

Серия ПЧ Goodrive20



Руководство пользователя

Преобразователь частоты серии Goodrive20



Содержание

Содержание	ii
1 Меры предосторожности	1
1.1 Определение безопасности	1
1.2 Предупреждающие символы	1
1.3 Правила безопасности	2
1.3.1 Транспортировка и монтаж	3
1.3.2 Ввод в эксплуатацию	3
1.3.3 Техническое обслуживание и замена компонентов	4
1.3.4 Переработка	4
2 Обзор продукции	5
2.1 Быстрый запуск	5
2.1.1 Перед распаковкой	5
2.1.2 Проверка перед использованием	5
2.1.3 Проверка окружающей среды	5
2.1.4 Проверка после установки	6
2.1.5 Базовый ввод в эксплуатацию	6
2.2 Спецификация продукции	7
Описание	7
Спецификация	7
2.3 Шильдик ПЧ	9
2.4 Код модели ПЧ при заказе	10
2.5 Номинальные характеристики	11
2.6 Структурная схема ПЧ	12
3 Рекомендации по установке	15
3.1 Механическая установка	15
3.1.1 Среда установки	15
3.1.2 Направление при установке	17
3.1.3 Установка	17
3.2 Схемы подключения	18
3.2.1 Схема подключения силовых цепей	18
3.2.2 Схема силовых клемм	19
3.2.3 Порядок подключения силовых клемм	20
3.2.4. Схема цепей управления	21
3.2.4 Клеммы цепей управления	21
3.2.5 Схема подключения входного/выходного сигнала	24
3.3 Защита кабелей	25
3.3.1 Защита ПЧ и входного кабеля питания от короткого замыкания	25

3.3.2 Защита кабеля двигателя и двигателя	25
3.3.3 Подключение байпаса	25
4 Работа с панелью управления	27
4.1 Введение в панель управления	27
4.2 Дисплей панели управления	30
4.2.1 Отображение параметров состояния останова	30
4.2.2 Отображение параметров при работе ПЧ	31
4.2.3 Отображение информации о неисправности	31
4.2.4 Редактирование кодов функций	31
4.3 Работа с панелью управления	32
4.3.1 Изменение кодов функций ПЧ	32
4.3.2 Установка пароля в ПЧ	33
4.3.3 Просмотр состояния ПЧ	33
5 Функциональные параметры	34
Группа P00 Базовые функции	35
Группа P01 Управление «Пуск/Стоп»	44
Группа P02 Параметры двигателя 1	51
Группа P03 Векторное управление	55
Группа P04 Управление SVPWM(U/F)	61
Группа P05 Входные клеммы	66
Группа P06 Выходные клеммы	74
Группа P07 HMI – человеко-машинный интерфейс	77
Группа P08 Расширенные функции	84
Группа P09 Управление ПИД	93
Группа P10 PLC и многоступенчатое управление скоростью	98
Группа P11 Параметры защит	103
Группа P13 Управление синхронным двигателем (SM)	108
Группа P14 Протоколы связи	109
Группа P17 Функции мониторинга	112
6 Поиск и устранение неисправностей	116
6.1 Предотвращение неисправностей	116
6.1.1 Периодическое техническое обслуживание	116
6.1.2 Вентилятор охлаждения	119
6.1.3 Конденсаторы	120
6.1.4 Силовые кабели	121
6.2 Устранение неисправностей	121
6.2.1 Индикация аварийных сигналов и неисправностей	121
6.2.2 Сброс ошибки	122
6.2.3 Неисправности ПЧ и решения	122
6.2.4 Остальные ошибки	126
7 Протокол связи	127

7.1 Краткая инструкция для протокола Modbus	127
7.2 Применение в ПЧ	128
7.2.1 2-проводный RS485	128
7.2.2 Режим RTU	130
7.3 Код команды RTU и данные связи	134
7.3.1 Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов))	134
7.3.2 Код команды 08H, диагностика	137
7.3.3 Код команды 10H, непрерывная запись	137
7.4 Определение адреса данных	138
7.4.1 Правила формата адреса кода функции	138
7.4.2 Описание адресов других функций в Modbus	139
7.4.3 Шкала полевой шины	144
7.4.4 Ответ на сообщение об ошибке	145
7.5 Пример операции чтения/записи	147
7.5.1 Примеры команды чтения 03H	147
7.5.2 Примеры команды записи 06H	147
7.5.3 Примеры непрерывной записи команды 10H	148
7.6 Распространенные сбои связи	150
Приложение А. Технические характеристики	151
А.1 Применение с понижением	151
А.1.1 Мощность	151
А.1.2 Снижение номинальной мощности	151
А.2 СЕ	152
А.2.1 Маркировка СЕ	152
А.2.2 Декларация соответствия требованиям ЭМС	152
А.3 Нормы электромагнитной совместимости	152
А.3.1 ПЧ категория С2	153
А.3.2 Категория С3	153
Приложение В "Чертежи и размеры"	154
В.1 Внешняя панель управления	154
В.2 Размеры ПЧ	155
Приложение С "Дополнительные опции"	160
С.1 Подключение дополнительных опций	160
С.2 Электроснабжение	162
С.3 Кабели	162
С.3.1 Силовые кабели	162
С.3.2 Кабели цепей управления и контроля	162
С.4 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор	164
С.5 Реакторы	165
С.6 Фильтры	167
С.6.1 Описание модели ЭМС-фильтра С3	167

С.6.2 Выбор модели фильтра С3	167
С.6.3 Инструкция по установке фильтра С3	168
С.6.4 Описание модели фильтра С2	169
С.6.5 Выбор модели фильтра С2	169
С.7 Тормозные резисторы	170
С.7.1 Выбор тормозного резистора	170
С.7.2 Установка тормозного резистора	172
Приложение D Дополнительная информация	173
D.1 Вопросы по продукции и сервису	173
D.2 Отзывы о руководствах ПЧ INVT	173
D.3 Документация в Интернете	173

1 Меры предосторожности

Внимательно прочтите данное руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием преобразователя частоты (ПЧ). Несоблюдение мер предосторожности может привести к телесным повреждениям или смерти, а также к повреждению устройств.

Если какие-либо телесные повреждения, смерть или повреждение устройств происходят из-за пренебрежения мерами предосторожности, изложенными в руководстве, наша компания не несет ответственности за какой-либо ущерб, и мы никоим образом не связаны юридическими обязательствами.

1.1 Определение безопасности

Опасность: Несоблюдение соответствующих требований может привести к серьезным телесным повреждениям или даже смерти.

Предупреждение: Несоблюдение соответствующих требований может привести к телесным повреждениям или повреждению устройств.

Примечание: Процедуры, которые необходимо выполнить для обеспечения правильной работы.

Квалифицированные электрики: Люди, работающие с оборудованием, должны пройти профессиональное обучение по электротехнике и технике безопасности, получить соответствующую сертификацию и быть знакомыми со всеми этапами и требованиями, связанными с установкой, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией и обслуживанием оборудования, чтобы предотвратить любую аварийную ситуацию

1.2 Предупреждающие символы

Предупреждения предупреждают вас об условиях, которые могут привести к серьезной травме или смерти и/или повреждению оборудования, а также дают советы о том, как избежать опасности. В данном руководстве используются следующие предупреждающие символы.

Символ	Наименование	Описание	Сокращение
 Опасность	Опасность	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям.	
 Предупреждение	Предупреждение	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если	

Символ	Наименование	Описание	Сокращение
 Не прикасаться	Электростатический разряд	не следовать требованиям. Может произойти повреждение платы РСВА, если не следовать требованиям.	
 Нагрев	Нагрев поверхности	Основание ПЧ может нагреваться. Не трогать.	
Примечание	Примечание	Физическая травма может возникнуть, если не соблюдаются соответствующие требования	Примечание

1.3 Правила безопасности

	- Только хорошо обученный и квалифицированный персонал может работать на ПЧ. - Не проводите проводку, проверку или замену компонентов при подключении блока питания. Убедитесь, что все входные источники питания отключены перед проводкой и проверкой, и всегда ждите, по крайней мере, времени, указанного на ПЧ, или до тех пор, пока напряжение шины постоянного тока не станет менее 36 В. Время ожидания показано ниже.														
	<table><tr><th colspan="2">Модель ПЧ</th><th>Минимальное время ожидания</th></tr><tr><td>1ф 220 В</td><td>0.4 кВт - 2.2 кВт</td><td>5 минут</td></tr><tr><td>3ф 220 В</td><td>0.4 кВт - 7.5 кВт</td><td>5 минут</td></tr><tr><td>3ф 380 В</td><td>0.75 кВт - 110 кВт</td><td>5 минут</td></tr></table>			Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	1ф 220 В	0.4 кВт - 2.2 кВт	5 минут	3ф 220 В	0.4 кВт - 7.5 кВт	5 минут	3ф 380 В	0.75 кВт - 110 кВт	5 минут
	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания												
	1ф 220 В	0.4 кВт - 2.2 кВт	5 минут												
	3ф 220 В	0.4 кВт - 7.5 кВт	5 минут												
3ф 380 В	0.75 кВт - 110 кВт	5 минут													
 ⚡ Не переделывайте ПЧ без разрешения; в противном случае может произойти пожар, поражение электрическим током или другие травмы.															
 🔥 Основание радиатора может нагреваться во время работы. Не трогайте, чтобы избежать ожога.															
 ⚡ Электрические части и компоненты внутри ПЧ чувствительны к электростатике. Проведите надлежащие измерения, чтобы избежать электростатического разряда во время соответствующей работы.															

1.3.1 Транспортировка и монтаж

	● Пожалуйста, установите ПЧ на огнезащитном материале и храните ПЧ вдали от горючих материалов. ● Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения. ● Не работают с ПЧ, если есть ущерб или повреждение компонентов ПЧ. ● Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, в противном случае может произойти поражение электрическим током.
--	---

Примечание:

- Выберите подходящие инструменты для перемещения и установки, чтобы обеспечить безопасную и нормальную работу ПЧ и избежать физических травм или смерти. В целях физической безопасности монтажник должен выполнить некоторые меры механической защиты, такие как ношение защитной обуви и рабочей униформы.
- Убедитесь, что во время доставки и установки вы избегаете физических ударов или вибрации.
- Не носите ПЧ за крышку. Крышка может отвалиться.
- Устанавливайте вдали от детей и других общественных мест.
- Ток утечки ПЧ во время работы может превышать 3,5 мА. Заземлите с помощью надлежащих методов и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Проводимость заземляющего проводника PE такая же, как и у фазного проводника. Для моделей мощностью более 30 кВт площадь поперечного сечения заземляющего провода из полиэтилена может быть немного меньше рекомендуемой площади.
- R, S и T являются входными клеммами источника питания, в то время U, V и W являются клеммами двигателя. Пожалуйста, подсоедините входные силовые кабели и кабели двигателя надлежащим образом; в противном случае может произойти повреждение ПЧ.

1.3.2 Ввод в эксплуатацию

	● Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, перед подключением клемм и подождите, по крайней мере, указанное время после отключения источника питания. ● Во время работы внутри ПЧ присутствует высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций, кроме настройки клавиатуры.
--	--

	● ПЧ может запуститься сам по себе, когда P01.21=1. Не приближайтесь к ПЧ и двигателю. ● ПЧ не может использоваться в качестве "устройства аварийной остановки". ● ПЧ нельзя использовать для внезапной остановки двигателя. Должно быть предусмотрено механическое тормозное устройство.
--	---

Примечание:

- Не включайте и не выключайте часто входной источник питания ПЧ.
- Для ПЧ, которые хранились в течение длительного времени, проверьте и исправьте емкость и попробуйте запустить его снова перед использованием.
- Перед запуском закройте переднюю панель; в противном случае может произойти поражение электрическим током.

1.3.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	● Только хорошо обученным и квалифицированным специалистам разрешается проводить техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ. ● Перед подключением клемм отключите все источники питания ПЧ. Подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, после отключения источника питания. ● Примите надлежащие меры для предотвращения попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов в ПЧ во время технического обслуживания и замены компонентов.
--	--

Примечание:

- Выберите подходящий момент затяжки винтов.
- Держите ПЧ, его детали и компоненты подальше от горючих материалов во время технического обслуживания и замены компонентов.
- Не проводите никаких испытаний на стойкость изоляции к напряжению на ПЧ и не измеряйте схему управления ПЧ мегомметром.
- Принимайте антистатические меры на внутренних деталях во время технического обслуживания и замены компонентов.

1.3.4 Переработка

	● В ПЧ содержатся тяжелые металлы. Обработывайте его как промышленные отходы.
	● Когда жизненный цикл заканчивается, продукт должен поступить в систему утилизации. Утилизируйте его отдельно в соответствующем пункте сбора.

2 Обзор продукции

2.1 Быстрый запуск

2.1.1 Перед распаковкой

Проверьте следующее после получения ПЧ:

1.	Повреждена ли упаковочная коробка или отсырела.
2.	Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели.
3.	Является ли внутренняя поверхность упаковочной коробки ненормальной, например, во влажном состоянии, или корпус ПЧ поврежден или треснут.
4.	Соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности упаковочной коробки.
5.	Комплектны ли аксессуары (включая руководство пользователя, панель управления и плату расширения) внутри упаковочной коробки.

2.1.2 Проверка перед использованием

Перед использованием ПЧ проверьте следующее:

1.	Проверьте тип нагрузки, чтобы убедиться в отсутствии перегрузки ПЧ во время работы, и проверьте, нужно ли увеличивать класс мощности ПЧ.
2.	Проверьте, является ли фактический рабочий ток двигателя меньше номинального тока ПЧ.
3.	Проверьте, совпадает ли точность управления, требуемая нагрузкой, с точностью управления ПЧ.
4.	Проверьте, соответствует ли сетевое напряжение номинальному напряжению ПЧ.

2.1.3 Проверка окружающей среды

Перед использованием ПЧ проверьте следующее:

1.	Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды ПЧ 40 °С. Если температура превышает 40 °С, уменьшайте ток на 1 % при каждом повышении на 1 °С. Не рекомендуется использовать ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50 °С.
Примечание: Для шкафа ПЧ температура окружающей среды означает температуру воздуха внутри шкафа.	
2.	Проверьте, является ли температура окружающей среды ПЧ при фактическом использовании ниже -10 °С. Если да, используйте отопительные приборы.
Примечание: Для шкафа ПЧ температура окружающей среды означает температуру воздуха внутри шкафа.	
3.	Проверьте, превышает ли высота ПЧ при фактическом использовании 1000 метров. Если он превышает 1000 м, уменьшайте на 1 % при каждом увеличении на 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру или в офис INVT.
4.	Проверьте, не превышает ли влажность в фактическом месте использования 90 % и не образуется ли конденсат. Если да, примите дополнительные защитные меры.

2.1.4 Проверка после установки

Перед использованием ПЧ проверьте следующее:

1. Соответствуют ли входные силовые кабели и кабели двигателя требованиям к токовой нагрузке, предъявляемым к фактической нагрузке.
2. Правильно ли подобраны и установлены правильные принадлежности, а также соответствуют ли монтажные кабели требованиям к пропускной способности всех компонентов (включая реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозной блок и тормозной резистор).
3. Установлен ли ПЧ на негорючих материалах, а излучающие тепло принадлежности (такие как реактор и тормозной резистор) находятся вдали от легковоспламеняющихся материалов.
4. Прокладываются ли все кабели управления и кабели питания отдельно и соответствует ли прокладка требованиям по электромагнитной совместимости.
5. Правильно ли заземлены все системы заземления в соответствии с требованиями ПЧ.
6. Все ли установочные зазоры ПЧ соответствуют требованиям руководства.
7. Соответствует ли режим установки инструкциям в руководстве по эксплуатации. Рекомендуется, чтобы ПЧ был установлен вертикально.
8. Плотно ли закреплены клеммы внешней проводки ПЧ с надлежащим моментом затяжки.
9. Остались ли в ПЧ винты, кабели или другие токопроводящие предметы. Если да, то выньте их.

2.1.5 Базовый ввод в эксплуатацию

Завершить основные пуско-наладочные работы следующим образом перед фактическим использованием ПЧ:

1. Автонастройка. Если возможно, отсоедините от нагрузки двигателя, чтобы запустить динамическую автонастройку. В противном случае доступна статическая автонастройка.
2. Отрегулируйте время ACC/DEC в соответствии с фактической нагрузкой.
3. Ввод устройства в эксплуатацию путем включения и проверка направления вращения в соответствии с требованиями. В противном случае измените направление вращения, изменив подключение кабелей двигателя.
4. Установите все параметры управления и затем работайте.

2.2 Спецификация продукции

Описание		Спецификация
Входные данные	Входное напряжение (В)	S2: AC 1ф 220 В (-15 %)–240 В (+10 %) 2: AC 3ф 220 В (-15 %)–240 В (+10 %) 4: AC 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %)
	Входной ток (А)	Номинальное значение ПЧ
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц Допустимо: 47–63 Гц
Выходные данные	Выходное напряжение (В)	0 – Входное напряжение
	Выходной ток (А)	Номинальное значение ПЧ
	Выходная мощность (кВт)	Номинальное значение ПЧ
	Выходная частота (Гц)	0–400 Гц
Функции управления	Режим управления	SVPWM, SVC
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель
	Коэффициент регулирования скорости	Асинхронный двигатель 1:100 (SVC)
	Точность управления скоростью	$\pm 0.2 \%$ (SVC)
	Колебания скорости	$\pm 0.3 \%$ (SVC)
	Время отклика при управлении крутящим моментом	< 20 мс (SVC)
	Точность управления крутящим моментом	10 %
	Пусковой момент	Асинхронный двигатель: 0.5 Гц/150 % (SVC)
	Перегрузка	G-тип 150 % номинального тока: 1 минута 180 % номинального тока: 10 секунд 200 % номинального тока: 1 секунда

Описание		Спецификация
Функции управления	Способы задания частоты	Цифровое/аналоговое, с панели управления, многоскоростное задание, простой ПЛК, ПИД, по протоколу MODBUS. Можно комбинировать настройки и переключать каналы настройки.
	Автокоррекция напряжения	Выходное напряжение можно поддерживать постоянным, хотя напряжение сети изменяется.
	Защита от сбоев	Обеспечение комплексных функций защиты от отказов, таких как защита от перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, фазовых потерь и перегрузки.
	Перезапуск с отслеживанием скорости вращения	Используется для безударного плавного запуска вращающихся двигателей.
Внешние подключения	Аналоговый вход	1 вход (AI2) 0–10 В/0–20 мА и 1 вход (AI3) -10–10 В.
	Аналоговый выход	2 выхода (AO1 и AO2) 0–10 В/0–20 мА.
	Цифровой вход	4 входа, максимальная частота: 1 кГц, внутреннее сопротивление: 3.3 кОм; 1 высокочастотный импульсный вход, максимальная частота: 50 кГц
	Цифровой выход	1 выход с открытым коллектором Y1
	Релейный выход	2 программируемых релейных выхода RO1A NO, RO1BNC, RO1C с общей клеммой RO2A NO, RO2B NC, RO2C с общей клеммой Коммутационная нагрузка: 3 А/AC 250 В; 1 А/DC 30 В
Другие	DC-дроссель	Встроенный, свыше 18,5 кВт.
	Способ установки	Настенный и монтаж на DIN-рейку для моделей ПЧ 1ф 220 В / 3ф 380 В ($\leq 2,2$ кВт) и 3ф 220 В ($\leq 0,75$ кВт). Настенный и фланцевый монтаж для моделей ПЧ 3ф 380 В (≥ 4 кВт) и 3ф 220 В ($\geq 1,5$ кВт).
	Модуль торможения	Тормозные модули встроены в 37 кВт и ниже в качестве стандартной конфигурации. Тормозные модули могут быть встроены в моделях ПЧ 45-110 кВт как дополнительная конфигурация.

Описание		Спецификация
	ЭМС-фильтр	3ф 380 В (≥ 4 кВт) и 3ф 220 В (≥ 1.5 кВт) модели ПЧ удовлетворяют требованиям стандарта IEC 61800-3 C3, другие модели удовлетворяют требованиям стандарта IEC 61800-3 C3, устанавливая дополнительный внешний фильтр. Вся серия удовлетворяет требованиям стандарта IEC 61800-3 C2, устанавливая дополнительный внешний фильтр.
	Температура рабочей среды	-10—+50 °С, снижение мощности при $T > +40$ °С.
	Высота	Ниже 1000 м. При высоте более 1000 м снижать значение на 1 % при каждом увеличении на 100 м. Если высота превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру или офису INVT.
	Степень защиты	IP20 Примечание: ПЧ с пластмассовым кожухом должен быть установлен в металлическом шкафу, который соответствует IP20 и верх которого соответствует IP3X.
	Безопасность	Выполнение требований CE.
	Режим охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение.

2.3 Шильдик ПЧ

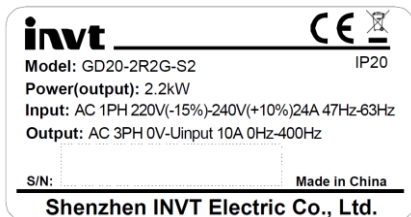


Рис. 2-1 Шильдик ПЧ

Примечание: Это пример паспортной таблички стандартного продукта ПЧ. Маркировка CE/TUV/IP20 справа сверху будет маркироваться в соответствии с фактическими условиями сертификации.

2.4 Код модели ПЧ при заказе

Код модели содержит информацию о продукте. Код модели можно найти на шильдике ПЧ.

GD20 – 2R2G – 4

①

②

③

Рис. 2-2 Код модели ПЧ

Поле идентификации	Знак	Подробное описание знака	Подробное содержание
Аббревиатура	①	Обозначение серии ПЧ	GD20: ПЧ серии Goodrive20
Номинальная мощность	②	Мощность и тип нагрузки	2R2–2.2 кВт G: Постоянная нагрузка
Напряжение	③	Класс напряжения	S2: AC 1ф 220 В (-15 %)–240 В (+10 %) 2: AC 3ф 220 В (-15 %)–240 В (+10 %) 4: AC 3ф 380 В (-15 %)–440 В (+10 %)
Примечание: Тормозные модули встроены в моделях ПЧ 37 кВт и ниже в качестве стандартной конфигурации. Тормозные модули не стандартная конфигурация для моделей ПЧ 45-110 кВт. (Если требуется использовать тормозные модули для этих моделей, добавьте суффикс «-В» в конце кодов моделей в заказах на поставку, например GD20-045G-4-B.)			

