0–100,0% (уровень FDT2)</p>	5.0%	<input type="radio"/>
P08.36	Значение обнаружения при достижении частоты	<p>Когда выходная частота находится в пределах положительного/отрицательного диапазона обнаружения установленной частоты, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Частота достигнута» («Frequency reached»), как показано ниже.</p> <p>Диапазон настройки: 0.00Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.37	Включение торможения	0: Отключено 1: Включено	1	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.38	Пороговое напряжение при торможении	После установки исходного напряжения DC-шины, измените этот параметр, чтобы тормозная нагрузка работала надлежащим образом. Значение по умолчанию будет меняться с изменением класса напряжения. Диапазон настройки: 200,0–2000,0 В	220 В напряжение: 380.0 В; 380 В напряжение: 700.0 В; 660 В напряжение: 1120.0 В	○
P08.39	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: Нормальный режим 1: Постоянная работа после включения питания 2: Режим работы 2	0	○
P08.40	Выбор PWM (ШИМ)	0x0000–0x1121 Единицы: Выбор режима ШИМ 0: Режим ШИМ 1, 3-фазная модуляция и 2-фазная модуляция 1: Режим ШИМ 2, модуляция ЗРН Десятки: Ограничение несущей частоты с низкой скоростью ШИМ 0: Режим ограничения скорости несущей частоты 1 1: Режим ограничения скорости несущей частоты 2 2: Без ограничений Сотни: Метод компенсации мертвой зоны 0: Метод компенсации 1 1: Метод компенсации 2 Тысячи: Выбор режима работы ШИМ 0: Прерывистая работа 1: Нормальная работа	0x1101	◎
P08.41	Выбор перемодуляции	0x00–0x11 Единицы: 0: Перемодуляция недопустима 1: Перемодуляция действительна Десятки: 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная модуляция	01	◎
P08.42	Резерв		/	/
P08.43	Резерв		/	/
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ UP/DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор управления частотой 0: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ действительна 1: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ отключена Десятки: Выбор контроля частоты 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Все частотные режимы действительны 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет Сотни: Выбор действия во время останова 0: Действительно 1: Действительно во время работы, очищается после останова 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды останова	0x000	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.45	Скорость изменения клеммы Вверх/UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.46	Скорость изменения клеммы Вниз/DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия для настройки частоты при отключении питания	0x000–0x111 Единицы: Выбор действия для настройки частоты при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Десятки: Выбор действия для настройки частоты(по MODBUS) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Сотни: Выбор действия для настройки частоты (при другой связи) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания	0x000	○
P08.48	Высокий бит начального значения потребляемой мощности	Установите начальное значение потребляемой мощности. Начальное значение потребляемой мощности = P08.48 × 1000 + P08.49	0°	○
P08.49	Низкий бит начального значения потребляемой мощности	Диапазон настройки P08.48: 0–59999 кВтч (к) Диапазон настройки P08.49: 0.0–999.9 кВтч	0.0°	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Код функции используется для включения торможения магнитным потоком. 0: Недействительный 100-150: Большой коэффициент указывает на большую силу торможения. ПЧ может быстро замедлить работу двигателя за счет увеличения магнитного потока. Энергия, вырабатываемая двигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию за счет увеличения магнитного потока. ПЧ непрерывно контролирует состояние двигателя даже в течение периода магнитного потока. Торможение магнитным потоком может использоваться как для остановки двигателя, так и для изменения скорости вращения двигателя. Другие преимущества включают в себя: Торможение выполняется сразу после подачи команды “Стоп”. Торможение можно начать, не дожидаясь ослабления магнитного потока.	0	○
P08.51	Коэффициент регулирования тока на входной стороне	Этот функциональный код используется для регулировки текущего значения дисплея на стороне входа переменного тока. 0.00–1.00	0.56	○

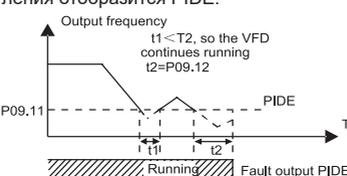


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.52	СТО блокировка	0: СТО аварийная блокировка Аварийная блокировка означает, что аварийный сигнал СТО должен быть сброшен после восстановления состояния при возникновении СТО. 1: СТО разблокировано Аварийная разблокировка означает, что когда происходит СТО, после восстановления состояния аварийный сигнал СТО автоматически исчезает.	0	<input type="radio"/>
P08.53	Значение смещения верхнего предела частоты контроля крутящего момента	0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) <b>Примечание:</b> Этот параметр действителен только для режима управления крутящим моментом.	0.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.54	Выбор разгона/торможения верхнего предела частоты управления крутящим моментом	0: Нет ограничений на разгон или торможение 1: Время разгона /торможения 1 2: Время разгона /торможения 2 3: Время разгона /торможения 3 4: Время разгона /торможения 4	0	<input type="radio"/>
<b>Группа P09 Управление PID</b>				
P09.00	Выбор задания PID	Когда команда частоты (P00.06, P00.07) установлена на 7, или канал настройки напряжения (P04.27) установлен на 6, режим работы ПЧ – управление ПИД-регулированием процесса. Этот параметр определяет целевой эталонный канал процесса PID. 0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus/Modbus TCP 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Высокочастотный импульсный вход HDIB1 10: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 11: PLC 12: Резерв Заданное целевое значение PID процесса является относительным значением, установленное значение 100% соответствует 100% сигнала обратной связи управляемой системы. Система работает на основе относительного значения (0–100,0%)	0	<input type="radio"/>
P09.01	Задание ПИД с панели управления	Пользователям необходимо установить этот параметр, когда P09.00 установлен в 0, эталонное значение этого параметра является переменной обратной связи системы. Диапазон настройки: -100,0% –100,0%	0.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.02	Источник обратной связи ПИД	Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД. 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокочастотный импульсный вход HDIA 4: Modbus/Modbus TCP 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Высокочастотный импульсный вход HDIB 8: EtherCat/Profinet/EthernetIP/EthernetIP 9: PLC 10: Резерв <b>Примечание:</b> Опорный канал и канал обратной связи не могут перекрываться; в противном случае ПИД не может эффективно контролироваться.	0	○
P09.03	Характеристики вывода ПИД	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный	0	○
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	Этот код функции подходит для пропорционального усиления P входа ПИД. Определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше значение P, тем сильнее интенсивность регулирования. Если этот параметр равен 100, это означает, что когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и заданием равно 100%, амплитуда регулирования ПИД-регулятора (без учета интегрального и дифференциального эффекта) в команде выходной частоты равна макс. частоте (без учета интегральных и дифференциальных действий). Диапазон настройки: 0,00–100,00	1.80	○
P09.05	Интегральное время (Ti)	Определяет скорость интегрального регулирования, произведенную по отклонению между обратной связью ПИД-регулятора и заданием ПИД-регулятора. Когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и опорным значением составляет 100%, регулирование интегрального регулятора (игнорируя интегральные и дифференциальные действия) после непрерывного регулирования в течение этого периода времени может достигать макс. выходной частоты (P00.03) Чем короче время интегрирования, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0.90 с	○
P09.06	Время дифференцирования (Td)	Определяет интенсивность регулирования изменения скорости обратной связи ПИД-регулятора и задания ПИД-регулятора. Если за этот период обратная связь изменится на 100%, регулирование дифференциального регулятора (без учета интегральных и дифференциальных воздействий) будет макс. выходная частота (P00.03) Чем дольше производное время, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0.00 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.07	Цикл выборки (T)	Это означает цикл выборки обратной связи. Регулятор работает один раз в течение каждого цикла отбора проб. Чем больше цикл выборки, тем медленнее отклик. Диапазон настройки: 0,001–10 000 с	0.001 с	○
P09.08	Предел отклонения ПИД регулятора	Это макс. допустимое отклонение выходного значения системы ПИД относительно эталонного значения замкнутого контура. В пределах этого предела ПИД-регулятор прекращает регулирование. Правильно установите этот код функции, чтобы регулировать точность и стабильность системы ПИД. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0.0%	○
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	Эти два функциональных кода используются для установки верхнего / нижнего предельного значения ПИД-регулятора. 100,0% соответствует макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31) Диапазон настройки P09.09: P09.10–100,0% Диапазон настройки P09.10: -100,0% –P09.09	100.0%	○
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД		0.0%	○
P09.11	Контроль наличия обратной связи	Установите значение обнаружения автономной обратной связи ПИД-регулятора, если значение обнаружения не превышает значения обнаружения автономной обратной связи, а длительность превышает значение, установленное в параметре P09.12, преобразователь выдаст сообщение «PID feedback offline fault» (Ошибка обратной связи ПИД-регулятора), и на дисплее панели управления отобразится PIDE. 	0.0%	○
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи		1.0s	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	<p>0x0000–0x1111</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела</p> <p>1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела</p> <p>Десятки:</p> <p>0: То же самое с основным опорным направлением</p> <p>1: В отличие от основного опорного направления</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Ограничение по макс. частоте</p> <p>1: Ограничение по частоте А</p> <p>Тысячи:</p> <p>0: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима.</p> <p>1: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания.</p> <p>Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).</p>	0x0001	○
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	<p>0.00–100.00</p> <p>Низкочастотная точка переключения: 5,00 Гц, высокочастотная точка переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина – линейная интерполяция между этими двумя точками.</p>	1.00	○
P09.15	Время ускорения/замедления для команды ПИД	0.0–1000.0с	0.0 с	○
P09.16	Время выходного фильтра ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P09.17	Резерв	-100.0–100.0%	0.0%	○
P09.18	Время интегрирования при низкой частоте (Ti)	0.00–10.00 с	0.90с	○
P09.19	Время дифференцирования время при низкой частоте (Td)	0.00–10.00 с	0.00с	○
P09.20	Низкочастотная точка переключения ПИД-параметров	<p>0.00–P09.21</p> <p>P09.20–P00.04</p>	5.00 Гц	
P09.21	Высокочастотная точка переключения ПИД-параметров		10.00 Гц	
P09.22 – P09.28	Резерв	0–65536	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P10 PLC и многоступенчатое управление скоростью</b>				
P10.00	Режим PLC	0: Остановка после запуска один раз; ПЧ останавливается автоматически после запуска в течение одного цикла, и он может быть запущен только после получения команды запуска. 1: Продолжайте работать в конечном значении после запуска один раз; ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней секции последующего цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения одного цикла до получения команды останова и останавливается.	0	○
P10.01	Выбор памяти PLC	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	<p>Диапазон настройки частоты в 0-15 ступенях скоростей составляет -100,0–100,0%, 100% соответствует макс. выходная частота P00.03.</p> <p>Диапазон установки времени работы в 0-15 ступенях составляет 0,0–6553,5 с (мин), единица времени определяется параметром P10.37.</p> <p>При выборе операции PLC необходимо установить P10.02 – P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время работы каждой секции.</p> <p><b>Примечание:</b> Символ многоступенчатой скорости определяет направление движения простого ПЛК, а отрицательное значение означает обратный ход.</p>	0.0%	○
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости		0.0s (min)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1		0.0%	○
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости		0.0s (min)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2		0.0%	○
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости		0.0s (min)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0.0%	○
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости		0.0s (min)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0%	○
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости		0.0s (min)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5		0.0%	○
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости		0.0s (min)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6		0.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																										
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	<p>Когда клемма 1, клемма 2, клемма 3 и клемма 4 выключены, режим частотного ввода устанавливается P00.06 или P00.07. Когда клемма 1, клемма 2, клемма 3 и клемма 4 не все выключены, частота, установленная многоступенчатой скоростью, будет иметь преимущественную силу, и приоритет многоступенчатой настройки выше, чем настройка с клавиатуры, аналоговым, цифровым входам, PID и каналам связи.</p> <p>Соотношение между клеммой 1, клеммой 2, клеммой 3 и клеммой 4 показано в таблице ниже.</p> <table border="1"> <tr> <td>Клемма 1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 4</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>Шаг</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Клемма 1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 3</td> <td>OF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 4</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Шаг</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> </table>	Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	Клемма 4	OFF	Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7	Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Клемма 3	OF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	Клемма 4	ON	Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0s (min)	<input type="radio"/>														
Клемма 1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
Клемма 2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
Клемма 3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Клемма 4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																					
Шаг	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																																					
Клемма 1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
Клемма 2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
Клемма 3	OF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Клемма 4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Шаг	8		9	10	11	12	13	14	15																																																																																					
P10.16	Многоступенчатая скорость 7		0.0%	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости		0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0.0%	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости		0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	0.0s (min)	<input type="radio"/>																																																																																											

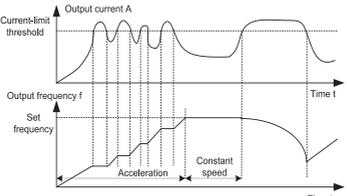
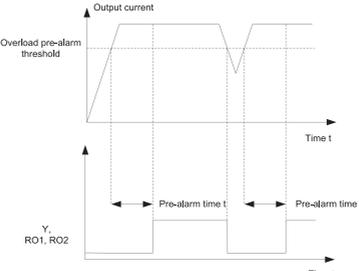


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																																																										
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов PLC	<p>Подробная иллюстрация показана в таблице ниже.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Код функции</th> <th colspan="2">Binary</th> <th>Гомер шага</th> <th>ACC/DEC время 1</th> <th>ACC/DEC время 2</th> <th>ACC/DEC время 3</th> <th>ACC/DEC время 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">P10.34</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT7</td> <td>BIT6</td> <td>3</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT9</td> <td>BIT8</td> <td>4</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT11</td> <td>BIT10</td> <td>5</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT13</td> <td>BIT12</td> <td>6</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT15</td> <td>BIT14</td> <td>7</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">P10.35</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td>8</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>9</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>10</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT7</td> <td>BIT6</td> <td>11</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT9</td> <td>BIT8</td> <td>12</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT11</td> <td>BIT10</td> <td>13</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT13</td> <td>BIT12</td> <td>14</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT15</td> <td>BIT14</td> <td>15</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>Выберите соответствующее время ускорения / замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное число и, наконец, установите соответствующий код функции. Время разгона /торможения 1 устанавливается P00.11 и P00.12; Время разгона /торможения 2 устанавливается P08.00 и P08.01; Время разгона /торможения 3 устанавливается P08.02 и P08.03; Время разгона /торможения 4 устанавливается P08.04 и P08.05; Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF</p>	Код функции	Binary		Гомер шага	ACC/DEC время 1	ACC/DEC время 2	ACC/DEC время 3	ACC/DEC время 4	P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11	P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11	0x0000	○
Код функции	Binary		Гомер шага	ACC/DEC время 1	ACC/DEC время 2	ACC/DEC время 3	ACC/DEC время 4																																																																																																																							
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11																																																																																																																							
	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов PLC	<p>Выберите соответствующее время ускорения / замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное число и, наконец, установите соответствующий код функции. Время разгона /торможения 1 устанавливается P00.11 и P00.12; Время разгона /торможения 2 устанавливается P08.00 и P08.01; Время разгона /торможения 3 устанавливается P08.02 и P08.03; Время разгона /торможения 4 устанавливается P08.04 и P08.05; Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF</p>	0x0000	○																																																																																																																										
P10.36	Режим перезапуска PLC	<p>0: Перезапуск с первого шага, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания), он запускается с первого шага после перезапуска.</p> <p>1: Продолжить работу с частоты шага, когда произошло прерывание, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова или неисправностью), он записывает время работы текущего шага и автоматически переходит на этот шаг после перезапуска, затем продолжает работу с частоты определяемой этим шагом в оставшееся время. 0: с;</p>	0	◎																																																																																																																										
P10.37	Выбор единицы времени при многоступенчатой скорости	Время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах; 1 мин; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах;	0	◎																																																																																																																										



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P11 Параметры защит</b>				
P11.00	Защита от потери фазы	0x000–0x111 Единицы: 0: Отключить программную защиту от потери фазы на входе 1: Включить программную защиту от потери фазы на входе Десятки: 0: Отключить защиту от потери фазы на выходе 1: Включить защиту от потери фазы на выходе Сотни: 0: Отключить аппаратную защиту от потер и фазы на входе 1: Включить аппаратную защиту от потери фазы на входе	0x110	○
P11.01	Падение частоты при переходном отключении	0: Отключено 1: Включено	0	○
P11.02	Резерв	0–65535	0	◎
P11.03	Защита от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено 	1	○
P11.04	Напряжение защиты от перенапряжения	120–150% (стандартное напряжение на шине) (380В)	136%	○
		120–150% (стандартное напряжение на шине) (220В)	120%	
P11.05	Выбор ограничения по току	Во время работы с ускорением, поскольку нагрузка слишком велика, фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем выходная частота, если не предпринять никаких мер, ПЧ может отключиться из-за перегрузки по току во время ускорения. 0x00–0x11 Единицы: Выбор действия ограничения тока 0: Нет действия 1: Всегда действует Десятки: Выбор аппаратного ограничения тока перегрузки 0: Действительно 1: Нет действия	01	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.06	Автоматический уровень предела по току	Функция защиты от ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, определенным параметром P11.06, если он превышает уровень ограничения тока, ПЧ будет работать на стабильной частоте во время ускорения или работать с пониженной частотой при работе на постоянной скорости; если он постоянно превышает уровень ограничения тока, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать, пока не достигнет нижней границы частоты. Если выходной ток снова окажется ниже уровня ограничения тока, он продолжит ускорение.	Модель G: 160.0% Модель P: 120.0%	◎
P11.07	Установка понижающего коэффициента в пределе по току	 <p>Диапазон настройки P11.06: 50.0–200.0% Диапазон настройки P11.07: 0.00–50.00Гц /с</p>	10.00 Гц/с	◎
P11.08	Предупредительный аварийный сигнал перегрузки двигателя или ПЧ	<p>Если выходной ток ПЧ или двигателя больше, чем уровень обнаружения предварительной тревоги по перегрузке (P11.09), и длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги по перегрузке (P11.10), сигнал предварительной тревоги по перегрузке будет выведен.</p>  <p>Диапазон настройки P11.08: Включить и определить функцию предварительной сигнализации перегрузки ПЧ и двигателя Диапазон настройки: 0x000–0x131 Единицы: 0: Предварительная сигнализация перегрузки / недогрузки двигателя относительно номинального тока двигателя; 1: Предварительная сигнализация перегрузки / недогрузки ПЧ относительно номинального тока преобразователя частоты. Десятки: 0: ПЧ продолжает работать после тревоги перегрузки / недогрузки;</p>	0x000	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.09	Уровень тестирования аварийного предупредительного сигнала	1: ПЧ продолжает работать после тревоги о недогрузке и останавливается после ошибки перегрузки; 2: ПЧ продолжает работать после тревоги по перегрузке и останавливается после ошибки по недогрузке; 3: ПЧ прекращает работу после ошибки по перегрузке / недогрузке. Сотни: 0: Всегда обнаруживать 1: Обнаружение во время работы на постоянной скорости Диапазон настройки: P11.09: P11.11–200% Диапазон настройки: P11.10: 0,1–3600,0 с	Модель G: 150.0% Модель P: 120.0%	○
P11.10	Время обнаружения предварительной перегрузки	Сотни: 0: Всегда обнаруживать 1: Обнаружение во время работы на постоянной скорости Диапазон настройки: P11.09: P11.11–200% Диапазон настройки: P11.10: 0,1–3600,0 с	1.0 с	○
P11.11	Уровень обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	Сигнал предварительного предупреждения о недогрузке будет выводиться, если выходной ток ПЧ или двигателя ниже уровня обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке (P11.11), а длительность превышает время обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке (P11.12). Диапазон настройки: P11.11: 0– P11.09 Диапазон настройки: P11.12: 0,1–3600,0 с	50%	○
P11.12	Время обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	Диапазон настройки: P11.11: 0– P11.09 Диапазон настройки: P11.12: 0,1–3600,0 с	1.0 с	○
P11.13	Выбор действия выходных клемм при ошибке	Выберите действие выходных клемм, при пониженном напряжении и сбросе ошибки. 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие при ошибке «Пониженное напряжение» 1: Нет действия Десятки: 0: Действия во время автоматического сброса 1: Нет действия	0x00	○
P11.14	Определение отклонения скорости	0.0–50.0 % Установите время обнаружения отклонения скорости.	10.0%	○
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	Этот параметр используется для задания времени обнаружения отклонения скорости. Примечание: Защита от отклонения скорости будет недействительной, если P11.15 установлен на 0.0.  Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	1.0 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.16	Автоматическое снижение частоты при падении напряжения	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
P11.17	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения шины при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0–1000	100	<input type="radio"/>
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения шины при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0–1000	40	<input type="radio"/>
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0–1000	25	<input type="radio"/>
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по пониженному напряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при остановке по пониженному напряжению. Диапазон настройки: 0–2000	150	<input type="radio"/>
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения на шине при остановке по перенапряжению. Диапазон настройки: 0–1000	60	<input type="radio"/>
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения на шине при остановке по перенапряжению. Диапазон настройки: 0–1000	10	<input type="radio"/>
P11.23	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока при остановке по перенапряжению. Диапазон настройки: 0–1000	60	<input type="radio"/>
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по перенапряжению	Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока при остановке по перенапряжению. Диапазон настройки: 0–2000	250	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.25	Включить интегральную перегрузку ПЧ	0: Отключено 1: Включено Когда этот параметр установлен в 0, значение синхронизации перегрузки сбрасывается в ноль после остановки ПЧ. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает больше времени, и, следовательно, эффективная защита ПЧ ослабляется. Если для этого параметра задано значение 1, значение синхронизации по перегрузке не сбрасывается, а значение синхронизации по перегрузке является накопительным. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает меньше времени, и, следовательно, защита ПЧ может быть выполнена быстрее.	0	○
P11.26	Резерв	0–65536	0	○
P11.27	Способ контроля вибрации U/F	0x00–0x11 Единицы: 0: Метод 1 1: Метод 2 Десятки: 0: Резерв 1: Резерв	0	○
<b>Группа P12 Параметры двигателя 2</b>				
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	1–36000 об/мин	В зависимости от модели	◎
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели	◎
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8–6000.0 А	В зависимости от модели	◎
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1–6553.5 А	В зависимости от модели	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0 %	80%	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0%	68%	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0%	57%	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника асинхронного двигателя 2	0.0–100.0%	40%	○
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1–3000.0 кВт	В зависимости от модели	◎
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–128	2	◎
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	В зависимости от модели	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8–6000.0 A	В зависимости от модели	☉
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001–65.535 Ом	В зависимости от модели	○
P12.21	Индуктивность прямой оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.22	Индуктивность квадратурной оси синхронного двигателя 2	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.23	Константа противо-ЭДС синхронного двигателя 2	0–10000	300	○
P12.24	Резерв	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P12.25	Резерв	0%–50% (номинальный ток двигателя)	10%	●
P12.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 2	0: Нет защиты 1: Общая защита двигателя (с компенсацией низкой скорости). 2: Защита двигателя с переменной частотой вращения (без компенсации низкой скорости).	2	☉
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	<p>Моторные перегрузки кратны <math>M = I_{out} / (I_n \times K)</math> – номинальный ток двигателя, <math>I_{out}</math> – выходной ток преобразователя частоты, <math>K</math> – коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше <math>K</math>, тем больше значение <math>M</math> и тем легче защита.</p> <p><math>M = 116\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; <math>M = 200\%</math>: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; <math>M &gt; 400\%</math>: защита будет применена немедленно.</p> <p>Диапазон настройки: 20,0% –120,0%</p>	100.0%	○
P12.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 2	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 2 и не влияет на производительность управления преобразователем частоты. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.29	Отображение параметров двигателя 2	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P12.30	Система инерции двигателя 2	0–30.000 кгм2	0.000	○
P12.31– P12.32	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P13 Параметры управления синхронным двигателем</b>				
P13.00	Скорость снижения инжекционного тока синхронного двигателя	Этот параметр используется для установки скорости снижения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до некоторой степени, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя. Диапазон настройки: 0,0% –100,0% (от номинального тока двигателя)	80.0%	○
P13.01	Режим начального обнаружения полюсов	0: Отключено 1: В режиме обнаружения импульсов 2: В режиме обнаружения импульса	0	◎
P13.02	Входной ток 1	Входной ток – это ток ориентации положения полюса; входной ток 1 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения входного тока. Если пользователям необходимо увеличить начальный крутящий момент, увеличьте значение этого функционального кода должным образом. Диапазон настройки: 0,0% –100,0% (Номинальный ток двигателя)	20.0%	○
P13.03	Входной ток 2	Входной ток – это ток ориентации положения полюса; входной ток 2 действителен в пределах верхнего предела порога частоты переключения входного тока, и пользователям не нужно изменять входной ток 2 в обычных ситуациях. Диапазон настройки: 0,0% –100,0% (Номинальный ток двигателя)	10.0%	○
P13.04	Частота переключения входного тока	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00 Гц	○
P13.05	Резерв	200 Гц–1000 Гц	500 Гц	◎
P13.06	Настройка импульсного тока	Этот параметр используется для установки порога импульсного тока, когда в импульсном режиме определяется начальная позиция магнитного полюса. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (от номинального напряжения двигателя)	100.0%	◎
P13.07	Резерв	0.0–400.0	0.0	○
P13.08	Параметр управления 1	0–0xFFFF	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.09	Параметр управления 2	Этот параметр используется для установки порога частоты для включения контура фазовой синхронизации противо-ЭДС в SVC 0. Когда рабочая частота ниже значения этого параметра, петля фазовой синхронизации отключается; и когда рабочая частота выше этой, фазовая синхронизация включается. Диапазон настройки: 0–655.35	2.00	○
P13.10	Резерв	0.0–359.9	0.0	○
P13.11	Время обнаружения неправильной настройки	Этот параметр используется для настройки отзывчивости функции анти-настройки. Если инерция нагрузки велика, увеличьте значение этого параметра должным образом, однако, отклик может соответственно снизиться. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	0.5 с	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации синхронного двигателя	Этот параметр действителен, когда скорость двигателя превышает номинальную скорость. Если произошло колебание двигателя, отрегулируйте этот параметр должным образом. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0.0	○
P13.13	Высокочастотный инжекционный ток	0–300.0%	20.0%	◎
P13.14– P13.19	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P14 Протоколы связи</b>				
P14.00	Коммуникационный адрес	Диапазон уставки: 1–247 Когда ведущее устройство записывает адрес связи подчиненного устройства в 0, указывая широковещательный адрес в кадре, все подчиненные устройства на шине Modbus/Modbus TCP получают этот кадр, но не отвечают на него. Адрес ПЧ является уникальным в сети связи. Это является основополагающим для связи точка-точка между ПК оператора и ПЧ. Примечание: Адрес ведомого ПЧ нельзя задать 0.	1	○
P14.01	Скорость связи	Установите скорость передачи данных между ПК оператора и ПЧ. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS Примечание: Скорость передачи данных между ПК оператора и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается. Чем больше скорость, тем быстрее скорость связи.	4	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.02	Настройка проверки цифровых битов	Формат данных между ПК оператора и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае сообщение не принимается. 0: Нет проверки (N,8,1) для RTU 1: Нечет (E,8,1) для RTU 2: Чет (O,8,1) для RTU 3: Нет проверки(N,8,2) для RTU 4: Нечет (E,8,2) для RTU 5: Чет(O,8,2) для RTU	1	<input type="radio"/>
P14.03	Задержка отклика связи	0–200 мсек Он относится к временному интервалу от момента, когда данные получены ПЧ, до момента, когда данные отправляются на ПК оператора. Если задержка ответа меньше времени системной обработки, задержка ответа будет зависеть от времени системной обработки; если задержка ответа превышает время обработки системы, данные будут отправлены на ПК оператора с задержкой после того, как система обрабатывает данные.	5	<input type="radio"/>
P14.04	Время ожидания связи	0,0 (недействительно) –60,0 с Этот параметр будет недействительным, если он установлен на 0,0; Если для него установлено ненулевое значение, если временной интервал между текущей связью и следующей связью превышает период ожидания связи, система сообщит «Modbus/Modbus TCP communication fault» (сбой связи Modbus/Modbus TCP) (CE). В обычных ситуациях он установлен на 0,0. В системах с непрерывной связью пользователи могут отслеживать состояние связи, устанавливая этот параметр.	0.0s	<input type="radio"/>
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Тревога и останов с выбегом 1: Нет сигнала тревоги и продолжать работу 2: Нет сигнала тревоги и остановка в соответствии с режимом остановки (только в режиме управления связью) 3: Нет тревоги и остановка в соответствии с режимом останова (под всеми режимами управления)	0	<input type="radio"/>
P14.06	Выбор действия при обработке сообщения	0x00–0x11 Единицы: 0: Операция записи имеет ответ 1: Операция записи не имеет ответа Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна 1: Защита паролем связи действительна	0x00	<input type="radio"/>
P14.07	Определяемый пользователем адрес команды пуска	0x0000–0xFFFF Определяемый пользователем адрес команды пуска Modbus	0x2000	<input type="radio"/>
P14.08	Определяемый пользователем адрес настройки частоты	0x0000–0xFFFF Определяемый пользователем адрес настройки частоты Modbus	0x2001	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.09	Время ожидания связи ModbusTCP	0.0 (недопустимый)-60,0с	0,0 с	○
P14.10– P14.24	Резерв	0–65535	0	●
<b>Группа P15 Функции коммуникационной платы расширения 1</b>				
P15.00– P15.27	Подробности см. в «Инструкции на коммуникационные платы расширения».			
P15.28	Коммуникационный адрес Master/slave CAN	0–127	1	◎
P15.29	Master/slave CAN выбор скорости передачи	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2	◎
P15.30	Master/slave CAN период тайм-аута	0.0 (Недопустимо)–300.0s	0.0s	○
P15.31– P15.69	Подробности см. в «Инструкции на коммуникационные платы расширения».			
<b>Группа P16 Функции коммуникационной платы расширения 2</b>				
P16.00– P16.23	Подробности см. в «Инструкции на коммуникационные платы расширения».			
P16.24	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не будет обнаружена	0.0 с	0.0
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не будет обнаружена	0.0 с	0.0
P16.26	Время идентификации платы расширения в слоте 3	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка идентификации не будет обнаружена	0.0 с	/
P16.27	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 1	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не будет обнаружена	0.0 с	/
P16.28	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 2	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не будет обнаружена	0.0 с	/
P16.29	Период ожидания связи дополнительной платы в слоте 3	0.0-600.0 с Если установлено значение 0.0, ошибка в автономном режиме не будет обнаружена	0.0 с	/
P16.30– P16.69	Подробности см. в «Инструкции на коммуникационные платы расширения».			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P17 Функции мониторинга (состояния)</b>				
P17.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	50.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P17.02	Кривая заданной частоты	Отображение текущей кривой заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение действительного значения тока на выходе ПЧ. Диапазон: 0.0–5000.0А	0.0 А	●
P17.05	Скорость двигателя	Отображение текущей скорости двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Текущий момент	Отображение текущего крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0А	0.0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображение тока возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0А	0.0 А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение текущей мощности двигателя; 100% относительно номинальной мощности двигателя, положительное значение – состояние двигателя, отрицательное значение – состояние генерации. Диапазон: -300,0–300,0% (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0 %	●
P17.09	Выходной момент двигателя	Отображение текущего выходного крутящего момента ПЧ; 100% относительно номинального крутящего момента двигателя, во время движения вперед, положительное значение – это состояние двигателя, отрицательное значение – это состояние генерации, во время движения назад, положительное значение – состояние генерации, отрицательное значение – состояние двигателя. Диапазон: -250,0–250,0%	0.0%	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Расчетная частота вращения ротора двигателя в условиях векторного разомкнутого контура. Диапазон: 0,00– P00,03	0.00 Гц	●
P17.11	Напряжение на шине DC	Отображение текущего напряжения шины DC ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0 В	0 В	●
P17.12	Состояние клемм цифрового входа	Отображение текущего состояния клемм цифрового входа ПЧ. 0000-03F Соответствует HDIB, HDIA, S4, S3, S2 и S1 соответственно	0	●
P17.13	Состояние клемм цифрового выхода	Отображение текущего состояния клемм цифрового выхода ПЧ. 0000-000F Соответствует R02, RO1, HDO и Y1 соответственно	0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.14	Значение цифровой настройки	Отображение регулируемой переменной с помощью клемм UP / DOWN ПЧ. Диапазон: 0,00Гц – P00.03	0.00 Гц	●
P17.15	Заданный крутящий момент	Отображение значения крутящего момента в процентах относительно номинального крутящего момента текущего двигателя. Диапазон: -300,0% -300,0% (Номинальный ток двигателя)	0.0%	●
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв	0–65535	0	●
P17.18	Значение счета	0–65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображение входного сигнала AI 1 Диапазон: 0,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображение входного сигнала AI 2 Диапазон: 0,00–10,00 В	0.00 В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.22	Входная частота HDIB	Отображение входной частоты HDIB Диапазон: 0.000–50.000кГц	0.000 кГц	●
P17.23	Заданное значение PID	Отображение заданного значения PID Диапазон: -100,0–100,0%	0.0%	●
P17.24	Значение обратной связи PID	Отображение значения обратной связи ПИД Диапазон: -100,0–100,0%	0.0%	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя. Диапазон: -1.00–1.00	1.00	●
P17.26	Текущее время работы	Отображение текущего времени работы ПЧ. Диапазон: 0–65535 мин	0 мин	●
P17.27	PLC и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение PLC и номер текущего шагамного-ступенчатой скорости Диапазон: 0–15	0	●
P17.28	Выход регулятора ASR двигателя	Отображения выхода контроллера ASR в процентах от номинального крутящего момента относительно тока двигателя. Положительное значение соответствует режиму работы, а отрицательное значение – генераторному режиму. Диапазон: -300,0%– 300,0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	●
P17.29	Фазовый угол синхронного двигателя	Отображение начального угла идентификации синхронного двигателя Диапазон: 0,0–360,0	0.0	●
P17.30	Фазовая компенсация синхронного двигателя	Отображение фазы компенсации синхронного двигателя Диапазон: -180,0–180,0	0.0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.31	Высокочастотный суперпозиционный ток синхронного двигателя	0.0%–200.0% (Номинальный ток двигателя)	0.0	●
P17.32	Сцепление магнитного потока	Отображение на дисплее значения сцепления магнитного потока. Диапазон установки: 0.0%–200.0%.	0.0%	●
P17.33	Заданный ток возбуждения	Отображение опорного значения тока возбуждения при режиме векторного управления. Положительное значение соответствует двигательному режиму работы, а отрицательное значение – генераторному режиму. Диапазон настройки: -3000.0–3000.0A	0.0 A	●
P17.34	Ток крутящего момента	Отображение контрольного значения тока крутящего момента в режиме векторного управления. Положительное значение соответствует двигательному режиму работы, а отрицательное значение – генераторному режиму. Диапазон: -3000.0–3000.0A	0.0 A	●
P17.35	Входной ток АС	Отображение действительного значения входящего тока на стороне переменного тока Диапазон: 0.0–5000.0A	0.0 A	●
P17.36	Выходной момент	Отображает значение выходного крутящего момента, во время прямого хода положительное значение соответствует двигательному режиму работы двигателя, отрицательное значение соответствует генераторному режиму; во время обратного хода положительное значение соответствует генераторному режиму, отрицательное значение соответствует двигательному режиму. Диапазон: от -3000,0 Нм до 3000,0 Нм	0.0 Нм	●
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выход PID процесса	-100.0%–100.0%	0.00%	●
P17.39	Неправильный код функции при загрузке параметра	0.00–99.00	0.00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Единицы: Режим управления 0: Векторное управление 0 1: Вектор управление 1 2: Управление SVPWM 3: VC Десятки: Контроль состояния 0: Управление скоростью 1: Контроль крутящего момента Сотни: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	2	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.41	Верхний предел крутящего момента при движении	0.0%–300.0% (Номинальный ток двигателя)	180.0%	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0.0%–300.0% (Номинальный ток двигателя)	180.0%	●
P17.43	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Вперед»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.44	Верхний предел частоты управления крутящим моментом при вращении «Назад»	0.00–P00.03	50.00 Гц	●
P17.45	Момент компенсации инерции	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.46	Компенсация трения при крутящем моменте	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.47	Число пар полюсов двигателя	0–65535	0	●
P17.48	Значение счетчика перегрузки ПЧ	0–65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником А	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником В	0.00–P00.03	0.00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход PID	-100.0%–100.0%	0.00%	●
P17.52	Интегральный выход PID	-100.0%–100.0%	0.00%	●
P17.53	Дифференциальный выход PID	-100.0%–100.0%	0.00%	●
P17.54	Коэффициент пропорционального усиления PID	0.00–100.00	0.00%	●
P17.55	Коэффициент интегрального усиления PID	0.00–10.00 с	0 с	●
P17.56	Текущее дифференциальное время PID	0.00–10.00с	0 с	●
P17.57– P17.63	Резерв	0–65535	0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P18 Проверка состояния управления с обратной связью в замкнутом контуре</b>				
P18.00	Фактическая частота энкодера	Фактически измеренная частота энкодера; направление вращения вперед положительное; значение обратного хода отрицательное. Диапазон: -999,9–3276,7 Гц	0.0 Гц	●
P18.01	Значение счетчика положения энкодера	Значение счетчика энкодера, четырехкратная частота. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.02	Значение счетчика Z-импульсов энкодера	Соответствующее значение счетчика Z-импульсов энкодера. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.03	Старший бит значения задания позиции	Старший бит опорного значения положения, обнуление после остановки. Диапазон: 0–30000	0	●
P18.04	Младший бит значения задания позиции	Низкий бит опорной позиции значения, обнуление после остановки. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.05	Старший бит значения обратной связи по положению	Высокий бит значения обратной связи по положению, обнуление после остановки. Диапазон: 0–30000	0	●
P18.06	Младший бит значения обратной связи по положению	Низкий бит значения обратной связи по положению, обнуление после остановки. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.07	Отклонение положения	Отклонение между текущим исходным положением и фактическим рабочим положением. Диапазон: -32768–32767	0	●
P18.08	Положение контрольной точки	Положение контрольной точки импульса Z, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.09	Текущая настройка положения шпинделя	Установка текущей позиции, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–359,99	0.00	●
P18.10	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно	Текущее положение, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.11	Направление Z-импульса энкодера	Отображение направления Z-импульса. Когда шпиндель останавливается точно, может быть ошибка пары импульсов между положением прямой и обратной ориентации, которую можно устранить, отрегулировав направление Z-импульса на P20.02 или изменив фазу АВ датчика. 0: Вперед 1: Назад	0	●
P18.12	Угол Z-импульса энкодера	Резерв Диапазон: 0.00–359.99	0.00	●
P18.13	Время ошибки Z-импульса энкодера	Резерв Диапазон: 0.00–359.99	0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P18.14	Старший бит значения счетчика импульсов энкодера	0–65535	0	●
P18.15	Младший бит значения импульсов датчика	0–65535	0	●
P18.16	Измеренное значение скорости на главном пульте управления	-3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.17	Частота командных импульсов	Импульсная команда (клеммы A2, B2) преобразуется в установленную частоту и действует в режиме импульса положения и в режиме импульса скорости. Диапазон: 0–655,35 Гц	0.00 Гц	●
P18.18	Импульсная команда прямой связи	Импульсная команда (клеммы A2, B2) преобразуется в установленную частоту и действует в режиме импульса положения и в режиме импульса скорости. Диапазон: 0–655,35 Гц	0.00 Гц	●
P18.19	Выход регулятора положения	Выходная частота регулятора положения при управлении положением. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.20	Подсчет значения резольвера	Значение резольвера. Диапазон: 0–65535	0	●
P18.21	Угол положения резольвера	Угол положения полюса считывается в соответствии с датчиком резольвера. Диапазон: 0,00–359,99	0.00	●
P18.22	Угол полюса синхронного двигателя с обратной связью	Текущее положение полюса. Диапазон: 0,00–359,99	0.00	●
P18.23	Слово состояния 3	0–65535	0	●
P18.24	Старший бит значения отсчета импульсного задания	0–65535	0	●
P18.25	Младший бит значения отсчета импульсного задания	0–65535	0	●
P18.26	Коэффициент уменьшения шпинделя	Это передаточное число (передаточное число) между монтажным валом и шпинделем датчика, когда шпиндель останавливается точно. Диапазон: 0,000–65,535	0.000	●
P18.27	Сектор UVW энкодера	0–7	0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P18.28	Энкодер PPR (импульс на оборот)	0–65535	0	●
P18.29	Значение угла компенсации синхронного двигателя	-180.0–180.0	0.00	●
P18.30	Резерв	0–65535	0	●
P18.31	Значение опорного Z-импульса	0–65535	0	●
P18.32	Импульсное значение скорости, измеренное главной платой управления	-3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.33	Импульсное значение скорости, измеренное PG-картой (карта энкодера)	-3276.8–3276.7 Гц	0.00 Гц	●
P18.34	Текущая ширина фильтра энкодера	0–63	0	●
P18.35	Резерв	0–65535	0	●
<b>Группа P19 Проверка состояния платы расширения</b>				
P19.00	Состояние слота 1	0–65535 0: Нет платы 1: PLC 2: Плата I/O 3: Инкрементальный энкодер (PG card) 4: Инкрементальный энкодер с UVW (PG card) 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Bluetooth 8: Плата резольвера (PG card) 9: CANopen 10: Wi-Fi 11: Profinet 12: Sine/Cos энкодер без сигнала CD (PG card) 13: Sine/Cos энкодер с сигналом CD (PG card) 14: Абсолютный энкодер (PG card) 15: CAN master/slave 16: Modbus TCP 17: EtherCat 18: BacNet 19: DeviceNet 20: PT100/PT1000 21: EthernetIP 22: MECHATROLINK	0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.01	Состояние слота 2	0–65535 0: Нет платы 1: PLC 2: Плата I/O 3: Инкрементальный энкодер (PG card) 4: Инкрементальный энкодер с UVW (PG card) 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Bluetooth 8: Плата резольвера (PG card) 9: CANopen 10: Wi-Fi 11: Profinet 12: Sine/Cos энкодер без сигнала CD (PG card) 13: Sine/Cos энкодер с сигналом CD (PG card) 14: Абсолютный энкодер (PG card) 15: CAN master/slave 16: MODBUS 17: EtherCat 18: BacNet 19: DeviceNet 20: PT100/PT1000 21: EthernetIP 22: MECHATROLINK	0	●
P19.02	Состояние слота 3	0–65535 0: Нет платы 1: PLC 2: Плата I/O 3: Инкрементальный энкодер (PG card) 4: Инкрементальный энкодер с UVW (PG card) 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Bluetooth 8: Плата резольвера (PG card) 9: CANopen 10: Wi-Fi 11: Profinet 12: Sine/Cos энкодер без сигнала CD (PG card) 13: Sine/Cos энкодер с сигналом CD (PG card) 14: Абсолютный энкодер (PG card) 15: CAN master/slave 16: MODBUS 17: EtherCat 18: BacNet 19: DeviceNet 20: PT100/PT1000 21: EthernetIP 22: MECHATROLINK	0	●
P19.03	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 1	0.00–655.35	0.00	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.04	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 2	0.00–655.35	0.00	●
P19.05	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 3	0.00–655.35	0.00	●
P19.06	Состояние входных клемм дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0–0xFFFF	0	●
P19.07	Состояние выходных клемм дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0–0xFFFF	0	●
P19.08	Частота входного сигнала HDI3 дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P19.09	Входное напряжение AI3 дополнительной платы I/O (ввода/вывода)	0.00–10.00 В	0.00 В	●
P19.10– P19.39	Резерв	0–65535	0	●
<b>Группа P20 Энкодер двигателя 1</b>				
P20.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Endat абсолютный энкодер	0	●
P20.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера за один круг. Диапазон настройки: 0–60000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: направление AB 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление импульса Z (зарезервировано) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P20.03	Время обнаружения неисправности энкодера	Время обнаружения неисправности энкодера. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	1.0 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.04	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	0.8 с	○
P20.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон настройки: 0x00–0x99 Единицы: время низкоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс. Десятки: время высокоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс.	0x33	○
P20.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Пользователи должны установить этот параметр, когда датчик не установлен на валу двигателя, а передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001–65,535	1.000	○
P20.07	Параметры контроля синхронного двигателя	Bit 0: Включить калибровку Z-импульса Bit 1: Включить калибровку угла датчика Bit 2: Включить измерение скорости SVC Bit 3: Выбор режима измерения скорости резольвера Bit 4: Режим захвата Z-импульса Bit 5: Не определять начальный угол датчика в управлении U/F Bit 6: Включить калибровку сигнала CD Bit 7: Отключить измерение скорости деления по синусоиде Bit 8: Не обнаруживать неисправность датчика во время автонастройки Bit 9: Включить оптимизацию обнаружения Z-импульсов Bit 10: Включить начальную оптимизацию калибровки Z-импульса Bit 12: Сигнал сброса Z-импульса после остановки	0x3	○
P20.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00-0x11 Единицы: Z-импульс 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P20.09	Начальный угол Z-импульса	Относительный электрический угол Z-импульса энкодера и положение полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P20.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол положения энкодера и полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P20.11	Автонастройка начального угла полюса	0–3 1: Автонастройка с вращением (постоянный тормоз) 2: Статическая автонастройка (подходит для энкодера резольверного типа, sin / cos с обратной связью сигнала CD) 3: Автонастройка с вращением (начальная идентификация угла)	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	☉
P20.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P20.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементный энкодер 0: Без UVW 1: C UVW Десятки: Sin / Cos энкодер 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	☉
P20.15	Режим измерения скорости	0: PG плата 1: Местный; реализовано с помощью входов HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный энкодер 24 В	0	☉
P20.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1: 1.	0	○
P20.17	Обработка импульсов	0x0000–0xffff Bit0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигнала энкодера(установите Bit 0 или Bit 2 в 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Bit2: Включить/отключить выходной фильтр датчика с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit 3: Резерв Bit4: Включить/отключить импульсный эталонный фильтр 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим импульсного эталонного фильтра (действителен, когда бит 4 установлен на 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.19 Bit6: Источник задания с частотно-разделенным выходом 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bit7–15: Резерв	0x0011	○
P20.18	Ширина импульсного фильтра энкодера	0–63 Время фильтрации составляет $P20,18 \times 0,25$ мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	○
P20.19	Ширина импульсного фильтра	0–63 Время фильтрации составляет $P20,18 \times 0,25$ мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P20.20	Номер импульса эталонного импульса	0–65535	1024	☉
P20.21	Включить компенсацию угла синхронного двигателя	0–1	0	○
P20.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0–630.00 Гц <b>Примечание:</b> Этот параметр действителен, только если для P20.12 установлено значение 0.	1.00 Гц	○
P20.23	Коэффициент компенсации угла синхронного двигателя	-200.0–200.0%	100.0%	○
P20.24	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P21 Контроль положения</b>				
P21.00	Режим позиционирования	<p>Единицы: Выбор режима управления (только для векторного управления с замкнутым контуром) 0: Контроль скорости 1: Контроль положения</p> <p>Десятки: Источник команды позиционирования 0: Строка импульсов, использующая терминал PG card (A2, B2), подающий импульсный сигнал для управления положением 1: Цифровое положение, используя настройку P21.17 для управления положением, в то время как режим позиционирования можно установить с помощью P21.16</p> <p>2: Расположение фотоэлектрического переключателя во время остановки. Когда терминал получает сигнал фотоэлектрического переключателя (функция 43 терминала выбора), VFD начинает позиционирование для остановки, и расстояние остановки может быть установлено с помощью P21.17.</p> <p>Сотни: Источник обратной связи с позицией 0: Сигнал энкодера 1: Зарезервировано</p> <p>Тысячи: режим сервопривода Bit 0: Режим отклонения положения 0: Отклонений нет 1: С отклонением Bit 1: Включение /выключение сервопривода 0: Отключено (сервопривод может быть включен с помощью клемм.) 1: Включено Bit 2: (Резерв)</p> <p><b>Примечание:</b> В режиме позиционирования импульсной цепочки или шпинделя преобразователь частоты переходит в режим работы сервопривода при наличии действительного сигнала включения сервопривода. Если нет сигнала включения сервопривода, преобразователь частоты входит в режим работы сервопривода только после того, как он получает команду на прямой или обратный ход.</p>	0x0000	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.01	Импульсный командный режим	<p>Единицы: Импульсный режим            0: Квадратурный импульс А / В; А предшествует В            1: А: ИМПУЛЬС; В: ЗНАК            Если канал В имеет низкий электрический уровень, отсчет по краю импульса; если канал В имеет высокий электрический уровень, фронт отсчитывает время.            2: А: положительный импульс            Канал А – положительный импульс; канал В не подключен            3: Двухканальный импульс А \ В; отсчет фронта импульса канала А, отсчет фронта импульса канала В</p> <p>Десятки: Направление импульса            Bit 0: Установка направления импульса            0: Вперед            1: Назад            Bit 1: Установить направление импульса по направлению движения            0: отключено, и Bit 0 действителен;            1: включить</p> <p>Сотни: Выбор удвоения частоты импульса /направления (Резерв)            0: Нет удвоения частоты            1: Удвоение частоты</p> <p>Тысячи: Выбор импульсного управления            Bit 0: Выбор импульсного фильтра            0: Инерционный фильтр            1: Составной фильтр            Bit 1: Контроль превышения скорости            0: Нет контроля            1: Контроль</p>	0x0000	◎
P21.02	Усиление APR 1	<p>Два усиления автоматического регулятора положения (APR) переключаются в зависимости от режима переключения, установленного в P21.04.            Когда используется функция ориентации шпинделя, усиления переключаются автоматически, независимо от настройки P21.04. P21.03 используется для динамического запуска, а P21.02 используется для поддержания заблокированного состояния.            Диапазон настройки: 0.0–400.0</p>	20.0	○
P21.03	Усиление APR 2	<p>Два усиления автоматического регулятора положения (APR) переключаются в зависимости от режима переключения, установленного в P21.04.            Когда используется функция ориентации шпинделя, усиления переключаются автоматически, независимо от настройки P21.04. P21.03 используется для динамического запуска, а P21.02 используется для поддержания заблокированного состояния.            Диапазон настройки: 0.0–400.0</p>	30.0	○
P21.04	Переключение режима усиления контура положения	<p>Этот параметр используется для установки режима переключения усиления APR. Чтобы использовать переключение на основе команды крутящего момента, необходимо установить P21.05; и чтобы использовать переключение скорости на основе команд, вам нужно установить P21.06.            0: Нет переключения            2: Команда крутящего момента            3: Команда скорости            3–5: Резерв</p>	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.05	Уровень команды крутящего момента при переключении усиления положения	0.0–100.0% (Номинальный крутящий момент двигателя)	10.0%	○
P21.06	Уровень команды скорости при переключении усиления положения	0.0–100.0% (Номинальный крутящий момент двигателя)	10.0%	○
P21.07	Коэффициент сглаживания фильтра при переключении усиления	Коэффициент сглаживания фильтра при переключении усиления. Диапазон настройки: 0–15	5	○
P21.08	Выходной предел регулятора положения	Выходной предел регулятора положения, если предельное значение равно 0, регулятор положения будет недействительным, и управление положением не может быть выполнено, но управление скоростью доступно. Диапазон настройки: 0,0–100,0% (Макс. выходная частота P00.03)	20.0%	○
P21.09	Завершение диапазона позиционирования	Если отклонение позиции меньше, чем P21.09, а продолжительность больше, чем P21.10, будет выведен сигнал завершения позиционирования. Диапазон настройки: 0–1000	10	○
P21.10	Время обнаружения для завершения позиционирования	0.0–1000.0 мс	10.0 мс	○
P21.11	Числитель положения командного соотношения	Электронное передаточное число, используемое для регулировки соотношения между командой положения и фактическим рабочим смещением. Диапазон настройки: 1–65535	1000	○
P21.12	Знаменатель положения командного соотношения	Диапазон настройки: 1–65535	1000	○
P21.13	Положение при прямом усилении	0.00–120.00% Только для эталонной последовательности импульсов (контроль положения)	100.00	○
P21.14	Постоянная времени фильтра обратной связи по положению	0.0–3200.0 мс Только для эталонной последовательности импульсов (контроль положения)	3.0 мс	○
P21.15	Постоянная времени фильтра команды положения	Постоянная времени фильтра обратной связи по положению во время позиционирования импульсной последовательности. 0.0–3200.0 мс	0.0 мс	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.16	Режим цифрового позиционирования	Bit 0: Выбор режима позиционирования 0: Относительная позиция 1: Абсолютная позиция (дома)(зарезервировано) Bit 1: Выбор цикла позиционирования 0: Циклическое позиционирование потерминалам 1: Автоматическое циклическое позиционирование Bit 2: Режим цикла 0: Непрерывный 1: Повторяющийся (поддерживается толькоавтоматическим циклическим позиционированием) Bit 3: Режим цифровой настройки P21.17 0: Добавочный 1: Тип позиции (не поддерживает непрерывный режим) Bit 4: Режим начального поиска 0: Поиск начала только один раз 1: Поиск начала во время каждого запуска Bit 5: Внутренний режим калибровки 0: Калибровка в реальном времени 1: Одиночная калибровка Bit 6: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Действительно в течение времени, установленного параметром P21.25 (время удержания сигнала завершения позиционирования) 1: Всегда действует Bit 7: Выбор начального позиционирования (для циклического позиционирования по клеммам) 0: Недействительно (нет вращения) 1: Действительно Bit 8: Выбор сигнала разрешения позиционирования (для циклического позиционирования только терминалами; функция позиционирования всегда включена дляавтоматического циклического позиционирования) 0: Импульсный сигнал 1: Уровень сигнала Bit 9: Источник положения 0: Настройка P21.17 1: Настройка PROFIBUS / CANopenBit 10–11: Резерв Bit 12: Выбор кривой позиционирования (Резерв) 0: Прямая линия 1: Кривая S	0	
P21.17	Цифровое задание позиции	Установить цифровую позицию позиционирования; Актуальная позиция = $P21.17 \times P21.11 / P21.12$ 0–65535	0	○
P21.18	Выбор настройки скорости позиционирования	0: Установить с помощью P21.19 1: Установить с помощью AI1 2: Установить с помощью AI2 3: Установить с помощью AI3 4: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIA 5: Устанавливается высокоскоростным импульсом HDIB	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P21.19	Цифровая скорость позиционирования	0–100.0% Макс. частота	20.0%	<input type="radio"/>
P21.20	Время разгона при позиционировании	Установите время разгона /торможения процесса позиционирования. Время разгона позиционирования означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходной частоты (P00.03).	3.00 с	<input type="radio"/>
P21.21	Время торможения при позиционировании	Время торможения позиционирования означает время, необходимое для того, чтобы ПЧ замедлился от макс. выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки P21.20: 0.01–300.00 с Диапазон настройки P21.21: 0.01–300.00 с	3.00 с	<input type="radio"/>
P21.22	Время задержки прибытия при позиционировании	Установите время ожидания при достижении целевого положения позиционирования. Диапазон настройки: 0.000–60.000с	0.100 с	<input type="radio"/>
P21.23	Скорость поиска	0.00–50.00 Гц	2.00 Гц	<input type="radio"/>
P21.24	Смещение начальной позиции	0–65535	0	<input type="radio"/>
P21.25	Время удержания сигнала	Время удержания сигнала завершения позиционирования, код функции также действителен для сигнала завершения позиционирования ориентации шпинделя. Диапазон настройки: 0.000–60.000 с	0.200 с	<input type="radio"/>
P21.26	Значение импульса суперпозиции	0–65535	0	<input type="radio"/>
P21.27	Скорость импульсов суперпозиции	0–6553.5	8.0	<input type="radio"/>
P21.28	Время разгона/торможения после отключения импульса	000.0–3000.0 с	5.0 с	<input type="radio"/>
P21.29	Постоянная времени фильтра обратной связи по скорости (режим скорости цепочки импульсов)	Это постоянная времени фильтра, определяемая импульсной цепочкой, когда источником задания скорости является импульсная строка (P0.06 = 12 или P0.07 = 12). Диапазон настройки: 0–3200.0 мс	10.0 мс	<input type="radio"/>
P21.30	Числитель 2-го соотношения команд	1–65535	1000	<input type="radio"/>
P21.31	Способ измерения скорости, заданной импульсом	0: Плата управления 1: Карта PG 2: Гибрид	0	<input type="radio"/>
P21.32	Резерв	0–65535	0	<input type="radio"/>
P21.33	Установленное значение счетчика очистки энкодера	0–65535	0	<input type="radio"/>



