

Преобразователи частоты серии STV320

Руководство по эксплуатации



Système
electric

Энергия. Технологии. Надежность.

Содержание

1	Информация по безопасности	2
1.1	Определения, касающиеся мер безопасности	2
1.2	Предупреждающие символы	2
1.3	Правила техники безопасности	2
2	Обзор изделия	5
2.1	Краткое описание	5
2.2	Технические характеристики изделия	6
2.3	Заводская табличка	8
2.4	Условные обозначения изделий	8
2.5	Номинальные характеристики	9
2.6	Конструктивное исполнение изделия	10
3	Рекомендации по выполнению монтажа	12
3.1	Механический монтаж	12
3.2	Подключение кабелей	15
3.3	Схема защиты	20
4	Порядок использования пульта управления	22
4.1	Описание пульта управления	22
4.2	Дисплей пульта управления	25
4.3	Работа с пультом управления	26
5	Функциональные параметры	28
6	Поиск и устранение неисправностей	87
6.1	Интервалы технического обслуживания	87
6.2	Устранение неполадок	91
7	Коммуникационный интерфейс	96
7.1	Краткое описание интерфейса Modbus	96
7.2	Применение в ПЧ	96
7.3	Примеры кодов команд и коммуникационных данных	102
7.4	Определение адреса данных	109
7.5	Примеры записи и чтения	115
7.6	Распространенные ошибки коммуникационного протокола	119
Приложение А Технические данные		120
A.1	Номинальные характеристики	120
A.2	Соответствие техническим нормам СЕ	121
A.3	Нормативные документы, касающиеся электромагнитной совместимости	121
Приложение В Габаритно-присоединительные размеры		122
V.1	Конструкция внешнего пульта управления	122
V.2	Габариты ПЧ и размеры присоединительных отверстий	123
Приложение С Дополнительное оборудование и элементы защиты		127
C.1	Подключение дополнительного оборудования	127
C.2	Питание	128
C.3	Соединительные кабели	128
C.4	Автоматический выключатель и электромагнитный контактор	129
C.5	Дроссели	131
C.6	ЭМС фильтры	132
C.7	Тормозные резисторы	133
Приложение D Дополнительная информация		135

В настоящем документе под изделием понимается преобразователь частоты (ПЧ) SystemeVar серии STV320 и STV320S. Далее по тексту возможно равнозначное применение терминов «изделие» и «преобразователь частоты».

1 Информация по безопасности

Перед установкой и монтажом изделия, его настройкой, запуском, эксплуатацией и техническим обслуживанием следует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации, а также все соответствующие государственные, региональные и локальные предписания по безопасности и усвоить содержащуюся в них информацию. Несоблюдение предписанных мер предосторожности может стать причиной получения травм и может привести к смерти, а также быть причиной повреждения оборудования. Если вследствие несоблюдения правил техники безопасности (ТБ), изложенных в настоящем руководстве и во всех соответствующих государственных, региональных и локальных предписаниях по безопасности, происходит получение травмы, смерть или повреждение оборудования, компания-производитель снимает с себя всякую ответственность за любой ущерб и отказывается от любых юридических обязательств.

1.1 Определения, касающиеся мер безопасности


Опасность	Ситуация, при которой возможны травмы или летальный исход.
Предупреждение	Ситуация, при которой возможны выход из строя оборудования и травмы.
Примечание	Ситуация, при которой возможно нанесения вреда здоровью.
Квалифицированный персонал	Работники, осуществляющие эксплуатацию данного устройства, должны пройти соответствующее обучение и инструктаж по технике безопасности, получить соответствующий сертификат. Во избежание возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций работники должны быть в полном объеме ознакомлены со всеми этапами исполнения и требованиями, предъявляемыми к монтажу, пусконаладочным работам, эксплуатации и обслуживанию данного изделия.




1.2 Предупреждающие символы

Используются для предупреждения об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования, а также содержат рекомендации о том, как избежать опасности. В данном руководстве используются следующие условные обозначения:


Условное обозначение	Наименование	Описание	Краткий вариант
 Опасность	Опасность	Невыполнение требований, отмеченных данным символом, может привести к нанесению травм или даже летальному исходу	
 Предупреждение	Предупреждение	Невыполнение требований, отмеченных данным символом, может привести к нанесению травм или повреждению оборудования	
 Электростатический разряд	Электростатический разряд	Невыполнение соответствующих требований может привести к повреждению печатных плат и их компонентов	
 Горячая поверхность	Горячая поверхность	Некоторые поверхности устройства могут иметь высокую температуру. Не прикасаться.	
Примечание	Примечание	Невыполнение требований, отмеченных данным символом, может привести к нанесению ущерба здоровью	Прим.

1.3 Правила техники безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> К работе с изделием следует допускать только квалифицированный персонал. Не следует выполнять подключение или проверку компонентов при включенном питании. После отключения питания, до проведения работ с изделием, необходимо всегда выждать время, указанное для конкретного изделия, или до тех пор, пока напряжение шины постоянного тока будет меньше, чем 36 В. Ниже приведено время ожидания: 												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель преобразователя частоты</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 фаза, 220 В</td> <td>0.4–2.2 кВт</td> <td>5 минут</td> </tr> <tr> <td>3 фазы, 220 В</td> <td>0.4–2.2 кВт</td> <td>5 минут</td> </tr> <tr> <td>3 фазы, 380 В</td> <td>0.75–110 кВт</td> <td>5 минут</td> </tr> </tbody> </table>	Модель преобразователя частоты		Минимальное время ожидания	1 фаза, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут	3 фазы, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут	3 фазы, 380 В	0.75–110 кВт	5 минут
	Модель преобразователя частоты		Минимальное время ожидания										
	1 фаза, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут										
3 фазы, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут											
3 фазы, 380 В	0.75–110 кВт	5 минут											

	<ul style="list-style-type: none"> • Не следует ремонтировать изделие собственными силами; в противном случае может иметь место возгорание, поражение электрическим током или другие травмы.
	<ul style="list-style-type: none"> • Во время работы изделия поверхность радиатора может быть горячей. Не следует прикасаться к ней во избежание ожогов.
	<ul style="list-style-type: none"> • Компоненты и части, находящиеся внутри изделия, чувствительны к воздействию электростатических зарядов. Чтобы избежать электростатических разрядов при выполнении технологических операций, необходимо принять соответствующие меры.


1.3.1 Поставка и монтаж

	<ul style="list-style-type: none"> • Установку изделия следует осуществлять на основание из негорючих материалов, в удалении от воспламеняющихся материалов. • Подключение дополнительного оборудования (тормозные резисторы, устройства торможения, дроссели и датчики) следует выполнить в соответствии с монтажной схемой. • Эксплуатация некомплектного изделия или имеющего повреждения компонентов или плат, является недопустимым. • Не следует прикасаться к изделию влажными руками, в противном случае может произойти поражение электрическим током.
---	---

Примечания.

- Следует подобрать соответствующие средства транспортировки и монтажа, которые обеспечат безопасный и штатный ввод изделия в эксплуатацию и исключат возникновение каких-либо чрезвычайных ситуаций. Для обеспечения безопасной работы персонала, производящего монтаж, следует предусмотреть использование средств индивидуальной защиты, такие как специальная обувь и одежда.
- Во время транспортировки и монтажа необходимо исключить сильные сотрясения или вибрации.
- Не следует переносить изделие, держа за верхнюю крышку, это может привести к ее поломке.
- Изделие следует устанавливать вдали от детей и мест общего пользования.
- ПЧ может не удовлетворять требованиям защиты от низкого напряжения согласно нормам ГОСТ IEC61800-5-1, если установка выполнена на высоте более 2000 м над уровнем моря.
- Во время работы ток утечки может превышать 3,5 мА. Изделие должно иметь соответствующее заземление, сопротивление которого составляет менее 10 Ом. Проводимость линии заземления PE должна быть аналогичной проводимости фазового проводника (эти проводники должны иметь одинаковые сечения).
- Клеммы R, S и T (L1, L2, L3) используются для подключения входного питания, а клеммы U, V и W предназначены для подключения электродвигателя. Подключение кабелей питания и двигателя следует выполнить надлежащим образом согласно монтажной схеме; в противном случае изделие может выйти из строя.


1.3.2 Пусконаладочные работы и эксплуатация

	<ul style="list-style-type: none"> • Перед подключением кабелей двигателя следует отключить все источники питания изделия и выждать установленное время после его отключения. • Во время работы внутри изделия есть высокое напряжение. Не допускается выполнение каких-либо операций, за исключением настройки при помощи пульта управления. • Изделие может быть настроено на повторный запуск (P01.21 = 1). Не следует находиться в непосредственной близости к нему и двигателю. • Изделие не может использоваться как «устройство аварийного останова». • Изделие не может обеспечить мгновенную остановку двигателя. Для быстрой остановки следует использовать внешние тормозные резисторы или механический тормоз.
---	---

Примечания.

- Не следует допускать частое включение и отключение изделия.
- Если изделие находился на хранении в течение длительного периода, следует проверить состояние конденсаторов и выполнить пробный запуск перед вводом в эксплуатацию (см. раздел о техническом обслуживании и диагностике неисправностей оборудования).
- Перед включением следует закрыть переднюю панель, чтобы исключить возможность поражения электрическим током.


1.3.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none">• К выполнению технического обслуживания, проведению проверок и замены компонентов изделия допускается только квалифицированный персонал.• Перед началом выполнения работ следует отключить все питание от изделия и выждать установленное время после отключения питания.• Во время проведения ремонта и обслуживания следует принять меры, исключающие попадание внутрь изделия винтов, проводников и прочих проводящих объектов.
---	---

Примечания.

- Крепежные винты должны быть затянуты с определенным моментом.
- Во время проведения технического обслуживания изделия и замены его компонентов его части следует хранить в удалении от огнеопасных материалов.
- Не следует проводить испытания на стойкость изоляции, а также измерять сопротивление цепей управления при помощи мегомметра.

1.3.4 Утилизация после списания

	В компонентах изделия содержатся тяжелые металлы, поэтому их следует утилизировать как промышленные отходы.
---	---

2 Обзор изделия

2.1 Краткое описание

2.1.1 Проверка при распаковке

Проверка при получении изделия осуществляется в следующем порядке:

1. Убедиться в отсутствии повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении таких признаков следует связаться с локальным дилером или представителем компании Systeme Electric.
2. Проверить информацию на этикетке, закрепленной на наружной стороне упаковки, и убедиться, что наименование и тип изделия соответствует вашему заказу. В противном случае следует связаться с локальным дилером или представителем компании Systeme Electric.
3. Убедиться в отсутствии следов попадания воды внутрь упаковки, а также в отсутствии признаков нарушения упаковки или повреждений изделия. Если что-то из перечисленного обнаружено, следует связаться с локальным дилером или представителем компании Systeme Electric.
4. Убедиться в полной комплектации изделия (включая руководство пользователя и дисплей). В противном случае следует связаться с локальным дилером или представителем компании Systeme Electric.

2.1.2 Подтверждение готовности к использованию

Проверка перед началом использования изделия:

1. Сравнить мощность электродвигателя и преобразователя частоты, и убедиться, что при эксплуатации будет исключена возможность перегрузки преобразователя частоты, а также что не требуется его замена.
2. Убедиться, что действующий ток двигателя меньше номинального тока изделия.
3. Убедиться, что точность управления нагрузкой соответствует характеристикам изделия.
4. Убедиться, что напряжение сети питания соответствует номинальным характеристикам изделия.

2.1.3 Условия окружающей среды

Указанные проверки следует выполнить до монтажа изделия и его ввода в эксплуатацию:

1. Проверить температуру окружающего воздуха и убедиться, что она не превышает 40 °С. При повышении температуры на 1 °С характеристики преобразователя частоты снижаются на 1%. Преобразователь частоты не следует использовать, если температура окружающего воздуха превышает 50 °С. Примечание. Если изделие установлено в электротехническом шкафу, под температурой окружающей среды подразумевается температура воздуха внутри шкафа.
2. Убедиться, что температура воздуха при эксплуатации преобразователя частоты ниже минус 10 °С, в противном случае следует установить в помещении систему подогрева. Примечание. Если преобразователь частоты установлен в электротехническом шкафу, под температурой окружающей среды подразумевается температура воздуха внутри шкафа.
3. Изделие рассчитана на эксплуатацию на высоте до 1000 м. Если высота его размещения превосходит указанный предел, следует снижать характеристики преобразователя частоты на 1% на каждые дополнительные 100 м высоты.
4. Убедиться, что относительная влажность воздуха на месте установки изделия не превышает 90%, без конденсации влаги. В противном случае необходимо предусмотреть дополнительные меры его защиты.
5. Убедиться, что в месте эксплуатации изделие не подвергается воздействию прямого солнечного света. Также необходимо исключить возможность попадания внутрь изделия инородных тел. В противном случае необходимо предусмотреть дополнительные меры его защиты.
6. Убедиться, что в месте эксплуатации изделия отсутствует токопроводящая пыль или воспламеняющиеся газы. В противном случае необходимо предусмотреть дополнительные меры его защиты.

2.1.4 Проверки после монтажа изделия

Указанные проверки следует выполнить после монтажа изделия:

1. Убедиться, что диапазон допустимых нагрузок входных и выходных кабелей соответствует действительной нагрузке.
2. Убедиться, что дополнительное оборудование, необходимое для работы изделия, смонтировано надлежащим образом. Характеристики подключающих кабелей должны отвечать требованиям подключаемых дополнительных компонентов (сетевым дросселям, входным ЭМС фильтрам, моторным дросселям, выходным ЭМС фильтрам, дросселям постоянного тока, тормозным модулям и тормозным резисторам).
3. Убедиться, что изделие установлено на основании, выполненном из негорючих материалов, а его тепловыделяющие компоненты находятся в удалении от горючих материалов.
4. Убедиться, что кабели управления и силовые кабели проложены отдельно и что их монтаж удовлетворяет требованиям по электромагнитной совместимости.
5. Убедиться в надлежащем исполнении заземления, которое удовлетворяет всем техническим требованиям изделия и дополнительных компонентов.
6. Убедиться в том, что при монтаже оставлено достаточно свободного пространства в соответствии с требованиями настоящего руководства.
7. Убедиться в том, что монтажные работы выполнены в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем руководстве.
8. Убедиться в том, что внешнее подключение осуществлено надежно с надлежащим моментом затяжки.
9. Убедиться, что внутрь изделия не попали винты, проводники и прочие проводящие инородные объекты. Если таковые будут обнаружены, их следует удалить.

2.1.5 Основные операции при вводе в эксплуатацию

Перед вводом изделия следует выполнить следующие операции:

1. Автоматическая настройка. Если возможно отключение двигателя от нагрузки, то проведите автоподстройку параметров изделия с движением ротора двигателя. В противном случае следует выполнить статическую автонастройку без движения ротора.
2. Настройте время разгона и торможения в соответствии с реальной нагрузкой на валу двигателя.
3. Произвести пуск двигателя от изделия на малой скорости и проверить правильность направления вращения. При неправильном направлении вращения следует поменять фазы двигателя, переключив их на выходе изделия или в клеммной коробке двигателя.
4. Настроить параметры изделия, в соответствии с его схемой управления и задачами, которые оно решает и ввести его в штатную эксплуатацию.

2.2 Технические характеристики изделия

Функция		Характеристика
Силовой вход	Напряжение питания, В	1 фаза, 220 В (-15%) - 240 В (+10%) 3 фазы, 220 В (-15%) - 240 В (+10%) 3 фазы, 380 В (-15%) - 440 В (+10%)
	Входной ток, А	См. номинальное значение ПЧ
	Частота сети, Гц	50 или 60, допустимый диапазон 47-63
Силовой выход	Выходное напряжение, В	0 ... напряжение питания
	Выходной ток, А	См. номинальное значение ПЧ
	Выходная мощность, кВт	См. номинальное значение ПЧ
	Выходная частота, Гц	0-400
Параметры управления	Режим управления	Векторное управление SVC, Скалярное управление U/f, настраиваемая кривая U/F по трем точкам, кривые U/f ^{1,3} , U/f ^{1,7} , U/f ²
	Тип двигателя	Асинхронный
	Глубина регулирования скорости	1:100 (векторное управление SVC)
	Точность управления скоростью	±0,2% (векторное управление, SVC)
	Пульсации скорости	±0,3% (векторное управление, SVC)



Функция		Характеристика
	Реакция на изменение момента	Менее 20 мс (векторное управление)
	Точность управления моментом	10%
	Пусковой момент	0.5 Гц / 150% (векторное управление SVC)
	Перегрузка по току	150% номинального тока: 1 минута 180% номинального тока: 10 секунд 200% номинального тока: 1 секунда
Параметры управления работой ПЧ	Способы задания частоты	Аналоговые входы, цифровые входы, импульсный вход, от встроенного ПЛК, предустановленные скорости, коммуникационный порт Modbus RTU
	Автоматическое регулирование напряжения	Поддержка стабильного выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети
	Защита от сбоев	Обширный набор защитных параметров: токовая защита, защита от повышенного и пониженного напряжения, тепловая защита, защита от перегрузки и обрыва фазы и т. д.
	Подхват на лету	Плавный запуск вращающегося двигателя
Входы-выходы	Аналоговый вход	1 вход (AI2), настраиваемый по напряжению 0-10 В и току 0-20 мА 1 вход (AI3), настраиваемый только по напряжению от -10 до +10 В
	Аналоговый выход	2 выхода (AO1, AO2), настраиваемых по напряжению 0-10 В и току 0-20 мА
	Дискретный вход	4 программируемых входа (24 В, макс. частота переключения 1 кГц) 1 высокочастотный импульсный вход (макс. частота 50 кГц)
	Дискретный выход	1 клеммный выход Y1
	Релейный выход	2 программируемых релейных выхода RO1A – НО, RO1B – НЗ, RO1C – общая клемма RO2A – НО, RO2B – НЗ, RO2C – общая клемма Коммутационная нагрузка: 3 А/-250 В
Другие	Температура окружающей среды при эксплуатации	От -10 до +40 °С (до +50 °С со снижением характеристик на 1% на каждый 1 °С выше +40 °С)
	Дроссель на шине постоянного тока	Стандартный встроенный дроссель постоянного тока для ПЧ (≥18,5 кВт)
	Варианты установки	Установка на стену или монтажную рейку (1-фазный 220 В / 3-фазный 380 В мощностью до 2,2 кВт) Установка на стену – 3-фазный 380 В мощностью от 4 кВт
	Модуль торможения	Стандартное оснащение для ПЧ мощностью до 37 кВт, дополнительное оснащение для ПЧ мощностью 45-110 кВт
	Степень защиты	IP20

Функция		Характеристика
	Охлаждение	Воздушное охлаждение
	ЭМС фильтр	Встроенные фильтры С3 для ПЧ (3-фазный 380 В мощностью более 4 кВт) Внешний фильтр С2 является дополнительным для всех серий ПЧ Дополнительный фильтр: соответствует требованиям IEC61800-3 для С2, IEC61800-3 для С3
	Безопасность	Соответствует нормам сертификации CE

2.3 Заводская табличка

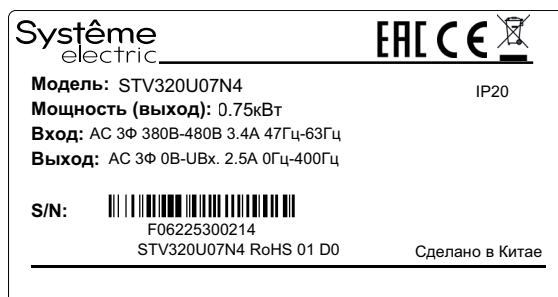


Рис. 2-1: Заводская табличка

Примечание. Данная табличка является примером маркировки стандартных изделий. CE – специальный знак, наносимый на изделие, который удостоверяет, что оно соответствует основным требованиям директив ЕС и гармонизированным стандартам Европейского союза, а также то, что продукт прошёл процедуру оценки соответствия директивам.

EAC – единый знак обращения на рынке. Продукция, маркированная им, прошла все установленные в технических регламентах Таможенного союза (Евразийского экономического союза) процедуры оценки (подтверждения) соответствия и соответствует требованиям всех распространяющихся на данную продукцию технических регламентов Таможенного союза (Евразийского экономического союза).

2.4 Условные обозначения изделий

В типовом обозначении содержится информация об ПЧ. Обозначение наносится непосредственно на корпус ПЧ или на его заводскую табличку.

STV320S U 22 M2
1 2 3 4

Рис. 2-2: Тип изделия

Номер	Подробное описание	Подробное содержание
1	Серия изделия	SystemeVar STV320 SystemeVar STV320S
2	Диапазон выходной мощности	U: от 0 до 10 кВт D: от 10 до 100 кВт C: от 100 до 1000 кВт
3	Значение	Первые две цифры значения номинальной выходной мощности в диапазоне выходной мощности U, D или C, например, U07 – 0,75 кВт
4	Напряжение питания	M2: 1 фаза, от 220 (-15%) до 240 В (+10%) N4: 3 фазы, от 380 (-15%) до 440 В (+10%)

2.5 Номинальные характеристики

Напряжение питания	Модель	Ном. выходная мощность (кВт)	Ном. входной ток (А)	Ном. выходной ток (А)
1 фаза, 220 В	STV320SU07M2	0.75	9.3	4.2
	STV320SU15M2	1.5	15.7	7.5
	STV320SU22M2	2.2	24	10
3 фазы, 380 В	STV320U07N4	0.75	3.4	2.5
	STV320U15N4	1.5	5.0	4.2
	STV320U22N4	2.2	5.8	5.5
	STV320U40N4	4	13.5	9.5
	STV320U55N4	5.5	19.5	14
	STV320U75N4	7.5	25	18.5
	STV320D11N4	11	32	25
	STV320D15N4	15	40	32
	STV320D18N4	18.5	47	38
	STV320D22N4	22	51	45
	STV320D30N4	30	70	60
	STV320D37N4	37	80	75
	STV320D45N4	45	98	92
	STV320D55N4	55	128	115
	STV320D75N4	75	139	150
	STV320D90N4	90	168	180
	STV320C11N4	110	201	215

2.6 Конструктивное исполнение изделия

На примере преобразователя частоты 0,75 кВт ниже показано устройство всех преобразователей частоты до 2,2 кВт (380 В).

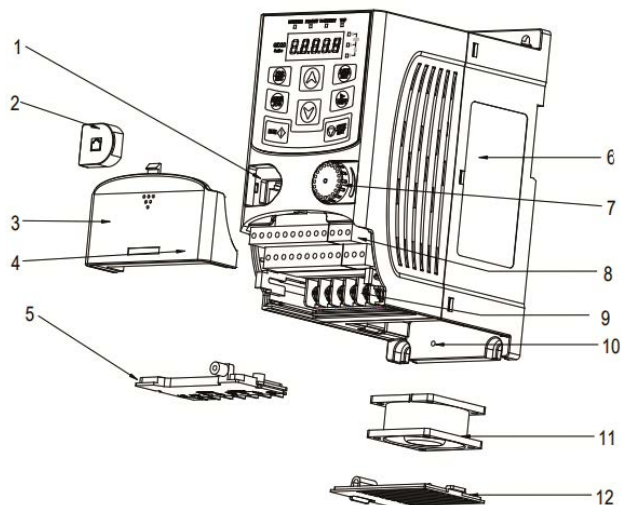


Рис. 2-3: Конструктивное исполнение изделия (3 фазы, 380 В, ≤2,2 кВт)

№ п/п	Наименование	Назначение
1	Разъем для подключения внешнего пульта управления	К данному разъему можно подключить внешний дисплей через кабель со стандартным разъемом RJ45. ПЧ до 2,2 кВт оснащены встроенным пультом, внешний пульт управления для них является опцией. ПЧ большей мощности оснащаются внешним пультом управления
2	Заглушка разъема для подключения внешнего пульта управления	Обеспечивает защиту разъема
3	Защитная крышка	Обеспечивает защиту внутренних частей и компонентов от пыли и препятствует касанию человеком разъемов при работе ПЧ
4	Отверстие в защитной крышке	Позволяет сдвигать крышку, когда ее надо снять или поставить обратно. При работе фиксирует крышку
5	Панель для ввода кабелей управления и силовых кабелей	Защита внутренних компонентов и препятствует касанию человеком разъемов при работе ПЧ
6	Заводская табличка (шильдик)	Информирует пользователя о типе применяемого изделия, его номиналах, стране изготовителя и т. д. См. раздел «Обзор изделия»
7	Ручка потенциометра	Для задания параметров. См. раздел «Порядок использования пульта управления»
8	Клеммы управления	Для подключения кабелей управления. См. раздел «Подключение кабелей»
9	Силовые клеммы	Для подключения силовых кабелей. См. раздел «Подключение кабелей»
10	Резьбовые отверстия	Для крепления вентилятора
11	Вентилятор охлаждения	Для принудительного охлаждения радиатора ПЧ. См. раздел «Поиск и устранение неисправностей»
12	Крышка вентилятора	Защищает вентилятор от повреждения

Примечание. Для отверстий 4 и 10, показанных на рисунке выше, винты входят в комплект изделия

На примере преобразователя частоты 4 кВт ниже показано устройство ПЧ от 4,4 кВт (380 В).

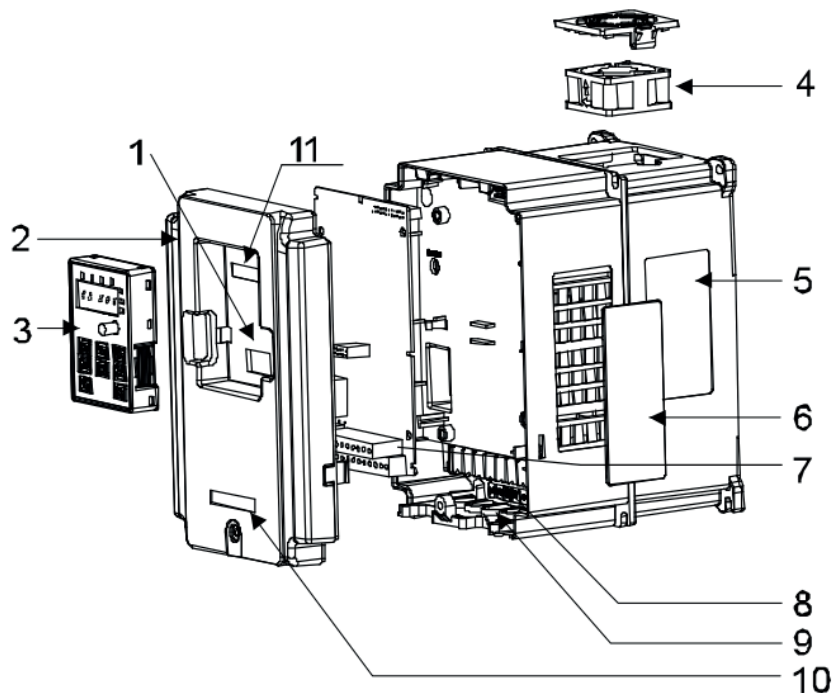



Рис. 2-3: Конструктивное исполнение изделия (3 фазы, 380 В, ≥ 4 кВт)

№ п/п	Наименование	Назначение
1	Разъем для подключения внешнего пульта управления	К данному разъему можно подключить внешний пульт управления. С ПЧ от 4 кВт внешние пульты управления идут в комплекте
2	Лицевая панель	Обеспечивает защиту внутренних частей и компонентов
3	Внешний пульт управления	Служит для отображения параметров ПЧ, его настройки, диагностики и мониторинга параметров. См. раздел «Порядок использования пульта управления»
4	Вентилятор охлаждения	Для принудительного охлаждения радиатора ПЧ. См. раздел «Поиск и устранение неисправностей»
5	Заводская табличка	Информирует пользователя о типе применяемого изделия, его номиналах, стране изготовителя и т. д. См. раздел «Обзор изделия»
6	Крышка отверстия для отвода тепла	Дополнительный элемент, повышающий степень защиты ПЧ. Демонтаж крышки приводит к более эффективному охлаждению ПЧ. Но при этом уменьшается его степень защиты.
7	Клеммы управления	Для подключения кабелей управления. См. раздел «Подключение кабелей»
8	Силовые клеммы	Для подключения силовых кабелей. См. раздел «Подключение кабелей»
9	Кабельный ввод	Для крепления кабелей
10	Обозначение ПЧ	Для определения серии изделия. См. раздел «Условные обозначения изделий»

3 Рекомендации по выполнению монтажа

В данном разделе описано выполнение монтажа механической и рекомендации по подключению кабелей.

	<ul style="list-style-type: none"> • К выполнению операций, описанных в данной главе, следует допускать только квалифицированный персонал. При выполнении работ необходимо выполнять требования правил техники безопасности. Игнорирование этих требований может привести к нанесению травм, летальному исходу или повреждению ПЧ. • Перед тем как приступить к выполнению монтажных работ, следует убедиться, что ПЧ отключен от сети питания. После отключения от сети питания следует выждать, по крайней мере, указанное в разделе «Инструкция по безопасности» время при погасшем индикаторе питания. А также следует проверить напряжение на шине постоянного тока. Для контроля напряжения на шине постоянного тока, которое не должно превышать 36 В, рекомендуется использовать мультиметр. • При установке и подключении ПЧ следует соблюдать местные требования монтажа и ПУЭ. Если при монтаже эти требования были нарушены, то наша компания отказывается от любой ответственности. Кроме того, если будут нарушены правила эксплуатации, то возможно повреждение ПЧ, устранение которого не будет входить в гарантийное обслуживание.
---	--

3.1 Механический монтаж

3.1.1 Условия окружающей среды

Надлежащие условия окружающей среды в месте установки является гарантией максимальной производительности и продолжительной работы ПЧ. Перед установкой следует проверить следующее:

Условия окружающей среды	Характеристики условий
Температура в месте установки	<p>От -10 до +40 °С, (до +50 °С со снижением характеристик на 1% за каждый дополнительный 1 °С при превышении +40 °С). Температура окружающего воздуха должна изменяться медленнее, чем 0,5 °С/мин. Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре воздуха более +50 °С. Чтобы повысить надежность ПЧ, не следует использовать его в условиях частого изменения температуры. Если место монтажа системы имеет ограниченный объем или характеризуется высокой температурой воздуха, необходимо установить дополнительный блок принудительного воздушного охлаждения или даже кондиционера. При низкой температуре, если требуется запустить ПЧ после продолжительного простоя, необходимо предусмотреть использование обогревательного устройства, которое обеспечит повышение температуры внутри корпуса ПЧ, в противном случае ПЧ может выйти из строя</p>
Влажность	<p>Менее 90% Не допускается образование конденсата</p>
Температура хранения	<p>От -40 до +70 °С, при этом температура окружающего воздуха должна изменяться медленнее, чем 1 °С/мин</p>
Условия при эксплуатации	<p>Установку ПЧ следует осуществлять:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в удалении от источников электромагнитного излучения; - в местах, где исключено воздействие загрязненного воздуха, едких и воспламеняющихся газов, масляного тумана и т. д.; - способами, которые исключают попадание внутрь ПЧ опилок, пыли, масла и воды (не следует устанавливать ПЧ на основании, выполненном из горючих материалов, таких, например, как древесина); - в местах, где исключено воздействие прямого солнечного света, масляного тумана, пара или вибрации

Условия окружающей среды	Характеристики условий
Высота над уровнем моря	Менее 1000 м Если высота превышает 1000 м, то на каждые дополнительные 100 м высоты характеристики ПЧ следует снижать на 1%
Вибрация	Менее 5,8 м/с ² (0,6 g)
Положение установки	Чтобы обеспечить нормальные условия охлаждения, ПЧ следует устанавливать в вертикальном положении ($\pm 10^\circ$)

Примечание.

- ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S следует устанавливать в чистом и хорошо вентилируемом месте, учитывая классификацию исполнения корпуса.
- Охлаждающий воздух должен быть чистым, не содержать коррозионно-активных материалов или проводящей пыли.

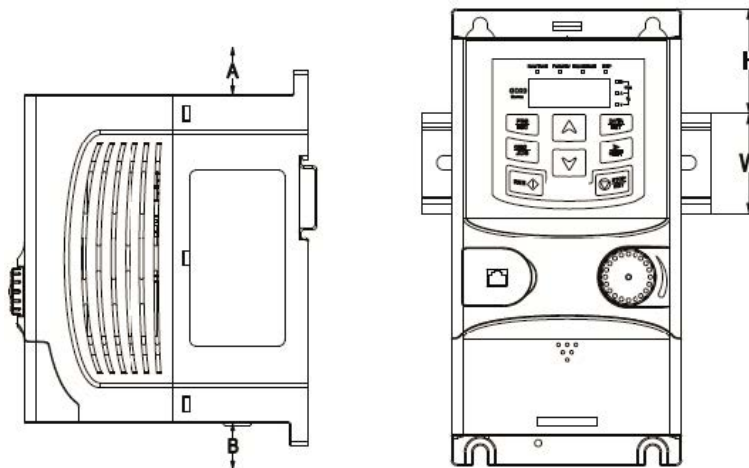
3.1.2 Положение установки

Преобразователи частоты данной серии могут быть установлены на стене электрощитового помещения или в шкафу.

Преобразователи частоты следует устанавливать в вертикальном положении ($\pm 10^\circ$). Далее показана схема установки ПЧ, габаритные размеры и расположение посадочных размеров см. в разделе «Габаритно-присоединительные размеры» в Приложении В.

3.1.3 Способы установки ПЧ

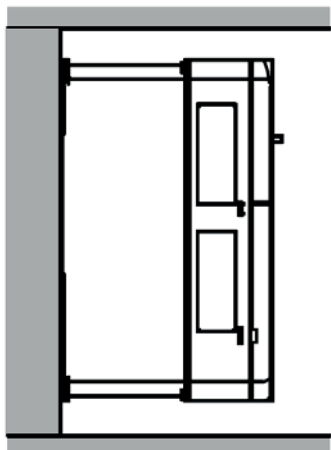
1. Установка на стену или DIN-рейку ПЧ до 2,2 кВт (220 В, 1 фаза; 380 В, 3 фазы).



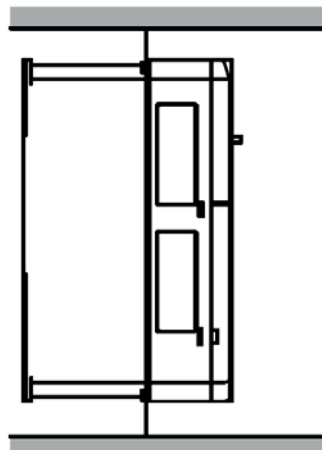
Минимальные расстояния А и В составляют 100 мм, Н составляет 36,6 мм, W = 35 мм

Рис. 3-1: Установка ПЧ до 2,2 кВт

2. Установка на стену и крепление при помощи фланца (3-фазный ПЧ 380 В мощностью более 4 кВт).



а. Установка на стену



б. Крепление на фланец

Рис. 3-1: Установка ПЧ

1. Отметить положение монтажного отверстия.
2. Установить крепеж в требуемом положении.
3. Повесить ПЧ на стену в монтажное положение.
4. Затянуть крепежные винты.

3.2 Подключение кабелей

3.2.1 Схема подключения силовых кабелей

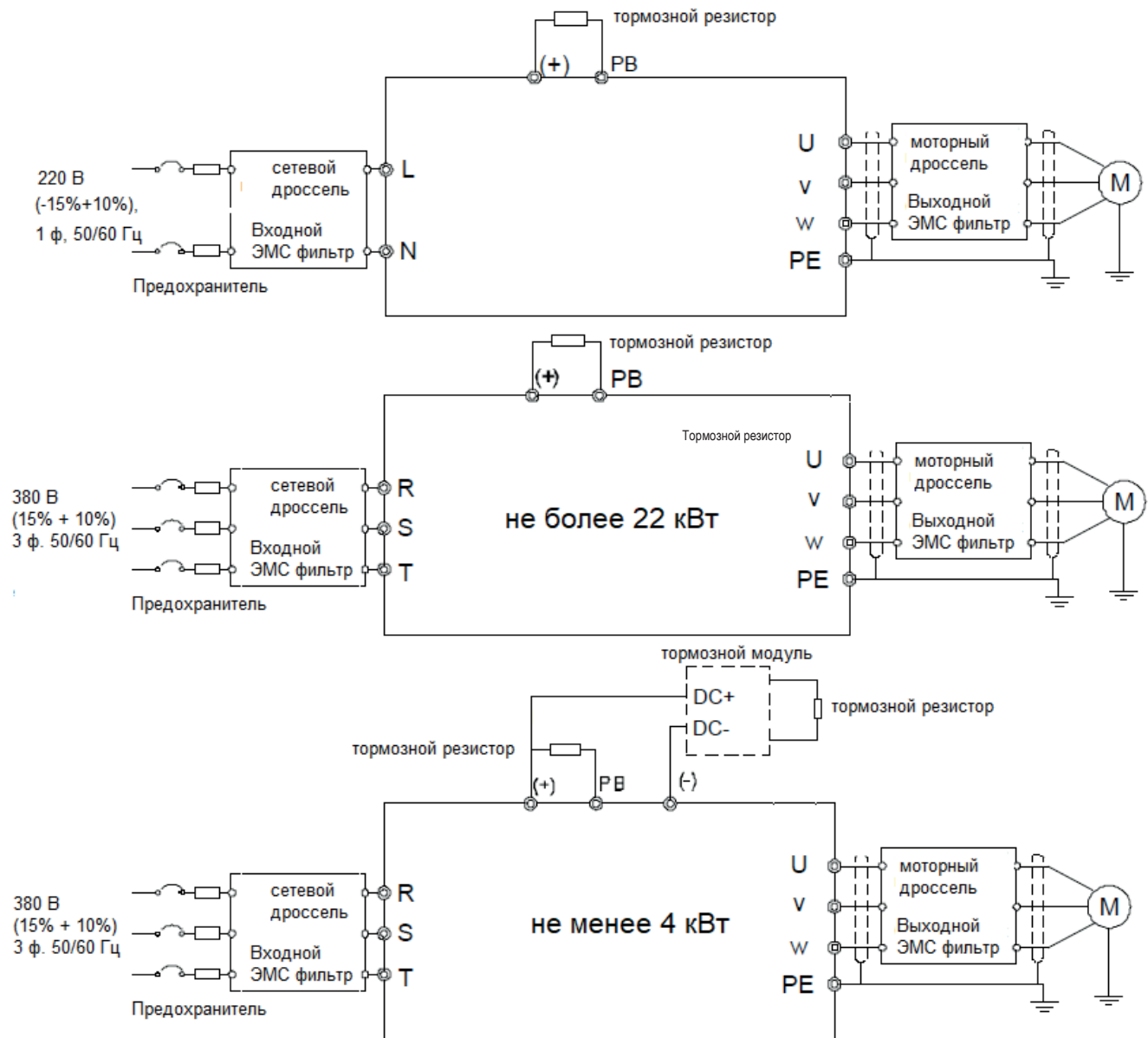


Рис. 3-3: Монтажная схема силовой цепи

Примечания.