2.5 Номинальные характеристики

Модель ПЧ	Напряжение	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
GD20-0R4G-S2	1ф 220 В	0.4	6.5	2.5
GD20-0R7G-S2		0.75	9.3	4.2
GD20-1R5G-S2		1.5	15.7	7.5
GD20-2R2G-S2		2.2	24	10
GD20-0R4G-2	3ф 220 В	0.4	3.7	2.5
GD20-0R7G-2		0.75	5	4.2
GD20-1R5G-2		1.5	7.7	7.5
GD20-2R2G-2		2.2	11	10
GD20-004G-2		4	17	16
GD20-5R5G-2		5.5	21	20
GD20-7R5G-2		7.5	31	30
GD20-0R7G-4	3ф 380 В	0.75	3.4	2.5
GD20-1R5G-4		1.5	5.0	4.2
GD20-2R2G-4		2.2	5.8	5.5
GD20-004G-4		4	13.5	9.5
GD20-5R5G-4		5.5	19.5	14
GD20-7R5G-4		7.5	25	18.5
GD20-011G-4		11	32	25
GD20-015G-4		15	40	32
GD20-018G-4		18.5	47	38
GD20-022G-4		22	51	45
GD20-030G-4		30	70	60
GD20-037G-4		37	80	75
GD20-045G-4		45	98	92
GD20-055G-4		55	128	115
GD20-075G-4		75	139	150
GD20-090G-4		90	168	180
GD20-110G-4		110	201	215

2.6 Структурная схема ПЧ

Следующие данные показывают структуру ПЧ (3ф 380 В, ≤ 2.2 кВт) (использование модели ПЧ на 0.75 кВт, как пример).

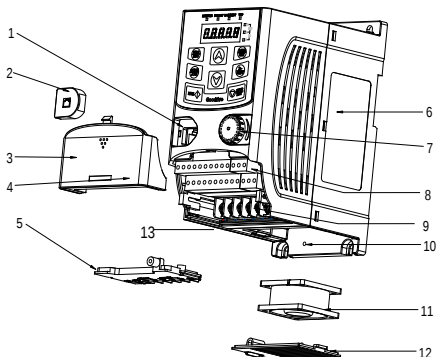


Рис. 2-3 Структурная схема ПЧ (3ф 380В, ≤ 2.2 кВт)

№.	Пункт	Описание
1	Разъем для внешней панели управления	Подключение внешней панели управления.
2	Заглушка	Защита внутренних частей и компонентов.
3	Верхняя крышка	Защита внутренних частей и компонентов.
4	Отверстие для блокировки	Фиксация верхней крышки.
5	Панель с кабельными вводами	Защита внутренних компонентов и крепление кабелей основной цепи.
6	Шильдик ПЧ	Подробную информацию см. в разделе 2.3 «Шильдик ПЧ».
7	Ручка потенциометра	См. главу 4 "Работа с панелью управления".
8	Клеммы цепей управления	Подробную информацию см. в главе 3 «Руководство по установке».
9	Силовые клеммы	Подробную информацию см. в главе 3 «Руководство по установке».
10	Отверстие для винта	Зафиксируйте крышку вентилятора и вентилятор.
11	Охлаждающий вентилятор	Вентилятор обдува.

№.	Пункт	Описание
12	Крышка вентилятора	Защита вентилятора.
13	Штрих-код	То же, что и штрих-код на табличке с названием. Примечание: Штрих-код находится на средней оболочке, которая находится под крышкой.
Примечание: На приведенном выше рисунке винты 4 и 10 снабжены упаковкой, и конкретная установка зависит от требований клиентов.		

На следующем рисунке показана структура ПЧ (3ф 380 В, ≥ 4 кВт) (в качестве примера используется модель ПЧ мощностью 4 кВт).

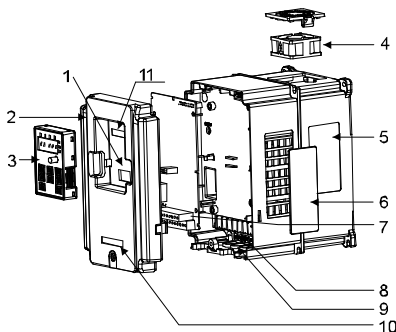


Рис. 2-4 Структурная схема ПЧ (3ф 380 В, ≥ 4 кВт)

№.	Пункт	Описание
1	Разъем панели управления	Подключение панели управления.
2	Крышка	Защита внутренних частей и компонентов.
3	Панель управления	См. главу 4 "Работа с панелью управления".
4	Охлаждающий вентилятор	Вентилятор обдува.
5	Шильдик ПЧ	Подробную информацию см. в разделе 2.3 «Шильдик ПЧ».
6	Крышка вентиляционного отверстия	Опция. Использование крышки вентиляционного отверстия может повысить степень защиты, но также повысить внутреннюю температуру, что требует снижения мощности.

No.	Пункт	Описание
7	Клеммы цепей управления	Подробную информацию см. в главе 3 «Руководство по установке».
8	Силовые клеммы	Подробную информацию см. в главе 3 «Руководство по установке».
9	Кабельный ввод силовой цепи	Закрепите кабели силовой цепи.
10	Обозначение ПЧ	См. раздел 2.4 "Код ПЧ".
11	Штрих-код	Такой же, как штрих-код на фирменной табличке. Примечание: Штрих-код находится под панелью управления.

3 Рекомендации по установке

В этой главе описывается механическая установка и электрическая установка ПЧ.

	● Только подготовленные и квалифицированные специалисты могут выполнять операции, упомянутые в данной главе. Выполняйте работы в соответствии с инструкциями, представленными в главе 1 «Меры безопасности». Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физической травме или смерти или повреждению оборудования. ● Перед установкой убедитесь, что питание ПЧ отключено. Если питание ПЧ включено, отключите ПЧ и дождитесь, по крайней мере, времени, указанного на ПЧ. ● Монтаж должен быть спроектирован и выполнен в соответствии с применимыми местными законами и правилами. INVT не несет никакой ответственности за любые установки, нарушающие местные законы и правила. Если рекомендации INVT не выполняются, ПЧ может столкнуться с проблемами, которые не покрываются гарантией.
--	---

3.1 Механическая установка

3.1.1 Среда установки

Среда установки необходима для работы ПЧ.

Окружающая среда	Состояние
Место установки	В помещении
Температура окружающей среды	● -10°C—$+50^{\circ}\text{C}$, а скорость изменения температуры составляет менее $0,5^{\circ}\text{C}$ в минуту. ● Когда температура окружающей среды превышает 40°C, уменьшайте ток ПЧ на 1 % на каждые дополнительные 1°C. ● Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре окружающей среды выше 50°C. ● Чтобы повысить надежность устройства, не используйте ПЧ, если температура окружающей среды часто меняется. ● Пожалуйста, обеспечьте охлаждающий вентилятор или кондиционер для контроля внутренней температуры окружающей среды ниже требуемой, если ПЧ используется в замкнутом пространстве, например, в шкафу управления. ● При слишком низкой температуре, если ПЧ необходимо перезапустить для запуска после длительной остановки, необ-

Окружающая среда	Состояние
	ходимо предусмотреть внешнее нагревательное устройство для повышения внутренней температуры; в противном случае может произойти повреждение устройств.
Влажность	● Относительная влажность (RH) воздуха составляет менее 90 %. ● Конденсация не допускается.
Температура хранения	-40 °C – +70 °C, а скорость изменения температуры составляет менее 1 °C в минуту.
Состояние рабочей среды	Место установки должно соответствовать следующим требованиям. ● Вдали от источников электромагнитного излучения. ● Вдали от масляного тумана, агрессивных газов и горючих газов. ● Убедитесь, что посторонние предметы, такие как металлический порошок, пыль, масло и вода, не попадут в ПЧ (не устанавливайте ПЧ на горючие предметы, такие как дерево). ● Вдали от радиоактивных веществ и горючих предметов. ● Вдали от вредных газов и жидкостей. ● Низкое содержание соли. ● Отсутствие прямых солнечных лучей.
Высота	● Ниже 1000 метров. ● Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, снижайте выходной ток на 1 % при каждом увеличении на 100 м. ● Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру или в офис INVT.
Вибрация	Максимальная вибрация: 5,8 м/с ² (0,6 g).
Направление установки	Установите ПЧ вертикально, чтобы обеспечить хороший эффект рассеивания тепла.

Примечание:

- ПЧ должен быть установлен в чистом и хорошо проветриваемом помещении в соответствии с уровнем IP.
- Охлаждающий воздух должен быть достаточно чистым и свободным от агрессивных газов и токопроводящих веществ.

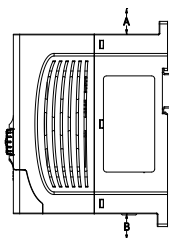
3.1.2 Направление при установке

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.

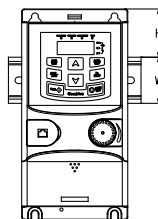
ПЧ должен быть установлен вертикально. Проверьте положение установки в соответствии со следующими требованиями. Подробные сведения о размерах см. в Приложении В "Чертежи и размеры".

3.1.3 Установка

1. Настенный и монтаж на DIN-рейку для ПЧ (1ф 220 В / 3ф 380 В, $\leq 2,2$ кВт и 3ф 220 В, $\leq 0,75$ кВт)



а) Настенный монтаж

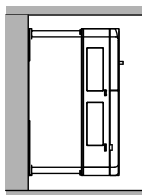


б) Монтаж на DIN-рейку

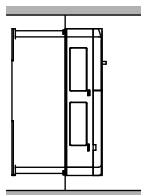
Рис. 3-1 Установка ПЧ

Примечание: Минимальное расстояние между А и В составляет 100 мм, если H - 36,6 мм, а W - 35,0 мм.

2. Настенный и фланцевый монтаж для ПЧ (3ф 380 В, ≥ 4 кВт и 3ф 220 В, $\geq 1,5$ кВт)



а) Wall mounting



б) Flange mounting

Рис. 3-2 Установка ПЧ

(1) Отметьте положение монтажного отверстия. Расположение монтажного отверстия указано в Приложении В "Чертежи и размеры".

- (2) Установите винты или болты в указанное положение.
- (3) Установите ПЧ на стену.
- (4) Затяните крепежные винты на стене.

3.2 Схемы подключения

3.2.1 Схема подключения силовых цепей

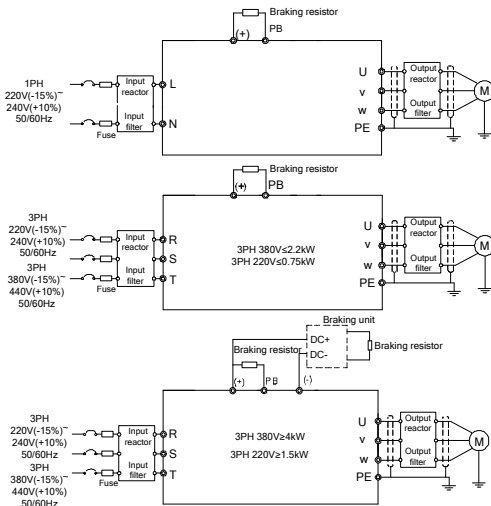


Рис. 3-3 Схема подключения силовых цепей

Примечание:

- Предохранители, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр являются дополнительными деталями. Пожалуйста, обратитесь к Приложению С "Дополнительные принадлежности" для получения подробной информации.
- Снимите желтые предупреждающие надписи PB, (+) и (-) на клеммах перед подключением тормозного резистора; в противном случае может произойти плохое подключение.

3.2.2 Схема силовых клемм

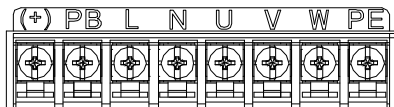


Рис. 3-4 Схема силовых клемм для 1ф ПЧ

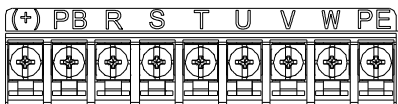


Рис. 3-5 Схема силовых клемм для ПЧ 3ф 220 В, ≤0.75 кВт и 3ф 380 В, ≤2.2 кВт)

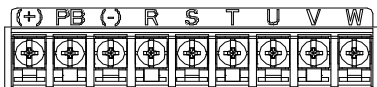


Рис. 3-6 Схема силовых клемм для ПЧ 3ф 220 В, ≥1.5 кВт и 3ф 380 В, 4-22 кВт)

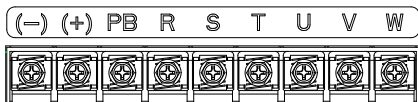


Рис. 3-7 Схема силовых клемм для ПЧ 3ф 380 В, 30-37 кВт

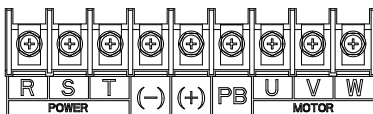


Рис. 3-8 Схема силовых клемм для ПЧ 3ф 380 В, 45-110 кВт

Клеммы	Описание
L, N	1ф АС входные клеммы, подключение к сети.
R, S, T	3ф АС входные клеммы, подключение к сети.
PB, (+)	Подключение к клемме внешнего динамического тормозного резистора
(+), (-)	Входная клемма тормозного блока или шины пост. тока
U, V, W	3ф АС выходные клеммы, подключение к двигателю.
PE	Клемма заземления для безопасной защиты.

Примечание:

- Не используйте несимметричные кабели двигателя. При наличии симметричного заземляющего проводника в кабеле двигателя, помимо проводящего экранированного слоя, заземлите заземляющий провод на ПЧ и концах двигателя.
- Прокладывать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления отдельно.
- Цепи шины постоянного тока ПЧ серии GD не могут быть подключены параллельно цепям ПЧ серии CH.
- При параллельном подключении цепей шины постоянного тока ПЧ серии GD к цепям ПЧ серии CH мощность этих ПЧ должна быть одинаковой, а включение и выключение питания должны осуществляться одновременно.
- Для параллельного подключения цепей шины постоянного тока при проводке следует учитывать разделение тока на входной стороне ПЧ. Рекомендуется настроить уравнильный реактор.

3.2.3 Порядок подключения силовых клемм

1. Подключите провод заземления входного кабеля питания к клемме заземления (PE) ПЧ, подключите кабель 3ф ввода к клеммам R, S и T и закрепите их.
2. Подключите провод заземления кабеля двигателя к клемме заземления ПЧ и подключите кабель 3ф двигателя к клеммам U, V и W и закрепите их.
3. Подсоедините тормозной резистор и другие приспособления, оборудованные тросами, к указанным положениям.
4. По возможности закрепите все кабели снаружи ПЧ механически.

3.2.4. Схема цепей управления

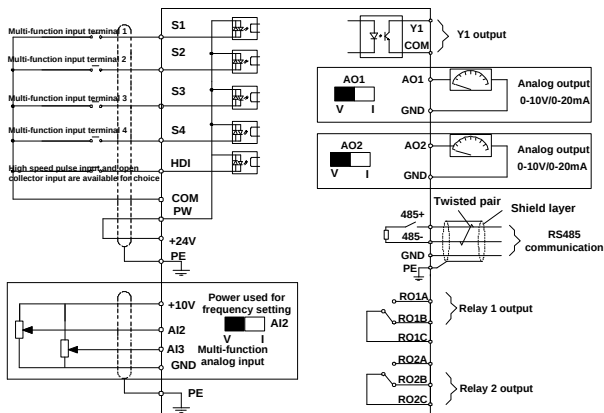


Рис. 3-9 Схема цепей управления

3.2.4 Клеммы цепей управления

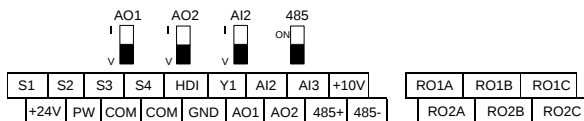


Рис. 3-10 Клеммы цепей управления для ПЧ до 4 кВт

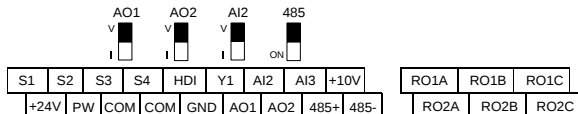


Рис. 3-11 Клеммы цепей управления для ПЧ свыше 4 кВт

Примечание: Прямоугольная черная метка указывает на положение заводского выбора короткого замыкания или DIP-переключателя.

Тип	Клемма	Описание	Спецификация
Связь	485+	RS485	Клеммы связи RS485 с использованием протокола Modbus.
	485-		
Цифровые входы/выходы	S1	Цифровые входы	1. Внутренний импеданс: 3.3 кОм 2. Входное напряжение 12-30 В 3. Клемма является двунаправленной входной клеммой 4. Макс. входная частота: 1 кГц
	S2		
	S3		
	S4		
	HDI	Высокочастотный импульсный вход	1. В дополнение к S1-S4 функциям терминалы могут также действовать как высокочастотные импульсные входные каналы. 2. Макс. входная частота: 50 кГц 3. Коэффициент заполнения: 30-70 %
	PW	Цифровой источник питания	Используется для обеспечения входного цифрового рабочего питания от внешнего к внутреннему. Диапазон напряжений: 12-30 В.
	Y1	Цифровой выход	1. Коммутационная способность: 50 мА/30 В 2. Диапазон выходной частоты: 0-1кГц
	COM		Общая клемма выхода с открытым коллектором
Питание +24 В	+24V	24 В	Используется для внешнего обеспечения питания 24 В $\pm$ 10 %. Максимальный выходной ток: 200 мА. Обычно используется в качестве рабочего источника питания цифрового входа/выхода или внешнего источника питания датчика.
	COM		
Аналоговый вход/выход	+10V	Внешний эталонный источник питания 10 В	Опорный источник питания 10 В. Максимальный выходной ток: 50 мА. Обычно используется в качестве регулирующего источника питания внешнего потенциометра, импеданс которого превышает 5 кОм.

Тип	Клемма	Описание	Спецификация
	AI2	Аналоговые входы	1. Диапазон входного сигнала: напряжение / ток AI2 можно выбрать 0-10 В / 0-20 мА; AI3: -10 В – +10 В. 2. Входное сопротивление: 20 кОм при вводе напряжения; 500 Ом при вводе тока.
	AI3		3. Используется ли напряжение или ток для ввода, устанавливается с помощью DIP-переключателя. 4. Коэффициент разрешения: Когда 10 В соответствует 50 Гц, мин. коэффициент разрешения AI2/AI3 составляет 10 мВ/20 мВ.
	GND	Заземление аналоговых входов/выходов	Заземление аналоговых входов/выходов.
	AO1	Аналоговые выходы	1. Диапазон выходного сигнала: 0-10 В или 0-20 мА 2. Используется ли напряжение или ток для вывода, устанавливается с помощью DIP-переключателя. 3. Отклонение $\pm 1\%$, 25 °C при полном диапазоне.
	AO2		
Релейные выходы	RO1A	НО контакт реле 1	Выход RO1; RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: общий Выход RO2; RO2A: NO; RO2B: NC; RO2C: общий Коммутационная способность: 3 A/AC 250 В
	RO1B	NC контакт реле 1	
	RO1C	Общий контакт реле 1	
	RO2A	НО контакт реле 2	
	RO2B	NC контакт реле 2	
	RO2C	Общий контакт реле 2	

3.2.5 Схема подключения входного/выходного сигнала

Вы можете выбрать режим NPN / PNP и внутреннее / внешнее питание с помощью U-образной перемычки. Внутренний режим NPN принимается по умолчанию.

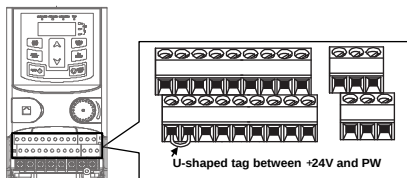


Рис. 3-12 Положение перемычки U-типа

Если входной сигнал поступает от NPN-транзисторов, установите U-образную перемычку в зависимости от используемой мощности в соответствии со следующим рисунком.

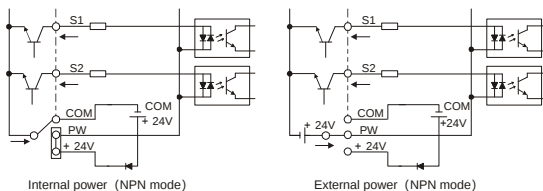


Рис. 3-13 NPN режим

Если входной сигнал поступает от PNP-транзисторов, установите U-образную перемычку в зависимости от используемой мощности в соответствии со следующим рисунком.

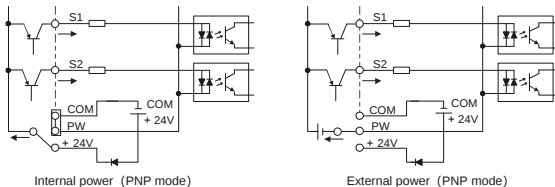


Рис. 3-14 PNP режим

3.3 Защита кабелей

3.3.1 Защита ПЧ и входного кабеля питания от короткого замыкания

ПЧ и входной кабель питания должны быть защищены от короткого замыкания, чтобы избежать тепловой перегрузки.

Выполняйте защитные меры в соответствии со следующими требованиями.

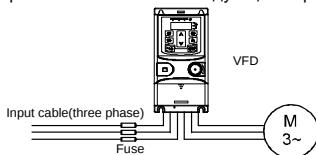


Рис. 3-15 Подключение предохранителей

Примечание: Выберите предохранитель в соответствии с руководством по эксплуатации. Во время короткого замыкания предохранитель защитит входные силовые кабели, чтобы избежать повреждения ПЧ; когда в ПЧ произошло внутреннее короткое замыкание, он может защитить соседнее оборудование от повреждения.