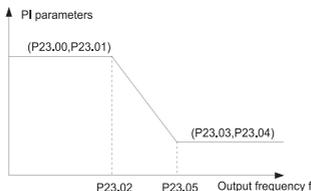
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P22 позиционирование шпинделя</b>				
P22.00	Выбор режима позиционирования шпинделя	Bit 0: Включить позиционирование шпинделя 0: Отключить 1: Включить Bit 1: Выбор контрольной точки позиционирования шпинделя 0: Z импульсный вход 1: Вход клемм S2 / S3 / S4 Bit 2: Поиск контрольной точки 0: Поиск в контрольной точке только один раз 1: Каждый раз искать контрольную точку Bit 3: Включение калибровки контрольной точки 0: Отключить 1: Включить Bit 4: Выбор режима позиционирования 1 0: Установить направление 1: Расположение рядом Bit5: Выбор режима позиционирования 2 0: Прямое позиционирование 1: Обратное позиционирование Bit 6: Выбор команды обнуления 0: Режим электрического уровня 1: Импульсный режим Bit 7: Режим калибровки контрольной точки 0: Калибровка в первый раз 1: Калибровка в реальном времени Bit 8: Выбор действия после отмены сигнала обнуления (тип электрического уровня) 0: Переключиться в режим скорости 1: Режим блокировки положения Bit 9: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Сигнал электрического уровня 1: Импульсный сигнал Bit10: источник импульсного сигнала Z 0: Двигатель 1: Шпиндель Bit 11–15: Резерв	0	○
P22.01	Скорость ориентации шпинделя	Во время ориентации шпинделя будет выполняться поиск скорости точки ориентации, а затем она переключится в ориентацию управления положением. Диапазон настройки: 0,00–100,00 Гц	10.00 Гц	○
P22.02	Время замедления ориентации шпинделя	Время замедления ориентации шпинделя означает время, необходимое для замедления преобразователя от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	3.0 с	○
P22.03	Обнуление шпинделя 0	Пользователи могут выбирать позиции обнуления четырех шпинделей с помощью клемм (код функции 46, 47). Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.04	Обнуление шпинделя 1	Диапазон настройки: 0–39999	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P22.05	Обнуление шпинделя 2	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.06	Обнуление шпинделя 3	Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.07	Угол деления шкалы шпинделя 1	Пользователи могут выбрать значений деления шкалы шпинделя с помощью клемм (функциональные коды 48, 49 и 50). Диапазон настройки: 0,00–359,99	15.00	○
P22.08	Угол деления шкалы шпинделя 2	Диапазон настройки: 0.00–359.99	30.00	○
P22.09	Угол деления шкалы шпинделя 3	Диапазон настройки: 0.00–359.99	45.00	○
P22.10	Угол деления шкалы шпинделя 4	Диапазон настройки: 0.00–359.99	60.00	○
P22.11	Угол деления шкалы шпинделя 5	Диапазон настройки: 0.00–359.99	90.00	○
P22.12	Угол деления шкалы шпинделя 6	Диапазон настройки: 0.00–359.99	120.00	○
P22.13	Угол деления шкалы шпинделя 7	Диапазон настройки: 0.00–359.99	180.00	○
P22.14	Передаточное число шпинделя	Этот код функции устанавливает передаточное число шпинделя и монтажного вала энкодера. Диапазон настройки: 0.000–30.000	1.000	○
P22.15	Настройка связи нулевой точки шпинделя	P22.15 устанавливает смещение нулевой точки шпинделя, если выбранной нулевой точкой шпинделя является P22.03, конечная нулевая точка шпинделя будет суммой P22.03 и P22.15. Диапазон настройки: 0–39999	0	○
P22.16	Резерв	0–65535	0	○
P22.17	Резерв	0–65535	0	○
P22.18	Выбор при нажатии	Единицы: Включено/Отключено 0: Отключено 1: Включено Десятки: Выбор аналогового входа 0: Нет действия 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0x00	⊙
P22.19	Аналоговый фильтр времени при нажатии	0.0 мс–1000.0 мс	1.0 мс	○
P22.20	Макс. частота при нажатии	0.00–400.00 Гц	50.00 Гц	○
P22.21	Соответствующая частота аналогового нулевого дрейфа	0.00–10.00 Гц	0.00 Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P22.22	Резерв	0–1	0	○
P22.23–P22.24	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P23 Векторное управление двигателем 2</b>				
P23.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	P23.00 – P23.05 подходит только для режима векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.02) параметры PI контура скорости равны P23.00 и P23.01. Выше частоты переключения 2 (P23.05) параметры PI контура скорости равны P23.03 и P23.04; между ними параметры PI получены путем линейного изменения между двумя группами параметров, как показано на рисунке ниже.	20.0	○
P23.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P23.02	Нижняя частота переключения		5.00 Гц	○
P23.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P23.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P23.05	Верхняя частота переключения	<p>Характеристики динамического отклика контура скорости векторного управления можно регулировать, устанавливая коэффициент пропорциональности и интегральное время регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение интегрального времени может ускорить динамический отклик контура скорости, однако, если пропорциональное усиление слишком велико или интегральное время слишком мало, могут возникнуть колебания системы и большой выброс; если пропорциональное усиление слишком мало, может возникнуть стабильное колебание или смещение скорости.</p> <p>Параметр PI тесно связан с инерцией системы, пользователи должны выполнять настройку в соответствии с различными характеристиками нагрузки на основе параметра PI по умолчанию для удовлетворения различных потребностей.</p> <p>Диапазон настройки P23.00: 0.0–200.0  Диапазон настройки P23.01: 0.000–10.000 с  Диапазон настройки P23.02: 0,00 Гц – P23.05  Диапазон настройки P23.03: 0.0–200.0  Диапазон настройки P23.04: 0.000–10.000 с  Диапазон настройки P23.05: P23.02 – P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	10.00 Гц	○
P23.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует $0-2 \wedge 8 / 10\text{мс}$ )	0	○





Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью системы. Пользователи могут эффективно контролировать статическую ошибку скорости, корректно настраивая этот параметр. Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100%	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности Р токового контура	Примечание: Эти два параметра используются для настройки параметров PI токовой петли; это влияет на скорость динамического отклика и напрямую контролирует точность системы. Значение по умолчанию не требует корректировки в обычных условиях; Подходит для режима SVC 0 (P00.00 = 0) и режима VC (P00.00 = 3); Значение этого функционального кода будет обновлено автоматически после выполнения автономной настройки параметра синхронного двигателя. Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○
P23.11	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Пропорциональный коэффициент высокочастотного токового контура	В режиме VC (P00.00 = 3), ниже порога высокочастотного переключения токового контура (P23.14), параметрами PI токового контура являются P23.09 и P23.10; выше порога высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура – P23.12 и P23.13. Диапазон настройки P23.12: 0–20000 Диапазон настройки P23.13: 0–20000 Диапазон настройки P23.14: 0,0–100,0% (относительно макс. частоты)	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного токового контура		1000	○
P23.14	Порог переключения высокочастотного токового контура		100.0%	○
P23.15–P23.19	Резерв	0–65535	0	●
<b>Группа P24 Энкодер двигателя 2</b>				
P24.00	Тип энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Endat абсолютный энкодер	0	●
P24.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера за один круг. Диапазон настройки: 0–60000	1024	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P24.02	Направление энкодера	Единицы: направление АВ 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление Z-импульса (зарезервировано) 0: Вперед 1: Назад Сотни: Направление сигнала полюса CD / UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	⊙
P24.03	Время обнаружения неисправности энкодера	Время обнаружения неисправности энкодера. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	1.0 с	○
P24.04	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера	Время обнаружения ошибки при реверсе энкодера Диапазон настройки: 0,0–100,0 с	0.8 с	○
P24.05	Время фильтрации при обнаружении энкодера	Диапазон настройки: 0x00–0x99 Единицы: время низкоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс. Десятки: время высокоскоростного фильтра, соответствует $2^{\wedge}(0-9) \times 125$ мкс.	0x33	○
P24.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Пользователи должны установить этот параметр, когда датчик не установлен на валу двигателя, а передаточное число не равно 1. Диапазон настройки: 0,001–65,535	1.000	○
P24.07	Параметры контроля синхронного двигателя	Bit 0: Включить калибровку Z-импульса Bit 1: Включить калибровку угла датчика Bit 2: Включить измерение скорости SVC Bit 3: Выбор режима измерения скорости резольвера Bit 4: Режим захвата Z-импульса Bit 5: Не определять начальный угол датчика в управлении U/F Bit 6: Включить калибровку сигнала CD Bit 7: Отключить измерение скорости деления по синусоиде Bit 8: Не обнаруживать неисправность датчика во время автонастройки Bit 9: Включить оптимизацию обнаружения Z-импульсов Bit 10: Включить начальную оптимизацию калибровки Z-импульса Bit 12: Сигнал сброса Z-импульса после остановки	0x3	○
P24.08	Включить обнаружение Z-импульса в автономном режиме	0x00-0x11 Единицы: Z-импульса 0: Не обнаруживать 1: Включить Десятки: UVW импульс (для синхронного двигателя) 0: Не обнаруживать 1: Включить	0x10	○
P24.09	Начальный угол импульса Z	Относительный электрический угол Z-импульса энкодера и положение полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P24.10	Начальный угол полюса	Относительный электрический угол положения энкодера и полюса двигателя. Диапазон настройки: 0,00–359,99	0.00	○
P24.11	Автонастройка начального угла полюса	0–3 1: Автонастройка с вращением (постоянный тормоз) 2: Статическая автонастройка (подходит для энкодера резольверного типа, sin / cos с обратной связью сигнала CD) 3: Автонастройка с вращением (начальная идентификация угла)	0	◎
P24.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Нет оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	◎
P24.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P24.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементный энкодер 0: Без UVW 1: C UVW Десятки: Sin / Cos энкодер 0: Без сигнала CD 1: C сигналом CD	0x00	◎
P24.15	Режим измерения скорости	0: PG плата 1: Местный; реализовано с помощью входов HDIA и HDIB; поддерживает только инкрементальный энкодер 24 В	0	◎
P24.16	Коэффициент деления частоты	0–255 Когда этот параметр установлен в 0 или 1, деление частоты составляет 1:1.	0	○
P24.17	Обработка импульсов	0x0000–0xffff Bit0: Включить/отключить входной фильтр энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигнала энкодера (установите Bit 0 или Bit 2 в 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P20.18 Bit2: Включить/отключить выходной фильтр датчика с частотным разделением 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit3: Резерв Bit4: Включить/отключить импульсный эталонный фильтр 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим импульсного эталонного фильтра (действителен, когда бит 4 установлен на 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использовать параметры фильтра P24.19 Bit6: Источник задания с частотно-разделенным выходом 0: Сигнал энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bits7–15: Резерв	0x0011	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P24.18	Ширина импульсного фильтра энкодера	0–63 Время фильтрации составляет P24,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	<input type="radio"/>
P24.19	Ширина импульсного фильтра	0–63 Время фильтрации составляет P24,18 × 0,25 мкс. Значение 0 или 1 указывает 0,25 мкс.	10	<input type="radio"/>
P24.20	Номер импульса эталонного импульса	0–65535	1024	<input checked="" type="radio"/>
P24.21	Включить компенсацию угла синхронного двигателя	0–1	0	<input type="radio"/>
P24.22	Порог частоты переключения режима измерения скорости	0–630.00 Гц.	1.00 Гц	<input type="radio"/>
P24.23	Коэффициент компенсации угла синхронного двигателя	-200.0–200.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P24.24	Резерв	0–65535	0	<input type="radio"/>
<b>Группа P25 Функции входов платы расширения входов/ выходов</b>				
P25.00	Выбор типа входа HDI3	0: Высокоскоростной импульсный вход HDI3 1: Цифровой вход HDI3	0	<input checked="" type="radio"/>
P25.01	Функция клеммы S5	См. описание в группе параметров P05	0	<input checked="" type="radio"/>
P25.02	Функция клеммы S6		0	<input checked="" type="radio"/>
P25.03	Функция клеммы S7		0	<input checked="" type="radio"/>
P25.04	Функция клеммы S8		0	<input checked="" type="radio"/>
P25.05	Функция клеммы S9		0	<input checked="" type="radio"/>
P25.06	Функция клеммы S10		0	<input checked="" type="radio"/>
P25.07	Функция клеммы HDI3		0	<input checked="" type="radio"/>
P25.08	Полярность входных клемм платы расширения	0x00–0x7F	0x00	<input type="radio"/>
P25.09	Настройка виртуальных клемм платы расширения	0x000–0x7F (0: отключено, 1: включено) BIT0: виртуальная клемма S5 BIT1: виртуальная клемма S6 BIT2: виртуальная клемма S7 BIT3: виртуальная клемма S8 BIT4: виртуальная клемма S9 BIT5: виртуальная клемма S10 BIT6: виртуальная клемма HDI3	0x00	<input checked="" type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение	
P25.10	Задержка включения клеммы HDI3	<p>Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения.</p> <p>Si electrical level</p> <p>Si valid invalid valid invalid</p> <p>Switch-on delay Switch-off delay</p>	0.000 с	○	
P25.11	Задержка отключения клеммы HDI3		0.000 с	○	
P25.12	Задержка включения клеммы S5		0.000 с	○	
P25.13	Задержка отключения клеммы S5		0.000 с	○	
P25.14	Задержка включения клеммы S6		0.000 с	○	
P25.15	Задержка отключения клеммы S6		0.000 с	○	
P25.16	Задержка включения клеммы S7		0.000 с	○	
P25.17	Задержка отключения клеммы S7		0.000 с	○	
P25.18	Задержка включения клеммы S8		0.000 с	○	
P25.19	Задержка отключения клеммы S8		0.000 с	○	
P25.20	Задержка включения клеммы S9		0.000 с	○	
P25.21	Задержка отключения клеммы S9		0.000 с	○	
P25.22	Задержка включения клеммы S10		0.000 с	○	
P25.23	Задержка отключения клеммы S10		0.000 с	○	
P25.24	Нижнее предельное значение AI3		<p>Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон макс./мин. вход, макс. вход или мин. вход будет принят во время расчета. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В разных случаях применения 100% аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям.</p> <p>На рисунке ниже показаны несколько настроек.</p> <p>Corresponding setting</p> <p>100%</p> <p>0</p> <p>10V 20mA</p> <p>AI</p> <p>-100%</p> <p>AI3/A4</p>	0.00V	○
P25.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI3			0.0%	○
P25.26	Верхнее предельное значение AI3			10.00V	○
P25.27	Соответствующая настройка верхнего Предела AI3			100.0%	○
P25.28	Время входного фильтра AI3			0.030 с	○
P25.29	Нижнее предельное значение AI4	0.00 В		○	

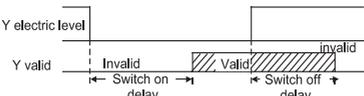
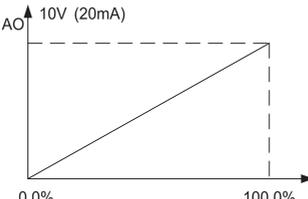