- Предохранитель, тормозной резистор, сетевой дроссель, входной ЭМС фильтр, моторный дроссель, выходной ЭМС фильтр являются дополнительными элементами и поставляются отдельно. См. раздел «Дополнительное оборудование и элементы защиты», Приложение С.
- Перед подключением тормозного резистора к клеммам PV (+) и (-) следует удалить предупреждающие этикетки желтого цвета; в противном случае соединения могут иметь неудовлетворительную проводимость.

3.2.2 Изображение силовых клемм ПЧ

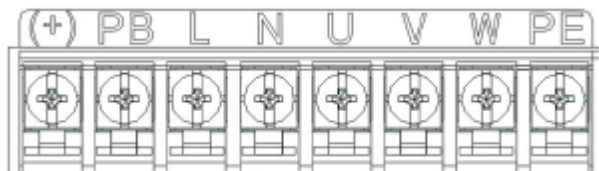


Рис. 3-4: Клеммы силовой цепи 1-фазного ПЧ

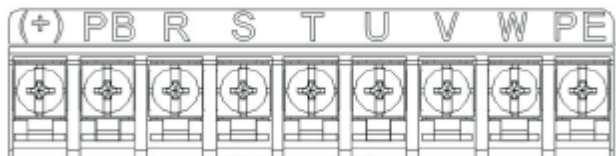


Рис. 3-5: Клеммы силовой цепи 3-фазного ПЧ 380 В мощностью не более 2,2 кВт

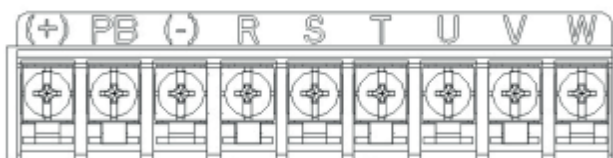


Рис. 3-6: Клеммы силовой цепи 3-фазного ПЧ от 4 до 22 кВт



Рис. 3-7: Клеммы силовой цепи 3-фазного ПЧ 380 В мощностью от 30 до 37 кВт



Рис. 3-8: Клеммы силовой цепи 3-фазного ПЧ 380 В мощностью от 45 до 110 кВт

Клемма	Функция
L, N	Однофазные входные клеммы переменного тока, которые подключаются к сети питания
R, S, T	Трёхфазные входные клеммы переменного тока, которые подключаются к сети питания
PВ, (+)	Клемма для внешнего тормозного резистора
(+), (-)	Входные клеммы подключения тормозного модуля или для подключения к общей шине постоянного тока
U, V, W	Трёхфазные выходные клеммы переменного тока, к которым подключаются кабели электродвигателя
PE	Клемма заземления

Примечания.

- Не следует использовать несимметричный кабель для подключения электродвигателя. Если помимо экрана в кабеле имеется кабель заземления, его следует подключить к клеммам заземления на стороне ПЧ и электродвигателя.
- Кабели питания, двигателя и управления следует прокладывать отдельно друг от друга.

3.2.3 Подключение кабелей к силовым клеммам

1. Подключить заземление входного кабеля питания к клемме заземления ПЧ (PE). Подключить фазы к клеммам L1, L2 и L3 и надежно закрепить их.
2. Освободить экран кабеля двигателя и подключить его к клемме заземления ПЧ. Подключить фазы к клеммам U, V и W и надежно закрепить их.
3. Подключить дополнительный тормозной резистор при помощи экранированного кабеля способом, аналогичным процедуре в предыдущих операциях.
4. Надежно закрепить кабели вне ПЧ механическим способом.

3.2.4 Монтажная схема цепей управления

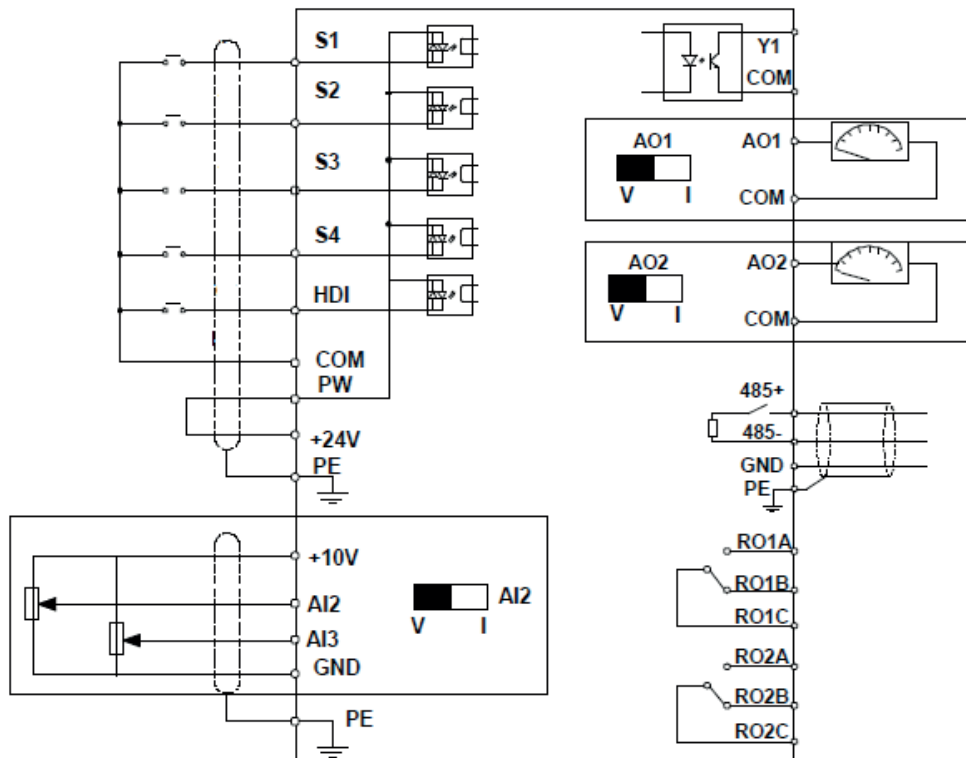


Рис. 3-9: Подключение к клеммам управления

3.2.5 Клеммы цепей управления

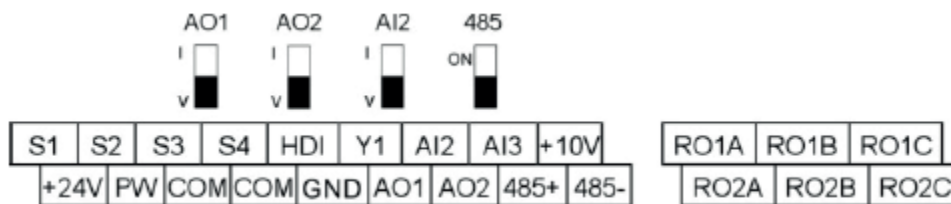


Рис. 3-10: Клеммы цепей управления

Тип	Наименование клеммы	Описание параметра	Технические характеристики
Коммуникационный интерфейс	485+	Связь по проколу RS485	Коммуникационный интерфейс RS485
	485-		
Дискретный вход/вывод	S1	Дискретный вход	Внутреннее сопротивление 3,3 кОм Диапазон входного напряжения от 12 до 30 В Двунаправленная входная клемма Макс. входная частота 1 кГц
	S2		
	S3		
	S4		
	HDI	Импульсный вход	В отличие от клемм S1-S4, эта клемма может быть использована как импульсный вход. Макс. входная частота 50 кГц Рабочий цикл 30-70%
	PW	Питание дискретных входов	Для подключения внешнего источника питания Диапазон напряжения от 12 до 30 В
Y1	Дискретный выход	Токоведущая способность контакта: 50 мА / 30 В	
Питание 24 В	+24 V	Питание 24 В	Внутренний источник питания 24 В ± 10%, максимальный выходной ток составляет 200 мА. Обычно данные клеммы используются для питания дискретных входов и выходов или для питания внешнего датчика
	COM		
Аналоговый вход/выход	+10 В	Внутренний эталонный источник питания 10 В	Эталонный источник питания 10 В Макс. выходной ток 50 мА Используется в качестве источника питания для внешнего потенциометра Сопротивление потенциометра 5 кОм
	AI2	Аналоговый вход	1. Диапазон входного сигнала: для входов AI2 можно выбрать сигнал напряжения или тока: 0-10 В / 0-20 мА; AI3: от -10 до +10 В 2. Полное сопротивление входа: входной сигнал напряжения 20 кОм; входной сигнал тока 500 Ом
	AI3		

Тип	Наименование клеммы	Описание параметра	Технические характеристики
			3. Входной сигнал напряжения или тока можно настроить при помощи двухпозиционного микропереключателя 4. Разрешающая способность: минимальный перепад AI2/AI3 составляет 10-20 мВ, когда 10 В соответствует частоте 50 Гц
	GND	Земля для аналоговых входов-выходов	Базовое заземление аналоговых линий
	AO1	Аналоговый выход	Диапазон выходного сигнала: 0-10 В или 0-20 мА Выходной сигнал напряжения или тока можно настроить при помощи двухпозиционного микропереключателя. Отклонение $\pm 1\%$, 25°C при полном диапазоне
	AO2		
Релейный выход	RO1A	Реле 1, НО контакт	RO1 – релейный выход, RO1A – НО контакт, RO1B – НЗ контакт, RO1C – общая клемма; RO2 – релейный выход, RO2A – НО контакт, RO2B RO1B – НЗ контакт, RO2C – общая клемма Коммутирующая способность контакта: 3 А, 250 В переменного тока
	RO1B	Реле 1, НЗ контакт	
	RO1C	Реле 1, общий контакт	
	RO2A	Реле 2, НО контакт	
	RO2B	Реле 2, НЗ контакт	
	RO2C	Реле 2, общий контакт	

3.2.6 Формирование входных/выходных сигналов

Для настройки режимов NPN или PNP, а также режимов внутреннего или внешнего питания следует использовать U-образные перемычки. По умолчанию ПЧ настроен на режим NPN и внутреннее питание.



Рис. 3-11: U-образная перемычка

Если сигнал поступает от транзистора NPN, следует установить U-образную перемычку между клеммами +24V и PW, как показано далее, в соответствии с режимом питания.

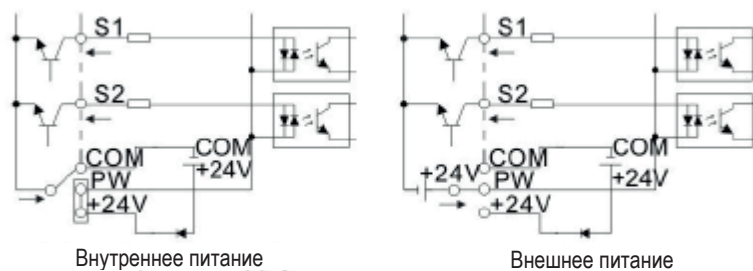


Рис. 3-12: Режимы NPN

Если сигнал поступает от транзистора PNP, следует установить U-образную перемычку, как показано далее, в соответствии с режимом питания.

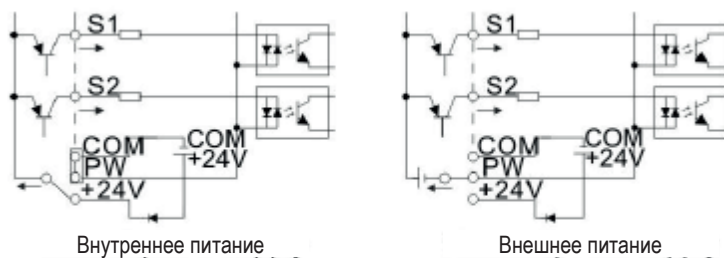


Рис. 3-13: Режимы PNP

3.3 Схема защиты

3.3.1 Защита ПЧ и входного кабеля питания от короткого замыкания

ПЧ и входной кабель питания должны иметь защиту от короткого замыкания. Защита должна быть выполнена в соответствии со следующими рекомендациями.

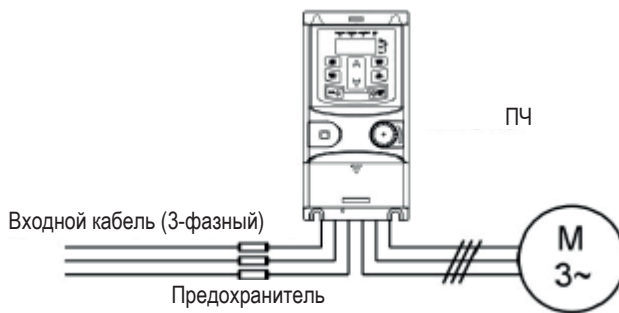



Рис. 3-14: Расположение предохранителей

Примечание. При выборе предохранителя следует руководствоваться рекомендациями, содержащимися в настоящем руководстве. Предохранитель обеспечивает защиту входного силового кабеля от повреждений при возникновении коротких замыканий. Также предохранитель обеспечивает защиту внешних устройств при коротком замыкании внутри ПЧ.


3.3.2 Защита двигателя и кабелей двигателя

ПЧ обеспечивает защиту двигателя и его кабелей от короткого замыкания в том случае, когда типоразмеры кабелей выбраны в соответствии с номинальным током ПЧ. Никаких дополнительных защитных устройств не требуется.

	Если к ПЧ подключены несколько двигателей, то для защиты каждого двигателя следует организовать защиту двигателей на основе встроенных в двигатель тепловых датчиков. Этим устройствам могут потребоваться отдельные предохранители для защиты от короткого замыкания.
---	--

3.3.3 Реализация подключения с байпасом

Подключение с байпасом необходимо для организации режимов работы с частотой сети питания и частотного регулирования, которые гарантируют непрерывную работу оборудования в случае неисправности ПЧ или других чрезвычайных ситуаций.

	Ни в коем случае не следует подключать источник питания к выходным клеммам U, V, W. Подача напряжения сети питания на выходные клеммы ПЧ может привести к необратимому повреждению устройства.
---	--

Если требуется частое переключение, следует предусмотреть наличие переключателей или контакторов с механической блокировкой, которая гарантирует, что клеммы двигателя не будут одновременно соединены с линией питания переменного тока и выходными клеммами ПЧ.

4 Порядок использования пульта управления

4.1 Описание пульта управления

Пульт управления предназначен для управления ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320C, настройки и мониторинга параметров.



Рис. 4-1: Встроенный пульт управления (в ПЧ до 2,2 кВт)

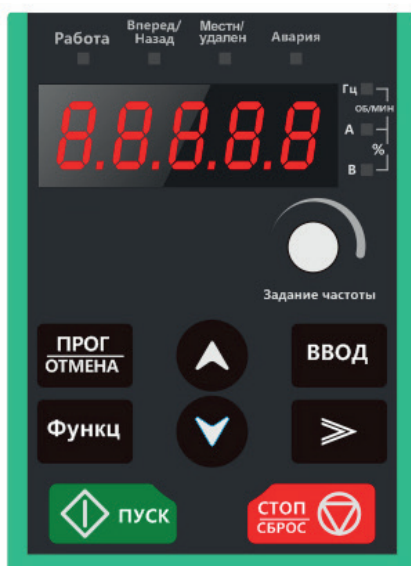
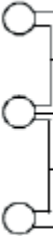










Рис. 4-2: Внешний пульт управления

Примечания.

1. Встроенный пульт управления является стандартным оснащением для ПЧ следующих модификаций: 1 фаза, 220 В / 3 фазы и 380 В $\leq 2,2$ кВт. Внешний пульт управления входит в стандартную комплектацию ПЧ следующих модификаций: 3 фазы, 380 В (≥ 4 кВт).
2. Внешний пульт управления может дополнительно использоваться со встроенным пультом управления.

№ п/п	Наименование	Описание
1	Светодиодный индикатор состояния	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 10px;">Работа</div> <div>Отключенный светодиодный индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии останова; мигающий индикатор означает, что ПЧ находится в режиме автонастройки параметров; светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии работы</div> </div>

№ п/п	Наименование	Описание																																																																			
		<p>Вперед/назад</p>	<p>Светодиодный индикатор Вперед/назад Отключенный светодиодный индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии вращения вперед; светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии вращения назад</p>																																																																		
		<p>Местн/удален</p>	<p>Светодиодный индикатор, сигнализирующий работу с пультом, клеммами и дистанционным управлением Отключенный светодиодный индикатор означает, что ПЧ находится в режиме управления от пульта; мигающий индикатор означает, что ПЧ находится в режиме управления от клемм; светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в режиме дистанционного управления</p>																																																																		
		<p>Авария</p>	<p>Светодиодный индикатор, сигнализирующий о неполадках Светящийся индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии аварии; мигающий индикатор означает, что ПЧ находится в состоянии предварительного предупреждающего сигнала</p>																																																																		
2	Светодиодный индикатор единиц измерения	<p>Сигнализирует о текущих единицах измерения</p> 	<table border="1"> <tr> <td>Гц</td> <td>Частота</td> </tr> <tr> <td>Об. / мин</td> <td>Частота вращения</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Ток</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>Процентный показатель</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Напряжение</td> </tr> </table>	Гц	Частота	Об. / мин	Частота вращения	А	Ток	%	Процентный показатель	В	Напряжение																																																								
Гц	Частота																																																																				
Об. / мин	Частота вращения																																																																				
А	Ток																																																																				
%	Процентный показатель																																																																				
В	Напряжение																																																																				
3	Зона отображения кодов	<p>5-разрядный светодиодный дисплей предназначен для отображения различных данных настройки и мониторинга, например настройки опорной частоты или частоты на выходе</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Отображ. символ</th> <th>Соответствующий символ</th> <th>Отображ. символ</th> <th>Соответствующ. символ</th> <th>Отображ. символ</th> <th>Соответствующ. символ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>C</td> <td>d</td> <td>d</td> <td>E</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>I</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>N</td> <td>N</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>o</td> <td>P</td> <td>P</td> <td>r</td> <td>r</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>S</td> <td>t</td> <td>t</td> <td>U</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>v</td> <td>.</td> <td>.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Отображ. символ	Соответствующий символ	Отображ. символ	Соответствующ. символ	Отображ. символ	Соответствующ. символ	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	A	A	B	B	C	C	d	d	E	E	F	F	H	H	I	I	L	L	N	N	n	n	o	o	P	P	r	r	S	S	t	t	U	U	v	v	.	.	-	-
Отображ. символ	Соответствующий символ	Отображ. символ	Соответствующ. символ	Отображ. символ	Соответствующ. символ																																																																
0	0	1	1	2	2																																																																
3	3	4	4	5	5																																																																
6	6	7	7	8	8																																																																
9	9	A	A	B	B																																																																
C	C	d	d	E	E																																																																
F	F	H	H	I	I																																																																
L	L	N	N	n	n																																																																
o	o	P	P	r	r																																																																
S	S	t	t	U	U																																																																
v	v	.	.	-	-																																																																

№ п/п	Наименование	Описание		
4	Кнопки		Кнопка программирования	Обеспечивает вход или выход из меню первого уровня и быстрого удаления параметра
			Кнопка ввода	Вход в меню по уровням Подтверждение параметров
			Кнопка вверх (UP)	Последовательное увеличение данных или кода параметра
			Кнопка вниз (DOWN)	Последовательное уменьшение данных или кода параметра
			Кнопка перемещения вправо	Перемещение вправо для циклического выбора отображения параметров в режимах работы и останова Выбор разряда параметра для изменения во время настройки параметра
			Кнопка запуска	Данная кнопка используется для управления ПЧ в режиме управления от клавиатуры
			Кнопка останова	Данная кнопка используется для останова ПЧ в режиме работы, но ее действие ограничено настройкой параметра P07.04. Также данная кнопка используется для сброса всех режимов управления в состоянии сигнализации о неполадке
	Функциональная кнопка	Функция данной кнопки определяется параметром параметра P07.02		
5	Аналоговый потенциометр	<p>AI1</p> <p>Если используется внешний пульт управления (без параметра копирования параметров), разница между потенциометром встроенного пульта AI1 и внешнего заключается в следующем:</p> <p>Когда потенциометр внешнего пульта управления AI1 установлен на мин. значение, работать будет потенциометр встроенного пульта, а функция P17.19 будет определять напряжение питания AI1 для встроенного пульта; в противном случае будет действовать потенциометр внешнего пульта управления AI1, а P17.19 — определять напряжение для потенциометра AI1 внешнего пульта.</p> <p>Примечание. Если вход для потенциометра внешнего пульта AI1 является источником опорной частоты, перед запуском ПЧ следует настроить встроенный потенциометр AI1 на 0 В / 0 м</p>		
6	Разъем для подключения внешнего пульта управления	<p>Разъем для подключения внешнего пульта управления.</p> <p>Когда используется внешний пульт управления с функцией копирования параметров, светодиод встроенного пульта отключен</p> <p>Когда используется внешний пульт управления без параметра копирования параметров, светодиоды внутреннего и внешнего пульта включены</p> <p>Примечание. Только внешний пульт управления, который имеет функцию копирования параметров, позволяет осуществлять копирование параметров, в отличие от других клавиатур (только для ПЧ мощностью ≤2,2 кВт)</p>		


4.2 Дисплей пульта управления

В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S предусмотрены следующие возможности для отображения состояния системы: останов, работа, режим редактирования параметров, состояние сигнализации о неполадке и т. п.

4.2.1 Отображение параметров в состоянии останова


Когда ПЧ находится в состоянии останова, на дисплее будут отображаться параметры останова, показанные на рис. 4-2.

В состоянии останова могут отображаться различные типы параметров. Выбор отображаемых величин осуществляется при помощи параметра P07.07.

Существуют 14 параметров, которые могут быть видны в состоянии останова (см. описание параметра P07.07), например, заданная частота, напряжение на шине постоянного тока, состояние входных клемм, состояние выходных клемм, параметры ПИД-регулирования и т. д. При нажатии на кнопку  в меню происходит изменение отображаемого параметра слева направо, при нажатии на кнопку **Функц** (P07.02=2) происходит сдвиг параметров справа налево.

4.2.2 Отображение параметров в состоянии «работа»

После того как ПЧ получит команду на пуск, он переходит в режим работы, и на **пульте управления** будут отображаться текущие рабочие параметры. При этом индикатор **Работа** на **пульте управления** светится, а индикатор **Вперед/назад** показывает направление вращения, см. рис. 4-2.

В состоянии «работа» для отображения могут быть выбраны 24 параметра (см. параметры P07.05 и P07.06), например, заданная частота, напряжение на шине постоянного тока, выходное напряжение, выходной момент, параметры ПИД-регулирования, состояние входных клемм и т. д. При нажатии на кнопку  в меню происходит изменение отображаемого параметра слева направо, при нажатии на кнопку **Функц** (P07.02=2) происходит сдвиг параметров справа налево.

4.2.3 Отображение состояния «Авария»

Если срабатывает система защиты ПЧ, то панель управления переходит в режим отображения предупреждения и на дисплей выводится код ошибки. Загорается индикатор **Авария**, а сброс ошибки можно выполнить, нажав на кнопку **СТОП/СБРОС**, при помощи клемм ввода-вывода по коммуникационному протоколу.

4.2.4 Отображение в режиме редактирования параметров

Чтобы войти в режим редактирования в состоянии останова, работы или сброса аварии, следует нажать на кнопку **ПРОГ/ОТМЕНА** (если используется пароль, то см. описание параметра P07.00). Состояние редактирования отображается в двух классах меню в следующем порядке: код группы параметров / номер кода параметра → значение параметра, для отображения значения параметра следует нажать на **ВВОД**. Для сохранения значения параметров следует нажать в этом состоянии кнопку **ВВОД** или нажать **ПРОГ/ОТМЕНА**, чтобы выйти из режима редактирования.



Рис. 4-2: Отображаемые состояния

4.3 Работа с пультом управления

Вы можете управлять ПЧ с помощью пульта управления. Для более подробного изучения параметров и их значений смотрите список параметров с их описанием.

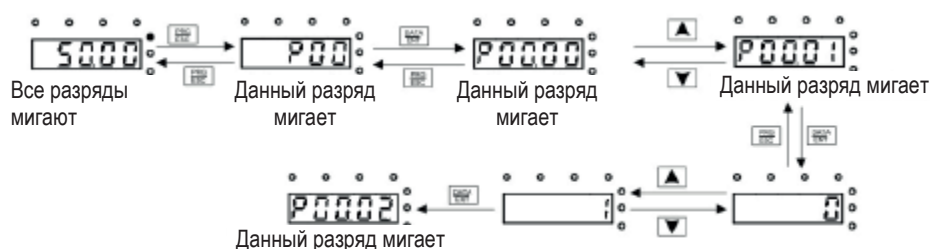
4.3.1 Как изменить значения параметров ПЧ

В ПЧ предусмотрено три уровня меню, включающие:

1. Номер группы параметров (меню первого уровня)
2. Номер кода параметра (меню второго уровня)
3. Значение параметра (меню третьего уровня)

Примечание. Нажатие на кнопки **ПРОГ/ОТМЕНА** и **ВВОД** позволяет вернуться в меню второго уровня из меню третьего уровня. Различие: нажатие на кнопку **ВВОД** обеспечивает сохранение заданных параметров в ПЧ с последующим возвратом в меню второго уровня с автоматическим переходом к следующему параметру; в то время как нажатие **ПРОГ/ОТМЕНА** обеспечивает непосредственный возврат в меню второго уровня без сохранения значения параметров, после чего отображается текущий **параметр**. В меню третьего уровня, если параметр не имеет мигающей точки, то это означает, что данный параметр не может быть изменен. Возможные причины:

- 1) данный параметр только для чтения (является неизменяемым параметром), например, это параметр, отображающий текущее значение;
 - 2) данная функция не изменяется в процессе работы, но может быть изменена в состоянии останова.
- Пример: изменение параметра P00.01 из 0 в 1:



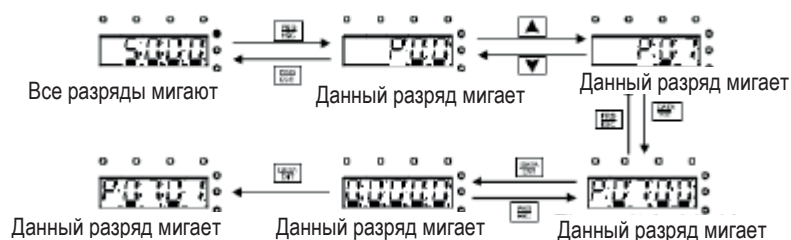
Примечание. При настройке для смещения и коррекции могут быть использованы кнопки со стрелками.

Рис. 4-3: Схема изменения параметров

4.3.2 Настройка пароля в ПЧ

В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S предусмотрена возможность настройки пользовательского пароля для защиты значений параметров. Для активации защитного пароля используется параметр P7.00, и защита паролем начинает действовать немедленно после выхода из режима редактирования параметров. Для повторного входа в режим редактирования параметров следует нажать кнопку **ПРОГ/ОТМЕНА**, при этом на дисплее будет отображено «0.0.0.0.0.». Без ввода правильного пароля пользователь не сможет войти в меню.

Чтобы отменить защиту паролем, следует установить для параметра P7.00 значение «0».

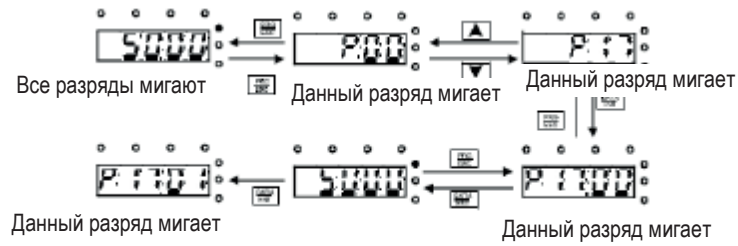


Примечание. При настройке для смещения и коррекции могут быть использованы кнопки со стрелками.

Рис. 4-4: Схема настройки пароля

4.3.3 Контроль состояния ПЧ

В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S предусмотрена группа параметров P17, которая обеспечивает возможность контроля состояния. При помощи этой группы пользователи могут следить за состоянием ПЧ.



Примечание. Для установки значения можно использовать



для изменения значений

Рис. 4-5: Схема контроля состояния

5 Функциональные параметры

Функциональные параметры ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S разделены на 30 групп (P00-P29) в зависимости от выполнения своих функций, из которых группы P18-P28 зарезервированы. Каждая функциональная группа содержит определенные коды параметров, к которым применяется трехуровневое меню. Например, «P08.08» означает восьмой параметр в группе параметров «8». Группа P29 зарезервирована для предприятия-изготовителя, и пользователям запрещен доступ к ее параметрам.

Для удобства настройки функциональных кодов номер группы параметров соответствует меню первого уровня, код параметра соответствует меню второго уровня, а значение параметра соответствует меню третьего уровня.

Далее приведены разъяснения, касающиеся таблиц функциональных кодов.

Первая колонка «Код параметра»: коды группы параметров и самого параметра.

Вторая колонка «Наименование»: полное наименование параметров.

Третья колонка «Подробное описание параметров»: подробное описание параметров.

Четвертая колонка «Значение по умолчанию»: значение первоначальной заводской уставки параметра.

Пятая колонка «Изменение параметра»: символ возможности изменения функциональных кодов (показаны возможность изменения параметра и условие для такого изменения).

Описание символов приведено ниже:

- означает, что установленная величина параметра может быть изменена в состоянии останова и работы;
- ◎ означает, что установленная величина параметра не может быть изменена в рабочем состоянии;
- означает, что величина параметра является реальным результатом измерения и не может быть изменена.

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P00 Группа базовых параметров				
P0.00	Законы управления	<p>0: Режим векторного управления 0 (SVC 0) В данном режиме не используется датчик обратной связи. Этот режим подходит для установок, в которых требуется обеспечить низкую частоту и значительный момент при высокой точности управления скоростью вращения и моментом. По сравнению с режимом векторного управления 1, данный режим более приспособлен для работы с приводами малой мощности.</p> <p>1: Режим векторного управления 1 (SVC 1) В данном режиме не используется датчик обратной связи. Данный режим может использоваться в установках большой мощности и обладает преимуществом высокой точности управления скоростью вращения и моментом.</p> <p>2: Режим скалярного управление (SVPWM - пространственно-векторная широтно-импульсная модуляция) Этот режим может применяться в тех случаях, когда не требуется высокая точность регулирования скорости, например, для вентиляторов, насосов, или когда ПЧ работает с несколькими электродвигателями</p>	1	◎
P0.01	Канал управления	<p>Выбор канала управления Рабочие команды ПЧ: пуск, останов, разрешение на вращение вперед/назад, толчковый пуск и сброс аварии.</p> <p>0: Канал управления от пульта управления (индикатор Местн/удален в состоянии «отключен») Управление осуществляется при помощи кнопок ПУСК и СТОП/СБРОС пульта управления ПЧ. Чтобы изменить направление вращения, для многофункциональных кнопок Функц., ↑ и ↓ следует задать параметр (P07.02 = 3)</p>	0	○

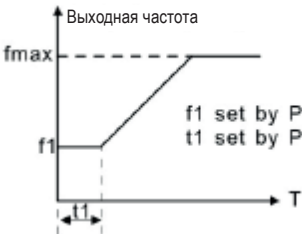
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>Для перевода ПЧ в режим торможения на выбеге следует при работающем ПЧ одновременно нажать кнопки ПУСК и СТОП/СБРОС.</p> <p>1: Управление при помощи клемм (индикатор Местн/удален мигает) На клеммы можно подавать команды на вращение вперед и назад, толчковый пуск вперед и назад.</p> <p>2: Управление при помощи коммуникационного интерфейса (индикатор Местн/удален горит постоянно) Запуск ПЧ может быть выполнен контроллером более высокого уровня при помощи коммуникационного интерфейса</p>		
P0.03	Макс. выходная частота	<p>Этот параметр используется для задания максимальной выходной частоты ПЧ. Пользователю следует внимательно работать с данным параметром, поскольку он является основой для настройки частоты и времени разгона/торможения.</p> <p>Диапазон уставки: P00.04 - 400.00 Гц</p>	50.00 Гц	⊙
P0.04	Верхний предел рабочей частоты	<p>Верхний предел выходной частоты ПЧ, который меньше или равен максимальной выходной частоте.</p> <p>Диапазон уставки: P00.05-P00.03 (максимальная выходная частота)</p>	50.00 Гц	⊙
P0.05	Нижний предел рабочей частоты	<p>Нижний предел рабочей частоты – это минимальная выходная частота ПЧ.</p> <p>ПЧ будет работать на частоте нижнего предела, если заданная частота ниже, чем нижний предел рабочей частоты.</p> <p>Примечание. Максимальная выходная частота \geq Верхний предел частоты \geq Нижний предел частоты</p> <p>Диапазон уставки: 0.00 Гц - P00.04 (верхний предел рабочей частоты)</p>	0.00 Гц	⊙
P0.06	Канал задания частоты А	<p>Примечание. Частота для канала А и частота для канала В не могут иметь одно и то же значение. Совместное использования канала задания частоты определяется при помощи параметра P00.09.</p> <p>0: Задание при помощи пульта управления Для изменения частоты с пульта управления следует изменить значение параметра P00.10 (задание частоты при помощи пульта управления).</p> <p>1: Задание частоты при помощи аналогового входа А11 (соответствующий потенциометр пульта управления)</p> <p>2: Задание частоты при помощи аналогового входа А12 (соответствующая клемма А12)</p> <p>3: Задание частоты при помощи аналогового входа А13 (соответствующая клемма А13)</p> <p>Задание частоты при помощи аналоговых входных клемм В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S в стандартном исполнении предусмотрены 3 канала аналогового задания. При этом аналоговый вход А11 регулируется при помощи потенциометра на пульте управления, аналоговый вход А12 работает с сигналом напряжения и тока (0-10 В / 0-20 мА), который переключаются при помощи перемычек на ПЧ, а аналоговый вход А13 работает с сигналом напряжения (от -10 до +10 В)</p>		○
P0.07	Канал задания частоты В			



Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>Примечание. Когда для входа AI2 выбран сигнал 0-20 мА, соответствующее напряжение 20 мА составляет 10 В. 100% аналогового входного сигнала соответствует максимальной частоте (код параметра P00.03) при вращении вперед, а -100% соответствует максимальной частоте при реверсированном вращении (P00.03).</p> <p>4: Задание частоты при помощи импульсного входа HDI Частота задается при помощи клемм импульсного входа. В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S в стандартном исполнении предусмотрен один импульсный вход. Частота импульсов находится в диапазоне 0.00-50.00 кГц. 100% сигнала импульсного входа соответствует максимальной частоте (код параметра P00.03) при вращении вперед, а -100% соответствует максимальной частоте при реверсированном вращении (P00.03).</p> <p>Примечание. Заданная импульсная уставка может быть введена при помощи многофункциональных клемм HDI.</p> <p>5: Задание частоты при помощи встроенного ПЛК ПЧ действует в режиме встроенного ПЛК, когда параметр P00.06=5 или P00.07=5. Для выбора рабочей частоты, направления вращения, длительности разгона/торможения и длительности выдержки на соответствующей ступени скорости следует настроить функцию P10 (встроенный ПЛК и многоступенчатое управление скоростью). Более подробная информация приведена в описании параметра P10.</p> <p>6: Режим «Многоступенчатое регулирование скорости» ПЧ работает в режиме многоступенчатого регулирования скорости, когда параметр P00.06=6 или P00.07=6. Для выбора ступени скорости следует воспользоваться функцией P05, а текущая рабочая частота определяется функцией P10. Режим многоступенчатого регулирования скорости имеет приоритет, когда параметры P00.06 или P00.07 не назначены на 6, но настройка ступени может сохраняться только в диапазоне 1-15. Если параметры P00.06 или P00.07 равны 6, диапазон настройки составляет 1-15.</p> <p>7: ПИД-регулирование ПЧ работает в режиме ПИД-регулирования, когда P00.06=7 или P00.07=7. См. описание параметров в группе P09. Рабочая частота ПЧ определяется действием схемы ПИД-регулирования. Настройка источника сигнала, сигнала обратной связи и исходных параметров подробно описана в группе параметров P09.</p> <p>8: Коммуникационный протокол MODBUS Рабочая частота задается при помощи протокола MODBUS. Подробная информация приведена в описании группы P14.</p> <p>9-11: Зарезервировано</p>		