3.3.2 Защита кабеля двигателя и двигателя

Если кабель двигателя выбран в соответствии с номинальным током ПЧ, ПЧ может выполнять защиту двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания. ПЧ обеспечивает функцию защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая может защитить двигатель, а также заблокировать выход и отключить ток, когда это необходимо.



- Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, необходимо использовать дополнительный тепловой выключатель или выключатель для защиты двигателя и кабеля двигателя. Такое устройство может использовать предохранитель для отключения тока короткого замыкания.

3.3.3 Подключение байпаса

В критических случаях для обеспечения правильной работы системы при возникновении неисправности ПЧ необходима схема преобразования частоты с регулируемой мощностью. В некоторых особых случаях, например, требуется только плавный запуск, он преобразуется в режим работы на частоте мощности непосредственно после плавного запуска, также требуется соответствующее байпасное подключение.



- Не подключайте источник питания к выходным клеммам U, V и W ПЧ. Напряжение, подаваемое на кабель двигателя, может привести к необратимому повреждению ПЧ.

Если требуется частое переключение, вы можете использовать переключатель /

контактор, который имеет механическую блокировку, чтобы убедиться, что клеммы двигателя не подключены одновременно к входным силовым кабелям и выходным концам ПЧ.

4 Работа с панелью управления

4.1 Введение в панель управления

Вы можете использовать панель управления для управления запуском и остановом, считывания данных о состоянии и установки параметров ПЧ. Панель управления может быть подключена к ПЧ извне, для чего в качестве соединительного кабеля требуется сетевой кабель со стандартным разъемом RJ45.

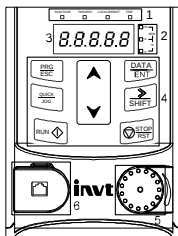


Рис. 4-1 Панель управления пленочного типа

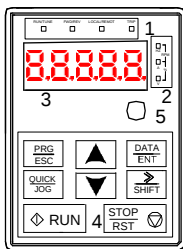
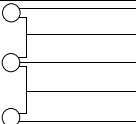


Рис. 4-2 Внешняя панель управления

Примечание:

- Пленочная панель управления является стандартной для моделей ПЧ 1ф 220 В/ 3ф 380 В ($\leq 2,2$ кВт) и 3ф 220 В ($\leq 0,75$ кВт). Внешняя панель управления является стандартной для моделей ПЧ 3ф 380 В (≥ 4 кВт) и 3ф 220 В ($\geq 1,5$ кВт).
- Кроме того, при необходимости может быть предусмотрена внешняя панель управления (опция) (включая внешние панели управления с функцией копирования параметров и без нее).

No.	Наименование	Описание		
1	Индикатор состояния	RUN/TUNE	Индикатор состояния работы ПЧ. Индикатор выключен: ПЧ остановлен. Мигающий светодиод: ПЧ автоматически настраивает параметры. Индикатор горит: ПЧ работает	
		FWD/REV	Индикатор прямого или обратного вращения. Индикатор выключен: ПЧ работает вперед. Индикатор горит: ПЧ работает в обратном направлении.	
		LOCAL/REMOT	Указывает, управляется ли ПЧ с помощью панели управления, клемм или по протоколу связи. Индикатор выключен: Управление ПЧ осуществляется с помощью панели управления. Мигающий светодиод: Управление ПЧ осуществляется через клеммы. Горит светодиод: Управление ПЧ осуществляется с помощью протокола связи.	
		TRIP	Индикатор неисправности/ошибки Индикатор горит: в состоянии неисправности Светодиод выключен: в нормальном состоянии Мигание светодиода: в состоянии предварительной тревоги	
2	Индикатор единиц	Единица измерения, отображаемая в данный момент.		
			Гц	Частота
			RPM	Скорость об/мин
			A	Ток
			%	Проценты
			V	Напряжение

No.	Наименование	Описание					
3	Зона цифрового дисплея	Пятизначный светодиодный индикатор отображает различные данные мониторинга и коды сигналов тревоги, такие как настройка частоты и выходная частота.					
		На дис- плее	Соот- ветству- ет	На дис- плее	Соот- ветству- ет	На дис- плее	Соот- ветству- ет
			0		1		2
			3		4		5
			6		7		8
			9		A		B
			C		d		E
			F		H		I
			L		N		n
			o		P		r
			C		t		U
			B		.		-
4	Область кнопок		Кнопка про- граммирова- ния	Нажмите его для входа или выхода из меню уровня 1 или удаления параметра.			
			Кнопка под- твержде- ния/ввода	Вход в меню. Подтверждение параметра.			
			Кнопка «Вверх»/UP	Увеличение значения параметра или кода функции.			
			Кнопка «Вниз»/ Down	Уменьшение значения параметра или кода функции			
			Кнопка сдвига вправо	Нажмите его для выбора параметров отображения справа в интерфейсе для ПЧ в остановленном или запущенном состоянии или для выбора цифр для изменения во время установки параметра.			

No.	Наименование	Описание		
			Кнопка «Пуск»/Run	Кнопка запуска ПЧ.
			Кнопка «Стоп/Сброс»/Stop/Reset	Кнопка для остановки ПЧ и ограничена кодом функции P07.04 Кнопка сброса неисправности.
			Многофункциональная кнопка	Функции кнопки определяются кодом функции P07.02.
5	Аналоговый потенциометр	AI1. Когда внешняя панель управления (без функции копии параметра) действительна, различие между панелью управления AI1 и внешней панелью управления, AI1: Когда внешняя панель управления, AI1 установлен в минимальное значение, AI1 местной панели управления, будет действителен, и P17.19 будет напряжением AI1 местной панели управления; в противном случае AI1 внешней панели управления будет действительной, и P17.19 будет напряжением AI1 внешней панели управления. Примечание: Если AI1 внешней панели управления является источником частотного опорного сигнала, настройте локальный потенциометр AI1 на 0 В/0 мА перед запуском ПЧ.		
6	Разъем панели управления	Разъем для внешней панели управления. Когда внешняя панель управления с функцией копирования параметров действительна, индикатор локальной панели управления не горит. Когда внешняя клавиатура без функции копирования параметров действительна, светодиоды локальной и внешней панелей управления горят. Примечание: Только внешняя панель управления, которая имеет функцию копирования параметров, владеет функцией копирования параметров, другие панели управления этого не имеют (только для ПЧ ≤ 2,2 кВт).		

4.2 Дисплей панели управления

Панель управления ПЧ серии Goodrive20 отображает параметры состояния останова, параметры рабочего состояния, статус редактирования функциональных параметров и статус аварийной сигнализации.

4.2.1 Отображение параметров состояния останова

Когда ПЧ находится в состоянии останова, на панели управления отображаются параметры состояния останова, как показано на рисунке 4-3.

В остановленном состоянии могут отображаться параметры в различных состояниях. Вы можете определить, какие параметры отображаются, установив двоичные биты

P07.07. Определения битов см. в описании P07.07.

В состоянии остановки для отображения можно выбрать 14 параметров, включая заданную частоту, напряжение шины, состояние входного терминала, состояние выходного терминала, опорное значение PID, значение обратной связи PID, настройку крутящего момента, AI1, AI2, AI3, частоту высокоскоростного импульсного HDI, PLC и текущий шаг многоступенчатая скорость, значение счета импульсов, значение длины. P07.07 может выбрать параметр, который будет отображаться или нет, по битам, и вы можете нажать **»** / SHIFT, чтобы сдвинуть выбранные параметры слева направо, или нажать QUICK / JOG, чтобы сдвинуть выбранные параметры справа налево.

4.2.2 Отображение параметров при работе ПЧ

После получения действительной команды запуска ПЧ переходит в рабочее состояние, и на клавиатуре отображаются параметры рабочего состояния с включенным индикатором RUN/TUNE. Состояние включения/выключения индикатора FWD/REV определяется текущим направлением движения. Это показано на рисунке 4-3.

В рабочем состоянии для отображения можно выбрать 24 параметра, включая рабочую частоту, заданную частоту, напряжение шины, выходное напряжение, выходной ток, рабочую скорость, выходную мощность, выходной крутящий момент, опорное значение PID, значение обратной связи PID, состояние входного терминала, состояние выходного терминала, настройка крутящего момента, длина значение, ПЛК и текущий шаг многоступенчатой скорости, AI1, AI2, AI3, частота высокоскоростного импульсного HDI, процент перегрузки двигателя, процент перегрузки ПЧ, опорное значение рампы, линейная скорость и входной ток переменного тока. P07.05 и P07.06 могут выбирать параметр, который будет отображаться или нет, по битам, и вы можете нажать **»** / SHIFT, чтобы сдвинуть выбранные параметры слева направо, или нажать QUICK / JOG, чтобы сдвинуть выбранные параметры справа налево.

4.2.3 Отображение информации о неисправности

После обнаружения сигнала неисправности ПЧ немедленно переходит в состояние аварийной сигнализации о неисправности, код неисправности мигает на клавиатуре, а индикатор TRIP горит. Вы можете выполнить сброс неисправности с помощью клавиши STOP/RST, управляющих терминалов или команд связи.

Если неисправность сохраняется, постоянно отображается код неисправности.

4.2.4 Редактирование кодов функций

Вы можете нажать клавишу PRG/ESC, чтобы войти в режим редактирования в остановленном, запущенном или аварийном состоянии (если используется пароль пользователя, см. описание P07.00). Режим редактирования содержит два уровня меню в следующей последовательности: Группа кодов функций или номер кода функции → Настройка кода функции. Вы можете нажать клавишу DATA/ENT, чтобы войти в интер-

фейс отображения параметров функции. В интерфейсе отображения параметров функции вы можете нажать клавишу DATA/ENT для сохранения настроек параметров или нажать клавишу PRG/ESC для выхода из интерфейса отображения параметров.



Рис. 4-3 Состояния дисплея

4.3 Работа с панелью управления

Вы можете управлять ПЧ с помощью панели управления. Дополнительные сведения об описаниях кодов функций см. в списке кодов функций.

4.3.1 Изменение кодов функций ПЧ

ПЧ предоставляет три уровня меню, включая:

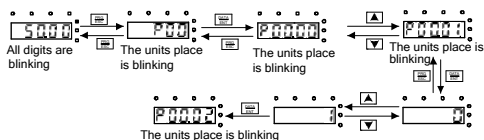
1. Номер группы кодов функций (меню уровня 1)
2. Кодовый номер функции (меню уровня 2)
3. Настройка кода функции (меню уровня 3)

Примечание: При выполнении операций в меню уровня 3 вы можете нажать клавишу PRG/ESC или клавишу DATA/ENT, чтобы вернуться в меню уровня 2. Если вы нажмете клавишу DATA/ENT, сначала установленное значение параметра сохраняется на панели управления, а затем возвращается меню уровня 2 с отображением следующего кода функции. Если вы нажмете клавишу PRG/ESC, меню уровня 2 возвращается напрямую, без сохранения установленного значения параметра, и отображается код текущей функции.

Если вы входите в меню уровня 3, но в параметре не мигает цифра, параметр не может быть изменен по любой из следующих причин:

- 1) Он доступен только для чтения. Параметры, доступные только для чтения, включают фактические параметры обнаружения и параметры текущей записи.
- 2) Он не может быть изменен в запущенном состоянии и может быть изменен только в остановленном состоянии.

Пример: Измените значение P00.01 с 0 на 1.



Note: When setting the value, you can press **ENT** and **▼** + **▲** to modify the value.

Рис. 4-4 Изменение параметров

4.3.2 Установка пароля в ПЧ

ПЧ серии Goodrive20 обеспечивают пользователям функцию защиты паролем. Установите P07.00 для получения пароля, и защита паролем вступит в силу через 1 минуту после выхода из состояния редактирования кода функции. Нажмите PRG/ESC еще раз, чтобы перейти в состояние редактирования кода функции, появится надпись "0.0.0.0.0". Если вы не используете правильный пароль, вы не сможете его ввести.

Чтобы отключить функцию защиты паролем, вам нужно только установить значение P07.00 равным 0.

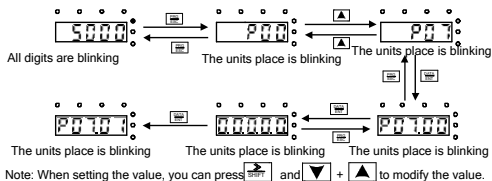


Рис. 4-5 Установка пароля

4.3.3 Просмотр состояния ПЧ

ПЧ предоставляет группу P17 для просмотра состояния. Вы можете войти в группу P17 для просмотра.

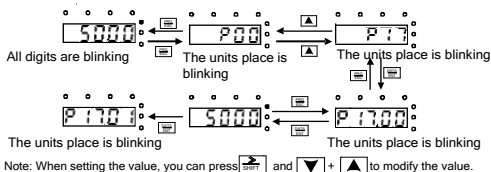


Рис. 4-6 Просмотр параметров

5 Функциональные параметры

Функциональные параметры ПЧ серии Goodrive20 были разделены на 30 групп (P00–P29) в соответствии с функцией, из которых зарезервированы P18–P28. Каждая функциональная группа содержит определенные функциональные коды. К функциональным кодам применяется трехуровневый стиль меню. Например, "P08.08" указывает на 8-й функциональный код в группе P8. Группа P29 состоит из заводских функциональных параметров, которые недоступны пользователю.

Номера функциональных групп соответствуют меню уровня 1, коды функций соответствуют меню уровня 2, а параметры функций соответствуют меню уровня 3.

1. Содержание таблицы кодов функций выглядит следующим образом:

Столбец 1 "Код функции": Код функциональной группы и параметра.

Столбец 2 "Имя": Полное имя параметра функции.

Столбец 3 "Описание": Подробное описание параметра функции.

Столбец 4 "По умолчанию": Начальное значение, установленное на заводе.

Столбец 5 "Изменить": Можно ли изменить параметр функции и условия для изменения.

"○" указывает, что значение параметра может быть изменено, когда ПЧ находится в остановленном или работающем состоянии.

"⊙" указывает, что значение параметра не может быть изменено, когда ПЧ находится в рабочем состоянии.

"●" указывает, что значение параметра не может быть изменено.

(ПЧ автоматически проверяет и ограничивает изменение параметров, что помогает предотвратить неправильные изменения.)

2. Параметры принимают десятичную систему счисления (DEC). Если используется шестнадцатеричная система, данные в каждой цифре не зависят друг от друга во время редактирования параметров. Значения некоторых цифр могут быть шестнадцатеричными (0–F).

3. "По умолчанию" указывает на заводскую настройку параметра функции. Параметр примет это значение при восстановлении до заводских настроек.

4. Для лучшей защиты параметров в ПЧ предусмотрена функция защиты паролем. После установки пароля (то есть для параметра P07.00 установлено ненулевое значение) при нажатии клавиши PRG/ESC для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается "0.0.0.0.0". Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс. Для заводских параметров вам необходимо ввести правильный заводской пароль для входа в интерфейс. (Вам не рекомендуется изменять

заводские параметры. Неправильная настройка параметров может привести к сбоям в работе или даже повреждению ПЧ.) Если защита паролем не заблокирована, вы можете изменить пароль в любое время. Вы можете установить значение P07.00 равным 0, чтобы отменить пароль пользователя. Если для параметра P07.00 установлено ненулевое значение во время включения питания, изменение параметров предотвращается с помощью функции пароля пользователя. Когда вы изменяете параметры функции с помощью последовательной связи, функция защиты паролем пользователя также применима и соответствует тому же правилу.

Примечание: ПЧ автоматически проверяет и ограничивает изменение параметров, что помогает предотвратить неправильные изменения.

Группа P00 Базовые функции

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.00	Режим управления скоростью	0: режим SVS 0 (применяется для AM и SM) Нет необходимости устанавливать энкодеры. Он подходит в применениях с низкой частотой, большим крутящим моментом и высокой точностью управления скоростью для точного управления скоростью и крутящим моментом. По сравнению с режимом 1 этот режим больше подходит для приложений, которым требуется средняя и малая мощность. 1: режим SVS 1 (применяется к AM) Нет необходимости устанавливать энкодеры. Он подходит в приложениях с высокой точностью управления скоростью для точного управления скоростью и крутящим моментом при всех номиналах мощности. 2: режим управления SVPWM Нет необходимости устанавливать энкодеры. Он может повысить точность управления с помощью преимуществ стабильной работы, действительного усиления низкочастотного крутящего момента и подавления вибрации тока и	1	©

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		функций компенсации проскальзывания и регулировки напряжения. Примечание:Выполните автоматическую настройку параметров двигателя перед переходом в векторный режим		
P00.01	Выбор команды «Пуск»	Выберите задание команды «Пуск» ПЧ. Команда управления ПЧ включает: пуск, останов, вперед, реверс, толчковый режим и сброс ошибки. 0: Команда «Пуск» с панели управления(“LOCAL/REMOT” не горит) Команды RUN, STOP/RST выполняются с панели управления. Установите функцию «Реверс» для кнопок QUICK/JOG или FWD/REVC (P07.02=3), чтобы изменить направление вращения; нажмите кнопки RUN и STOP/RST для останова ПЧ в режиме выбега двигателя. 1: Команда «Пуск» от клемм I/O (“LOCAL/REMOT” мигает) С помощью клемм I/O производится управление командами «Пуск», вращение вперед, реверс и толчковый режим. 2: Команда «Пуск» через коммуникационный протокол (“LOCAL/REMOT” горит); Команда «Пуск» может выполняется от PLC через коммуникационный интерфейс.	0	○
P00.03	Максимальная выходная частота	Используется для установки максимального значения выходной частоты ПЧ. Обратите внимание на код функции, поскольку он является основой настройки частоты и скорости ускорения (ACC) и замедления (DEC). Диапазон уставки: P00.04–400.00 Гц	50.00 Гц	◎
P00.04	Верхний предел выходной частоты	Верхний предел выходной частоты - это верхний предел выходной частоты ПЧ, которая ниже или равна максимальной выходной частоте. Когда установленная частота превышает верхний предел выходной частоты, для	50.00 Гц	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		работы используется верхний предел выходной частоты. Диапазон уставки: P00.05-P00.03 (Максимальная выходная частота)		
P00.05	Нижний предел выходной частоты	Когда установленная частота ниже нижнего предела выходной частоты, для работы используется нижний предел рабочей частоты. Примечание: Максимальная выходная частота $\geq$ Верхний предел частоты $\geq$ Нижний предел частоты Диапазон уставки: 0,00 Гц-P00.04 (верхний предел выходной частоты)	0.00 Гц	◎
P00.06	A – Выбор задания частоты	Примечание: Задание частоты A или частоты B не могут быть установлены одинаково. Источник частоты может быть установлен с помощью P00.09.	0	○
P00.07	B – Выбор задания частоты	0: Панель управления Измените значение P00.10 (частота, установленная с помощью панели управления), чтобы установить частоту с помощью панели управления. 1: AI1 (потенциометр панели) 2: AI2 3: AI3 Установите частоту с помощью клемм аналогового входа. ПЧ обеспечивает 3 канала аналоговых входных клемм в качестве стандартной конфигурации, из которых AI1 – это потенциометр панели; AI2 – это опция напряжения / тока (0-10 В / 0-20 мА), которая может быть выбрана перемычками; в то время как AI3 – это входное напряжение (-10 В...+ 10 В). Примечание: Когда AI2 выбирает вход 0-20 мА, току 20 мА соответствует	2	○

Код функ- ции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умол- чанию	Изме- нение
		напряжение 10 В. 100,0% от настройки аналогового входа соответствует макс. выходная частота (P00.03) в прямом направлении, в то время как -100,0% соответствует макс. выходная частота в обратном направлении (P00.03). 4: Высокоскоростной импульсный HDI Частота устанавливается высокоскоростными импульсными терминалами. ПЧ обеспечивает 1 высокоскоростной импульсный вход в качестве стандартной конфигурации. Диапазон частоты импульсов: 0,000–50.000 кГц. 100,0% от настройки высокоскоростного импульсного входного сигнала соответствует макс. выходная частота (P00.03) в прямом направлении, в то время как -100,0% соответствует макс. выходная частота в обратном направлении (P00.03). Примечание: Настройка импульса может быть введена только с помощью многофункциональных терминалов HDI. Установите P05.00 (Выбор входного сигнала HDI) в положение "Высокоскоростной импульсный ввод", а P05.49 (выбор функции высокоскоростного импульсного ввода HDI) в положение "Ввод настройки частоты". 5: Простой ПЛК ПЧ работает в простом программном режиме ПЛК, когда P00.06=5 или P00.07=5. Установите P10 (простой ПЛК и многоступенчатое управление скоростью), чтобы выбрать частоту вращения, направление вращения, время ACC /		

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		DEC и время сохранения соответствующего шага. Подробную информацию смотрите в описании функций группы P10. 6: Многоскоростной режим ПЧ работает в многоскоростном режиме, когда P00.06=6 или P00.07=6. Установите P05 для выбора текущего шага выполнения и установите P10 для выбора частоты выполнения текущего шага. Многоступенчатая скорость имеет приоритет, когда P00.06 или P00.07 не равны 6, но шаг настройки может быть только шагом 1-15. Шаг настройки равен 1-15, если P00.06 или P00.07 равно 6. 7: ПИД-регулятор Режим работы ПЧ - это ПИД-регулирование процесса, когда P00.06=7 или P00.07=7. Необходимо установить P09. Рабочая частота ПЧ - это значение после ПИД-эффекта. Подробную информацию о предустановленном источнике, предустановленном значении и источнике обратной связи PID см. в группе P09. 8: Modbus Частота устанавливается с помощью протокола связи Modbus. Подробную информацию смотрите в группе P14. 9-11: Резерв		
P00.08	Частота В – выбор задания	0: Максимальная выходная частота, 100% от заданной частоты В соответствует макс. выходная частота 1: Команда частоты А, 100% от настройки частоты В соответствует макс. выходная частота. Выберите этот параметр, если	0	○