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P25.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI4	Время входного фильтра: отрегулируйте чувствительность аналогового входа, увеличьте это значение должным образом, чтобы повысить помехоустойчивость аналоговых переменных; однако это также ухудшит чувствительность аналогового входа.	0.0%	<input type="radio"/>
P25.31	Верхнее предельное значение AI4		10.00 В	<input type="radio"/>
P25.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI4	Примечание: AI3 и AI4 могут поддерживать вход 0–10 В / 0–20 мА, когда AI3 и AI4 выбирают вход 0–20 мА, соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В;	100.0%	<input type="radio"/>
P25.33	Время входного фильтра AI4	Диапазон настройки P25.24: 0.00 В – P25.26 Диапазон настройки P25.25: -100.0% –100.0% Диапазон настройки P25.26: P25.24–10.00 В Диапазон настройки P25.27: -100,0% –100,0% Диапазон настройки P25.28: 0,000 с– 10 000 с Диапазон настройки P25.29: 0.00 В – P25.31 Диапазон настройки P25.30: -100.0% -100.0% Диапазон настройки P25.31: P25.29–10.00 В Диапазон настройки P25.32: -100.0% -100.0% Диапазон настройки P25.33: 0,000–10,000 с	0.030 с	<input type="radio"/>
P25.34	Функция высокоскоростного импульсного входа HDI3	0: Установить частоту через вход 1: Счет импульсов	0	<input checked="" type="radio"/>
P25.35	Нижний предел частоты HDI3	0.000 кГц – P25.37	0.000 кГц	<input type="radio"/>
P25.36	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI3	-100.0%–100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P25.37	Верхний предел частоты HDI3	P25.35 –50.000 кГц	50.000 кГц	<input type="radio"/>
P25.38	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI3	-100.0%–100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P25.39	Время фильтра частотного входа HDI3	0.000 с–10.000 с	0.030 с	<input type="radio"/>
P25.40	Тип сигнала AI3	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	<input type="radio"/>
P25.41	Тип сигнала AI4	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	<input type="radio"/>
P25.42– P25.45	Резерв	0–65535	0	<input type="radio"/>
<b>Группа P26 Функции выходов платы расширения входов/ выходов</b>				
P26.00	Тип выхода HDO2	0: Импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0	<input checked="" type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.01	Выбор выхода HDO2	См. описание в группе параметров P06.01	0	○
P26.02	Выбор выхода Y2		0	○
P26.03	Выбор выхода Y3		0	○
P26.04	Выбор выхода RO3		0	○
P26.05	Выбор выхода RO4		0	○
P26.06	Выбор выхода RO5		0	○
P26.07	Выбор выхода RO6		0	○
P26.08	Выбор выхода RO7		0	○
P26.09	Выбор выхода RO8		0	○
P26.10	Выбор выхода RO9		0	○
P26.11	Выбор выхода RO10		0	○
P26.12	Полярность выходных клемм платы расширения	0x0000x0000–0x7FF В последовательности RO10, RO9... RO3, HDO2, Y3, Y2	0x000	○
P26.13	Задержка включения HDO2	<p>Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения.</p> <p>Y electric level</p> <p>Y valid Invalid Valid Invalid</p> <p>Switch on delay Switch off delay</p> <p>Диапазон настройки: 0.000–50.000 с</p> <p><b>Примечание:</b> P26.13 и P26.14 действительны только в том случае, если для P26.00 установлено значение 1.</p>	0.000 с	○
P26.14	Задержка отключения HDO2		0.000 с	○
P26.15	Задержка включения Y2		0.000 с	○
P26.16	Задержка отключения Y2		0.000 с	○
P26.17	Задержка включения Y3		0.000 с	○
P26.18	Задержка отключения Y3		0.000 с	○
P26.19	Задержка включения RO3		0.000 с	○
P26.20	Задержка отключения RO3		0.000 с	○
P26.21	Задержка включения RO4		0.000 с	○
P26.22	Задержка отключения RO4		0.000 с	○
P26.23	Задержка включения RO5		0.000 с	○
P26.24	Задержка отключения RO5		0.000 с	○
P26.25	Задержка включения RO6		0.000 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.26	Задержка отключения RO6	<p>Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения.</p>  <p>Y electric level</p> <p>Y valid</p> <p>Invalid</p> <p>Valid</p> <p>invalid</p> <p>Switch on delay</p> <p>Switch off delay</p>	0.000 с	○
P26.27	Задержка включения RO7		0.000 с	○
P26.28	Задержка отключения RO7		0.000 с	○
P26.29	Задержка включения RO8		0.000 с	○
P26.30	Задержка отключения RO8		0.000 с	○
P26.31	Задержка включения RO9		0.000 с	○
P26.32	Задержка отключения RO9		0.000 с	○
P26.33	Задержка включения RO10		0.000 с	○
P26.34	Задержка отключения RO10		0.000 с	○
P26.35	Выбор выхода AO2		См. описание в группе параметров P06.14	0
P26.36	Выбор выхода AO3	0		○
P26.37	Резерв	0		○
P26.38	Нижний предел выхода AO2	<p>Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленное макс./мин. диапазон выхода, верхний/нижний предел выхода будет принят во время расчета. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных приложениях 100% выходного значения соответствует разным аналоговым выходам.</p>  <p>AO2</p> <p>10V (20mA)</p> <p>0.0%</p> <p>100.0%</p>	0.0%	○
P26.39	Соответствующий нижний предел выхода AO2		0.00 В	○
P26.40	Верхний предел выхода AO2		100.0%	○
P26.41	Соответствующий верхний предел выхода AO2		10.00 В	○
P26.42	Время фильтра выхода AO2		0.000 с	○
P26.43	Нижний предел выхода AO3		0.0%	○
P26.44	Соответствующий нижний предел выхода AO3		0.00 В	○
P26.45	Верхний предел выхода AO3		100.0%	○
P26.46	Соответствующий верхний предел выхода AO3		10.00 В	○
P26.47	Время фильтра выхода AO3		0.000 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.48–P26.52	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P28 Функции управления Master/slave (ведущий/ведомый)</b>				
P28.00	Выбор режима Master/slave	0: Не действительно 1: Master 2: Slave	0	◎
P28.01	Выбор управления по протоколу связи Master/slave	0: CAN 1: Резерв	0	◎
P28.02	Выбор режима управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы ведущий/ведомый 0: Ведущий/ведомый режим 0 (Ведущий и ведомый принимают управление скоростью и поддерживают баланс мощности посредством управления падением мощности) 1: Ведущий/ведомый режим 1 (Ведущий и ведомый должны находиться в одном и том же типе режима векторного управления. Ведущим устройством является управление скоростью, и ведомое устройство будет вынуждено находиться в режиме управления крутящим моментом. 2: Ведущий/ведомый режим 2 Запустите в режиме первой скорости подчиненного (режим ведущего/подчиненного 0), а затем переключитесь в режим крутящего момента в определенной точке частоты (режим ведущего/ведомого 1) Десятки: Выбор источника команды запуска ведомого 0: следуйте за мастером, чтобы начать 1: определяется P00.01 Сотни: Включение передачи данных ведомый / ведущий прием 0: Включить 1: Отключить	0x001	◎
P28.03	Увеличение скорости ведомого	0.0–500.0%	100.0%	○
P28.04	Усиление крутящего момента ведомого	0.0–500.0%	100.0%	○
P28.05	Режим Master / Slave 2-ступенчатый режим / точка переключения режимов частоты	0.00–10.00Гц	5.00Гц	○
P28.06	Количество ведомых	0–15	1	◎
P28.07–P28.29	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P90 Индивидуальная группа функций 1</b>				
P90.00–P90.39	Резерв	0–65535	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа P91 Индивидуальная группа функций 2</b>				
P91.00– P91.39	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P92 Индивидуальная группа функций 3</b>				
P92.00– P92.39	Резерв	0–65535	0	○
<b>Группа P94 Индивидуальная группа функций 4</b>				
P94.00– P94.39	Резерв	0–65535	0	○

## 7 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 7.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

Глава рассказывает пользователям, как сбросить неисправности и проверить историю неисправностей. Полный список аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможных причинах и корректирующих мерах представлен в этой главе.



Только хорошо обученные и квалифицированные специалисты могут выполнять работу, описанную в этой главе. Операции должны выполняться в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе «Меры предосторожности».

### 7.2 ИНДИКАЦИЯ АВАРИЙ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ

На неисправность указывают индикаторы (см. «Работа с панелью управления»). Когда индикатор АВАРИЯ включен, код аварийного сигнала или ошибки, отображаемый на панели управления, указывает, что ПЧ находится в аварийном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по устранению. Если пользователи не могут выяснить причины аварийной сигнализации или неисправности, обратитесь в местный офис ТМ ПРАКТИК.

### 7.3 СБОР ОШИБКИ (НЕИСПРАВНОСТИ)

Пользователи могут сбросить преобразователь с помощью клавиши STOP/RST (СТОП/СБРОС) на панели управления, цифровых входов или путем отключения питания ПЧ. После устранения неисправностей двигатель можно снова запустить.

### 7.4 ИСТОРИЯ ОШИБОК (НЕИСПРАВНОСТЕЙ)

P07.27 – P07.32 записывают шесть последних типов неисправностей; P07.33 – P07.40, P07.41 – P07.48 и P07.49 – P07.56 записывают рабочие данные ПЧ при возникновении последних трех неисправностей.

### 7.5 НЕИСПРАВНОСТИ ПЧ И РЕШЕНИЯ

1. Когда возникла неисправность, обработайте неисправность, как показано ниже.
2. Убедитесь в том, что панель управления работает и есть индикация. Если нет, то свяжитесь с представителями ТМ ПРАКТИК;
3. Если панель управления работает правильно, проверьте функциональные коды в группе P07, чтобы подтвердить соответствующие параметры записи об ошибках и определить через параметры реальное состояние, когда текущая ошибка произошла;
4. Проверьте таблицу ниже, чтобы увидеть, существуют ли соответствующие состояния исключения на основе соответствующих корректирующих мер;
5. Устраните ошибку (неисправность);
6. После подтверждения устранения неисправностей сбросьте неисправность и начните работу.



## 7.5.1 Подробная информация о неисправностях и решен

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OUt1	IGBT Ошибка фазы – U (фаза A)	1. Время разгона слишком мало; 2. Неисправность GBT; 3. Нет контакта при подключении проводов; 4. Заземление отсутствует.	1. Увеличьте время разгона ACC; 2. Замените модуль IGBT; 3. Проверьте подключение; 4. Осмотрите оборудование и устраните неисправность.
OUt2	IGBT Ошибка фазы – V (фаза B)		
OUt3	IGBT Ошибка фазы – W (фаза C)		
OV1	Повышенное напряжение при разгоне	1. Входное напряжение не соответствует параметрам ПЧ; 2. Существует большая энергия торможения.	1. Проверьте входное напряжение; 2. Проверьте время разгона/торможения.
OV2	Повышенное напряжение при торможении		
OV3	Повышенное напряжение при постоянной скорости		
OC1	Сверхток при разгоне	1. Большое время разгона или торможения; 2. Большое напряжение сети; 3. Мощность ПЧ слишком мала; 4. Короткое замыкание на землю или потеря фазы; 5. Внешнее вмешательство.	1. Увеличить время разгона 2. Проверьте напряжение питания 3. Выберите ПЧ с большей мощностью 4. Проверьте нагрузку и наличие короткого замыкания. Проверьте конфигурацию выхода. 5. Проверить наличие сильных помех.
OC2	Сверхток при торможении		
OC3	Сверхток при постоянной скорости		
UV	Пониженное напряжение DC-шины	Напряжение питания слишком низкое.	Проверьте входное напряжение питания
OL1	Перегрузка двигателя	1. Напряжение питания слишком низкое. 2. Неверно указан номинальный ток двигателя. 3. Большая нагрузка на двигатель.	1. Проверьте входное напряжение; 2. Установите правильный ток двигателя; 3. Проверьте нагрузку.
OL2	Перегрузка ПЧ	1. Разгон слишком быстрый; 2. Заклинивание двигателя; 3. Напряжение питания слишком низкое; 4. Нагрузка слишком велика; 5. Долгая работа на низкой скорости при векторном управлении.	1. Увеличьте время разгона; 2. Избегайте перегрузки после остановки; 3. Проверьте входное напряжение и мощность двигателя; 4. Выберите ПЧ большей мощности; 5. Проверьте правильность выбора двигателя.
SP1	Потеря входных фаз	Потеря фазы или колебания напряжения входных фаз R, S, T	1. Проверьте входное напряжение 2. Проверьте правильность монтажа
SPO	Потеря выходных фаз	Потеря выходных фаз U, V, W (асимметричная нагрузка)	1. Проверьте выход ПЧ 2. Проверьте кабель и двигатель



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OH1	Перегрев выпрямителя	1. Затор в вентиляционном канале или повреждение вентилятора; 2. Высокая температура окружающей среды; 3. Слишком большое время запуска.	1. Обратитесь к решению по сверхтоку, см. OC1, OC2, OC3 2. Проверьте воздухоотвод или замените вентилятор 3. Уменьшите температуру окружающей среды 4. Проверить и восстановить воздухообмен 5. Проверьте мощность нагрузки 6. Замените модуль IGBT 7. Проверить плату управления
OH2	Перегрев IGBT		
EF	Внешняя неисправность	Клемма Sin Внешняя неисправность	Проверьте состояние внешних клемм
CE	Ошибка связи	1. Неправильная скорость в бодах. 2. Неисправность в кабеле связи. 3. Неправильный адрес-общения. 4. Сильные помехи в связи.	1. Установить правильную скорость 2. Проверьте кабель связи 3. Установить правильный адрес связи. 4. Замените кабель или улучшите защиту от помех.
IE	Ошибка при обнаружении тока	1. Неправильное подключение платы управления 2. Отсутствует вспомогательное напряжение 3. Неисправность датчиков тока 4. Неправильное измерение схемы.	1. Проверьте разъем 2. Проверьте датчики 3. Проверьте плату управления
tE	Ошибка автонастройки	1. Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ 2. Параметры двигателя неверны. 3. Большая разница между параметрами автонастройки и стандартными параметрами 4. Время автонастройки вышло	1. Установите параметры с шильдика двигателя 2. Уменьшите нагрузку двигателя и повторите автонастройку 3. Проверьте соединение двигателя и параметры. 4. Проверьте, что верхний предел частоты выше 2/3 номинальной частоты.
EER	Ошибка EEPROM	1. Ошибка контроля записи и чтения параметров 2. Неисправность EEPROM	1. Нажмите STOP/RST (СТОП/СБРОС) для сброса 2. Замените панель управления
PIDE	Ошибка обратной связи PID	1. Обратная связь PID отключена 2. Обрыв источника обратной связи PID	1. Проверить сигнал обратной связи PID 2. Проверьте источник обратной связи PID
bC	Неисправен тормозной модуль	1. Неисправность тормозной цепи или обрыв тормозных кабелей 2. Недостаточно внешнего тормозного резистора	1. Проверьте тормозной блок и замените тормозные кабели 2. Увеличить мощность тормозного резистора
END	Время работы достигло заводской настройки	Фактическое время работы ПЧ превышает внутренний параметр времени работы.	Запросите поставщика и настройте заново продолжительность работы.
OL3	Электрическая перегрузка	Предварительная сигнализация перегрузки согласно заданному параметру	Проверьте нагрузку и точку предупредительной перегрузки.



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
PCE	Сбой связи с панелью управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обрыв проводов подключаемых к панели управления.</li> <li>2. Провода слишком длинные и подвержены помехам.</li> <li>3. Существует неисправность цепи в клавиатуре и основной плате.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте провода панели управления.</li> <li>2. Проверить окружающую среду и устраните источник помех.</li> <li>3. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания.</li> </ol>
UPE	Ошибка загрузки параметра	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обрыв проводов подключаемых к панели управления.</li> <li>2. Провода слишком длинные и подвержены помехам.</li> <li>3. Ошибка хранения данных в панели управления.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка.</li> <li>2. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания.</li> <li>3. Повторно загрузите данные в панель управления. В случае повтора обратитесь в сервисную службу компании ТМ ПРАКТИК</li> </ol>
DNE	Ошибка скачивания параметров	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обрыв проводов подключаемых к панели управления.</li> <li>2. Провода слишком длинные и подвержены помехам.</li> <li>3. Ошибка хранения данных в панели управления.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка.</li> <li>2. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания.</li> <li>3. Повторно загрузите данные в панель управления. В случае повтора обратитесь в сервисную службу компании ТМ ПРАКТИК</li> </ol>
ETH1	Ошибка Короткое замыкание 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткое замыкание выхода ПЧ на землю.</li> <li>2. Ошибка в цепи обнаружения тока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте подключение двигателя</li> <li>2. Проверьте датчики тока</li> <li>3. Замените плату управления</li> </ol>
ETH2	Ошибка Короткое замыкание 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Короткое замыкание выхода ПЧ на землю.</li> <li>2. Ошибка в цепи обнаружения тока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте подключение двигателя</li> <li>2. Проверьте датчики тока</li> <li>3. Замените плату управления</li> </ol>
dEu	Ошибка отклонение скорости	Слишком большая нагрузка.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте нагрузку, увеличьте время обнаружения;</li> <li>2. Проверьте все параметры ПЧ.</li> </ol>
STo	Неправильная настройка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметры управления не установлены для синхронных двигателей.</li> <li>2. Параметры автонастройки неподходят.</li> <li>3. ПЧ не подключен к двигателю.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте нагрузку</li> <li>2. Проверьте правильность установки параметров управления.</li> <li>3. Увеличьте время обнаружения несогласованности.</li> </ol>
LL	Ошибка электронная недогрузка	ПЧ сообщает о предварительном сигнале по недогрузке, согласно установленным значениям.	Проверьте нагрузку и недогрузку в предупредительной точке.
ENC1O	Ошибка энкодера	Неправильная последовательность линий энкодера или плохо подключены сигнальные провода	Проверьте провода энкодера
ENC1D	Ошибка энкодера при реверсировании	Сигнал скорости энкодера не соответствует направлению вращения двигателя	Сбросить направление энкодера
ENC1Z	Ошибка Z импульса в автономном режиме	Z сигнальные провода отсоединены	Проверьте провода сигнала Z



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OT	Перегрев двигателя	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Входная клемма перегрева двигателя активирована;</li><li>2. Неисправность произошла при обнаружении высокой температуры двигателя с помощью термодатчика</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте подключение входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57);</li><li>2. Проверьте правильность датчика температуры;</li><li>3. Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя</li></ol>
STO	Безопасное отключение крутящего момента	Функция безопасного отключения крутящего момента обеспечивается внешними устройствами	/
STL1	Произошло отключение в безопасной цепи канала H1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проводка STO неисправна;</li><li>2. Произошла неисправность внешнего выключателя STO;</li><li>3. Произошла аппаратная ошибка в цепи безопасности канала H1</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте правильность и надежность подключения клемм STO;</li><li>2. Проверьте, может ли внешний выключатель STO работать правильно;</li><li>3. Замените плату управления</li></ol>
STL2	Произошло отключение в безопасной цепи канала H2	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проводка STO неисправна;</li><li>2. Произошла неисправность внешнего выключателя STO;</li><li>3. Произошла аппаратная ошибка в цепи безопасности канала H2</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте правильность и надежность подключения клемм STO;</li><li>2. Проверьте, может ли внешний выключатель STO работать правильно;</li><li>3. Замените плату управления</li></ol>
STL3	Произошло отключение для канала H1 и канала H2	Произошла аппаратная ошибка в цепи STO	Замените плату управления
CrCE	Код безопасности FLASH CRC	Плата управления неисправна	Замените плату управления
E-Err	Тип повторяющейся платы расширения	Две вставленные платы расширения одного типа	Пользователи не должны вставлять две карты одного типа; проверьте тип карты расширения и извлеките одну карту после отключения питания
ENCUV	Ошибка энкодера UVW	Нет изменения уровня сигнала UVW	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Проверьте провода UVW;</li><li>2. Энкодер поврежден</li></ol>
F1-Er	Не удалось определить плату расширения в слоте 1	Не может быть прочитан тип платы в слоте 1	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li><li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li><li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li></ol>



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
F2-Er	Не удалось определить плату расширения в слоте 2	Не может быть прочитан тип платы в слоте 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li> <li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li> <li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li> </ol>
F3-Er	Не удалось определить плату расширения в слоте 3	Не может быть прочитан тип платы в слоте 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li> <li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li> <li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li> </ol>
C1-Er	Произошел таймаут связи с картой расширения в слоте 1	В интерфейсах слота 1 отсутствует передача данных.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li> <li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li> <li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li> </ol>
F1-Er	Не удалось определить плату расширения в слоте 1	Не может быть прочитан тип платы в слоте 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li> <li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li> <li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li> </ol>
F2-Er	Не удалось определить плату расширения в слоте 2	Не может быть прочитан тип платы в слоте 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li> <li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li> <li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li> </ol>



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
F3-Er	Не удалось определить плату расширения в слоте 3	Не может быть прочитан тип платы в слоте 3	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li><li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li><li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li></ol>
C1-Er	Произошел тайм-аут связи с картой расширения в слоте 1	В интерфейсах слота 1 отсутствует передача данных.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li><li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li><li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li></ol>
C2-Er	Произошел тайм-аут связи с картой расширения в слоте 2	В интерфейсах слота 2 отсутствует передача данных.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li><li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li><li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li></ol>
C3-Er	Произошел тайм-аут связи с картой расширения в слоте 3	В интерфейсах слота 3 отсутствует передача данных.	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Убедитесь, что вставленная плата расширения может поддерживаться;</li><li>2. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после отключения питания и подтвердите, не возникла ли неисправность при следующем включении питания;</li><li>3. Проверьте, не поврежден ли порт ввода, если да, замените порт ввода после отключения питания</li></ol>
E-DP	Ошибка тайм-аута связи с платой Profibus	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
E-NET	Ошибка тайм-аута связи с платой Ethernet	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
E-CAN	Ошибка тайм-аута связи с платой CANopen	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
E-PN	Ошибка тайм-аута связи с платой Profinet	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
E-CAT	Ошибка тайм-аута связи с платой EtherCat	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
E-BAC	Ошибка тайм-аута связи с платой BACNet	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
E-DEV	Ошибка тайм-аута связи с платой DeviceNET	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
ESCAN	Ошибка тайм-аута связи с основной/подчиненной платой связи Can	Нет передачи данных между коммуникационной платой и подключенным ПК (или ПЛК)	Проверьте кабель связи
S-Err	Неисправность синхронизации Masterslave CAN	Неисправность произошлас одним из ведомых ПЧ CAN	Определите ведомый ПЧ CAN и проанализируйте соответствующую причину неисправности ПЧ

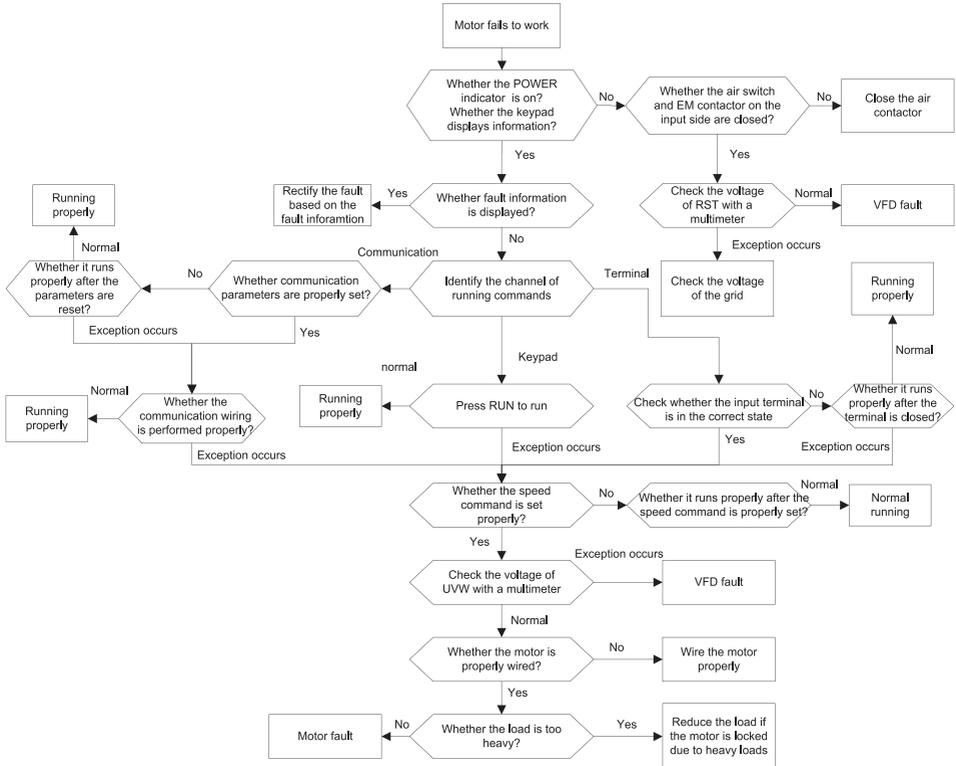
### 7.5.2 Остальные ошибки

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
PoFF	Сбой питания системы	Система выключена или напряжение шины слишком низкое.	Проверьте напряжение питания



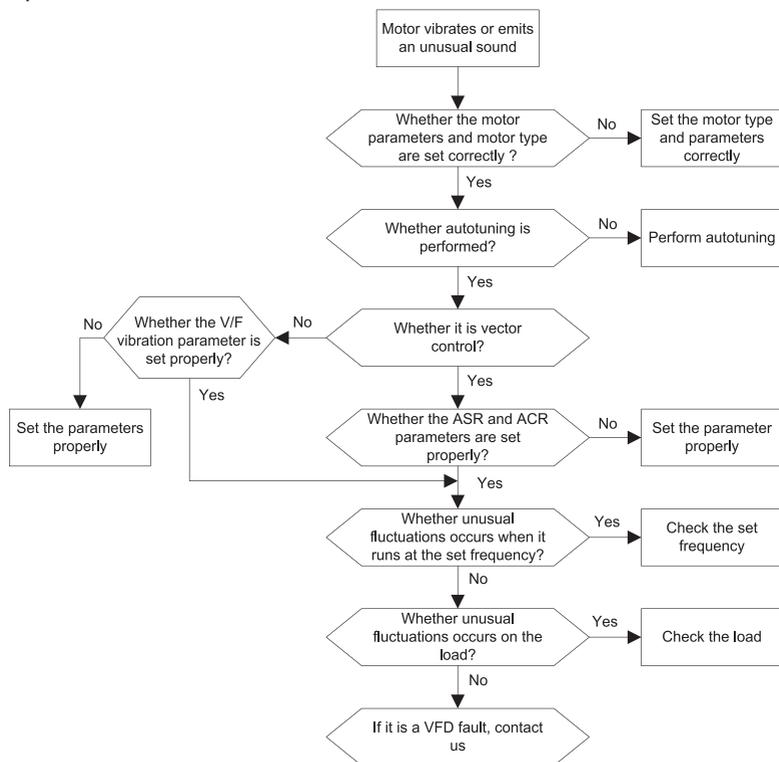
### 7.6 АНАЛИЗ ОБЩИХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

#### 7.6.1 Двигатель не работает

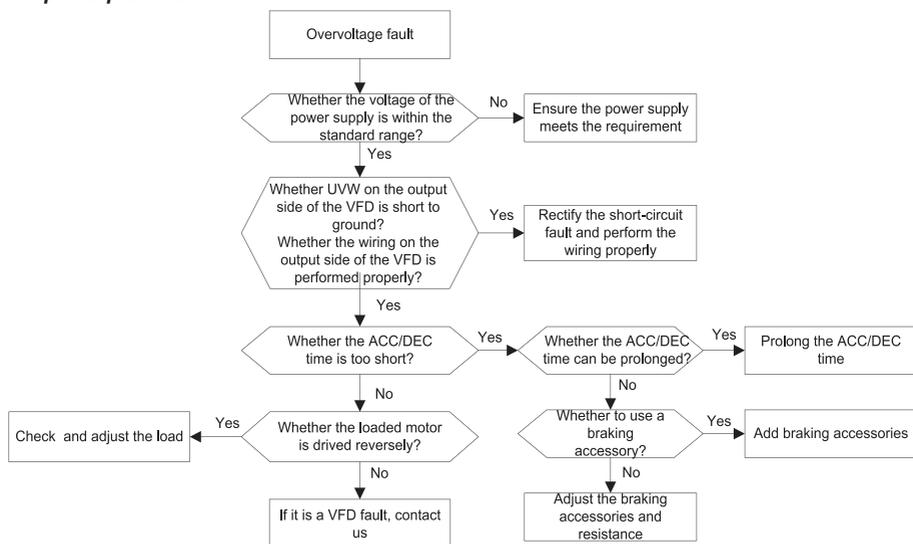




## 7.6.2 Вибрация двигателя

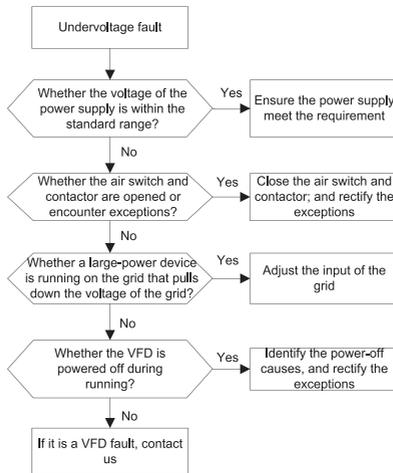


## 7.6.3 Перенапряжение

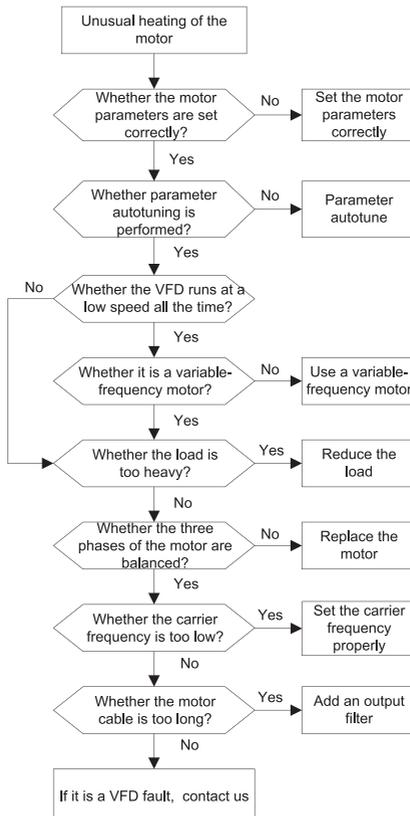




### 7.6.4 Низкое напряжение

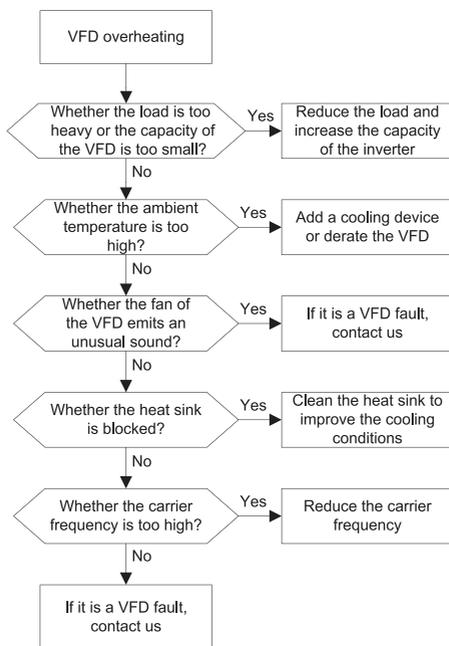


### 7.6.5 Прогрев двигателя



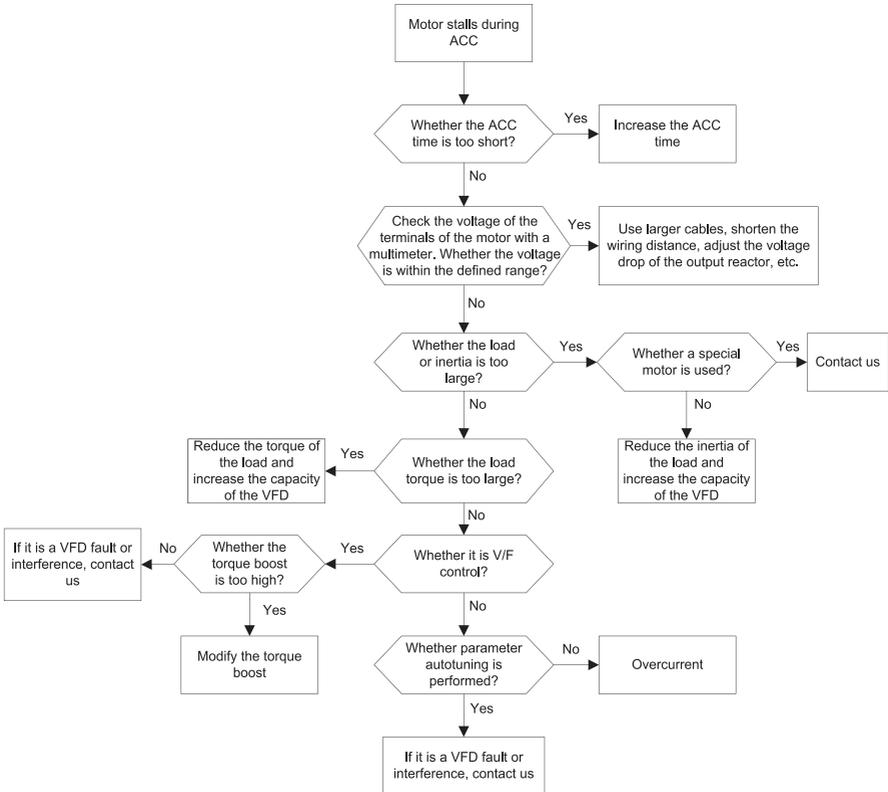


## 7.6.6 Перегрев ПЧ



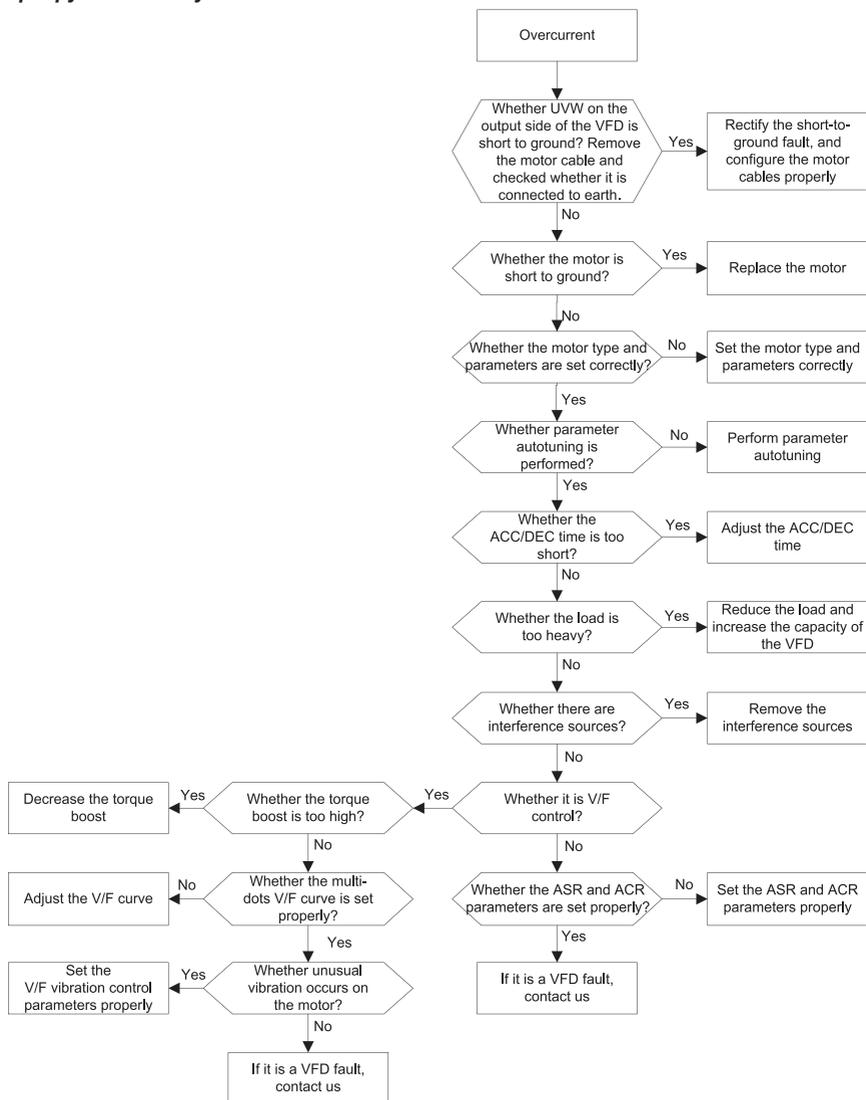


### 7.6.7 Остановка двигателя при АСС





### 7.6.8 Перегрузка по току



## 7.7 КОНТРОЛИ ПО ОБЩЕМУ ВМЕШАТЕЛЬСТВУ

### 7.7.1 Помехи на счетчиках и датчиках

#### Интерференционное явление

Давление, температура, смещение и другие сигналы датчика собираются и отображаются устройством взаимодействия человека с машиной. Значения неправильно отображаются следующим образом после запуска ПЧ:

1. Верхний или нижний предел отображается неправильно, например, 999 или -999.
2. Отображение значений скачков (обычно происходит на датчиках давления).



3. Отображение значений стабильно, но есть большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно это происходит на термопарах).
4. Сигнал, собранный датчиком, не отображается, но функционирует как система привода, на которой работает сигнал обратной связи. Например, ожидается, что ПЧ замедлится, когда будет достигнут верхний предел давления компрессора, но при фактической работе он начнет замедляться до того, как будет достигнут верхний предел давления.
5. После запуска преобразователя частоты сильно пострадает отображение всех видов счетчиков (таких как измеритель частоты и измеритель тока), которые отключены к клемме аналогового выхода (АО) ПЧ, и значения отображаются неправильно.
6. В системе используются бесконтактные выключатели. После запуска преобразователя частоты мигает индикатор бесконтактного переключателя, а уровень выходного сигнала мигает.

### Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии 20 см от кабеля двигателя.
2. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между клеммой заземления и клеммой PE ниже 1,5 Ом).
3. Попытайтесь добавить предохранительный конденсатор 0,1 мкФ на конечный сигнальный провод сигнальной клеммы датчика.
4. Попытайтесь добавить предохранительный конденсатор 0,1 мкФ на конец датчика расходомера (обратите внимание на напряжение источника питания и выдержку напряжения на конденсаторе).
5. Для помех на счетчиках, подключенных к клемме АО ПЧ, если АО использует сигналы тока от 0 до 20 мА, добавьте конденсатор 0,47 мкФ между клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения от 0 до 10 В, добавьте конденсатор 0,1 мкФ между клеммами АО и GND.