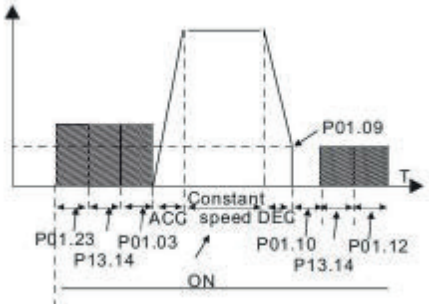
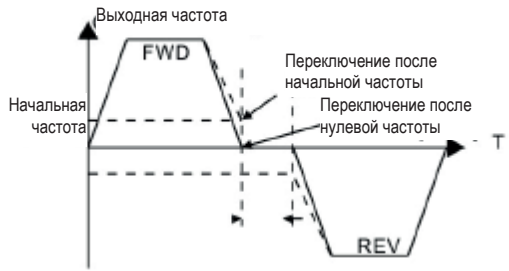
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P00.08	Выбор опорного значения частоты В	0: Максимальная выходная частота 100% частоты В соответствуют максимальной выходной частоте 1: Команда на использование частоты А 100% частоты В соответствуют максимальной выходной частоте. Этот вариант настройки используется, когда требуется регулировка на основе заданной частоты А	0	○
P00.09	Комбинация источников задания частоты	0: А, текущее значение частоты определяется заданной частотой А 1: В, текущее значение частоты определяется заданной частотой В 2: А+В, текущее значение частоты определяется суммой заданной частоты А + заданной частоты В 3: А-В, текущее значение частоты определяется разностью между заданной частотой А и заданной частотой В 4: Max (А, В), текущей частотой является большая частота, заданная источниками А и В 5: Min (А, В), текущей частотой является меньшая частота, заданная источниками А и В	0	○
P00.10	Частота, заданная при помощи пульта управления	Когда для источников задания частоты А или В выбран вариант «Задание с пульта управления», этот параметр будет иметь начальное значение опорной частоты ПЧ. Диапазон уставки: 0.00 Гц - P00.03 (максимальная частота)	50.00 Гц	○
P00.11	Длительность разгона АСС 1	Длительность разгона АСС 1 означает время, необходимое для разгона от 0 Гц до максимальной частоты (P00.03).	Зависит от модели	○
P00.12	Длительность торможения DEC 1	Длительность торможения DEC 1 означает время, необходимое для останова системы, работающей с максимальной частотой, до 0 Гц (P00.03). ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S имеют четыре группы длительности разгона/торможения (АСС /DEC), которые могут быть выбраны при помощи группы параметров P05. Длительность разгона/торможения по умолчанию установлена как в первой группе. Диапазон настройки параметров P00.11 и P00.12: 0.0-3600.0 с	Зависит от модели	○
P00.13	Выбор направления вращения при пуске	0: Заданное направление вращения по умолчанию. Двигатель вращается в направлении «Вперед». Светодиодный индикатор отключен. 1: Вращение двигателя осуществляется в реверсированном направлении. Светодиодный индикатор <u>Вперед/назад</u> включен. Изменение значения данного параметра обеспечивает изменение направления вращения двигателя	0	○

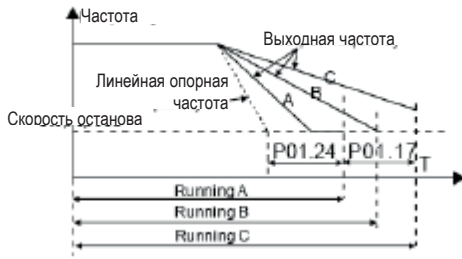
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																						
		<p>Аналогичный эффект смены направления вращения возможен при замене точек подключения двух кабелей двигателя (U, V и W). Направление вращения двигателя может быть изменено нажатием на кнопку Функц пульта управления. См. параметр P07.02.</p> <p>Примечание. Когда параметр возвращается к значению по умолчанию, двигатель работает в направлении, заданном по умолчанию на заводе-изготовителе. В некоторых случаях эту функцию следует использовать с осторожностью после ввода в эксплуатацию, если изменение направления вращения отключено.</p> <p>2: Запрет вращения в обратном направлении: этот параметр может быть использован в некоторых специальных случаях, когда требуется исключить возможность реверсирования двигателя</p>																								
P00.14	Настройка несущей частоты	<table border="1" data-bbox="555 696 1166 969"> <thead> <tr> <th>Несущая частота</th> <th>ЭМ помехи</th> <th>Шум и ток утечки</th> <th>Устранение нагрева</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1kHz</td> <td>↑ Увелич.</td> <td>↑ Уменьш.</td> <td>↑ Уменьш.</td> </tr> <tr> <td>10kHz</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15kHz</td> <td>↓ Уменьш.</td> <td>↓ Увелич.</td> <td>↓ Увелич.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Таблица соотношения типа двигателя и несущей частоты:</p> <table border="1" data-bbox="509 1061 1179 1182"> <thead> <tr> <th>Тип двигателя</th> <th>Заводская настройка несущей частоты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4-11 кВт</td> <td>8 кГц</td> </tr> <tr> <td>15-110 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Производитель настраивает в ПЧ оптимальную величину несущей частоты. Обычно пользователю не требуется изменять данный параметр</p>	Несущая частота	ЭМ помехи	Шум и ток утечки	Устранение нагрева	1kHz	↑ Увелич.	↑ Уменьш.	↑ Уменьш.	10kHz				15kHz	↓ Уменьш.	↓ Увелич.	↓ Увелич.	Тип двигателя	Заводская настройка несущей частоты	0.4-11 кВт	8 кГц	15-110 кВт	4 кГц	Зависит от модели	○
Несущая частота	ЭМ помехи	Шум и ток утечки	Устранение нагрева																							
1kHz	↑ Увелич.	↑ Уменьш.	↑ Уменьш.																							
10kHz																										
15kHz	↓ Уменьш.	↓ Увелич.	↓ Увелич.																							
Тип двигателя	Заводская настройка несущей частоты																									
0.4-11 кВт	8 кГц																									
15-110 кВт	4 кГц																									

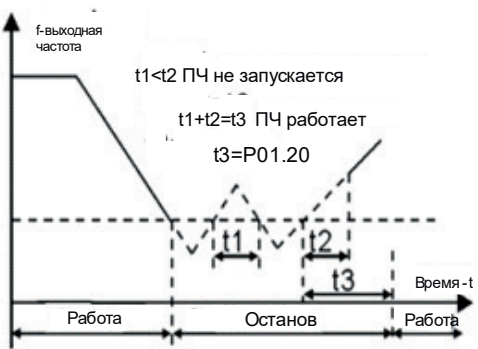

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		Когда используемая частота превышает значение несущей частоты по умолчанию, следует понизить характеристики ПЧ на 10% за каждый дополнительный 1 кГц частоты. Диапазон настройки: 1.0-15.0 кГц		
P00.15	Автоматическая подстройка параметров двигателя	0: Автоподстройка не выполняется 1: Автоподстройка с перемещением ротора Полная Автоподстройка параметров двигателя. Использование этого параметра рекомендуется в тех случаях, когда требуется высокая точность управления. 2: Статическая Автоподстройка 1 (Автоподстройка всех параметров) Данный режим пригоден для использования в ситуациях, когда двигатель не может быть отсоединен от нагрузки. 3: Статическая Автоподстройка 2 (Автоподстройка части параметров). Автоподстройка выполняется для параметров P02.06; P02.07; P02.08	0	⊙
P00.16	Функция AVR	0: Нет назначения 1: Действует постоянно Функция автоматического регулирования напряжения позволяет устранить влияние колебаний напряжения шины на выходное напряжение ПЧ	1	○
P00.18	Восстановление значений параметров	0: Нет назначения 1: Восстановление значений по умолчанию (за исключением параметров двигателя) 2: Очистка записей о неисправности 3: Блокировка функционального кода (заблокировать все функциональные коды) 4: Зарезервировано 5: Восстановить значения по умолчанию (заводские испытания) 6: Восстановить значения по умолчанию (включая параметры двигателя) Примечание. После выполнения выбранной операции код функции автоматически сбрасывается на 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Будьте внимательны и осторожны при использовании этой функции	0	⊙
P01 Группа «Управление пуском/остановом»				
P01.10	Режим пуска	0: Непосредственный пуск от начальной частоты, заданной в параметре P01.01 1: Пуск после торможения постоянным током Запуск двигателя осуществляется от стартовой частоты после торможения постоянным током (параметры P01.03 и P01.04). Этот режим подходит для двигателей с малоинерционной нагрузкой, которые могут изменить направление вращения при пуске. 2: Пуск после отслеживания скорости вращения 1 3: Пуск после отслеживания скорости вращения 2 Система определяет скорость и направление вращения двигателя, затем осуществляется запуск, начиная с текущей скорости. Это позволяет осуществлять плавный запуск вращающегося двигателя. Примечание. Данная функция доступна только в ПЧ с мощностью более 4 кВт	0	⊙

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P01.01	Начальная частота при прямом пуске	Начальная частота при прямом пуске означает частоту, на которой будет запущен ПЧ. См. описание параметра P01.02. Диапазон уставки: 0.00-50.00 Гц	0.50 Гц	⊙
P01.02	Длительность работы на начальной частоте	<p>Данный параметр определяет соответствующую начальную частоту для увеличения момента ПЧ при запуске. Во время выдержки на начальной частоте выходная частота ПЧ равна начальной частоте. Затем ПЧ переходит от начальной частоты на заданную частоту. Если заданная частота ниже начальной частоты, ПЧ прекратит работу и перейдет в режим готовности. Начальная частота не ограничена настройкой нижнего предела частоты.</p>  <p>Диапазон уставки: 0.0-50.0 с</p>	0.0 с	⊙
P01.03	Ток торможения перед запуском	<p>ПЧ будет осуществлять торможение постоянным током перед запуском двигателя. Если время торможения постоянным током имеет значение 0, то торможение постоянным током осуществляться не будет. Чем сильнее ток торможения, тем больше усилие торможения. Постоянный ток торможения перед пуском указан как процентная часть номинального тока ПЧ. Диапазон уставки: P01.03: 0.0-100.0% Диапазон уставки: P01.04: 0.0-50.0 с</p>	0.0%	⊙
P01.04	Длительность торможения перед запуском		0.00 с	⊙
P01.05	Выбор режима разгона/торможения	<p>Данный параметр определяет режим изменения частоты во время запуска и работы ПЧ. 0: Линейный тип Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно</p>		⊙

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		 <p>1: S-образная характеристика – выходная частота будет увеличиваться или уменьшаться в соответствии с S-образной характеристикой. S-образная характеристика обычно используется в установках с плавным запуском и остановом, например в лифтах</p> 		
P01.06	Длительность разгона на пусковом этапе при S-образной характеристике	0.0-50.0 с	0.1 с	⊙
P01.07	Длительность торможения на конечном этапе при S-образной характеристике		0.1 с	⊙
P01.08	Выбор режима останова	<p>0: Замедление до останова После поступления команды на останов ПЧ уменьшает выходную частоту в течение установленного времени. Когда частота уменьшается до 0, ПЧ прекращает работу.</p> <p>1: Остановка на выбеге После поступления команды на останов ПЧ немедленно отключает выходной сигнал. Двигатель останавливается в результате свободного инерционного вращения</p>	0	○
P01.09	Начальная частота торможения постоянным током	<p>Начальная частота торможения постоянным током Начало торможения постоянным током происходит, когда рабочая частота достигает величины, заданной в параметре P01.09.</p> <p>Выдержка времени перед торможением постоянным током Выдержка времени перед торможением постоянным током ПЧ блокирует выходной сигнал до достижения пусковой частоты торможения постоянным током, а торможение постоянным током начнет действовать по истечении заданного времени выдержки, что препятствует отказам из-за перегрузки по току, которые могут быть вызваны торможением постоянным током при высокой скорости вращения.</p> <p>Торможение постоянным током Значение этого параметра представляет собой процентную долю от номинального тока ПЧ. Чем больше постоянный ток торможения, тем выше значение тормозного момента</p>	0.00 Гц	○
P01.10	Выдержка времени перед торможением постоянным током		0.00 с	○
P01.11	Сила тока при торможении постоянным током		0.0%	○

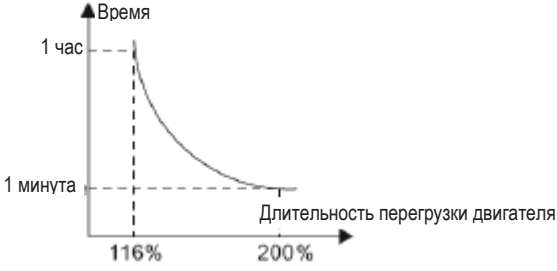
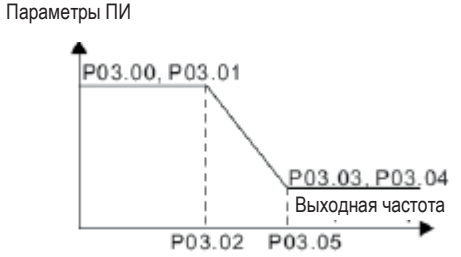
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P01.12	Длительность торможения постоянным током	<p>Длительность торможения постоянным током Время, в течение которого осуществляется торможение постоянным током. Если длительность имеет значение 0, торможения постоянным током не происходит. ПЧ остановится по истечении заданного времени торможения</p>  <p>Диапазон настройки параметра P01.09: 0.00 Гц - P00.03 (максимальная частота) Диапазон настройки параметра P01.10: 0.00-50.0 с Диапазон настройки параметра P01.11: 0.0-100.0% Диапазон настройки параметра P01.12: 0.00-50.0 с</p>	0.00 с	○
P01.13	Выдержка времени при изменении направления вращения	<p>Данный параметр определяет время выдержки при нулевой частоте, когда происходит переход между направлениями вращения. Эту настройку можно проиллюстрировать следующим образом:</p>  <p>Диапазон настройки: 0.0-3600.0 с</p>	0.0 с	○
P01.14	Изменение направления вращения	<p>Данный параметр определяет пороговую точку ПЧ: 0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после начальной частоты 2: Переключение после того, как скорость достигнет значения параметра P01.15 и истечет выдержка, заданная параметром P01.24</p>	0	◎
P01.15	Скорость останова	0.00-100.00 Гц	0.50 Гц	◎
P01.16	Определение скорости останова	0: Определение при заданной скорости 1: Определение скорости по сигналу вычисленной скорости (действует только в режиме векторного управления)	1	◎

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P01.17	Время определения скорости по сигналу обратной связи	<p>Когда P01.16=1, фактическая выходная частота ПЧ меньше или равна значению параметра P01.15 и определяется в течение времени, заданного параметром P01.17, ПЧ прекратит работу; в противном случае ПЧ будет остановлен в течение времени, заданного параметром P01.24</p>  <p>Диапазон уставки: 0.00-100.00 с (действует, только если P01.16=1)</p>	0.50 с	⊙
P01.18	Выбор режима защиты клемм при включении питания	<p>Когда команды управления ПЧ поступают через клеммы ввода-вывода, во время включения напряжения питания система определяет состояние рабочих клемм.</p> <p>0: При включении питания команда на запуск, поступающая от клемм, действовать не будет. Даже если при включенном питании на клеммах будет обнаружена команда на запуск, ПЧ не начнет работать и будет оставаться в заблокированном состоянии до тех пор, пока этот входной сигнал не будет отключен и включен повторно</p> <p>1: При включении питания команда на запуск, поступающая от клемм, является действующей. Если при включении питания будет обнаружена команда на запуск, ПЧ автоматически начнет работать после инициализации.</p> <p>Примечание. Настройку этого параметра следует выполнять с осторожностью, поскольку возможны серьезные последствия</p>	0	○
P01.19	Рабочая частота меньше нижнего предела 1 (действует, если нижний предел частоты выше 0)	<p>Данная функция определяет режим работы ПЧ, когда заданная частота меньше, чем установленный нижний предел частоты.</p> <p>0: Запуск с нижней предельной частотой</p> <p>1: Останов</p> <p>2: Спящий режим</p> <p>Если заданная частота меньше, чем установленный нижний предел частоты, ПЧ будет осуществлять выбег по инерции до останова. Если повторно задать частоту выше нижнего предела, и она будет выдержана в течение времени, определенного параметром P01.20, то ПЧ вернется в рабочее состояние автоматически</p>	0	⊙
P01.20	Время выдержки при выходе из спящего режима	<p>Данная функция определяет время выдержки при выходе из спящего режима. Когда рабочая частота ПЧ меньше нижнего предела, его работа будет прекращена. Когда частота превысит нижний предел и будет сохраняться в течение времени, определенного параметром P01.20, ПЧ вернется в рабочее состояние автоматически</p>	0.0 с	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		 <p>Диапазон уставки: 0.0-3600.0с (допустимо, если P01.19=2)</p>		
P01.21	Повторный запуск после отключения питания	<p>Данный параметр определяет действие системы при сбое питания и повторном его включении.</p> <p>0: Не используется 1: Активирован</p> <p>Работающий ПЧ при сбое питания и повторном его включении выполнит автоматический повторный запуск после выдержки времени, определенной параметром P01.22</p>	0	○
P01.22	Выдержка времени при повторном запуске после отключения питания	<p>Данная функция определяет длительность выдержки времени перед автоматическим включением ПЧ при сбое в сети питания</p>  <p>Диапазон уставки: 0.0–3600.0 (действует, если функция P01.21 = 1)</p>	1.0 с	○
P01.23	Выдержка времени при запуске	<p>Данная функция определяет время, через которое тормоз будет отключен после поступления команды на запуск, при этом ПЧ находится в режиме готовности.</p> <p>Диапазон уставки: 0.0-60.0 с</p>	0.0 с	○
P01.24	Выдержка времени при останове	<p>Диапазон уставки: 0.0-100.0 с</p>	0.0 с	○
P01.25	Выходной сигнал 0 Гц	<p>Выбор нулевой частоты ПЧ.</p> <p>0: Отсутствует напряжение на выходе 1: На выход подается напряжение 2: На выход подается ток торможения постоянным током</p>	0	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P02 Группа «Двигатель 1»				
P02.01	Номинальная мощность асинхронного электродвигателя	0.1-3000 кВт	Зависит от модели	⊙
P02.02	Номинальная частота питания асинхронного электродвигателя	0.01 Гц — P00.03	50.00 Гц	⊙
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного электродвигателя	1-36000 об./мин	Зависит от модели	⊙
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного электродвигателя	0-1200 В	Зависит от модели	⊙
P02.05	Номинальный ток асинхронного электродвигателя	0.8-6000 А	Зависит от модели	⊙
P02.06	Сопротивление статора асинхронного электродвигателя	0.001-65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя	0.001-65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного электродвигателя	0.1-6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного электродвигателя	0.1-6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного электродвигателя	0.01-6553.5 А	Зависит от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для ферромагнитного сердечника АД1	0.0-100%	80.0%	⊙

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для ферромагнитного сердечника АД1	0.0-100%	68.0%	⊙
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для ферромагнитного сердечника АД1	0.0-100%	57.0%	⊙
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 для ферромагнитного сердечника АД1	0.0-100%	40.0%	⊙
P02.26	Защита электродвигателя от перегрузки	<p>0: Не используется</p> <p>1: Общепромышленный двигатель (с компенсацией низкой скорости)</p> <p>Для общепромышленных двигателей характерна неудовлетворительная теплоотдача на низкой скорости, поэтому следует правильно отрегулировать соответствующее значение тепловой защиты.</p> <p>Компенсация низкой скорости заключается в уменьшении порога срабатывания защиты от перегрузки, когда рабочая частота двигателя меньше 30 Гц.</p> <p>2: Двигатель изготовленный для работы с ПЧ (без компенсации низкой скорости)</p> <p>Поскольку скорость вращения не влияет на тепловыделение ПЧ, нет необходимости настраивать значение защиты для низкой скорости</p>	2	⊙
P02.27	Коэффициент защиты электродвигателя от перегрузки	<p>Длительность периода перегрузки двигателя</p> $M = I_{out}/(I_n \times K)$ <p>I_n — номинальный ток двигателя, I_{out} — выходной ток ПЧ, K — коэффициент защиты двигателя.</p> <p>Таким образом, чем больше значение K, тем меньше значение M.</p> <p>Когда $M = 116\%$, сообщение об ошибке будет выдано через 1 час. Если $M = 200\%$, сообщение об ошибке будет выдано через 1 минуту. Когда $M \geq 400\%$, сообщение об ошибке будет выдано мгновенно</p>	100.0%	○

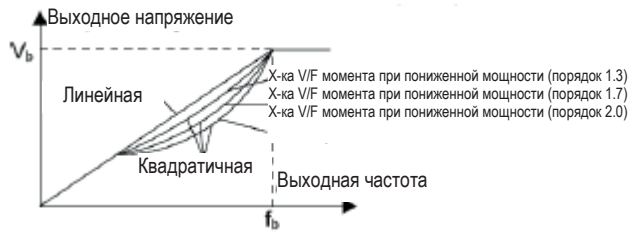

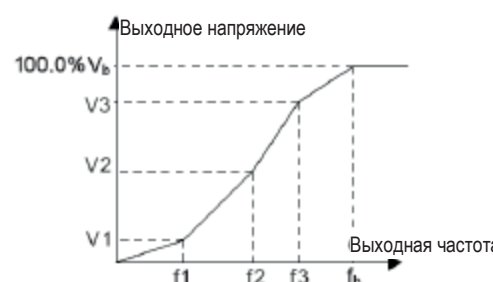
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		 <p>Диапазон уставки: 20.0-120.0%</p>		
P02.28	Коэффициент коррекции мощности двигателя 1	Коррекция отображения мощности двигателя 1 Данный параметр влияет только на отображаемое значение, не затрагивая управление ПЧ. Диапазон уставки: 0.00-3.00	1.00	○
P03 Группа «Векторное управление»				
P03.00	Коэффициент пропорциональности и усиления 1 в замкнутом контуре регулирования скорости	Параметры P03.00-P03.05 применяются только в режиме векторного управления. При частоте ниже значения, заданного в P03.02, параметры пропорционально-интегрального управления определены в P03.00 и P03.01. При частоте выше значения, заданного P3.05, коэффициенты пропорционально-интегрального управления определены в параметрах P03.03 и P03.04. Коэффициенты пропорционально-интегрального управления изменяются линейно в соответствии с двумя группами параметров, как показано ниже: 	20.0	○
P03.01	Время интегрирования 1 в замкнутом контуре регулирования скорости		0.200 с	○
P03.02	Нижняя частота переключения		5.00 Гц	○
P03.03	Коэффициент пропорциональности и усиления 2 в замкнутом контуре регулирования скорости		20.0	○
P03.04	Время интегрирования 2 в замкнутом контуре регулирования скорости		0.200 с	○
P03.05	Верхняя частота переключения		10.00 Гц	○
P03.06	Выходной фильтр контура регулирования скорости	0-8 (соответствует $0-2^8/10$ мс)	0	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения при разгоне при векторном управлении	Коэффициент компенсации скольжения используется для коррекции скольжения частоты при векторном управлении и повышения точности регулирования скорости. Соответствующая коррекция данного параметра позволяет устранить постоянную погрешность скорости вращения. Диапазон уставки: 50-200%	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при торможении при векторном управлении		100%	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности P в контуре регулирования тока	Примечание. Эти два параметра позволяют корректировать параметры ПИ-регулятора контура тока, который непосредственно влияет на динамический отклик скорости и точность управления. Обычно пользователю не требуется изменять значения, заданные по умолчанию. Данные параметры применяются только в режиме векторного управления 0 без датчика обратной связи (P00.00=0). Диапазон уставки: 0-65535	1000	○
P03.10	Время интегрирования I контура регулирования тока		1000	○
P03.11	Метод настройки момента	Данная функция используется для включения режима управления моментом и задания соответствующих уставок. 0: Не используется 1: Уставка момента при помощи пульта управления (P03.12) 2: Уставка момента при помощи потенциометра на пульте управления (вход AI1) 3: Уставка момента через аналоговый вход AI2 4: Уставка момента через аналоговый вход AI3 5: Уставка момента через импульсный вход HDI 6: Многоступенчатая уставка момента 7: Уставка момента при помощи интерфейса MODBUS 8-10: Зарезервировано Примечание. В режимах настройки 2-7 уровень 100% соответствует 3-кратному номинальному моменту двигателя	0	○
P03.12	Задание момента при помощи пульта управления	Диапазон уставки: -300.0-300.0% (от номинального момента двигателя)	50.0%	○
P03.13	Заданное время фильтрации величины момента	Диапазон уставки: 0.000-10.000 с	0.100 с	○
P03.14	Источник задания верхней предельной частоты вращения вперед в режиме управления моментом	0: Уставка верхнего предела частоты при помощи пульта управления (P03.16 определяет P03.14; P03.17 определяет P03.15) 1: Уставка верхнего предела частоты при помощи потенциометра на пульте управления (вход AI1) 2: Уставка верхнего предела частоты при помощи аналогового входа AI2 3: Уставка верхнего предела частоты при помощи аналогового входа AI3 4: Уставка верхнего предела частоты при помощи импульсного входа HDI 5: Многоступенчатая уставка верхнего предела частоты 6: Уставка верхнего предела частоты при помощи интерфейса MODBUS	0	○

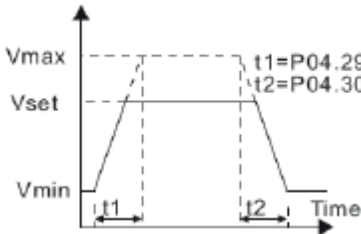

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P03.15	Источник задания верхней предельной частоты вращения назад в режиме управления моментом	7-9: Зарезервировано Примечание. В режимах уставки 1-9 уровень 100% соответствует максимальной частоте		
P03.16	Значение верхней предельной частоты вращения вперед в режиме управления моментом, заданное с пульта управления	Данная функция используется для настройки верхнего предельного значения частоты. Параметр P03.16 определяет значение параметра P03.14; параметр P03.17 определяет значение параметра P03.15	50.00 Гц	○
P03.17	Значение верхней предельной частоты вращения назад в режиме управления моментом, заданное с пульта управления		50.00 Гц	○
P03.18	Задание верхнего предела момента в двигательном режиме	Данная функция используется для выбора источника задания верхнего предельного значения момента для двигательного режима и режимов торможения 0: Задание верхнего предельного значения частоты при помощи пульта управления (функция P03.20 определяет значение параметра P03.18; функция P03.21 определяет значение параметра P03.19)	0	○
P03.19	Задание верхнего предела момента в режиме торможения	1: Задание верхнего предела момента при помощи потенциометра на пульте управления (вход AI1) 2: Задание верхнего предела момента при помощи аналогового входа AI2 3: Задание верхнего предела момента при помощи аналогового входа AI3 4: Задание верхнего предела момента при помощи импульсного входа HDI 5: Задание верхнего предела момента при помощи интерфейса MODBUS 6-8: Зарезервировано Примечание. В режимах задания 1-8 уровень 100% соответствует 3-кратному номинальному моменту двигателя	0	○
P03.20	Задание верхнего предела момента в тяговом режиме при помощи пульта управления	Данная функция используется для выбора предельной величины момента. Диапазон уставки: 0.0-300.0% (номинального момента двигателя)	180.0%	○
P03.21	Задание верхнего предела момента в режиме торможения при помощи пульта управления		180.0%	○
P03.22	Коэффициент ослабления в зоне постоянной мощности	Использование двигателя при управлении с понижением характеристик. Параметры P03.22 и P03.23 действуют в режиме постоянной мощности. Двигатель входит в состояние понижения характеристик при достижении номинальной частоты вращения	0.3	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P03.23	Максимальное понижение характеристик в зоне постоянной мощности	Изменение характеристики понижения осуществляется путем коррекции коэффициента ослабления. Чем больше коэффициент ослабления управления, тем более крутой становится характеристика понижения. Диапазон уставки параметра P03.22: 0.1-2.0 Диапазон уставки параметра P03.23: 10%-100%	20%	○
P03.24	Ограничение макс. напряжения	Данная функция определяет максимальное напряжение ПЧ, которое зависит от условий эксплуатации. Диапазон уставки: 0.0-120.0%	100.0%	◎
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительная активация двигателя при запуске ПЧ. Магнитное поле, создаваемое в двигателе, улучшает показатель момента в процессе запуска. Диапазон уставки: 0.000-10.000 с	0.300 с	○
P03.26	Пропорциональное усиление при понижении характеристик	0-8000	1200	○
P03.27	Выбор отображения скорости при векторном управлении	0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения	0	○
P04 Группа «Управление в скалярном режиме SVPWM»				
P04.00	Характеристика V/F	Значения данного параметра определяют вид характеристики V/F при управлении ПЧ SystemeVar STV320 и STV320S двигателем 1 в зависимости от нагрузки. 0: Линейная характеристика, применяется при постоянном моменте нагрузки 1: Характеристика V/F по трем точкам (при нулевой и максимальной частоте напряжение определяется номинальными значениями) 2: Характеристика V/F мощности при пониженном моменте (степень при F = 1.3) 3: Характеристика V/F мощности при пониженном моменте (степень при F = 1.7) 4: Характеристика V/F мощности при пониженном моменте (степень при F = 2.0) Характеристики 2-4 применяются при нагрузках с переменным моментом, таких как вентиляторы и центробежные насосы. Пользователь может оптимальным образом корректировать режим работы в зависимости от нагрузки. 5: Пользовательская характеристика (параметры V и F разделены) В этом режиме напряжение не зависит от частоты. Для изменения вида характеристики частота может быть скорректирована через канал задания частоты при помощи параметра P00.06, а напряжение может быть скорректировано через соответствующий канал при помощи параметра P04.27. Примечание. Показатель V_b соответствует номинальному напряжению двигателя; f_b соответствует номинальной частоте вращения двигателя на рисунке ниже	0	◎



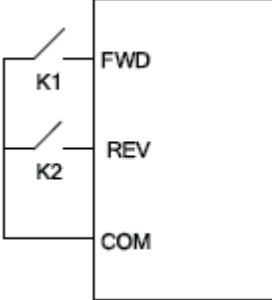
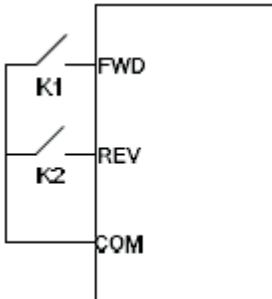
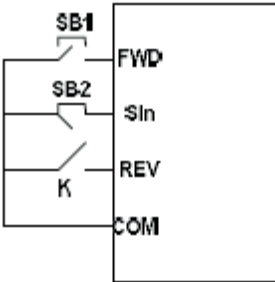
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
				
P04.01	Повышение момента	Для компенсации момента при низкой частоте необходимо обеспечить повышение выходного напряжения. Параметр P04.01 определяет максимальное выходное напряжение V_b , P04.02 определяет процентный показатель приближения частоты при ручном регулировании момента к показателю f_b .	0.0%	○
P04.02	Ограничение повышения момента	<p>Величина повышения момента должна соответствовать нагрузке. Чем больше нагрузка, тем большее значение следует установить. Однако чрезмерное повышение момента может привести к перевозбуждению электродвигателя и перегреву ПЧ, а также к понижению эффективности работы системы. Когда повышение момента составляет 0.0%, система определяет этот параметр автоматически.</p> <p>Предельная величина повышения момента: если частота ниже заданной точки, повышение момента действует; если же выше – повышение момента становится недействительным.</p>  <p>Диапазон уставки P04.01: 0.0%; автоматически 0,1-10% Диапазон уставки P04.02: 0.0-50.0%</p>	20.0%	○
P04.03	Точка 1 частоты характеристики V/F		0.00 Гц	○
P04.04	Точка 1 напряжения характеристики V/F		0.0%	○
P04.05	Точка 2 частоты характеристики V/F		0.00 Гц	○
P04.06	Точка 2 напряжения характеристики V/F		0.0%	○
		Когда P04.00 = 1, пользователь может задать характеристику V/F при помощи параметров P04.03-P04.08		

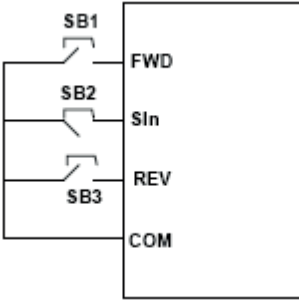
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P04.07	Точка 3 частоты характеристики V/F	Значения настроек характеристики V/F должны соответствовать нагрузочным характеристикам двигателя.	0.00 Гц	○
P04.08	Точка 3 напряжения характеристики V/F	Примечание. $V1 < V2 < V3$; $f1 < f2 < f3$. Напряжение, соответствующее низкой частоте, не должно быть слишком высоким; в противном случае это может привести к перегреву двигателя или к срабатыванию максимальной токовой защиты. Диапазон уставки P04.03: 0.00 Гц - P04.05 Диапазон уставки P04.04, P04.06 и P04.08: 0.0-110.0% (номинальное напряжение двигателя) Диапазон уставки P04.05: P04.03-P04.07 Диапазон уставки P04.07: P04.05-P02.02 (частота, соответствующая номинальному напряжению двигателя)	0.0%	○
P04.09	Компенсация скольжения для режима V/F	Данная функция позволяет компенсировать изменения скорости вращения двигателя вследствие колебаний нагрузки, повышая механическую устойчивость электродвигателя. Значение параметра должно соответствовать номинальному скольжению двигателя, которое можно рассчитать по формуле: $\Delta f = f_b - n \times p / 60$ Здесь f_b представляет собой номинальную частоту двигателя (P2.02), n – номинальная частота вращения двигателя (P2.03), а p – это количество пар полюсов. 100% соответствует номинальной величине скольжения Δf . Диапазон уставки: 0.0-200.0%	100.0%	○
P04.10	Коэффициент управления вибрацией при низкой частоте	В режиме скалярного управления SVPWM при некоторых частотах двигателя, особенно большой мощности, могут иметь место колебания тока. Следствием этого является нестабильная работа двигателя или его перегрузка по току. Устранить это явление можно при помощи данного параметра. Диапазон уставки P04.10: 0-100 Диапазон уставки P04.11: 0-100 Диапазон уставки P04.12: 0.00 Гц - P00.03 (максимальная частота)	10	○
P04.11	Коэффициент управления вибрацией при высокой частоте		10	○
P04.12	Предельное значение управления вибрацией		30.00 Гц	○
P04.26	Работа в режиме экономии энергии	0: Не используется 1: Режим экономии электроэнергии действует автоматически В условиях незначительной нагрузки выполняется автоматическое регулирование выходного напряжения с целью экономии электроэнергии	0	◎
P04.27	Канал задания выходного напряжения	Данная функция позволяет выбрать канал задания выходного сигнала при разделении напряжения и частоты в режиме вольт-частотного управления. 0: Задание напряжения при помощи пульта управления; выходное напряжение определяется параметром P04.28	0	○

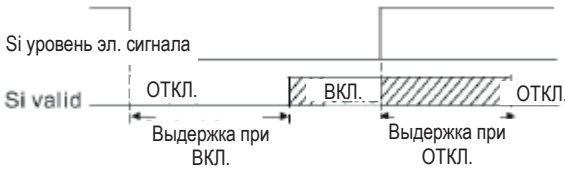
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		1: Задание напряжения при помощи потенциометра на пульте управления (вход AI1) 2: Задание напряжения через аналоговый вход AI2 3: Задание напряжения через аналоговый вход AI3 4: Задание напряжения через вход HDI 5: Многоступенчатое регулирование напряжения 6: ПИД-регулирование 7: Настройка через коммуникационный интерфейс MODBUS 8-10: Зарезервировано Примечание. 100% сигнала соответствуют минимальному напряжению двигателя		
P04.28	Настройка напряжения при помощи пульта управления	Данная функция позволяет выбрать величину уставки напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения указан пульт управления. Диапазон уставки: 0.0-100.0%	100.0%	○
P04.29	Длительность повышения напряжения	Длительность повышения напряжения определяет время, требуемое системе для повышения напряжения от минимального выходного до максимального значения.	5.0 с	○
P04.30	Длительность понижения напряжения	Длительность понижения напряжения определяет время, требуемое системе для понижения напряжения от максимального выходного до минимального выходного значения. Диапазон уставки: 0.0-3600.0 с	5.0 с	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Данные параметры используются для определения верхнего и нижнего предельного напряжения. Диапазон уставки P04.31: P04.32-100.0% (номинальное напряжение двигателя)	100.0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	Диапазон уставки P04.32: 0.0%-P04.31 (номинальное напряжение двигателя) 	0.0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления в зоне постоянной мощности	Данная функция позволяет корректировать выходное напряжение в режиме скалярного управления SVPWM при ослаблении. Примечание. Нет назначения в режиме постоянного момента. 	1.00	○
		Диапазон уставки: 0.0-3600.0 с		