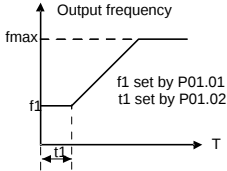
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		его необходимо настроить на основе частотной команды.		
P00.09	Выбор типа и источника задания частоты	0: A, текущее значение частоты A - заданная частота 1: B, текущее значение частоты B - заданная частота 2: A+B, текущее значение частоты A+частота B 3: A-B, текущее значение частоты A-частота B 4: Max (A, B): Наибольшая между частотой A и частотой B является заданной частотой. 5: Min (A, B): Наименьшая между частотой A и частотой B является заданной частотой. Примечание: Сочетания могут быть сдвинуты в P05 (функции клемм).	0	○
P00.10	Задание частоты с панели управления	Когда частоты A и B выбраны как «Задание с панели управления», этот параметр будет иметь начальное значение опорной частоты ПЧ Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (Максимальная частота)	50.00 Гц	○
P00.11	Время разгона ACC 1	Время разгона ACC 1 необходимо для разгона от 0 Гц до максимальной частоты (P00.03).	В зависимости от модели	○
P00.12	Время торможения DEC 1	Время торможения DEC 1 необходимо для останова от максимальной частоты до 0 Гц(P00.03). В ПЧ серии GD20 определены четыре группы времени разгона/торможения ACC /DEC, которые могут быть выбраны в P05. Время разгона/торможения ACC /DEC по умолчанию установлено в первой группе. Настройка диапазона P00.11 и P00.12: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	○
P00.13	Выбор направления вращения при пуске	0: Заданное направление вращения по умолчанию. ПЧ работает в направлении «Вперед». Индикатор FWD/REV не горит. 1: ПЧ работает в обратном направлении. Индикатор FWD/REV горит. Измените код функции для изменения	0	○

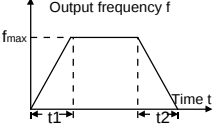
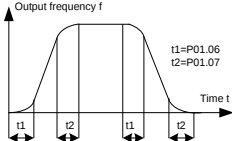
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																								
		направления вращения двигателя. Этот эффект смены направления вращения возможен при смене двух кабелей двигателя (U, V и W). Направление вращения двигателя может быть изменено нажатием на кнопку QUICK/JOG панели управления. См. параметр P07.02. Примечание: Когда параметр функции возвращается к значению по умолчанию, двигатель работает в направлении, заданном по умолчанию на заводе - изготовителе, следует использовать с осторожностью после ввода в эксплуатацию. 2: Запретить запуск в обратном направлении: может использоваться в некоторых особых случаях, если обратный запуск отключен.																										
P00.14	Частота ШИМ	<table><tr><th>Carrier frequency</th><th>Electro magnetic noise</th><th>Noise and leakage current</th><th>Heating eliminating</th></tr><tr><td>1kHz</td><td>↑ High</td><td>↑ Low</td><td>↑ Low</td></tr><tr><td>10kHz</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15kHz</td><td>↓ Low</td><td>↓ High</td><td>↓ High</td></tr></table> Таблица соотношения мощности двигателя и частоты ШИМ: <table><tr><th>Модель ПЧ</th><th>Частота ШИМ</th></tr><tr><td>0.4–11 кВт</td><td>8 кГц</td></tr><tr><td>15–55 кВт</td><td>4 кГц</td></tr><tr><td>75–110 кВт</td><td>2 кГц</td></tr></table> Преимущество высокой частоты ШИМ: идеальный выходной ток, мало гармоник и низкий шум двигателя. Недостаток высокой частоты ШИМ: увеличение коммутационных потерь, увеличение температуры ПЧ и влияние на производительность ПЧ. ПЧ необходимо корректировать на высокой частоте ШИМ. В то же время будет увеличиваться ток утечки и электриче-	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Heating eliminating	1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10kHz				15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High	Модель ПЧ	Частота ШИМ	0.4–11 кВт	8 кГц	15–55 кВт	4 кГц	75–110 кВт	2 кГц	В зависимости от модели	○
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Heating eliminating																									
1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low																									
10kHz																												
15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High																									
Модель ПЧ	Частота ШИМ																											
0.4–11 кВт	8 кГц																											
15–55 кВт	4 кГц																											
75–110 кВт	2 кГц																											

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		ские магнитные помехи. Применение низкой несущей частоты противоречит выше сказанному, слишком низкая частота ШИМ приведет к нестабильной работе, крутящий момент уменьшается. Изготовитель устанавливает необходимую частоту ШИМ, при изготовлении на заводе. Пользователям не нужно изменять этот параметр. Когда используется частота превышающая частоту ШИМ по умолчанию, ПЧ необходимо корректировать на 10% для каждого дополнительного 1 кГц частоты ШИМ. Диапазон уставки: 1.0–15.0 кГц		
P00.15	Параметры автонастройки двигателя	0: Не выполняется 1: Автонастройка с вращением Автоматическая настройка параметров двигателя Рекомендуется использовать автонастройку с вращением для обеспечения высокой точности регулирования. 2: Статическая настройка 1 (без вращения) Это подходит в тех случаях, когда двигатель нельзя отсоединить от нагрузки. Автонастройка двигателя влияет на точность управления. 3: Статическая настройка 2 (автонастройка части параметров); когда текущий двигатель 1, выполняется автонастройка параметров P02.06-P02.08.	0	◎
P00.16	Выбор функции AVR	0: Выключено 1: Включено во время работы Функция автоматической регулировки напряжения (AVR) обеспечивает стабильность напряжения на выходе инвертора независимо от изменения напряжения шины постоянного тока. Во время торможения, если функция AVR выключена, время торможения будет коротким, но ток – большим. Если функ-	1	○

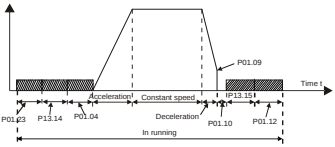
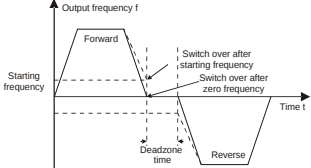
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		ция AVR включена всегда, время торможения будет большим, а ток – малым		
P00.18	Восстановление параметров	0: Выключено 1: Восстановить значения по умолчанию 2: Стирание истории ошибок Примечание: По завершению процедуры параметр функции восстанавливается на 0 автоматически. ● Восстановление значений по умолчанию отменит пароль пользователя. Пожалуйста, используйте эту функцию с осторожностью.	0	©

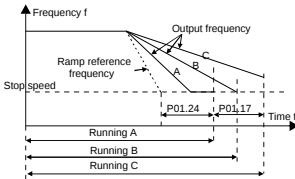
Группа P01 Управление «Пуск/Стоп»

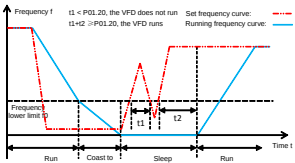
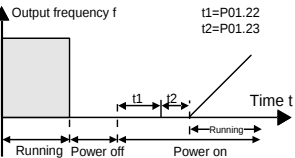
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.00	Режим пуска	0: Прямой запуск: запуск с начальной частоты P01.01. 1: Запустить после торможения постоянным током: запустить двигатель с пусковой частоты после торможения постоянным током (установить параметр P01.03 и P01.04). Он подходит в случаях, когда обратное вращение может происходить с низкой инерционной нагрузкой во время запуска. 2: Перезапуск отслеживания скорости: Направление и скорость будут отслеживаться автоматически для сглаживания запуска вращающихся двигателей. Он подходит в случаях, когда обратное вращение может происходить при высокой инерционной нагрузке во время запуска. Примечание: Функция доступна только для моделей 4 кВт и выше.	0	⊙
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	Код функции указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Для получения подробной информации см. раздел P01.02 (Время удержания начальной частоты). Диапазон уставки: 0.00–50.00 Гц	0.50 Гц	⊙
P01.02	Время задержки частоты запуска	 Установка правильной частоты запуска может увеличить крутящий момент во время запуска ПЧ. Во время выдержки стартовой частоты выходной частотой ПЧ	0.0 с	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		является пусковая частота. Затем ПЧ переходит от начальной частоты к установленной частоте. Если установленная частота ниже частоты запуска, ПЧ перестает работать и остается в состоянии ожидания. Частота запуска не ограничена в нижней предельной частоте. Диапазон уставки: 0.0–50.0 с		
P01.03	Ток при DC торможении перед пуском	ПЧ будет осуществлять DC торможение перед пуском двигателя, а потом будет ускоряться после времени торможения DC. Если время торможения DC имеет значение 0, то DC торможения недопустимо.	0.0 %	☉
P01.04	Время при DC торможении перед пуском	Чем сильнее ток торможения, тем больше сила торможения. Ток торможения перед пуском означает процент номинального тока DC ПЧ. Диапазон уставки P01.03: 0.0–100.0 % Диапазон уставки P01.04: 0.0–50.0 с	0.00 с	☉
P01.05	Режим разгона/торможения	Используется для указания режима изменения частоты во время запуска и работы. 0: Линейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.  1: S-образная кривая. Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой.  S-образная кривая обычно применяется к	0	☉

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		лифтам, конвейерам и другим областям применения, где требуется более плавный запуск или остановка.		
P01.06	Время ACC стартового отрезка S кривой	Диапазон уставки: 0.0–50.0 с Примечание: Действительно, если P01.05 равен 1.	0.1 с	◎
P01.07	Время ACC окончания отрезка S кривой		0.1 с	◎
P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением. После того, как команда остановки вступает в силу, ПЧ понижает выходную частоту в зависимости от режима останова и определенного времени; после того, как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается. 1: Останов с выбегом. После того, как команда остановки вступает в силу, ПЧ немедленно отключает выход; и нагрузка останавливается в соответствии с механической инерцией.	0	○
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	Начальная частота торможения постоянным током для остановки: Во время замедления до остановки ПЧ запускает торможение постоянным током для остановки, когда рабочая частота достигает начальной частоты, определенной P01.09.	0.00 Гц	○
P01.10	Время размагничивания	Время ожидания перед торможением постоянным током: ПЧ блокирует выход перед началом торможения постоянным током. По истечении этого времени ожидания запускается торможение постоянным током, чтобы предотвратить перегрузку по току, вызванную торможением постоянным током на высокой скорости.	0.00 с	○
P01.11	DC тормозной ток для останова		0.0%	○
P01.12	Время торможения постоянным током для останова	Тормозной ток постоянного тока для остановки: указывает приложенную энергию торможения постоянным током. Более сильный ток указывает на больший эффект	0.00 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		торможения постоянным током. Время торможения постоянным током для остановки: указывает время удержания торможения постоянным током. Если время равно 0, торможение постоянным током недопустимо, и ПЧ замедляется до остановки в течение указанного времени.  Диапазон уставки P01.09: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) Диапазон уставки P01.10: 0.00–50.00 с Диапазон уставки P01.11: 0.0–100.0 % (номинального тока ПЧ) Диапазон уставки P01.12: 0.00–50.00 с		
P01.13	Время работы в мертвой зоне FWD/REV	Этот код функции указывает время перехода, указанное в P01.14, при переключении вращения FWD/REV. Смотрите рисунок.  Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с	0.0 с	○
P01.14	Режим переключения режима работы FWD/REV	Код функции используется для установки порога переключения ПЧ. 0: Переключение на нулевой частоте 1: Переключение на начальную частоту 2: Переключение после того, как скорость достигнет скорости останова с задержкой	0	◎
P01.15	Скорость	0.00–100.00 Гц	0.50 Гц	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	останова			
P01.16	Режим определения скорости останова	0: Определение по заданной скорости (без задержки останова) 1: Определение по скорости обратной связи (действует только для векторного управления)	1	☉
P01.17	Время определения скорости останова	Когда P01.16=1, частота обратной связи ПЧ меньше или равна P01.15 и обнаруживается в течение времени, установленного P01.17, ПЧ остановится; в противном случае ПЧ остановится во время, установленное P01.17.  Диапазон уставки: 0.00–100.00 с (действительно только в том случае, если P01.16=1)	0.50 с	☉
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: При подаче питания ПЧ не запустится, даже если клемма ВПЕРЕД/НАЗАД будет активна. Для запуска нужно убрать сигнал и подать снова. 1: При подаче питания, если клемма ВПЕРЕД/НАЗАД активна, ПЧ запустится автоматически. Примечание: Эта функция должна выбираться с предостережением.	0	○
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	Определяет состояние работы ПЧ, когда установленная частота ниже, чем нижняя предельная. Единицы: 0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Спящий режим Десятки: Режим останова 0: Останов выбегом	0	☉

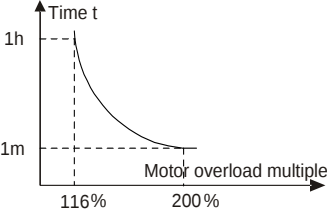
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		1: Останов замедлением		
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Используется для установки времени задержки выхода из спящего режима. Когда рабочая частота ПЧ ниже нижнего предела, ПЧ переходит в режим ожидания. Когда установленная частота снова превышает нижний предел и длится в течение времени, установленного P01.20, ПЧ запускается автоматически.  Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.19=2)	0.0 с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	Указывает, запускается ли ПЧ автоматически после повторного включения. 0: Отключено 1: Включено. Если условие перезапуска выполнено, ПЧ запустится автоматически после ожидания времени, определенного в P01.22.	0	○
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	Код функции указывает время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ, который повторно включен.  Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с (действительно, когда P01.21=1)	1.0 с	○
P01.23	Время	Код функции указывает время ожидания	0.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	задержки пуска	перед автоматическим запуском ПЧ, который повторно включен. Диапазон уставки: 0.0–60.0 с		
P01.24	Время задержки останова	Диапазон уставки: 0.0–100.0 с	0.0 с	○
P01.25	Выбор выхода 0 Гц	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0	○

Группа P02 Параметры двигателя 1

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра		Значение по умолчанию	Изменение
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1–3000.0 кВт	Код функции используется для установки параметров управляемого асинхронного двигателя.	В зависимости от модели	⊙
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	Для обеспечения эффективности управления правильно установите P02.01–P02.05 в соответствии с информацией на заводской табличке асинхронного двигателя.	50.00 Гц	⊙
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–36000 об/мин		В зависимости от модели	⊙
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	ПЧ серии Goodrive20 обеспечивает функцию автоматической настройки параметров. Возможность правильной автоматической настройки параметров зависит от настроек параметров заводской таблички двигателя.	В зависимости от модели	⊙
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0.8–6000.0 А	Кроме того, вам необходимо сконфигурировать двигатель на основе стандартной конфигурации двигателя ПЧ. Если мощность двигателя сильно отличается от мощности двигателя стандартной конфигурации, эффективность управления ПЧ значительно ухудшается. Примечание: Сброс номинальной мощности двигателя (P02.01) может инициализировать параметры	В зависимости от модели	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра		Значение по умолчанию	Изменение
			с P02.02 по P02.10.		
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом	После правильной автоматической настройки параметров двигателя значения с P02.06 по P02.10 автоматически обновляются. Эти параметры являются эталонными параметрами для высокопроизводительного векторного управления, непосредственно влияющими на производительность управления.	В зависимости от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001–65.535 Ом		В зависимости от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн		В зависимости от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 мГн		В зависимости от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1–6553.5 А	Примечание: Не изменяйте эти параметры без крайней необходимости.	В зависимости от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %		80.0 %	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %		68.0 %	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника асинхронного двигателя 1	0.0–100.0 %		57.0 %	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного	0.0–100.0 %		40.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	сердечника асинхронного двигателя 1			
P02.26	Защита от перегрузки двигателя 1	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (компенсация при работе с низкой скоростью). Так как тепловой эффект обычных двигателей будет ослаблен, то соответствующая электрическая тепловая защита будет скорректирована надлежащим образом. Характеристика компенсации на низкой скорости означает уменьшение порога защиты от перегрузки электродвигателя, при работе на частоте меньше 30 Гц. 2: Двигатели с частотным регулированием (без компенсации при работе на низкой скорости). Так как тепловой эффект этих двигателей не влияет на скорость вращения, то нет необходимости настраивать защиту во время работы на низкой скорости.	0	●
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	Моторные перегрузки кратны $M = I_{out} / (I_n \times K)$ I_n - номинальный ток двигателя, I_{out} - выходной ток ПЧ, K - коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше K, тем больше значение M и тем легче защита. $M = 116\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; $M = 200\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; $M > 400\%$: защита будет применена немедленно.  Диапазон настройки: 20,0–120,0 %	100 %	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 1	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления инвертором. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1,00	©

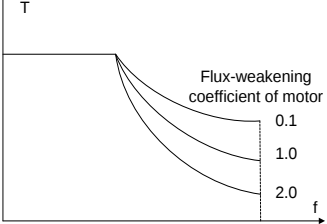
Группа P03 Векторное управление

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Параметры P03.00–P03.05 применяются только в векторном режиме управления. Нижняя частота переключения 1 (P03.02), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.00 и P03.01.	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	Верхняя частота переключения 2 (P03.05), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.03 и P03.04.	0.200 с	○
P03.02	Нижняя частота переключения	Параметры PI достигается линейное изменение двух групп параметров. Показано ниже:	5.00 Гц	○
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P03.05	Верхняя частота переключения	Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени могут ускорить динамический ответ в замкнутом контуре. Но слишком высокое пропорциональное усиление и слишком низкое интегральное время может вызвать системную вибрацию и проскакивание. Слишком низкое пропорциональное усиление может вызвать системную вибрацию и статическое отклонение скорости. У PI есть тесная связь с инерцией системы. Корректируйте PI согласно различным нагрузкам, чтобы удовлетворить различным требованиям. Диапазон настройки P03.00: 0.0–200.0; Диапазон настройки P03.01: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P03.02: 0,00 Гц–03.05 Диапазон настройки P03.03: 0.0–200.0	10.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		Диапазон настройки P03.04: 0.000–10.000 с Диапазон настройки P03.05: P03.02–P00.03 (Макс. выходная частота)		
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–2 ⁸ /10 мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности регулирования скорости системы. Правильная настройка параметра может контролировать ошибку установившегося режима скорости. Диапазон уставки: 50–200 %	100 %	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100 %	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности Р токового контура	Примечание: - Два функциональных кода влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, вам не нужно изменять два функциональных кода. - Параметры P03.09 и P23.05 применимы только к SVS 0 (P00.00=0). Диапазон уставки: 0–65535	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент I токового контура		1000	○

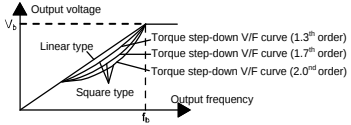
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	Код функции используется для включения режима регулирования крутящего момента и установки способа настройки крутящего момента. 0: Недействительно 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDI 6: Многоступенчатая скорость 7: Modbus 8-10: Зарезервировано Примечание: Для методов настройки 2-7 100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя.	0	○
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0—300.0 % (номинальный ток двигателя)	50.0 %	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000—10.000 с	0.010 с	○
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16 устанавливает значение, когда P03.14=1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15=1) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7-9: Зарезервировано	0	○
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим	Примечание: Для методов настройки 1-6 100% соответствует максимальной частоте.	0	○

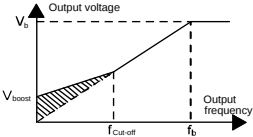
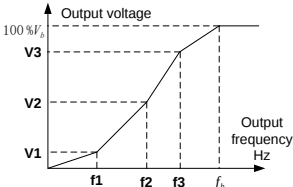
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	моментом			
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Этот код функции используется для установки предела частоты. 100% соответствует макс. частоте. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14=1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15=1. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц	○
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00 Гц	○
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	Коды этой функции используются для выбора источников настройки верхних пределов электродвижущего и тормозного моментов. 0: Панель управления (P03.20 устанавливает P03.18 и P03.21 устанавливает P03.19)	0	○
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Modbus 6-8: Зарезервировано Примечание: Для методов настройки 1-5 100% соответствует трехкратному номинальному току двигателя.	0	○
P03.20	Задание верхнего предела крутящего	Функциональные коды используются для установки пределов крутящего момента.	180.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	момента при вращении с панели управления	Диапазон уставки: 0,0-300,0 % (от номинального тока двигателя)		
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0 %	○
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	Использование двигателя в контроле ослабления поля  Flux-weakening coefficient of motor 0.1 1.0 2.0 f Min. flux-weakening limit of motor	0.3	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности		20 %	○
P03.24	Максимальный предел напряжения	P03.24 задает макс. выходное напряжение ПЧ. Установите значение в соответствии с условиями на месте. Диапазон настройки: 0.0–120.0 %	100.0 %	◎
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительная активизация двигателя перед запуском ПЧ. Создает магнитное поле внутри двигателя для повышения производительности крутящего момента во время запуска процесса. Уставка времени: 0.000–10.000 с	0.300 с	○

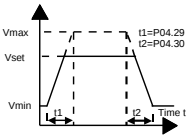
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.26	Ослабление пропорционального усиления	0–8000 Примечание: P03.24–P03.26 недопустимы только для векторного режима 1.	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости при векторном управлении	0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0–100.0% Отрегулируйте P03.28, чтобы компенсировать низкочастотный крутящий момент. P03.28 действителен только в том случае, если выходная частота составляет менее 1 Гц.	0.0%	○
P03.29	Коэффициент компенсации динамического трения	0.0–100.0% Отрегулируйте P03.29, чтобы компенсировать крутящий момент во время работы. P03.29 действителен только в том случае, если выходная частота составляет более 1 Гц.	0.0%	○