### Примечание:

1. Если требуется разделительный конденсатор, добавьте его на клемму устройства, подключенного к датчику. Например, если термопара должна передавать сигналы от 0 до 20 мА на измеритель температуры, конденсатор необходимо добавить на клемму измерителя температуры; если электронная линейка должна передавать сигналы от 0 до 30 В на сигнальную клемму ПЛК, конденсатор необходимо добавить на клемму ПЛК.
2. Если превышено расстояние или количество датчиков. Рекомендуется настроить внешний фильтр С2 на стороне входного питания ПЧ. Для выбора моделей фильтров, см. Раздел D.7.

### 7.7.2 Помехи в протоколах связи

#### Интерференционное явление

1. Помехи, описанные в этом разделе для связи 485, в основном включают в себя задержку связи, несинхронизацию, случайное отключение питания или полное отключение питания, которое возникает после запуска ПЧ.
2. Если связь не может быть реализована должным образом, независимо от того, работает ли ПЧ, исключение не обязательно вызвано помехами. Вы можете узнать причины следующим образом:
  1. Проверьте целостность и контакт в месте подключения коммуникационной шина RS-485 или плохой контакт.
  2. Проверьте, соединены ли два конца линии А или В в обратном направлении.
  3. Проверьте, соответствует ли протокол связи (например, скорость передачи, биты данных и контрольный бит) ПЧ протоколу подключенного ПК.

Если вы уверены, что нарушения связи вызваны помехами, вы можете решить проблему с помощью следующих мер:

1. Простая проверка.
2. Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
3. В сценариях применения с несколькими ПЧ выберите режим подключения хризантемы для подключения коммуникационных кабелей между ПЧ, что может улучшить защиту от помех.
4. В сценариях применения с несколькими преобразователями частоты проверьте и убедитесь, что мощность привода мастера достаточна.



5. При подключении нескольких ПЧ необходимо настроить по одному окончательному резистору 120 Ом на каждом конце.

#### **Решение**

1. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между клеммой заземления и клеммой PE ниже 1,5 Ом).
2. Не подключайте ПЧ и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер. Рекомендуется подключить ПЧ и двигатель к заземлению и подключить верхний компьютер отдельно к заземляющему стержню.
3. Попытки короткого опорного сигнала клемма заземления (GND) ПЧ с тем, что верхним контроллером компьютера для обеспечения того, чтобы потенциал земли чипа связи на плате управления ПЧ согласуется с коммуникационным чипом верхнего компьютера.
4. Попробуйте замкнуть заземление ПЧ на клемму заземления (PE).
5. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор 0,1 мкФ на клемму питания верхнего компьютера (ПЛК, ЧМИ и сенсорный экран). Во время этого процесса обратите внимание на напряжение источника питания и способность выдерживать напряжение конденсатора. В качестве альтернативы, вы можете использовать магнитное кольцо (рекомендуются нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите линию питания L / N или линию +/верхнего компьютера через магнитное кольцо в том же направлении и обмотайте 8 катушек вокруг магнитного кольца.

### **7.7.3 Отказ при останове и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя**

#### **1. Отказ при останове**

В инверторной системе, где клемма S используется для управления пуском и остановом, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После правильного запуска системы клемму S нельзя использовать для остановки ПЧ.

#### **2. Индикатор мерцания**

После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор распределительной коробки, индикатор ПЛК и индикатор зуммера мерцает, мигает или издает необычные звуки неожиданно.

#### **Решение**

1. Проверьте и убедитесь, что сигнальный кабель исключения расположен на расстоянии 20 см от кабеля двигателя.
2. Добавьте предохранительный конденсатор 0,1 мкФ между клеммой цифрового входа (S) и клеммой COM.
3. Подключите клемму цифрового входа (S), которая управляет пуском и остановом, параллельно другим клеммам цифрового входа. Например, если S1 используется для управления пуском и остановом, а S4 находится в режиме ожидания, вы можете попробовать подключить соединение S1 к S4 параллельно.

**Примечание.** Если контроллер (например, ПЛК) в системе одновременно контролирует более 5 ПЧ через клеммы цифрового входа (S), эта схема недоступна.

### **7.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО**

ПЧ выдают высокочастотное ШИМ напряжение для привода двигателей. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и теплоотводом и между статором и ротором двигателя может неизбежно привести к тому, что преобразователь частоты будет генерировать ток утечки высокой частоты на землю. Защитное устройство, управляемое остаточным током (УЗО), используется для обнаружения тока утечки на частоте питания при возникновении замыкания на землю в цепи. Применение ПЧ может привести к неправильной работе УЗО.

#### **Правила выбора УЗО**

1. Инверторные системы являются специальными. В этих системах требуется, чтобы номинальный остаточный ток общих УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а преобразователи частоты были надежно заземлены.



2. Для УЗО время срабатывания должно быть больше, чем у нижерасположенного, а разница во времени должна быть больше 20 мс. Например, 1 с, 0,5 с и 0,2 с.
3. Для цепей в инверторных системах рекомендуются электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают сильной помехоустойчивостью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронное УЗО	Электромагнитное УЗО
Низкая стоимость, высокая чувствительность, малый объем, чувствительность к колебаниям напряжения в сети и температуре окружающей среды, слабая устойчивость к помехам.	Требуется высокочувствительный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности, с использованием пермаллоевых материалов с высокой проницаемостью, сложный процесс, высокая стоимость, не подверженный колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, сильная защита от помех

1. Решение проблемы неправильной работы УЗО (обращение с ПЧ)
2. Попробуйте снять крышку перемычки в точке «EMC / J10» на среднем корпусе преобразователя частоты.
3. Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц ( $P00.14 = 1,5$ ).
4. Попробуйте изменить режим модуляции на «3PH модуляция и 2PH модуляция» ( $P8.40 = 0$ ).
5. Решение проблемы неправильной работы УЗО (управление распределением энергии в системе)
  - Проверьте и убедитесь, что кабель питания не пропитывается водой.
  - Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и нет пробоя изоляции.
  - Проверьте и убедитесь, что вторичное заземление не выполняется на нейтральном проводе.
  - Проверьте и убедитесь, что клемма основного силового кабеля находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
  - Проверьте устройства с питанием 1PH и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.

### 7.7.5 Устройство под напряжением

#### Явление

После запуска ПЧ на шасси появляется ощутимое напряжение, и вы можете почувствовать удар током при касании шасси. Однако шасси не находится под напряжением (или напряжение намного ниже, чем напряжение безопасности человека), когда ПЧ включен, но не работает.

#### Решение

1. Если на площадке имеется заземление, то заземлите шасси шкафа системы привода через заземление или стойку.
2. Если на площадке нет заземления, необходимо подключить шасси двигателя к клемме заземления ПЧ и убедиться, что перемычка на «EMC / J10» на среднем корпусе ПЧ закорочена.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 8.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается, как проводить профилактическое обслуживание ПЧ серии EFIP350A.

### 8.2 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

При установке ПЧ в средах, отвечающих требованиям, требуется минимальное техническое обслуживание. В следующей таблице описаны периоды планового технического обслуживания, рекомендованные ТМ ПРАКТИК.



Объект	Пункт	Метод	Критерий	
Окружающая среда	Проверьте температуру и влажность, а также наличие в окружающей среде вибрации, пыли, газа, масляных брызг и капель воды.	Визуальный осмотр и использование инструментов для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
	Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, таких как инструменты или опасные вещества.	Визуальный осмотр	Поблизости нет инструментов или опасных веществ.	
Напряжение	Проверьте напряжение главной цепи и цепей управления.	Используйте мультиметры или другие инструменты для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
Панель управления	Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр	Символы отображаются правильно.	
	Проверьте, не отображаются ли символы полностью.	Визуальный осмотр	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
Главная цепь	Общие	Проверьте целостность и затяжку болтов	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, не деформируется ли машина, не имеет ли трещин или повреждений, а также не изменяется ли ее цвет из-за перегрева и старения.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли пятен и пыли.	Визуальный осмотр	Нет исключений. Примечание: Изменение цвета медных шин не означает, что они не могут работать должным образом.
	Подключение проводов	Проверьте, не деформированы ли проводники и не изменился ли их цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, не треснуты ли проволочные оболочки и не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
	Клеммная колодка	Проверьте, есть ли повреждение.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
	Конденсатор фильтра	Проверьте, нет ли утечки электролита, обесцвечивания, трещин и расширения шасси.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
Проверьте, выпущены ли предохранительные клапаны.		Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте их с помощью электростатического заряда.	Нет исключений.	



Объект		Пункт	Метод	Критерий
Главная цепь	Конденсатор фильтра	Проверьте, измеряется ли электростатическая мощность как требуется.	Используйте инструменты для измерения емкости.	Электростатическая емкость $\geq$ начальное значение $\times 0,85$
	Сопротивления	Проверьте, нет ли изменения, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и контроль посторонних запахов	Нет исключений.
		Проверьте, неотключены ли резисторы.	Визуальный осмотр или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Диапазон сопротивления: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор и реактор	Проверьте, есть ли необычные звуки, запахи или вибрация.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр	Нет исключений.
	Электромагнитный контактор и реле	Проверьте, есть ли звуки или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр	Нет исключений.
Проверьте состояние контактов.		Визуальный осмотр	Нет исключений.	
Цепи управления	Плата управления, разъем	Проверьте, не ослаблены ли винты и разъемы	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, есть ли необычный запах или обесцвечивание.	Обонятельный и визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр	Нет исключений.
		Проверьте, есть ли утечка электролита или деформация.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Нет исключений.
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр и вращение лопастей вентилятора рукой.	Вращение происходит плавно.
		Проверьте, не ослаблены ли болты.	Визуальный осмотр.	Нет исключений.
		Проверьте, нет ли обесцвечивания, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Нет исключений.
	Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к охлаждающему вентилятору, воздухозаборникам или выпускным отверстиям.	Визуальный осмотр	Нет исключений.



Для получения более подробной информации об обслуживании обратитесь в местный офис ТМ ПРАКТИК.

### 8.3 ВЕНТИЛЯТОР ОХЛАЖДЕНИЯ

Срок службы охлаждающего вентилятора ПЧ составляет более 25 000 часов. Фактический срок службы охлаждающего вентилятора связан с использованием ПЧ и температурой в окружающей среде.

Вы можете просмотреть продолжительность работы ПЧ через P07.14 (Время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Замените вентилятор, как только вентилятор начнет генерировать необычный шум. Вы можете приобрести запчасти вентиляторов в ГК ПРАКТИК.

Замена охлаждающего вентилятора



Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.

1. Остановите устройство, отсоедините источник питания переменного тока и подождите время, указанное на ПЧ.
2. Откройте кабельный зажим, чтобы ослабить кабель вентилятора (для ПЧ в напряжении 380 В от 1,5 до 30 кВт необходимо снять средний кожух).
3. Снимите кабель вентилятора.
4. Снимите вентилятор с помощью отвертки.
5. Установите новый вентилятор в ПЧ в обратном порядке. Соберите ПЧ. Убедитесь, что направление воздуха вентилятора совпадает с направлением вращения вентилятора, как показано на следующем рисунке.

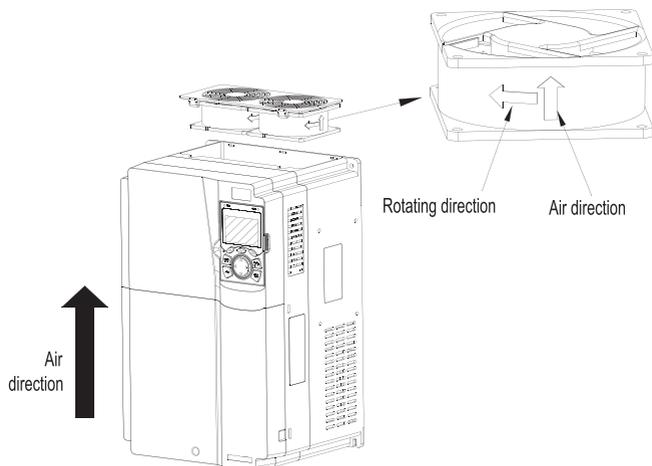


Рис 8.1 Обслуживание вентиляторов для преобразователей частоты мощностью 7,5 кВт или выше

6. Включите ПЧ.

### 8.4 КОНДЕНСАТОРЫ

#### 8.4.1 Зарядка конденсаторов

После длительного времени хранения конденсаторы должны быть заряжены для того, чтобы избежать их повреждения. Время хранения отсчитывается с даты производства.



Время хранения	Требуемые действия
Менее 1 года	Операция зарядки не требуется.
1 или 2 года	Подключение к источнику постоянного тока на 1-2 часа
2 или 3 года	Подключение к источнику постоянного тока на 2-3 часа
Более 3 лет	Подключение к источнику постоянного тока на 3-4 часа

Ток утечки конденсаторов должен быть ограничен. Лучший способ достичь этого – использовать источник постоянного тока с функцией токоограничения.

1. Установите уровень ограничения тока, равный 100...200 мА, исходя из размера ПЧ.
2. Подключите источник постоянного тока к клеммам + и – звена постоянного тока или напрямую к клеммам конденсаторов.
3. Затем установите напряжение ПЧ на номинальный уровень ( $1,35 * U_{ПИТ}$ ) и подавайте его на ПЧ в течение одного часа.

Если источник постоянного тока отсутствует и ПЧ находился на хранении более 12 месяцев, проконсультируйтесь с заводом-изготовителем, прежде чем подавать питание.

### 8.4.2 Замена электролитических конденсаторов

	Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.
--	---

Электролитический конденсатор преобразователя частоты должен быть заменен, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене обратитесь в местный офис ТМ ПРАКТИК.

## 8.5 СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ

	Внимательно прочитайте правила техники безопасности и следуйте инструкциям для выполнения операций. В противном случае возможны физические травмы или повреждение устройства.
--	---

1. Остановите ПЧ, отсоедините источник питания и подождите время, указанного на ПЧ.
2. Проверьте подключение силовых кабелей. Убедитесь, что они прочно закреплены.
3. Включите ПЧ.

## 9 ПРОТОКОЛЫ СВЯЗИ

### 9.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается протокол связи продуктов серии EFIP350A.

ПЧ серии EFIP350A обеспечивают интерфейсы связи RS485 и используют связь ведущий ведомый на основе международного стандарта протокола связи Modbus. Вы можете реализовать централизованное управление (задание команд для управления преобразователем частоты, изменения рабочей частоты и параметров соответствующих функциональных кодов и контроля рабочего состояния и информации о неисправностях ПЧ) через ПК / ПЛК, верхний управляющий компьютер или другие устройства для удовлетворения определенных требований.

### 9.2 ВВЕДЕНИЕ В ПРОТОКОЛ MODBUS

Modbus – это программный протокол, общий язык, используемый в электронных контроллерах. Используя этот протокол, контроллер может связываться с другими устройствами через линии передачи. Это общепромышленный стандарт. С помощью этого стандарта устройства управления, изготовленные разными производителями, могут быть соединены для формирования промышленной сети и централизованного мониторинга.



Протокол Modbus обеспечивает два режима передачи, а именно Американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленные оконечные устройства (RTU). В одной сети Modbus все режимы передачи устройства, скорости передачи, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры должны быть установлены последовательно.

Сеть Modbus – это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими подчиненными, то есть в одной сети Modbus ведущим является только одно устройство, а другие устройства являются подчиненными. Ведущий может связываться с одним ведомым или передавать сообщения всем ведомым. Для отдельных команд доступа подчиненное устройство должно возвращать ответ. Для транслируемой информации подчиненным устройствам не нужно возвращать ведущему устройству.

## 9.3 ПРИМЕНЕНИЕ MODBUS

В ПЧ серии EFIP350A используется режим RTU, предусмотренный протоколом Modbus, и используются интерфейсы RS485.

### 9.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и передают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называется сбалансированной передачей. Интерфейс RS485 использует витую пару, где один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между проводами А и В передачи находится в

В диапазоне от +2 В до +6 В, логическая схема равна «1»; и если оно колеблется от -2 В до -6 В, логическая схема равна «0».

Клемма 485+ на клеммной колодке ПЧ соответствует А, а 485 – соответствует В.

Скорость передачи данных (P14.01) указывает количество битов, передаваемых в секунду, а единица измерения – бит / с. Более высокая скорость передачи данных означает более быструю передачу и более низкую помехоустойчивость. При использовании витой пары 0,56 мм (24 AWG) максимальное расстояние передачи зависит от скорости передачи, как описано в следующей таблице.

Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля	Скорость (bps)	Максимальная длина кабеля
2400	1800 м	9600	800 м
4800	1200 м	19200	600 м

Когда интерфейсы RS485 используются для связи на большие расстояния, рекомендуется использовать экранированные кабели и использовать экранирующий слой в качестве заземляющих проводов.

Когда устройств мало, а расстояние передачи короткое, вся сеть работает хорошо без терминальных нагрузочных резисторов. Производительность, однако, ухудшается с увеличением расстояния. Поэтому рекомендуется использовать резистор на клеммах 120 Ом, когда расстояние передачи велико.

#### 9.3.1.1 Подключение к одному ПЧ

На рис. 9.1 показана схема подключения Modbus одного ПЧ и ПК. Как правило, ПК не предоставляет интерфейсы RS485, поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB-порт ПК в интерфейс RS485. Подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке преобразователя частоты и подключите конец В к порту 485-. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 кабель, используемый для соединения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может быть длиннее 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставить конвертер непосредственно в ПК. Точно так же, когда используется конвертер USB-RS485, используйте короткий кабель, если это возможно.

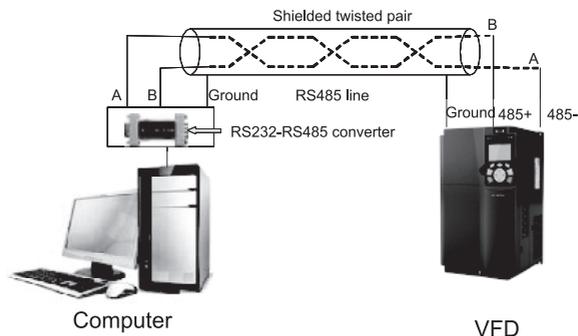


Рис 9.1 Подключение RS485 к одному ПЧ

### 9.3.1.2 Подключение к нескольким ПЧ

В качестве топологии подключения устройств используется топология «Звезда» и «Шина». Данные топологии используются в протоколе RS485. Оба конца кабеля связаны стерминальными резисторами 120 Ω, которые показаны на рисунке 9.2. На рисунке 9.3 показана схема подключения, а на рисунке 9.4 схема реального подключения. При практическом применении к нескольким ПЧ обычно используются хризантемные и звездообразные соединения.

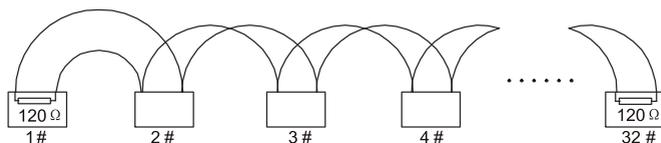


Рис 9.2 Топология «Шина»

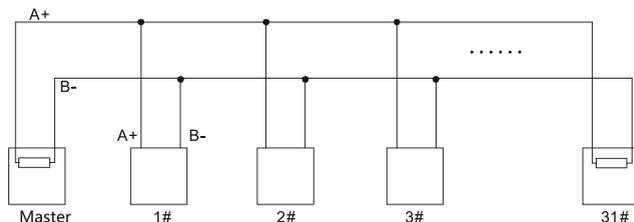


Рис 9.3 Упрощенная схема подключения по топологии «Шина»

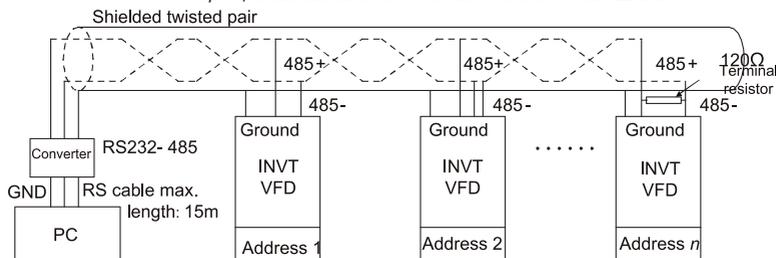


Рис 9.4 Практическая схема подключения по хризантемному типу

На Рис. 9.5 показана схема подключения по топологии «Звезда». Когда принят этот режим соединения, два устройства, которые находятся дальше всего друг от друга на линии, должны быть подключены к оконечному резистору (на рисунке 9.5 два устройства являются устройствами 1 # и 15 #).

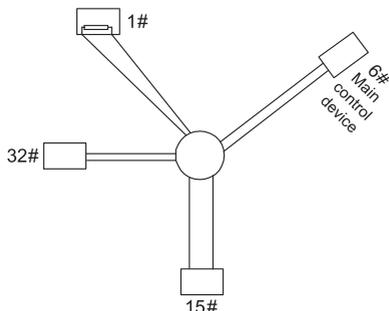


Рис 9.5 Подключение по топологии «Звезда»

Используйте экранированный кабель, если это возможно, для подключения нескольких устройств. Скорость передачи данных, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех устройств на линии RS485 должны быть установлены последовательно, и адреса не могут повторяться.

### 9.3.2 Режим RTU

#### 9.3.2.1 Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 бит) в сообщении содержит 2 шестнадцатеричных символа (каждый включает 4 бита). По сравнению с режимом ASCII, режим RTU может передавать больше данных с той же скоростью передачи данных.

#### Системные коды

- 1 стартовый бит
- 7 или 8 бит данных; минимальный действительный бит передается первым. Каждый домен из 8 битов включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A – F).
- 1 нечетный / четный контрольный бит; этот бит не предоставляется, если проверка не требуется.
- 1 стоповый бит (с выполненной проверкой), 2 бита (без проверки)

#### Домен обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC) В следующей таблице описан формат данных. 11-битный символьный кадр (биты с 1 по 8 являются битами данных)

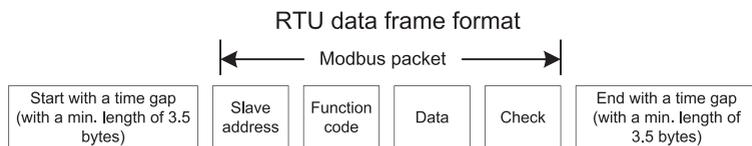
Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Checkbit	End bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	----------	---------

10-битный символьный кадр (биты с 1 по 7 являются битами данных)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Checkbit	End bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	----------	---------

В символьном кадре только биты данных несут информацию. Начальный бит, контрольный бит и конечный бит используются для облегчения передачи битов данных на устройство назначения. В практических приложениях необходимо последовательно устанавливать биты данных, биты контроля четности и конечные биты.

В режиме RTU передача нового кадра всегда начинается с простоя (время передачи 3,5 байта). В сети, где скорость передачи вычисляется на основе скорости передачи, время передачи в 3,5 байта может быть легко получено. По истечении времени простоя домены данных передаются в следующей последовательности: адрес ведомого, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, содержит 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A – F). Сетевые устройства всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство идентифицирует байт. После передачи последнего байта аналогичный интервал передачи (время передачи 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация кадра должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если интервал, превышающий время передачи в 1,5 байта, до завершения передачи всего кадра, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает следующий байт для адресной области нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами короче, чем время передачи в 3,5 байта, приемное устройство принимает его за данные последнего кадра. Контрольное значение CRC является неправильным из-за разрыва кадров, и, таким образом, возникает ошибка связи.

В следующей таблице описана стандартная структура кадра RTU.

START (frame header)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR (slave address domain)	Communication address: 0–247 (decimal system) (0 is the broadcast address)
CMD (function domain)	03H: read slave parameters 06H: write slave parameters
DATA (N-1) ... DATA (0) (data domain)	Data of 2×N bytes, main content of the communication as well as the core of data exchanging
CRC CHK (LSBs)	Detection value: CRC (16 bits)
CRC CHK high bit (MSBs)	
END (frame tail)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

### 9.3.2.2 Режимы проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки из-за различных факторов. Без проверки устройство приема данных не может идентифицировать ошибки данных и может сделать неправильный ответ. Неправильный ответ может вызвать серьезные проблемы. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка реализована следующим образом: передатчик вычисляет подлежащие передаче данные на основе определенного алгоритма для получения результата, добавляет результат в конец сообщения и передает их вместе. После получения сообщения получатель вычисляет данные на основе того же алгоритма, чтобы получить результат, и сравнивает результат с данными, переданными передатчиком. Если результаты совпадают, сообщение верное. В противном случае сообщение считается неверным.

Проверка ошибок кадра включает в себя две части, а именно проверку битов отдельных байтов (то есть проверку четности / четности с использованием контрольного бита в кадре символов) и проверку всех данных (проверка CRC).

#### Проверка битов на отдельные байты (проверка нечетного / четного)

При необходимости вы можете выбрать режим проверки битов или не выполнять проверку, что повлияет на настройку битов проверки каждого байта.

Определение четной проверки: перед передачей данных добавляется бит четной проверки, чтобы указать, является ли число «1» в подлежащих передаче данных нечетным или четным. Если он четный, контрольный бит установлен в «0»; и если он нечетный, контрольный бит установлен в «1».

Определение нечетной проверки: перед передачей данных добавляется бит нечетной проверки, чтобы указать, является ли число «1» в передаваемых данных нечетным или четным. Если это нечетно, контрольный бит установлен в «0»; и если он четный, контрольный бит установлен в «1».



Например, биты данных, которые должны быть переданы, являются «11001110», включая пять «1». Если применяется проверка четности, бит проверки четности устанавливается на «1»; и если применяется нечетная проверка, бит нечетной проверки устанавливается в «0». Во время передачи данных нечетный / четный контрольный бит вычисляется и помещается в контрольный бит кадра. Приемное устройство выполняет нечетную / четную проверку после получения данных. Если он обнаруживает, что нечетная / четная четность данных не соответствует предварительно установленной информации, он определяет, что произошла ошибка связи.

### Режим проверки CRC

Кадр в формате RTU включает в себя область обнаружения ошибок на основе вычисления CRC. Домен CRC проверяет все содержимое фрейма. Домен CRC состоит из двух байтов, включая 16 двоичных битов. Он рассчитывается передатчиком и добавляется в кадр. Получатель вычисляет CRC принятого кадра и сравнивает результат со значением в принятой области CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, в передаче возникают ошибки.

Во время CRC сначала сохраняется 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 непрерывных байтов в кадре на основе содержимого в текущем регистре. CRC действителен только для 8-битных данных в каждом символе. Недопустимо для начальных, конечных и контрольных битов.

Во время генерации значений CRC операция «exclusive or» (XOR, исключающее или выполняется для каждого 8-битного символа и содержимого в регистре. Результат помещается в биты от младшего значащего бита (LSB) до старшего значащего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем LSB обнаружен. Если LSB равен 1, операция XOR выполняется для текущего значения в регистре и предварительно установленного значения. Если LSB равен 0, никакая операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После того, как последний бит (8-й бит) обнаружен и обработан, операция XOR выполняется для следующего 8-битного байта и текущего содержимого в регистре. Конечные значения в регистре – это значения CRC, полученные после выполнения операций над всеми байтами в кадре.

В расчете используется правило проверки CRC международного стандарта. Вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для компиляции программы расчета CRC по мере необходимости.

Ниже приводится простая функция расчета CRC для вашей справки (с использованием языка программирования C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            //F(crc_value&0x0001)
            crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
            crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

В релейной логике СКSM использует метод поиска в таблице для вычисления значения CRC в соответствии с содержимым в кадре. Программа этого метода проста, и расчет быстр, но занимаемое пространство ПЗУ велико. Используйте эту программу с осторожностью в тех случаях, когда существуют ограничения по занимаемому пространству для программ.



### 9.4 КОД КОМАНДЫ RTU И ДАННЫЕ СВЯЗИ

#### 9.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (непрерывное чтение максимум 16 слов)

Код команды 03H используется ведущим устройством для считывания данных с преобразователя. Количество считываемых данных зависит от «количества данных» в команде. Можно прочитать до 16 фрагментов данных. Адреса параметров чтения должны быть смежными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует «H», обозначает шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Команда 03H используется для считывания информации, включая параметры и рабочее состояние преобразователя частоты.

Например, начиная с адреса данных 0004H, чтобы прочитать два смежных фрагмента данных (то есть, чтобы прочитать контент из адресов данных 0004H и 0005H), структура кадра описана в следующей таблице.

Основная команда RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR (address)	01H
CMD (command code)	03H
Most signl/Ficant byte (MSB) of the start address	00H
Least signl/Ficant byte (LSB) of the start address	04H
MSB of data quantity	00H
LSB of data quantity	02H
LSB of CRC	85H
MSB of CRC	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Значение в START и END равно «T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)», что указывает на то, что RS485 должен оставаться бездействующим, по крайней мере, в течение времени передачи 3,5 байта. Требуется время простоя, чтобы отличить одно сообщение от другого, чтобы два сообщения не считались одним.

Значение ADDR равно 01H, что указывает на то, что команда передается на преобразователь с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

Значение CMD равно 03H, что указывает на то, что команда используется для считывания данных с преобразователя. Информация CMD занимает один байт.

«Start address /Начальный адрес» означает, что чтение данных начинается с этого адреса. Он занимает два байта, с MSB слева и LSB справа.

«Data quantity /Количество данных» указывает количество данных, которые должны быть прочитаны (единица измерения: слово).

Значение «Start address /Начальный адрес» равно 0004H, а «Data quantity /Количество данных» – 0002H, что указывает на то, что данные должны считываться с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, с LSB слева и MSB справа.

Ответ подчиненного устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Number of bytes	04H
MSB of data in 0004H	13H
LSB of data in 0004H	88H
MSB of data in 0005H	00H
LSB of data in 0005H	00H
LSB of CRC	7EH
MSB of CRC	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)



Определение информации ответа описывается следующим образом:

Значение ADDR равно 01H, что указывает на то, что сообщение передается преобразователем частоты с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

Значение CMD равно 03H, что указывает на то, что сообщение является ответом преобразователя на команду 03H ведущего устройства для чтения данных. Информация CMD занимает один байт.

«Number of bytes/Число байтов» указывает количество байтов между байтом (не включен) и байтом CRC (не включен). Значение 04 указывает, что между «Number of bytes/Число байтов» и

«LSB of CRC» имеется четыре байта данных, то есть «MSB of data in 0004H», «LSB of data in 0004H», «MSB of data in 0005H» и «LSB of data in 0005H».

Часть данных составляет два байта, с MSB слева и LSB справа. Из ответа мы видим, что данные в 0004H– 1388H, а в 0005H– 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, LSB слева и MSB справа.

#### 9.4.2 Код команды: 06H, написание слова

Эта команда используется мастером для записи данных в ПЧ. Одна команда может использоваться для записи только одного фрагмента данных. Он используется для изменения параметров и режима работы ПЧ.

Например, чтобы записать 5000 (1388H) в 0004H ПЧ с адресом 02H, структура кадра описана в следующей таблице.

Основная команда RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of to-be-written data	13H
LSB of to-be-written data	88H
LSB of CRC	C5H
MSB of CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Ответ подчиненного устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of to-be-written data	13H
LSB of to-be-written data	88H
LSB of CRC	C5H
MSB of CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Примечание: Разделы 9.2 и 9.3 в основном описывают форматы команд. Подробное применение см. в примерах в разделе 9.4.8.

#### 9.4.3 Код команды: 08H, диагностика

Описание кода подфункции

Код подфункции	Описание
0000	Возврат данных на основе запроса запросов

Например, для запроса информации об обнаружении цепи об ПЧ, адрес которого равен 01H, строки запроса и возврата совпадают, а формат описан в следующих таблицах.



### Основная команда RTU

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
MSB of the sub-function code	00H
LSB of the sub-function code	00H
MSB of data	12H
LSB of data	ABH
LSB of CRC CHK	ADH
MSB of CRC CHK	14H
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

### RTU slave response

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
MSB of the sub-function code	00H
LSB of the sub-function code	00H
MSB of data	12H
LSB of data	ABH
LSB of CRC CHK	ADH
MSB of CRC CHK	14H
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

#### 9.4.4. Код команды: 10H, непрерывная запись

Код команды 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром «Количество данных», и может быть записано не более 16 фрагментов данных.

Например, чтобы записать 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H преобразователя частоты с подчиненным адресом 02H, структура кадра описана в следующей таблице.

Основная команда RTU (передается ведущим на ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of data quantity	00H
LSB of data quantity	02H
Number of bytes	04H
MSB of data to be written to 0004H	13H
LSB of data to be written to 0004H	88H
MSB of data to be written to 0005H	00H
LSB of data to be written to 0005H	32H
LSB of CRC	C5H
MSB of CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Ответ подчиненного устройства RTU (передается от ПЧ к ведущему устройству)



START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of data quantity	00H
LSB of data quantity	02H
LSB of CRC	C5H
MSB of CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

### 9.4.5 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адреса данных связи. Адреса используются для управления работой, получения информации о состоянии и установки параметров связанных функций ПЧ.

#### 9.4.5.1 Правила представления адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, с MSB слева и LSB справа. MSB варьируется от 00 до ffH, а LSB также варьируется от 00 до ffH. MSB – это шестнадцатеричная форма номера группы перед точечной меткой, а LSB – это числа после метки. В качестве примера возьмем P05.06, номер группы – 05, то есть MSB адреса параметра – это шестнадцатеричная форма 05; и число позади метки точки равно 06, то есть младший бит является шестнадцатеричной формой 06. Следовательно, адрес кода функции равен 0506H в шестнадцатеричной форме. Для P10.01 адрес параметра равен 0A01H.

Код функции	Наименование	Описание параметра	Диапазон	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим PLC	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска один раз 2: Циклическая работа.	0-2	0	○
P10.01	Выбор памяти PLC	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения	0-1	0	○

#### Примечание:

1. Параметры в группе P99 устанавливаются производителем. Они не могут быть прочитаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы преобразователя частоты; некоторые не могут быть изменены независимо от состояния преобразователя частоты. Обратите внимание на диапазон настройки, единицу измерения и соответствующее описание параметра при его изменении.
2. Срок службы электрически стираемой программируемой постоянной памяти (EEPROM) может быть уменьшен, если она часто используется для хранения. Для пользователей некоторые коды функций не нужно сохранять во время связи. Требования приложения могут быть удовлетворены путем изменения значения оперативной памяти на кристалле, то есть путем изменения MSB соответствующего адреса кода функции с 0 до 1. Например, если P00.07 не должен храниться в EEPROM, вам нужно только изменить значение оперативной памяти, то есть установить адрес 8007H. Адрес может использоваться только для записи данных во встроенную память ОЗУ, и он недействителен при использовании для чтения данных.

#### 9.4.5.2 Описание адресов других функциональных кодов

В дополнение к изменению параметров преобразователя частоты, мастер также может управлять ПЧ, таким как запуск и остановка, и контролировать рабочее состояние ПЧ. В следующей таблице описаны другие параметры функции.



Фнкция	Адресс	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Reverse jogging	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (emergency stop)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	
Communication-based value setting	2001H	Communication-based frequency setting (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	PID setting, range (0–1000, 1000 corresponding to 100.0%)	R/W
	2003H	PID feedback, range (0–1000, 1000 corresponding to 100.0%)	R/W
	2004H	Torque setting (-3000–+3000, 1000 corresponding to 100.0% of the rated current of the motor)	R/W
	2005H	Setting of the upper limit of the forward running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2006H	Setting of the upper limit of the reverse running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2007H	Upper limit of the electromotion torque (0–3000, 1000 corresponding to 100.0% of the rated current of the inverter)	R/W
	2008H	Upper limit of the brake torque (0–3000, 1000 corresponding to 100.0% of the rated current of the motor)	R/W
	2009H	Special control command word: Bit0–1: =00: Motor 1 =01: Motor 2 =10: Motor 3 =11: Motor 4 Bit2: =1 Torque control disabled =0: Torque control cannot be disabled Bit3: =1 Power consumption reset to 0 =0: Power consumption not reset Bit4: =1 Pre-excitation = 0: Pre-excitation disabled Bit5: =1 DC brake =0: DC brake disabled	R
	200AH	Virtual input terminal command, range: 0x000–0x1FF	R
	200BH	Virtual output terminal command, range: 0x00–0x0F	R
	200CH	Voltage setting (used when U/F separation is implemented) (0–1000, 1000 corresponding to 100.0% of the rated voltage of the motor)	R
200DH	AO output setting 1 (-1000–+1000, 1000 corresponding to 100.0%)	R	
200EH	AO output setting 2 (-1000–+1000, 1000 corresponding to 100.0%)	R	
Inverter state word 1	2100H	0001H: Forward running	R
		0002H: Reverse running	R
		0003H: Stopped	R
		0004H: Faulty	R
		0005H: POFF	R
		0006H: Pre-excited	R



Фнкция	Адресс	Описание данных	R/W
Inverter state word 2	2101H	Bit0: =0: Not ready to run =1: Ready to run Bit1-2: =00: Motor 1 =01: Motor 2 =10: Motor 3 =11: Motor 4 Bit3: =0: Asynchronous machine =1: Syn-chronous machine Bit4: =0: No overload alarm =1: Overload alarm Bit5- Bit6: =00: Keypad-based control =01: Terminal-based control =10: Communication-based control	R
Inverter fault code	2102H	See the description of fault types.	R
Inverter ident/ Fication code	2103H	EFIP35 0x0109	R
Running frequency	3000H	0–Fmax (unit: 0.01Гц)	R
Set frequency	3001H	0–Fmax (unit: 0.01Гц)	R
Bus voltage	3002H	0.0–2000.0 V (unit: 0.1V)	R
Output voltage	3003H	0–1200V (unit: 1V)	R
Output current	3004H	0.0–3000.0A (unit: 0.1A)	R
Rotating speed	3005H	0–65535 (unit: 1RPM)	R
Ouptut power	3006H	-300.0–+300.0% (unit: 0.1%)	R
Output torque	3007H	-250.0–+250.0% (unit: 0.1%)	R
Closed-loop setting	3008H	-100.0–+100.0% (unit: 0.1%)	R
Closed-loop feedback	3009H	-100.0–+100.0% (unit: 0.1%)	R
Input state	300AH	000–1FF	R
Output state	300BH	000–1FF	R
Analog input 1	300CH	0.00–10.00V (unit: 0.01V)	R
Analog input 2	300DH	0.00–10.00V (unit: 0.01V)	R
Analog input 3	300EH	-10.00–10.00V (unit: 0.01V)	R
Analog input 4	300FH		R
Read input of high-speed pulse 1	3010H	0.00–50.00кГц (unit: 0.01Гц)	R
Read input of high-speed pulse 2	3011H		R
Read current step of multi-step speed	3012H	0–15	R
External length	3013H	0–65535	R
External count value	3014H	0–65535	R
Torque setting	3015H	-300.0–+300.0% (unit: 0.1%)	R
Identl/ Fication code	3016H		R
Fault code	5000H		R

Compatible with CHF100A and CHV100 communication addresses



Характеристики чтения / записи (R / W) указывают, можно ли читать и записывать функцию. Например, может быть записана «команда управления на основе связи», и поэтому код команды 6H используется для управления ПЧ. Характеристика R указывает, что функция может быть прочитана только, а W указывает, что функция может быть записана только.