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P05 Группа «Входные клеммы»				
P05.00	Выбор входа HDI	0: Вход HDI является высокочастотным импульсным входом. См. описание параметров P05.50-P05.54 1: Вход HDI является дискретным входом	0	⊙
P05.01	Дискретный вход S1	Примечание. Клеммы S1-S4 и HDI являются встроенными клеммами на плате управления. Виртуальные входы, задаваемые в параметре P05.12, могут быть настроены здесь как клеммы S5-S8. 0: Не используется 1: Вращение вперед 2: Вращение назад 3: 3-проводное управление 4: Толчковая подача вперед 5: Толчковая подача назад 6: Выбег по инерции до останова 7: Сброс аварии 8: Пауза в работе 9: Входной сигнал внешней аварии 10: Увеличение уставки частоты (быстрее) 11: Уменьшение уставки частоты (медленнее) 12: Очистка уставки быстрее / медленнее 13: Переключение между каналами задания частоты A и B 14: Переключение между комбинированным заданием и заданием только по каналу A 15: Переключение между комбинированным заданием и заданием только по каналу B 16: Клемма 1 многоступенчатого задание частоты 17: Клемма 2 многоступенчатого задание частоты 18: Клемма 3 многоступенчатого задание частоты 19: Клемма 4 многоступенчатого задание частоты 20: Пауза многоступенчатого задание частоты 21: Выбор времени разгона/торможения (ACC/DEC) 1 22: Выбор времени разгона/торможения (ACC/DEC) 2 23: Сброс останова встроенного ПЛК 24: Пауза в работе встроенного ПЛК 25: Пауза в работе ПИД-управления 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс перехода (возврат к центральной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Запрет управления моментом 30: Запрет разгона/торможения 31: Выключатель счетчика 32: Зарезервировано 33: Временная отмена изменения настройки частоты 34: Торможение постоянным током 35: Зарезервировано	1	⊙
P05.02	Дискретный вход S2		4	⊙
P05.03	Дискретный вход S3		7	⊙
P05.04	Дискретный вход S4		0	⊙
P05.05	Дискретный вход S5		0	⊙
P05.06	Дискретный вход S6		0	⊙
P05.07	Дискретный вход S7		0	⊙
P05.08	Дискретный вход S8		0	⊙
P05.09	Импульсный вход HDI		0	⊙

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																				
		36: Переход на управление от пульта управления 37: Переход на управление от клемм ввода-вывода 38: Переход на управление при помощи коммуникационного протокола 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Очистка параметра мощности 41: Сохранение параметра мощности 42-60: Зарезервировано 61: Коммутация ПИД-переключателя 62-63: Зарезервировано																						
P05.10	Выбор полярности входных клемм	<p>Данная функция используется для задания полярности входных клемм. При установке бита в 0 входная клемма является «+» При установке бита в 1 входная клемма является «-»</p> <table border="1"> <tr> <td>BIT8</td> <td>BIT7</td> <td>BIT6</td> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> </tr> <tr> <td>HDI</td> <td>S8</td> <td>S7</td> <td>S6</td> <td>S5</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> <td></td> </tr> </table> <p>Диапазон уставки: 0x000-0x1FF</p>	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	HDI	S8	S7	S6	S5	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0		S4	S3	S2	S1		0x000	○
BIT8	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4																				
HDI	S8	S7	S6	S5																				
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																					
S4	S3	S2	S1																					
P05.11	Время фильтрации при переключении	<p>Данная функция определяет время выборки фильтра клемм S1-S4 и HDI. При высоком уровне помех следует увеличить значение данного параметра, чтобы исключить неправильные срабатывания. Диапазон уставки: 0.000-1.000 с</p>	0.010 с	○																				
P05.12	Настройки виртуальных клемм	<p>0x000-0x1FF (0: ОТКЛ., 1: ВКЛ.) BIT0:S1 виртуальная клемма BIT1:S2 виртуальная клемма BIT2:S3 виртуальная клемма BIT3:S4 виртуальная клемма BIT4:S5 виртуальная клемма BIT5:S6 виртуальная клемма BIT6:S7 виртуальная клемма BIT7:S8 виртуальная клемма BIT8:HDI виртуальная клемма</p>		◎																				
P05.13	Режим управления с клемм	<p>Данная функция определяет режим управления с клемм. 0: Режим двухпроводного управления 1 Объединяет управление пуском и заданием направления вращения. Этот режим характеризуется командами вперед/назад (FWD и REV), определяющими направление вращения. Этот режим используется наиболее часто</p>		◎																				

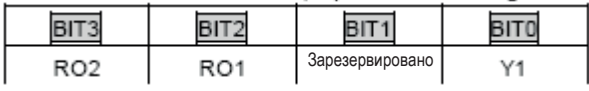

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																								
		<div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Команда Пуск</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Останов</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вращение вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Вращение назад</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Удержание</td> </tr> </table> </div> <p>1: Режим двухпроводного управления 2 В этом режиме управление пуском отделено от задания направления вращения. В этом режиме вращение вперед осуществляется при замкнутой клемме, на которую подается команда вперед (FWD), а вращение назад – при замкнутой клемме, на которую подается команда назад (REV).</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Команда Пуск</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Останов</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вращение вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Останов</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Вращение назад</td> </tr> </table> </div> <p>2: Режим трехпроводного управления 1 В этом режиме клемма Sin управляет включением питания, клемма FWD соответствует линии команды на работу, а направление вращения определяется клеммой REV. Клемма Sin имеет нормально-замкнутый контакт.</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  </div> <p>Управление направлением вращения в процессе работы осуществляется следующим образом:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление</th> <th>Текущее направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF → ON</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> </tbody> </table>	FWD	REV	Команда Пуск	OFF	OFF	Останов	ON	OFF	Вращение вперед	OFF	ON	Вращение назад	ON	ON	Удержание	FWD	REV	Команда Пуск	OFF	OFF	Останов	ON	OFF	Вращение вперед	OFF	ON	Останов	ON	ON	Вращение назад	Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON	OFF → ON	Вперед	Назад	Назад	Вперед		
FWD	REV	Команда Пуск																																										
OFF	OFF	Останов																																										
ON	OFF	Вращение вперед																																										
OFF	ON	Вращение назад																																										
ON	ON	Удержание																																										
FWD	REV	Команда Пуск																																										
OFF	OFF	Останов																																										
ON	OFF	Вращение вперед																																										
OFF	ON	Останов																																										
ON	ON	Вращение назад																																										
Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																																									
ON	OFF → ON	Вперед	Назад																																									
		Назад	Вперед																																									

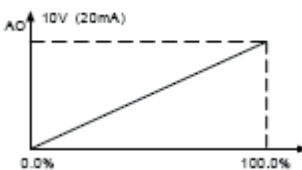
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																			
		<table border="1" data-bbox="512 248 1158 618"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление</th> <th>Текущее направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON → OFF</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON → OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Замедление до останова</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="507 647 1177 801"> 3: Режим трехпроводного управления 2 В этом режиме клемма Sin обеспечивает включение, команда на запуск подается клеммами SB1 или SB3, а обе эти клеммы управляют направлением вращения. Команда на останов подается нормально-замкнутой клеммой SB2. </p>  <table border="1" data-bbox="528 1205 1158 1570"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF → ON</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF → ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON → OFF</td> <td></td> <td></td> <td>Замедление до останова</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="507 1626 1177 2011"> Примечание. В режиме двухпроводного управления, когда активны клеммы FWD/REV, ПЧ останавливается при поступлении команды на останов из других источников, даже если управляющие клеммы FWD/REV остаются активными; ПЧ не начнет работать при отмене команды на останов. Повторное включение произойдет только в том случае, когда клеммы FWD/REV будут разомкнуты и замкнуты еще раз. Например, нажатие кнопки СТОП/СБРОС обеспечит останов при прекращении цикла сигналов ПЛК, останове фиксированной длительности и управлении от клемм ввода-вывода (см. P07.04) </p>	Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON	ON → OFF	Назад	Вперед	Вперед	Назад	ON → OFF	ON	Замедление до останова		OFF	Sin	FWD	REV	Направление	ON	OFF → ON	ON	Вперед	OFF	Назад	ON	ON	OFF → ON	Вперед	OFF	Назад	ON → OFF			Замедление до останова		
Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																																				
ON	ON → OFF	Назад	Вперед																																				
		Вперед	Назад																																				
ON → OFF	ON	Замедление до останова																																					
	OFF																																						
Sin	FWD	REV	Направление																																				
ON	OFF → ON	ON	Вперед																																				
		OFF	Назад																																				
ON	ON	OFF → ON	Вперед																																				
	OFF		Назад																																				
ON → OFF			Замедление до останова																																				

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра	
P05.14	Выдержка времени при включении дискретного входа S1	<p>Данная функция определяет соответствующую выдержку времени для программируемых клемм при изменении уровня электрического сигнала, определяющих состояние включения/отключения.</p>  <p>Si уровень эл. сигнала Si valid</p> <p>ОТКЛ. ВКЛ. ОТКЛ.</p> <p>Выдержка при ВКЛ. Выдержка при ОТКЛ.</p>	0.000 с	○	
P05.15	Выдержка времени при отключении дискретного входа S1		0.000 с	○	
P05.16	Выдержка времени при включении дискретного входа S2		0.000 с	○	
P05.17	Выдержка времени при отключении дискретного входа S2		0.000 с	○	
P05.18	Выдержка времени при включении дискретного входа S3		0.000 с	○	
P05.19	Выдержка времени при отключении дискретного входа S3		0.000 с	○	
P05.20	Выдержка времени при включении дискретного входа S4		Диапазон уставки: 0.000-50.000 с	0.000 с	○
P05.21	Выдержка времени при отключении дискретного входа S4		0.000 с	○	
P05.30	Выдержка времени при включении дискретного входа HD1		0.000 с	○	
P05.31	Выдержка времени при отключении дискретного входа HD1		0.000 с	○	
P05.32	Нижний предел входа A11	<p>Настройка сигнала входа A11 осуществляется при помощи аналогового потенциометра, настройка входа A12 осуществляется при помощи клеммы задания A12, а настройка входа A13 осуществляется при помощи клеммы задания A13.</p> <p>Данная функция определяет зависимость между входным напряжением и соответствующим значением уставки</p>	0.00 В	○	

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P05.33	Соответствующая уставка нижнего предела входа AI1	<p>Если напряжение входного аналогового сигнала находится за пределами диапазона, ограниченного минимальным и максимальным значениями, ПЧ будет присваивать таким сигналам минимальное или максимальное значение. Если сигнал аналогового входа является токовым сигналом, то диапазон тока 0-20 мА соответствует диапазону напряжения 0-10 В. Для разных установок соответствующее значение аналоговой настройки 100,0% отличается. Подробнее см. описание каждого варианта практического применения. На рисунке ниже показаны различные варианты исполнения:</p>	0.0%	○
P05.34	Верхний предел входа AI1		10.00 В	○
P05.35	Соответствующая уставка верхнего предела входа AI1		100.0%	○
P05.36	Время фильтрации входа AI1		0.100 с	○
P05.37	Нижний предел входа AI2		0.00 В	○
P05.38	Соответствующая уставка нижнего предела входа AI2		0.0%	○
P05.39	Верхний предел входа AI2		10.00 В	○
P05.40	Соответствующая уставка верхнего предела входа AI2		100.0%	○
P05.41	Время фильтрации входа AI2		0.100 с	○
P05.42	Нижний предел входа AI3		Время фильтрации входа: данная функция позволяет регулировать чувствительность аналогового входа. Увеличение значения уставки позволяет повысить устойчивость к помехам, но при этом ухудшает чувствительность.	-10.00 В
P05.43	Соответствующая уставка нижнего предела входа AI3	Примечание. Аналоговый вход AI1 поддерживает сигнал напряжения 0-10 В, аналоговый вход AI2 поддерживает сигналы напряжения 0-10 В или тока 0-20 мА, при этом токовый сигнал соответствует напряжению 10 В; вход AI3 поддерживает только сигнал напряжения от -10 до +10 В.	-100.0%	○
P05.44	Средний предел входа AI3		0.00 В	○
P05.45	Соответствующая уставка среднего значения входа AI3		0.0%	○
P05.46	Верхний предел входа AI3		10.00 В	○
P05.47	Соответствующая уставка верхнего предела входа AI3	<p>Диапазон уставки параметра P05.32: 0.00 В - P05.34 Диапазон уставки параметра P05.33: -100.0-100.0% Диапазон уставки параметра P05.34: P05.32 - 10.00 В Диапазон уставки параметра P05.35: -100.0-100.0% Диапазон уставки параметра P05.36: 0.000 с - 10.000 с Диапазон уставки параметра P05.37: 0.00 В - P05.39 Диапазон уставки параметра P05.38: -100.0-100.0% Диапазон уставки параметра P05.39: P05.37 - 10.00 В Диапазон уставки параметра P05.40: -100.0-100.0% Диапазон уставки параметра P05.41: 0.000-10.000 с Диапазон уставки параметра P05.42: -10.00 В - P05.44 Диапазон уставки параметра P05.43: -100.0-100.0% Диапазон уставки параметра P05.44: P05.42-P05.46 Диапазон уставки параметра P05.45: -100.0-100.0%</p>	100.0%	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P05.48	Время фильтрации входа AI3	Диапазон уставки параметра P05.46: P05.44 - 10.00 В Диапазон уставки параметра P05.48: 0.000-10.000 с	0.100 с	○
P05.50	Нижний предел частоты входа HDI	0.000 кГц - P05.52	0.000 кГц	○
P05.51	Соответствующая уставка нижнего предела частоты входа HDI	-100.0-100.0%	0.0%	○
P05.52	Верхний предел частоты входа HDI	P05.50 - 50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.53	Соответствующая уставка верхнего предела частоты входа HDI	-100.0-100.0%	100.0%	○
P05.54	Время фильтрации частоты входа HDI	0.000-10.000 с	0.100 с	○
P06 Группа «Выходные клеммы»				
P06.01	Выбор параметра выхода Y1	0: Не используется 1: В работе	0	
P06.03	Выбор параметра выхода RO1	2: Работа с вращением вперед 3: Работа с вращением назад 4: Работа в режиме толчковой подачи 5: Авария	1	○
P06.04	Выбор параметра выхода RO2	6: Проверка уровня частоты FDT1 7: Проверка уровня частоты FDT2 8: Достижение заданной частоты 9: Работа при нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Готовность к работе 13: Предварительное намагничивание 14: Предварительный предупреждающий сигнал о перегрузке 15: Предварительный предупреждающий сигнал о низкой нагрузке 16: Завершение этапа встроенного ПЛК 17: Завершение цикла встроенного ПЛК 18: Достижение заданного значения счетчика	5	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		19: Достижение определенного значения счетчика 20: Сигнал внешней аварии 21: Зарезервировано 22: Достигнуто установленное время наработки 23: Выходной сигнал виртуальных клемм коммуникационного интерфейса MODBUS 24-25: Зарезервировано 26: Напряжения на шине постоянного тока в норме 27-30: Зарезервировано		
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	<p>Данная функция используется для настройки полярности выходных клемм. При установке бита в 0 входная клемма является «+» При установке бита в 1 входная клемма является «-»</p>  <p>Диапазон уставки: 0-F</p>	0	○
P06.06	Выдержка времени при включении Y1	Диапазон уставки: 0.000-50.000 с	0.000 с	○
P06.07	Выдержка времени при отключении клеммы Y1	Диапазон уставки: 0.000-50.000 с	0.000 с	○
P06.10	Выдержка времени при включении клеммы RO1	<p>Данная функция определяет соответствующую выдержку времени для программируемых клемм при изменении уровня электрического сигнала, определяющих состояние включения/отключения.</p> 	0.000 с	○
P06.11	Выдержка времени при отключении клеммы RO1		0.000 с	○
P06.12	Выдержка времени при включении клеммы RO2		0.000 с	○
P06.13	Выдержка времени при отключении клеммы RO2		<p>Диапазон уставки: 0.000-50.000 с</p> <p>Примечание. Параметры P06.08 и P06.08 действуют, когда P06.00 = 1</p>	0.000 с
P06.14	Выбор параметра выхода AO1	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0	○
P06.15	Выбор параметра выхода AO2	2: Линейная опорная частота 3: Скорость вращения 4: Выходной ток (100%: 2-кратный номинальный ток ПЧ) 5: Выходной ток (100%: 2-кратный номинальный ток двигателя) 6: Выходное напряжение	0	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		7: Выходная мощность 8: Заданная величина момента 9: Выходной момент 10: Величина входного сигнала на входе AI1 11: Величина входного сигнала на входе AI2 12: Величина входного сигнала на входе AI3 13: Величина входного сигнала на импульсном входе HDI 14: Значение 1, заданного через MODBUS 15: Значение 2, заданного через MODBUS 16-21: Зарезервировано 22: Текущее значение момента (соответствует 3-кратному номинальному моменту двигателя) 24-30: Зарезервировано		
P06.17	Нижний предел аналогового выхода АО1	<p>Данные параметры определяют зависимость между выходной величиной и соответствующим выходным аналоговым сигналом.</p> <p>Если выходная величина выходит за пределы диапазона, ограниченного минимальным и максимальным значениями, ПЧ будет присваивать таким сигналам значения нижнего и верхнего пределов.</p> <p>Если сигнал аналогового выхода является токовым сигналом, то 1 мА соответствует напряжению 0.5 В.</p> <p>Для разных установок соответствующее значение настройки 100,0% аналогового сигнала отличается.</p> <p>Подробнее см. описание каждого варианта практического применения.</p> 	0.00%	○
P06.18	Соответствующая уставка нижнего предела аналогового выхода АО1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел аналогового выхода АО1		100.0%	○
P06.20	Соответствующая уставка верхнего предела аналогового выхода АО1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации аналогового выхода АО1		0.000 с	○
P06.22	Нижний предел аналогового выхода АО2		0.00%	○
P06.23	Соответствующая уставка нижнего предела аналогового выхода АО2		0.00 В	○
P06.24	Верхний предел аналогового выхода АО2		100.0%	○
P06.25	Соответствующая уставка верхнего предела аналогового выхода АО2	10.00 В	○	
P06.26	Время фильтрации аналогового выхода АО2	0.000 с	○	

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07 Группа «Человеко-машинный интерфейс»				
P07.00	Пароль пользователя	<p>0-65535</p> <p>Функция защиты паролем включается при установке этого параметра P7.00 на любое ненулевое значение. Если параметр P7.00 установлен на 00000, ранее установленный пароль пользователя стирается, а функция защиты паролем отключается.</p> <p>После установки пароля и включения защиты пользователь не может получить доступ к меню, не введя правильного пароля. Пользователь сможет просматривать и изменять значения параметров только после ввода правильного пароля, поэтому следует помнить пароли всех пользователей.</p> <p>Отмена режима редактирования параметров и активирование защиты паролем происходят через 1 минуту. Для входа в меню редактирования и доступа к вводу пароля следует нажать кнопку ПРОГ/ОТМЕНА, после чего на дисплее появится «0.0.0.0.0». Без ввода правильного пароля пользователь не сможет войти в меню.</p> <p>Примечание. Возврат к заводским значениям параметров позволяет очистить пароль, поэтому эту функцию следует использовать внимательно.</p>	0	○
P07.01	Копирование параметров	<p>0: Не используется</p> <p>1: Загрузка параметров в пульт управления</p> <p>2: Загрузка параметра из пульта управления по локальному адресу (включая параметры двигателя)</p> <p>3: Загрузка параметра из пульта управления по локальному адресу (за исключением параметров двигателя, относящихся к группам P02 и P12)</p> <p>4: Загрузка параметра из пульта управления по локальному адресу (только параметров двигателя, относящихся к группам P02 и P12)</p> <p>Примечание. После выполнения пунктов 1–4 параметр получает значение 0, при этом загрузка и выгрузка параметров не касаются группы P29</p>	0	◎
P07.02	Назначение функций для кнопок	<p>0x00-0x27</p> <p>Разряд единиц: Функциональная кнопка Функц</p> <p>0: Не используется</p> <p>1: Толчковая подача</p> <p>2: Переключение состояния дисплея при помощи кнопки перемещения</p> <p>3: Переключение направления вращения (FWD/REV)</p> <p>4: Очистка уставки параметра перемещения вверх/вниз (UP/DOWN)</p> <p>5: Выбег по инерции до останова</p> <p>6: Смена источника команд управления</p>	0x01	◎

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		7: Режим быстрого ввода в эксплуатацию (с использованием пользовательских параметров) Разряд десятков: 0: Пульт управления разблокирован 1: Все кнопки заблокированы 2: Заблокирована часть кнопок (блокировка кнопки ПРОГ/ОТМЕНА)		
P07.03	Функц Смещение в последовательности выбора команд	Когда P07.06 = 6, задайте смещение последовательности запуска 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	○
P07.04	СТОП/СБРОС Функция останова	Выбор параметра кнопки СТОП/СБРОС СТОП/СБРОС применяется также в любом состоянии для выполнения сброса 0: Действует только для пульта управления 1: Действует для пульта управления и клемм 2: Действует для пульта управления и протокола связи 3: Действует для режимов управления	0	○
P07.05	Отображение параметров 1 в рабочем состоянии	0x0000-0xFFFF BIT0: Рабочая частота (индикатор Гц включен) BIT1: Заданная частота (индикатор Гц мигает) BIT2: Напряжение шины (индикатор В включен) BIT3: Выходное напряжение (индикатор В включен) BIT4: Выходной ток (индикатор А включен) BIT5: Скорость вращения (индикатор об./мин включен) BIT6: Выходная мощность (индикатор % включен) BIT7: Выходной момент (индикатор % включен) BIT8: Опорный сигнал ПИД (индикатор % мигает) BIT9: Сигнал обратной связи ПИД (индикатор % включен) BIT10: Состояние входов (клеммы) BIT11: Состояние выходов (клеммы) BIT12: Уставка момента (индикатор % включен) BIT13: Счетчик импульсов BIT14: Зарезервировано BIT15: ПЛК и текущее значение скорости при многоступенчатом регулировании скорости	0x03FF	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.06	Отображение параметров 2 в рабочем состоянии	0x0000-0xFFFF BIT0: A1 (индикатор В включен) BIT1: A2 (индикатор В включен) BIT2: A3 (индикатор В включен) BIT3: Частота импульсного входа HDI BIT4: Процент перегрузки двигателя (индикатор % включен) BIT5: Процент перегрузки ПЧ (индикатор % включен) BIT6: Заданное значение частоты разгона (индикатор Гц включен) BIT7: Линейная скорость BIT8: Входной переменный ток (индикатор А включен) BIT9-15: Зарезервировано	0x0000	○
P07.07	Выбор параметров в состоянии останова	0x0000-0xFFFF BIT0: Заданная частота (индикатор Гц включен, мигает с низкой частотой) BIT1: Напряжение шины (индикатор Вольт включен) BIT2: Состояние входных клемм BIT3: Состояние выходных клемм BIT4: Опорный сигнал ПИД (индикатор % мигает) BIT5: Сигнал обратной связи ПИД (индикатор % мигает) BIT6: Выходной момент (индикатор % мигает) BIT7: Значение A11 (индикатор Вольт включен) BIT8: Значение A12 (индикатор Вольт включен) BIT9: Значение A13 (индикатор Вольт включен) BIT10: Частота импульсного входа HDI BIT11: ПЛК и текущая скорость при многоступенчатом регулировании скорости BIT12: Счетчики импульсов BIT13-15: Зарезервировано	0x00 FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01-10.00 Отображаемая частота = рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости вращения	0.1-999.9% Скорость вращения механическая = 60 × отображаемая частота × P07.09 / кол-во пар полюсов двигателя	100.0%	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1-999.9% Линейная скорость = скорость вращения × P07.10	1.0%	○
P07.11	Температура моста модуля выпрямителя	-20.0-120.0 °C		●
P07.12	Температура модуля преобразователя	-20.0-120.0 °C		●

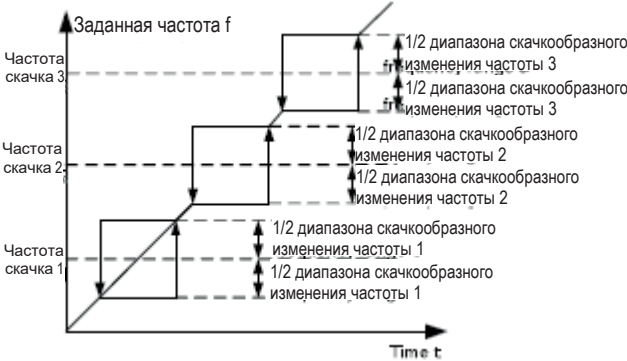
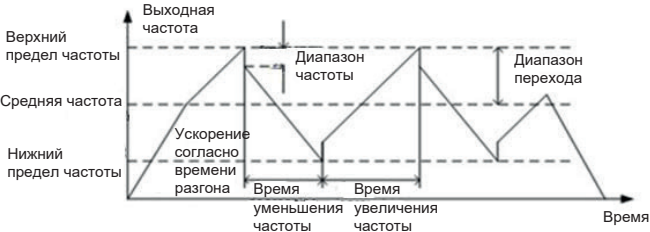
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.13	Версия программного обеспечения	1.00-655.35		●
P07.14	Время наработки на месте эксплуатации	0-65535 ч		●
P07.15	Старший бит потребления энергии	Отображение уровня энергопотребления ПЧ Потребление энергии ПЧ рассчитывается по формуле: = P07.15 × 1000 + P07.16		●
P07.16	Младший бит потребления энергии	Диапазон уставки параметра P07.15: 0-65535 кВт·ч (*1000) Диапазон уставки параметра P07.16: 0.0-999.9 кВт·ч		●
P07.17	Зарезервировано			●
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 штрих-код 1	0x0000-0xFFFF		●
P07.22	Заводской штрих-код 2	0x0000-0xFFFF		●
P07.23	Заводской штрих-код 3	0x0000-0xFFFF		●
P07.24	Заводской штрих-код 4	0x0000-0xFFFF		●
P07.25	Заводской штрих-код 5	0x0000-0xFFFF		●
P07.26	Заводской штрих-код 6	0x0000-0xFFFF		●

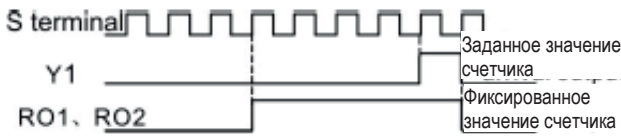
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.27	Тип текущей аварии	0: Нет аварии		●
P07.28	Тип предыдущей аварии	1: Защита фазы U ПЧ OUt1 2: Защита фазы V ПЧ OUt2		●
P07.29	Тип 2-й предыдущей аварии	3: Защита фазы W ПЧ OUt3		●
P07.30	Тип 3-й предыдущей аварии	4: Перегрузка по току при разгоне OC1 5: Перегрузка по току при торможении OC2		●
P07.31	Тип 4-й предыдущей аварии	6: Перегрузка по току при постоянной скорости OC3 7: Перегрузка по напряжению при разгоне OV1 8: Перегрузка по напряжению при торможении OV2 9: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости OV3 10: Пониженное напряжение на шине постоянного тока UV 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Обрыв фазы на стороне входа (SPI) 14: Обрыв фазы на стороне выхода (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля инвертора (OH2) 17: Внешняя авария (EF) 18: Ошибка коммуникационного протокола 485 (CE) 19: Ошибка определения величины тока (ItE) 20: Ошибка при проведении автоподстройки (tE) 21: Ошибка в работе EEPROM (EEP) 22: Обрыв обратной связи ПИД-регулирования (PIDE) 23: Ошибка тормозного модуля bCE 24: Достигнуто заданное время наработки (END) 25: Перегрузка электроники (OL3) 26: Ошибка связи с пультом управления PCE 27: Ошибка загрузки параметра UPE 28: Ошибка выгрузки параметра DNE 29-31: Зарезервировано 32: КЗ на землю 1 ETH1 33: КЗ на землю 2 ETH2 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неправильная регулировка (STo) 36: Низкая нагрузка (LL)		●

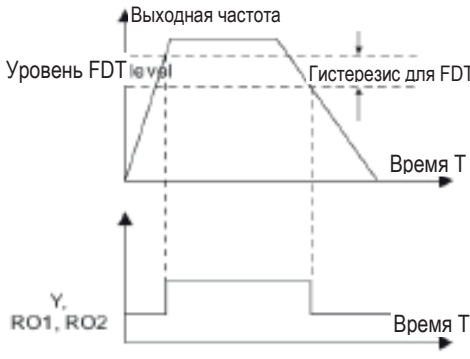
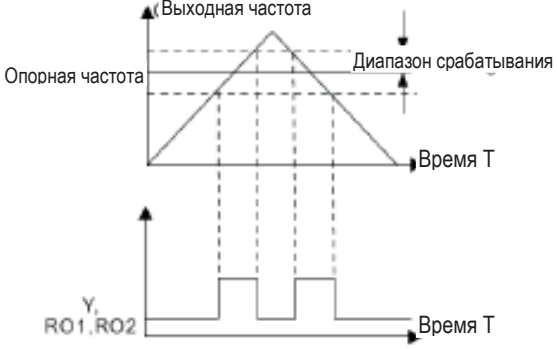
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.32	Тип 5-й предыдущей аварии			●
P07.33	Величина рабочей частоты при текущей аварии		0.00 Гц	●
P07.34	Величина опорной частоты при текущей аварии		0.00 Гц	
P07.35	Выходное напряжение при текущей аварии		0 В	
P07.36	Выходной ток при текущей аварии		0.0 А	
P07.37	Напряжение шины при текущей аварии		0.0 В	
P07.38	Максимальная температура при текущей аварии		0.0°C	
P07.39	Состояние входных клемм при текущей аварии		0	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей аварии		0	●
P07.41	Величина рабочей частоты при предыдущей аварии		0.00 Гц	●
P07.42	Величина опорной частоты при предыдущей аварии		0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при предыдущей аварии		0 В	●
P07.44	Выходной ток при предыдущей аварии		0.0 А	●

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.45	Напряжение шины при предыдущей аварии		0.0 В	●
P07.46	Максимальная температура при предыдущей аварии		0.0 °C	●
P07.47	Состояние входных клемм при предыдущей аварии		0	●
P07.48	Состояние выходных клемм при предыдущей аварии		0	●
P07.49	Величина рабочей частоты при 2-й предыдущей аварии		0.00 Гц	●
P07.50	Величина опорной частоты при 2-й предыдущей аварии		0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при 2-й предыдущей аварии		0 В	●
P07.51	Выходной ток при 2-й предыдущей аварии		0.0 А	●
P07.51	Напряжение шины при 2-й предыдущей аварии		0.0 В	●
P07.51	Максимальная температура при 2-й предыдущей аварии		0.0 °C	●
P07.51	Состояние входных клемм при 2-й предыдущей аварии		0	●
P07.56	Состояние выходных клемм при предыдущей аварии		0	●

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P08 Группа «Расширенные параметры»				
P8.00	Время разгона 2	Более подробное описание приведено в параметрах P00.11 и P00.12. В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S определены четыре группы времени разгона/торможения (ACC/DEC), которые могут быть выбраны в группе параметров P5. Первая группа времени ACC/DEC является заводской настройкой по умолчанию. Диапазон уставки: 0.0-3600.0 с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8.01	Время торможения 2		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8.02	Время разгона 3		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8.03	Время торможения 3		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8.04	Время разгона 4		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8.05	Время торможения 4		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P08.06	Рабочая частота при толчковом режиме	Этот параметр используется для определения опорной частоты при режиме толковой подачи. Диапазон уставки: 0.00 Гц — P00.03 (максимальная выходная частота)	5.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.07	Время разгона при толковой подаче	Время ускорения (ACC) в режиме толковой подачи — это время, в течение которого система должна разогнаться от 0 Гц до максимальной частоты. Время торможения (DEC) в режиме толковой подачи — время, в течение которого система должна замедлиться от максимальной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон уставки: 0.0-3600.0 с	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P08.08	Время торможения при толковой подаче		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P8.09	Частота скачка 1	Функция может использоваться для исключения критической скорости, вызывающей резонансные явления. Когда заданная частота попадает в диапазон гистерезиса частотного окна, ПЧ будет работать на пределе частоты скачка. Если все уставки скачкообразного изменения частоты имеют значение 0, эта функция будет отключена	0.00 Гц	<input type="radio"/>
P8.10	Гистерезис частотного окна1		0.00 Гц	<input type="radio"/>
P8.11	Частота скачка 2		0.00 Гц	<input type="radio"/>
P8.12	Гистерезис частотного окна2		0.00 Гц	<input type="radio"/>
P8.13	Частота скачка 3		0.00 Гц	<input type="radio"/>

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P08.14	Гистерезис частотного окна 3	 <p>Диапазон уставки: 0.00-P00.03 (максимальная частота)</p>	0.00 Гц	○
P08.15	Диапазон перехода	<p>Данная функция применяется в тех отраслях, где требуется функция перехода и свертки, например, в текстильной промышленности или при производстве химического волокна.</p>	0.0%	○
P08.16	Диапазон мгновенного скачкообразного изменения частоты	<p>Функция перехода означает, что выходная частота ПЧ колеблется в диапазоне, центром которого является заданная частота.</p>	0.0%	○
P08.17	Увеличение времени перехода	<p>Вид рабочей частоты показан на рисунке ниже, переход определяется параметром P08.15. Когда параметр P08.15 имеет значение 0, эта функция неактивна.</p>	5.0 с	○
P08.18	Уменьшение времени перехода	 <p>Диапазон перехода: ограничен верхним и нижним пределами частоты Диапазон перехода соотносится с частотой следующим образом: диапазон перехода $AW = \text{центральная частота} \times \text{диапазон перехода P08.15}$. Скачкообразное изменение частоты = диапазон перехода $AW \times \text{диапазон мгновенного скачкообразного изменения частоты P08.16}$. При запуске на частоте перехода ее значение соотносится с мгновенным скачкообразным изменением частоты. Увеличение времени перехода: время от точки самой низкой частоты до точки самой высокой частоты Уменьшение времени перехода: время от точки самой высокой частоты до точки самой низкой частоты Диапазон уставки: P08.15: 0.0-100.0% (относительно заданной частоты) Диапазон уставки: P08.16: 0.0-50.0% (относительно диапазона перехода)</p>	5.0 с	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>Диапазон уставки: P08.17: 0.1-3600.0 с Диапазон уставки: P08.18: 0.1-3600.0 с</p>		
P08.25	Заданное значение счетчика	Счетчик работает по входным импульсным сигналам клемм HDI.	0	○
P08.26	Промежуточное значение счетчика	<p>Когда счетчик достигнет промежуточного значения, на выходные клеммы будет выведен сигнал «промежуточное значение достигнуто» и счетчик продолжит работу; когда счетчик достигнет заданного значения, то будет произведена очистка всех значений и счетчик будет остановлен перед следующим импульсом для начала повторного отсчета.</p> <p>Промежуточное значение параметра P08.26 не должно превосходить заданное значение параметра P08.25.</p> <p>Данная функция проиллюстрирована ниже:</p>  <p>Диапазон уставки параметра P08.25: P08.26-65535 Диапазон уставки параметра P08.26: 0-P08.25</p>	0	○
P08.27	Настройка времени наработки ПЧ	<p>Данная функция позволяет задать время наработки ПЧ. Когда время работы достигнет заданного времени, на выходные клеммы будет выведен сигнал «Время наработки достигнуто».</p> <p>Диапазон уставки: 0-65535 мин</p>	0 м	○
P08.28	Время сброса аварии	Время сброса аварии: позволяет задать время сброса аварии	0	○
P08.29	Интервал для автоматического сброса аварии	<p>Если время сброса превышает заданное значение, ПЧ прекратит работу из-за аварии и будет ожидать ее устранения.</p> <p>Интервал автоматического сброса аварии: интервал времени между проявлением аварии и временем, когда происходит сброс</p> <p>Диапазон уставки: P08.28:0-10 Диапазон уставки: P08.29:0.1 - 100.0 с</p>	1,0 с	○
P08.30	Коэффициент понижения частоты при отмене управления	<p>Выходная частота ПЧ изменяется по мере изменения нагрузки. Данная функция используется главным образом для балансирования мощности в установках, где несколько ПЧ работают на привод общей нагрузки.</p> <p>Диапазон уставки: от -50.00 до 50.00 Гц</p>	0.00 Гц	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P08.32	Значение определения электрического уровня FDT1	<p>При достижении выходной частотой определенного электрического уровня FDT, многофункциональный дискретный выход подает сигнал «уровень частоты FDT достигнут» до снижения частоты до более низкого уровня (уровень FDT минус – гистерезис для FDT), после чего сигнал будет отключен, как показано на рисунке ниже:</p>  <p>Диапазон уставки параметра P08.32: 0.00 Гц - P00.03 (макс. частота) Диапазон уставки параметра P08.33 и P08.35: 0.0-100.0% Диапазон уставки параметра P08.34: 0.00 Гц - P00.03 (макс. частота)</p>	50.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.33	Величина гистерезиса FDT1		5.0%	<input type="radio"/>
P08.34	Значение определения электрического уровня FDT2		50.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.35	Величина гистерезиса FDT2		5.0%	<input type="radio"/>
P08.36	Величина определения достижения частоты	<p>Когда выходная частота находится в установленном диапазоне, на клемму многофункционального дискретного выхода подается сигнал «Частота достигнута». Более подробно работа данной функции показана на рис. ниже:</p>  <p>Диапазон уставки: 0.00 Гц - P00.03 (макс. частота)</p>	0.00 Гц	<input type="radio"/>
P08.37	Активация тормозного модуля	<p>Данный параметр используется для активации внутреннего тормозного модуля. 0: ОТКЛ. 1: ВКЛ. Примечание. Применяется при наличии внутреннего тормозного модуля</p>	0	<input type="radio"/>