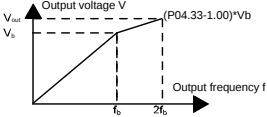
Группа P04 Управление SVPWM(U/F)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой U/F	Код функции определяет кривую U/F Мотор 1. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента 3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента 4: Кривая U/F на 2.0-ой мощности низкого крутящего момента Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F). В этом режиме U может быть отделена от F и F можно регулировать через параметр, P00.06 или напряжение, учитывая значение параметра, установленного в P04.27, чтобы изменить функцию кривой с учетом частоты. Примечание: См. рисунок: Vb - напряжение двигателя и Fb - номинальная частота двигателя. 	0	⊙
P04.01	Усиление крутящего момента двигателя 1	Подъем крутящего момента по отношению к выходному напряжению. P04.01 – максимальное выходное напряжение Vb. P04.02 определяет процент выходной частоты при крутящем моменте для Fb.	0.0 %	○
P04.02	Завершение усиления крутящего момента двигателя 1	Увеличение крутящего момента должно быть выбрано согласно нагрузке. Чем больше нагрузка, тем больше крутящий момент. Чрезмерно увеличивать крутящий	20.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		момент неуместно, так как двигатель будет работать с большими перегрузками, будет увеличение температуры ПЧ и уменьшиться его эффективность. Когда увеличение крутящего момента имеет значение 0.0%, ПЧ автоматически управляет крутящим моментом. Порог подъема крутящего момента: ниже этого пункта частоты подъем крутящего момента эффективен, но выше, подъем крутящего момента не действует.  Диапазон уставки P04.01: 0.0 % - автоматически; 0.1–10.0 % Диапазон уставки P04.02: 0.0–50.0 %		
P04.03	Двигатель 1 Точка частоты 1 U/F	Когда P04.00 = 1, пользователь может задать кривую U/F через P04.03 – P04.08. U/F обычно устанавливается в соответствии с нагрузкой двигателя.	0.00 Гц	○
P04.04	Двигатель 1 Точка напряжения 1 U/F	Примечание: $V_1 < V_2 < V_3$, $f_1 < f_2 < f_3$. Слишком высокая или низкая частота или напряжение могут привести к повреждению двигателя.	0.0 %	○
P04.05	Двигатель 1 Точка частоты 2 U/F	ПЧ может отключиться по перегрузке или сверхтоку.	0.00 Гц	○
P04.06	Двигатель 1 Точка напряжения 2 U/F		0.0 %	○
P04.07	Двигатель 1 Точка частоты 3 U/F		0.00 Гц	○
P04.08	Двигатель 1 Точка напряжения 3 U/F	 Диапазон уставки P04.03: 0.00 Гц – P04.05 Диапазон уставки P04.04, P04.06 и P04.08: 0.0 % – 110.0 % (номинальное напряжение)	0.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		двигателя 1) Диапазон уставки P04.05: P04.03 – P04.07 Диапазон уставки P04.07: P04.05–P02.02 (номинальная частота двигателя 1) или P04.05–P02.16 (номинальная частота двигателя 1)		
P04.09	Усиление компенсации скольжения U / F двигателя 1	Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b - n \times p / 60$ где f_b - номинальная частота двигателя 1, соответствующая P02.02; n - номинальная скорость двигателя 1, соответствующая P02.03; p - число пар полюсов двигателя 1. 100% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1. Диапазон уставки: 0,0–200,0 %	100.0 %	○
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотными колебаниями двигателя 1	В режиме управления SVPWM двигатель, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока во время определенных частот, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Пользователи могут корректировать эти два параметра должным образом, чтобы устранить такое явление.	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1	Диапазон уставки P04.10: 0–100 Диапазон уставки P04.11: 0–100	10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1	Диапазон уставки P04.12: 0,00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00 Гц	○
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Нет действия 1: Автоматический режим энергосбережения. В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.	0	◎
P04.27	Выбор настройки	Выберите канал задания выходного напряжения при разделении кривой U/F.	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	напряжения	0: Панель управления (выходное напряжение определяется P04.28) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDI 5: Многоступенчатая скорость 6: PID 7: Modbus 8-10: Зарезервировано Примечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.		
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Задание напряжения с помощью панели управления Диапазон уставки: 0.0–100.0 %	100.0 %	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения - когда ПЧ увеличивает выходное напряжение от минимального напряжения до максимального.	5.0 с	○
P04.30	Время уменьшения напряжения	Время уменьшения напряжения - когда ПЧ уменьшает выходное напряжение от максимального напряжения до минимального. Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с	5.0 с	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Установите верхний / нижний предел значения выходного напряжения.	100.0 %	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	 Диапазон уставки P04.31: P04.32–100.0 % (номинальное напряжение двигателя) Диапазон уставки P04.32: 0.0 %–P04.31	0.0 %	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	Код функции используется для регулировки выходного напряжения ПЧ в режиме SVPWM во время ослабления потока. Примечание: Этот параметр недопустим в режиме постоянного крутящего момента.	1.00	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 Диапазон установки: P04.33: 1.00–1.30		

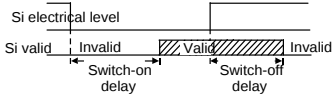
Группа P05 Входные клеммы

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.00	Тип входа HDI	0: HDI - высокоскоростной импульсный вход. См. P05.50–P05.54. 1: HDI - цифровой вход. См. P05.09.	0	⊙
P05.01	Функция клеммы S1	0: Нет функции 1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад»	1	⊙
P05.02	Функция клеммы S2	3: 3-проводное управление 4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад»	4	⊙
P05.03	Функция клеммы S3	6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки	7	⊙
P05.04	Функция клеммы S4	8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность»	0	⊙
P05.05	Функция клеммы S5	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN)	0	⊙
P05.06	Функция клеммы S6	12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты	0	⊙
P05.07	Функция клеммы S7	13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A	0	⊙
P05.08	Функция клеммы S8	15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B	0	⊙
P05.09	Функция клеммы HDI	16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость - пауза 21: Выбор времени разгона/торможения 1 22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов PLC 24: PLC – пауза в работе 25: PID – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Запрет управления крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 31: Счетчик запуска 32: Резерв	0	⊙

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																				
		33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Резерв 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Очистить потребление электроэнергии 41: Сохранить потребление электроэнергии 42: Аварийная остановка 43–60: Резерв 61: Переключение полярности ПИД 62–63: Резерв																						
P05.10	Полярность входных клемм	Функциональный код используется для установки полярности входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. <table border="1"> <tr> <td></td><td>BIT8</td><td>BIT7</td><td>BIT6</td><td>BIT5</td></tr> <tr> <td></td><td>HDI</td><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td></tr> <tr> <td>BIT4</td><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr> <tr> <td>S5</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr> </table> Диапазон уставки: 0x000–0x1FF		BIT8	BIT7	BIT6	BIT5		HDI	S8	S7	S6	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0x000	○
	BIT8	BIT7	BIT6	BIT5																				
	HDI	S8	S7	S6																				
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																				
S5	S4	S3	S2	S1																				
P05.11	Время цифрового фильтра	Установите время фильтрации для клемм S1 – S8, HDI. В случаях сильных помех увеличьте значение этого параметра, чтобы избежать неправильной работы. Диапазон уставки: 0.000–1.000 с	0.010 с	○																				
P05.12	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x1FF (0: Выключить, 1: Включить) BIT0: виртуальная клемма S1 BIT1: виртуальная клемма S2 BIT2: виртуальная клемма S3 BIT3: виртуальная клемма S4 BIT4: виртуальная клемма S5	0x000	◎																				

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																														
		BIT5: виртуальная клемма S6 BIT6: виртуальная клемма S7 BIT7: виртуальная клемма S8 BIT8: виртуальная клемма HDI																																
P05.13	Выбор режима 2/3-х проводного управления	Выбор режимов работы клемм управления 0: 2-х проводное управление 1. Включение соответствует направлению вращения. Определяет направление вращения FWD и REV с помощью переключателей. K1 FWD K2 REV COM <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Running command</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stopping</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Forward running</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Reverse running</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Hold on</td></tr></table> 1: 2-х проводное управление 2; Включение без определения направления вращения. Режим FWD является основным. Режим REV - вспомогательным. K1 FWD K2 REV COM <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Running command</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stopping</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Forward running</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Stopping</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Reverse running</td></tr></table> 2: 3-х проводное управление 1; Клемма SIn является многофункциональной входной клеммой. Функция клеммы должна быть установлена на значение 3 (трехпроводное управление). Клемма SIn всегда замкнута.	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stopping	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold on	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stopping	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stopping	ON	ON	Reverse running	0	©
FWD	REV	Running command																																
OFF	OFF	Stopping																																
ON	OFF	Forward running																																
OFF	ON	Reverse running																																
ON	ON	Hold on																																
FWD	REV	Running command																																
OFF	OFF	Stopping																																
ON	OFF	Forward running																																
OFF	ON	Stopping																																
ON	ON	Reverse running																																

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																															
		SB1 SB2 K FWD SIn REV COM Управление направлением вращения во время работы показано ниже: <table><tr><th>SIn</th><th>REV</th><th>Предыдущее направление движения</th><th>Текущее направление движения</th></tr><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><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">Торможение до останова</td></tr><tr><td>OFF</td></tr></table> SIn: 3-проводное управление, FWD: движение вперед, REV: движение назад 3: 3-х проводное управление 2; Клемма SIn является многофункциональной входной клеммой. Команды FWD и REV производятся с помощью кнопок SB1 и SB3. Кнопка SB2-NC выполняет команду «Стоп». SB1 SB2 SB3 FWD SIn REV COM <table><tr><th>SIn</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>Направ. вращения</th></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>ON</td><td>Вперед</td></tr><tr><td>OFF</td><td>Вперед</td></tr></table>	SIn	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения	ON	OFF→ON	Вперед	Назад	Назад	Вперед	ON	ON→OFF	Назад	Вперед	Вперед	Назад	ON→OFF	ON	Торможение до останова		OFF	SIn	FWD	REV	Направ. вращения	ON	OFF→ON	ON	Вперед	OFF	Вперед		
SIn	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения																																
ON	OFF→ON	Вперед	Назад																																
		Назад	Вперед																																
ON	ON→OFF	Назад	Вперед																																
		Вперед	Назад																																
ON→OFF	ON	Торможение до останова																																	
	OFF																																		
SIn	FWD	REV	Направ. вращения																																
ON	OFF→ON	ON	Вперед																																
		OFF	Вперед																																

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра				Значение по умолчанию	Изменение
		ON	ON OFF	OFF→ON	Назад Назад Торможение до останова		
		SIn: 3-проводное управление, FWD: движение вперед, REV: движение назад Примечание: В режиме работы с 2-проводным управлением, когда клемма FWD / REV действительна, если ПЧ останавливается из-за команды останова, поданной другими источниками, он не будет работать снова после исчезновения команды останова, даже если клеммы управления FWD / REV все еще действительны. Чтобы снова запустить ПЧ, пользователям необходимо снова запустить FWD / REV, например, остановка одного цикла ПЛК, останов фиксированной длины и действительный останов STOP / RST во время управления от клемм (см. P07.04).					
P05.14	Задержка включения клеммы S1	Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения. 				0.000 с	○
P05.15	Задержка выключения клеммы S1					0.000 с	○
P05.16	Задержка включения клеммы S2					0.000 с	○
P05.17	Задержка выключения клеммы S2					0.000 с	○
P05.18	Задержка включения клеммы S3					0.000 с	○
P05.19	Задержка выключения клеммы S3					0.000 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.20	Задержка включения клеммы S4		0.000 с	○
P05.21	Задержка выключения клеммы S4		0.000 с	○
P05.22	Задержка включения клеммы S5		0.000 с	○
P05.23	Задержка выключения клеммы S5		0.000 с	○
P05.24	Задержка включения клеммы S6		0.000 с	○
P05.25	Задержка выключения клеммы S6		0.000 с	○
P05.26	Задержка включения клеммы S7		0.000 с	○
P05.27	Задержка выключения клеммы S7		0.000 с	○
P05.28	Задержка включения клеммы S8		0.000 с	○
P05.29	Задержка выключения клеммы S8		0.000 с	○
P05.30	Задержка включения клеммы HDI		0.000 с	○
P05.31	Задержка выключения клеммы HDI		0.000 с	○
P05.32	Нижнее предельное	Эти функциональные коды определяют соотношение между напряжением анало-	0.00 В	○

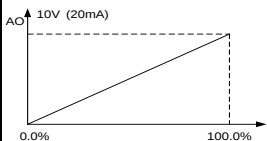
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	значение AI1	огового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа. Если аналоговое входное напряжение находится вне установленных пределов, ПЧ будет рассчитывать на минимум или максимум.		
P05.33	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В.	0.0 %	○
P05.34	Верхнее предельное значение AI1	В разных приложениях 100 % аналоговой настройки соответствуют различным номинальным значениям.	10.00 В	○
P05.35	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	На рисунке ниже показаны несколько настроек:	100.0 %	○
P05.36	Время входного фильтра AI1		0.100 с	○
P05.37	Нижнее предельное значение AI2		0.00 В	○
P05.38	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		0.0 %	○
P05.39	Верхнее предельное значение AI2		10.00 В	○
P05.40	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	Время входного фильтра: Регулировка чувствительности аналогового входа, увеличение этого значения может повысить помехоустойчивость аналоговых переменных; однако это также ухудшит чувствительность аналогового входа.	100.0 %	○
P05.41	Время входного фильтра AI2	Примечание: AI2 поддерживает вход 0-10 В или 0-20 мА. Когда для AI2 выбирают вход 0-20 мА, соответствующее напряжение 20 мА равно 10 В. AI3 поддерживает вход от -10 В до +10 В.	0.100 с	○
P05.42	Нижнее предельное значение AI3	Диапазон уставки P05.32: 0.00 В–P05.34	-10.00 В	○
P05.43	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	Диапазон уставки P05.33: -100.0–100.0 % Диапазон уставки P05.34: P05.32–10.00 В Диапазон уставки P05.35: -100.0–100.0 %	-100.0 %	○
P05.44	Среднее значение AI3	Диапазон уставки P05.36: 0.000–10.000 с Диапазон уставки P05.37: 0.00 В–P05.39	0.00 В	○
P05.45	Соответствующая настройка среднего значения AI3	Диапазон уставки P05.38: -100.0–100.0 % Диапазон уставки P05.39: P05.37–10.00 В Диапазон уставки P05.40: -100.0–100.0 % Диапазон уставки P05.41: 0.000–10.000 с	0.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.46	Верхнее предельное значение AI3	Диапазон уставки P05.42: -10.00 В–P05.44 Диапазон уставки P05.43: -100.0–100.0 % Диапазон уставки P05.44: P05.42–P05.46	10.00 В	○
P05.47	Соответствующая настройка верхнего предела AI3	Диапазон уставки P05.45: -100.0–100.0 % Диапазон уставки P05.46: P05.44–10.00 В Диапазон уставки P05.47: -100.0–100.0 % Диапазон уставки P05.48: 0.000–10.000 с	100.0%	○
P05.48	Время входного фильтра AI3		0.100 с	○
P05.50	Нижний предел частоты HDI	0.000 кГц–P05.52	0.000 кГц	○
P05.51	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI	-100.0–100.0 %	0.0 %	○
P05.52	Верхний предел частоты HDI	P05.50–50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.53	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI	-100.0–100.0 %	100.0 %	○
P05.54	Время фильтра частотного входа HDI	0.000 с–10.000 с	0.100 с	○

Группа P06 Выходные клеммы

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.00	Тип выхода HDO	0: Импульсный выход с открытым коллектором: макс. частота импульса 50,00 кГц. Подробнее о связанных функциях см. P06.27–P06.31. 1: Выход с открытым коллектором: Подробнее о связанных функциях см. P06.01.	0	☉
P06.01	Выход Y1	0: Нет функции 1: Работа ПЧ 2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад»	0	○
P06.03	Выход RO1	4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты	1	○
P06.04	Выход RO2	11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация недогрузки 16: Завершение этапов PLC 17: Завершение цикла PLC 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Длительность достигнута 22: Достигнуто время выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24–25: Резерв 26: Напряжение DC шины в норме 27–30: Резерв	5	○
P06.05	Выбор полярности выходных	Этот код функции используется для установки полярности выходных клемм. Когда бит установлен в 0, полярность	00	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение								
	клемм	входной клеммы положительная; Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна. <table><tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>BIT1</td><td>BIT0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>Резерв</td><td>Y1</td></tr></table> Диапазон уставки: 00–0F	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	Резерв	Y1		
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	Резерв	Y1									
P06.06	Задержка включения Y1	Диапазон уставки: 0.000–50.000 с	0.000 с	○								
P06.07	Задержка выключения Y1	Диапазон уставки: 0.000–50.000 с	0.000 с	○								
P06.10	Задержка включения RO1	Этот функциональный код определяет соответствующую задержку изменения уровня от включения до выключения. RO electric level RO valid Invalid Valid invalid Switch on delay Switch off delay	0.000 с	○								
P06.11	Задержка выключения RO1		0.000 с	○								
P06.12	Задержка включения RO2		0.000 с	○								
P06.13	Задержка выключения RO2		Диапазон уставки: 0.000–50.000 с	0.000 с	○							
P06.14	Выход AO1	0: Выходная частота 1: Заданная частота 2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость вращения (относительно 2-кратной скорости двигателя) 4: Выходной ток (относительно 2-кратного тока ПЧ) 5: Выходной ток (относительно 2-кратного тока двигателя)	0	○								
P06.15	Выход AO2	6: Выходное напряжение (относительно 1,5-кратного напряжения ПЧ) 7: Выходная мощность (относительно 2-кратной мощности двигателя) 8: Заданное значение крутящего момента (относительно 2-кратного момента двигателя) 9: Выходной крутящий момент (относительно 2-кратного момента двигателя) 10: Значение аналогового входа AI1	0	○								

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		11: Значение аналогового ввода AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Входное значение высокоскоростного импульса HDI 14: Заданное значение 1 MODBUS 15: Заданное значение 2 MODBUS 16–21: Резерв 22: Ток крутящего момента (относительно трехкратного номинального тока двигателя) 23: Опорная частота ramпы (со знаком) 24–30: Резерв		
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Приведенные выше функциональные коды определяют соотношение между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает заданный диапазон, ПЧ будет использовать верхний или нижний предел. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА соответствует напряжению 0,5 В. В разных приложениях 100% выходного значения соответствует разным аналоговым выходам.	0.0 %	○
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода AO1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0 %	○
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода AO1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации выхода AO1		0.000 с	○
P06.22	Нижний предел выхода AO2		0.0 %	○
P06.23	Соответствующий нижний предел выхода AO2		0.00 В	○
P06.24	Верхний предел выхода AO2		100.0 %	○
P06.25	Соответствующий верхний предел выхода AO2	Диапазон уставки P06.17: -100.0–P06.19 Диапазон уставки P06.18: 0.00–10.00 В Диапазон уставки P06.19: P06.17–100.0 % Диапазон уставки P06.20: 0.00–10.00 В Диапазон уставки P06.21: 0.000–10.000 с Диапазон уставки P06.22: -100.0 %–P06.24 Диапазон уставки P06.23: 0.00–10.00 В Диапазон уставки P06.24: P06.22–100.0 % Диапазон уставки P06.25: 0.00–10.00 В Диапазон уставки P06.26: 0.000–10.000 с	10.00 В	○
P06.26	Время фильтрации выхода AO2		0.000 с	○

Группа P07 HMI – человеко-машинный интерфейс

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.00	Пароль пользователя	0-65535 Установите любое ненулевое значение, чтобы включить защиту паролем. 00000: очистить предыдущий пароль пользователя и отключить защиту паролем. После того, как пароль пользователя станет действительным, если введен неправильный пароль, пользователям будет отказано во входе. Необходимо помнить пароль пользователя и хранить его в безопасном месте. Защита паролем вступит в силу через одну минуту после выхода из состояния редактирования кода функции. Если защита паролем активна, отображается «0.0.0.0», если пользователи нажимают клавишу PRG/ESC, чтобы снова войти в состояние редактирования кода функции, пользователям необходимо ввести правильный пароль. Примечание: Восстановление значений по умолчанию очистит пароль пользователя, используйте эту функцию с осторожностью.	0	○
P07.01	Копирование параметров функции	Код функции определяет способ копирования параметров. 0: Нет операции 1: Загрузка параметров в панель управления 2: Загрузка параметров с панели управления в ПЧ (включая параметры двигателя) 3: Загрузка параметров с панели управления в ПЧ (исключая параметры двигателя, группа P02) 4: Загрузка параметров с панели управления в ПЧ (только для параметры двигателя группы P02) Примечание: После установки параметра на 1, 2, 3 или 4 и выполнения операции параметр автоматически восстанавлива-	0	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		ется на 0. Загруженные или выгруженные параметры не включают параметры группы P29 (параметры заводской функции).		
P07.02	Выбор функции кнопки QUICK/JOG	Выбор функции кнопки QUICK/JOG 0: Нет функции 1: Толчковый режим 2: Сдвиг. Нажмите QUICK/JOG, чтобы сдвинуть отображаемый параметр справа налево 3: Переключение прямого/обратного вращения. Только для управления с панели. 4: Очистить настройки ВВЕРХ/ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Смена источника команд управления. 7: Режим быстрого ввода в эксплуатацию (на основе параметра, отличного от параметра по умолчанию) Примечание: Нажмите QUICK/JOG для переключения между прямым вращением и обратным вращением, ПЧ не запоминает состояние после переключения во время выключения питания. При следующем включении ПЧ будет работать в направлении, указанном в P00.13.	1	☉
P07.03	Последовательность переключения канала управления с помощью кнопки QUICK/JOG	Когда P07.02 = 6, задайте последовательность переключения источников управления. 0: Панель управления → управление от клемм → управление по протоколам связи 1: Панель управления ↔ управление от клемм 2: Панель управления ← → управление по протоколам связи 3: Управление от клемм ↔ → управление по протоколам связи	0	○
P07.04	Выбор функции кнопки STOP/RST	Выбор правильности функции останова STOP/RST. Для сброса ошибки STOP/RST действителен в любой ситуации. 0: Действительно только для панели управления 1: Действительно для панели управления и клемм	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		2: Действительно как для панели управления, так и для протокола связи 3: Действительно для всех режимов управления		
P07.05	Выбор 1 параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF БИТ0: Рабочая частота (горит Hz) БИТ1: Установленная частота (мигает Hz) БИТ2: Напряжение шины (горит V) БИТ3: Выходное напряжение (горит V) БИТ4: Выходной ток (горит A) БИТ 5: Рабочая скорость вращения (горит rpm) БИТ 6: Выходная мощность (горит %) БИТ7: Выходной крутящий момент (горит %) БИТ8: Опорное значение PID (мигает %) БИТ9: Значение обратной связи PID (горит %) БИТ 10: Состояние входных клемм БИТ 11: Состояние выходных клемм БИТ 12: Значение настройки крутящего момента (горит %) БИТ 13: Значение счета импульсов БИТ 14: Резерв БИТ 15: ПЛК и текущий шаг многоступенчатой скорости	0x03FF	○
P07.06	Выбор 2 параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF БИТ0: AI1 (горит V) БИТ1: AI2 (горит V) БИТ2: AI3 (горит V) БИТ3: Частота высокоскоростного импульсного HDI БИТ4: Процент перегрузки двигателя (горит %) БИТ5: Процент перегрузки ПЧ (горит %) БИТ6: Опорное значение частоты нарастания (горит Hz) БИТ7: Линейная скорость БИТ8: Входной ток (горит A)	0x0000	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		BIT9–15: Резерв		
P07.07	Выбор параметров, отображаемых в состоянии останова	0x0000–0xFFFF БИТ0: Заданная частота (горит Гц, частота медленно мигает) БИТ1: Напряжение шины (горит V) БИТ2: Состояние входных клемм БИТ3: Состояние выходных клемм БИТ4: Опорное значение PID (% мигает) БИТ5: Значение обратной связи PID (горит %) БИТ6: Значение настройки крутящего момента (горит %) БИТ7: AI1 (горит V) БИТ8: AI2 (горит V) БИТ9: AI3 (горит V) БИТ10: Частота высокоскоростного импульсного HDI БИТ11: ПЛК и текущий шаг многоступенчатой скорости БИТ12: Значение счета импульсов БИТ13–15: Резерв	0x00FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01–10.00 Отображаемая частота = Рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения частоты вращения	0.1–999.9 % Механическая скорость вращения = 60 × (Отображаемая рабочая частота) × P07.09 / (Количество пар полюсов двигателя)	100.0 %	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1–999.9% Линейная скорость = (Механическая скорость вращения) × P07.10	1.0 %	○
P07.11	Температура выпрямительного модуля	-20.0–120.0 °C		●
P07.12	Температура модуля IGBT	-20.0–120.0 °C		●