**Примечание:** Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после их включения. В качестве примера возьмем операции запуска и остановки, вам нужно установить «Канал выполнения команды» (P00.01) на «Communication» (Связь) и установить «Communication running command channel» (Канал выполнения команды связи) (P00.02) на канал связи Modbus. В другом примере при изменении «PID setting» (настройки ПИД) необходимо установить «PID reference source» (источник задания ПИД) (P09.00) на связь по Modbus.

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующих идентификационному коду 2103H ПЧ).

8 MSBs	Meaning	8 LSBs	Meaning
01	EFIP	0x08	EFIP35 vector inverter
		0x09	EFIP35-H1 vector inverter
		0x0a	EFIP300 vector inverter
		0xa0	EFIP350A vector inverter

### 9.4.6 Шкала полевой шины

В практических приложениях коммуникационные данные представлены в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные числа. Например, 50,12 Гц нельзя представить в шестнадцатеричной форме. В таких случаях мы можем умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 50,12 можно представить как 1394H (5012 в десятичной форме) в шестнадцатеричной форме.

В процессе умножения нецелого числа на кратное, чтобы получить целое число, кратное значению называется масштабом полевой шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в «Detailed parameter description» (Подробном описании параметра) или «Default value» (Значение по умолчанию). Если в значении есть *n* десятичных знаков, шкала полевой шины *m* является *n*-й степенью 10. Взять в качестве примера следующую таблицу, *m* равно 10.

Код функции	Наименование	Описание параметра	Значение по умолчанию
P01.20	Wake-up-from-sleep delay	0.0–3600.0s (valid when P01.19 is 2)	0.0s
P01.21	Restart after power cut	0: Restart is disabled1: Restart is enabled	0

Значение, указанное в «Описании параметра» или «Значение по умолчанию», содержит один десятичный знак, поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, принятое верхним компьютером, равно 50, значение «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка включения из режима сна равно ПЧ 5,0 (5,0 = 50/10).

Чтобы установить «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка включения из режима сна до 5,0 с через связь Modbus, сначала необходимо умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32H в шестнадцатеричной форме, а затем передать следующая команда записи:

**01**Inverter  
address**06**Write  
command**01 14**Parameter  
address**00 32**Parameter  
data**49 E7**

CRC

После получения команды преобразователь преобразует 50 в 5,0 на основе шкалы полевой шины, а затем устанавливает «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка включения из режима сна) на 5,0 с.



В другом примере, после того, как верхний компьютер передает команду чтения параметра «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка включения из режима сна), мастер получает следующий ответ от ПЧ:

<b><u>01</u></b>	<b><u>03</u></b>	<b><u>02</u></b>	<b><u>00 32</u></b>	<b><u>39 91</u></b>
Inverter address	Read command	byte data	Parameter data	CRC

Данные параметра – 0032H, то есть 50, поэтому 5,0 получают на основе шкалы полевой шины (50/10 = 5,0). В этом случае мастер определяет, что «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка включения из режима сна) составляет 5,0 с.

### 9.4.7 Ответ на сообщение об ошибке

Операционные ошибки могут возникать при управлении на основе связи. Например, некоторые параметры можно только прочитать, но передается команда записи. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке.

Ответы на сообщения об ошибках передаются ПЧ на мастер. В следующей таблице описаны коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Наименование	Описание
01H	Invalid command	Код команды, полученный верхним компьютером, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Код функции применяется только на новых устройствах и нереализован на этом устройстве.</li> <li>■ При обработке этого запроса ведомое устройство находится в неисправном состоянии.</li> </ul>
02H	Invalid dataaddress	Для ПЧ адрес данных в запросе верхнего компьютера не допускается. В частности, комбинация адреса регистра и количества подлежащих передаче байтов недействительна.
03H	Invalid data bit	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку оставшейся структуры в комбинированном запросе. <b>Примечание:</b> Это не означает, что элемент данных, представленный для хранения в реестре, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Operation failure	Для параметра задано недопустимое значение в операции записи. Например, функциональная входная клемма не может быть установлена повторно.
05H	Password error	Пароль, введенный в адресе подтверждения пароля, отличается от пароля, установленного в P03.00.
06H	Data frame error	Длина кадра данных, передаваемого верхним компьютером, неверна, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.
07H	Parameterread-only	Параметр, который нужно изменить в операции записи верхнего компьютера, является параметром только для чтения
08H	Parametercannot be modl/Fied in running	Параметр, который будет изменен в операции записи верхнего компьютера, не может быть изменен во время работы ПЧ.
09H	Password protection	Пароль пользователя установлен, и верхний компьютер не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции чтения или записи. Сообщение об ошибке «system locked» (система заблокирована).

При возврате ответа устройство использует домен кода функции и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это нормальным ответом (без ошибок) или ответом об исключении (возникают некоторые ошибки). В обычном ответе устройство возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. В ответе на исключение устройство возвращает код, который равен нормальному коду, но первый бит – логический 1.



Например, если ведущее устройство передает сообщение запроса на подчиненное устройство для считывания группы данных адреса функционального кода, код генерируется следующим образом:

0 0 0 0 1 1 (03H in the hexadecimal form)

Для нормального ответа возвращается тот же код.

Для ответа об исключении возвращается следующий код:

0 0 0 0 1 1 (83H in the hexadecimal form)

В дополнение к модификации кода ведомое устройство возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа об исключительной ситуации типичная обработка главного устройства заключается в повторной передаче сообщения с запросом или изменении команды на основе информации об ошибке.

Например, чтобы установить «Channel of running commands» (Рабочий канал команд) (P00.01, адрес параметра – 0001H) преобразователя с адресом от 01H до 03, команда должна быть следующей:

01

Inverter  
address

06

Write  
command

00 01

Parameter  
address

00 03

Parameter  
data

98 0B

CRC

Но диапазон настройки «Канала команды управления» составляет от 0 до 2. Значение 3 превышает диапазон настройки. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке, как показано в следующем:

01

Inverter  
address

86

Exception  
response  
code

04

Error code

43 A3

CRC

Код ответа об исключительной ситуации 86H (сгенерированный на основе MSB “1” команды записи 06H) указывает, что это ответ об исключительной ситуации на команду записи (06H). Код ошибки 04H. Из предыдущей таблицы видно, что она указывает на ошибку «Operation failure» (Ошибка операции), что означает «The parameter is set to an invalid value in the write operation» (Для параметра задано недопустимое значение в операции записи).

### 9.4.8 Пример операции чтения / записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 9.4.1 и 9.4.2.

#### 9.4.8.1 Read command 03H examples

**Пример 1:** Считать слово состояния 1 ПЧ с адресом 01H. Из таблицы других параметров функции видно, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда чтения, переданная на ПЧ, выглядит следующим образом:

01

Inverter  
address

03

Read  
command

21 00

Parameter  
address

01 00

Data quantity

8E 36

CRC

Предположим, что следующий ответ возвращается:

01

Inverter  
address

03

Read  
command

02

Number of  
bytes

00 03

Data content

F8 45

CRC

Содержимое данных, возвращаемых ПЧ, равно 0003H, что указывает на то, что преобразователь частоты находится в остановленном состоянии.

**Пример 2.** Просмотр информации о ПЧ с адресом 03H, включая «Present fault type» (Тип текущей ошибки) (P07.27) «5th-last fault type» (5-я с конца ошибка) (P07.32), адреса параметров которой от 071BH до 0720H (смежные 6 адресов параметров, начиная с 071BH).



Команда, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

**03**      **03**      **07 1B**      **00 06**      **B5 59**  
 Inverter      Read      Start address      6 parameters      CRC  
 address      command           in total

Предположим, что следующий ответ возвращается:

**03**      **03**      **0C**      **00 23**      **00 23**      **00 23**      **00 23**      **00 23**      **00 23**      **00 23**      **5F D2**  
 Inverter      Read      Number of      Type of      Type of last      CRC  
 address      command      bytes      current fault      fault      but one fault      but two fault      but three      but four fault      fault

Из возвращенных данных видно, что все типы ошибок – 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает ошибку неправильной настройки (Sto).

### 9.4.8.2 Примеры написания команды 06H

**Пример 1:** Установите ПЧ с адресом 03H для работы в прямом направлении. Обратитесь к таблице других параметров функции, адрес «Communication-based control command» (Команды управления на основе связи) равен 2000H, а 0001H указывает работу в прямом направлении, как показано на следующем рисунке.

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Reverse jogging	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (emergency stop)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	

Команда, переданная мастером, выглядит следующим образом:

**03**      **06**      **20 00**      **00 01**      **42 28**  
 Inverter      Write      Parameter      Forward      CRC  
 address      command      address      running

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ (аналогично команде, переданной мастером):

**03**      **06**      **20 00**      **00 01**      **42 28**  
 Inverter      Write      Parameter      Forward      CRC  
 address      command      address      running

**Пример 2:** Установите «Max. output frequency» (Макс. выходная частота) ПЧ с адресом от 03H до 100 Гц.

Код функции	Наименование	Описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.03	Max. output frequency	Used to set the maximum output frequency of the inverter. It is the basis of frequency setup and the acceleration/deceleration. Setting range: Max (P00.04, 10.00) –630.00Гц	50.00Гц	©

Из числа десятичных дробей мы видим, что масштаб полевой шины «Max. output frequency» (Макс. выходная частота) (P00.03) равен 100. Умножьте 100 Гц на 100. Получено значение 10000, а в шестнадцатеричной форме это 2710H.



Команда, переданная мастером, выглядит следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>00 03</u></b>	<b><u>27 10</u></b>	<b><u>62 14</u></b>
Inverter address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ (аналогично команде, переданной мастером):

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>00 03</u></b>	<b><u>27 10</u></b>	<b><u>62 14</u></b>
Inverter address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

**Примечание:** В предыдущем описании команды пробелы добавляются в команду только для пояснения. В практических приложениях в командах места не требуется.

### 9.4.8.3 Пример написания команды 10H

**Пример 1:** Установите ПЧ с адресом 01H для работы в прямом направлении на частоте 10 Гц. Обратитесь к таблице других параметров функции, адрес «Communication-based control command» (Команды управления на основе связи) равен 2000H, 0001H указывает на прямую передачу, а адрес «Communication-based value setting» (Настройки значения на основе связи) равен 2001H, как показано на следующем рисунке. 10 Гц – 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Reverse jogging	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (emergency stop)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	
Communication-based value setting	2001H	Communication-based frequency setting (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	PID setting, range (0–1000, 1000 corresponding to 100.0%)	

В фактической работе установите P00.01 на 2 и P00.06 на 8. Команда, переданная мастером, выглядит следующим образом:

<b><u>01</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 02</u></b>	<b><u>04</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>03 E8</u></b>	<b><u>3D 10</u></b>
Inverter address	Continuous write command	Parameter address	Parameter quantity	Number of bytes	Forward running	10 Hz	CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

<b><u>01</u></b>	<b><u>10</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 02</u></b>	<b><u>04</u></b>	<b><u>A4 08</u></b>
Inverter address	Continuous write command	Parameter address	Parameter quantity	Number of bytes	CRC

**Пример 2:** Установите «ACC time» (Время разгона) ПЧ, чей адрес от 01H до 10 с, а «DEC time» (Время торможения) равным 20 с.



Код функции	Наименование	Описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.11	Время разгона 1	Время разгона – это время, необходимое для ускорения от 0 Гц до Макс. выходная частота (P00.03). Время торможения – это время, необходимое для замедления от Макс. выходной частота (P00.03) до 0Гц. ПЧ серии EFIP350A определяет четыре группы времени ускорения и замедления, которые можно выбрать с помощью многофункциональных цифровых входных клемм (группа P05). Время ускорения / замедления преобразователя частоты является первой группой по умолчанию. Диапазон настройки P00.11 и P00.12: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P00.12	Время торможения 1		В зависимости от модели	<input type="radio"/>

Адрес P00.11 – 000В, 10с – 0064Н в шестнадцатеричной форме, а 20с – 00С8Н в шестнадцатеричной форме.

Команда, переданная мастером, выглядит следующим образом:

**01    10    00 0В    00 02    04    00 64    00 С8    F2 55**

Inverter address    Continuous write command    Parameter address    Parameter quantity    Number of bytes    10 s    20 s    CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

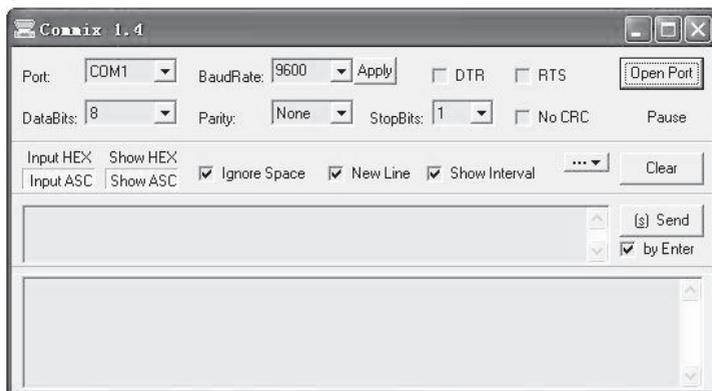
**01    10    00 0В    00 02    30 0А**

Inverter address    Continuous write command    Parameter address    Parameter quantity    CRC

**Примечание:** В предыдущем описании команды пробелы добавляются в команду только для пояснения. В практических приложениях в командах не требуется места.

#### 9.4.8.4 Пример ввода в эксплуатацию Modbus-связи

В качестве хоста используется ПК, для преобразования сигнала используется конвертер RS232-RS485, а последовательный порт ПК, используемый конвертером – это COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию верхнего компьютера – это помощник по вводу в эксплуатацию последовательного порта Commix, который можно загрузить из Интернета. Загрузите версию, которая может автоматически выполнять функцию проверки CRC. На следующем рисунке показан интерфейс Commix.





Сначала установите последовательный порт на COM1. Затем установите скорость передачи в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, необходимо выбрать шестнадцатеричную форму Input HEX. Чтобы настроить программное обеспечение на автоматическое выполнение функции CRC, необходимо выбрать ModbusRTU, выбрать CRC16(MODBUS RTU) и установить начальный байт на 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в командах. В противном случае могут возникнуть ошибки команды из-за повторной проверки CRC.

Команда ввода в эксплуатацию для установки преобразователя с адресом 03H для работы в прямом направлении выглядит следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>42 28</u></b>
Inverter address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

### Примечание:

1. Установите адрес (P14.00) преобразователя на 03.
2. Установите «Channel of running commands» (Выбор задания команды «Пуск») (P00.01) на «Communication» (Связь) и установите «Channel of running commands» (Выбор задания команды «Пуск») (P00.02) на канал связи Modbus.
3. Нажмите Отправить. Если конфигурация линии и настройки правильны, ответ, переданный преобразователем частоты, получен следующим образом:

<b><u>03</u></b>	<b><u>06</u></b>	<b><u>20 00</u></b>	<b><u>00 01</u></b>	<b><u>42 28</u></b>
Inverter address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

## 9.5 РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ОШИБКИ СВЯЗИ

Распространенные ошибки связи включают в себя следующее:

- Нет ответа.
  - ПЧ возвращает ошибку.
- Возможные причины отсутствия ответа включают следующее:
- Последовательный порт установлен неправильно. Например, ПЧ использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
  - Настройки скорости передачи, битов данных, конечных битов и контрольных битов не соответствуют настройкам, установленным на преобразователе.
  - Положительный полюс (+) и отрицательный полюс (-) шины RS485 подключены обратно.
  - Резистор, подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ПЧ, установлен неправильно.



**ПРИЛОЖЕНИЕ А: ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ**

**А.1 ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ**

**ЕС – PG 5 01 – 05**

①                      ②                      ③                      ④                      ⑤

Идентификатор	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	ЕС: Плата расширения
②	Категория платы	PG: PG плата PC: Плата PLC Ю: Плата расширения I/O(входов/выходов) TX: Плата протокола связи
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с использованием нечетных чисел, например, 1,3 и 5 указывают на 1-е, 2-е и 3-е поколения технической версии.
③	Отличительный код	01: PG-плата Инкрементный энкодер +частотноделительный выход
		02: PG-плата Sin/Cos энкодера + настройка направления импульса + частотно-делительный выход
		03: PG-плата UVW энкодер + настройка направления импульса + частотный выход
		04: PG-плата резольвера + настройка направления импульса + частотный выход
		05: PG-плата Инкрементный энкодер + установка направления импульса + частотно-делительный выход
		06: PG-плата Абсолютный энкодер + настройка направления импульса + частотный выход
		07: Резерв2
④	Напряжение питания	00: Пассивный
		05: 5V
		12: 12–15 V
		24: 24 V

**ЕС – PC 5 01 – 05**

①                      ②                      ③                      ④                      ⑤

Идентификатор	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	ЕС: Плата расширения
②	Категория платы	Ю: Плата расширения I/O(входов/выходов) TX: Плата протокола связи PG: PG плата PC: Плата PLC
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с использованием нечетных чисел, например, 1, 3 и 5 указывают на 1-е, 2-е и 3-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: 10 точек, 6 входов и 4 выхода (2 транзисторных выхода + 2 релейных выхода)
		02: 14 точек, 8 входов и 6 выходов (релейныевыходы)
		03: Резерв
⑤	Особое требование	Резерв



## ЕС – ТХ 5 01

①                      ②                      ③                      ④

Идентификатор	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	ЕС: Плата расширения
②	Категория платы	Ю: Плата расширения I/O(входов/выходов)ТХ: Плата протокола связи PG: PG плата PC: Плата PLC
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с использованием нечетных чисел, например, 1,3 и 5 указывают на 1-е, 2-е и 3-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Bluetooth
		02: WI/FI
		03: PROFIBUS
		05: Canopen
		06: DeviceNet
		07: BACnet
		08: EtherCat
		09: PROFINET
		10: Ethernet/IP
		11: CAN master/slave

## ЕС – Ю 5 01 – 00

①                      ②                      ③                      ④                      ⑤

Идентификатор	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	ЕС:Плата расширения
②	Категория платы	Ю: Плата расширения I/O(входов/выходов) ТХ: Плата протокола связи PG: PG плата PC: Плата PLC
③	Техническая версия	Указывает на создание технической версии с использованием нечетных чисел, например, 1, 3 и 5 указывают на 1-е, 2-е и 3-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Многофункциональная плата расширения входов / выходов (4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и 2 релейных выхода)
		02: Цифровые I/O
		03: Аналоговые I/O
		04: Резерв 1
		05: Резерв 2
⑤	Особое требование	

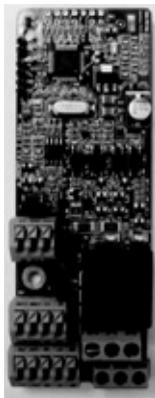


В следующей таблице описаны платы расширения, которые поддерживают ПЧ серии EFIP350A. Платы расширения являются дополнительными устройствами и должны быть приобретены отдельно.

Наименование	Модель	Спецификация
Плата расширения I/O	EC-IO501-00	4 цифровых входа 1 цифровой выход 1 аналоговый вход 1 аналоговый выход 2 релейных выходов: 1 двухконтактный выход и 1 одноконтактный выход
Плата PLC	EC-PC502-00	Принятие среды разработки Codesys PLC с поддержкой нескольких типов языков программирования, таких как язык инструкций, структурный текст, функциональная блок-схема, релейная диаграмма, непрерывная функциональная диаграмма и последовательная функциональная диаграмма Поддержка ввода в эксплуатацию точки останова Предоставление пространства для хранения пользовательских программ 128 КБ, а также хранилища данных 64 КБ 6 цифровых входов 2 цифровых выходов 2 релейных выходов
Bluetooth	EC-TX501-1 EC-TX501-2	Поддержка Bluetooth 4.0 С приложением мобильного телефона, вы можете установить параметры и контролировать состояние преобразователя через Bluetooth Максимальное расстояние связи в открытых условиях составляет 30 м. EC-TX501-1 оснащен встроенной антенной и подходит для машин в литом корпусе. EC-TX501-2 имеет внешнюю присосную антенну и подходит для машин из листового металла.
Wi-Fi	EC-TX502-1 EC-TX502-2	Совместимость IEEE802.11b / г / н С приложением мобильного телефона, вы можете контролировать ПЧ локально или удаленно через Wi-Fi связь Максимальное расстояние связи в открытых условиях составляет 30 м. EC-TX501-1 оснащен встроенной антенной и подходит для машин в литом корпусе. EC-TX501-2 сконфигурирован с внешней присосной антенной и применяется для металлообрабатывающих станков.
Ethernet	EC-TX504	Поддержка связи Ethernet
CANopen	EC-TX505	На основе физического уровня CAN2.0A Поддержка протокола CANopen
Управление CAN master/slave	EC-TX511	На основе физического уровня CAN2.0B Принятие запатентованного протокола управления подчиненного устройства ТМ ПРАКТИК.
PROFIBUS-DP	EC-TX503	Поддержка протокола PROFIBUS-DP
PROFINET	EC-TX509	Поддержка протокола PROFINET
Многофункциональная инкрементная PG-плата	EC-PG505-12	Применимо к датчикам ОС 5 В или 12 В Применимо к двухтактным энкодерам 5 В или 12В Применимо к дифференциальным энкодерам 5 В Поддержка ортогонального ввода А, В и Z Поддержка частотно-разделенного выхода А, В и Z Поддержка настройки импульсов



Наименование	Модель	Спецификация
24-В PG плата	EC-PG505-24	Применимо к датчикам 24 В ОС Подходит для двухтактных датчиков 24 В Применимо к дифференциальным энкодерам 5 В Поддержка А, В, Z ортогонального входа Поддержка частотного выхода А, В, Z Поддержка импульса опорного сигнала
UVW	EC-PG503-05	Применимо к дифференциальным энкодерам 5 В Поддержка ортогонального ввода А, В и Z Поддерживая входной импульс фазы U, V, W и Поддержка частотно-разделенного выхода А, В и Z Поддержка ввода эталонной последовательности импульсов
Резольвер PG-плата	EC-PG504-00	Применимо для резольверов Поддержка частотно-разделенного выхода имитатора резольвера А, В, Z
Sin/Cos энкодер PG-плата	EC-PG502	Применимо к энкодерам Sin / Cos с или без сигналов CD Поддержка частотного выхода А, В, Z Поддержка ввода эталонной последовательности импульсов



Плата I/O EC-IO50100



Плата PLC EC-PC501-00



Bluetooth/Wi-Fi  
ECTX501-1/502



Ethernet EC-TX504



CANopen ECTX505/511



PROFIBUS-DPEC-TX503



PROFINETEC-TX509



Многофункциональная ин-  
крементная PG-плата  
EC-PG505-12



24-V PG плата ECPG505-24



UVW инкрементная  
PGплата EC-PG503-05



Резольвер PG-  
платаECPG504-00



Sin/Cos энкодер PGплата

## A.2 РАЗМЕРЫ И УСТАНОВКА

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (108 мм × 39 мм) и могут быть установлены одинаковым образом.

При установке или удалении платы расширения соблюдайте следующие принципы работы:

1. Убедитесь, что питание не подается перед установкой карты расширения.
2. Плата расширения может быть установлена в любой из слотов для карт SLOT1, SLOT2 и SLOT3.
3. ПЧ мощностью 5,5 кВт или ниже могут быть сконфигурированы одновременно с двумя платами расширения, а ПЧ мощностью 7,5 кВт или выше могут быть сконфигурированы тремя платами расширения.
4. Если помехи возникают на внешних проводах после установки плат расширения, поменяйте их местами, чтобы облегчить подключение. Например, разъем соединительного кабеля карты DP большой, поэтому его рекомендуется устанавливать в слот для карты SLOT1.
5. Чтобы обеспечить высокую помехоустойчивость при управлении с обратной связью, необходимо использовать экранированный провод в кабеле энкодера и заземлить два конца экранированного провода, то есть подключить экранирующий слой к корпусу двигателя на со стороны двигателя, и подключить экранирующий слой к клемме PE на стороне карты PG.

На рисунке A.1 показана схема установки и ПЧ с установленными платами расширения.

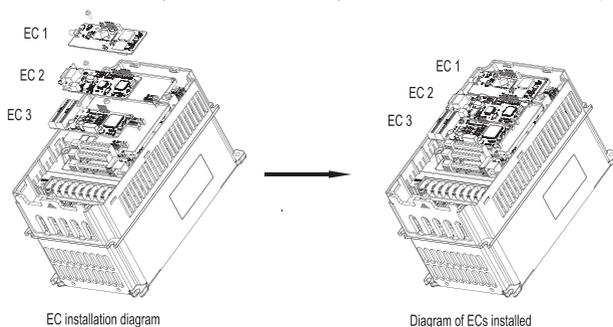


Рис 0.1 ПЧ 7,5 кВт или выше с установленными платами расширения

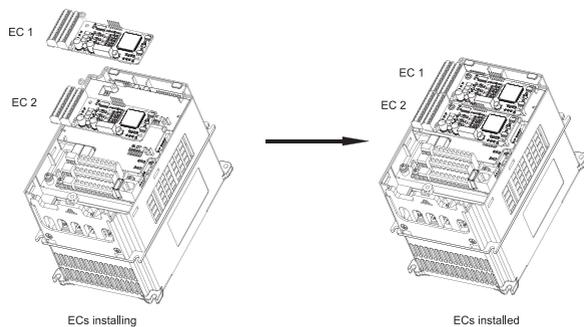


Рис 0.2 ПЧ 5,5 кВт или ниже с установленными платами расширения

Процесс установки плат расширения:

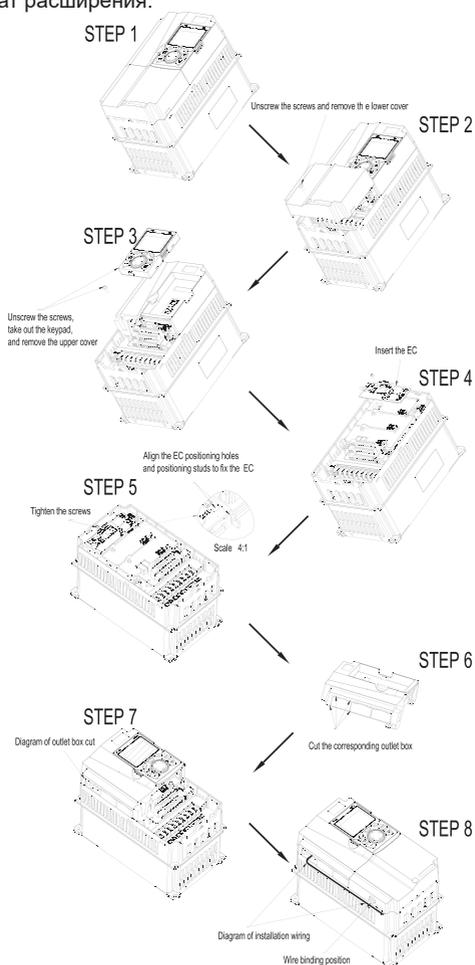


Рис 0.3 Схема процесса установки карты расширения



### А.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ

1. Заземлите экранированный кабель следующим образом:

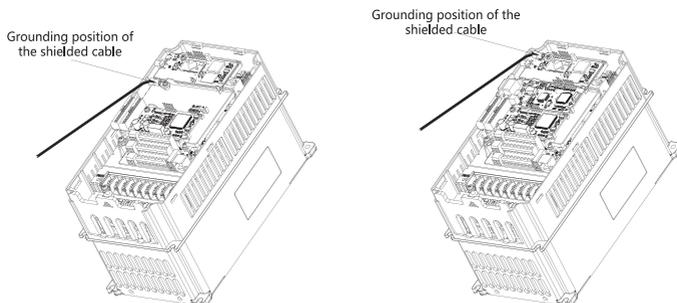


Рис 0.4 Схема заземления платы расширения

2. Подключите карту расширения следующим образом:

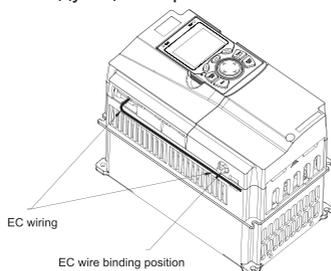
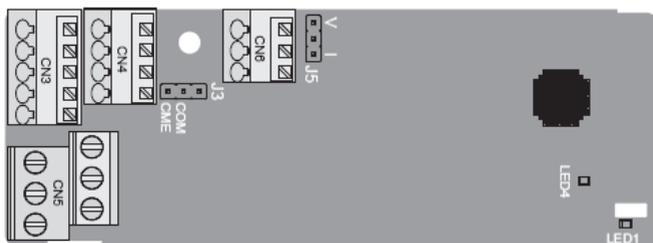


Рис 0.5 Прокладка проводов для платы расширения

## А.4 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ I/O

### А.4.1 ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ I/O—ЕС-10501-00

Клеммы расположены следующим образом: СМЕ и COM перед поставкой замкнуты через J3, а J5— это перемычка для выбора типа выхода (напряжение или ток) AO2.



AI3	AO2	GND
-----	-----	-----

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C
RO4A		RO4C



### Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор включения	Этот индикатор горит после того, как плата расширения I/O включена платой управления.

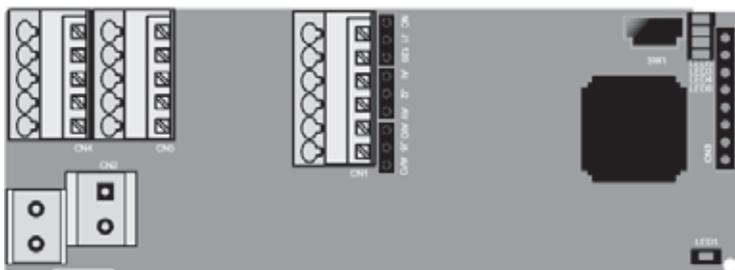
Плата расширения ЕС-Ю501-00 может использоваться в тех случаях, когда интерфейсы ввода / вывода ПЧ EFIP350A не могут соответствовать требованиям приложения. Она имеет 4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и два релейных выходы. Это удобно для пользователя, обеспечивая релейные выходы через винтовые клеммы и другие входы / выходы через пружинные клеммы. Описание функций клемм ЕС-Ю501-00

Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешний источник питания	Работа цифровых входов обеспечивается внешним источником питания. Диапазон напряжения: 12–24 В Клеммы PW и +24V закорочены перед поставкой.
Аналоговый вход/ выход	AI3—GND	Аналоговый вход 1	1. Диапазон ввода: 0–10 В, 0–20 мА 2. Входной импеданс: 20 кОм для входа напряжения; 250 Ом для токового входа 3. Установите для него входное напряжение или ток через соответствующий код функции. 4. Разрешение: если 10 В соответствует 50 Гц, минимальное разрешение составляет 5 мВ. 5. Отклонение: ± 0,5%; ввод 5 В или 10 мА или выше при температуре 25° С
	AO2—GND	Аналоговый выход 1	1. Выходной диапазон: 0–10 В, 0–20 мА 2. Выходное напряжение или ток определяется J5. 3. Отклонение ± 0,5%; ввод 5 В или 10 мА или выше при температуре 25° С
Цифровые входы/ выходы	S5—COM	Цифровой вход 1	1. Внутренний импеданс: 3,3 кОм 2. Диапазон потребляемой мощности: 12–30 В 3. Двухнаправленная входная клемма 4. Макс. входная частота: 1 кГц
	S6—COM	Цифровой вход 2	
	S7—COM	Цифровой вход 3	
	S8—COM	Цифровой вход 4	
	Y2—CME	Цифровой вход 1	1. Мощность переключателя: 200мА / 30 В 2. Диапазон выходных частот: 0– 1 кГц 3. Клеммы CME и COM перед поставкой замкнуты через J3.
Релейный выход	R03A	NO контакт реле 3	1. Коммутационная нагрузка: 3 А / AC 250 В, 1 А / DC 30 В 2. Не используйте их в качестве высокочастотных цифровых выходов.
	R03B	NC контакт реле 3	
	R03C	Общий контакт реле 3	
	R04A	NO контакт реле 4	
	R04C	Общий контакт реле 4	



## А.5 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ PG

### А.5.1 МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНКРЕМЕНТНАЯ PG-ПЛАТА – EC-PG505-12



Терминалы расположены следующим образом:

Двойной линейный пакетный переключатель (DIP) SW1 используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера. DIP-переключатель может управляться вспомогательным инструментом.

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор не горит, когда A1 и B1 энкодера отключены; и включен, когда импульсы в норме.
LED3	Индикатор включения	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату PG.

Плата расширения EC-PG505-12 может использоваться в сочетании с несколькими типами инкрементальных энкодеров в различных режимах подключения. Это удобно для пользователя, используя пружинные клеммы.