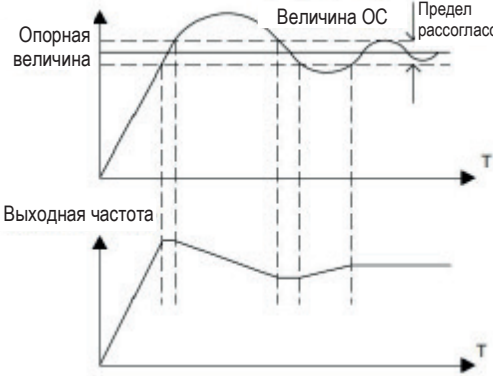
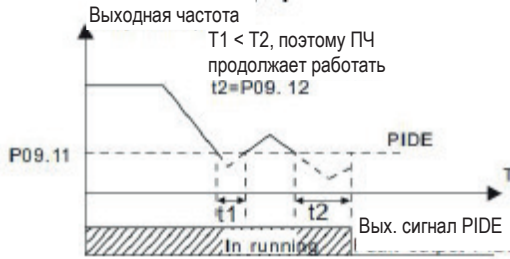
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра						
P08.38	Предельное напряжение тормозного модуля	<p>Данный параметр используется для установки напряжения на шине постоянного тока, начиная с которого начинает использоваться тормозной модуль. Значение по умолчанию зависит от напряжения на входе ПЧ. Диапазон уставки 200.0-2000.0 В.</p> <p>Пользователям не следует устанавливать слишком большое значение – рекомендованный диапазон приведен ниже:</p> <table border="1"> <tr> <td>Напряжение</td> <td>220 В</td> <td>380 В</td> </tr> <tr> <td>Диапазон</td> <td>375–400 В</td> <td>685–750 В</td> </tr> </table>	Напряжение	220 В	380 В	Диапазон	375–400 В	685–750 В	<p>Напряжение 220 В: 380.0 В</p> <p>Напряжение 380 В: 700.0 В</p>	○
Напряжение	220 В	380 В								
Диапазон	375–400 В	685–750 В								
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	<p>0: Номинальный рабочий режим</p> <p>1: Вентилятор работает постоянно после включения питания</p>	0	○						
P08.40	Выбор режима ШИМ	<p>0x0000-0x0021</p> <p>Индикатор разряда единиц: выбор режима ШИМ</p> <p>0: Режим ШИМ 1 – трехфазная и двухфазная модуляция</p> <p>1: Режим ШИМ 2 – трехфазная модуляция</p> <p>Индикатор разряда десятков: режим ограничения несущей частоты при низкой скорости</p> <p>0: Режим 1 ограничения несущей частоты при низкой скорости – если несущая частота превышает 2 кГц на низкой скорости, ограничение частоты составит 1 или 2 кГц.</p> <p>1: Режим 2 ограничения несущей частоты при низкой скорости – если несущая частота превышает 4 кГц на низкой скорости, ограничение частоты составит 4 кГц.</p> <p>2: Без ограничения несущей частоты</p>	0x01	◎						
P08.41	Перемодуляция	<p>Индикатор разряда единиц:</p> <p>0: ОТКЛ.</p> <p>1: ВКЛ.</p> <p>Индикатор разряда десятков: (при пусконаладке на предприятии-изготовителе)</p> <p>0: Легкая перемодуляция; в зоне 1</p> <p>1: Значительная перемодуляция; в зоне 2</p> <p>Значение по умолчанию для 1-фазных ПЧ 220 В / 3-фазных 380 В (≤ 2.2 кВт) и 220 В (≤ 0.75 кВт) составляет 00</p> <p>Значение по умолчанию для 3-фазных ПЧ 380 В (≥ 4 кВт) и 220 В (≥ 1.5 кВт) составляет 01</p>	0x00	◎						
			0x01							
P08.42	Настройка управления при помощи пульта управления	<p>0x000-0x1223</p> <p>Индикатор разряда единиц: разрешить выбор частоты</p> <p>0: Кнопки прокрутки вверх/вниз и встроенный аналоговый потенциометр</p> <p>1: Только кнопки перемещения вверх/вниз</p> <p>2: Только встроенный аналоговый потенциометр</p> <p>3: Нет управления от кнопок перемещения вверх/вниз и встроенного потенциометра</p>	0x0000	○						

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>Индикатор разряда десятков: выбор управления частотой</p> <p>0: ВКЛ., когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0</p> <p>1: ВКЛ. для всех вариантов задания частоты</p> <p>2: ОТКЛ. при многоступенчатом регулировании скорости, поскольку этот режим имеет приоритет</p> <p>Индикатор разряда сотен: выбор действия во время останова</p> <p>0: Действует уставка</p> <p>1: Действует во время работы, удаляется после останова</p> <p>2: Действует во время работы, очищается после получения команды на останов</p> <p>Индикатор разряда тысяч: встроенные параметры кнопок «Л/У» и потенциометра</p> <p>0: Встроенные параметры действуют</p> <p>1: Встроенные параметры не действуют</p>		
P08.43	Коэффициент интегрирования потенциометра на пульте управления	0.01-10.00 с	0.10 с	○
P08.44	Настройки управления клеммами UP/DOWN	<p>0x00-0x221</p> <p>Индикатор разряда единиц: выбор управления частотой</p> <p>0: Настройка клемм UP/DOWN включена</p> <p>1: Настройка клемм UP/DOWN отключена</p> <p>Индикатор разряда десятков: выбор управления частотой</p> <p>0: ВКЛ., когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0</p> <p>1: ВКЛ. для всех вариантов задания частоты</p> <p>2: ОТКЛ. при многоступенчатом регулировании скорости, поскольку этот режим имеет приоритет</p> <p>Индикатор разряда сотен: выбор действия во время останова</p> <p>0: Действует уставка</p> <p>1: Действует во время работы, удаляется после останова</p> <p>2: Действует во время работы, очищается после получения команды на останов</p>	0x000	○
P08.45	Клеммы UP шаг увеличения частоты	0.01-50.00 с	0.50 с	○
P08.46	Клеммы DOWN шаг увеличения частоты	0.01-50.00 с	0.50 с	○

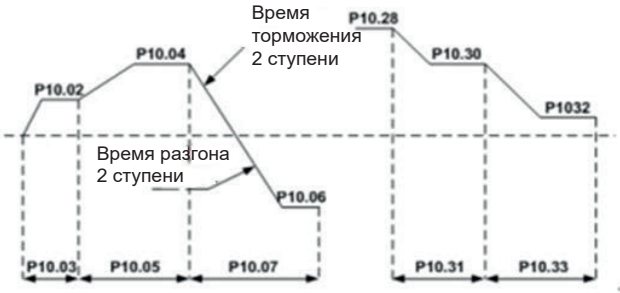
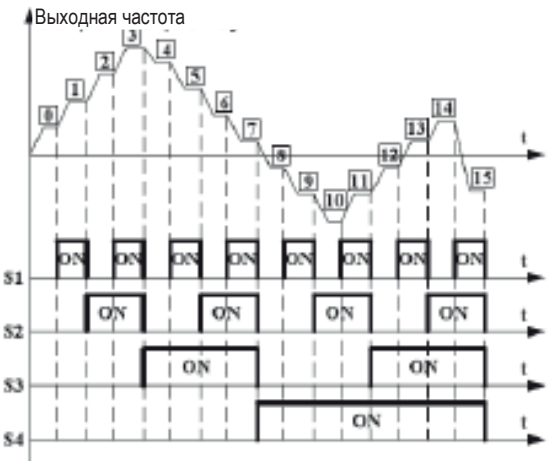
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P08.47	Действие при неполадке питания	0x000-0x111 Индикатор разряда единиц: выбор действия при неполадке питания 0: Сохранение при неполадке питания 1: Очистка при неполадке питания Индикатор разряда десятков: выбор действия при неполадке уставки частоты, заданной по протоколу MODBUS 0: Сохранение при неполадке питания 1: Очистка при неполадке питания Индикатор разряда сотен: выбор действия при неполадке уставки частоты, заданной другим источником 0: Сохранение при неполадке питания 1: Очистка при неполадке питания	0x000	○
P08.48	Старший бит исходного потребления энергии	Данный параметр используется для задания исходного значения потребления энергии. Исходное значение потребления энергии $=P08.48 \times 1000 + P08.49$ Диапазон уставки параметра P08.48: 0-59999 кВт·ч Диапазон уставки параметра P08.49: 0.0-999.0 кВт·ч	0 кВт·ч	○
P08.49	Младший бит исходного потребления энергии		0.0 кВт·ч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Данная функция используется для активации торможения магнитным потоком. 0: Не используется. 100-150: чем больше коэффициент, тем больше усилие торможения В этом режиме ПЧ способен замедлить вращение двигателя за счет увеличения магнитного потока. Энергия, генерируемая электродвигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию. ПЧ непрерывно контролирует состояние двигателя, в том числе при торможении магнитным потоком. Другими словами, магнитный поток может использоваться как для остановки, так и для снижения скорости вращения двигателя. К дополнительным преимуществам можно отнести немедленное торможение после поступления команды на останов. Нет необходимости ожидать ослабления магнитного потока. Лучшие условия охлаждения. При торможении магнитным потоком ток статора увеличивается, в отличие от тока ротора, а условия охлаждения статора обеспечивают более эффективный отвод тепла от него	0	○
P08.51	Коэффициент входной мощности ПЧ	Данная функция используется для коррекции отображаемого тока на стороне входа переменного тока. Диапазон уставки: 0.00-1.00	0.56	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P09 Группа «ПИД-регулирование»				
P09.00	Выбор источника заданного сигнала ПИД-регулирования	<p>Когда функция выбора источника задания частоты (P00.06; P00.07) имеет параметр 7 или функция выбора канала настройки напряжения (P04.27) имеет значение 6, ПЧ переходит в режим работы ПИД-регулирования.</p> <p>Данный параметр определяет канал опорного сигнала при ПИД-регулировании.</p> <p>0: Дискретный сигнал пульта управления (P09.01) 1: Аналоговый вход AI1 2: Аналоговый вход AI2 3: Аналоговый вход AI3 4: Импульсный вход HDI 5: Многоступенчатое регулирование скорости 6: Коммуникационный протокол MODBUS 7-9: Зарезервировано</p> <p>Главным объектом процесса ПИД-регулирования является относительная величина, при этом 100% заданной величины соответствуют 100% значения обратной связи. Система работает с относительной величиной (0-100%)</p> <p>Примечание. Многоступенчатое регулирование скорости описано в группе параметров P10</p>	0	○
P09.01	Настройка ПИД-регулирования при помощи пульта управления	<p>Когда P09.00=0, данный параметр является обязательным.</p> <p>Базовым значением сигнала является обратная связь системы.</p> <p>Диапазон уставки: -100.0-100.0%</p>	0.0%	○
P09.02	Источник сигнала обратной связи ПИД-регулирования	<p>Данный параметр используется для выбора канала ПИД-регулирования</p> <p>0: Аналоговый канал обратной связи AI1 1: Аналоговый канал обратной связи AI2 2: Аналоговый канал обратной связи AI3 3: Обратная связь по импульсному входу HDI 4: Обратная связь при помощи коммуникационного протокола MODBUS 5-7: Зарезервировано</p> <p>Примечание. Настроенные каналы регулирования технологического параметра и обратной связи не должны совпадать; в противном случае ПИД-регулирование не будет осуществляться надлежащим образом</p>	0	○
P09.03	Выходная характеристика ПИД-регулирования	<p>0: Выходной сигнал ПИД-регулирования является положительным: когда сигнал обратной связи превышает опорное значение ПИД-регулирования, выходная частота ПЧ будет понижаться, чтобы фактическая величина технологического параметра соответствовала заданному значению</p> <p>Пример: контроль натяжения при наматывании рулона</p> <p>1: Выходной сигнал ПИД-регулирования является отрицательным: когда величина сигнала обратной связи выше заданного значения, выходная частота повышается, чтобы фактическая величина технологического параметра соответствовала заданному значению</p> <p>Пример: контроль натяжения при разматывании рулона</p>	0	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P09.04	Пропорциональный коэффициент (Kp)	Данная функция используется для задания пропорционального коэффициента Kp ПИД-регулятора. Параметр Kp определяет усиление всего ПИД-регулятора. Параметр 100 означает, что, когда рассогласование между сигналом обратной связи и опорным сигналом ПИД-регулирования составляет 100%, диапазон регулирования ПИД-регулятора равен максимальной частоте (если не учитывать параметры интегрирования и дифференцирования). Диапазон уставки: 0.00-100.0	1.00	○
P09.05	Время интегрирования (Ti)	Данный параметр определяет скорость, с которой ПИД-регулятор осуществляет интегральное регулирование на основе рассогласования между сигналом обратной связи и опорным сигналом ПИД-регулирования. Когда рассогласование сигналом обратной связи и опорным сигналом составляет 100%, интегральный регулятор работает непрерывно после заданного времени (если не учитывать параметры пропорционального усиления и дифференцирования), пока не будет достигнута величина максимальной частоты (P00.03) или максимального напряжения (P04.31). Чем меньше время интегрирования, тем заметнее эффект. Диапазон уставки: 0.00-10.0 с	0.10 с	○
P09.06	Время дифференцирования (Td)	Данный параметр определяет величину степени изменения, когда ПИД-регулятор осуществляет интегральное регулирование для устранения рассогласования между сигналом обратной связи и опорным сигналом. Если на протяжении данного времени сигнал обратной связи ПИД-регулятора изменяется на 100% процентов (без учета пропорционального и дифференциального эффекта), регулирование составит максимальную частоту (P00.03) или максимальное напряжение P04.31. Чем больше время интегрирования, тем заметнее эффект регулирования. Диапазон уставки: 0.00-10.00 с	0.00 с	○
P09.07	Длительность цикла выборки (T)	Цикл выборки подразумевает рабочий цикл контура обратной связи. При каждом цикле выборки контроллер производит соответствующие расчеты. Чем больше длительность такого цикла, тем медленнее происходит реакция системы. Диапазон уставки: 0.001-10.000 с	0.100 с	○
P09.08	Предел рассогласования при ПИД-регулировании	Выходной сигнал системы в режиме ПИД-регулирования относится к максимальному рассогласованию в контуре обратной связи. Как показано на схеме ниже, контроллер ПИД прекращает коррекцию в диапазоне, ограниченном предельным рассогласованием, и действует за пределами этого диапазона. Правильная настройка данного параметра улучшит характеристики точности и устойчивости на выходе системы	0.0%	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		 <p>Диапазон уставки: 0.0-100%</p>		○
P09.09	Верхний предел выходного сигнала ПИД-регулятора	Данные параметры используются для задания верхнего и нижнего предельных значений выходного сигнала ПИД-регулятора.	100.0%	○
P09.10	Нижний предел выходного сигнала ПИД-регулятора	100% соответствует максимальной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31). Диапазон уставки параметра P09.09: P09.10 - 100% Диапазон уставки параметра P09.10: -100% - P09.09	0.0%	○
P09.11	Величина определения потери обратной связи	Данный параметр задает величину определения потери обратной связи ПИД-регулятора. Когда измеренный сигнал меньше или равен величине определения потери обратной связи и остается таковым в течение времени, заданного в параметре P09.12, ПЧ выдаст соответствующее сообщение об ошибке, а на дисплее будет отображено сообщение PIDE.	0.0%	○
P09.12	Время определения потери обратной связи	 <p>Диапазон уставки параметра P09.11: 0.0 - 100% Диапазон уставки параметра P09.12: 0.0-3600.0 с</p>	1.0 с	○
P09.13	Выбор режима ПИД-регулирования	0x00-0x11 Индикатор разряда единиц: 0: Сохранение интегрального регулирования, когда частота достигает верхнего или нижнего предела Интегрирование показывает изменения между опорным сигналом и обратной связью, если она достигает внутреннего предела интегрирования. Когда рассогласование между сигналом обратной связи и опорным сигналом изменяется, необходимо больше времени, чтобы скорректировать эффект непрерывной работы, и время интегрирования будет изменяться в соответствии с тенденцией	0x0001	○

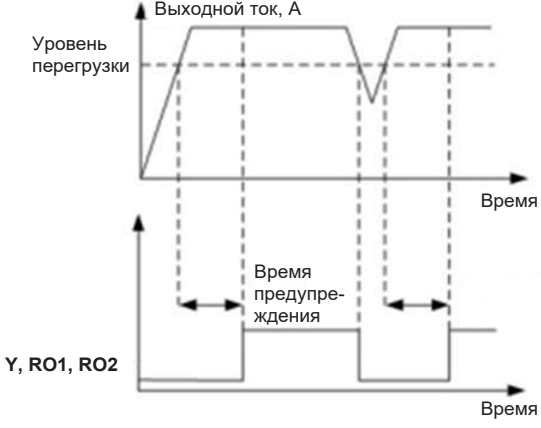
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>1: Прекращение интегрирования, когда частота достигает верхнего или нижнего предела</p> <p>Если интегрирование поддерживает стабильное соотношение между опорным сигналом и обратной связью, то изменение параметра интегрирования будет происходить быстро в соответствии с условиями технологического процесса.</p> <p>Индикатор разряда десятков:</p> <p>0: Аналогичная настройка направления вращения</p> <p>Если выходной сигнал ПИД-регулятора отличается от текущего направления вращения, то внутренний алгоритм принудительно установит для данного параметра значение 0.</p> <p>1: Противоположное направление относительно заданного</p> <p>Индикатор разряда сотен:</p> <p>0: Частота А+В, буферизация разгона/торможения отключена для источника основной опорной частоты А</p> <p>1: Частота А+В, буферизация разгона/торможения включена для источника основной опорной частоты А, и время разгона/торможения определяется параметром</p> <p>Время 4 параметра P08.04</p>		
P09.14	Пропорциональный коэффициент при низкой частоте (K_p)	0.00-100.00	1.00	○
P09.15	ПИД-регулирование при разгоне/торможении	0.0-1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора	0.000-10.000 с	0.000	○
P10 Группа «Встроенный ПЛК и многоступенчатое регулирование скорости»				
P10.00	Определение встроенного ПЛК	<p>0: Однократный останов после отработки</p> <p>После завершения цикла ПЧ будет ожидать следующей команды.</p> <p>1: Работа при конечной величине после однократного запуска</p> <p>После снятия опорного сигнала ПЧ будет поддерживать рабочую частоту и направление вращения предыдущего запуска.</p> <p>2: Циклический запуск</p> <p>ПЧ будет работать до тех пор, пока не поступит команда на останов, после чего система прекратит работу</p>	0	○
P10.01	Выбор режима памяти для встроенного ПЛК	<p>0: Отключение питания без сохранения в памяти</p> <p>1: Отключение питания с записью в память</p> <p>ПЛК сохраняет данные о рабочем шаге (ступени скорости) и рабочей частоте при отключении питания</p>	0	○
P10.02	Степень 0 ступенчатого регулирования скорости	100.0% настройки частоты соответствуют максимальной частоте (P00.03)	0.0%	○

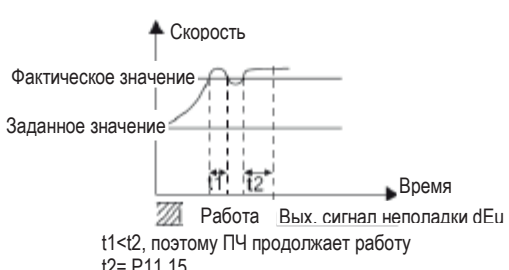
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра										
P10.03	Время работы на скорости ступени 0	<p>При выборе режима работы встроенный ПЛК следует настроить параметры P10.02-P10.33 для определения рабочей частоты и направления вращения для всех ступеней.</p> <p>Примечание. Обозначение ступени многоступенчатого регулирования определяет направление вращения для встроенного ПЛК. Отрицательное значение означает вращение в обратном направлении.</p> 	0.0 с	○										
P10.04	Ступень 1 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.05	Время работы на скорости ступени 1		0.0 с	○										
P10.06	Ступень 2 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.07	Время работы на скорости ступени 2		0.0 с	○										
P10.08	Ступень 3 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.09	Время работы на скорости ступени 3		0.0 с	○										
P10.10	Ступень 4 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.11	Время работы на скорости ступени 4		0.0 с	○										
P10.12	Ступень 5 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.13	Время работы на скорости ступени 5	<p>Диапазон многоступенчатого регулирования скорости может быть настроен непрерывно внутри интервала от $-f_{max}$ до f_{max}. В ПЧ SystemeVar 320 могут быть установлены 16 ступеней скорости, для чего используются комбинации входных клемм S1-S4, соответствующие скоростям от 0 до 15.</p> 	0.0 с	○										
P10.14	Ступень 6 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.15	Время работы на скорости ступени 6		0.0 с	○										
P10.16	Ступень 7 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.17	Время работы на скорости ступени 7		0.0 с	○										
P10.18	Ступень 8 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.19	Время работы на скорости ступени 8		0.0 с	○										
P10.20	Ступень 9 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.21	Время работы на скорости ступени 9		<p>Когда S1=S2=S3=S4=OFF, частота задается с помощью параметров P00.06 и P00.07. Когда все клеммы S1=S2=S3=S4 активны, ПЧ работает в режиме многоступенчатого регулирования скорости при помощи пульта управления, аналоговых сигналов, импульсного ВЧ-входа, ПЛК, порта коммуникационного канала. При помощи комбинации состояний клемм S1, S2, S3 и S4 могут быть заданы 16 скоростей.</p> <p>Запуск и останов при многоступенчатом регулировании скорости определяется функцией P00.06.</p> <p>Соотношения между состоянием клемм S1, S2, S3, S4 и ступенями скоростей следующие:</p> <table border="1" data-bbox="590 1892 1125 1948"> <tr> <td>S1</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> </table>	S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	0.0 с	○
S1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON					

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																																																																	
P10.22	Ступень 10 ступенчатого регулирования скорости	<table border="1"> <tr><td>S2</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>S3</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>S4</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>step</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>S1</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>S2</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>S3</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>S4</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>step</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>	S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	S4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	step	0	1	2	3	4	5	6	7	S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	S4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	step	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0%	○
S2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																												
S3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																												
S4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																												
step	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																												
S1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																												
S2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																												
S3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																												
S4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																												
step	8		9	10	11	12	13	14	15																																																																												
P10.23	Время работы на скорости ступени 10		0.0 с	○																																																																																	
P10.24	Ступень 11 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○																																																																																	
P10.25	Время работы на скорости ступени 11		0.0 с	○																																																																																	
P10.26	Ступень 12 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○																																																																																	
P10.27	Время работы на скорости ступени 12		0.0 с	○																																																																																	
P10.28	Ступень 13 ступенчатого регулирования скорости	0.0%	○																																																																																		
P10.29	Время работы на скорости ступени 13	0.0 с	○																																																																																		
P10.30	Ступень 14 ступенчатого регулирования скорости	Диапазон уставки параметра P10. (2n; 1<n<17): -100.0-100.0%	0.0%	○																																																																																	
P10.31	Время работы на скорости ступени 14	Диапазон уставки параметра P10. (2n+1; 1<n<17): 0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с	○																																																																																	
P10.32	Ступень 15 ступенчатого регулирования скорости	0.0%	○																																																																																		
P10.33	Время работы на скорости ступени 15	0.0 с	○																																																																																		
P10.34	Встроенный ПЛК Выбор времени разгона/торможения ступеней 0-7	Ниже приведено подробное описание: <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Function code</th> <th colspan="2">Binary bit</th> <th rowspan="2">Step</th> <th>ACC/</th> <th>ACC/</th> <th>ACC/</th> <th>ACC/</th> </tr> <tr> <th>BIT1</th> <th>BIT0</th> <th>DEC 0</th> <th>DEC 1</th> <th>DEC 2</th> <th>DEC 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">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> </tbody> </table>	Function code	Binary bit		Step	ACC/	ACC/	ACC/	ACC/	BIT1	BIT0	DEC 0	DEC 1	DEC 2	DEC 3	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	0x0000	○																																						
Function code	Binary bit			Step	ACC/		ACC/	ACC/	ACC/																																																																												
	BIT1	BIT0	DEC 0		DEC 1	DEC 2	DEC 3																																																																														
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																																																																														
P10.35	Встроенный ПЛК Выбор времени разгона/торможения ступеней 8-15	0x0000	○																																																																																		

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																																																																											
		<table border="1"> <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 colspan="7" style="text-align: center;">P10.35</td> </tr> <tr> <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> </table> <p>После того как пользователь выбирает соответствующее время разгона/торможения, комбинация 16 двоичных битов будет преобразована в десятичный разряд, а затем определит соответствующий код параметра. Диапазон уставки: -0x0000-0xFFFF</p>	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		
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																																																																																									
P10.36	Режим повторного запуска ПЛК	<p>0: Повторный запуск с первой ступени Останов во время работы (вследствие поступления команды на останов, аварии или сбоя питания), после повторного запуска работа начинается с первой ступени.</p> <p>1: Продолжение работы на частоте, на которой был выполнен останов Останов во время работы (вызванный поступлением команды на останов или аварии) ПЧ автоматически фиксирует время работы, после повторного запуска входит на соответствующую ступень и оставшееся время работы поддерживает заданную частоту</p>	0	⊙																																																																																											
P10.37	Выбор единиц измерения времени для режима многоступенчатого регулирования	<p>0: Секунды Время работы на всех ступенях фиксируется в секундах</p> <p>1: Минуты Время работы на всех ступенях фиксируется в минутах</p>	0	⊙																																																																																											

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра								
P11 Группа «Параметры защиты»												
P11.00	Защита от обрыва фазы	0x00-0x11 Индикатор разряда единиц: 0: Программная защита от обрыва входной фазы отключена 1: Программная защита от обрыва входной фазы включена Индикатор разряда десятков: 0: Защита от обрыва выходной фазы отключена 1: Защита от обрыва выходной фазы включена Индикатор разряда сотен: 0: Аппаратная защита от обрыва входной фазы отключена 1: Аппаратная защита от обрыва входной фазы включена	0x10	○								
P11.01	Понижение частоты при внезапном сбое питания	0: ВКЛ. 1: ОТКЛ.	0	○								
P11.02	Коэффициент понижения частоты при внезапном сбое питания	Диапазон уставки: 0.00 Гц/с – P00.03 (макс. частота) После сбоя в сети питания напряжение шины падает до точки резкого понижения частоты, ПЧ начинает понижать рабочую частоту до уровня P11.02, чтобы ПЧ мог снова генерировать энергию. Рекуперативная энергия позволяет поддерживать напряжение в шине, обеспечивая штатную работу ПЧ до тех пор, пока не будет восстановлена сеть питания.	10.00 Гц/с	○								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Напряжение</th> <th>220 В</th> <th>380 В</th> <th>660 В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Точка понижения частоты при внезапном сбое питания</td> <td>260 В</td> <td>460 В</td> <td>800 В</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание. Параметры следует скорректировать надлежащим образом, чтобы избежать останова, вызванного срабатыванием защиты ПЧ во время переключения питания. Чтобы включить эту функцию, необходимо запретить срабатывание защиты от обрыва входной фазы</p>	Напряжение	220 В	380 В	660 В	Точка понижения частоты при внезапном сбое питания	260 В	460 В	800 В		
Напряжение	220 В	380 В	660 В									
Точка понижения частоты при внезапном сбое питания	260 В	460 В	800 В									
P11.03	Выбор режима защиты от перегрузки по напряжению	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ.	1	○								
		<p>Напряжение шины</p> <p>Точка перегрузки по напряжению</p> <p>Выходная частота</p> <p>T</p>										

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		 <p> Диапазон уставки параметра P11.08: Функциональный код используется для включения и определения предварительного предупреждения о перегрузке ПЧ и/или двигателя Диапазон уставки: 0x000-0x131 Индикатор разряда единиц: 0: Предварительное предупреждение о перегрузке/недогрузке двигателя, соответствующее номинальному току двигателя 1: Предварительное предупреждение о перегрузке/недогрузке ПЧ, соответствующее номинальному току ПЧ Индикатор разряда десятков: 0: ПЧ продолжает работать после предупреждения о перегрузке/недогрузке 1: ПЧ продолжает работать после предупреждения о недостаточной нагрузке и прекращает работу после обнаружения перегрузки 2: ПЧ продолжает работать после предупреждения о недогрузке и прекращает работу после обнаружения перегрузки 3: ПЧ останавливается после перегрузки/недогрузки Индикатор разряда сотен: 0: Постоянный контроль 1: Контроль при постоянной скорости Индикатор тысяч: Выбор интегральной функции перегрузки 0: не используется 1: Интегральная функция перегрузки Диапазон уставки параметра P11.09: P11.11-200.0% (относительное значение определяется как первый разряд P11.08) Диапазон уставки параметра P11.10: 0.1-3600.0 с </p>		
P11.11	Уровень срабатывания предупреждения о недостаточной нагрузке	Когда ток ПЧ или его выходной ток меньше уровня, заданного параметром P11.11, в течение времени, превышающего период, заданный параметром P11.12, на выход будет подано предварительное предупреждение о недостаточной нагрузке. Диапазон уставки параметра P11.11: 0-P11.09 (относительное значение определяется как первый разряд P11.08)	50%	○
P11.12	Время, в течение которого определяется недостаточная нагрузка	Диапазон уставки параметра P11.12: 0.1-3600.0 с	1.0 с	○
P11.13	Выбор действия выходной клеммы при неполадке	При помощи данной параметра можно выбрать действие выходной клеммы при пониженном напряжении и сбросе аварии	0x00	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		0x00-0x11 Индикатор разряда единиц: 0: Срабатывание в условиях аварии, связанной с недостаточным напряжением 1: Без срабатывания в условиях аварии, связанной с недостаточным напряжением Индикатор разряда десятков: 0: Срабатывание в условиях автоматического сброса 1: Без срабатывания в условиях автоматического сброса		
P11.14	Определение отклонения скорости	0.0-50.0% Данный параметр задает величину отклонения скорости	10.0%	○
P11.15	Период времени, в течение которого определяется отклонение скорости	<p>Данный параметр задает время, по истечении которого определяется отклонение скорости.</p>  <p>Диапазон уставки параметра P11.15: 0.0-10.0 с</p>	0.5 с	○
P11.16	Автоматическое понижение частоты при падении напряжения	0: ОТКЛ. 1: ВКЛ. Обеспечивает номинальный выходной момент при падении напряжения	0x00	○
P13 Группа «Параметры управления SM»				
P13.09	Точка переключения частоты	0-630.00	50.00	○
P13.13	Тормозной ток короткого замыкания	После запуска ПЧ, когда P01.00 = 0, задать для параметра P13.14 ненулевое значение для начала торможения в режиме короткого замыкания.	0.0%	○
P13.14	Выдержка при начале торможения в режиме короткого замыкания	После остановки ПЧ, когда рабочая частота меньше P01.09, задать для параметра P13.15 ненулевое значение для прекращения торможения в режиме короткого замыкания и перехода в режим торможения постоянным током.	0.00 с	○
P13.15	Выдержка при завершении торможения в режиме короткого замыкания	Диапазон уставки параметра P13.13: 0.0-150.0% (ПЧ) Диапазон уставки параметра P13.14: 0.00-50.00 с	0.00 с	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P14 Группа «Последовательный коммуникационный интерфейс»				
P14.00	Локальный адрес ПЧ	<p>Диапазон уставки: 1-247</p> <p>Когда ведущее устройство пишет фрейм, коммуникационный адрес ведомого устройства устанавливается в 0; широковещательный адрес является коммуникационным адресом. Все ведомые устройства по MODBUS могут принять фрейм, но не отвечают.</p> <p>Адрес ПЧ является уникальным в сети связи. Это является основополагающим для связи точка-точка между верхним уровнем и приводом.</p> <p>Примечание. Адрес ведомого ПЧ нельзя задать 0</p>	1	○
P14.01	Скорость передачи данных	<p>Установите скорость цифровой передачи данных между верхним монитором и ПЧ.</p> <p>0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с 6: 57 600 бит/с</p> <p>Примечание. Настройки скорости передачи данных между монитором более высокого уровня и ПЧ должны быть одинаковыми в обоих устройствах. В противном случае связь установлена не будет. Чем больше скорость передачи, тем быстрее передаются данные</p>	4	○
P14.02	Проверка дискретных битов	<p>Настройки формата данных между монитором более высокого уровня и ПЧ должны быть одинаковыми в обоих устройствах. В противном случае связь установлена не будет.</p> <p>0: Без проверки (N,8,1) для RTU 1: Проверка на четность (E,8,1) для RTU 2: Проверка на нечетность (O,8,1) для RTU 3: Без проверки (N,8,2) для RTU 4: Проверка на четность (E,8,2) для RTU 5: Проверка на нечетность (O,8,2) для RTU 6: Без проверки (N,7,1) для ASCII 7: Проверка на четность (E,7,1) для ASCII 8: Проверка на нечетность (O,7,1) для ASCII 9: Без проверки (N,7,2) для ASCII 10: Проверка на четность (E,7,2) для ASCII 11: Проверка на нечетность (O,7,2) для ASCII 12: Без проверки (N,8,1) для ASCII 13: Проверка на четность (E,8,1) для ASCII 14: Проверка на нечетность (O,8,1) для ASCII</p>	1	○



Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		12: Без проверки (N,8,2) для ASCII 13: Проверка на четность (E,8,2) для ASCII 14: Проверка на нечетность (O,8,2) для ASCII		
P14.03	Время задержки установки связи («интервал тишины»)	0-200 мс Данный параметр определяет интервал времени между моментами, когда привод получает данные и отправляет ответ в монитор более высокого уровня. Если длительность задержки меньше, чем время обработки данных системой, то величина задержки будет определяться длительностью обработки данных в системе. Если же величина такой задержки превышает время обработки данных в системе, то после обработки данных система будет ожидать завершения заданного периода задержки установки связи, после которого выполнит отправку данных в монитор более высокого уровня	5	○
P14.04	Задержка до отключения связи (тайм-аут)	0.0 (Нет назначения); 0.1-60.0 с Когда для данного параметра установлено значение 0.0, параметр задержки не используется. Когда данная функция имеет ненулевое значение, то в случае, если интервал между двумя сессиями связи превышает величину задержки, система выдаст сообщение о неполадке порта связи 485 (CE)	0.0 с	○
P14.05	Действие при ошибке связи	0: Сигнализация и останов двигателя в режиме свободного инерционного вращения 1: Предупреждающий сигнал отсутствует, и система продолжает работу 2: Предупреждающий сигнал отсутствует, и выполняется останов (только при управлении при помощи коммуникационного протокола) 3: Предупреждающий сигнал отсутствует, и выполняется останов (во всех прочих режимах управления)	0	○
P14.06	Обработка команд, поступивших по коммуникационному каналу	0x00-0x11 Индикатор разряда единиц: 0: Запись с ответом: ПЧ реагирует на все команды чтения и записи, поступающие от монитора более высокого уровня 1: Запись без ответа: ПЧ реагирует только на команды, не являющиеся командами записи. Этот режим позволяет повысить эффективность связи Индикатор разряда десятков (зарезервировано): 0: Шифрование связи включено 1: Шифрование связи отключено	0x00	○
P14.07	Зарезервировано			●
P14.08	Зарезервировано			●

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P14 Группа «Мониторинг функционирования»				
P17.00	Заданная частота	Отображение текущего значения заданной частоты на дисплее ПЧ Диапазон: 0.00 Гц - P00.03		●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущего значения выходной частоты на дисплее ПЧ Диапазон: 0.00 Гц - P00.03		●
P17.02	Частота до рампы	Отображение текущей частоты до рампы на дисплее ПЧ Диапазон: 0.00 Гц - P00.03		●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего значения выходного напряжения на дисплее ПЧ Диапазон: 0-1200 В		●
P17.04	Выходной ток	Отображение текущего значения выходного тока на дисплее ПЧ Диапазон: 0.0-5000.0 А		●
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображение скорости вращения двигателя на дисплее ПЧ Диапазон: 0-65535 об./мин		●
P17.06	Текущий момент	Отображение текущего момента на дисплее ПЧ Диапазон: 0.0-5000.0 А		●
P17.07	Ток намагничивания	Отображение текущего значения тока намагничивания на дисплее ПЧ Диапазон: 0.0-5000.0 А		●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение мощности двигателя на дисплее ПЧ Диапазон: -300.0-300.0% (номинальный ток двигателя)		●
P17.09	Выходной момент	Отображение текущего значения выходного момента ПЧ на дисплее Диапазон: -250.0-250.0%		●
P17.10	Определение частоты вращения двигателя	Результат определения частоты вращения ротора электродвигателя при векторном управлении с разомкнутым контуром Диапазон: 0.00 Гц - P00.03		●
P17.11	Напряжение шины постоянного тока	Отображение текущего значения напряжения шины постоянного тока ПЧ Диапазон: 0.0-2000.0 В		●
P17.12	Состояние входных коммутирующих клемм	Отображение текущего состояния входных коммутирующих клемм ПЧ Диапазон: 0000-00FF		●

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P17.13	Состояние выходных коммутирующих клемм	Отображение текущего состояния выходных коммутирующих клемм ПЧ Диапазон: 0000-00FF		●
P17.14	Значение задания с пульта управления	Отображение величины регулирования с пульта управления ПЧ Диапазон: 0.00 Гц – P00.03		●
P17.15	Заданный сигнал момента	Отображение опорного сигнала момента, выраженное как процентный показатель от номинального значения моментобразующего тока двигателя Диапазон: -300.0-300.0% (номинальный ток двигателя)		●
P17.16	Линейная скорость	Отображение текущего значения линейной скорости на дисплее ПЧ Диапазон: 0-65535		●
P17.17	Зарезервировано			●
P17.18	Значение счетчика	Отображение на дисплее текущих значений подсчета Диапазон: 0-65535		●
P17.19	Напряжение аналогового входа AI1	Сигнал аналогового входа AI1 Диапазон: 0.00-10.00 В		●
P17.20	Напряжение аналогового входа AI2	Сигнал аналогового входа AI2 Диапазон: 0.00-10.00 В		●
P17.21	Напряжение аналогового входа AI3	Сигнал аналогового входа AI3 Диапазон: 0.00-10.00 В		●
P17.22	Входная частота импульсного входа HDI	Частота импульсного входа HDI Диапазон: 0.00-50.00 кГц		●
P17.23	Величина заданного сигнала ПИД-регулятора	Опорный сигнал ПИД-регулятора Диапазон: -100.0-100.0%		●
P17.24	Величина сигнала обратной связи ПИД-регулятора	Сигнал обратной связи ПИД-регулятора Диапазон: -100.0-100.0%		●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение текущего значения коэффициента мощности двигателя на дисплее ПЧ Диапазон: -1.00-1.00		●
P17.26	Время работы ПЧ	Отображение текущей наработки на дисплее ПЧ Диапазон: 0-65535 мин		●

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P17.27	Встроенный ПЛК и текущая ступень при многоступенчатом регулировании скорости	Отображение режима встроенного ПЛК и текущей ступени при многоступенчатом регулировании скорости Диапазон: 0-15		●
P17.28	Выходной сигнал контроллера ASR	Процентный показатель номинального момента связанного двигателя. Отображение выходного сигнала контроллера ASR Диапазон: -300.0-300.0% (номинальный ток двигателя)		●
P17.29	Зарезервировано			●
P17.30	Зарезервировано			●
P17.31	Зарезервировано			●
P17.32	Потокосцепление двигателя	Отображение текущего значения потокосцепления двигателя в режиме векторного управления Диапазон: 0.0-200.0%		●
P17.33	Заданная величина тока возбуждения	Отображение заданного значения тока возбуждения в режиме векторного управления Диапазон: -3000.0-3000.0 А		●
P17.34	Заданная величина моментобразующего тока	Отображение заданного значения моментобразующего тока в режиме векторного управления Диапазон: -3000.0-3000.0 А		●
P17.35	Входной ток ПЧ	Отображение значения входного тока ПЧ Диапазон: 0.0-5000.0 А		●
P17.36	Выходной момент	Отображение значения выходного момента Положительное значение означает двигательный режим, отрицательное – режим торможения. Диапазон: -3000.0-3000.0 Н•м		●
P17.37	Счетчик перегрузки двигателя	0-100 (OL1 при 100)		●
P17.38	Выходной сигнал ПИД-регулятора	Отображение выходного сигнала ПИД-регулирования Диапазон: -100.0-100.0%		●
P17.39	Зарезервировано			●

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Интервалы технического обслуживания

Если эксплуатация ПЧ осуществляется в надлежащих условиях, то потребность в его техническом обслуживании будет минимальной. В таблице приведены интервалы планового технического обслуживания, рекомендованные компанией Systeme Electric.