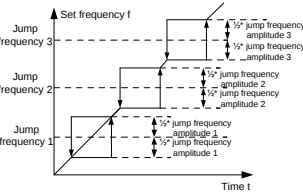
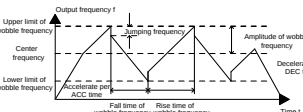
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1.00–655.35		●
P07.14	Накопленное время работы	0–65535 ч		●
P07.15	Старший бит энергопотребления ПЧ	Коды функций используются для отображения потребляемой мощности ПЧ. Потребляемая мощность ПЧ =P07.15*1000+P07.16		●
P07.16	Младший бит энергопотребления ПЧ	Диапазон уставки P07.15: 0-65535 кВт*ч (*1000) Диапазон уставки P07.16: 0,0–999,9 кВт*ч		●
P07.17	Резерв	Резерв		●
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0.4–3000.0 кВт		●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В		●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0.1–6000.0 А		●
P07.21	Заводской код 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.22	Заводской код 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Заводской код 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Заводской код 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Заводской код 5	0x0000–0xFFFF		●
P07.26	Заводской код 6	0x0000–0xFFFF		●
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки 1: Защита фазы U IGBT (OUt1)		●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	2: Защита фазы V IGBT (OUt2) 3: Защита фазы W IGBT (OUt3)		●
P07.29	Тип второй ошибки	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1)		●
P07.30	Тип третьей ошибки	5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)		●
P07.31	Тип четвертой ошибки	6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3)		●
P07.32	Тип пятой ошибки	7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2)		●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Потеря фазы на входе ПЧ (SPI) 14: Потеря фазы на выходе ПЧ (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя ошибка (неисправность) (EF) 18: Ошибка связи 485 (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (tE) 21: Ошибка EEPROM (EEP) 22: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметра (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29-31: Резерв 32: Короткое замыкание на землю 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность неправильной настройки (STo) 36: Ошибка недогрузки (LL)		
P07.33	Рабочая частота при текущей ошибке		0.00 Гц	●
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке		0.00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке		0 В	●
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке		0.0 А	●
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке		0.0 В	●
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке		0.0 °C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке		0	●
P07.40	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке		0	●
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке		0.00 Гц	●
P07.42	Значение частоты при последней ошибке		0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке		0 В	●
P07.44	Выходной ток при последней ошибке		0.0 А	●

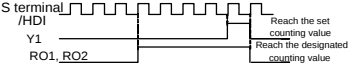
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке		0.0 В	●
P07.46	Макс. температура при последней ошибке		0.0 °C	●
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке		0	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке		0	●
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке		0.00 Гц	●
P07.50	Значение частоты при второй ошибке		0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке		0 В	●
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке		0.0 А	●
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке		0.0 В	●
P07.54	Макс. температура при второй ошибке		0.0 °C	●
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке		0	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при второй ошибке		0	●

Группа P08 Расширенные функции

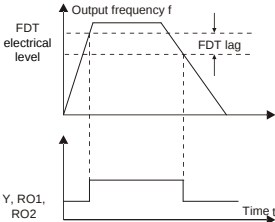
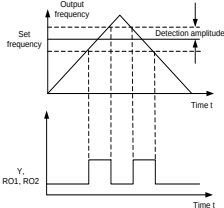
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.00	Время разгона ACC 2	Подробное определение приведено в разделах P00.11 и P00.12. ПЧ имеет четыре группы времени ACC / DEC, которые могут быть выбраны группой P5. Первая группа времени ACC/DEC является заводской по умолчанию. Диапазон уставки: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	○
P08.01	Время торможения DEC 2		В зависимости от модели	○
P08.02	Время разгона ACC 3		В зависимости от модели	○
P08.03	Время торможения DEC		В зависимости от модели	○
P08.04	Время разгона ACC 4		В зависимости от модели	○
P08.05	Время торможения DEC 4		В зависимости от модели	○
P08.06	Частота при толчковом режиме	Этот функциональный код используется для определения опорной частоты ПЧ во время толчкового режима. Диапазон уставки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время разгона ACC в толчковом режиме	Время разгона в толчковом режиме - это время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до макс. выходная частота (P00.03).	В зависимости от модели	○
P08.08	Время торможения DEC в толчковом режиме	Время торможения в толчковом режиме - это время, необходимое для замедления от макс. выходная частота (P00.03) до 0 Гц. Диапазон уставки: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P08.09	Пропущенная частота 1	Когда установленная частота находится в диапазоне частоты пропуска, ПЧ будет работать на границе частоты пропуска.	0.00 Гц	○
P08.10	Диапазон пропущенной частоты 1	ПЧ может избежать точки механического резонанса, задав частоту пропуска, и можно установить три точки частоты пропуска.	0.00 Гц	○
P08.11	Пропущенная частота 2		0.00 Гц	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.12	Диапазон пропущенной частоты 2	Если точки частоты перехода установлены в 0, эта функция будет недействительной.  Time t Диапазон уставки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00 Гц	○
P08.13	Пропущенная частота 3		0.00 Гц	○
P08.14	Диапазон пропущенной частоты 3		0.00 Гц	○
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	Эта функция применима к отраслям промышленности, где требуются функции перемещения и свертки, таким как текстильная промышленность и производство химических волокон. Функция перемещения означает, что выходная частота ПЧ колеблется с заданной частотой в качестве ее центра. Маршрут рабочей частоты проиллюстрирован следующим образом, для которого перемещение задается P08.15, а когда P08.15 задано как 0, перемещение равно 0 без функции.  Time t	0.0 %	○
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме		0.0 %	○
P08.17	Время нарастания частоты колебаний		5.0 с	○
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	Амплитуда частоты колебаний: Частота колебаний ограничена верхним и нижним пределами частоты. Амплитуда частоты колебаний относительно центральной частоты (заданная частота): амплитуда частоты колебаний $AW = \text{центральная частота} \times \text{амплитуда частоты колебаний P08.15}$. Частота внезапного скачка = Амплитуда	5.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		частоты колебаний $AW \times$ Амплитуда частоты внезапного скачка (P08.16), то есть значение, при котором частота внезапного скачка соответствует частоте колебаний, когда ПЧ работает на частоте колебаний. Время нарастания частоты колебаний: время, необходимое для запуска ПЧ от самой низкой точки до самой высокой. Время падения частоты колебаний: время, необходимое для того, чтобы ПЧ переместился из самой высокой точки в самую низкую. Диапазон уставки P08.15: 0,0-100,0 % (относительно заданной частоты) Диапазон уставки P08.16: 0,0-50,0 % (относительно амплитуды частоты колебаний) Диапазон уставки P08.17: 0.1–3600.0 с Диапазон уставки P08.18: 0.1–3600.0 с		
P08.19	Количество десятичных разрядов линейной скорости/частоты	Единицы: Линейная скорость отображает количество знаков после запятой 0: Без десятичного знака 1: Один 2: Два 3: Три Десятки: Частота отображает количество десятичных знаков 0: Два 1: Один	0x00	○
P08.20	Функция аналоговой калибровки	0: Отключить 1: Включить	1	◎
P08.21	Время аварийной остановки	0.0–6553.5 с 0.0 указывает на останов выбегом	0.0 с	○
P08.22	Время задержки перехода в спящий режим	0.0–3600.0 с P08.22 действителен, когда значение единицы в P01.19 равно 2, и ПЧ вводит время задержки перед переходом в режим ожидания	2.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.24	Энергетическое торможение для останова	Диапазон настройки: 0: Отключить 1: Включить	1	○
P08.25	Заданное значения подсчета	Счетчик работает с помощью входных импульсных сигналов терминала S (устанавливается как "Триггер счетчика") или HDI (устанавливается P05.00 равным 1). Когда будет достигнуто обозначенное значение счета, многофункциональные выходные клеммы выдадут сигнал "Достигнуто обозначенное значение счета", и счетчик продолжит работу; когда будет достигнуто заданное значение счета, многофункциональные выходные клеммы выдадут сигнал "Достигнуто заданное значение счета", счетчик очистит все значения счета и прекратит пересчет до тех пор, пока не поступит следующий импульс. Установочное значение счета P08.26 должно быть не больше установочного значения счета P08.25. Эта функция проиллюстрирована следующим образом.	0	○
P08.26	Обозначенное значение счета	 Диапазон уставки P08.25: P08.26–65535 Диапазон уставки P08.26: 0–P08.25	0	○
P08.27	Задание времени работы	Предварительно установленное время работы ПЧ. Когда время работы достигнет установленного времени, многофункциональные цифровые выходные клеммы выдадут сигнал "Достигнуто время работы". Диапазон уставки: 0–65535 мин	0 мин	○
P08.28	Счетчик автоматического сброса	Счетчик автоматического сброса ошибок: Когда ПЧ использует автоматический сброс ошибок, он используется для установки	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	ошибок	количества раз автоматического сброса ошибок. Когда количество раз непрерывного сброса превышает заданное значение, ПЧ сообщает о неисправности и останавливается.		
P08.29	Интервал автоматического сброса ошибок	Интервал автоматического сброса неисправности: интервал времени с момента возникновения неисправности до момента вступления в силу автоматического сброса неисправности. Если неисправность не произошла в течение 60 секунд после запуска ПЧ, счетчик автоматического сброса неисправности сбрасывается. Диапазон уставки P08.28: 0–10 Диапазон уставки P08.29: 0.1–3600.0 с	1.0 с	○
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	Выходная частота ПЧ изменяется при изменении нагрузки. Код функции в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят в действие одну и ту же нагрузку. Диапазон уставки: 0.00–50.00 Гц	0.00 Гц	○
P08.31	Резерв			
P08.32	Значение определения уровня FDT1	Когда выходная частота превышает соответствующую частоту уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Обнаружение уровня частоты FDT», этот сигнал будет действителен до тех пор, пока выходная частота не опустится ниже соответствующей частоты (значение обнаружения задержки FDT), форма сигнала показана на рисунке ниже:	50.00 Гц	○
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1		5.0 %	○
P08.34	Значение определения уровня FDT2		50.00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2		5.0 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 Диапазон уставки P08.32: 0.00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота) Диапазон уставки P08.33: 0,0–100,0 % (уровень FDT1) Диапазон уставки P08.34: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота) Диапазон уставки P08.35: 0,0–100,0 % (уровень FDT2)		
P08.36	Значение обнаружения для достигаемой частоты	Когда выходная частота находится в пределах диапазона обнаружения, многофункциональный цифровой выходной вывод выдает сигнал «Частота достигнута».  Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (максимальная выходная частота)	0.00 Гц	○
P08.37	Включение тормозного прерывателя	Код функции используется для управления включением действия тормозного модуля внутри ПЧ. 0: Отключить 1: Включить Примечание: Это применимо только к	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		моделям ПЧ, которые встроены в тормозные модули.		
P08.38	Пороговое напряжение при торможении	После установки исходного напряжения ДС-шины, измените этот параметр, чтобы тормозная нагрузка работала надлежащим образом. Значение по умолчанию будет меняться с изменением класса напряжения. Диапазон уставки: 200,0–2000,0 В.	~220 В: =380.0 В ~380 В: =700.0 В	○
P08.39	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: Обычный режим работы 1: Вентилятор работает всегда	0	○
P08.40	Выбор PWM (ШИМ)	0x0000–0x21 Единицы: режим ШИМ 0: 3-фазн модуляция и 2-фазная модуляция 1: 3-фазн модуляция Десятки: Ограничение скорости ШИМ 0: Ограничение скорости на 2К 1: Ограничить низкоскоростную несущую 4К 2: Нет ограничений	01	◎
P08.41	Выбор перемодуляции	Единицы: 0: Отключить чрезмерную модуляцию 1: Включить сверхмодуляцию Десятки: 0: Умеренная перемодуляция; в зоне 1 1: Усиленная перемодуляция в зоне 2	01	◎
P08.42	Управление данными с панели управления	0x000–0x1223 Единицы: Выбор с включением частоты 0: Действительны как кнопки $\wedge/\vee$, так и настройки аналогового потенциометра 1: Допустима только настройка кнопок $\wedge/\vee$ 2: Действительны только настройки аналогового потенциометра 3: Ни кнопки $\wedge/\vee$, ни цифровые настройки потенциометра не действительны Десятки: Выбор управления частотой 0: Допустимо только при P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Действительны для всех методов настройки частоты 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость	0x0000	○

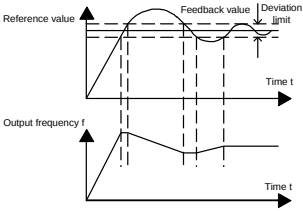
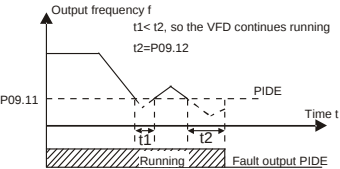
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		имеет приоритет Сотни: Выбор действий во время остановки 0: Параметр допустим 1: Действителен во время выполнения, очищен после остановки 2: Действительно во время выполнения, очищено после получения команды остановки Тысячи: Кнопки $\wedge/\vee$ и интегральная функция аналогового потенциометра 0: Интегральная функция включена 1: Интегральная функция отключена		
P08.43	Интегральное время цифрового потенциометра	0.01–10.00 с	0.10 с	○
P08.44	Настройка управления клеммами UP/DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор с включением частоты 0: Настройка клемм UP/DOWN допустима 1: Настройка клемм UP/DOWN недопустимая Десятки: Выбор управления частотой 0: Допустимо только в том случае, если P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Действительно для всех методов настройки частоты 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет Сотни: Выбор действий во время остановки 0: Параметр допустим 1: Действителен во время выполнения, очищен после остановки 2: Действительно во время выполнения, очищено после получения команды остановки	0x000	○
P08.45	Скорость изменения частоты от	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	клеммы UP			
P08.46	Скорость изменения частоты от клеммы DOWN	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия для настройки частоты при отключении питания	0x000–0x111 Единицы: Выбор действия для настройки частоты при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Десятки: Выбор действия для настройки частоты (по MODBUS) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Сотни: Выбор действия для настройки частоты (при другой связи) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания	0x000	○
P08.48	Старший бит энергопотребления	Этот параметр используется для установки начального энергопотребления. Начальное энергопотребление = $P08.48 * 1000 + P08.49$ Диапазон уставки P08.48: 0-59999 кВт*ч (к) Диапазон уставки P08.49: 0,0-999,9 кВт*ч	0 кВт*ч	○
P08.49	Младший бит энергопотребления		0.0 кВт*ч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Этот код функции используется для включения магнитного потока. 0: Отключено 100–150: чем выше коэффициент, тем больше сила торможения. ПЧ может замедлить работу двигателя, увеличив магнитный поток. Энергия, вырабатываемая двигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию, путем увеличения магнитного потока.	0	○
P08.51	Входной коэффициент мощности ПЧ	Этот код функции используется для настройки отображаемого тока на стороне ввода переменного тока. Диапазон уставки: 0.00–1.00	0.56	○

Группа P09 Управление ПИД

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.00	Выбор задания PID	Когда команда частоты (P00.06, P00. 07) установлена на 7, или канал настройки напряжения (P04.27) установлен на 6, режим работы ПЧ - управление ПИД-регулированием процесса. Этот параметр определяет источник задания процесса PID. 0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI 5: Многоступенчатая скорость 6: MODBUS 7–9: Резерв Заданное значение PID процесса является относительным значением, установленное значение 100 % соответствует 100 % сигнала обратной связи управляемой системы. Система работает на основе относительного значения (0–100,0 %). Примечание: ✧ Многоступенчатая скорость в этом случае реализуется путем установки параметров группы P10.	0	○
P09.01	Задание ПИД с панели управления	Код функции является обязательным, когда P09.00=0. Базовым значением кода функции является обратная связь системы. Диапазон уставки: -100.0–100.0 %	0.0 %	○
P09.02	Источник обратной связи ПИД	Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД. 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокоскоростной импульсный вход HDI 4: MODBUS 5–7: Резерв Примечание: Опорный канал и канал	0	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		обратной связи не могут совпадать; в противном случае ПИД не может эффективно контролироваться.		
P09.03	Характеристики выхода ПИД	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный.	0	○
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	Этот код функции подходит для пропорционального усиления P входа ПИД. Определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше значение P, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон уставки: 0,00–100,00	1.00	○
P09.05	Интегральное время (Ti)	Определяет скорость интегрального регулирования, произведенную по отклонению между обратной связью ПИД-регулятора и заданием ПИД-регулятора. Чем короче время интегрирования, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон уставки: 0,00–10,00 с	0.10 с	○
P09.06	Время дифференцирования (Td)	Определяет интенсивность регулирования изменения скорости обратной связи ПИД-регулятора и задания ПИД-регулятора. Чем дольше производное время, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон уставки: 0,00–10,00 с	0.00 с	○
P09.07	Цикл выборки (T)	Это означает цикл выборки обратной связи. Чем больше цикл выборки, тем медленнее отклик. Диапазон уставки: 0,001–10 000 с	0.100 с	○
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	Это макс. допустимое отклонение выходного значения системы ПИД относительно эталонного значения замкнутого контура. В пределах этого предела ПИД-регулятор прекращает регулирование. Правильно установите этот код функции, чтобы регулировать точность и стабильность системы ПИД.	0.0 %	○

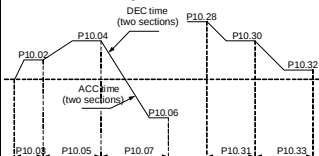
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 Диапазон уставки: 0.0–100.0 %		
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	Эти два функциональных кода используются для установки верхнего / нижнего предельного значения ПИД-регулятора. 100,0 % соответствует макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31).	100.0 %	○
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД	Диапазон уставки P09.09: P09.10–100.0 % Диапазон уставки P09.10: -100.0 %–P09.09	0.0 %	○
P09.11	Контроль наличия обратной связи	Установите значение обнаружения обратной связи ПИД-регулятора, если значение обратной связи не превышает значения обнаружения обратной связи, а длительность превышает значение, установленное в параметре P09.12, преобразователь выдаст сообщение «Ошибка обратной связи ПИД-регулятора», и на дисплее панели управления отобразится PIDE.	0.0%	○
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	 Диапазон уставки P09.11: 0.0–100.0 % Диапазон уставки P09.12: 0.0–3600.0 с	1.0 с	○

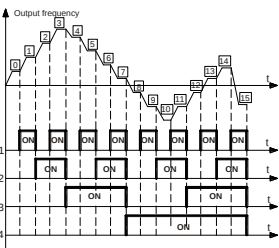
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.13	Выбор регулировки ПИД	0x0000–0x1111 Единицы: 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же самое с основным опорным направлением 1: В обратном от основного опорного направления Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте А Тысячи: 0: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима. 1: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4)	0x0001	○
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	0.00–100.00	1.00	○
P09.15	Время ускорения/замедления для команды ПИД	0.0–1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время выходного фильтра ПИД	0.000–10.000 с	0.000 с	○
P09.17	Пропорциональное усиление на низкой частоте (Kp)	0.00–100.00	1.00	○
P09.18	Время интегрирования на низкой частоте	0.00–10.00 с	0.10 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	(Ti)			
P09.19	Время дифференцирования на низкой частоте (Td)	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Частота нижней точки для переключения параметров ПИД	0,00 Гц–P09.21 Когда заданная частота меньше или равна P09.20, текущие параметры ПИД варьируются от P09.17 до P09.19. Когда заданная частота больше или равна P09.21, текущие параметры ПИД варьируются от P09.04 до P09.06. Полоса промежуточных частот представляет собой линейную интерполяцию между высокой и низкой частотами.	5.00 Гц	○
P09.21	Частота верхней точки для переключения параметров ПИД	P09.20–P00.03	10.00 Гц	○