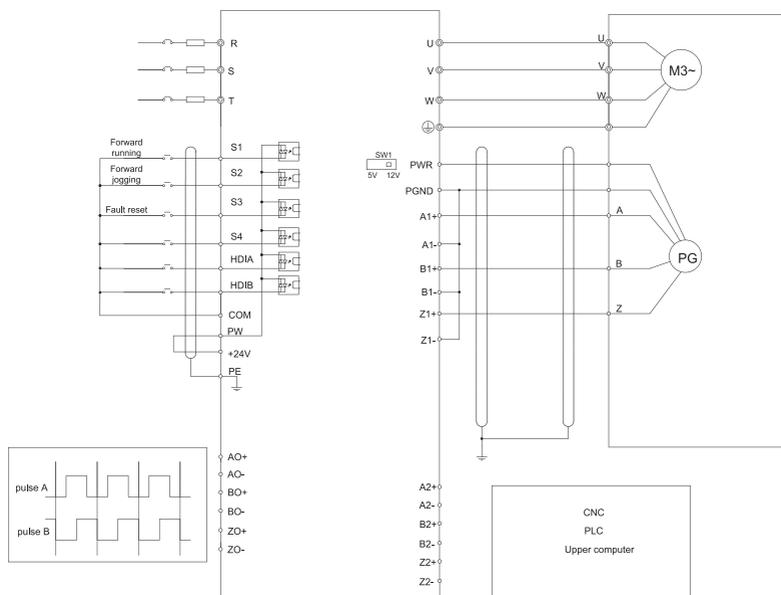
Описание функции терминала EC-PG505-12

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	1. Напряжение: 5 В / 12 В ± 5% 2. Макс. выход: 150 мА 3. Выберите класс напряжения с помощью DIP-переключателя SW1 в зависимости от класса напряжения используемого датчика.
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка двухтактных интерфейсов 5 В / 12 В 2. Поддержка интерфейсов с открытым коллектором 5 В / 12 В 3. Поддержка дифференциальных интерфейсов 5 В 4. Частота отклика: 200 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

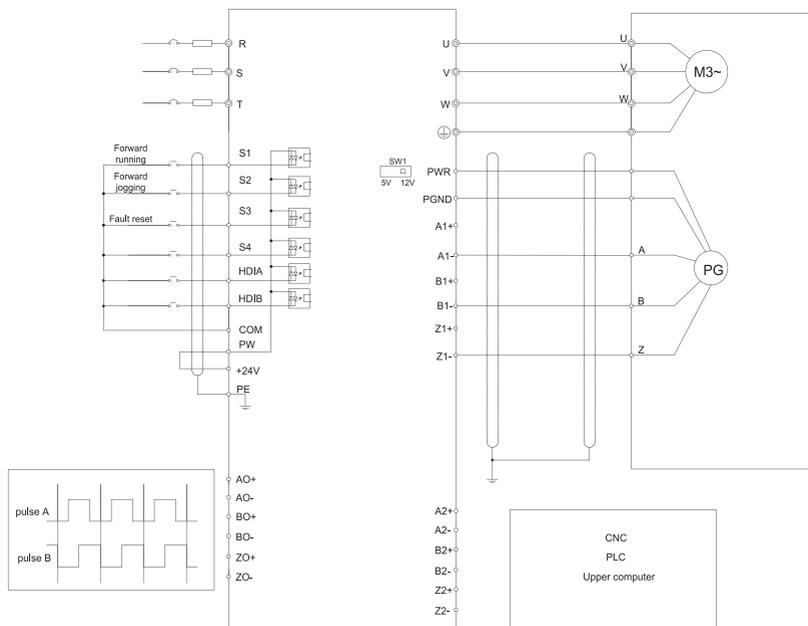


Маркировка	Наименование	Описание функций
A2+	Установка импульсов	1. Поддержка тех же типов сигналов, что и типы сигналов датчика 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-	Частотно-разделенный выход	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16
AO+		
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

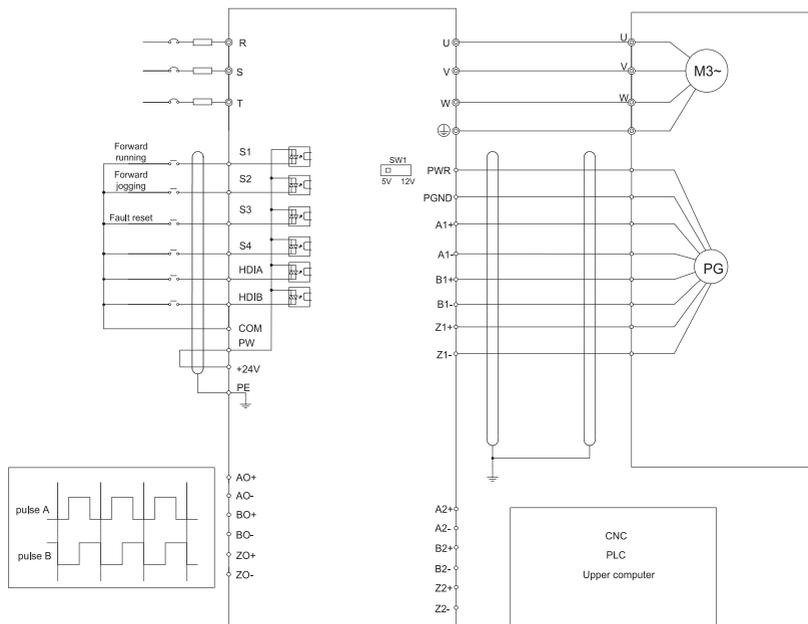
На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с энкодером с открытым коллектором. В плате PG настроен согласующий резистор.



На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с двухтактным датчиком.



На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения, используемой в сочетании с дифференциальным энкодером.





### A.5.2 UVW ИНКРЕМЕНТАЛЬНАЯ ПЛАТА PG CARD – EC-PG503-05



Клеммы расположены следующим образом:

					A2+	A2-	B2+	B2-	Z2+	Z2-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	U+	V+	W+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	U-	V-	W-	PGND

Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор не горит, когда A1 и B1 кодера отключены; и он включен, когда импульсы в норме.
LED3	Индикатор включения	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату PG.

Плата расширения EC-PG503-05 поддерживает ввод сигналов абсолютного положения и объединяет преимущества абсолютного и инкрементального датчиков. Это удобно для пользователя, используя пружинные клеммы.

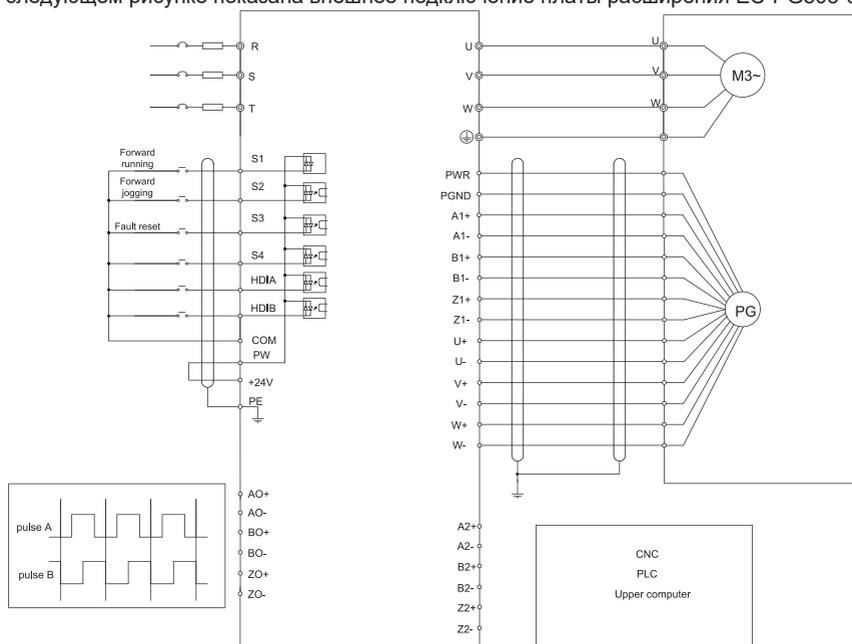
Описание функций клемм EC-PG503-05

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В±5%Макс. ток: 200 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Дифференциальный инкрементальный интерфейс PG 5 В 2. Частота отклика: 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Установка импульсов	1. Дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		



Маркировка	Наименование	Описание функций
AO+	Частотно-разделенный выход	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		
U+	Интерфейс энкодера UVW	1. Абсолютное положение (информация UVW) гибридного энкодера, дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 40 кГц
U-		
V+		
V-		
W+		
W-		

На следующем рисунке показана внешнее подключение платы расширения ЕС-PG503-05.





### А.5.3 РЕЗОЛЬВЕР PG ПЛАТА—ЕС-PG504-00



PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	PGND

#### Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор не горит, когда энкодер отключен; включается, когда сигналы датчика нормальные; и мигает, когда сигналы датчика не стабильны.
LED3	Индикатор включения	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату PG.

Плата расширения ЕС-PG504-00 может использоваться в сочетании с преобразователем напряжения возбуждения 7 Vrms. Это удобно для пользователя, используя пружинные клеммы.

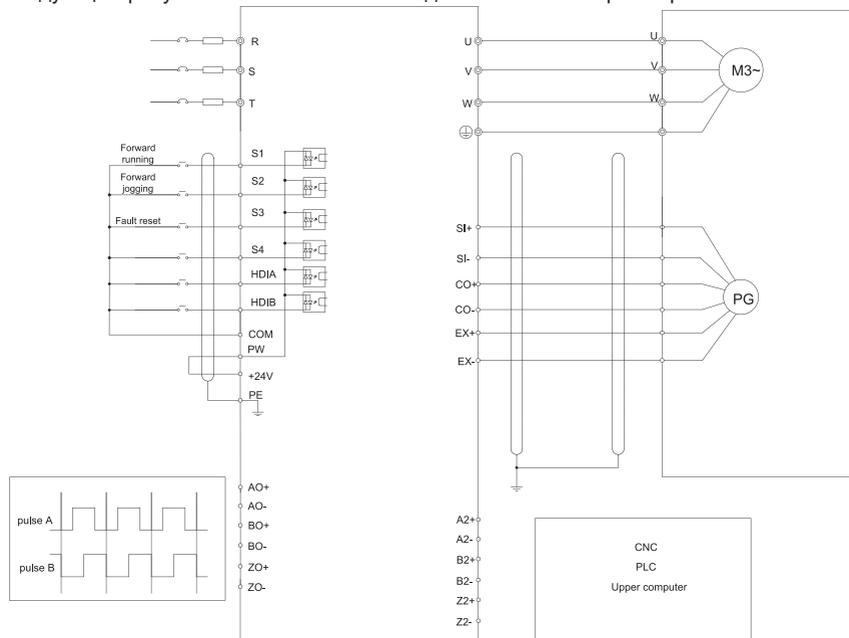
#### Описание функций клемм ЕС-PG504-00

Маркировка	Наименование	Описание функций
SI+	Вход сигналов энкодера	Рекомендуемый коэффициент преобразования резольвера: 0.5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Сигнал возбуждения энкодера	1. Заводская настройка возбуждения: 10 кГц 2. Поддержка резольверов с напряжением возбуждения 7 Vrms
EX-		
A2+	Настройка импульсов	1. Дифференциальный вход 5 В 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		



Маркировка	Наименование	Описание функций
AO+	Частотно-разделенный выход	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Частотный выход имитатора A1, B1 и Z1, имитирующий преобразователь частоты, который равен добавочной карте PG в 1024pps. 3. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16 4. Макс. выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение платы расширения ЕС-PG504-00.



### А 5.4 24 В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ИНКРЕМЕНТАЛЬНАЯ PG ПЛАТА—ЕС-PG505-24



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO	BO	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AGND	ZO	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	AGND



### Описание индикатора

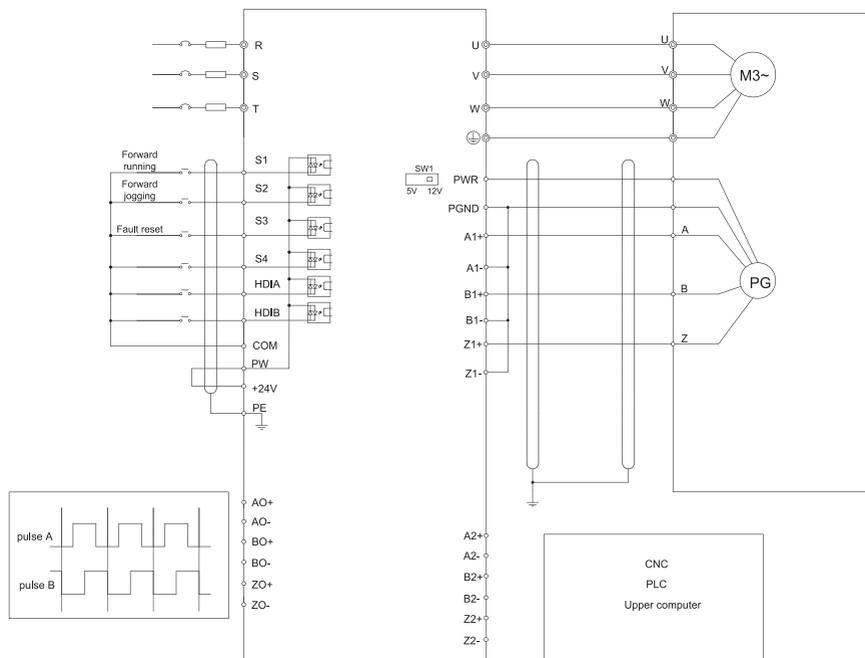
№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор не горит, когда A1 и B1 энкодера отключены; включается, когда импульсы датчика нормальны; и мигает, когда возникает исключение в связи между энкодером и платой управления.
LED3	Индикатор включения	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату PG.

ЕС-PG505-24 может работать в сочетании с несколькими типами инкрементальных энкодеров в различных режимах внешнего подключения. Это удобно для пользователя, используя пружинные клеммы.

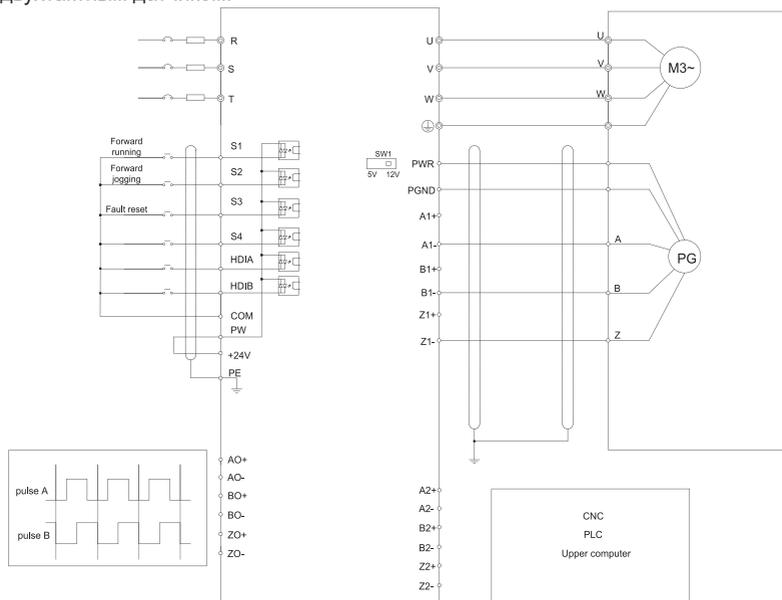
### Описание функций клемм ЕС-PG505-24

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	1. Напряжение: 24 В±5% 2. Макс. ток: 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка 24 В двухтактных интерфейсов 2. Поддержка интерфейсов с открытым коллектором 24 В 3. Частота отклика: 200 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Настройка импульсов	1. Поддержка интерфейсов, тип сигнала которых совпадает с энкодером 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO	Частотно-разделенный выход	1. Выход с открытым коллектором 2. Поддержка частотного деления 1–255, которое можно установить через P20.16 или P24.16
BO		
ZO		

На следующем рисунке показана внешняя проводка карты PG, когда она используется в сочетании с датчиком коллектора с открытым стоком. На плате PG настроен согласующий резистор.



На следующем рисунке показана внешнее подключение платы PG, когда она используется в сочетании с двухтактным датчиком.





### A5.5 SIN/COS PG ПЛАТА—ЕС-PG502



Клеммы расположены следующим образом:

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	GND
							C1+	C1-	D1+	D1-

Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор не горит, когда A1 и B1 энкодера отключены; мигает, когда C1 и D1 энкодера отключены; и горит на энкодере сигналы нормальные.
LED3	Индикатор включения	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату PG.

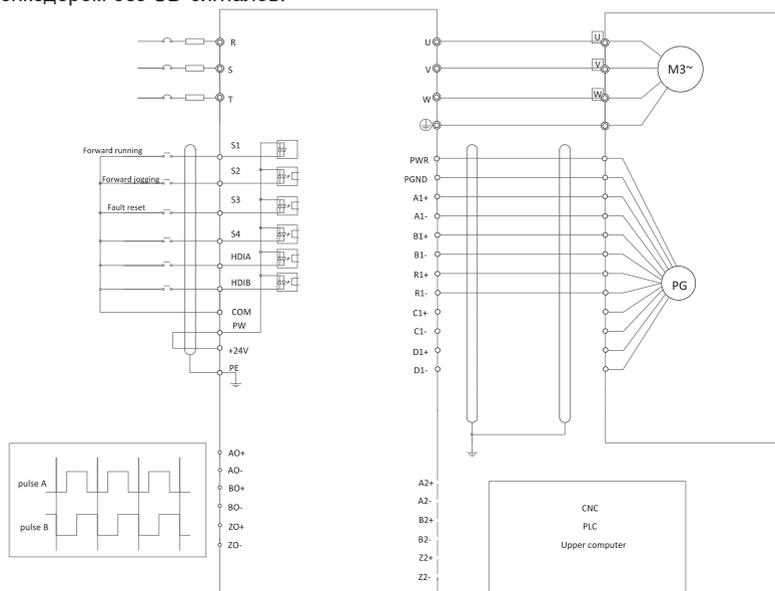
Описание функций клемм EC-PG502

Маркировка	Наименование	Описание функций
PWR	Питание энкодера	1. Напряжение: 5 В±5% 2. Макс. ток: 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка Sin / Cos энкодеров SINA / SINB / SINC / SIND 0,6–1,2 В; SINR0.2– 0.85Vpp 2. Макс. частота сигналов А / В: 200 кГц 3. Макс. частота сигналов С / D: 1 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		

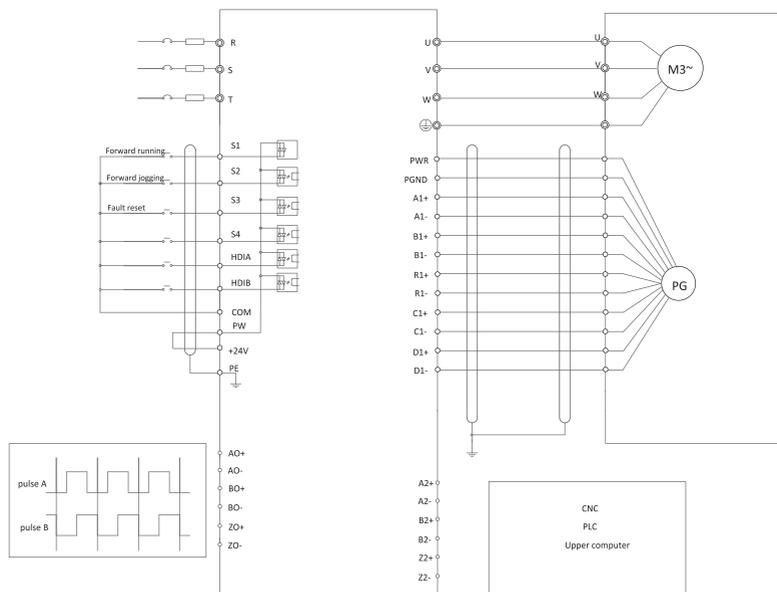


Маркировка	Наименование	Описание функций
A2+	Настройка импульсов	1. Поддержка интерфейсов, тип сигнала которых совпадает с энкодером 2. Частота отклика: 200 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Частотно-разделенный выход	1. Дифференциальный выход 5 В 2. Поддержка частотного разделения 2N, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16; 3. Макс. выходная частота: 200 кГц
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

На следующем рисунке показано внешнее подключение PG-карты, когда она используется в сочетании с энкодером без CD-сигналов.

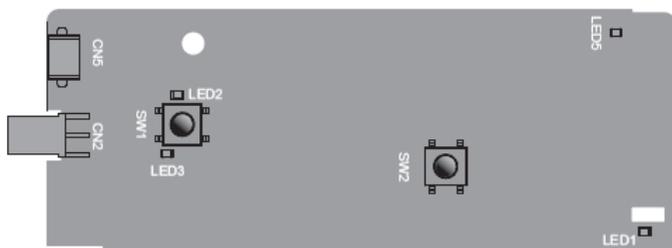


На следующем рисунке показано внешнее подключение PG-карты, когда она используется в сочетании с энкодером с CD-сигналами.



## A.6 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПЛАТ РАСШИРЕНИЯ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ

### A.6.1 BLUETOOTH – ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ—ЕС-TX501 И WI/FI – ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ —ЕС- TX502



Определения индикаторов и функциональных кнопок:

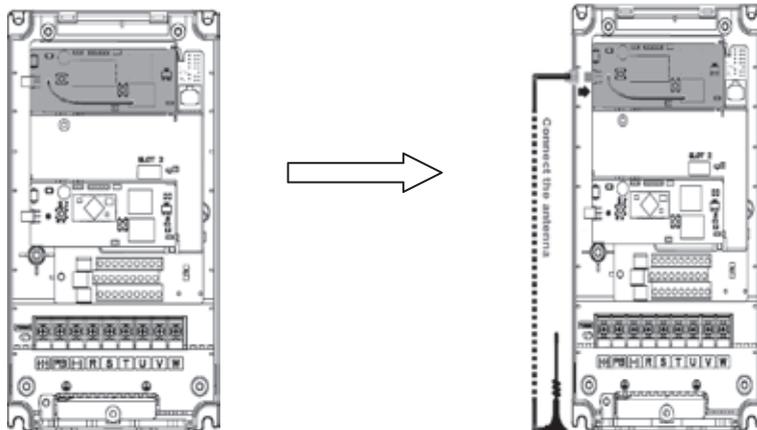
№. Индикатора	Описание	Функция
LED1/LED3	Индикатор состояния Bluetooth/WI-FI	LED1 включен, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; LED1 периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и LED1 выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор состояния связи Bluetooth	Этот индикатор горит, когда связь Bluetooth включена и обмен данными может быть выполнен. Выключен, когда связь Bluetooth не находится в режиме онлайн.
LED5	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату расширения Bluetooth.



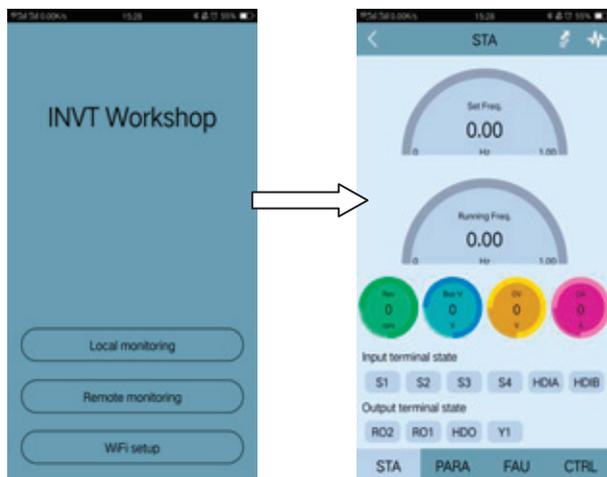
SW1	Кнопка возврата к заводским настройкам Wi/FI	Восстановление до значений по умолчанию и возврат в режим локального мониторинга.
SW2	Кнопка аппаратного сброса Wi/FI	Используется для перезагрузки карты расширения.

Плата беспроводной связи особенно полезна в тех случаях, когда вы не можете напрямую использовать панель управления для управления ПЧ из-за ограниченного пространства для установки. С помощью приложения для мобильного телефона вы можете управлять преобразователем частоты на расстоянии не более 30 метров. Вы можете выбрать антенну на печатной плате или внешнюю присоску. Если ПЧ находится в открытом пространстве и находится в корпусе, вы можете использовать встроенную антенну на печатной плате; и если это листовый металл и расположен в металлическом шкафу, вам нужно использовать внешнюю присоску антенны.

При установке антенны на присоску сначала установите плату беспроводной связи на ПЧ, а затем подключите SMA-разъем присоски к ПЧ и привинтите его к CN2, как показано на следующем рисунке. Поместите основание антенны на корпус и обнажите верхнюю часть. Старайтесь держать его разблокированным.



Карта беспроводной связи должна использоваться с приложением INVT VFD. Отсканируйте QR-код паспортной таблички ПЧ, чтобы загрузить его. Подробнее см. В руководстве к плате беспроводной связи, прилагаемой к плате расширения. Основной интерфейс показан следующим образом.



### А.6.2 ПЛАТА СВЯЗИ CANOPEN—EC-TX505 И ПЛАТА СВЯЗИ CAN MASTER/SLAVE CONTROL EC- TX511



Коммуникационная плата EC-TX505 удобна для пользователя, имеет пружинные клеммы.

3-pin пружинные клеммы	Pin	Функция	Описание
	1	CANH	Сигнал высокого уровня шины CANopen
	2	CANG	CANopen экранирование шины
	3	CANL	Сигнал низкого уровня шины CANopen

Описание функции выключателя терминального резистора

Переключатель терминального резистора	Позиция	Функция	Описание
	Влево	OFF	CAN_H и CAN_L не подключены к терминальному резистору.
	Вправо	ON	CAN_H и CAN_L подключены к терминальному резистору 120 Ω.

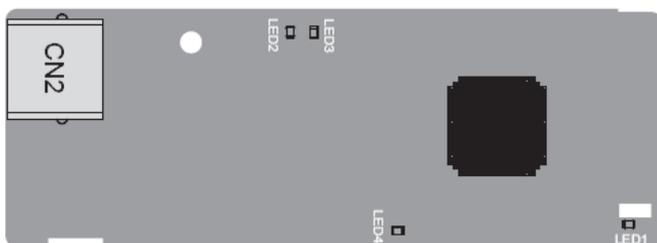


Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.
LED5	Индикатор работы	Этот индикатор горит, когда плата связи находится в рабочем состоянии. Выключен при возникновении ошибки. Проверьте, правильно ли подключен контакт сброса платы связи и источника питания. Он мигает, когда плата связи находится в предоперационном состоянии. Один раз мигает, когда плата связи находится в состоянии останова.
LED6	Индикатор ошибки	Этот индикатор горит, когда шина контроллера CAN отключена или на ПЧ возникла неисправность. Он выключен, когда карта связи находится в рабочем состоянии. Он мигает, если настройка адреса неверна. Он мигает один раз, когда принятый кадр пропущен или возникает ошибка во время приема кадра.

Подробнее об операции см. руководство по эксплуатации платы расширения связи ПЧ серии EFIP350A.

### A.6.3 ПЛАТА СВЯЗИ ETHERNET—EC-TX504



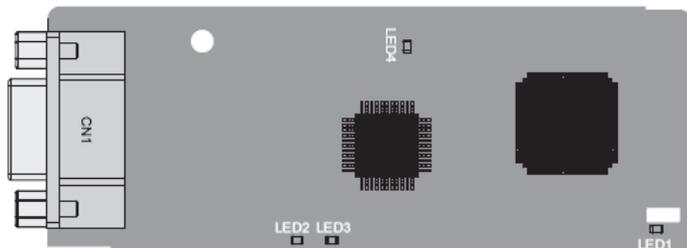
Для подключения платы связи EC-TX504 используются стандартные разъемы RJ45.

Описание индикатора

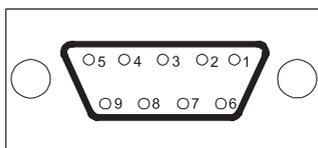
№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.



### А.6.4 ПЛАТА СВЯЗИ PROFIBUS-DP—ЕС-TX503



CN1 представляет собой 9-контактный разъем D-типа, как показано на следующем рисунке.



Контакт		Описание
1	-	Неиспользуемый
2	-	Неиспользуемый
3	B-Line	Data+ (twisted pair 1)
4	RTS	Request sending
5	GND_BUS	Isolation ground
6	+5V BUS	Isolated power supply of 5 V DC
7	-	Неиспользуемый
8	A-Line	Data(twisted pair 2)
9	-	Неиспользуемый
Housing	SHLD	PROFIBUS cable shielding line

+ 5V и GND\_BUS– терминаторы шины. Некоторым устройствам, таким как оптический трансивер (RS485), может потребоваться питание через эти контакты.

На некоторых устройствах направления передачи и приема определяются RTS. В обычных приложениях необходимо использовать только A-Line, B-Line и защитный слой.

Описание индикатора

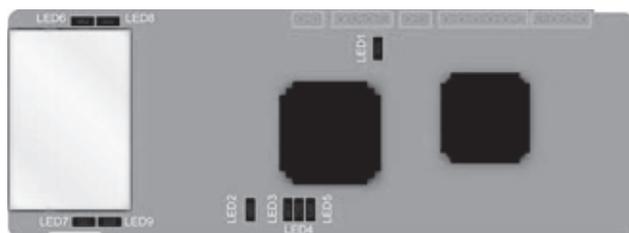
№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Онлайн-индикатор	Этот индикатор горит, когда плата связи находится в режиме онлайн, и обмен данными может быть выполнен. Выключен, когда плата связи не находится в режиме онлайн.



LED3	Индикатор Офлайн/Ошибка	<p>Этот индикатор горит, когда плата связи отключена и обмен данными не может быть выполнен.</p> <p>Он мигает, когда плата связи не находится в автономном режиме.</p> <p>Он мигает с частотой 1 Гц при возникновении ошибки конфигурации: длина данных пользовательских параметров, заданных во время инициализации платы связи, отличается от длины, заданной во время конфигурации сети.</p> <p>Он мигает с частотой 2 Гц, если данные пользовательских параметров неверны: длина или содержание данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации платы связи, отличается от той, которая используется во время конфигурации сети.</p> <p>Он мигает с частотой 4 Гц при возникновении ошибки при инициализации ASIC связи PROFIBUS.</p> <p>Выключен, когда функция диагностики отключена.</p>
LED4	Индикатор питания	<p>Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.</p>

Подробнее об операции см. руководство по эксплуатации платы расширения связи ПЧ серии EFIP350A.

### A.6.5 ПЛАТА СВЯЗИ PROFINET—ECTX509



Терминал CN2 принимает стандартный интерфейс RJ45, где CN2 представляет собой двойной интерфейс RJ45, и эти два интерфейса RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть взаимозаменяемыми. Они расположены следующим образом:

Pin	Name	Description
1	n/c	Неиспользуемый
2	n/c	Неиспользуемый
3	RX-	Receive Data-
4	n/c	Not connected
5	n/c	Not connected
6	RX+	Receive Data+
7	TX-	Transmit Data-
8	TX+	Transmit Data+

#### Определение показателя состояния

Карта связи PROFINET имеет 9 индикаторов, из которых LED1– индикатор питания, LED2–5– индикаторы состояния связи на коммуникационной карте, а LED6–9– индикаторы состояния сетевого порта.

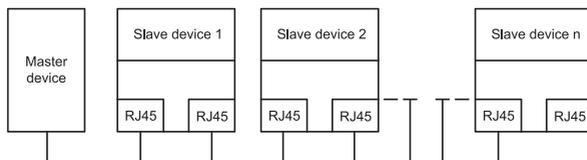


LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый		3.3В индикатор питания
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	Вкл.	Нет сетевого подключения
		Мигает	Соединение с сетевым кабелем между контроллером Profinet в порядке, но связь не установлена.
		Выкл.	Установлена связь с контроллером Profinet
LED3 (Индикатор ошибки системы)	Зеленый	Вкл.	Диагностика Profinet выполняется
		Выкл.	Нет диагностики Profinet
LED4 (Индикатор готовности Slave)	Зеленый	Вкл.	Стек протокола TPS-1 запущен
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализацию MCU
		Выкл.	Стек протокола TPS-1 не запускается
LED5 (Индикатор состояния обслуживания)	Зеленый		Зависит от производителя – в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК подключены через сетевой кабель
		Выкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК еще не подключены
LED8/9 (Индикатор связисетевого порта)	Зеленый	Мигает	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК обмениваются данными
		Выкл.	Плата связи PROFINET и ПК / ПЛК не обмениваются данными

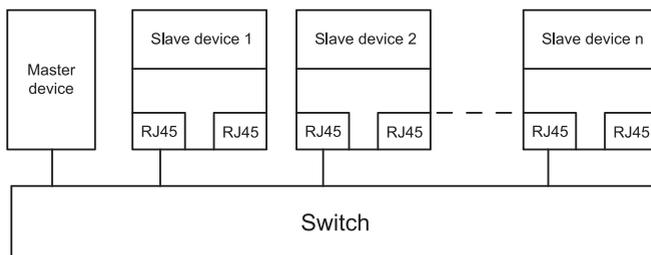
Электрическое подключение:

Плата связи Profinet использует стандартный интерфейс RJ45, который может использоваться в топологии «Шина» и топологии «Звезда». Схема электрических соединений топологии линейной сети показана ниже.

Схема электрических соединений топологии «Шина»



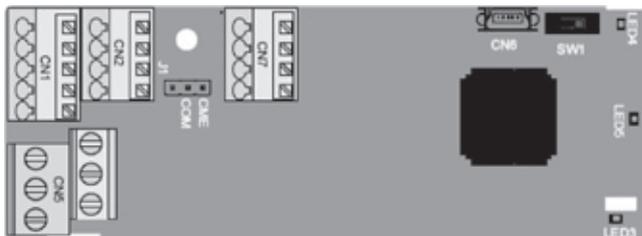
**Примечание.** Для топологии «Звезда» пользователям необходимо подготовить коммутаторы Profinet. Схема электрических соединений топологии «Звезда» показана ниже:





## А.7 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ PLC

### А.7.1 ПРОГРАММИРУЕМАЯ ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ PLC—ЕС-РС501-00



Клеммы расположены следующим образом:

SW1— это переключатель пуска / остановки программируемой платы расширения. CN6— это порт загрузки программы, и вы можете подключиться к компьютеру с помощью стандартного USB-кабеля. COM и CME закорочены через J1 перед доставкой.

PY1	PY2	CME	COM
-----	-----	-----	-----

COM	PS1	PS2	PS3	
PW	+24V	PS4	PS5	PS6

PRO1A	PRO1B	PRO1C
PRO2A		PRO2C

Описание индикатора

№. Индикатора	Описание	Функция
LED3	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период равен 1 с, в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор состояния работы PLC	Этот индикатор горит, когда DIP-переключатель установлен в положение RUN (запустить ПЛК); и он выключен, когда переключатель повернут в положение STOP (останов ПЛК).
LED5	Индикатор питания	Этот индикатор горит после того, как плата управления подает питание на плату связи.

Программируемая плата расширения ЕС-РС501-00 может заменить некоторые приложения микро ПЛК. Он принимает глобальную основную среду разработки PLC, поддерживающую шесть типов языков программирования, а именно язык инструкций (IL), структурный текст (ST), функциональную блок-схему (FBD), релейную диаграмму (LD), непрерывную функциональную диаграмму (CFC), и схема последовательных функций (SFC). Он обеспечивает пространство для хранения пользовательских программ 128 кБ и пространство для хранения данных 64 кБ, что облегчает вторичную разработку клиентов и отвечает требованиям к настройке.

Программируемая плата расширения ЕС-РС501-00 имеет 6 цифровых входов, 2 цифровых выхода и 2 релейных выхода. Это удобно для пользователя, обеспечивая релейные выходы через винтовые клеммы и другие входы и выходы через пружинные клеммы.

Описание функций клемм ЕС-РС501-00



Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешнее питание	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рабочее питание цифрового входа обеспечивается внешним источником питания.</li> <li>2. Диапазон напряжения: 12–24 В</li> <li>3. Клеммы PW и + 24V закорочены перед поставкой.</li> </ol>
Цифровой вход/выход	PS1—COM	Цифровой вход 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренний импеданс: 3,3 кОм</li> <li>2. Допустимое входное напряжение: 12–30 В</li> <li>3. Двухнаправленные клеммы</li> <li>4. Макс. входная частота: 1 кГц</li> </ol>
	PS2—COM	Цифровой вход 2	
	PS3—COM	Цифровой вход 3	
	PS4—COM	Цифровой вход 4	
	PS5—COM	Цифровой вход 5	
	PS6—COM	Цифровой вход 6	
	PY1—CME	Цифровой выход 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коммутационная нагрузка: 200 мА / 30 В</li> <li>2. Диапазон выходных частот: 0–1 кГц</li> <li>3. Клеммы CME и COM перед поставкой замкнуты через J1.</li> </ol>
PY2—CME	Цифровой выход 2		
Релейный выход	PR01A	NO контакт реле 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коммутационная нагрузка: 3 А / AC250 В, 1 А / DC 30 В</li> <li>2. Не используйте их в качестве высокочастотных цифровых выходов.</li> </ol>
	PR01B	NC контакт реле 1	
	PR01C	Общий контакт реле 1	
	PR02A	NO контакт реле 2	
	PR02C	Общий контакт реле 2	

Подробнее о работе программируемых плат расширения см. в Руководстве по эксплуатации платы расширения ПЧ серии EFIP350A.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В: ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### В.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описываются технические данные ПЧ и его соответствие СЕ и другим системам сертификации качества.

#### В.1.1 Выбор ПЧ

Выберите ПЧ на основе номинального тока и мощности двигателя. Чтобы выдержать номинальную мощность двигателя, номинальный выходной ток ПЧ должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равна мощности двигателя.

##### Примечание:

- 1, Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена в 1,5 раза номинальной мощностью двигателя. Если предел превышен, ПЧ автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной вал от перегрузки.
- 2, Номинальная мощность— это мощность при температуре окружающей среды 40 ° С.
- 3, Необходимо проверить и убедиться, что мощность, протекающая через общее соединение постоянного тока в общей системе постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

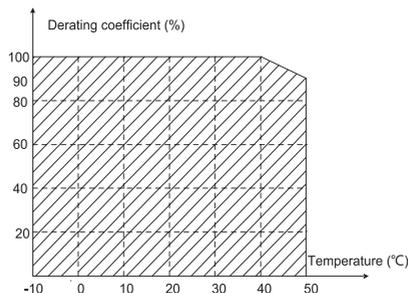
#### В.1.2 Изменение характеристик ПЧ

Если температура окружающей среды на месте, где установлен ПЧ, превышает 40° С, высота над уровнем моря превышает 1000 м или частота переключения изменяется с 4 кГц на 8, 12 или 15 кГц, мощность ПЧ будет снижена.