Проверяемые части		Цель проверки	Метод проверки	Критерий
Окружающие условия		Проверить температуру и влажность окружающего воздуха, уровень вибрации и убедиться в отсутствии пыли, газа, масляного тумана и капель воды	Визуальный осмотр и проверка при помощи измерительных приборов	См. раздел «Условия окружающей среды»
		Убедиться в отсутствии любых забытых инструментов и других инородных объектов	Визуальный осмотр	Отсутствие забытых инструментов и опасных объектов
Напряжение		Убедиться, что напряжение силовых цепей и цепей управления в норме	Проверка с помощью мультиметра	См. раздел «Технические характеристики изделия»
Пульт управления		Убедиться в четкости показаний дисплея	Визуальный осмотр	Нормальная видимость символов на дисплее
		Убедиться в полном отображении символов	Визуальный осмотр	См. руководство
Силовая цепь	Для общественного использования	Убедиться, что все винты надежно затянуты	Затяните	–
		Убедиться, что отсутствуют повреждения, изменения цвета или искривления, вызванные перегревом или старением компонентов машины и изоляторов	Визуальный осмотр	–
		Убедиться в отсутствии пыли и грязи	Визуальный осмотр	–
	Проводники	Убедиться, что отсутствуют повреждения изоляции и изменения цвета, вызванные перегревом	Визуальный осмотр	–
		Убедиться, что отсутствуют трещины или изменения цвета в защитных покрытиях	Визуальный осмотр	–
	Состояние клемм	Убедиться в отсутствии повреждений	Визуальный осмотр	–

Проверяемые части		Цель проверки	Метод проверки	Критерий
	Конденсаторы фильтра	Убедиться, что отсутствуют повреждения, изменения цвета или искривления, вызванные перегревом или старением	Визуальный осмотр	–
		Убедиться, что предохранительный клапан расположен в надлежащем месте	Оценить время наработки согласно записям журнала ТО или измерить статическую емкость	–
		В случае необходимости измерить статическую емкость	Измерить емкость с помощью соответствующих приборов	Результат измерения должен быть не ниже исходного значения $\times 0,85$
	Резисторы	Убедиться в отсутствии следов нагара от перегрева и прочих признаков необходимости замены компонентов	Визуальный осмотр и контроль запаха	–
		Убедиться в надлежащем подключении резисторов	Визуальный осмотр и проверка с помощью мультиметра	Отклонение сопротивления не должно составлять более $\pm 10\%$ от номинального значения
	Трансформаторы и дроссели	Убедиться в отсутствии нештатной вибрации, шума и запаха	Визуальный осмотр, прослушивание и контроль запаха	–
Электромагнитные контакторы и реле	Убедиться в отсутствии нештатной вибрации и шума в рабочем помещении	Прослушивание	–	
	Убедиться в исправности и хорошем состоянии контактора	Визуальный осмотр	–	
Цепь управления	Печатные платы и разъемы	Убедиться в отсутствии незатянутых винтов и контактов	Закрепить	–
		Убедиться в отсутствии запаха и изменений цвета	Визуальный осмотр и запах	–
		Убедиться в отсутствии растрескивания, повреждений и ржавчины	Визуальный осмотр	–
		Убедиться в отсутствии деформаций и потеков на конденсаторах	Визуальный осмотр и оценка времени наработки	–


Проверяемые части		Цель проверки	Метод проверки	Критерий
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Убедиться в отсутствии нештатной вибрации и шума	Прослушивание и визуальный осмотр при работе или вращении рукой	Стабильное вращение
		Убедиться в надежном креплении крыльчатки	Затянуть	—
		Убедиться в отсутствии трещин и изменений цвета вследствие перегрева	Осмотр и оценка времени наработки согласно записям журнала ТО	—
	Вентиляционный воздуховод	Убедиться в том, что внутри вентилятора отсутствуют посторонние предметы	Визуальный осмотр	—

6.1.1 Вентилятор охлаждения

Вентилятор охлаждения ПЧ рассчитан на минимальный ресурс 25 000 часов работы. Фактическая продолжительность эксплуатации зависит от условий использования ПЧ и температуры окружающей среды.

Длительность наработки можно оценить при помощи параметра P07.14 (Время наработки на месте эксплуатации).

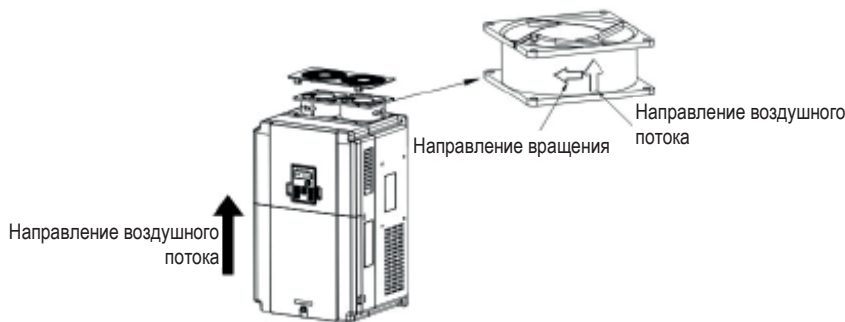
Выход вентилятора из строя может быть спрогнозирован при повышении уровня шума от подшипников. Если ПЧ обеспечивает критически важную часть технологического процесса, то при появлении указанных признаков рекомендуется выполнить замену вентилятора. Вентиляторы для замены можно приобрести у компании Systeme Electric.

	<ul style="list-style-type: none"> Внимательно изучить информацию, содержащуюся в разделе «Информация по безопасности», и следовать полученным рекомендациям. Несоблюдение правил техники безопасности может стать причиной нанесения телесных повреждений, повреждения оборудования или даже летального исхода.
---	---

1. Остановить ПЧ и отключить его от сети питания переменного тока, после чего выждать определенное время, установленное для данного ПЧ (см. раздел «Информация по безопасности»).
2. С помощью отвертки отжать держатель вентилятора и поднять его вверх на шарнирном соединении.
3. Отключить кабель вентилятора. Снять монтажную скобу.
4. Установить скобу в обратном направлении. Следует обратить внимание на правильное расположение вентилятора и направление потока воздуха в ПЧ.
5. Установить новый держатель вентилятора, подключить вентилятор в обратном порядке.
6. Подключить питание.



Монтаж вентилятора в ПЧ мощностью не более 2,2 кВт



Монтаж вентилятора в 3-фазных ПЧ 380 В мощностью не менее 4 кВт

6.1.2 Конденсаторы

Формование конденсаторов

Если ПЧ находился на хранении в течение долгого времени, конденсаторы шины постоянного тока должны быть отформованы. Время хранения отсчитывается от даты производства, которая отличается от даты поставки, которая указана на заводской табличке ПЧ.


Время	Принцип работы
Длительность хранения менее 1 года	Работа без промежуточной подзарядки
Длительность хранения 1-2 года	Подключение к питающей сети не менее чем на 1 час до первого включения ПЧ
Длительность хранения 2-3 года	Использовать наброс мощности для зарядки ПЧ <ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные 25% номинального напряжения в течение 30 минут • Дополнительные 50% номинального напряжения в течение 30 минут • Дополнительные 75% номинального напряжения в течение 30 минут • Дополнительные 100% номинального напряжения в течение 30 минут
Длительность хранения более 3 лет	Использовать наброс мощности для зарядки ПЧ <ul style="list-style-type: none"> • Дополнительные 25% номинального напряжения в течение 2 часов • Дополнительные 50% номинального напряжения в течение 2 часов • Дополнительные 75% номинального напряжения в течение 2 часов • Дополнительные 100% номинального напряжения в течение 2 часов

Метод использования наброса мощности для зарядки ПЧ:

Правильный выбор наброса мощности зависит от напряжения питания ПЧ. Однофазный наброс мощности при 220 В переменного тока / 2 А применяется к ПЧ, рассчитанным на входное напряжение 220 В переменного тока, однофазное или трехфазное.


ПЧ на 380 В нуждаются в источнике питания 380 В. Можно использовать малую мощность (достаточно 2 А), поскольку конденсатор, заряжаясь, почти не потребляет ток.

Замена электролитических конденсаторов

	<ul style="list-style-type: none"> Внимательно изучить информацию, содержащуюся в разделе «Информация по безопасности», и следовать полученным рекомендациям. Несоблюдение правил техники безопасности может стать причиной нанесения телесных повреждений, повреждения оборудования или даже летального исхода.
---	---


Если наработка электролитических конденсаторов в ПЧ превышает 35 000 часов, их следует заменить. Для получения подробной информации следует обратиться в Центр поддержки клиентов компании Systeme Electric: [+7 \(800\) 200 64 46](tel:+78002006446); [+7 \(495\) 777 99 88](tel:+74957779988); ru.ccc@se.com

6.1.3 Кабель питания

	<ul style="list-style-type: none"> Внимательно изучить информацию, содержащуюся в разделе «Информация по безопасности», и следовать полученным рекомендациям. Несоблюдение правил техники безопасности может стать причиной нанесения телесных повреждений, повреждения оборудования или даже летального исхода.
---	---

1. Остановить ПЧ и отключить его от сети питания переменного тока, после чего выждать определенное время, установленное для данного ПЧ (см. раздел «Информация по безопасности»). .
2. Проверить правильность подключения кабеля питания.
3. Восстановить питание.

6.2 Устранение неполадок

	<ul style="list-style-type: none"> К выполнению работ по ТО ПЧ следует допускать только квалифицированный персонал. Перед началом работ исполнителям следует изучить информацию, содержащуюся в разделе «Информация о безопасности» данного руководства.
--	---

6.2.1 Предупреждающие сигналы и индикация неполадок

Индикация неполадок осуществляется при помощи светодиодных индикаторов. См. раздел «Описание пульта управления». Когда светится индикатор **Авария**, предупреждающий сигнал или сообщение о неполадке на пульте управления будут свидетельствовать о неисправном состоянии ПЧ. Информация, содержащаяся в данном разделе, позволит распознать и устранить большинство причин срабатывания сигнализации. Если же устранить неисправность не удастся, следует обратиться в компанию Systeme Electric: : [+7 \(800\) 200 64 46](tel:+78002006446); [+7 \(495\) 777 99 88](tel:+74957779988); ru.ccc@se.com

6.2.2 Сброс аварии

Сброс можно осуществить путем нажатия кнопки **СТОП/СБРОС**, соответствующего дискретного входного сигнала или отключения/включения напряжения питания. После сброса аварии двигатель может быть запущен повторно.

6.2.3 Описание неполадок и способы их устранения

После появления аварии ПЧ следует предпринять следующие действия:

1. Убедиться в том, что пульт управления работает в штатном режиме. Если это не так, следует обратиться в компанию Systeme Electric.
2. Если все в порядке, для подтверждения реального состояния ПЧ при текущей неисправности следует проверить все параметры группы P07, а также параметры, касающиеся зарегистрированных неполадок.
3. Далее в таблице приведены описания ошибок (аварий) и методы их устранения.
4. Устранить ошибку (аварию).
5. Убедиться в устранении аварии и выполнить сброс ошибки (аварии) для запуска ПЧ.

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Способ устранения
OUt1	Неполадка транзисторов фазы U	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Разгон происходит слишком быстро ▪ Неисправность модуля транзисторов ▪ Неправильная работа, вызванная наличием помех ▪ Ненадежное подключение проводки привода ▪ Неправильное выполнение заземления 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Увеличить длительность разгона ▪ Заменить силовой модуль ▪ Проверить соединительную проводку привода ▪ Проверить внешнее оборудование и устранить причину помех
OUt2	Неполадка транзисторов фазы V		
OUt3	Неполадка транзисторов фазы W		
OC1	Перегрузка по току при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Недостаточная длительность периода разгона или торможения ▪ Слишком низкое напряжение в сети питания ▪ Недостаточная мощность ПЧ ▪ Нештатный переходный режим нагрузки ▪ Короткое замыкание в цепи заземления или обрыв выходной фазы ▪ Значительный уровень внешних помех ▪ Не разомкнута цепь защиты от опрокидывания при перенапряжении 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Увеличить длительность разгона ▪ Проверить ввод питания ▪ Выбрать ПЧ большей мощности ▪ Убедиться в отсутствии коротких замыканий в нагрузке (замыкание в цепи заземления или в проводке), а также в плавном вращении нагрузки ▪ Проверить настройку выходов ПЧ ▪ Убедиться в отсутствии сильных помех ▪ Проверить настройку соответствующих параметров ПЧ
OC2	Перегрузка по току при торможении		
OC3	Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью		
OV1	Перегрузка по напряжению при разгоне	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Входное напряжение не соответствует характеристикам ПЧ ▪ Слишком высокий уровень энергии обратной связи ▪ Отсутствуют компоненты для торможения ▪ Не разомкнута цепь торможения 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить характеристики входного питания ▪ Проверить, не является ли время торможения нагрузки слишком коротким; не происходит ли запуск ПЧ при работающем двигателе; не требуется ли замена энергопотребляющих компонентов ▪ Установить компоненты тормозной системы ▪ Проверить настройку соответствующих параметров ПЧ
OV2	Перегрузка по напряжению при торможении		
OV3	Перегрузка по напряжению при работе с постоянной скоростью		
UV	Низкое напряжение на шине постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Слишком низкое напряжение питания ▪ Не разомкнута цепь защиты от опрокидывания при перенапряжении 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить характеристики цепи питания ▪ Проверить настройку соответствующих параметров ПЧ
OL1	Перегрузка двигателя	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Слишком низкое напряжение питания ▪ Неправильная уставка номинального тока двигателя ▪ Опрокидывание двигателя или слишком интенсивные переходные процессы в нагрузке 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить характеристики цепи питания ▪ Изменить настройку номинального тока двигателя ▪ Проверить нагрузку и скорректировать повышение момента

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Способ устранения
OL2	Перегрузка ПЧ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Недостаточная длительность периода разгона ▪ Сброс параметров работающего двигателя ▪ Слишком низкое напряжение в цепи питания ▪ Слишком большая нагрузка ▪ В режиме векторного управления с замкнутым контуром с пульта управления подана команда на реверс или длительная работа с низкой скоростью 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Увеличить длительность разгона ▪ Не выполнять повторный запуск после останова двигателя ▪ Проверить характеристики цепи питания ▪ Выбрать ПЧ большей мощности ▪ Выбрать подходящий двигатель
OL3	Электрическая перегрузка	ПЧ подает предупреждающий сигнал о перегрузке в соответствии с установленными параметрами	Проверить нагрузку и настройку параметра подачи предупреждения о перегрузке
SP1	Обрыв входной фазы	Обрыв фазы или колебания характеристик на входах R, S, T	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить характеристики входной цепи питания ▪ Проверить состояние распределительного устройства
SPO	Обрыв выходной фазы	Обрыв фазы U, V, W (или значительная асимметрия трехфазной нагрузки)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить состояние выходного распределительного устройства ▪ Проверить состояние двигателя и соединительного кабеля
OH1	Перегрев выпрямителя		<ul style="list-style-type: none"> ▪ См. пункты, связанные с перегрузкой по току ▪ Проверить воздуховод или замените вентилятор ▪ Уменьшить температуру окружающего воздуха ▪ Проверить проводку и выполнить повторное подключение ▪ Изменить мощность ▪ Заменить силовой модуль ▪ Заменить силовую плату
OH2	Перегрев модуля IGBT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Затор в вентиляционном канале или повреждение вентилятора ▪ Слишком высокая температура окружающего воздуха ▪ Длительная работа в режиме перегрузки 	
EF	Внешняя авария	На вход SI пришел сигнал об аварии с внешнего устройства	Проверить входной сигнал внешнего устройства
CE	Ошибка связи	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Неправильная настройка скорости передачи данных ▪ Повреждение коммуникационной линии ▪ Неправильная настройка адреса ▪ Высокий уровень помех в линиях связи 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Настроить скорость передачи данных ▪ Проверить коммуникационные линии и устройства ▪ Настроить правильный адрес ▪ Заменить коммуникационное распределительное устройство или принять меры для снижения уровня помех

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Способ устранения
ItE	Ошибка при определении величины тока	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ненадежное подключение платы управления ▪ Неисправность вспомогательного источника питания ▪ Неисправность логических компонентов схемы ▪ Нештатное изменение параметров цепи 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить состояние разъемов и выполнить повторное подключение ▪ Заменить логические элементы ▪ Заменить плату управления
tE	Ошибка при автоматической настройке параметров	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Мощность двигателя не соответствует характеристикам ПЧ ▪ Неправильно настроены номинальные характеристики двигателя ▪ Слишком большое расхождение между стандартными параметрами и результатом автоматической настройки ▪ Превышен предел времени при выполнении автоматической настройки 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Изменить режим работы ПЧ ▪ Задать номинальные характеристики двигателя в соответствии с данными заводской таблички ▪ Снять нагрузку с двигателя ▪ Проверить подключение двигателя и настроить соответствующие параметры ▪ Убедиться, что верхний предел частоты составляет около 2/3 от величины номинальной частоты
EEP	Ошибка запоминающего устройства ПЧ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ошибка контроля записи и чтения параметров ▪ Повреждение запоминающего устройства ПЧ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нажать кнопку СТОП/СБРОС для выполнения сброса ▪ Заменить плату управления
PIDE	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Обратная связь ПИД-регулятора отсутствует ▪ Выход из строя источника обратной связи ПИД-регулятора 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить сигнал обратной связи ПИД-регулятора ▪ Проверить источник обратной связи ПИД-регулятора
bCE	Ошибка тормозного модуля	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Сбой в цепи торможения или повреждение линий торможения ▪ Недостаточное сопротивление внешнего тормозного резистора 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проверить тормозной модуль, заменить тормозную магистраль ▪ Увеличить сопротивление внешнего тормозного резистора
END	Выработан ресурс, установленный на предприятии-изготовителе	Фактическая наработка ПЧ превышает значение внутренней настройки	Отправить запрос поставщику и скорректировать настройку длительности наработки
PCE	Ошибка связи пульта управления	<p>Ненадежное подключение пульта управления или отсутствие подключения</p> <p>Слишком длинный кабель пульта управления является причиной высокого уровня помех</p> <p>Неполадка коммуникационных цепей или главной платы пульта управления</p>	<p>Проверить кабель пульта управления и убедиться в его нормальном состоянии;</p> <p>Проверить условия эксплуатации и устранить источник помех;</p> <p>Заменить оборудование и направить запрос на проведение ТО</p>

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Способ устранения
UPE	Ошибка при выгрузке параметров	<p>Ненадежное подключение пульта управления или отсутствие подключения</p> <p>Слишком длинный кабель пульта управления является причиной высокого уровня помех</p> <p>Неполадка коммуникационных цепей или главной платы пульта управления</p>	<p>Проверить кабель пульта управления и убедиться в его нормальном состоянии</p> <p>Проверить условия эксплуатации и устранить источник помех</p> <p>Заменить оборудование и направить запрос на проведение ТО</p>
DNE	Ошибка при загрузке параметров	<p>Ненадежное подключение пульта управления или отсутствие подключения</p> <p>Слишком длинный кабель пульта управления является причиной высокого уровня помех</p> <p>Ошибка сохранения данных в пульте управления</p>	<p>Проверить условия эксплуатации и устранить источник помех;</p> <p>Заменить оборудование и направить запрос на проведение ТО</p> <p>Загрузить данные в пульт управления повторно</p>
ETH1	Короткое замыкание заземления 1	<p>Короткое замыкание между выходом ПЧ и заземлением</p> <p>Неполадка в цепи определения тока</p> <p>Значительная разница между фактической уставкой мощности двигателя и мощностью ПЧ</p>	<p>Проверить подключение двигателя и убедиться в его надежности</p> <p>Заменить логические компоненты</p> <p>Заменить главную плату пульта управления</p> <p>Выполнить сброс параметров двигателя</p>
ETH2	Короткое замыкание заземления 2		
LL	Недостаточная нагрузка электронной части	ПЧ выдает предупреждающее сообщение о недостаточной нагрузке в соответствии с заданным значением	Проверить нагрузку и уставку предупреждающего сообщения о недостаточной нагрузке

6.2.4 Прочие состояния

Код аварии	Тип аварии	Возможная причина	Способ устранения
PoFF	Сбой питания системы	Сбой питания системы или низкое напряжение постоянного тока	Проверить параметры сети

7 Коммуникационный интерфейс

7.1 Краткое описание интерфейса Modbus

Интерфейс Modbus представляет собой программный протокол и общий язык, который применяется в электрических контроллерах. С помощью этого протокола контроллер может взаимодействовать с другими устройствами через сеть (канал передачи сигнала или физический уровень, например RS485). С помощью этого промышленного стандарта управляющие устройства разных производителей могут быть подключены к промышленной сети, что обеспечивает удобство мониторинга. В протоколе Modbus существует два режима передачи: ASCII и RTU (Remote Terminal Units). В пределах одной сети Modbus для всех устройств должен быть выбран один и тот же режим передачи, а их основные параметры, такие как скорость передачи, цифровой бит, бит проверки и стоповый бит, не должны иметь различий.

Сеть Modbus является управляющей сетью с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами, то есть только одно устройство исполняет роль ведущего, а остальные являются ведомыми устройствами сети Modbus. Ведущее устройство имеет права на активную передачу, т. е. отправляет сообщения в сеть Modbus для управления, а также запросов в другие устройства. Ведомое устройство означает пассивное устройство, которое отправляет сообщение данных в сеть Modbus только после приема управляющего сообщения или запроса (команды) ведущего устройства (ответ). После того как ведущее устройство отправляет сообщение, для управляемых или опрашиваемых ведомых устройств отводится определенное время для ответа, которое гарантирует, что только один ведомый отправляет свое сообщение ведущему устройству, что позволяет избежать наложения сообщений.

Как правило, для реализации централизованного управления в качестве ведущего устройства пользователь может настроить ПК, ПЛК, промышленный ПК или пульт оператора. Выбор определенного устройства в качестве ведущего выводит его из ряда периферийных или коммутирующих устройств или устройств, имеющих специальный формат сообщения. Например, когда работает монитор более высокого уровня, то при нажатии оператором кнопки для отправки команды вниз такой монитор может активно отправлять командное сообщение, даже если он не может получать сообщения от других устройств. В этом случае монитор является ведущим. И если после наладки ПЧ способен отправлять данные только после получения команды, то такой ПЧ является ведомым. Ведущее устройство может связываться с любым ведомым или со всеми ведомыми устройствами. При получении локальной команды ведомое устройство отправляет ответное сообщение; при получении широковещательного сообщения от ведущего устройства ведомое устройство не отправляет ответное сообщение.

7.2 Применение в ПЧ

В ПЧ используется протокол Modbus в режиме RTU, с физическим уровнем 2-проводной кабельной линии RS485.

7.2.1 2-проводной интерфейс RS-485

2-проводной интерфейс RS-485 работает в полудуплексном режиме, и для пересылки данных применяется дифференциальная передача. Физически используются витые пары, одна линия в которых обозначается как А (+), а другая — как В (-). Обычно, если положительный электрический уровень между передающими линиями А и В составляет от +2 до +6 В, это логическая «1», если уровень электрического сигнала составляет от -2 до -6 В, это логический «0».

Клемма 485+ соответствует линии А, клемма 485- соответствует линии В.

Скорость связи означает количество двоичных битов, передаваемых в секунду. Измеряется в кбит/с (бит/с). Чем выше скорость, тем выше скорость передачи данных и меньше устойчивость против помех. В качестве кабелей связи применяется витая пара 0,56 мм (24AWG), максимальное расстояние передачи показано в таблице ниже:

Скорость	Макс. расстояние передачи	Скорость	Макс. расстояние передачи	Скорость	Макс. расстояние передачи	Скорость	Макс. расстояние передачи
2400 бит/с	1800 м	4800 бит/с	1200 м	9600 бит/с	800 м	19200 бит/с	600 м

Для осуществления связи по интерфейсу RS-485 рекомендуется использовать экранированные кабели с витой парой типа STP. Также для согласования длины кабеля и скорости передачи данных необходимо использовать оконечный резистор сопротивлением 120 Ом.

7.2.2.1 Установка с одним ПЧ

На рисунке 1 показано соединение одного ПЧ и одного ПК при помощи протокола связи Modbus. Как правило, компьютер не имеет интерфейса RS485, поэтому подключение следует выполнить через преобразователь для интерфейсов RS232 или USB. К клемме А ПЧ следует подключить линию RS485+, а к клемме В ПЧ — линию RS485-. Для подключения рекомендуется использовать экранированную витую пару. При применении преобразователя RS232/RS485 длина кабеля должна составлять не более 15 м. Преобразователь RS232/RS485 рекомендуется подключать к компьютеру непосредственно. Если используется преобразователь USB/RS485, провода должны иметь минимальную длину. Следует выбрать правильный интерфейс для подключения к компьютеру более высокого уровня (выбрать порт для преобразователя RS232/RS485, например COM1), выполнить подключение и установить основные параметры, такие как скорость передачи данных и контрольные биты, которые должны быть аналогичны настройкам ПЧ.

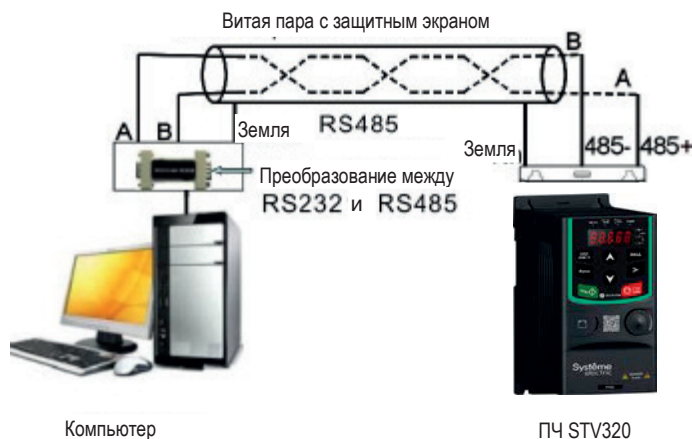


Рис. 1: Подключение по протоколу RS485

7.2.1.2 Установка с несколькими ПЧ

В установках с несколькими ПЧ для подключения используются топологические схемы «звезда» и «шина». При использовании промышленных шин стандарта RS485 следует использовать последовательное подключение. Оба конца кабеля должны быть подключены к оконечным резисторам 120 Ом, которые показаны на рис. 2.

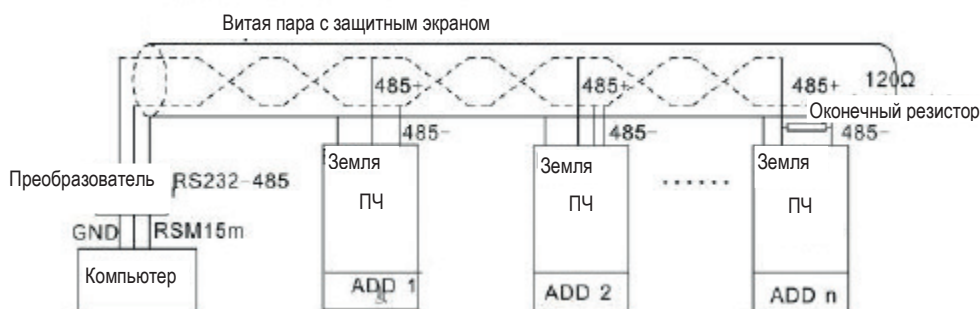


Рис. 2: Схема последовательного подключения

На рис. 3 показано подключение по схеме «звезда». Оконечные резисторы должны быть подключены к двум устройствам, которые удалены на максимальное расстояние (устройства №1 и 15).

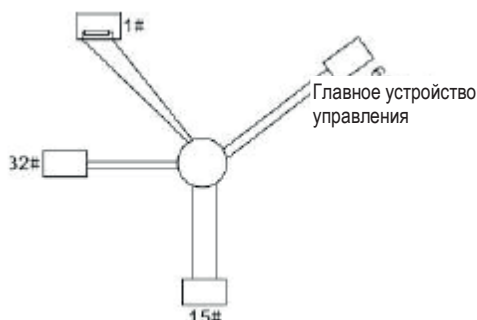


Рис. 3: Подключение по схеме «Звезда»

При выполнении подключения нескольких устройств рекомендуется использовать экранированные кабели с витой парой. Все устройства сети RS485 должны иметь одинаковые базовые настройки, такие как скорость передачи данных и контрольные биты. Кроме того, в сети не должно быть одинаковых адресов.

7.2.2 Режим RTU

7.2.2.1 Формат кадра сообщения RTU

Если контроллер сети Modbus работает в режиме RTU, каждый 8-битный байт в сообщении включает в себя два шестнадцатеричных символа по 4 бит. По сравнению с режимом ACSII, этот режим позволяет отправить больше данных при той же скорости передачи данных.

Система кодирования

- 1 начальный бит
- 7 и 8 цифровых битов, минимально допустимое количество битов, которое может быть отправлено. Каждый кадр из 8 битов включает в себя два шестнадцатеричных символа (0...9, A...F)
- 1 контрольный бит «чет/нечет»
- 1 стоповый бит (с контролем), 2 стоповых бита (без контроля)

Поле обнаружения ошибки

- CRC

Формат данных проиллюстрирован ниже:

11-битный кадр символа (BIT1-BIT8 являются цифровыми битами)

Начальный бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Контрольный бит	Стоповый бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

10-битный кадр символа (BIT1-BIT7 являются цифровыми битами)

Начальный бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Контрольный бит	Стоповый бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

В кадре одного символа действует цифровой бит. Начальный, контрольный и стоповый биты используются для отправки цифровых битов на другое устройство. Цифровой бит, проверка на чет/нечет и стоповый бит должны быть заданы аналогичным образом во всех устройствах реальной установки. В режиме RTU протокола Modbus минимальное время паузы («интервал тишины») между кадрами должно быть не менее времени, требующегося для передачи 3,5 байта. Сетевое устройство сканирует сетевую шину даже в период тишины. Когда получено первое поле (адрес), соответствующее устройство декодирует следующий полученный символ. Когда интервал составляет по меньшей мере 3,5 байта, сообщение заканчивается. Кадр всего сообщения в режиме RTU передается непрерывным потоком. Если перед завершением кадра имеется интервал (более 1,5 байта), принимающее устройство обновляет непринятое сообщение и полагает следующий байт в качестве адресного поля нового сообщения. Если новое сообщение следует за предыдущим в пределах интервала 3,5 байта, принимающее устройство будет расценивать его как часть предыдущего. Если такое происходит при реальной передаче данных, функция CRC (контроль циклическим избыточным кодом) формирует сообщение об ошибке, направляемое в устройство, отправившее это сообщение.

Стандартная структура кадра RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	Коммуникационный адрес: 0-247(десятичная система) (0 — это широковещательный адрес)
CMD	03H: чтение параметров ведомого устройства 06H: запись параметров ведомого устройства
DATA (N-1) ... DATA (0)	Данные $2 \times N$ байтов несут основное содержание сообщения, а также обеспечивают обмен данными
CRC CHK младший бит	Значение обнаружения: CRC (16 бит)
CRC CHK старший бит	
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.2.2.2 Проверка ошибок в кадре RTU

Ошибки в передаче данных могут быть вызваны различными факторами (электромагнитные помехи). Например, если отправленное сообщение является логической «1», разность A–B в интерфейсе RS485 должна составлять 6 В, но в действительности она может оказаться –6 В из-за электромагнитных помех, вследствие чего другие устройства принимают отправленное сообщение как логический «0». Если проверка ошибок отсутствует, то принимающие устройства воспримут сообщение неправильно и могут дать неправильный ответ, что вызовет серьезные проблемы. Поэтому контроль сообщений является важной частью передачи данных.

Проверка: Отправитель рассчитывает данные для передачи согласно фиксированной формуле и затем отправляет результат с сообщением. Когда получатель получает это сообщение, он вычисляет результат аналогичным методом и сравнивает его с полученным. Если два этих результата совпадают, то сообщение передано правильно. В противном случае сообщение является некорректным.

Контроль ошибок в кадре может быть разделен на две части: контроль разрядов байта и контроль всех данных кадра (проверка CRC).

Контроль разрядов байта

Пользователь может выбрать различные варианты проверки разрядов, которая работает с контрольным битом каждого байта.

Определение проверки на четность: перед передачей данных добавляется контрольный бит проверки на четность, который показывает, что количество «1» при передаче данных является нечетным или четным. Когда количество четное, контрольный бит содержит «0», в противном случае значением контрольного бита является «1». Этот метод используется, чтобы стабилизировать четность данных.

Определение проверки на нечетность: перед передачей данных добавляется контрольный бит проверки на нечетность, который показывает, что количество «1» при передаче данных является нечетным или четным. Когда количество нечетное, контрольный бит содержит «0», в противном случае значением контрольного бита является «0». Этот метод используется, чтобы стабилизировать четность данных. Например, при передаче «11001110» в данных имеется пять «1». Если применяется контроль четности, то контрольный бит имеет значение «1»; если применяется контроль на нечетность, то контрольный бит имеет значение «0». Четный и нечетный контрольные биты определяются в позиции контрольного бита кадра. После получения сообщения устройства также выполняют контроль на четность и нечетность. Если результаты контроля полученных данных отличаются от установленного значения, в передаче есть ошибка.

Контроль циклическим избыточным кодом (CRC)

В данной проверке используется формат кадра RTU. Кадр включает поле обнаружения ошибок кадра, которое основано на методе контроля циклическим избыточным кодом (CRC). Поле CRC составляет два байта, включая 16 двоичных величин. Это поле добавляется в кадр после вычисления в передающем устройстве. Принимающее устройство повторно вычисляет значение CRC принятого кадра и сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC отличаются, при передаче произошла ошибка.

При осуществлении контроля циклическим избыточным кодом будет сохранено значение $0 \times \text{FFFF}$. Затем последовательно обрабатываются 6 предыдущих битов кадра и значение сохраняется в регистре.

Проверка CRC действует для 8 битов данных каждого символа, в то время как стартовый бит, стоповый бит и контрольный бит проверки на четность/нечетность не учитываются.

Расчет циклического избыточного кода применяется в соответствии с международным стандартом контроля CRC. Когда пользователь редактирует расчет CRC, для написания требуемой программы ему следует руководствоваться нормами соответствующего стандарта.