Группа P10 PLC и многоступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим PLC	0: Остановка после запуска; ПЧ останавливается автоматически после одного цикла работы, и он может быть запущен только после получения новой команды запуска. 1: Продолжение работы на последнем значении после запуска. ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последнего шага после одного цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения предыдущего до получения команды СТОП.	0	○
P10.01	Выбор памяти PLC	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	Диапазон установки частоты в 0-15 секциях составляет -100,0–100,0 %, 100 % соответствует макс. выходная частота P00.03.	0.0 %	○
P10.03	Продолжительность работы на 0 скорости	Диапазон установки времени работы в 0-15 секциях составляет 0,0–6553,5 с (мин), единица времени определяется параметром P10.37.	0.0 с	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	При выборе операции PLC необходимо установить P10.02–P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время работы каждой секции.	0.0 %	○
P10.05	Продолжительность работы на 1 скорости	Примечание. Символ многоступенчатой скорости определяет направление движения простого ПЛК, а отрицательное значение означает обратный ход.	0.0 с	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2		0.0 %	○
P10.07	Продолжительность работы на 2 скорости		0.0 с	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0.0 %	○
P10.09	Продолжительность работы на 3 скорости		0.0 с	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0 %	○
P10.11	Продолжительность работы на 4 скорости		0.0 с	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	При выборе многоступенчатой скорости вращения многоступенчатая скорость находится в диапазоне -fmax – fmax, и ее	0.0 %	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P10.13	Продолжительность работы на 5 скорости	можно устанавливать непрерывно. Запуск / остановка многоступенчатой остановки также определяется P00.01.	0.0 с	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	В ПЧ серии GD20 можно установить 16 скоростей, которые задаются с помощью	0.0 %	○
P10.15	Продолжительность работы на 6 скорости	комбинированных кодов многоступенчатых клемм 1–4 (клеммы S1-S4, соответствует	0.0 с	○
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	функциональному коду P05.01–P05.09) и соответствует от многоступенчатой скорости 0 до многоступенчатой скорости 15.	0.0 %	○
P10.17	Продолжительность работы на 7 скорости		0.0 с	○
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0.0 %	○
P10.19	Продолжительность работы на 8 скорости		0.0 с	○
P10.20	Многоступенчатая скорость 9		0.0 %	○
P10.21	Продолжительность работы на 9 скорости		0.0 с	○
P10.22	Многоступенчатая скорость 10		0.0 %	○
P10.23	Продолжительность работы на 10 скорости		0.0 с	○
P10.24	Многоступенчатая скорость 11		0.0 %	○
P10.25	Продолжительность работы на 11 скорости		0.0 с	○
P10.26	Многоступенчатая скорость 12		0.0 %	○
P10.27	Продолжительность работы на 12 скорости	Когда S1=S2=S3=S4=OFF, частота задается с помощью P00.06 или P00.07. Выберите многоступенчатую скорость с помощью сочетания 16 кодов, задаваемых переключателями S1, S2, S3, и S4.	0.0 с	○
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	Когда S1=S2=S3=S4≠OFF, частота, установленная многоступенчатой скоростью, будет преобладать, а приоритет многоступенчатой настройки выше, чем у панели управления, аналоговых входов, высокоскоростного дискретного входа, PID и настройки частоты связи.	0.0 %	○
P10.29	Продолжительность работы на 13 скорости	Соотношения между клеммами S1, S2, S3, S4 и многоступенчатыми скоростями следующие:	0.0 с	○
P10.30	Многоступенчатая скорость 14		0.0 %	○

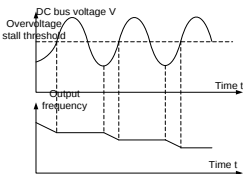
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра									Значение по умолчанию	Изменение
P10.31	Продолжительность работы на 14 скорости	Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	0.0 с	○
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	0.0 %	○
P10.33	Продолжительность работы на 15 скорости	Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	0.0 с	○
		Клемма 4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		
		Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7		
		Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON		
		Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON		
		Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON		
		Клемма 4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON		
		Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15		
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов PLC	Подробная иллюстрация показана в таблице ниже.									0x0000	○
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов PLC	Код функции	Binary		Номер шага	ACC/DEC время 1	ACC/DEC время 2	ACC/DEC время 3	ACC/DEC время 4	0x0000	○	
		P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11			
			BIT3	BIT2	1	00	01	10	11			
			BIT5	BIT4	2	00	01	10	11			
			BIT7	BIT6	3	00	01	10	11			
			BIT9	BIT8	4	00	01	10	11			
			BIT11	BIT10	5	00	01	10	11			
			BIT13	BIT12	6	00	01	10	11			
			BIT15	BIT14	7	00	01	10	11			

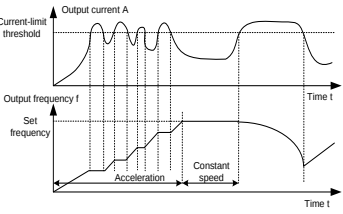
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра								Значение по умолчанию	Изменение
		P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11		
			BIT3	BIT2	9	00	01	10	11		
			BIT5	BIT4	10	00	01	10	11		
			BIT7	BIT6	11	00	01	10	11		
			BIT9	BIT8	12	00	01	10	11		
			BIT11	BIT10	13	00	01	10	11		
			BIT13	BIT12	14	00	01	10	11		
			BIT15	BIT14	15	00	01	10	11		
		Выберите соответствующее время ACC/DEC, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное, далее установите соответствующие коды функций. Время ACC/DEC 1 устанавливается в P00.11 и P00.12; Время ACC/DEC 2 устанавливается в P08.00 и P08.01; Время ACC/DEC 3 устанавливается в P08.02 и P08.03; Время ACC/DEC 4 устанавливается в P08.04 и P08.05. Диапазон уставки: 0x0000–0xFFFF									
P10.36	Режим перезапуска PLC	0: Перезапуск с первого шага, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания), он запускается с первого шага после перезапуска. 1: Продолжить работу с частоты шага, когда произошло прерывание, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова или неисправностью), он записывает время работы текущего шага и автоматически переходит на этот шаг после перезапуска, затем продолжает работу с частотой определяе-								0	©

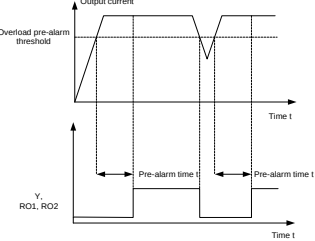
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		мой этим шагом в оставшееся время.		
P10.37	Выбор единицы времени при многоступенчатой скорости	0: с; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах; 1: мин; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах;	0	⊙

Группа P11 Параметры защит

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра				Значение по умолчанию	Изменение
P11.00	Защита от потери фазы	0x000–0x11 Единицы: 0: Отключить программную защиту от потери фазы на входе 1: Включить программную защиту от потери фазы на входе Десятки: 0: Отключить защиту от потери фазы на выходе 1: Включить защиту от потери фазы на выходе				11	○
P11.01	Падение частоты при переходном отключении	0: Отключено 1: Включено				0	○
P11.02	Коэффициент падения частоты при временном отключении питания	Диапазон уставки:0,00 Гц/с-P00.03 (максимальная выходная частота) После отключения питания сети напряжение на шине падает до точки падения частоты при временном отключении питания, ПЧ начинает уменьшать рабочую частоту на основе P11.02, чтобы двигатель снова генерировал мощность. Возвращаемая мощность может поддерживать напряжение шины для обеспечения номинальной работы ПЧ до тех пор, пока ПЧ не будет снова включен.				10.00 Гц/с	○
Напряжение питания ПЧ		220 В	380 В	660 В			
Уровень напряжения падения частоты при временном отключении питания		240 В	460 В	800 В			
Примечание: ● Отрегулируйте параметр должным образом, чтобы избежать остановки, вы-							

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		званной защитой ПЧ во время переключения сети. Отключите защиту от потери фазы входного сигнала перед включением этой функции.		
P11.03	Защита от перенапряжения	0: Отключено 1: Включено 	1	○
P11.04	Напряжение защиты от перенапряжения	110–150 % (стандартное напряжение на шине) (380 В)	130 %	○
		110–150 % (стандартное напряжение на шине) (220 В)	120 %	
P11.05	Выбор ограничения по току	Во время работы с ускорением, если нагрузка слишком велика, а фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем выходная частота, то если не предпринять никаких мер, ПЧ может отключиться из-за перегрузки по току во время ускорения. 0x00-0x11 Единицы: Выбор действия при ограничении тока 0: Нет действия 1: Всегда действует Десятки: Выбор аппаратного ограничения тока перегрузки 0: Действительно 1: Нет действия	01	◎
P11.06	Автоматический уровень предела по току	Функция защиты от ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения	160.0 %	◎
P11.07	Установление понижающего коэффициента в пределе по току	тока, определенным параметром P11.06. Если он превышает уровень ограничения тока, инвертор будет работать на постоянной частоте во время ускоренной работы	10.00 Гц/с	◎

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		или работать с понижением частоты при работе на постоянной скорости; если он постоянно превышает уровень ограничения тока, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать, пока не достигнет нижней границы частоты. Если выходной ток снова окажется ниже уровня ограничения тока, он продолжит ускоренную работу.  Диапазон уставок P11.06: 50,0–200,0 % (относительно процента номинального тока ПЧ) Диапазон уставок P11.07: 0,00–50,00 Гц/с		
P11.08	Выбор предварительной сигнализации для ПЧ/ двигателя OL / UL	Если выходной ток ПЧ или двигателя больше, чем уровень обнаружения предварительной тревоги по перегрузке (P11.09), и длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги по перегрузке (P11.10), сигнал предварительной тревоги по перегрузке будет выведен.	0x000	○
P11.09	Уровень обнаружения предварительной тревоги при перегрузке		150 %	○
P11.10	Время обнаружения предварительной перегрузки		1.0 с	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		 Диапазон уставки P11.08: Включить и определить функцию предварительной сигнализации перегрузки ПЧ и двигателя Диапазон уставки: 0x000–0x131 Единицы: 0: Предварительная сигнализация перегрузки / недогрузки двигателя относительно номинального тока двигателя; 1: Предварительная сигнализация перегрузки / недогрузки ПЧ относительно номинального тока ПЧ. Десятки: 0: ПЧ продолжает работать после тревоги перегрузки / недогрузки; 1: ПЧ продолжает работать после тревоги о недогрузке и останавливается после ошибки перегрузки; 2: ПЧ продолжает работать после тревоги по перегрузке и останавливается после ошибки по недогрузке; 3: ПЧ прекращает работу после ошибки перегрузки / недогрузки. Сотни: 0: Всегда обнаруживать 1: Обнаружение во время работы на постоянной скорости Диапазон уставки P11.09: P11.11–200 % Диапазон уставки P11.10: 0,1–3600,0 с		
P11.11	Уровень обнаружения предварительного аварийного	Сигнал предварительного предупреждения о недогрузке будет выводиться, если выходной ток ПЧ или двигателя ниже уровня обнаружения предварительного предупреждения	50 %	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	сигнала о недогрузке	ждения о недогрузке (P11.11), а длительность превышает время обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке (P11.12).		
P11.12	Время обнаружения предварительного аварийного сигнала о недогрузке	Диапазон уставки P11.11: 0–P11.09 Диапазон уставки P11.12: 0,1–3600,0 с	1.0 с	○
P11.13	Выбор действия выходных клемм при ошибке	Выберите действие выходных клемм при пониженном напряжении и сбросе ошибки 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие при ошибке «Пониженное напряжение» 1: Нет действия Десятки: 0: Действия во время автоматического сброса 1: Нет действия	0x00	○
P11.16	Выбор функции расширения	Единицы: Автоматическое снижение частоты при падении напряжения: 0: Отключено 1: Включено Десятки: Второй выбор времени ACC/DEC: 0: Отключено 1: Включено. Когда рабочая частота превышает P08.36, время ACC/DEC переключается на второе время ACC/DEC.	0	○

Группа P13 Управление синхронным двигателем (SM)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.09	Точка переключения частоты	0.00–630.00	50.00	○
P13.13	Ток торможения при коротком замыкании	При запуске ПЧ в режиме прямого запуска (P01.00 = 0) установите P13.14 на ненулевое значение для торможения при коротком замыкании.	0.0 %	○
P13.14	Время удержания торможения при коротком замыкании перед запуском	При остановке, если частота хода ПЧ ниже частоты запуска тормоза для остановки, установите P13.15 на ненулевое значение для торможения при остановке, а затем выполните торможение постоянным током в установленное P01.12 время.	0.00 с	○
P13.15	Время удержания короткого замыкания торможения при останове	(См. описание для P01.09-P01.12.) Диапазон уставки P13.13: 0,0-150,0 % (относительно номинального тока ПЧ) Диапазон уставки P13.14: 0.00–50.00 с Диапазон уставки P13.15: 0.00–50.00 с	0.00 с	○

Группа P14 Протоколы связи

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.00	Адрес ПЧ	Диапазон уставки: 1-247 Когда ведущее устройство пишет фрейм и коммуникационный адрес ведомого устройства равен 0, то широковещательный адрес является коммуникационным адресом. Все ведомые устройства на шине MODBUS могут принять кадр, но не отвечают. Адрес ПЧ является уникальным в сети связи. Это является основополагающим для связи точка-точка между контроллером и ПЧ. Примечание: Адрес ПЧ нельзя задать 0.	1	○
P14.01	Скорость связи	Установите скорость передачи данных между контроллером и ПЧ. 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с 6: 57600 бит/с Примечание: Скорость передачи данных между контроллером и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае связь не установится. Чем выше скорость, тем быстрее скорость связи.	4	○
P14.02	Настройка проверки цифровых битов	Формат данных между контроллером и ПЧ должны быть одинаковыми. В противном случае связь не установится. 0: Нет проверки (N,8,1) для RTU 1: Чет (E,8,1) для RTU 2: Нечет (O,8,1) для RTU 3: Нет проверки (N,8,2) для RTU 4: Чет (E,8,2) для RTU 5: Нечет (O,8,2) для RTU	1	○
P14.03	Задержка отклика связи	0–200 мс Он относится к временному интервалу от момента, когда данные получены ПЧ, до	5	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		момента, когда данные отправляются на контроллер. Если задержка ответа меньше времени системной обработки, задержка ответа будет зависеть от времени системной обработки; если задержка ответа превышает время обработки системы, данные будут отправлены на контроллер с задержкой после того, как система обработает данные.		
P14.04	Время ожидания связи	0,0 (недействительно), 0,1–60,0 с Этот параметр будет недействительным, если он установлен равным 0,0; Когда для него установлено ненулевое значение, если временной интервал между текущей связью и следующей связью превышает период ожидания связи, система сообщит «Сбой связи 485» (CE). В обычных ситуациях он установлен на 0,0. В системах с непрерывной связью пользователи могут отслеживать состояние связи, устанавливая этот параметр.	0.0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Тревога и останов с выбегом 1: Нет тревоги и продолжать работу 2: Нет тревоги и останов в соответствии с режимом остановки (только в режиме управления связью) 3: Нет тревоги и останов в соответствии с режимом останова (для всех режимов управления)	0	○
P14.06	Выбор действия при обработке сообщения	0x00–0x11 Единицы: 0: Операция записи имеет ответ 1: Операция записи не имеет ответа Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна 1: Защита паролем связи действительна Сотни: Самостоятельно определите адрес команды связи 0: Отключить 1: Включить	0x00	○

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.07	Самостоятельно определенный адрес выполняемой команды	0x0000–0xffff	0x1000	○
P14.08	Самостоятельно определяемый адрес настройки частоты	0x0000–0xffff	0x2000	○

Группа P17 Функции мониторинга

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.02	Кривая заданной частоты	Отображение текущей кривой заданной частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение действительного значения тока на выходе ПЧ. Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.05	Скорость двигателя	Отображение текущей скорости двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Текущий момент	Отображение текущего крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображение тока возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение текущей мощности двигателя; 100% относительно номинальной мощности двигателя, положительное значение - состояние двигателя, отрицательное значение - состояние генерации. Диапазон: -300,0–300,0 % (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0 %	●
P17.09	Выходной момент двигателя	Отображение текущего выходного крутящего момента ПЧ; 100 % относительно номинального крутящего момента двигателя, во время движения вперед, положительное значение - это состояние двигателя, отрицательное значение - это состояние генерации, во время движения назад, положительное значение - состояние генерации, отрицательное значение - состояние двигателя. Диапазон: -250,0–250,0 %	0.0 %	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Расчетная частота вращения ротора двигателя в условиях векторного разомкнутого	0.00 Гц	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра					Значение по умолчанию	Изменение	
	теля	контура. Диапазон: 0,00–P00,03							
P17.11	Напряжение на шине DC	Отображение текущего напряжения шины DC ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0 В					0.0 В	●	
P17.12	Состояние клемм цифровых входов	Отображение текущего состояния клемм цифровых входов ПЧ.					0	●	
			BIT8	BIT7	BIT6	BIT5			
			HDI	S8	S7	S6			
		BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0			
		S5	S4	S3	S2	S1			
		Диапазон: 0000–01FF							
P17.13	Состояние клемм цифровых выходов	Отображение текущего состояния клемм цифровых выходов ПЧ.					0	●	
		BIT3		BIT2	BIT1				BIT0
		RO2		RO1	Резерв				Y
		Диапазон: 0000–000F							
P17.14	Значение цифровой коррективы	Отображает значение коррективы панели управления. Диапазон: 0.00 Гц–P00.03					0.00 Гц	●	
P17.15	Заданный крутящий момент	Относительно процентного значения от номинального крутящего момента текущего двигателя, отображение заданного крутящего момента. Диапазон: -300,0-300,0 % (Номинальный ток двигателя)					0.0 %	●	
P17.16	Линейная скорость	Отображает текущую линейную скорость ПЧ. Диапазон: 0–65535					0	●	
P17.17	Резерв								
P17.18	Значение счета	Отображает текущий номер подсчета ПЧ. Диапазон: 0–65535					0	●	
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображает входной сигнал AI1. Диапазон: 0.00–10.00 В					0.00 В	●	
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображает входной сигнал AI2. Диапазон: 0.00–10.00 В					0.00 В	●	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.21	Входное напряжение AI3	Отображает входной сигнал AI3. Диапазон: -10.00–10.00 В	0.00 В	●
P17.22	Входная частота HDI	Отображает входную частоту HDI. Диапазон: 0.000–50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.23	Заданное значение PID	Отображает заданное значение PID. Диапазон: -100.0–100.0 %	0.0 %	●
P17.24	Значение обратной связи PID	Отображение значения обратной связи ПИД Диапазон: -100,0–100,0 %	0.0 %	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя. Диапазон: -1.00–1.00	0.00	●
P17.26	Текущее время работы	Отображение текущего времени работы ПЧ. Диапазон: 0–65535 мин	0 мин	●
P17.27	PLC и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение PLC и номер текущего шага многоступенчатой скорости. Диапазон: 0–15	0	●
P17.28	Выход регулятора ASR двигателя	Отображение выходного значения регулятора ASR контура скорости в режиме векторного управления относительно процентной доли номинального крутящего момента двигателя. Диапазон: -300,0–300,0 % (номинальный ток двигателя)	0.0 %	●
P17.29 - P17.31	Резерв			
P17.32	Потокосцепление двигателя	0.0–200.0 %	0.0 %	●
P17.33	Задание тока возбуждения	Отображение опорного значения тока возбуждения при режиме векторного управления. Диапазон уставки: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.34	Ток крутящего момента	Отображение контрольного значения тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	0.0 А	●
P17.35	Входной ток АС	Отображение действительного значения входящего тока на стороне переменного тока. Диапазон: 0.0–5000.0 А	0.0 А	●
P17.36	Выходной	Вывод значения выходного крутящего	0.0 Нм	●

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
	момент	момента, во время движения вперед положительное значение - состояние двигателя, отрицательное значение - состояние генерации; во время обратного хода положительное значение - это состояние генерации, отрицательное - состояние двигателя. Диапазон: от -3000,0 Нм до 3000,0 Нм		
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выход PID процесса	-100.0–100.0 %	0.00 %	●
P17.39	Неправильный код функции при загрузке параметра	0.00–99.00	0.00	●
P17.40	Пропорциональное усиление ПИД процесса	0.00–100.00		●
P17.41	Время интегрирования ПИД процесса	0.00–10.00 с		●
P17.42	Время дифференцирования ПИД процесса	0.00–10.00 с		●

6 Поиск и устранение неисправностей

6.1 Предотвращение неисправностей

В этой главе описывается, как проводить профилактическое обслуживание ПЧ.

6.1.1 Периодическое техническое обслуживание

Если ПЧ установлен в среде, отвечающей требованиям, требуется небольшое техническое обслуживание. В следующей таблице описаны периоды планового технического обслуживания, рекомендованные INVT. Для получения более подробной информации о техническом обслуживании, пожалуйста, свяжитесь с нами.

Объект		Пункт	Метод	Критерий
Окружающая среда		Проверьте температуру и влажность, а также наличие в окружающей среде вибрации, пыли, газа, масляных брызг и капель воды.	Визуальный осмотр и использование инструментов для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
		Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, таких как инструменты или опасные вещества.	Визуальный осмотр	Поблизости нет инструментов или опасных веществ.
Напряжение		Проверьте напряжение главной цепи и цепей управления.	Используйте мультиметры или другие инструменты для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Панель управления		Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр	Символы отображаются правильно.
		Проверьте, не отображаются ли символы полностью.	Визуальный осмотр	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Главная цепь	Общие	Проверьте, болты ослаблены или оторваны.	Затяните болты	Нет отклонений.
		Проверьте, не деформируется ли шина, не имеет ли она трещин или повреждений, а также не изменя-	Визуальный осмотр	Нет отклонений.