### В.1.3 Изменение характеристик по температуре

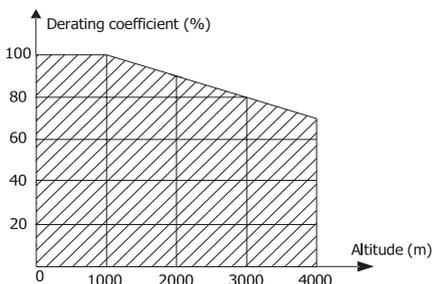
Когда температура колеблется от + 40 °С до + 50 °С, номинальный выходной ток уменьшается на 1% для каждого повышенного значения 1 °С. Для фактического снижения мощности, см. следующий рисунок.



**Примечание:** Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре выше 50 °С. При эксплуатации ПЧ выше 50°C производитель снимает с себя ответственность за возможные негативные последствия.

### В.1.4 Изменение характеристик по высоте над уровнем моря

Когда высота места, где установлен ПЧ, ниже 1000 м, преобразователь частоты может работать с номинальной мощностью. Если высота над уровнем моря превышает 1000 м, допустимая выходная мощность снижается. Для получения подробной информации о снижении, см. следующий рисунок.



### В.1.5 Изменение характеристик из-за несущей частоты

Мощность ПЧ серии EFIP350A варьируется в зависимости от несущей частоты. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе несущей частоты, установленной на заводе. Если несущая частота превышает заводские настройки, мощность ПЧ снижается на 10% для каждого повышенного значения 1 кГц.

## В.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТИ

Напряжение	АС 3 фазы 380В (-15%)–440В (+10%) АС 3 фазы 520В (-15%)–690В (+10%)
Ток при коротком замыкании	Согласно определению в МЭК 60439-1, максимально допустимый ток короткого замыкания на входном конце составляет 100 кА. Следовательно, ПЧ может эксплуатироваться в системах, где ток КЗ в цепи не превышает 100 кА при максимальном номинальном напряжении.
Частота	50/60 Гц±5%, с максимальной скоростью изменения 20% / с



### В.3 ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0 – U1 (номинальное напряжение двигателя), 3 фазы симметрично, Umax (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления поля
Ток при коротком замыкании	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует требованиям МЭК 61800-5-1.
Частота	0–400 Гц
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Ток	Смотрите номинальный ток.
Перегрузочная способность	1,5 раза от номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10–400 Гц
Частота ШИМ	4, 8, 12, 15 кГц

#### В.3.1 ЭМС-совместимость и длина кабеля двигателя

В следующей таблице описана максимальная длина кабеля двигателя, которая соответствует требованиям директивы ЕС по электромагнитной совместимости (2004/108 / ЕС), когда несущая частота составляет 4 кГц.

Все модели (с внешними фильтрами ЭМС)	Максимальная длина кабеля двигателя (м)
Категория среды II (C3)	30
Категория среды I (C2)	30

Вы можете узнать максимальную длину кабеля двигателя через параметры работы ПЧ. Чтобы узнать точную максимальную длину кабеля для использования внешнего фильтра ЭМС, обратитесь в местный офис ТМ ПРАКТИК.

Описание условий среды I (C2) и II (C3) см. в разделе «Правила по электромагнитной совместимости».

### В.4 СТАНДАРТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В следующей таблице описаны стандарты, которым соответствуют ПЧ.

EN/ISO 13849-1:2008	Safety of machinery—Safety-related parts of control systems—Part1: General principles for design
IEC/EN 60204-1:2006	Safety of machinery—Electrical equipment of machines. Part 1:General requirements
IEC/EN 62061:2005	Safety of machinery—Safety-related functional safety of electrical, electronic, and programmable electronic control systems
IEC/EN 61800-3:2004	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 3:EMCrequirements and spec//Fic test methods
IEC/EN 61800-5-1:2007	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-1: Safety requirements—Electrical, thermal and energy
IEC/EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-2: Safety requirements—Function

#### В.4.1 Маркировка CE

Маркировка CE на паспортной табличке ПЧ указывает на то, что преобразователь соответствует требованиям CE и соответствует требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию (2006/95 / ЕС) и Директивы по электромагнитной совместимости (2004/108 / ЕС).



### **В.4.2 Декларация соответствия ЭМС**

Европейский союз (ЕС) предусматривает, что электрические и электрические устройства, продаваемые в Европе, не могут генерировать электромагнитные помехи, которые превышают пределы, установленные в соответствующих стандартах, и могут нормально работать в средах с определенными электромагнитными помехами. Стандарт продукции ЭМС (EN 61800-3: 2004) описывает стандарты ЭМС и конкретные методы испытаний систем электропривода с регулируемой скоростью. Продукты должны строго соответствовать требованиям ЭМС.

## **В.5 ПРАВИЛА ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ**

Стандарт продукции EMC (EN 61800-3: 2004) описывает требования EMC к ПЧ. Категории среды приложения

Категория I: Гражданские среды, включая сценарии применения, в которых ПЧ напрямую подключены к низковольтным сетям гражданского электроснабжения без промежуточных трансформаторов.

Категория II: Все среды, кроме тех, что в категории I. Категории ПЧ

C1: номинальное напряжение ниже 1000 В, применяемое к средам категории I.

C2: номинальное напряжение ниже 1000 В, без штекера, розетки или мобильных устройств; системы силовых приводов, которые должны устанавливаться и эксплуатироваться специализированным персоналом применительно к средам категории I

**Примечание.** Стандарт EMC IEC / EN 61800-3 определяет использование ПЧ, установку и ввод в эксплуатацию. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания по электромагнитной совместимости) для установки и / или ввода в эксплуатацию систем электропривода.

C3: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяемое к средам категории II. Они не могут быть применены к средам категории I.

C4: Номинальное напряжение выше 1000 В или номинальный ток выше или равный 400 А, применяемое к сложным системам в средах категории II.

### **В.5.1 Категория C2**

Предел индукционных помех соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный фильтр ЭМС в соответствии с Приложением D и установите его в соответствии с описанием в руководстве по фильтру ЭМС.
2. Выберите кабели двигателя и управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с описанием в руководстве.
4. Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц приведена в разделе «Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя».



В настоящее время ПЧ может создавать радиопомехи, необходимо принять меры для уменьшения помех.

### **В.5.2 Категория C3**

Антиинтерференционная характеристика ПЧ соответствует требованиям для среды II категории в стандарте IEC / EN 61800-3.

Предел индукционных помех соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный фильтр ЭМС в соответствии с Приложением D и установите его в соответствии с описанием в руководстве по фильтру ЭМС.
2. Выберите кабели двигателя и управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите ПЧ в соответствии с описанием в руководстве.
4. Максимальная длина кабеля двигателя при частоте коммутации 4 кГц приведена в разделе «Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя».



ПЧ категории C3 не могут применяться к гражданским низковольтным общим сетям. При применении к таким сетям ПЧ может генерировать радиочастотные электромагнитные помехи.



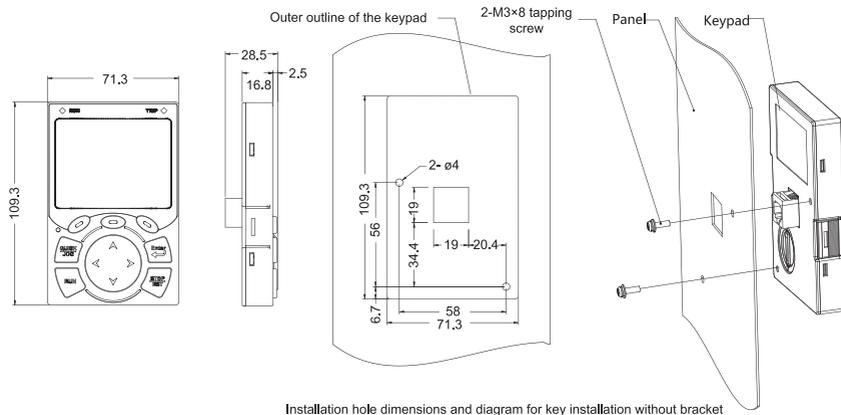
### ПРИЛОЖЕНИЕ С ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

#### С.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описываются габаритные чертежи ПЧ серии EFIP350A. Единица измерения, используемая на чертежах, составляет мм.

#### С.2 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

##### С.2.1 Чертежи и размеры

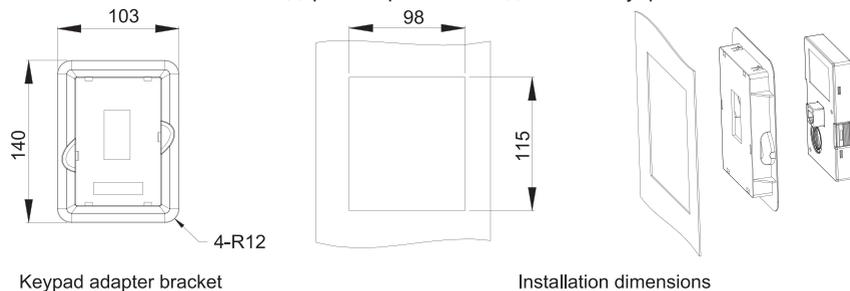


Installation hole dimensions and diagram for key installation without bracket

Рис 0.1 Размеры панели управления

##### С.2.2 Кронштейн для установки панели управления

**Примечание:** При установке внешней панели управления вы можете использовать винты с резьбой или кронштейн панели управления. Для ПЧ напряжением 380 В, мощностью от 1,5 до 75 кВт необходимо использовать дополнительные монтажные кронштейны для панели управления. Для напряжений 380 В, от 90 до 500 кВт и 660 В, от 22 до 630 кВт вы можете использовать дополнительные кронштейны или использовать стандартные кронштейны для панели управления.



Keypad adapter bracket

Installation dimensions

Рис 0.2 Монтажный кронштейн для панели управления (опция)  
для ПЧ напряжением 380 В, от 1,5 до 500 кВт и 660 В, от 22 до 630 кВт



## С.3 СТРУКТУРА ПЧ

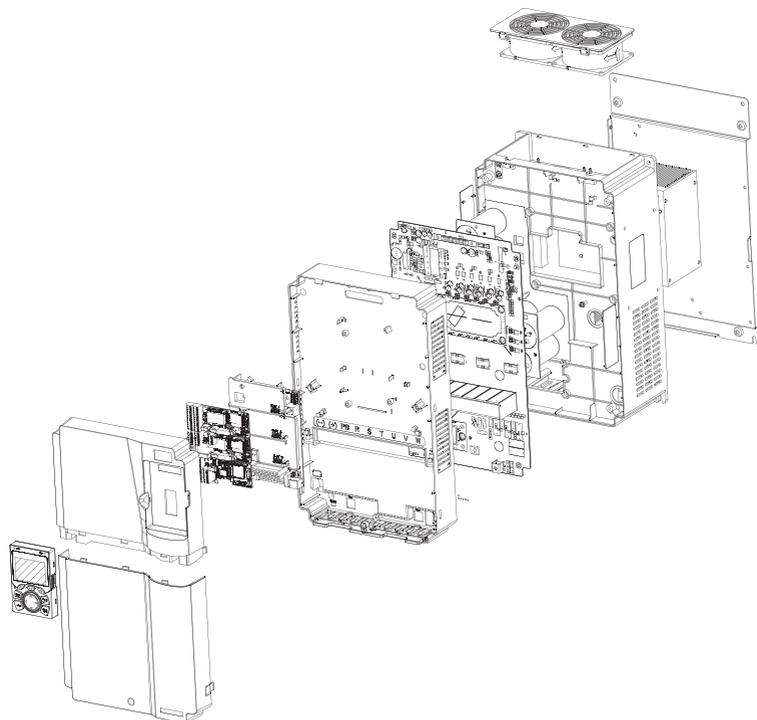


Рис 0.3 Структура ПЧ

## С.4 РАЗМЕРЫ ПЧ 3 ФАЗЫ 380 В (-15%)– 440 В (+ 10%)

### С.4.1 Размеры для настенного монтажа

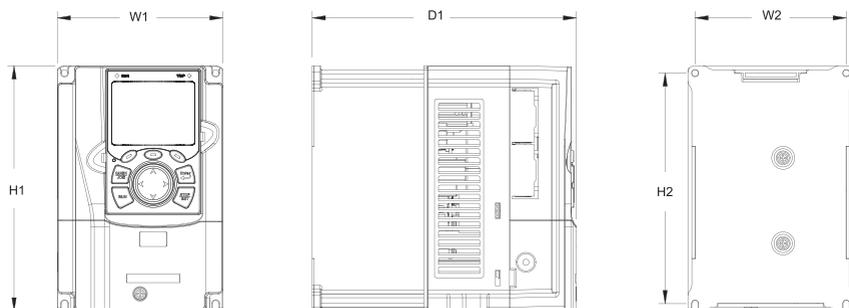


Рис 0.4 Схема настенного монтажа ПЧ напряжением 380 В, от 1,5 до 37 кВт

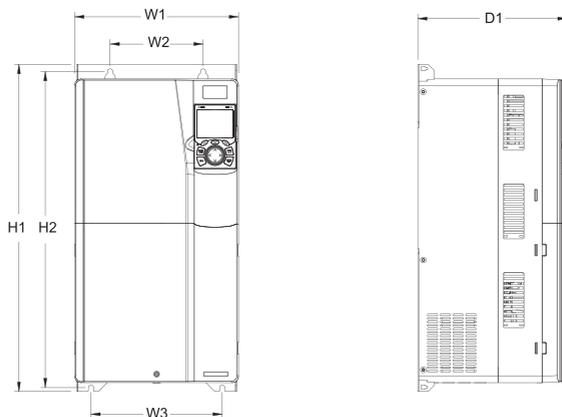


Рис 0.5 Схема настенного монтажа ПЧ напряжением 380 В, от 45 до 75 кВт.

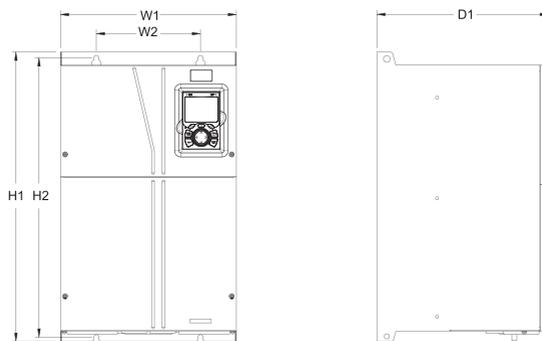


Рис 0.6 Схема настенного монтажа преобразователей частоты 380 В, от 90 до 110 кВт

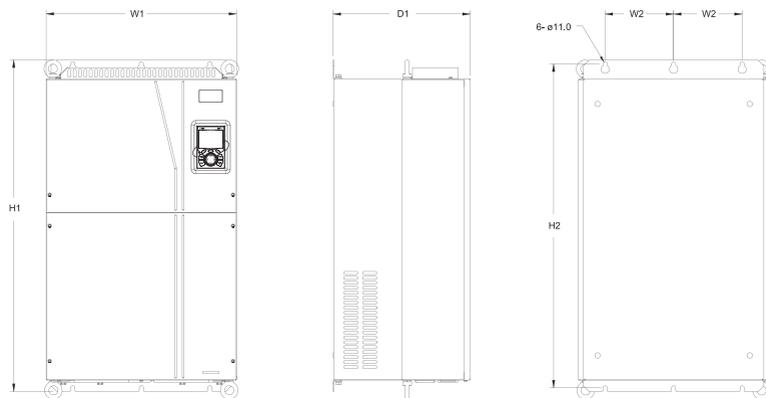


Рис 0.7 Схема настенного монтажа преобразователей частоты 380 В, от 132 до 200 кВт

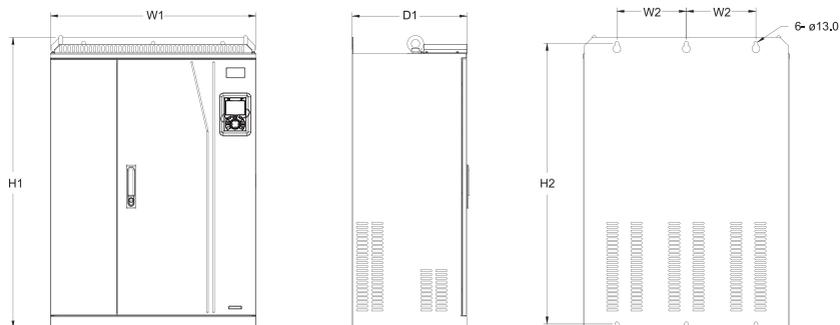


Рис 0.8 Схема настенного монтажа ПЧ напряжением 380 В, мощностью от 220 до 315 кВт

Таблица С.1 Габаритные размеры преобразователей частоты 380 В (единица измерения: мм)

Мощность ПЧ	W1	W2	W3	H1	H2	D1	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
1.5 кВт–2.2 кВт	126	115	-	186	175	185	5	M4
4 кВт–5.5 кВт	126	115	-	186	175	201	5	M4
7.5 кВт	146	131	-	256	243.5	192	6	M5
11 кВт – 15 кВт	170	151	-	320	303.5	220	6	M5
18.5 кВт–22 кВт	200	185	-	340.6	328.6	208	6	M5
30 кВт – 37 кВт	250	230	-	400	380	223	6	M5
45 кВт – 75 кВт	282	160	226	560	542	258	9	M8
90 кВт – 110 кВт	338	200	-	554	535	330	10	M8
132 кВт – 200 кВт	500	180	-	870	850	360	11	M10
220 кВт – 315 кВт	680	230	-	960	926	380	13	M12

### С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа

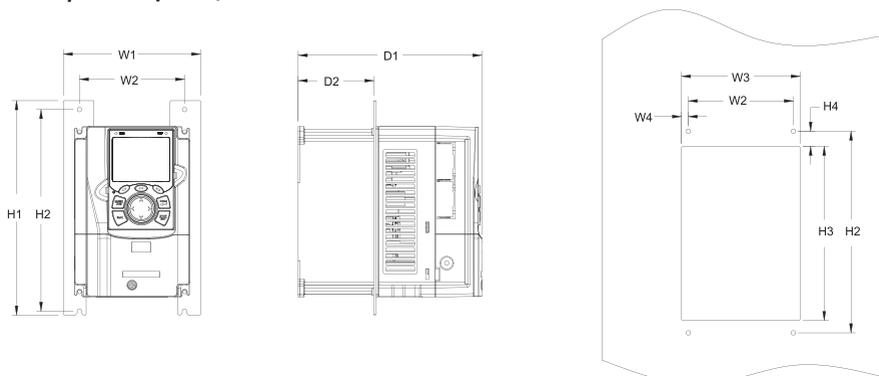


Рис 0.9 Схема фланцевого монтажа ПЧ напряжением 380 В, от 1,5 до 75 кВт

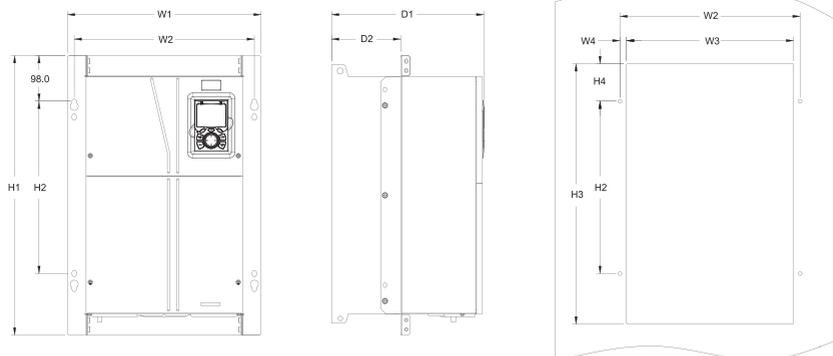


Рис 0.10 Схема фланцевого монтажа ПЧ напряжением 380 В, от 90 до 110 кВт

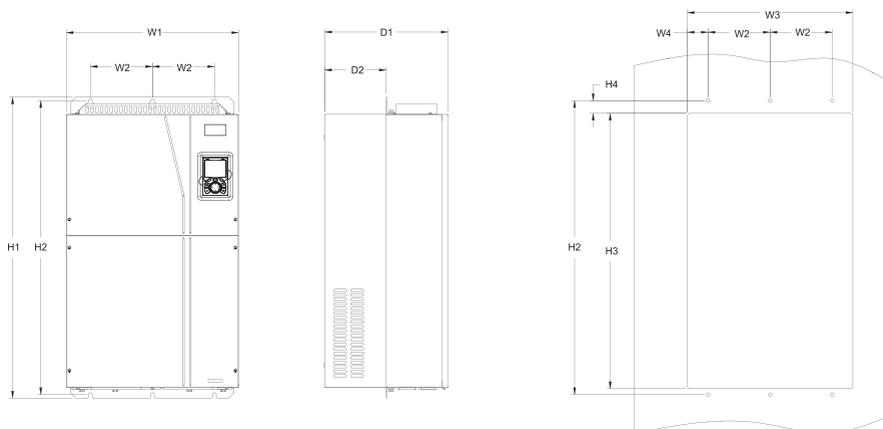


Рис 0.11 Схема фланцевого монтажа ПЧ напряжением 380 В, от 132 до 200 кВт

Таблица С.2 Установочные размеры фланцевого монтажа ПЧ 380 В (единица измерения: мм)

Мощность ПЧ	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
1.5 кВт–2.2 кВт	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	185	65.5	5	M4
4 кВт–5.5 кВт	150.2	115	130	7.5	234	220	190	13.5	201	83	5	M4
7.5 кВт	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	192	84.5	6	M5
11 кВт–15 кВт	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	220	113	6	M5
18.5 кВт–22 кВт	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	208	104	6	M5
30 кВт–37 кВт	316	300	274	13	430	300	410	55	223	118.3	6	M5
45 кВт–75 кВт	352	332	306	12	580	400	570	80	258	133.8	9	M8
90 кВт–110 кВт	418.5	389.5	361	14.2	600	370	559	108.5	330	149.5	10	M8
132 кВт–200 кВт	500	180	480	60	870	850	796	37	360	178.5	11	M10



**С.4.3 Размеры для напольной установки**

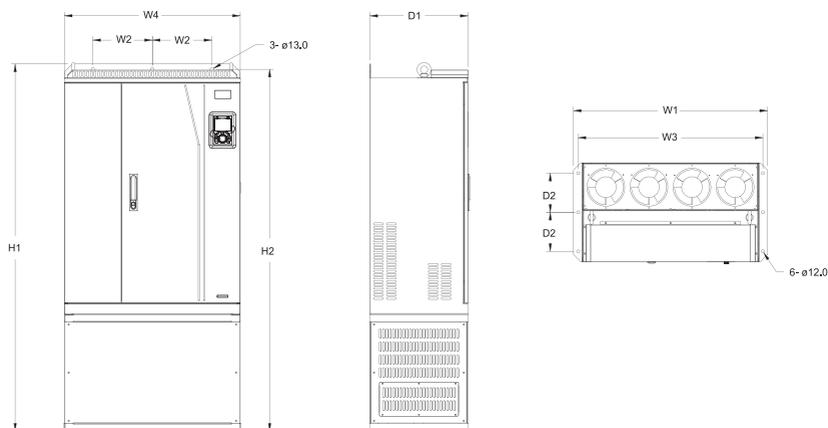


Рис 0.12 Схема для напольного монтажа ПЧ напряжением 380 В, мощностью от 220 до 315 кВт

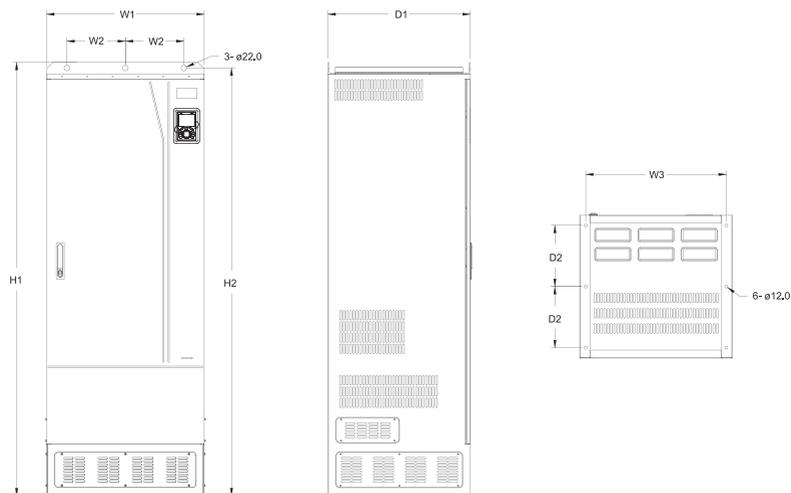


Рис 0.13 Схема для напольного монтажа ПЧ напряжением 380 В, мощностью от 355 до 500 кВт

Таблица С.3. Установочные размеры напольных ПЧ 380 В (единица измерения: мм)

Мощность ПЧ	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
220кВт–315кВт	750	230	714	680	1410	1390	380	150	13\12	M12/M10
355кВт–500кВт	620	230	572	-	1700	1678	560	240	22\12	M20/M10



## С.5 РАЗМЕРЫ ПЧ 3 ФАЗЫ 520В (-15%)–690В (+10%)

### С.5.1 Размеры для настенного монтажа

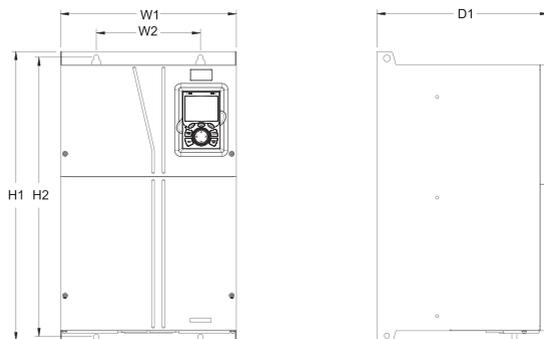


Рис 0.14 Схема настенного монтажа ПЧ 660 В, от 22 до 132 кВт

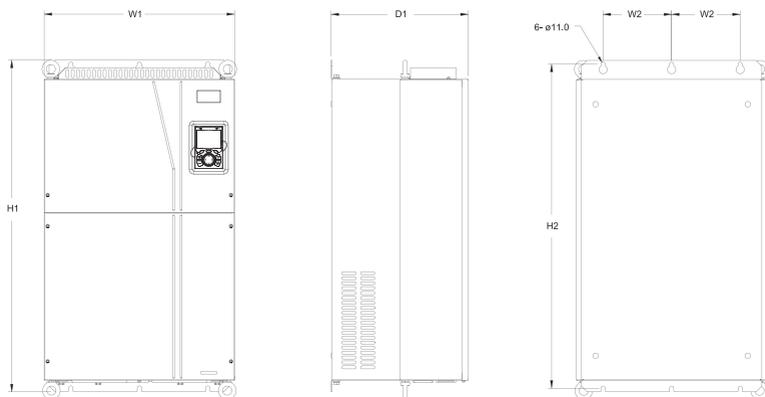


Рис 0.15 Схема настенного монтажа ПЧ 660 В, от 160 до 220 кВт

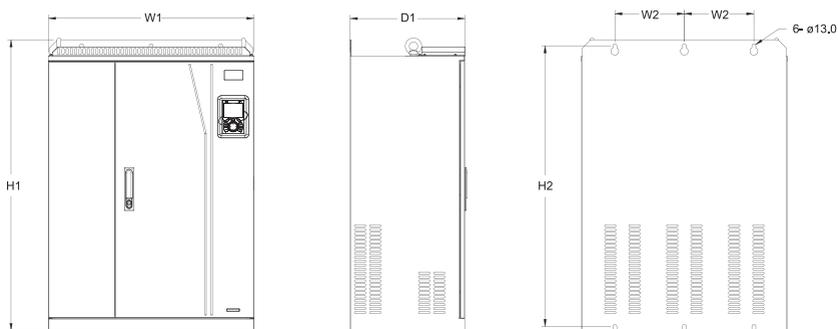


Рис 0.16 Схема настенного монтажа ПЧ 660 В, мощностью от 250 до 355 кВт



Таблица С.4 Габаритные размеры ПЧ 660 В (единица измерения: мм)

Мощность ПЧ	W1	W2	H1	H2	D1	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
22кВт–45кВт	270	130	555	540	325	7	M6
55кВт–132кВт	325	200	680	661	365	9.5	M8
160кВт–220кВт	500	180	870	850	360	11	M10
250кВт–355кВт	680	230	960	926	380	13	M12

**С.5.2 Размеры для фланцевого монтажа**

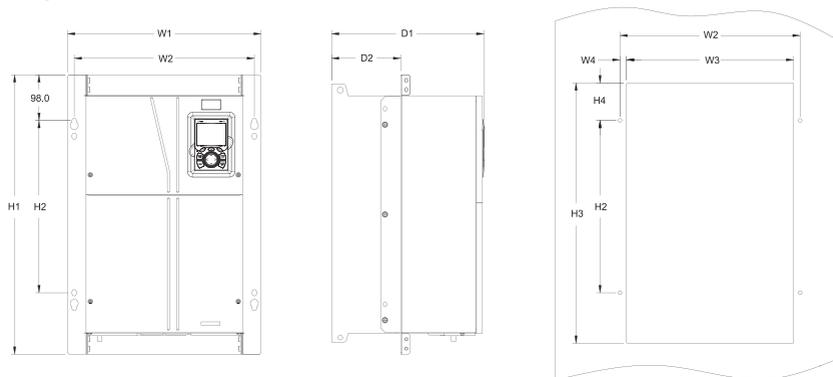


Рис 0.17 Схема ПЧ фланцевого монтажа 660 В, от 22 до 132 кВт

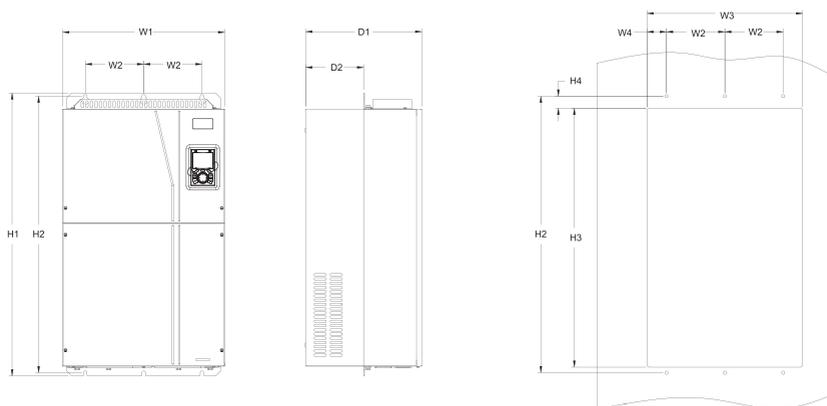


Рис 0.18 Схема ПЧ фланцевого монтажа 660 В, от 160 кВт до 220 кВт

Таблица С.5 Установочные размеры ПЧ фланцевого монтажа 660 В (единица измерения: мм)

Мощность ПЧ	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
22кВт–45кВт	270	130	261	65.5	555	540	516	17	325	167	7	M6
55кВт–132кВт	325	200	317	58.5	680	661	626	23	363	182	9.5	M8
160кВт–220кВт	500	180	480	60	870	850	796	37	358	178.5	11	M10



### С.5.3 Размеры для напольной установки

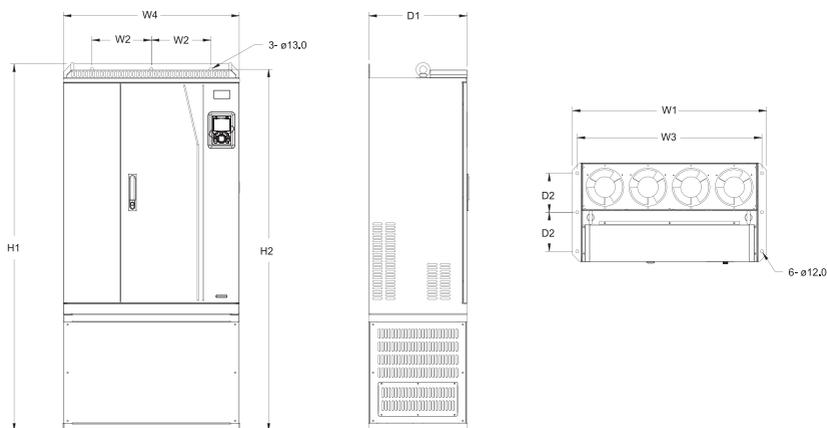


Рис 0.19 Floor installation diagram of inverters of 660 V, 250 to 355 kW

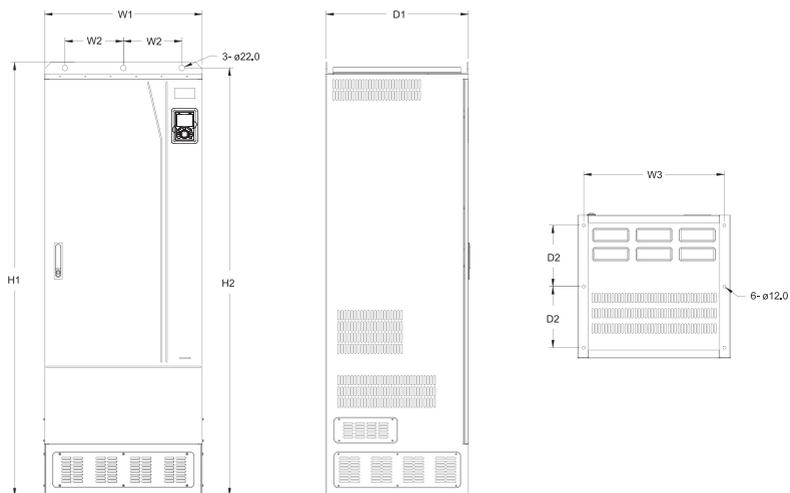


Fig 0.20 Схема для напольного монтажа ПЧ напряжением 660 В, от 400 до 630 кВт

Таблица С.6. Установочные размеры ПЧ напольного монтажа 660 В (единица измерения: мм)

Мощность ПЧ	W1	W2	W3	W4	H1	H2	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
250кВт–355кВт	750	230	714	680	1410	1390	380	150	13\12	M12/M 10
400кВт–630кВт	620	230	572	\	1700	1678	560	240	22\12	M20/M 10



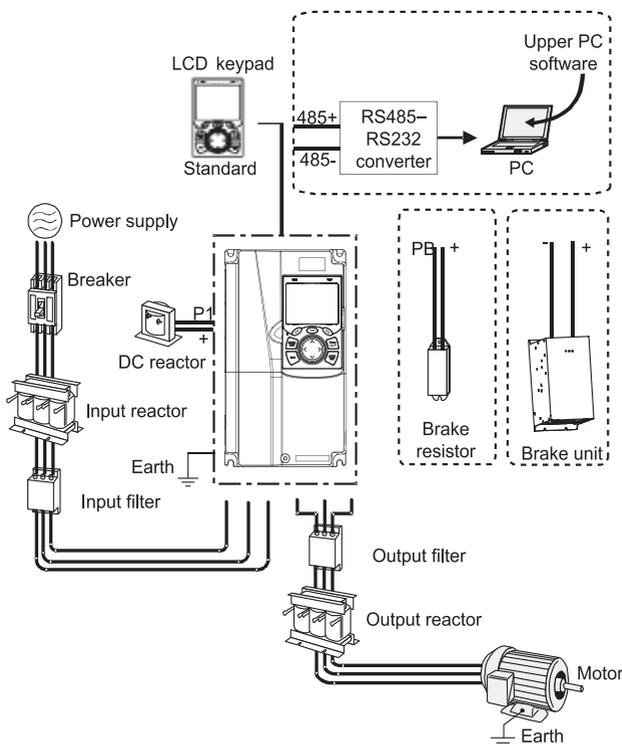
## ПРИЛОЖЕНИЕ D ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

### D.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается, как выбрать дополнительное оборудование для ПЧ серии EFIP350A.

### D.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

На следующем рисунке показаны внешние подключения ПЧ серии EFIP350A.



#### Примечание:

1. ПЧ на 380 В, 37 кВт или ниже оснащены встроенными тормозными устройствами, а ПЧ от 45 кВт до 110 кВт могут быть сконфигурированы с дополнительными встроенными тормозными устройствами.
2. ПЧ напряжением 380 В, мощностью от 18,5 до 110 кВт оснащены встроенными реакторами постоянного тока.
3. Клеммы P1 оборудованы только для ПЧ напряжением 380 В, 132 кВт или выше, что позволяет напрямую подключать ПЧ к внешним дросселям постоянного тока.
4. Тормозные блоки ТМ ПРАКТИК серии DBU стандартные тормозные блоки. Подробнее см. Руководство по эксплуатации DBU.