Ниже для справки приведена простая функция расчета циклического избыточного кода (программирование на языке 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++)
{
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
else crc_value=crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
}
```

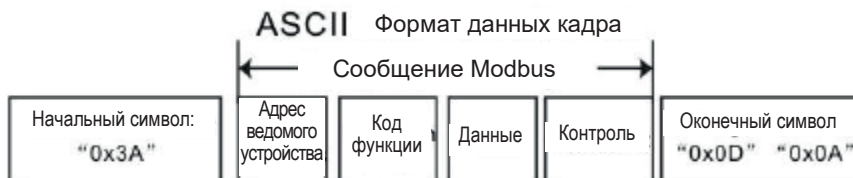
В релейно-контакторных логических схемах модуль CKSM рассчитывает значение CRC кадра в соответствии с таблицей запросов. Данный метод реализуется простой программой, которая позволяет выполнять расчеты с высокой скоростью, однако занимает значительные объемы памяти. Эту программу следует использовать с осторожностью, учитывая наличие свободного пространства.



7.2.3 Режим ASCII

Наименование	Определение																																				
Система кодирования	<p>Коммуникационный протокол относится к шестнадцатеричной системе. Значение символов в сообщении ASCII «0» ... «9», «A» ... «F»; каждая шестнадцатеричная величина, представленная в сообщении ASCII, соответствует символу.</p> <table border="1"> <tr> <td>Символ</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>Код ASCII</td> <td>0x30</td> <td>0x31</td> <td>0x32</td> <td>0x33</td> <td>0x34</td> <td>0x35</td> <td>0x36</td> <td>0x37</td> </tr> <tr> <td>Символ</td> <td>'8'</td> <td>'9'</td> <td>'A'</td> <td>'B'</td> <td>'C'</td> <td>'D'</td> <td>'E'</td> <td>'F'</td> </tr> <tr> <td>Код ASCII</td> <td>0x38</td> <td>0x39</td> <td>0x41</td> <td>0x42</td> <td>0x43</td> <td>0x44</td> <td>0x45</td> <td>0x46</td> </tr> </table>	Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'	Код ASCII	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37	Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'	Код ASCII	0x38	0x39	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46
Символ	'0'	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'																													
Код ASCII	0x30	0x31	0x32	0x33	0x34	0x35	0x36	0x37																													
Символ	'8'	'9'	'A'	'B'	'C'	'D'	'E'	'F'																													
Код ASCII	0x38	0x39	0x41	0x42	0x43	0x44	0x45	0x46																													
Формат данных	<p>Начальный бит, 7/8 битов данных, контрольный и стоповый биты. Форматы данных приведены ниже:</p> <p>11-битный кадр символа</p> <table border="1"> <tr> <td>Начальный бит</td> <td>BIT1</td> <td>BIT2</td> <td>BIT3</td> <td>BIT4</td> <td>BIT5</td> <td>BIT6</td> <td>BIT7</td> <td>BIT8</td> <td>Контрольный бит</td> <td>Стоповый бит</td> </tr> </table> <p>10-битный кадр символа</p> <table border="1"> <tr> <td>Начальный бит</td> <td>BIT1</td> <td>BIT2</td> <td>BIT3</td> <td>BIT4</td> <td>BIT5</td> <td>BIT6</td> <td>BIT7</td> <td>Контрольный бит</td> <td>Стоповый бит</td> </tr> </table>	Начальный бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Контрольный бит	Стоповый бит	Начальный бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Контрольный бит	Стоповый бит															
Начальный бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Контрольный бит	Стоповый бит																											
Начальный бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Контрольный бит	Стоповый бит																												

В режиме ASCII заголовок кадра по умолчанию имеет вид «:» («0*3A»), конец кадра — «CRLF» («0*0D» «0*0A»). В режиме ASCII все байты данных, за исключением заголовка и конца кадра, передаются в режиме кода ASCII, в котором сначала будут отправляться четыре группы старших битов, а затем будут отправлены четыре группы младших битов. В режиме ASCII длина данных составляет 8 бит. Что касается «A»-«F», то эти заглавные буквы используются в коде ASCII. Для данных применяется продольный контроль избыточным кодом (LRC checkout), который охватывает адрес ведомого устройства помимо данных. Контрольная сумма равна дополнительной сумме по отдельным разрядам каждого байта участвующих контролируемых данных.



Стандартная структура кадра ASCII

START	':' (0x3A)
Старший бит адреса	Адрес коммуникации:
Младший бит адреса	8-битный адрес формируется путем объединения двух кодов ASCII
Старший бит параметра	Код параметра:
Младший бит параметра	8-битный адрес формируется путем объединения двух кодов ASCII
DATA (N-1) ... DATA (0)	Содержимое данных: n × 8-битные данные формируются путем объединения 2n (n < 16) кодов ASCII
Старший бит LRC CHK	Контрольный код LRC:
Младший бит LRC CHK	8-битный контрольный код формируется путем объединения двух кодов ASCII
Старший бит END	Оконечный символ:
Младший бит END	END Hi=CR (0x0D), END Lo=LF (0x0A)

7.2.3.1 Проверка в режиме ASCII (Продольный контроль избыточным кодом)

Контрольный код (продольный контроль избыточным кодом) представляет собой значение, скомбинированное из результата контроля адреса и содержимого данных. Например, контрольный код сообщения из пункта 2.2.2 выше имеет вид: $0x02+0x06+0x00+0x08+0x13+0x88=0xAB$, тогда дополнение будет $2=0x55$. Ниже для справки приведена простая функция расчета продольного избыточного кода (программирование на языке C):