Рисунок	Наименование	Описание
	Кабель	Для передачи сигнала
	Автоматический выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, что может привести к утечке тока и пожару. Выберите автоматические выключатели остаточного тока (RCCB), которые применимы к ПЧ и могут ограничивать гармоники высокого порядка и номинальный чувствительный ток для одного ПЧ который превышает 30 мА.
	Входной реактор	Используются для улучшения коэффициента регулировки тока на входной стороне ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка. ПЧ серии 380 В, 132 кВт или выше и 660 В могут быть напрямую подключены к внешним DC дросселям.
	DC реактор	
	Входной фильтр	Ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в общественную сеть через кабель питания. Попробуйте установить входной фильтр рядом со входными клеммами ПЧ
	Тормозной блок или тормозной резистор	Оборудование используемое для расходования генерируемой энергии двигателя, чтобы сократить время замедления. ПЧ на 380 В, 37 кВт или ниже должны быть сконфигурированы только с тормозными резисторами, таковые на 380В, 132 кВт или выше и серии 660 В также должны быть сконфигурированы с тормозными устройствами, а те на 380 В, от 45 кВт до 110 кВт могут быть настроены с дополнительными встроенными тормозными блоками.
	Выходной фильтр	Используется для ограничения помех, создаваемых в зоне проводки на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходными клеммами ПЧ.
	Выходной реактор	Используется для удлинения действительного расстояния передачи ПЧ, что эффективно ограничивает переходное высокое напряжение, генерируемое во время включения и выключения IGBT-модуля ПЧ.

### D.3 НАПЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ

Обратитесь к электрической установке.

	Убедитесь, что класс напряжения ПЧ соответствует классу напряжения сети.
--	--

### D.4 КАБЕЛИ

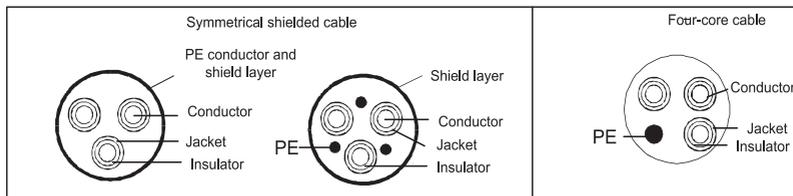
#### D.4.1 Кабели питания

- Размеры входных силовых кабелей и кабелей двигателя должны соответствовать местным нормам.
- Входные силовые кабели и кабели двигателя должны выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Максимальный температурный запас кабелей двигателя при непрерывной работе не может быть ниже 70 ° С.
- Проводимость заземляющего проводника РЕ такая же, как и у фазового проводника, то есть площади поперечного сечения должны быть одинаковы.
- Подробнее о требованиях к электромагнитной совместимости см. Приложение В «Технические данные».



Чтобы соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости, установленным в стандартах СЕ, вы должны использовать симметричные экранированные кабели в качестве кабелей двигателя (как показано на следующем рисунке).

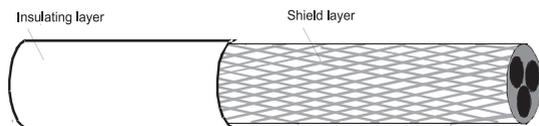
В качестве входных кабелей могут использоваться четырехжильные кабели, но не рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут снизить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.



**Примечание:** Если проводимость экранирующего слоя кабелей двигателя не может соответствовать требованиям, необходимо использовать отдельные провода PE.

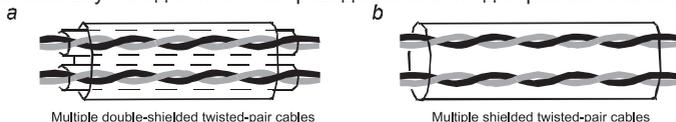
Для защиты проводников площадь поперечного сечения экранированных кабелей должна быть такой же, как и у фазных проводников, если кабель и проводник изготовлены из материалов одного типа. Это снижает сопротивление заземления и, следовательно, улучшает непрерывность сопротивления.

Для эффективного ограничения излучения и проводимости радиочастотных (РЧ) помех проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 от проводимости фазового проводника. Это требование может быть хорошо выполнено с помощью медного или алюминиевого защитного слоя. На следующем рисунке показано минимальное требование к кабелям двигателя и ПЧ. Кабель должен состоять из слоя медных полос в форме спирали. Чем плотнее экранирующий слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.



Сечение кабеля

Все аналоговые кабели управления и кабели, используемые для ввода частоты, должны быть экранированными. Аналоговые сигнальные кабели должны быть витыми парами с двойным экраном (как показано на рисунке а). Используйте одну отдельную экранированную витую пару для каждого сигнала. Не используйте один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.



Контрольные кабели

Для цифровых сигналов низкого напряжения рекомендуются кабели с двойным экраном, но также могут использоваться экранированные или неэкранированные витые пары (как показано на рисунке б). Однако для контрольных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Релейные кабели должны быть с металлическими плетеными экранирующими слоями.

Клавиатуры должны быть подключены с помощью сетевых кабелей. В сложных электромагнитных условиях рекомендуется использовать экранированные сетевые кабели.

**Примечание:** Аналоговые и цифровые сигналы не могут использовать одни и те же кабели, и их кабели должны быть расположены отдельно.

Не проводите тесты на долговечность и сопротивление изоляции, такие как тесты на высоковольтную изоляцию или использование мегаомметра для измерения сопротивления изоляции ПЧ или его ком-



понентов. Перед поставкой проводились испытания на изоляцию и выдерживание напряжения между главной цепью и шасси каждого ПЧ. Кроме того, внутри преобразователей частоты сконфигурированы схемы ограничения напряжения, которые могут автоматически отключать испытательное напряжение.

**Примечание:** Перед подключением проверьте условия изоляции входного силового кабеля ПЧ в соответствии с местными правилами.

### D.4.2.1 AC 3 фазы 380В (-15%)–440В (+10%)

Модель ПЧ	Рекомендуемый размер кабеля (мм <sup>2</sup> )		Размер подключаемого кабеля (vv2)				Винты	Момент затяжки (Нм)
	RST UVW	PE	ST UVW	P1, (+)	PB, (+), (-)	PE		
EFIP350A-1R5G-4	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
EFIP350A-2R2G-4	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
EFIP350A-004G-4	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
EFIP350A-5R5G-4	2.5	2.5	2.5–6	2.5–6	2.5–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
EFIP350A-7R5G-4	4	4	2.5–6	4–6	4–6	2.5–6	M4	1.2–1.5
EFIP350A-011G-4	6	6	4–10	4–10	4–10	4–10	M5	2.3
EFIP350A-015G-4	6	6	4–10	4–10	4–10	4–10	M5	2.3
EFIP350A-018G-4	10	10	10–16	10–16	10–16	10–16	M5	2.3
EFIP350A-022G-4	16	16	10–16	10–16	10–16	10–16	M5	2.3
EFIP350A-030G-4	25	16	25–50	25–50	25–50	16–25	M6	2.5
EFIP350A-037G-4	25	16	25–50	25–50	25–50	16–25	M6	2.5
EFIP350A-045G-4	35	16	35–70	35–70	35–70	16–35	M8	10
EFIP350A-055G-4	50	25	35–70	35–70	35–70	16–35	M8	10
EFIP350A-075G-4	70	35	35–70	35–70	35–70	16–35	M8	10
EFIP350A-090G-4	95	50	70–120	70–120	70–120	50–70	M12	35
EFIP350A-110G-4	120	70	70–120	70–120	70–120	50–70	M12	35
EFIP350A-132G-4	185	95	95–300	95–300	95–300	95–240	Гайки используются в качестве клемм, поэтому рекомендуется использовать гаечный ключ или гильзу.	
EFIP350A-160G-4	240	120	95–300	95–300	95–300	120–240		
EFIP350A-185G-4	95×2P	95	95–150	70–150	70–150	35–95		
EFIP350A-200G-4	95×2P	120	95×2P –150×2P	95×2P –150×2P	95×2P –150×2P	120–240		
EFIP350A-220G-4	150×2P	150	95×2P –150×2P	95×2P –150×2P	95×2P –150×2P	150–240		
EFIP350A-250G-4	95×4P	95×2P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		
EFIP350A-280G-4	95×4P	95×2P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		
EFIP350A-315G-4	95×4P	95×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		
EFIP350A-355G-4	95×4P	95×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		
EFIP350A-400G-4	150×4P	150×2P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		
EFIP350A-450G-4	150×4P	150×2P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		
EFIP350A-500G-4	150×4P	150×2P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×4P –150×4P	95×2P –150×2P		



### Примечание:

1. Кабели с размерами, рекомендованными для главной цепи, могут использоваться в случаях, где температура окружающей среды ниже  $40^{\circ}\text{C}$ , длина проводов меньше 100 м, ток равен номинальному.
2. Клеммы P1, (+) и (-) используются для подключения к реакторам постоянного тока и тормозным аксессуарам.

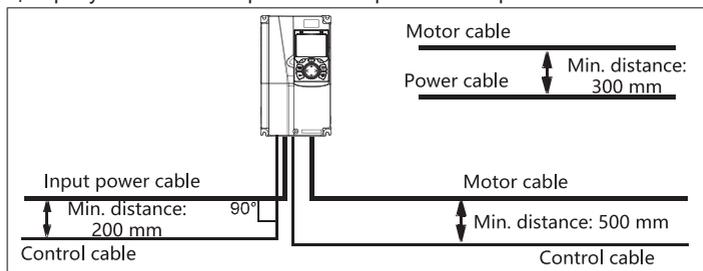
### D.4.3 Расположение кабелей

Кабели двигателя должны быть расположены вдали от других кабелей. Кабели двигателя нескольких преобразователей частоты могут быть расположены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные кабели питания и кабели управления отдельно в разных лотках. Выход  $dU/dt$  ПЧ может увеличить электромагнитные помехи на других кабелях. Не размещайте другие кабели и кабели двигателя параллельно.

Если контрольный кабель и кабель питания должны пересекаться друг с другом, убедитесь, что угол между ними составляет  $90^{\circ}$  градусов.

Кабельные лотки должны быть правильно подключены и заземлены. Алюминиевые лотки могут реализовывать местный эквипотенциал.

На следующем рисунке показаны требования к расстоянию расположения кабелей.



Cable arrangement distances

### D.4.4 Проверка изоляции

Проверьте двигатель и условия изоляции кабеля двигателя перед запуском двигателя.

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.
2. Используйте мегаметр 500 В постоянного тока для измерения сопротивления изоляции между каждым фазным проводником и проводом защитного заземления. Подробнее о сопротивлении изоляции двигателя см. описание, предоставленное производителем. Примечание. Сопротивление изоляции уменьшается, если внутри двигателя влажно. Если он может быть влажным, необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

## D.5 АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР

Вам необходимо добавить предохранитель для предотвращения перегрузки.

Вам необходимо настроить автоматический выключатель в литом корпусе (MCCB) между источником питания переменного тока и ПЧ. Выключатель должен быть заблокирован в открытом состоянии, чтобы облегчить установку и осмотр. Мощность выключателя должна быть в 1,5-2 раза выше номинального тока ПЧ.



В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются правила производителя, горячие ионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя при возникновении короткого замыкания. Чтобы обеспечить безопасное использование, соблюдайте особую осторожность при установке и размещении выключателя. Следуйте инструкциям производителя.



Для обеспечения безопасности вы можете установить электромагнитный контактор на входной стороне для управления включением и отключением питания основной цепи, чтобы входное питание ПЧ можно было эффективно отключить при возникновении сбоя системы.

### **D.5.1 Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы для АС 3 фазы 380В (-15%)–440В (+10%)**

Модель ПЧ	Предохранитель(А)	Автоматический выключатель (А)	Номинальный ток контактора (А)
EFIP350A-1R5G-4	1	16	10
EFIP350A-2R2G-4	17.4	16	10
EFIP350A-004G-4	30	25	16
EFIP350A-5R5G-4	45	25	16
EFIP350A-7R5G-4	60	40	25
EFIP350A-011G-4	78	63	32
EFIP350A-015G-4	105	63	50
EFIP350A-018G-4	114	100	63
EFIP350A-022G-4	138	100	80
EFIP350A-030G-4	186	125	95
EFIP350A-037G-4	228	160	120
EFIP350A-045G-4	270	200	135
EFIP350A-055G-4	315	200	170
EFIP350A-075G-4	420	250	230
EFIP350A-090G-4	480	315	280
EFIP350A-110G-4	630	400	315
EFIP350A-132G-4	720	400	380
EFIP350A-160G-4	870	630	450
EFIP350A-185G-4	1110	630	580
EFIP350A-200G-4	1110	630	580
EFIP350A-220G-4	1230	800	630
EFIP350A-250G-4	1380	800	700
EFIP350A-280G-4	1500	1000	780
EFIP350A-315G-4	1740	1200	900
EFIP350A-355G-4	1860	1280	960
EFIP350A-400G-4	2010	1380	1035
EFIP350A-450G-4	2445	1630	1222
EFIP350A-500G-4	2505	1720	1290

**Примечание:** Спецификации описанные в предыдущей таблице, являются идеальными значениями. Вы можете выбрать на основе реальных рыночных условий, но старайтесь не использовать те, которые имеют более низкие значения.

## D.6 ДРОССЕЛИ

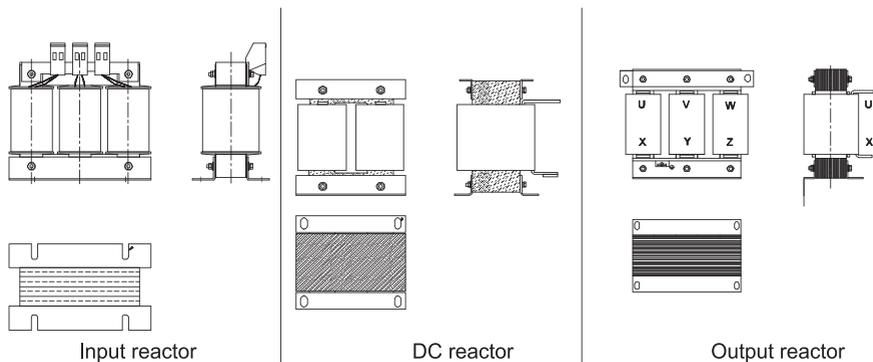
Когда напряжение в сети высокое, переходный большой ток, который течет во входную цепь питания, может повредить компоненты выпрямителя. Вам необходимо настроить дроссель переменного тока на входной стороне, что также может улучшить коэффициент регулировки тока на входной стороне.

Когда расстояние между ПЧ и двигателем превышает 50 м, паразитная емкость между длинным кабелем и землей может вызвать большой ток утечки, и часто может срабатывать защита от перегрузки по току ПЧ. Чтобы этого не происходило и не повредили изолятор двигателя, необходимо произвести компенсацию, добавив выходной дроссель. Если для управления несколькими двигателя-



ми используется ПЧ, примите во внимание общую длину кабелей двигателя (то есть сумму длин кабелей двигателя). Если общая длина превышает 50 м, выходной дроссель должен быть добавлен на выходной стороне ПЧ. Если расстояние между ПЧ и двигателем составляет от 50 до 100 м, выберите дроссель в соответствии со следующей таблицей. Если расстояние превышает 100 м, обратитесь к специалистам службы технической поддержки ТМ ПРАКТИК.

DC дроссели могут быть напрямую подключены к ПЧ на 380 В, 132 кВт или выше и серии 660 В. DC дроссели могут улучшить коэффициент мощности, избежать повреждения мостовых выпрямителей, вызванного большим входным током ПЧ, когда подключены трансформаторы большой мощности, а также избежать повреждения цепи выпрямления, вызванного гармониками, генерируемыми переходными процессами или фазовыми перепадами напряжения в сети и контролировать нагрузку.



### D.6.1 Реакторы для AC 3 фазы 380В (-15%)–440В (+10%)

Модель ПЧ	Сетевой дроссель	DC дроссель	Дроссель двигателя
EFIP350A-1R5G/2R2P-4	ACL-1R5-4T	/	OCL-1R5-4T
EFIP350A-2R2G/003P-4	ACL-2R2-4T	/	OCL-2R2-4T
EFIP350A-004G/5R5P-4	ACL-3R7-4T	/	OCL-004-4T
EFIP350A-5R5G/7R5P-4	ACL-5R5-4T	/	OCL-5R5-4T
EFIP350A-7R5G/011P-4	ACL-7R5-4T	/	OCL-7R5-4T
EFIP350A-011G/015P-4	ACL-011-4T	/	OCL-011-4T
EFIP350A-015G/018P-4	ACL-015-4T	/	OCL-015-4T
EFIP350A-018G/022P-4	ACL-0185-4T	/	OCL-018-4T
EFIP350A-022G/030P-4	ACL-022-4T	/	OCL-022-4T
EFIP350A-030G/037P-4	ACL-030-4T	/	OCL-037-4T
EFIP350A-037G/045P-4	ACL-037-4T	/	OCL-037-4T
EFIP350A-045G/055P-4	ACL-045-4T	/	OCL-045-4T
EFIP350A-055G/075P-4	ACL-055-4T	/	OCL-055-4T
EFIP350A-075G-/090P4	ACL-075-4T	/	OCL-075-4T
EFIP350A-090G/110P-4	ACL-0110-4T	/	OCL-110-4T
EFIP350A-110G/132P-4	ACL-110-4T	/	OCL-110-4T
EFIP350A-132G/160P-4	ACL-160-4T	DCL-132-4T	OCL-200-4T
EFIP350A-160G/185P-4	ACL-160-4T	DCL-160-4T	OCL-200-4T
EFIP350A-185G/200P-4	ACL-200-4T	DCL-200-4T	OCL-200-4T
EFIP350A-200G/220P-4	ACL-200-4T	DCL-220-4T	OCL-200-4T
EFIP350A-220G/250P-4	ACL-280-4T	DCL-280-4T	OCL-280-4T
EFIP350A-250G/280P-4	ACL-280-4T	DCL-280-4T	OCL-280-4T



Модель ПЧ	Сетевой дроссель	DC дроссель	Дроссель двигателя
EFIP350A-280G/315P-4	ACL-280-4T	DCL-280-4T	OCL-280-4T
EFIP350A-315G/355P-4	ACL-350-4T	DCL-315-4T	OCL-350-4T
EFIP350A-355G/400P-4	Standard	DCL-400-4T	OCL-350-4T
EFIP350A-400G/450P-4	Standard	DCL-400-4T	OCL-400-4T
EFIP350A-450G/500P-4	Standard	DCL-500-4T	OCL-500-4T
EFIP350A-500G-4	Standard	DCL-500-4T	OCL-500-4T

### Примечание:

1. Номинальное падение входного напряжения на сетевых дросселях составляет  $2\% \pm 15\%$ .
2. Коэффициент регулировки тока на входной стороне преобразователя частоты превышает 90% после настройки реактора постоянного тока.
3. Номинальное падение выходного напряжения дросселей двигателя составляет  $1\% \pm 15\%$ .
4. В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. Вы должны указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

## D.7 ФИЛЬТРЫ

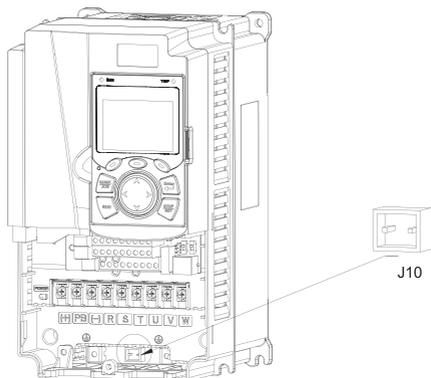
J10 не подключен на заводе-изготовителе для ПЧ 380 В ( $\leq 110$  кВт). Подключите J10 в комплекте с руководством, если требования уровня С3 должны быть выполнены;

J10 подключен на заводе для ПЧ 380 В ( $\geq 132$  кВт), все из которых соответствуют требованиям уровня С3.

### Примечание:

#### Отключите J10 в следующих ситуациях:

1. Фильтр ЭМС применим к сети с заземлением нейтрали. Если он используется для сетевой системы ИТ (система с изолированной нейтралью), отсоедините J10.
2. Если защита от утечки происходит во время настройки выключателя остаточного тока, отсоедините J10.



### Примечание. Не подключайте фильтры С3 в системах электропитания ИТ.

Фильтры помех на входной стороне могут уменьшить помехи преобразователей частоты (при их использовании) на окружающих устройствах.

Шумовые фильтры на выходной стороне могут уменьшить радиопомехи, вызванные кабелями между преобразователями частоты и двигателями, а также ток утечки проводящих проводов.

ТМ ПРАКТИК предоставляет пользователям фильтры на выбор.



**D.7.1 Описание модели фильтра**

**FLT – P 04 045 L – B**  
**A B C D E F**

Идентификатор поля	Описание поля
A	FLT: Наименование фильтра
B	Тип фильтра P: Входной фильтр L: Выходной фильтр
C	Класс напряжения 04: AC 3 фазы 380В (-15%)–440В (+10%) 06: AC 3 фазы 520В (-15%)–690В (+10%)
D	3-значный код, обозначающий номинальный ток. Например, 015 означает 15 А.
E	Производительность фильтра L: Общий H: Высокопроизводительный
F	Фильтры для окружающей среды приложения A: Категория окружающей среды I, C1 (EN 61800-3: 2004) B: Категория окружающей среды I, C2 (EN 61800-3: 2004) C: Категория окружающей среды II, C3 (EN 61800-3: 2004)

**D.7.3 Фильтры для AC 3 фазы 380В (-15%)–440А (+10%)**

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
EFIP350A-1R5G/2R2P-4	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
EFIP350A-2R2G/003P-4		
EFIP350A-004G/5R5P-4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
EFIP350A-5R5G/7R5P-4		
EFIP350A-7R5G/011P-4	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
EFIP350A-011G/015P-4		
EFIP350A-015G/018P-4	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
EFIP350A-018G/022P-4		
EFIP350A-022G/030P-4	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
EFIP350A-030G/037P-4		
EFIP350A-037G/045P-4	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
EFIP350A-045G/055P-4		
EFIP350A-055G/075P-4	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
EFIP350A-075G-/090P4		
EFIP350A-090G/110P-4	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
EFIP350A-110G/132P-4		
EFIP350A-132G/160P-4		
EFIP350A-160G/185P-4	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
EFIP350A-185G/200P-4		
EFIP350A-200G/220P-4		



Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
EFIP350A-220G/250P-4	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
EFIP350A-250G/280P-4		
EFIP350A-280G/315P-4		
EFIP350A-315G/355P-4	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
EFIP350A-355G/400P-4		
EFIP350A-400G/450P-4		
EFIP350A-450G/500P-4	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B
EFIP350A-500G-4		

### Примечание:

1. Входной EMI соответствует требованиям C2 после настройки входного фильтра.
2. В предыдущей таблице описаны внешние аксессуары. Вы должны указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

## D.8 СИСТЕМЫ ТОРМОЖЕНИЯ

### D.8.1 Выбор тормозных компонентов

Когда ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или должен резко замедляться, двигатель работает в состоянии генерирования мощности и передает энергию в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения на шине преобразователя частоты. Если напряжение на шине превышает определенное значение, ПЧ сообщает об ошибке перенапряжения. Чтобы этого не случилось, необходимо настроить тормозные устройства.

	<p>Проектирование, установка, ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами.</p> <p>Во время работы следуйте всем инструкциям «Предупреждение». В противном случае возможны серьезные телесные повреждения или повреждение оборудования.</p> <p>Только квалифицированные электрики могут выполнять электромонтаж. В противном случае возможно повреждение преобразователя частоты или тормозного устройства.</p> <p>Внимательно прочитайте инструкции к тормозному резистору или устройству, прежде чем подключать их к ПЧ</p> <p>Тормозные резисторы подключать только к клеммам РВ и (+), а тормозные блоки – только к клеммам (+) и (-). Не подключайте их к другим терминалам.</p> <p>В противном случае возможно повреждение тормозной цепи, ПЧ и возгорание.</p>
	<p>Подключите компоненты тормоза к ПЧ согласно электрической схеме. Если подключение выполнено неправильно, это может привести к повреждению ПЧ или других устройств.</p>

#### D.8.1.1 Модули торможения для АС 3 фазы 380В (-15%)–440В (+10%)

ПЧ серии EFIP350A напряжением 380 В, 37 кВт или ниже оснащены встроенными тормозными блоками, а ПЧ напряжением 380 В, 45 кВт или выше должны быть настроены с внешними тормозными блоками.



Модель ПЧ	Модель модуля торможения	Сопротивление не применимо для 100% тормозного момента (Ω)	Рассеиваемая мощность тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление (Ω)
			10% торможение	50% торможение	80% торможение	
EFIP350A-1R5G/2R2P-4	Встроенный модуль торможения	326	0.23	1.1	1.8	170
EFIP350A-2R2G/003P-4		222	0.33	1.7	2.6	130
EFIP350A-004G/5R5P-4		122	0.6	3	4.8	80
EFIP350A-5R5G/7R5P-4		89	0.75	4.1	6.6	60
EFIP350A-7R5G/011P-4		65	1.1	5.6	9	47
EFIP350A-011G/015P-4		44	1.7	8.3	13.2	31
EFIP350A-015G/018P-4		32	2	11	18	23
EFIP350A-018G/022P-4		27	3	14	22	19
EFIP350A-022G/030P-4		22	3	17	26	17
EFIP350A-030G/037P-4		17	5	23	36	17
EFIP350A-037G/045P-4		13	6	28	44	11.7
EFIP350A-045G/055P-4		10	7	34	54	6.4
EFIP350A-055G/075P-4	BU-110-4T	8	8	41	66	
EFIP350A-075G-/090P4		6.5	11	56	90	
EFIP350A-090G/110P-4	BU-160-4T	5.4	14	68	108	4.4
EFIP350A-110G/132P-4		4.5	17	83	132	
EFIP350A-132G/160P-4	BU-220-4T	3.7	20	99	158	3.2
EFIP350A-160G/185P-4	BU-320-4T	3.1	24	120	192	2.2
EFIP350A-185G/200P-4		2.8	28	139	222	
EFIP350A-200G/220P-4		2.5	30	150	240	
EFIP350A-220G/250P-4	BU-400-4T	2.2	33	165	264	1.8
EFIP350A-250G/280P-4		2.0	38	188	300	
EFIP350A-280G/315P-4	Два BU-320-4T	3.6×2	21×2	105×2	168×2	2.2×2
EFIP350A-315G/355P-4		3.2×2	24×2	118×2	189×2	
EFIP350A-355G/400P-4		2.8×2	27×2	132×2	210×2	
EFIP350A-400G/450P-4		2.4×2	30×2	150×2	240×2	
EFIP350A-450G/500P-4	Два BU-400-4T	2.2×2	34×2	168×2	270×2	1.8×2
EFIP350A-500G-4		2.0×2	38×2	186×2	300×2	

**Примечание:**

1. Выберите тормозные резисторы в соответствии с данными сопротивления и мощности, предоставленными нашей компанией.
2. Тормозной резистор может увеличить тормозной момент ПЧ. В предыдущей таблице описаны сопротивление и мощность для 100% тормозного момента, 10% использования тормоза, 50% использования тормоза и 80% использования тормоза. Вы можете выбрать тормозную систему в зависимости от фактических условий эксплуатации.
3. При использовании внешнего тормозного блока, правильно установите класс напряжения тормоза тормозного блока, руководствуясь руководством к динамическому тормозному блоку. Если класс напряжения установлен неправильно, ПЧ может работать неправильно.



	Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. Преобразователи частоты не обеспечивают защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.
	В тех случаях, когда часто используется тормоз, то есть использование тормоза превышает 10%, необходимо выбрать тормозной резистор с более высокой мощностью, как того требуют условия работы в соответствии с предыдущей таблицей.

### D.8.2 Выбор кабелей для тормозных резисторов

Кабели тормозного резистора должны быть экранированными.

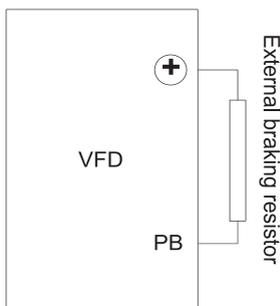
### D.8.3 Установка тормозного резистора

Все резисторы должны быть установлены в местах с хорошими условиями охлаждения.

	Материалы вблизи тормозного резистора или тормозного блока должны быть невоспламеняющимися. Температура поверхности резистора высокая. Воздух, вытекающий из резистора, имеет сотни градусов Цельсия. Не допускайте контакта любых материалов с резистором.
--	---

Установка тормозных резисторов

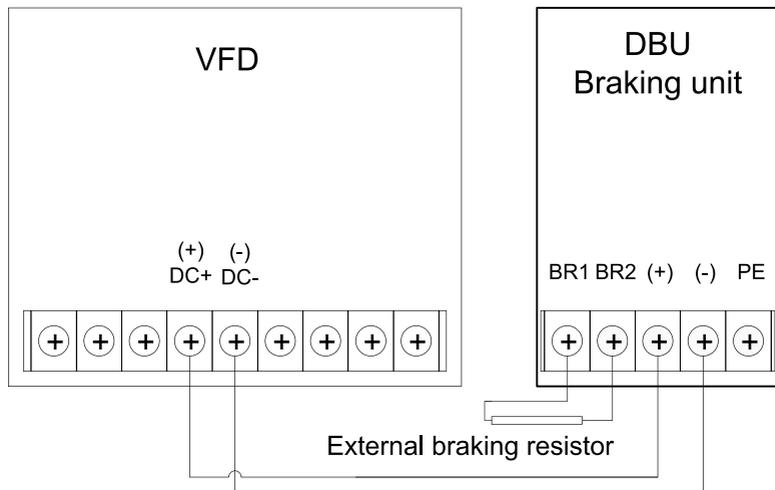
	Для ПЧ напряжением 380 В, 37 кВт или ниже требуются только внешние тормозные резисторы. PB и (+)- клеммы для подключения тормозных резисторов.
--	--



Установка тормозных модулей

	(+) и (-)- клеммы для подключения тормозных блоков. Соединительные кабели между клеммами (+) и (-) преобразователя частоты и тормозного блока должны быть короче 5 м, а соединительные кабели между клеммами BR1 и BR2 тормозного блока и клеммами тормоза резистор должен быть короче 10 м.
--	--

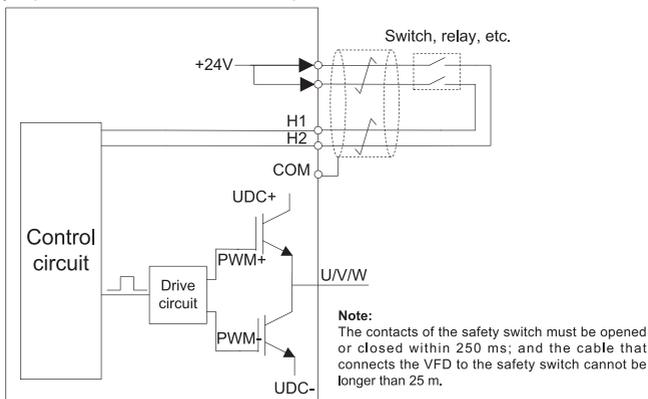
На следующем рисунке показано подключение одного преобразователя к блоку динамического торможения.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е ОПИСАНИЕ ФУНКЦИИ STO

Стандарты: МЭК 61508-1, МЭК 61508-2, МЭК 61508-3, МЭК 61508-4, МЭК 62061, ИСО 13849-1 и МЭК 61800-5-2.

Вы можете включить функцию безопасного отключения крутящего момента (STO), чтобы предотвратить неожиданные пуски, когда основной источник питания ПЧ не выключен. Функция STO отключает выход привода, отключая сигналы ПЧ, чтобы предотвратить неожиданные пуски двигателя (см. следующий рисунок). После включения функции STO вы можете выполнять некоторые операции (например, неэлектрическая очистка в токарной промышленности) и обслуживать неэлектрические компоненты устройства без отключения привода.





### Е.1 ТАБЛИЦА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЛОГИКИ STO

В следующей таблице описаны состояния входа и соответствующие ошибки функции STO.

Состояние входа STO	Соответствующая ошибка
H1 и H2 открываются одновременно	Функция STO срабатывает, и ПЧ останавливается. Код ошибки: 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO)
H1 и H2 закрыты одновременно	Функция STOP не сработала, и ПЧ работает нормально.
Один из H1 или H2 открылся, а другой закрылся	Происходит сбой STL1, STL2 или STL3. Код ошибки: 41: исключение канала H1 (STL1) 42: исключение канала H2 (STL2) 43: Канал H1 и H2 исключения (STL3)

### Е.2 ОПИСАНИЕ ЗАДЕРЖКИ КАНАЛА STO

Следующая таблица описывает задержку запуска и индикации каналов STO.

Режим STO	STO триггер и индикация задержки1, 2
STO ошибка: STL1	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <280 мс
STO ошибка: STL2	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <280 мс
STO ошибка: STL3	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <280 мс
STO ошибка: STO	Задержка запуска <10 мс Задержка индикации <100 мс

Задержка срабатывания функции STO: интервал времени между срабатыванием функции STO и отключением выхода привода.

Задержка команды STO: интервал времени между срабатыванием функции STO индикацией состояния выхода STO.

### Е.3 КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК УСТАНОВКИ ФУНКЦИИ STO

Перед установкой STO проверьте элементы, описанные в следующей таблице, чтобы убедиться, что функция STO может использоваться правильно.

Сообщение	
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что ПЧ может запускаться и останавливаться во время вводов эксплуатацию.
<input type="checkbox"/>	Остановите ПЧ (если он работает), отсоедините входной источник питания и изолируйте привод от кабеля питания через переключатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте подключение цепи STO согласно электрической схеме.
<input type="checkbox"/>	Проверьте, находится ли экранирующий слой входного кабеля STO подключен к +24 В эталонной земли COM.
<input type="checkbox"/>	Подключите источник питания.
<input type="checkbox"/>	После остановки двигателя проверьте функцию STO следующим образом: <input type="checkbox"/> <span style="color: red;">■</span> Если ПЧ работает, отправьте ему команду останова и подождите, пока вал двигателя не перестанет вращаться. <input type="checkbox"/> <span style="color: red;">■</span> Активируйте цепь STO и отправьте команду запуска на ПЧ. Убедитесь, что двигатель не запускается. <input type="checkbox"/> <span style="color: red;">■</span> Деактивировать цепь STO.
<input type="checkbox"/>	Перезапустите ПЧ и проверьте, правильно ли работает двигатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте работоспособность STO следующим образом при работающем двигателе: <input type="checkbox"/> <span style="color: red;">■</span> Запустите ПЧ. Убедитесь, что двигатель работает правильно. <input type="checkbox"/> <span style="color: red;">■</span> Активируйте цепь STO.
<input type="checkbox"/>	Привод сообщает об ошибке STO (подробнее см. Раздел 7.5 «Неисправности ПЧ и соответствующие решения»). Убедитесь, что двигатель останавливается, чтобы остановить вращение. <input type="checkbox"/> <span style="color: red;">■</span> Деактивировать цепь STO.
<input type="checkbox"/>	Перезапустите ПЧ и проверьте, правильно ли работает двигатель.



## ПРИЛОЖЕНИЕ F СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ

В этой главе описываются аббревиатуры и сокращения терминов или слов, которые могут отображаться на панели управления.

Термин / слово	Сокращение/ аббревиатура	Термин / слово	Сокращение/ аббревиатура
Accumulated/ accumulation	Accum	Inverter	Inv
Address	Addr	Leakage	Lkge
Amplitude	Amp	Lower limit	LowLim
Bridge	Brdg	Low-frequency	LwFreq
Coefficient	Coeff	Low-speed	LwSp
Combination	Comb	Master/slave	M/S
Command	Cmd	Operation/operate/operator	Oper
Communication	Comm	Output	Outp
Compensation	Comp	Parameter	Param
Component	Cmpt	Password	Pwd
Consumption	Consume	Position	Pos
Control	Ctrl	Power	Pwr
Current	Cur	Proportional	Prop
Detection/detect	Det	Protect/protection	Prot
DI/Fferential	DI/Ff	Quantity	Qty
Digital	Digi	Reference	Ref
Display	Disp	Resistance	Resis
Dynamic	Dyn	Reverse	REV
Eelectromotive force	Emf	Saturation	Satur
Emergency	Emer	Short-circuit	S/C
Error	Err	Source	Src
Factor	Fac	Speed	Spd
Feedback	Fdbk	Spindle	Spdl
Filter/filtering	Filt	Switch	Swt
Forward	FWD	System	SYS
Frequency	Freq	Temperature	Temp
Frequency point	FreqPnt	Terminal	Trml
Friction	Frict	Threshold	Thr
High-speed	HiSp	Torque	Trq
Identl/Fication/identity	ID	Upper limit	UpLim
Inductance	Ind	Value	Val
Initial	Init	Version	Ver
Input	Inp	Vibration	Vib
Instance	Inst	Voltage	Volt
Integral	Intg	Voltage point	VoltPnt
Interval	Intvl		

## ПРИЛОЖЕНИЕ G ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В разработке





# ПРАКТИК



**[www.pr52.ru](http://www.pr52.ru)**

603035, г. Нижний Новгород, ул. Чаадаева, 2Г

Тел. +7(831) 275-96-39, +7(831) 218-00-72

e-mail: [praktik-nn@pr52.ru](mailto:praktik-nn@pr52.ru)