```
Static unsigned char
LRC(auchMsg,usDataLen)
unsigned char *auchMsg;
unsigned short usDataLen;
{
unsigned char uchLRC=0;
while(usDataLen--)
uchLRC+=*auchMsg++;
return((unsigned char)-((char)uchLRC));
}
```

7.3 Примеры кодов команд и коммуникационных данных

7.3.1 Режим RTU

7.3.1.1 Код команды: 03H

03H (соответствуют в двоичном коде — 0000 0011), чтение N слов (Word) (макс. непрерывное чтение 16 слов)

Код команды 03H означает, что если ведущее устройство считывает данные ПЧ, то количество считываемых слов зависит от «количества данных» в коде команды. Максимальное количество слов для непрерывного чтения составляет 16, и адрес параметра должен быть непрерывным. Все данные содержат 2 байта (одно слово). Следующий формат команды иллюстрируется шестнадцатеричным символом (число «N» означает шестнадцатеричный), при этом один шестнадцатеричный символ занимает один байт.

Код команды используется для считывания этапов работы ПЧ.

Например, непрерывно считать в ПЧ содержимое данных 0004H с адресом 01H (считайте содержимое по адресу адреса данных 0004H и 0005H), структура кадра указана ниже:

Командное сообщение ведущего устройства RTU (от ведущего устройства преобразователю частоты)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Старший бит начального бита	00H
Младший бит начального бита	04H
Старший бит количества данных	00H
Младший бит количества данных	02H
Младший бит CRC	85H
Старший бит CRC	САН
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Интервал T1-T2-T3-T4 между START и END должен соответствовать, по меньшей мере, длительности 3,5 байта (интервал тишины), что позволяет отличить два сообщения и предотвратить прием двух сообщений как одного.



Значение элементов командного сообщения

ADDR = 01H означает, что сообщение с командой отправляется в ПЧ с адресом 01H и ADDR занимает один байт.

CMD=03H означает, что отправленное сообщение с командой на чтение данных от ПЧ и CMD занимает один байт.

«**Start address**» означает чтение данных по указанному адресу и занимает 2 байта, при этом старший бит передается первым, а младший бит — последним.

«**Data number**» означает чтение данных, номер указывает количество слов. Если «start address» 0004H и «data number» 0002H, будут считываться данные 0004H и 0005H.

CRC занимает 2 байта, при этом старший бит передается первым, а младший бит — последним.

Ответное сообщение ведомого устройства RTU (от ПЧ ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старший бит адреса данных 0004H	13H
Младший бит адреса данных 0004H	88H
Старший бит адреса данных 0005H	00H
Младший бит адреса данных 0005H	00H
Младший бит CRC CHK	7EH
Старший бит CRC CHK	9DH
END	T1-T2-T3-T4

Значение элементов ответа

ADDR=01H означает, что сообщение с командой отправляется в ПЧ с адресом 01H и ADDR занимает один байт.

CMD=03H означает, что сообщение, отправленное ПЧ и прочитанное ведущим устройством, является ответом на полученную команду, при этом команда занимает один байт.

«**Byte number**» означает количество всех байтов от начального байта (за исключением его самого) до байта CRC (за исключением стопового байта). 04 означает, что от «byte number» до «младшего бита CRC CHK» имеются 4 байта данных, которыми являются: «старший бит цифрового адреса 0004H»; «младший бит цифрового адреса 0004H»; «старший бит цифрового адреса 0005H»; «младший бит цифрового адреса 0005H».

Имеются 2 байта, сохраненные в одном элементе данных, при этом в сообщении старший бит передается первым, а младший бит — последним; данные по адресу данных 0004H — это 1388H, а данные по адресу данных 0005H — это 0000H.

CRC занимает 2 байта, при этом старший бит передается первым, а младший бит — последним.

7.3.1.2 Код команды: 06H

06H (в двоичном коде соответствуют 0000 0110), команда на запись одного слова

Данная команда означает, что ведущее устройство записывает данные в ПЧ и одна команда позволяет записать один элемент данных, за исключением нескольких дат. Результатом выполнения команды должно стать изменение режима работы ПЧ.

Пример: Запись 5000 (1388H) в 0004H от ПЧ с адресом 02H; структура кадра показана ниже:

Командное сообщение ведущего устройства RTU (от ведущего устройства преобразователю частоты)

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CMD	06H
Старший бит адреса записи данных	00H
Младший бит адреса записи данных	04H
Старший бит данных	13H
Младший бит данных	88H
Младший бит CRC CHK	C5H
Старший бит CRC CHK	6EH
END	T1-T2-T3-T4

Ответное сообщение ведомого устройства RTU (от ПЧ ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H
CMD	06H
Старший бит адреса записи данных	00H
Младший бит адреса записи данных	04H
Старший бит данных	13H
Младший бит данных	88H
Младший бит CRC CHK	C5H
Старший бит CRC CHK	6EH
END	T1-T2-T3-T4

Примечание. В разделах 10.2 и 10.3 описан формат команд, а подробное описание примеров практического применения приведено в разделе 10.8.

7.3.1.3 Команда диагностики 08H

Значение кодов вспомогательных параметров

Код вспомогательного параметра	Описание
0000	Возврат для запроса информационных данных

Пример: информационная строка с запросом аналогична ответной информационной строки, когда осуществляется цикл обнаружения драйвера по адресу 01H.

Команда запроса RTU

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
Старший бит кода вспомогательного параметра	00H
Младший бит кода вспомогательного параметра	00H
Старший бит данных	12H
Младший бит данных	ABH
Младший бит CRC CHK	ADH
Старший бит CRC CHK	12H
END	T1-T2-T3-T4

Команда ответа RTU

START	T1-T2-T3-T4
ADDR	01H
CMD	08H
Старший бит кода вспомогательного параметра	00H
Младший бит кода вспомогательного параметра	00H
Старший бит данных	12H
Младший бит данных	ABH
Младший бит CRC CHK	ADH
Старший бит CRC CHK	14H
END	T1-T2-T3-T4

7.3.1.4 Команда 10H: непрерывная запись

Код команды 10H означает, что если ведущее устройство записывает данные в ПЧ, то количество данных зависит от величины байта «data number» в коде команды. Максимальное количество слов для непрерывной записи составляет 16.

Например, если требуется записать 5000 (1388H) в 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H и 50 (0032H) в 0005H, структура кадра показана ниже:

Командное сообщение ведущего устройства RTU (от ведущего устройства преобразователю частоты)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старший бит записи данных	00H
Младший бит записи данных	04H
Старший бит количества данных	00H
Младший бит количества данных	02H
Количество байтов	04H
Старший бит адреса данных 0004H	13H
Младший бит адреса данных 0004H	88H
Старший бит адреса данных 0005H	00H
Младший бит адреса данных 0005H	32H
Младший бит CRC CHK	C5H
Старший бит CRC CHK	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Ответное сообщение ведомого устройства RTU (от ПЧ ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старший бит записи данных	00H
Младший бит записи данных	04H
Старший бит количества данных	00H
Младший бит количества данных	02H
Младший бит CRC CHK	C5H
Старший бит CRC CHK	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.3.2 Режим ASCII

7.3.2.1 Код команды: 03H (0000 0011) непрерывное чтение N слов (непрерывное чтение до 16 слов)

Например, в ПЧ, который имеет адрес ведомого устройства 01H, начальный адрес внутреннего хранения равен 0004, непрерывно считать два слова. Структура такого кадра приведена ниже:

Командное сообщение ASCII от ведущего устройства преобразователю частоты		Ответное сообщение ASCII от ведомого устройства ведущему устройству	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'1'		'1'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'3'		'3'
Старший бит начального адреса	'0'	Количество байтов	'0'
	'0'		'4'
Младший бит начального адреса	'0'	Старший бит адреса данных 0004H	'1'
	'4'		'3'
Старший бит количества данных	'0'	Младший бит адреса данных 0004H	'8'
	'0'		'8'
Младший бит количества данных	'0'	Старший бит адреса данных 0005H	'0'
	'2'		'0'
Старший бит LRC CHK	'F'	Младший бит адреса данных 0005H	'0'
Младший бит LRC CHK	'6'		'0'
Старший бит END	CR	Старший бит LRC CHK	'5'
Младший бит END	LF	Младший бит LRC CHK	'D'
		Старший бит END	CR
		Младший бит END	LF

7.3.2.2 Код команды 06H (0000 0110), запись одного слова

Пример: требуется записать 5000 (1388H) по адресу 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H, при этом структура кадра будет иметь следующий вид:

Командное сообщение ASCII от ведущего устройства преобразователю частоты		Ответное сообщение ASCII от ведомого устройства ведущему устройству	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'6'		'6'
Старший бит записи данных	'0'	Старший бит записи данных	'0'
	'0'		'0'
Младший бит записи данных	'0'	Младший бит записи данных	'0'
	'4'		'4'
Старший бит содержимого данных	'1'	Старший бит содержимого данных	'1'
	'3'		'3'
Младший бит содержимого данных	'8'	Младший бит содержимого данных	'8'
	'8'		'8'
Старший бит LRC CHK	'5'	Старший бит LRC CHK	'5'
Младший бит LRC CHK	'9'	Младший бит LRC CHK	'9'
Старший бит END	CR	Старший бит END	CR
Младший бит END	LF	Младший бит END	LF

7.3.2.3 Код команды: 08H (0000 1000), функция диагностики

Значение кодов вспомогательных параметров

Код вспомогательного параметра	Описание
0000	Возврат для запроса информационных данных

Пример: когда осуществляется цикл обнаружения драйвера по адресу 01H, содержимое сообщения со словом запроса аналогично содержимому ответного сообщения, а его формат приведен ниже:

Командное сообщение ASCII от ведущего устройства преобразователю частоты		Ответное сообщение ASCII от ведомого устройства ведущему устройству	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'1'		'1'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'8'		'8'
Старший бит адреса записи данных	'0'	Старший бит адреса записи данных	'0'
	'0'		'0'
Младший бит адреса записи данных	'0'	Младший бит адреса записи данных	'0'
	'0'		'0'
Старший бит содержимого данных	'1'	Старший бит содержимого данных	'1'
	'2'		'2'

Командное сообщение ASCII от ведущего устройства преобразователю частоты		Ответное сообщение ASCII от ведомого устройства ведущему устройству	
Младший бит содержимого данных	'A'	Младший бит содержимого данных	'A'
	'B'		'B'
Старший бит LRC CHK	'3'	Старший бит LRC CHK	'3'
Младший бит LRC CHK	'A'	Младший бит LRC CHK	'A'
Старший бит END	CR	Старший бит END	CR
Младший бит END	LF	Младший бит END	LF

7.3.2.4 Код команды: 10H, функция непрерывного чтения

Код команды 10H означает, что если ведущее устройство записывает данные в ПЧ, то количество данных зависит от величины байта «data number» в коде команды. Максимальное количество слов для непрерывной записи составляет 16.

Пример, если требуется записать 5000 (1388H) в 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H и записать 50 (0032H) в 0005H. Структура такого кадра показана ниже:

Командное сообщение ASCII от ведущего устройства преобразователю частоты		Ответное сообщение ASCII от ведомого устройства ведущему устройству	
START	'.'	START	'.'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'1'	CMD	'1'
	'0'		'0'
Старший бит начального адреса	'0'	Старший бит начального адреса	'0'
	'0'		'0'
Младший бит начального адреса	'0'	Младший бит начального адреса	'0'
	'4'		'4'
Старший бит количества данных	'0'	Старший бит количества данных	'0'
	'0'		'0'
Младший бит количества данных	'0'	Младший бит количества данных	'0'
	'2'		'2'
Количество байтов	'0'	Старший бит LRC CHK	'E'
	'4'	Младший бит LRC CHK	'8'
Старший бит адреса данных 0004H	'1'	Старший бит END	CR
	'3'	Младший бит END	LF
Младший бит адреса данных 0004H	'8'		
	'8'		
Старший бит адреса данных 0005H	'0'		
	'0'		
Младший бит адреса данных 0005H	'3'		
	'2'		
Старший бит LRC CHK	'1'		
Младший бит LRC CHK	'7'		
Старший бит END	CR		
Младший бит END	LF		

7.4 Определение адреса данных

Определение адреса при передаче данных является частью управления работой ПЧ и получения информации о состоянии и функциональных параметрах ПЧ.

7.4.1 Правила параметра адреса кодов параметра

Адрес параметра занимает 2 байта, при этом старший бит передается первым, а младший бит — последним. Диапазон адресов старшего и младшего байта: старший байт — 00-ffH; младший байт — 00-ffH. Старший байт является группой цифр перед разделительной точкой функционального кода, а младший байт — числом после разделительной точки, но при этом и старший, и младший байты должны быть изменены на шестнадцатеричный код. Например, функция P05.05: группа цифр перед десятичной точкой функционального кода — 05, тогда старший бит параметра 05, число после разделительной точки — 05, соответственно, младший бит параметра равен 05, тогда адрес функционального кода будет 0505H, а адресом параметра P10.01 является 0A01H.

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P10.00	Простой ПЛК	0: Остановиться после однократного запуска 1: Запуск с окончательным значением после однократного запуска 2: Циклическая работа	0	●
P10.01	Простой ПЛК	0: Потеря питания без памяти 0: Потеря питания без памяти	0	●

Примечание. Группа P29 является группой параметров заводской настройки, которые не могут быть считаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены, когда ПЧ находится в состоянии работы, а некоторые параметры вообще не могут быть изменены в каком-либо состоянии. При изменении параметров функционального кода следует обращать внимание на рекомендации относительно диапазона уставки и единиц измерения.

Кроме того, часто используется ЭСППЗУ, что позволяет повысить быстродействие. Некоторые параметры не являются необходимыми для пользователя, поэтому к ним отсутствует доступ в режиме удаленной коммуникации. Необходимые настройки могут быть выполнены путем изменения значений в оперативной памяти. Изменение старшего бита функционального из 0 на 1 также может выполнить функцию. Например, функциональный код P00.07 не сохраняется в ЭСППЗУ. Только изменение значения в оперативной памяти позволит задать адрес 8007H. Этот адрес может использоваться только для записи в оперативную память, но не для чтения. При использовании для чтения этот адрес является недопустимым.

7.4.2 Информация об адресах других параметров в Modbus

Ведущее устройство может работать с параметрами ПЧ, а также управлять работой ПЧ, обеспечивая выполнение команд «Пуск», «Стоп», а также контроль рабочего состояния ПЧ.

Ниже приведен список параметров других параметров:

Описание параметра	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
Управление при помощи протокола связи	2000H	0001H: вращение вперед	W
		0002H: вращение назад	
		0003H: толчковый режим вперед	
		0004H: толчковый режим реверс	
		0005H: стоп	
		0006H: останов с выбегом (аварийная остановка)	
		0007H: сброс ошибки	
Адрес параметра настройки через коммуникационный протокол	2001H	Уставка частоты (0-Fmax (шаг изменения: 0.01 Гц))	W
	2002H	Опорный сигнал ПИД, диапазон (0-1000, 1000 соответствует 100.0%)	
	2003H	Сигнал обратной связи ПИД, диапазон (0-1000, 1000 соответствует 100.0%)	W
	2004H	Уставка момента (-3000-3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	W
	2005H	Уставка верхнего предела частоты при вращении вперед (0-Fmax (шаг изменения: 0.01 Гц))	W
	2006H	Уставка верхнего предела частоты при вращении назад (0-Fmax (шаг изменения: 0.01 Гц))	W
	2007H	Верхний предел тягового момента (0-3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	W
	2008H	Верхний предел тормозного момента (0-3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	W
	2009H	Слово специальной управляющей команды: Bit0-1: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 = 10: двигатель 3 =11: двигатель 4 Bit2: =1 управление моментом запрещено =0: запрет на управление моментом не действует Bit3: =1 очистить показатель потребления энергии =0: очистка показателя потребления энергии не выполняется Bit4: =1 предварительное возбуждение =0: запрет на предварительное возбуждение Bit5: =1 торможение постоянным током =0: запрет на торможение постоянным током	W
	200AH	Команда виртуальной входной клеммы Диапазон: 0x000-0x1 FF	W

Описание параметра	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
	200BH	Команда виртуальной входной клеммы Диапазон: 0x00-0x0F	W
	200CH	Значение настройки напряжения (специально для режима разделения V/F) (0-1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя)	W
	200DH	АО уставка выходного сигнала 1 (-1000-1000, 1000 соответствует 100.0%)	W
	200EH	АО уставка выходного сигнала 2 (-1000-1000, 1000 соответствует 100.0%)	W
Состояние SW 1 ПЧ	2100H	0001H: вращение вперед	R
		0002H: вращение назад	
		0003H: останов	
		0004H: неполадка	
		0005H: состояние ПИТАНИЕ ОТКЛ.	
		0006H: состояние предварительного возбуждения	
Состояние SW 1 ПЧ	2101H	Bit0: =0: напряжение шины не задано =1: напряжение шины задано Bit1-2: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 = 10: двигатель 3 =11: двигатель 4 Bit3: =0: асинхронный двигатель =1: синхронный двигатель Bit4: =0: предв. предупреждение о перегрузке ОТКЛ. =1: предв. предупреждение о перегрузке ВКЛ. Bit5- Bit6: =00: управление от пульта управления =01: управление через клеммы ввода-вывода =10: управление при помощи коммуникационного протокола	R
Код аварии ПЧ	2102H	См. описание типов неполадок	R
Идентификационный код ПЧ	2103H	STV320 – 0x0106	R
Рабочая частота	3000H	Диапазон: 0.00 Гц - P00.03	R
Заданная частота	3001H	Диапазон: 0.00 Гц - P00.03	R
Напряжение шины	3002H	Диапазон: 0-2000 В	R
Выходное напряжение	3003H	Диапазон: 0-1200 В	R
Выходной ток	3004H	Диапазон: 0.0-3000.0 А	R
Рабочая скорость	3005H	Диапазон: 0-65535 об./мин	R

Описание параметра	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
Выходная мощность	3006H	Диапазон: -300.0-300.0%	R
Выходной момент	3007H	Диапазон: -250.0-250.0%	R
Настройка замкнутого контура	3008H	Диапазон: -100.0-100.0%	R
Обратная связь замкнутого контура	3009H	Диапазон: -100.0-100.0%	R
Настройка ПИД-регулятора	3008H	-100.0-100.0% (шаг изменения: 0.1%)	R
Обратная связь ПИД-регулятора	3009H	-100.0-100.0% (шаг изменения: 0.1%)	R
Вход IO	300AH	000-1FF	
Вход IO	300BH	000-1FF	
AI 1	300CH	Диапазон: 0.00-10.00 В	R
AI 2	300DH	Диапазон: 0.00-10.00 В	R
AI 3	300EH	Диапазон: 0.00-10.00 В	R
AI 4	300FH	Диапазон: -10.00-10.00 В	R
Чтение 1 импульсного ВЧ-входа	3010H	Диапазон: 0.00-50.00 кГц	R
Чтение 2 импульсного ВЧ-входа	3011H	Зарезервировано	R
Чтение текущей ступени при многоступенчатом регулировании скорости	3012H	Диапазон: 0-15	R
Внешняя длительность	3013H	Диапазон: 0-65535	R
Значение внешнего счетчика	3014H	Диапазон: 0-65535	R
Настройка момента	3015H	-300.0-300.0% (шаг изменения: 0.1%)	R
Код ПЧ	3016H		R
Код аварии	5000H		R

Характеристики R/W означают, что функция имеет опции чтения и записи. Например, «команда удаленного управления по коммуникационному протоколу» позволяет записывать данные и управлять ПЧ с помощью команды записи (06H). «R» означает только возможность чтения, а «W» –означает возможность только записи без чтения.

Примечание. Когда ПЧ работает согласно приведенной выше таблице, может потребоваться включение некоторых параметров. Например, при работе и останове ПЧ необходимо настроить функцию P00.01 на работу с управлением по коммуникационному каналу и установить в параметре P00.02 канал связи MODBUS. При работе с опорным сигналом ПИД-регулирования для параметра P09.00 следует установить режим «Настройка связи MODBUS».

Правила кодирования для кодовых обозначений устройств (соответствуют идентификационному коду ПЧ 2103H).

Старшие 8 битов кода	Значение	Младшие 8 битов кода	Значение
01	SystemeVar	06	ПЧ SystemeVar 320 с режимом векторного управления

Примечание. Код состоит из 16 битов, которые сгруппированы на старшие 8 битов и младшие 8 битов. Старшие 8 битов означают тип и серию устройства, а младшие 8 битов — модификацию устройства. Например, 0110H означает векторные ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S.

7.4.3 Кратность значений в промышленной шине

Данные, полученные по протоколу связи, в реальной установке выражаются в шестнадцатеричной форме без десятичной точки. Например, 50,12 Гц не могут быть выражены в шестнадцатеричной форме, поэтому значение 50,12 может быть увеличено в 100 раз и преобразовано в 5012, поэтому для выражения числа 50,12 может быть использовано шестнадцатеричное значение 1394H.

Нецелое число может быть выражено несколькими целыми значениями, а целое число можно выразить в промышленной шине при помощи кратных величин.

Кратность значений в промышленной шине относится к десятичной точке диапазона уставок или значений по умолчанию, указанных в списке функциональных параметров. Если после десятичной точки имеются разряды ($n=1$), то кратность значений в промышленной шине m составляет 10^n . См. таблицу в качестве примера:

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P01.20	Задержка пробуждения ото сна	0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.19 = 2)	0	●
P01.21	Выбор перезапуска при отключении питания	0: Отключить 1: Включить	0	●

Если в диапазоне уставок или в значении по умолчанию после десятичной точки имеется один разряд, тогда величина кратности промышленной шины составит 10. Если величина, полученная на мониторе более высокого уровня, имеет значение 50, тогда «время задержки при выходе из спящего режима» составит 5.0 ($5.0 = 50$ разделить на 10).

Если используется связь по протоколу Modbus, то время задержки при выходе из спящего режима составит 5.0 секунд. Вначале значение 5.0 может быть увеличено в 10 раз до целого числа 50 (32H), а затем эти данные могут быть отправлены по сети.

01адрес
ПЧ06команда
чтения01 14адрес
параметров00 32количество
данных49 E7контроль
CRC

После получения ПЧ команды выполняется изменение 50 на 5 в соответствии с кратностью промышленной шины, а затем выполняется настройка времени задержки при выходе из спящего режима, которое составляет 5.0 с.

01адрес
ПЧ03команда
чтения022 байта
данных00 32данные
параметра39 91контроль
CRC

Поскольку данные параметра составляют 0032H (50), а 50 разделить на 10 равно 5, величина времени задержки при выходе из спящего режима составляет 5.0 с.

7.4.4 Ответное сообщение о неполадке

При управлении с использованием коммуникационного протокола возможно возникновение неполадок. Например, некоторые параметры предназначены только для чтения, а если отправить сообщение с командой на запись, ПЧ вернет ответное сообщение о неполадке.

Сообщения о неполадках, направляемые от ПЧ в ведущее устройство, их коды и значения описаны ниже:

Код	Наименование	Значение
01Н	Недопустимая команда	Команда, поступившая от ведущего устройства, не может быть выполнена. Возможные причины: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Данная команда адаптирована только для оборудования последней версии и не может быть выполнена. ▪ Ведомое устройство неисправно и не способно выполнить команду
02Н	Недопустимый адрес данных	Некоторые используемые адреса недоступны или являются недопустимыми. Например, комбинация регистра и передаваемых байтов является недопустимой
03Н	Недопустимое значение	В сообщении, полученном ведомым устройством, имеются некорректные данные. Примечание. Этот код ошибки не указывает, что записанные данные выходят за пределы допустимого диапазона, а указывает только на недопустимый формат кадра
04Н	Невыполненная операция	Уставка для записи в параметр является некорректной. Например, функция входной клеммы не может быть задана повторно
05Н	Ошибка пароля	Пароль, записанный по адресу проверки пароля, отличается от пароля, заданного в параметре P7.00
06Н	Ошибка кадра данных	В кадре сообщения, отправленного монитором более высокого уровня, некорректная длина цифрового кадра или значение контрольного бита CRC в режиме RTU отличается от значения контрольного бита устройства более низкого уровня
07Н	Запись запрещена	Данная неполадка возможна только при выполнении команды на запись. Возможные причины: Записываемые данные превышают диапазон параметра. Данный параметр не может быть изменен в настоящий момент. Клемма уже используется другой функцией
08Н	Параметр не может быть изменен при работе ПЧ	Изменяемый параметр, который записывается ведущим устройством, не может быть изменен при работающем ПЧ
09Н	Защита паролем	Когда монитор более высокого уровня выполняет запись или чтение, а в системе задан пароль пользователя, но не выполнен вход, будет выдан ответ, что система заблокирована

Для указания того, дан ли нормальный ответ или имеет место какая-либо неполадка (так называемый ответ с возражением), ведомое устройство использует поля кода параметра и адреса неполадок. В нормальных ответах ведомое устройство показывает соответствующие коды параметров, адрес данных или коды вспомогательных параметров. Для ответов с возражением ведомое устройство возвращает код, который аналогичен нормальному коду, но первый байт является логической 1.

Например: когда ведущее устройство отправляет сообщение ведомому устройству, требуя, чтобы было выполнено чтение группы данных адреса кодов параметров ПЧ, в нем будут использоваться следующие коды параметров:

0 0 0 0 0 1 1 (Hex 03Н)

При нормальных ответах ведомое устройство отвечает теми же кодами, в то время как ответ с возражением выглядит следующим образом:

1 0 0 0 0 1 1 (Hex 83Н)

Помимо модификации кодов параметров при сообщении о неполадке, ведомое устройство добавляет в ответ байт аварийного кода, который определяет причину ошибки.

Когда ведущее устройство получает ответ с возражением, при типовой обработке оно отправит сообщение снова или изменит соответствующую команду.
 Например, настройка «канал команды на запуск» ПЧ (P00.01, адрес параметра является 0001H) с адресом 01H для опции 03, будет подана следующая команда:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
адрес ПЧ	команда чтения	адрес параметра	данные параметра	контроль CRC

Но диапазон уставки параметра «канал команды на запуск» составляет 0-2, а поскольку для параметра задано значение 3, то оно выходит за пределы допустимого диапазона, и ПЧ отправит сообщение с уведомлением об ошибке следующего вида:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
адрес ПЧ	код недопустимого ответа	код аварии	контроль CRC

Код недопустимого ответа 86H означает, что он получен вследствие команды на запись 06H; код аварии 04H. Согласно таблице, приведенной выше, такая неполадка называется «невыполненная операция» и означает, что уставка параметра, предназначенная для записи, является некорректной. Например, функция входной клеммы не может быть задана повторно.

7.5 Примеры записи и чтения

Формат команд описан в разделе 7.3.

7.5.1 Пример команды чтения 03H

Пример 1: прочитать слово состояния 1 ПЧ с адресом 01H (см. табл. 1). Согласно таблице 1, адрес параметра слова состояния 1 ПЧ имеет значение 2100H.

Режим RTU

Команда, отправленная ПЧ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
адрес ПЧ	команда чтения	адрес параметра	количество данных	контроль CRC

Ответное сообщение имеет вид:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
адрес ПЧ	команда чтения	адрес данных	содержимое данных	контроль CRC

Режим ASCII:

Команда, отправленная ПЧ:

:	<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>DA</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда чтения	адрес параметра	количество данных	контроль LRC	конец

Ответное сообщение имеет вид:

:	<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F7</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда чтения	количество байтов	содержимое данных	контроль LRC	конец

Содержимое данных 0003H. Согласно таблице на сл. стр., ПЧ остановится.

7.5.2 Пример команды записи 06H

Пример 1: требуется, чтобы ПЧ с адресом 03H обеспечил вращение вперед. Согласно таблице ниже, адрес параметра «Управление при помощи коммуникационного протокола» составляет 2000H, а опция «Вращение вперед» имеет значение 0001:

Описание параметра	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
Управление при помощи протокола связи	2000H	0001H: Вращение вперед	W
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Толчковый режим вперед	
		0004H: Толчковый режим реверс	
		0005H: Стоп	
		0006H: Останов с выбегом (аварийная остановка)	
		0007H: Сброс ошибки	

Режим RTU

Команда, отправленная ведущим устройством:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	вращение вперед	контроль CRC

Если операция выполнена успешно, ответ будет иметь следующий вид (аналогичный команде, отправленной ведущим устройством):

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	вращение вперед	контроль CRC

Режим ASCII:

Команда, отправленная ПЧ:

:	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>D6</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	количество данных	контроль LRC	конец

Ответное сообщение имеет вид:

:	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>D6</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	количество данных	контроль LRC	конец

Пример 2: для ПЧ с адресом 03H задать максимальную выходную частоту 100 Гц.

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P00.03	Максимальная выходная частота	Используется для установки макс. выходной частоты ПЧ. Это основа настройки частоты и ускорения/замедления Диапазон настройки: P00.04–400.00 Гц	50 Гц	●

Учитывая количество разрядов после десятичной точки, кратность значения максимальной выходной частоты (P00.03) составляет 100. Тогда 100 Гц умножить на 100 будет равно 10 000, что соответствует шестнадцатеричному значению 2710H.



Режим RTU

Команда, отправленная ведущим устройством:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 03</u>	<u>27 10</u>	<u>62 14</u>
адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	вращение вперед	контроль CRC

Если операция выполнена успешно, ответ будет иметь следующий вид (аналогичный команде, отправленной ведущим устройством):

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>00 03</u>	<u>27 10</u>	<u>62 14</u>
адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	вращение вперед	контроль CRC

Режим ASCII:

Команда, отправленная ПЧ:

:	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 03</u>	<u>27 10</u>	<u>BD</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	количество данных	контроль LRC	конец

Ответное сообщение имеет вид:

:	<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 03</u>	<u>27 10</u>	<u>BD</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда записи	адрес параметра	количество данных	контроль LRC	конец

7.5.3 Пример команды непрерывной записи 10Н

Пример 1: требуется, чтобы ПЧ с адресом 01Н вращался вперед с частотой 10 Гц. См. указания относительно 2000Н и 0001. Установить адрес «Настройка частоты при помощи коммуникационного протокола» 2001Н, а частота 10 Гц соответствует значению 03Е8Н. См. таблицу ниже:

Описание параметра	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
Управление при помощи протокола связи	2000Н	0001Н: Вращение вперед	W
		0002Н: Вращение назад	
		0003Н: Толчковый режим вперед	
		0004Н: Толчковый режим реверс	
		0005Н: Стоп	
		0006Н: Останов с выбегом (аварийная остановка)	
		0007Н: Сброс ошибки	
Адрес параметра настройки через коммуникационный протокол	2001Н	Уставка частоты (0-Fmax (шаг изменения: 0.01 Гц))	W
	2002Н	Опорный сигнал ПИД, диапазон (0-1000, 1000 соответствует 100.0%)	

Режим RTU

Команда, отправленная ПЧ:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>04</u>	<u>00 01</u>	<u>03 E8</u>	<u>42 28</u>
адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметра	количество данных	количество байтов	вращение вперед	10 Гц	контроль CRC

Ответное сообщение имеет вид:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>4A 08</u>
адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметра	количество данных	контроль CRC

Режим ASCII:

Команда, отправленная ПЧ:

:	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>04</u>	<u>00 01</u>	<u>BD</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметров	количество данных	количество байтов	вращение вперед	контроль LRC	конец

Ответное сообщение имеет вид:

:	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>CD</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметров	количество данных	контроль LRC	конец

Пример 2: настроить в ПЧ 01H время разгона 10 с и время торможения 20 с

P00.11	Время разгона 1		Зависит от модели	<input type="radio"/>
P00.12	Время торможения 1		Зависит от модели	<input type="radio"/>

Параметр P00.11 соответствует адрес 000В, длительность разгона 10 с составляет 0064H, длительность разгона 20 с составляет 00С8H.

Режим RTU

Команда, отправленная в ПЧ:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 0В</u>	<u>00 02</u>	<u>04</u>	<u>00 64</u>	<u>00 С8</u>	<u>F2 55</u>
адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметра	количество данных	количество байтов	10 с	20 с	контроль CRC

Ответное сообщение имеет вид:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 0В</u>	<u>00 02</u>	<u>30 0A</u>
адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметра	количество данных	контроль CRC

Режим ASCII:

Команда, отправленная в ПЧ:

:	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 0В</u>	<u>00 02</u>	<u>04</u>	<u>00 64</u>	<u>00 С8 В2</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметров	количество данных	количество байтов	вращение вперед	контроль LRC	конец

Ответное сообщение имеет вид:

:	<u>01</u>	<u>10</u>	<u>20 00</u>	<u>00 02</u>	<u>CD</u>	<u>CR LF</u>
начало	адрес ПЧ	команда непрерывной записи	адрес параметров	количество данных	контроль LRC	конец

Примечание. Пробел в приведенных выше командах добавлен для наглядности. Его не следует добавлять в команды реальной установки, если контроллер более высокого уровня не способен удалить эти пробелы самостоятельно.

7.6 Распространенные ошибки коммуникационного протокола

К распространенным ошибкам связи относятся следующие:

отсутствие ответа на запрос или сообщение о неполадке, поступающее от ПЧ.

Возможные причины отсутствия ответа:

Неправильно выбран последовательный интерфейс, например, если преобразователь подключен к порту COM1, для коммуникационного протокола выбран порт COM2.

Не выбраны аналогичные настройки для скорости передачи данных, количества битов, стоповых и контрольных битов; обратное подключение линий «+» и «-» интерфейса RS485.

Ненадежное подключение проводников RS485 к клеммной колодке ПЧ.

Приложение А Технические данные

А.1 Номинальные характеристики

А.1.1 Мощность

Типоразмер ПЧ определяется исходя из номинального тока и мощности двигателя. Для достижения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице, ПЧ должен обеспечивать силу тока, равную значению номинального тока двигателя или превосходящую его. Аналогично, мощность ПЧ должна быть равна мощности электродвигателя или превосходить ее. Характеристики мощности являются одинаковыми, независимо от напряжения питания, которое должно находиться в пределах одного диапазона напряжений.

Примечание.

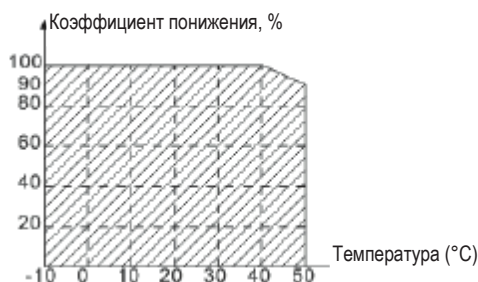
1. Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена величиной $1,5 \times P_N$. Если этот предел превышен, момент двигателя и ток будут ограничены автоматически. Эта функция обеспечивает защиту привода от перегрузки.
2. Все номинальные характеристики применимы при температурах окружающего воздуха до $40\text{ }^\circ\text{C}$.
3. В системах с общей шиной постоянного тока важно убедиться, что мощность, подаваемая к шине, не превосходит номинальной мощности двигателя.

А.1.2 Понижение номинальной мощности

Номинальная мощность ПЧ понижается, если температура воздуха в месте его установки превышает $+40\text{ }^\circ\text{C}$, высота над уровнем моря превышает 1000 м или частота ШИМ изменена с 4 кГц на 8, 12 или 15 кГц.

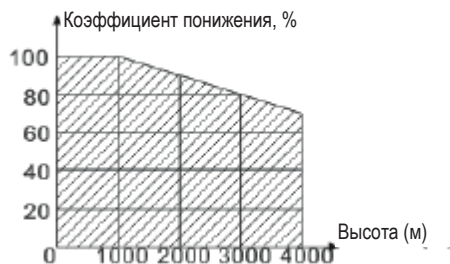
А.1.2.1 Ухудшение характеристик под влиянием температуры

В диапазоне температур от $+40$ до $+50\text{ }^\circ\text{C}$ номинальный выходной ток понижается на 1% за каждый $1\text{ }^\circ\text{C}$, превышающий температуру $+40\text{ }^\circ\text{C}$. См. схему, приведенную ниже.



А.1.2.2 Ухудшение характеристик под влиянием высоты над уровнем моря

ПЧ способен обеспечить номинальную выходную мощность при установке на высотах до 1000 м над уровнем моря. Ниже приведена схема понижения характеристик.



А.2 Соответствие техническим нормам СЕ

А.2.1 Маркировка СЕ

Знак СЕ, нанесенный на ПЧ, подтверждает соответствие данного устройства положениям Европейской директивы по низковольтным устройствам (2006/95/ЕС) и Директивы по электромагнитной совместимости (2004/108/ЕС).

А.2.2 Соответствие нормам Европейской директивы по электромагнитной совместимости

Директива по электромагнитной совместимости определяет требования к стойкости и уровню излучения помех электрического оборудования, используемого в пределах Европейского союза. Стандарт по электромагнитной совместимости (EN 61800-3:2004) охватывает требования, заявленные для ПЧ. См. раздел «Электромагнитная совместимость».

А.3 Нормативные документы, касающиеся электромагнитной совместимости

Стандарт по электромагнитной совместимости устройств (EN 61800-3:2004) охватывает требования, заявленные для ПЧ.

Среда эксплуатации первого типа: бытовое окружение (включая постоянное подключение к бытовой низковольтной сети электропитания, предназначенной для бытового использования).

Среда эксплуатации второго типа включает в себя присоединение к сети, которая не используется для непосредственного бытового использования.

Четыре категории ПЧ:

ПЧ категории С1: ПЧ рассчитан на номинальное напряжение менее 1000 В и использование в среде первого типа.

ПЧ категории С2: ПЧ рассчитан на номинальное напряжение менее 1000 В и использование в среде первого типа.

ПЧ категории С3: ПЧ рассчитан на номинальное напряжение менее 1000 В и использование в среде первого и второго типов.

ПЧ категории С4: ПЧ рассчитан на номинальное напряжение более 1000 В, номинальный ток от 400 А и выше, предназначен для использования в сложных системах в среде второго типа.

А.3.1 Категория С2

Пределы уровня излучения соответствуют следующим нормам:

1. Дополнительный электромагнитный фильтр может быть выбран в соответствии с условиями эксплуатации, а его монтаж следует выполнить с соблюдением рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации фильтра.
2. Двигатель и кабели управления следует выбрать в соответствии с рекомендациями данного руководства.
3. Монтаж ПЧ должен быть выполнен в соответствии с рекомендациями данного руководства.



✧ В условиях бытового применения данное изделие может стать источником радиопомех. В таком случае могут потребоваться дополнительные меры защиты.

А.3.2 Категория С3

Стойкость к воздействию электромагнитных помех соответствует нормам стандарта IEC/EN 61800-3, среда второго типа. Предельные уровни излучения соответствуют следующим положениям:

1. Дополнительный электромагнитный фильтр может быть выбран в соответствии с условиями эксплуатации, а его монтаж следует выполнить с соблюдением рекомендаций, содержащихся в руководстве по эксплуатации фильтра.
2. Двигатель и кабели управления следует выбрать в соответствии с рекомендациями данного руководства.
3. Монтаж ПЧ должен быть выполнен в соответствии с рекомендациями данного руководства.

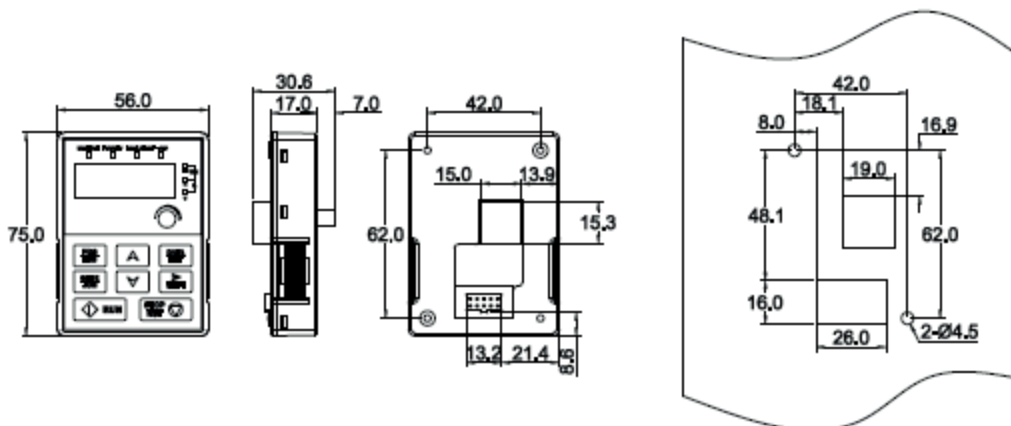


✧ Устройства категории С3 не предназначены для использования в низковольтных сетях общественного пользования, обеспечивающих питание бытового электрооборудования. При использовании ПЧ категории С3 в таких сетях возможно возникновение радиопомех.

Приложение В Габаритно-присоединительные размеры

В этом разделе приведены габаритно-присоединительные размеры ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S. Размеры указаны в миллиметрах.

В.1 Конструкция внешнего пульта управления

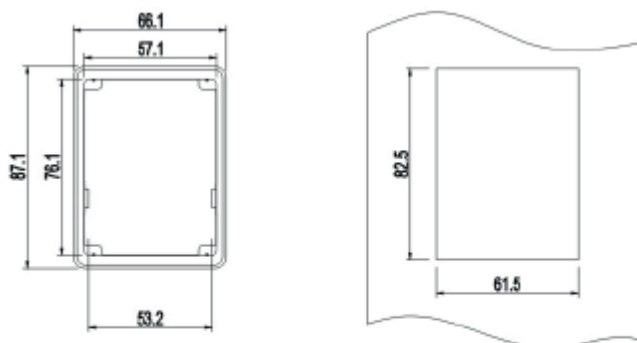


Габаритно-присоединительный чертеж

Схема расположения отверстий

Примечание. Внешний пульт управления является дополнительным оснащением для ПЧ (1 ф. 220 В / 3 ф. 380 В, мощность ≤ 2.2 кВт) и используется в качестве пульта, устанавливаемого на шкаф.

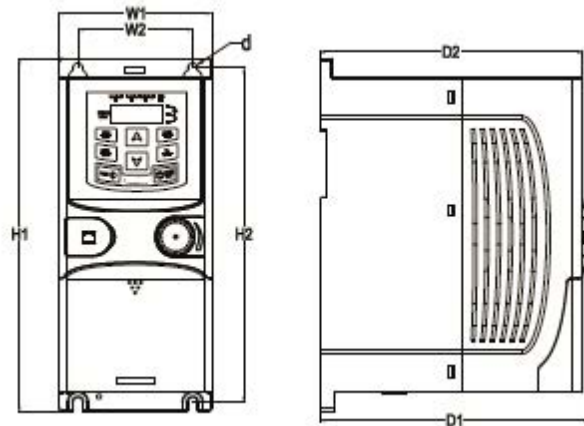
Внешний пульт управления может быть установлен на специальный кронштейн.



Монтажный кронштейн

Монтажные размеры

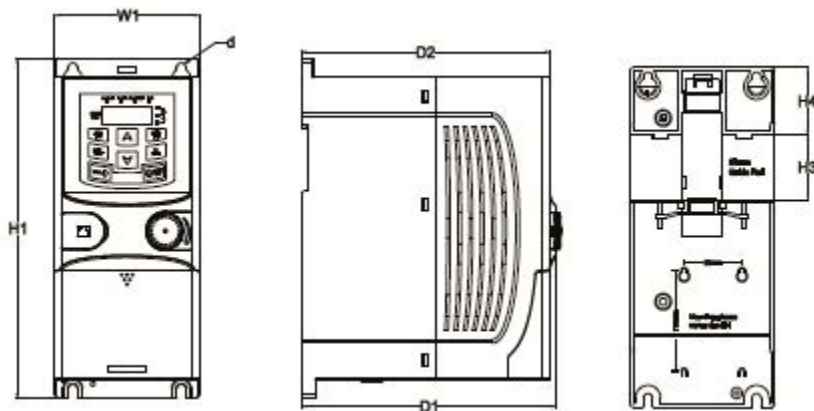
В.2 Габариты ПЧ и размеры присоединительных отверстий



Настенное крепление ПЧ мощностью 0.75-2.2 кВт

Размеры (единицы измерения: мм)

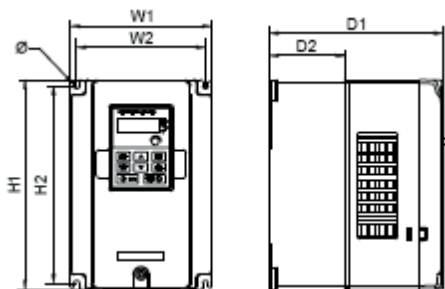
Модель	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Монтажное отверстие (d)
STV320SU07M2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	5
STV320SU15M2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
STV320SU22M2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
STV320U07N4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
STV320U15N4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
STV320U22N4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5



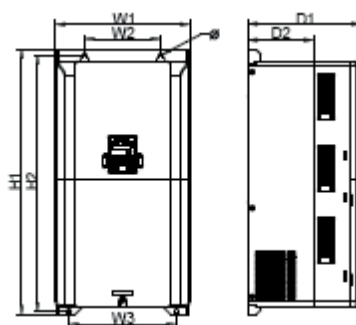
Установка на монтажную рейку 1-фазных ПЧ 220 В и 3-фазных ПЧ 380 В (≤ 2.2 кВт)

Размеры (единицы измерения: мм)

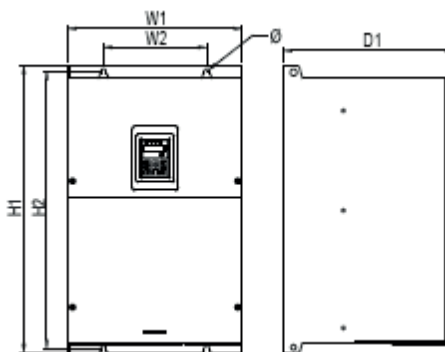
Модель	W1	H1	H3	H4	D1	D2	Монтажное отверстие (d)
STV320SU07M2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	5
STV320SU15M2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
STV320DU22M2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
STV320U07N4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
STV320U15N4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
STV320U22N4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5



Настенное крепление 3-фазных ПЧ 380 В мощностью от 4 до 37 кВт



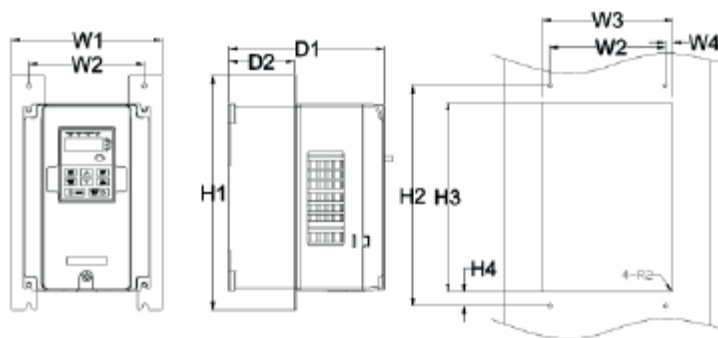
Настенное крепление 3-фазных ПЧ 380 В мощностью от 45 до 75 кВт



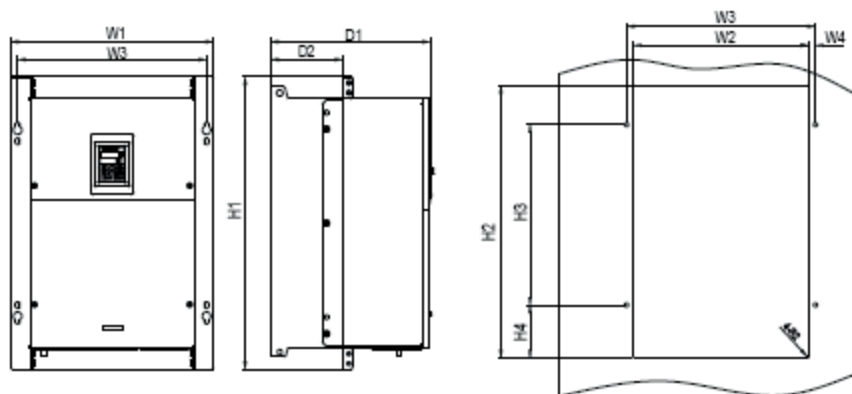
Настенное крепление 3-фазных ПЧ 380 В мощностью от 90 до 110 кВт

Размеры (единицы измерения: мм)

Модель	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Монтажное отверстие
STV320U40N4	146.0	131.0	–	256.0	243.5	167.0	84.5	6
STV320U55N4	146.0	131.0	–	256.0	243.5	167.0	84.5	6
STV320U75N4	170.0	151.0	–	320.0	303.5	196.3	113.0	6
STV320D11N4	170.0	151.0	–	320.0	303.5	196.3	113.0	6
STV320D15N4	170.0	151.0	–	320.0	303.5	196.3	113.0	6
STV320D18N4	200.0	185.0	–	340.6	328.6	184.3	104.5	6
STV320D22N4	200.0	185.0	–	340.6	328.6	184.3	104.5	6
STV320D30N4	250.0	230.0	–	400.0	380.0	202.0	123.5	6
STV320D37N4	250.0	230.0	–	400.0	380.0	202.0	123.5	6
STV320D45N4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	9
STV320D55N4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	9
STV320D75N4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	9
STV320D90N4	338.0	200.0	–	554.0	535.0	329.2	–	9.5
STV320C11N4	338.0	200.0	–	554.0	535.0	329.2	–	9.5



Фланцевое крепление 3-фазных ПЧ 380 В мощностью от 4 до 75 кВт



Фланцевое крепление 3-фазных ПЧ 380 В мощностью от 90 до 110 кВт

Размеры (единицы измерения: мм)

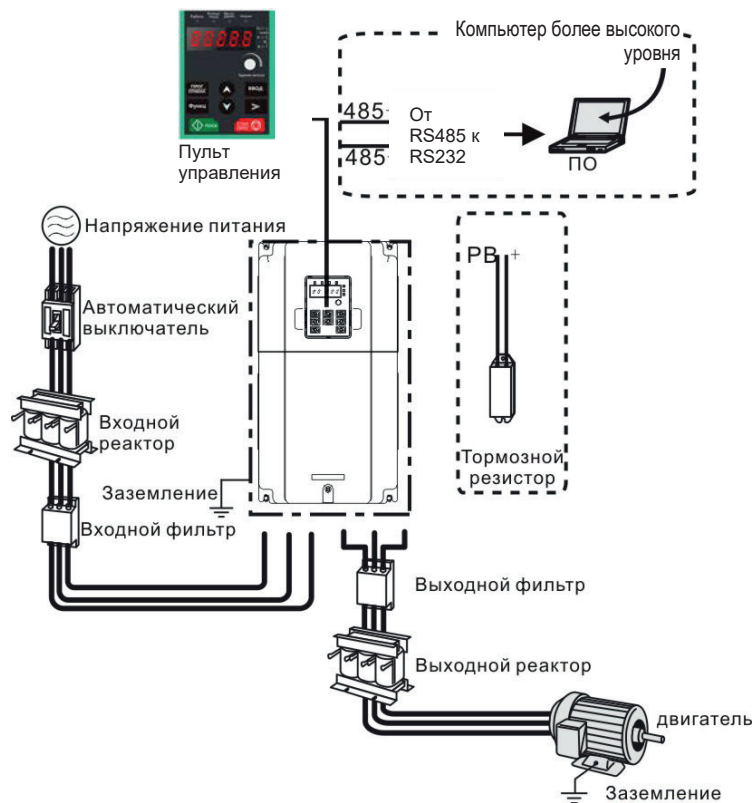
Модель	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Монтажное отверстие	Винт
STV320U40N4	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
STV320U55N4	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
STV320U75N4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
STV320D11N4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
STV320D15N4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
STV320D18N4	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	184.6	104	6	M5
STV320D22N4	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	184.6	104	6	M5
STV320D30N4	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	6	M5
STV320D37N4	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	6	M5
STV320D45N4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	9	M8
STV320D55N4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	9	M8
STV320D75N4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	9	M8
STV320D90N4	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	9.5	M8
STV320C11N4	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	9.5	M8

Примечание: монтажный кронштейн является дополнительной принадлежностью.

Приложение С Дополнительное оборудование и элементы защиты

В данном разделе описан выбор дополнительного оборудования и компонентов для ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S.

С.1 Подключение дополнительного оборудования



Изображение	Наименование	Описание
	Внешний пульт управления	В комплектацию ПЧ может входить внешний пульт управления (для ПЧ свыше 4 кВт), имеющий функцию копирования параметров или без нее. Когда активирован внешний пульт управления с функцией копирования параметров, встроенный пульт ПЧ отключается (встроенный пульт установлен на ПЧ до 2,2 кВт); когда же активирован внешний пульт управления без функции копирования параметров, локальная клавиатура ПЧ будет работать одновременно с внешним пультом управления
	Кабели	Для передачи электрических сигналов

Изображение	Наименование	Описание
	Автоматический выключатель	Данный компонент позволяет исключить возможность поражения электрическим током при неработающем ПЧ, а также обеспечивает защиту источников питания и соединительных кабелей системы от перегрузки по току при возникновении коротких замыканий в ПЧ.
	Сетевой дроссель	Данный компонент используется для повышения коэффициента мощности на стороне входа ПЧ и снижения несинусоидальности тока и напряжения.
	Входной ЭМС фильтр	Данный компонент предназначен для контроля уровня электромагнитных помех, генерируемых ПЧ. Его следует устанавливать, как можно ближе к входным клеммам ПЧ
	Тормозные резисторы	Позволяют уменьшить время торможения и работать в тормозном режиме. В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S тормозные резисторы подключаются к встроенному модулю торможения
	Выходной ЭМС фильтр	Данный компонент предназначен для контроля уровня электромагнитных помех, генерируемых ПЧ на стороне выхода. Его следует устанавливать, как можно ближе к выходным клеммам ПЧ
	Моторный дроссель	Данный компонент позволяет увеличить длину кабеля от ПЧ до двигателя. Снижает скорость нарастания напряжения и величину перенапряжения, возникающие при переключении транзисторов инвертора ПЧ.
	Крышка отверстия для отвода тепла	Данный компонент применяется при эксплуатации ПЧ в сложных условиях и повышает его степень защиты. При использовании крышек характеристики ПЧ понижаются на 10% из-за возможного перегрева ПЧ.

С.2 Питание



Проверить уровень напряжения в сети питания и убедиться, что он соответствует техническим характеристикам ПЧ.

С.3 Соединительные кабели

С.3.1 Силовые кабели

При выборе характеристик входного питания и соединительных кабелей электродвигателя следует учитывать требования локальных нормативно-правовых актов.

Примечание. Если проводимость экрана кабеля является недостаточной, в системе следует предусмотреть отдельный проводник защитного заземления.

С.3.2 Кабели управления

Все аналоговые кабели управления и кабели, используемые для подключения к импульсному входу, должны быть экранированы. Кабели, подключаемые к реле, должны иметь плетеный металлический экран.

Примечание. Аналоговые и дискретные сигналы следует передавать по разным кабелям.

Перед подключением ПЧ следует убедиться, что изоляция входного кабеля питания удовлетворяет требованиям локальных нормативно-правовых актов.


Модель	Рекомендованное сечение кабеля (мм ²)		Сечение соединительного кабеля (мм ²)			Винт клеммы	Момент затягивания (Н·м)
	RST	PE	RST	P1,(+)	PE		
	UVW		UVW				
STV320SU07M2	1.5	1.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
STV320SU15M2	2.5	2.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
STV320SU22M2	2.5	2.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
STV320U07N4	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
STV320U15N4	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
STV320U22N4	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
STV320U40N4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
STV320U55N4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
STV320U75N4	4	4	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
STV320D11N4	6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
STV320D15N4	6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
STV320D18N4	10	10	10-16	10-16	10-16	M5	2.3
STV320D22N4	16	16	10-16	10-16	10-16	M5	2.3
STV320D30N4	25	16	25-50	25-50	16-25	M6	2.5
STV320D37N4	25	16	25-50	25-50	16-25	M6	2.5
STV320D45N4	35	16	35-70	35-70	16-35	M8	10
STV320D55N4	50	25	35-70	35-70	16-35	M8	10
STV320D75N4	70	35	35-70	35-70	16-35	M8	10
STV320D90N4	95	50	70-120	70-120	50-70	M12	35
STV320C11N4	120	70	70-120	70-120	50-70	M12	35

Примечания.

1. Кабели рекомендованного типоразмера пригодны для использования при условии, что температура окружающего воздуха не превышает +40 °С. Длина проводных соединений не должна превышать 100 м.
2. Клеммы P1, (+), PВ и (-) предназначены для подключения дополнительных дросселей постоянного тока и прочих компонентов.

С.4 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор

Для защиты сети от короткого замыкания в преобразователе частоты и возможности отключения преобразователя частоты от питающей сети необходимо предусмотреть установку автоматического выключателя или разъединителя с быстродействующими предохранителями, соответствующими выходному току преобразователя частоты. Автоматический выключатель должен допускать превышение номинального тока ПЧ в 1,5–2 раза.

	Учитывая принцип действия и конструкцию автоматических выключателей, независимо от производителей, в случае короткого замыкания из корпуса устройства могут выделяться горячие ионизированные газы. Чтобы гарантировать безопасное использование, особое внимание следует обращать на место установки и надежность монтажа выключателей, а также на тщательное соблюдение рекомендаций производителя.
---	---

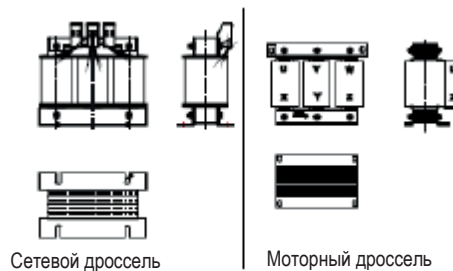
На стороне входа также можно установить электромагнитный контактор, обеспечивающий безопасное включение и отключение основной цепи питания. При возникновении аварий в преобразователе частоты контактор позволяет отключить от него входное питание.

Модель	Предохранитель (А)	Выключатель (А)	Ном. рабочий ток контактора (А)
STV320SU07M2	16	16	12
STV320SU15M2	25	25	25
STV320SU22M2	50	40	32
STV320U07N4	6	6	9
STV320U15N4	10	10	9
STV320U22N4	10	10	9
STV320U45N4	25	25	25
STV320U55N4	35	32	25
STV320U75N4	50	40	38
STV320D11N4	63	63	50
STV320D15N4	63	63	50
STV320D18N4	100	100	65
STV320D22N4	100	100	80
STV320D30N4	125	125	95
STV320D37N4	150	160	115
STV320D40N4	150	200	170
STV320D55N4	200	200	170
STV320D75N4	250	250	205
STV320D90N4	325	315	245
STV320C11N4	350	350	300

С.5 Дроссели

Для снижения гармонических искажений тока и напряжения, к которым приводит работа ПЧ, возможно использование сетевых дросселей. Сетевые дроссели также позволяют снизить вероятность выхода из строя входного выпрямителя ПЧ, в случае если в сети будет скачек напряжения.

Если длина кабеля между ПЧ и двигателем составляет более 50 м, то могут иметь место частые срабатывания токовой защиты ПЧ, обусловленные пиками токов, которые возникают из-за паразитных емкостей длинных кабелей. Также данные токи могут привести к повреждению изоляции двигателя. Для уменьшения негативных факторов длинного кабеля возможно использование моторных дросселей. Моторные дроссели позволяют использовать кабели длиной до 100 м. Если же расстояние превышает 100 м, необходимо проконсультироваться со службой технической поддержки компании Systeme Electric.



Модель	Сетевой дроссель	Моторный дроссель
STV320SU07M2		
STV320SU15M2		
STV320SU22M2		
STV320U07N4	SEOP2401	SEOP2501
STV320U15N4	SEOP2401	SEOP2501
STV320U22N4	SEOP2402	SEOP2502
STV320U40N4	SEOP2403	SEOP2503
STV320U55N4	SEOP2404	SEOP2504
STV320U75N4	SEOP2405	SEOP2505
STV320D11N4	SEOP2406	SEOP2506
STV320D15N4	SEOP2407	SEOP2507
STV320D18N4	SEOP2408	SEOP2508
STV320D22N4	SEOP2409	SEOP2509
STV320D30N4	SEOP2410	SEOP2510
STV320D37N4	SEOP2411	SEOP2511
STV320D45N4	SEOP2412	SEOP2512
STV320D55N4	SEOP2413	SEOP2513
STV320D75N4	SEOP2414	SEOP2514
STV320D90N4	SEOP2415	SEOP2515
STV320C11N4	SEOP2415	SEOP2515

Примечание. Снижение номинального напряжения на сетевом дросселе составляет $2\pm 15\%$. Снижение номинального напряжения на моторном дросселе составляет $1\pm 15\%$. Данные дополнительные компоненты являются внешними, и такие позиции заказчику следует указывать отдельно при размещении заказа.

С.6 ЭМС фильтры

Входной ЭМС фильтр позволяет снизить уровень высокочастотных помех, излучаемых ПЧ в сеть. Выходной ЭМС фильтр позволяет уменьшить уровень высокочастотных помех, обусловленных длиной соединительных кабелей между ПЧ и двигателем.

С. 6.1 ЭМС фильтр категории С3

Преобразователи частоты от 4 кВт имеют встроенные фильтры категории С3. Для обеспечения категории ЭМС С3 в преобразователях частоты до 2,2 кВт используются внешние ЭМС фильтры, которые можно подключить при помощи переключки J10.

Модель	Входной фильтр
STV320SU07M2	SEOP3702
STV320SU15M2	
STV320SU22M2	
STV320U07N4	SEOP3704
STV320U15N4	
STV320U22N4	

Примечания.

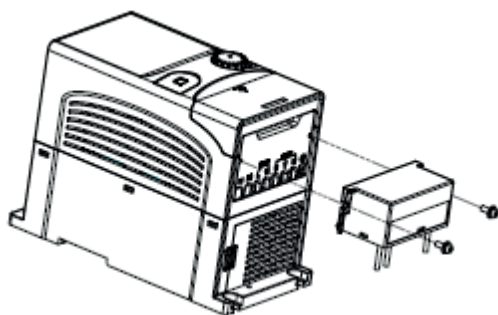
1. После добавления входных фильтров уровень электромагнитных помех на входе соответствует требованиям категории С3.
2. Данные дополнительные компоненты являются внешними, и такие позиции заказчику следует указывать отдельно при размещении заказа.

Примечания.

Отсоедините разъем J10 в любой из следующих ситуаций:

1. Фильтр ЭМС подходит для сети с заземлением нейтрали.
2. При настройке устройства защитного отключения.

С.6.2 Указания по монтажу фильтра С3



Монтаж фильтров С3 должен осуществляться в следующем порядке:

1. Присоединить кабель фильтра к соответствующим клеммам ПЧ, учитывая маркировку.
2. Закрепить фильтр в ПЧ при помощи винтов М3 × 10 (как показано на рис. выше).

С.6.3 ЭМС фильтры категории С2

Модель	Входной ЭМС фильтр	Выходной ЭМС фильтр
STV320SU07M2	SEOP3703	SEOP3803
STV320SU15M2	SEOP3704	SEOP3804
STV320SU22M2		
STV320U07N4	SEOP3704	SEOP3804
STV320U15N4		
STV320U22N4		
STV320U40N4	SEOP3705	SEOP3805
STV320U55N4		
STV320U75N4	SEOP3706	SEOP3806
STV320D11N4		
STV320D15N4	SEOP3707	SEOP3807
STV320D18N4		
STV320D22N4	SEOP3708	SEOP3808
STV320D30N4		
STV320D37N4	SEOP3709	SEOP3809
STV320D45N4		
STV320D55N4	SEOP3710	SEOP3810
STV320D75N4		
STV320D90N4	SEOP3711	SEOP3811
STV320C11N4		



Примечания.

1. После добавления входных фильтров уровень электромагнитных помех на входе соответствует требованиям категории С2.
2. Данные дополнительные компоненты являются внешними, и такие позиции заказчику следует указывать отдельно при размещении заказа.

С.7 Тормозные резисторы

С.7.1 Выбор компонентов системы торможения

Если двигатель связан с нагрузкой, которая характеризуется высоким моментом инерции и/или подвергается режиму останова, в составе ПЧ следует предусмотреть использование тормозных резисторов. Если фактическая скорость вращения двигателя превосходит скорость вращения, соответствующую опорной частоте, он начинает работать в генераторном режиме. В результате энергия инерции двигателя и нагрузки возвращается в ПЧ и заряжает конденсаторы шины постоянного тока. Когда напряжение повышается до предельного значения, это может вызвать повреждение ПЧ, поэтому ПЧ отключается. Во избежание подобных случаев следует предусмотреть использование тормозных резисторов.



	<ul style="list-style-type: none"> ▪ К выполнению работ по проектированию, монтажу, пусконаладке и эксплуатации ПЧ следует допускать только квалифицированный персонал. ▪ В ходе выполнения работ необходимо выполнять все рекомендации с пометкой «Предупреждение», содержащиеся в настоящем руководстве. Невыполнение этих требований может привести к причинению вреда здоровью, повреждению оборудования или даже к летальному исходу. ▪ Неправильное подключение кабелей может привести к повреждению ПЧ, тормозного модуля и прочих компонентов системы. Перед подключением тормозного резистора или модуля следует внимательно изучить соответствующее руководство. ▪ Тормозной резистор следует подключать только к клеммам ПЧ РВ и (–). Тормозной модуль следует подключать только к клеммам ПЧ (+) и (–). Неправильное подключение может привести к повреждению ПЧ или тормозного модуля. Неправильное подключение также может стать причиной возгорания.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Подключение тормозного резистора или тормозного модуля к ПЧ следует выполнять согласно монтажной схеме. Неправильное подключение может привести к повреждению ПЧ или других устройств.

Все ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S оснащены внутренними модулями торможения.

Модель	Тип тормозного модуля	Тормозной резистор при 100% тормозного момента (Ом)	Потребляемая мощность тормозного резистора			Мин. тормозной резистор (Ом)
			Торможение 10%	Торможение 50%	Торможение 80%	
STV320SU07M2	Встроенный тормозной модуль	192	0.11	0.56	0.90	42
STV320SU15M2		96	0.23	1.10	1.80	30
STV320SU22M2		65	0.33	1.70	2.64	21
STV320U07N4		653	0.11	0.56	0.90	240
STV320U15N4		326	0.23	1.13	1.80	170
STV320U22N4		222	0.33	1.65	2.64	130
STV320U40N4		122	0.6	3	4.8	80
STV320U55N4		89.1	0.75	4.13	6.6	60
STV320U75N4		65.3	1.13	5.63	9	47
STV320D11N4		44.5	1.65	8.25	13.2	31
STV320D15N4		32.0	2.25	11.3	18	23
STV320D18N4		27	3	14	22	19
STV320D22N4		22	3	17	26	17
STV320D30N4		17	5	23	36	17
STV320D37N4		13	6	28	44	11.7
STV320D45N4		10	7	34	54	8
STV320D55N4		8	8	41	66	8
STV320D75N4		6.5	11	56	90	6.4
STV320D90N4		5.4	14	68	108	4.4
STV320C11N4		4.5	17	83	132	4.4


Примечание.

Выбор резистора следует осуществлять с учетом данных по минимальному сопротивлению. Тормозной резистор позволяет увеличить тормозной момент ПЧ. Мощность резистора в таблице выше рассчитана исходя из 100% тормозного момента и коэффициента использования тормозного режима 10%, 50% и 80%. Если пользователю требуется увеличить тормозной момент, следует соответствующим образом увеличить мощность резистора.

	Ни в коем случае не следует использовать тормозной резистор с сопротивлением ниже минимального значения, указанного для конкретной модели ПЧ.
	При частых торможениях следует увеличить мощность тормозного резистора (коэффициент использования тормоза превышает 10%).

С.7.2 Установка тормозного резистора

При подключении тормозного резистора следует использовать экранированные кабели. Тормозной резистор следует устанавливать в местах, имеющих хорошие условия охлаждения.

	Материалы, находящиеся в непосредственной близости от тормозного резистора, должны быть негорючими, поскольку поверхность тормозного резистора может нагреваться до высоких температур.
---	---

В ПЧ SystemeVar серии STV320 и STV320S применяются только внешние тормозные резисторы. Тормозные резисторы должны быть подключены к клеммам РВ и (+)

Приложение D **Дополнительная информация**

D.1 Вопросы, касающиеся изделий и обслуживания

Любые вопросы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием изделий, следует направлять в локальные представительства компании Systeme Electric, указав в запросе типовое обозначение и серийный номер ПЧ. Полный перечень контактов подразделений компании Systeme Electric, обеспечивающих продажи, обслуживание и техническую поддержку, находится на веб-сайте <https://systeme.ru>

D.2 Обратная связь по вопросам, связанным с руководствами по эксплуатации изделий Systeme Electric: 8 (800) 200 64 46 (звонок по России бесплатный), ru.ccc@se.com, <https://systeme.ru>

Наша компания внимательно изучает все поступившие комментарии. Чтобы оставить комментарий, следует посетить веб-сайт <https://systeme.ru>

D.3 Интернет-библиотека технической документации

Руководства по эксплуатации и прочую техническую документацию в формате PDF пользователи могут найти на веб-сайте <https://systeme.ru>