Объект		Пункт	Метод	Критерий
		есть ли ее цвет из-за перегрева и старения.		
		Проверьте, нет ли пятен и пыли.	Визуальный осмотр	Нет отклонений. Примечание: Изменение цвета медных шин не означает, что они не могут работать должным образом.
	Подключение проводов	Проверьте, не деформированы ли проводники и не изменился ли их цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр	Нет Отклонений.
		Проверьте, не треснуты ли проводочные оболочки и не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр	Нет отклонений.
	Клеммная колодка	Проверьте, есть ли повреждение.	Визуальный осмотр	Нет отклонений.
	Конденсатор фильтра	Проверьте, нет ли утечки электролита, обесцвечивания, трещин и вздутия корпуса.	Визуальный осмотр	Нет отклонений.
		Проверьте, выпущены ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте их с помощью электростатического заряда.	Нет отклонений.
		Проверьте, измеряется ли электростатическая емкость как требуется.	Используйте инструменты для измерения емкости.	Электростатическая емкость $\geq$ Начальное значение $\times 0.85$
	Сопротивления	Проверьте, нет ли изменения, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр	Нет отклонений.
		Проверьте, не	Визуальный осмотр	Диапазон

Объект		Пункт	Метод	Критерий
		отключены ли резисторы.	или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	сопротивления: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор и реактор	Проверьте, есть ли необычные звуки, запахи или вибрация.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр	Нет отклонений.
	Электромагнитный контактор и реле	Проверьте, есть ли звуки или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр	Нет отклонений.
		Проверьте состояние контактов.	Визуальный осмотр	Нет отклонений.
Цепи управления	Плата управления, разъем	Проверьте, не ослаблены ли винты и разъемы.	Визуальный осмотр	Нет отклонений.
		Проверьте, есть ли необычный запах или обесцвечивание.	Обонятельный и визуальный осмотр	Нет отклонений.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр	Нет отклонений.
		Проверьте, есть ли утечка электролита или деформация.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Нет отклонений.
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр и вращение лопастей вентилятора рукой.	Вращение происходит плавно.
		Проверьте, не ослаблены ли болты.	Визуальный осмотр.	Нет отклонений.
		Проверьте, нет ли обесцвечивания, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Нет отклонений.
	Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних пред-	Визуальный осмотр	Нет отклонений.

Объект	Пункт	Метод	Критерий
	метов, блокирующих или прикрепленных к охлаждающему вентилятору, воздухозаборникам или выпускным отверстиям.		

6.1.2 Вентилятор охлаждения

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

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

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Замените вентилятор, как только вентилятор начнет генерировать необычный шум. Вы можете приобрести вентиляторы у INVT.

Замена охлаждающего вентилятора.

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

1. Остановите устройство, отключите источник питания переменного тока и подождите время, не меньшее времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Извлеките монтажную пластину вентилятора из корпуса с помощью отвертки и поднимите монтажную пластину вентилятора вверх. Отсоедините кабель вентилятора от кабельного зажима.
3. Отсоедините кабель вентилятора и снимите монтажную пластину вентилятора.
4. Установите монтажную пластину в ПЧ в обратном порядке. Убедитесь, что направление потока воздуха вентилятора соответствует направлению потока воздуха в ПЧ, как показано на следующем рисунке.

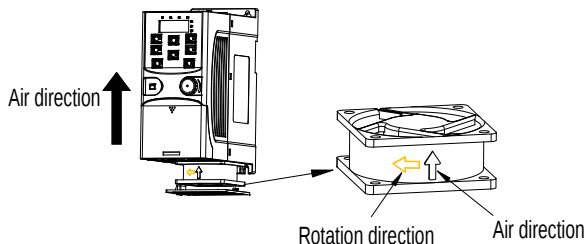


Рис. 6-1 Техническое обслуживание вентиляторов для моделей 1ф 220 В, 2,2 кВт и ниже

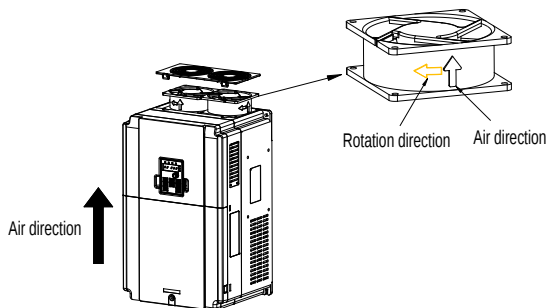


Рис. 6-2 Техническое обслуживание вентиляторов для моделей 3ф 380 В, 4 кВт и выше

5. Включите ПЧ.

6.1.3 Конденсаторы

6.1.3.1 Зарядка конденсаторов

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

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

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

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

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

6.1.3.2 Замена электролитических конденсаторов

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

Электролитические конденсаторы в ПЧ должны быть заменены, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене обратитесь в офис ООО «Русэлком».

6.1.4 Силовые кабели

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

1. Остановите ПЧ, отключите источник питания и подождите согласно времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Проверьте подключение силовых кабелей. Убедитесь, что они прочно закреплены.
3. Включите ПЧ.

6.2 Устранение неисправностей

	Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять работу, описанную в этой главе. Операции должны выполняться в соответствии с инструкциями, представленными в разделе "Меры предосторожности".
--	---

6.2.1 Индикация аварийных сигналов и неисправностей

Неисправность отображается индикаторами (см. "Порядок работы с панелью"). Когда индикатор TRIP включен, сигнал тревоги или код неисправности, отображаемый на панели, указывает на то, что ПЧ находится в исключительном состоянии. Функциональные коды P07.27-P07.32 записывают типы последних шести неисправностей. Функциональные коды P07.33-P07.40, P07.41-P07.48 и P07.49-P07.56 записывают рабочие данные ПЧ при последних трех неисправностях соответственно. В этой главе рассматриваются большинство сигналов тревоги и неисправностей, а также их воз-

возможные причины и меры по устранению. Если пользователи не могут определить причины тревоги или неисправности, обратитесь в местный офис INVT.

6.2.2 Сброс ошибки

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

6.2.3 Неисправности ПЧ и решения

При возникновении неисправности устраните ее следующим образом.

1. При возникновении неисправности ПЧ подтвердите, является ли отображение клавиатуры неправильным? Если да, свяжитесь с INVT.
2. Если клавиатура работает правильно, проверьте функциональные коды в группе P07, чтобы подтвердить соответствующие параметры записи неисправности, и определите реальное состояние, когда произошла текущая неисправность, с помощью параметров.
3. Проверьте приведенную ниже таблицу, чтобы узнать, существуют ли способы устранения отказов на основе соответствующих корректирующих мер.
4. Устраните неисправности или обратитесь за помощью к профессионалам.
5. После подтверждения устранения неисправностей сбросьте неисправность и начните запуск.

Примечание: Цифры, заключенные в квадратные скобки, такие как [1], [2] и [3] в столбце Тип неисправности в следующей таблице, указывают коды типа неисправности ПЧ, считываемые посредством связи.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OUt1	IGBT Ошибка фазы - U	1. Время разгона слишком мало.	1. Увеличьте время разгона АСС.
OUt2	IGBT Ошибка фазы - V	2. Неисправность IGBT.	2. Замените модуль IGBT.
OUt3	IGBT Ошибка фазы - W	3. Ошибка, вызванная помехами.	3. Проверьте, нет ли сильных помех.
		4. Нет контакта при подключении проводов.	4. Проверьте подключения.
		5. Происходит короткое замыкание на землю.	5. Осмотрите внешнее оборудование и устраните неисправности.
OV1	Повышенное напряжение при разгоне	1. Входное напряжение не соответствует параметрам ПЧ.	1. Проверьте входное напряжение.
OV2	Повышенное напряжение при торможении	2. Существует большая энергия торможения (генерация).	2. Проверьте время разгона/торможения. 3. Установите блоки динамического

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
	нии	3. Отсутствие тормозных модулей.	торможения.
OV3	Повышенное напряжение при постоянной скорости	4. Динамическое торможение не включено.	4. Проверьте настройку соответствующих функциональных кодов.
OC1	Сверхток при разгоне	1. Время разгона или торможения слишком мало. 2. Напряжение сети слишком мало. 3. Мощность ПЧ слишком мала. 4. Переходные процессы нагрузки или неисправность. 5. Короткое замыкание на землю или потеря фазы. 6. Внешнее вмешательство. 7. Защита от перенапряжения не включена.	1. Увеличить время разгона или торможения.
OC2	Сверхток при торможении		2. Проверьте напряжение питания.
OC3	Сверхток при постоянной скорости		3. Выберите ПЧ с большей мощностью. 4. Проверьте нагрузку и наличие короткого замыкания. 5. Проверьте подключение кабелей двигателя. 6. Проверьте, если есть сильные помехи. 7. Проверьте настройку функциональных кодов.
UV	Пониженное напряжение DC - шины	1. Напряжение питания слишком низкое. 2. Защита от перенапряжения не включена.	1. Проверьте входное напряжение. 2. Проверьте настройку функциональных кодов.
OL1	Перегрузка двигателя	1. Напряжение питания слишком низкое. 2. Неверный параметр, номинальный ток двигателя. 3. Большая нагрузка на двигатель.	1. Проверьте входное напряжение. 2. Установите правильный ток двигателя. 3. Проверьте нагрузку и увеличьте крутящий момент.
OL2	Перегрузка ПЧ	1. Разгон слишком быстрый. 2. Двигатель при вращении перезапускается. 3. Напряжение питания слишком низкое. 4. Нагрузка слишком велика. 5. Мощность слишком мала.	1. Увеличьте время разгона. 2. Избегайте перегрузки после останова. 3. Проверьте входное напряжение и мощность двигателя. 4. Выберите ПЧ большей мощности. 5. Проверьте правильность выбора двигателя.
SPI	Потеря входных фаз	Потеря фазы или колебания напряжения входных фаз R,S,T	1. Проверьте входное напряжение. 2. Проверьте правильность монтажа.
SPO	Потеря выходных фаз	Потеря выходных фаз U,V,W (ассиметричная нагрузка)	1. Проверьте выход ПЧ. 2. Проверьте кабель и дви-

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
			гатель.
ОН1	Перегрев выпрямителя	1. Затор в вентиляционном канале или повреждение вентилятора.	1. Проверьте воздухопровод или замените вентилятор.
ОН2	Перегрев IGBT	2. Температура окружающей среды слишком высока. 3. Длительная работа при перегрузке.	2. Уменьшите температуру окружающей среды. 3. Проверить и восстановить воздухообмен.
EF	Внешняя неисправность	Клемма с функцией «Внешняя неисправность» активна.	Проверьте состояние внешних клемм.
CE	Ошибка связи	1. Неправильная скорость в бодах. 2. Неисправность в кабеле связи. 3. Неправильный адрес сообщения. 4. Сильные помехи в связи.	1. Установить правильную скорость. 2. Проверьте кабель связи. 3. Установить правильный адрес связи. 4. Замените кабель или улучшите защиту от помех.
ItE	Ошибка при обнаружении тока	1. Неправильное подключение платы управления. 2. Отсутствует вспомогательное напряжение. 3. Неисправность датчиков тока. 4. Неправильное измерение схемы.	1. Проверьте разъем. 2. Замените датчики. 3. Замените плату управления.
tE	Ошибка автонастройки	1. Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. 2. Параметры двигателя неверны. 3. Большая разница между параметрами автонастройки и стандартными параметрами. 4. Время автонастройки вышло.	1. Измените модель ПЧ. 2. Установите параметры с шильдика двигателя. 3. Уменьшите нагрузку двигателя и повторите автонастройку. 4. Проверьте соединение двигателя и параметры. 5. Проверьте, что верхний предел частоты выше 2/3 номинальной частоты.
EEP	Ошибка EEPROM	1. Ошибка контроля записи и чтения параметров. 2. Неисправность EEPROM.	1. Нажмите STOP/RST для сброса. 2. Замените плату управления.
PIDE	Ошибка обратной связи PID	1. Обратная связь PID отключена. 2. Обрыв источника обратной связи PID.	1. Проверьте сигнал обратной связи PID. 2. Проверьте источник обратной связи PID.
bCE	Неисправен тормозной	1. Неисправность тормозной цепи или обрыв тормозных	1. Проверьте тормозной блок и замените тормозные кабе-

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
	модуль	кабелей. 2. Сопротивление тормозного резистора слишком мало.	ли. 2. Увеличить сопротивление тормозного резистора.
END	Время работы достигло заводской настройки	Фактическое время работы ПЧ превышает внутренний параметр времени работы.	Запросите поставщика и настройте заново продолжительность работы.
OL3	Электрическая перегрузка	Предварительная сигнализация перегрузки согласно заданному параметру.	Проверьте нагрузку и точку предупредительной перегрузки.
PCE	Сбой связи с панелью управления	1. Обрыв проводов, подключаемых к панели управления. 2. Провода слишком длинные и подвержены помехам. 3. Существует неисправность цепи в панели и плате управления.	1. Проверьте провода панели управления. 2. Проверить окружающую среду и устраните источник помех. 3. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания.
UPE	Ошибка загрузки параметра	1. Обрыв проводов подключаемых к панели управления. 2. Провода слишком длинные и подвержены помехам. 3. Ошибка хранения данных в панели управления.	1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка. 2. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания. 3. Повторно загрузите данные в панель управления. В случае повтора обратитесь в сервисную службу компании INVT.
DNE	Ошибка скачивания параметров	1. Обрыв проводов подключаемых к панели управления. 2. Провода слишком длинные и подвержены помехам. 3. Ошибка хранения данных в панели управления.	1. Проверьте провода панели управления и убедитесь, есть ли ошибка. 2. Проверьте оборудование и запросите проведение сервисного обслуживания. 3. Повторно загрузите данные в панель управления. В случае повтора обратитесь в сервисную службу компании INVT.
ETH1	Ошибка Короткое замыкание 1	1. Короткое замыкание выхода ПЧ на землю. 2. Ошибка в цепи обнару-	1. Проверьте подключение двигателя. 2. Замените датчики тока.

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
ETH2	Ошибка Короткое замыкание 2	жения тока. 3. Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ПЧ.	3. Замените плату управления. 4. Правильно установите параметры двигателя.
dEu	Ошибка Отклонение скорости	Слишком большая нагрузка.	1. Проверьте нагрузку. Увеличить время обнаружения. 2. Проверить, что все параметры управления нормальны.
STo	Неправильная настройка	1. Параметры управления не установлены для синхронных двигателей. 2. Параметры автонастройки не подходят. 3. ПЧ не подключен к двигателю.	1. Проверьте нагрузку. 2. Проверьте правильность установки параметров управления. 3. Увеличьте время обнаружения несогласованности.
LL	Ошибка Электронная недогрузка	ПЧ сообщает о предварительном сигнале по недогрузке, согласно установленным значениям.	Проверьте нагрузку и недогрузку в предупредительной точке.

6.2.4 Остальные ошибки

Код	Тип	Возможная причина	Решение
PoFF	Сбой питания системы	Система выключена или напряжение шины слишком низкое.	Проверьте напряжение питания.

7 Протокол связи

7.1 Краткая инструкция для протокола Modbus

Протокол Modbus - это программный протокол и общий язык, который применяется в электронном контроллере. С помощью этого протокола контроллер (устройство) может взаимодействовать с другими устройствами через сеть (канал передачи сигнала или физический уровень, такой как RS485). И с помощью этого промышленного стандарта управляющие устройства различных производителей могут быть подключены к промышленной сети для удобства мониторинга.

Существует один режим передачи для протокола Modbus: режим RTU (Удаленные терминальные устройства). В одной сети Modbus все устройства должны выбирать один и тот же режим передачи, и их основные параметры, такие как скорость передачи в бодах, цифровой бит, контрольный бит и стоповый бит, не должны отличаться.

Сеть Modbus - это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими подчиненными устройствами, это означает, что только одно устройство выполняет роль ведущего, а остальные являются подчиненными в одной сети Modbus. Ведущее устройство означает устройство, которое имеет активное право разговора для отправки сообщения в сеть Modbus для управления и запроса другим устройствам (ведомым устройствам). Ведомое устройство означает пассивное устройство, которое отправляет сообщение данных в сеть Modbus только после получения управляющего или запрашивающего сообщения (команды) от ведущего устройства (ответ). После того, как ведущее устройство отправляет сообщение, у управляемых или запрашиваемых ведомых устройств остается некоторое время для ответа, что гарантирует, что только одно ведомое устройство отправляет сообщение ведущему устройству одновременно, чтобы избежать одиночного воздействия.

Как правило, пользователь может установить ПК, ПЛК, IPC и HMI в качестве основных для реализации центрального управления. Установка определенного устройства в качестве ведущего - это обещание, отличное от настройки с помощью кнопки или переключателя, или устройство имеет специальный формат сообщения. Например, когда главный компьютер запущен, если оператор нажимает кнопку отправки команды вниз, главный компьютер может активно отправлять командное сообщение, даже если он не может получить сообщение от других устройств. В этом случае главный компьютер является главным. И если разработчик заставляет ПЧ отправлять данные только после получения команды, то ПЧ является подчиненным устройством.

Ведущий может взаимодействовать с любым отдельным подчиненным устройством или со всеми подчиненными устройствами. Для команды с одним посещением ведомое устройство должно отправлять ответное сообщение; для широкополосного сооб-

щения от ведущего устройства ведомому устройству не нужно отправлять ответное сообщение.

7.2 Применение в ПЧ

В ПЧ используется протокол Modbus с режимом RTU и физическим уровнем 2-проводной кабельной линии RS485.

7.2.1 2-проводный RS485

Интерфейс 2-х проводного RS-485 работает в полудуплексном режиме, и его сигнал данных применяет дифференциальную передачу. Используются витые пары, одна из которых определяется как А (+), а другая определяется как В (-). Обычно, если положительный электрический уровень между А и В составляет +2~+6 В, то это логика "1", если электрический уровень -2~-6 В, то это логика "0".

Клеммы 485 + соответствует А и 485- соответствует В.

Скорость связи (P14.01) означает число бит, отправляемых в секунду. Измеряется в бит/с. Чем выше скорость, тем быстрее скорость передачи данных и слабее защита против помех. Когда в качестве кабелей связи применяется витая пара 0,56 мм (24AWG), максимальное расстояние передачи показано в таблице ниже.

Скорость передачи данных	Максимальная длина	Скорость передачи данных	Максимальная длина	Скорость передачи данных	Максимальная длина	Скорость передачи данных	Максимальная длина
2400 бит/с	1800 м	4800 бит/с	1200 м	9600 бит/с	800 м	19200 бит/с	600 м

Рекомендуется использовать экранированные кабели витой пары типа STP для протокола RS-485.

Также необходимо использовать терминальный резистор сопротивлением 120 Ом, для согласования длины кабеля и скорости передачи данных.

7.2.1.1 При использовании нескольких ПЧ

На рисунке 7-1 приведена схема подключения Modbus для сети с одним ПЧ и ПК. Как правило, ПК не обеспечивают интерфейсы RS485, и поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB ПК в интерфейс RS485 с помощью преобразователя. Затем подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ПЧ и подключите конец В к порту 485-. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 длина кабеля, используемого для подключения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может превышать 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставлять конвертер непосредственно в ПК. Аналогично, при использовании преобразователя USB-RS485 по возможности используйте короткий кабель.

Когда подключение завершено, выберите правильный порт (например, COM1 для подключения к преобразователю RS232-RS485) для верхнего компьютера ПК и сохра-

ните настройки основных параметров, таких как скорость передачи данных в бодах и бит проверки данных, в соответствии с настройками ПЧ.

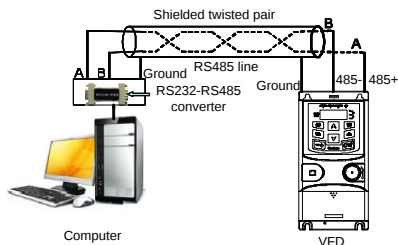


Рис. 7-1 Схема подключения RS485 для сети с одним ПЧ

7.2.1.2 Подключение нескольких ПЧ

В сети с несколькими ПЧ обычно используются соединение шина или звезда. В соответствии с требованиями стандартов шины RS485 все устройства должны быть соединены в режиме шина с одним оконечным резистором 120 Ом на каждом конце, как показано в Рис. 7-2.

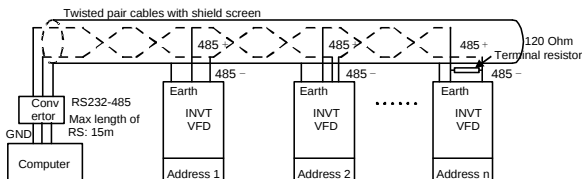


Рис. 7-2 Схема практического применения соединения «Шина»

На рисунке 7-3 показана схема начального подключения. Когда используется этот режим подключения, два устройства, которые находятся дальше всего друг от друга на линии, должны быть подключены с помощью клеммного резистора (на этом рисунке два устройства являются устройствами 1 # и 15#).

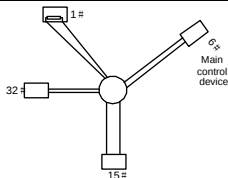


Рис. 7-3 Топология «Звезда»

Используйте экранированные кабели, если это возможно, при подключении с несколькими ПЧ. Скорости передачи данных в бодах, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех устройств на линии RS485 должны быть установлены последовательно, и адреса не могут повторяться.

7.2.2 Режим RTU

7.2.2.1 Формат кадра сообщения RTU

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

Системный код

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

Домен обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC)

В следующей таблице описан формат данных.

11-разрядный символьный фрейм (биты 1-8 являются битами данных)

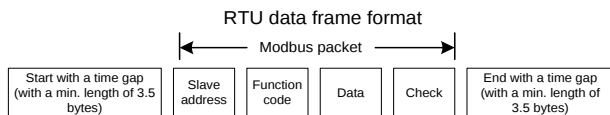
Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Check bit	Stop bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	----------

10-разрядный символьный фрейм (биты 1-7 являются битами данных)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Check bit	Stop bit
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	----------

В символьном фрейме только биты данных несут информацию. Начальный бит, контрольный бит и стоповый бит используются для облегчения передачи битов данных на целевое устройство. В практических приложениях необходимо последовательно устанавливать биты данных, биты проверки четности и стоп-биты.

В режиме RTU новому кадру всегда должен предшествовать временной интервал с мин. длиной 3,5 байта. В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи в бодах, можно легко получить временной интервал в 3,5 байта. После окончания времени простоя домены данных отправляются в следующей последовательности: адрес ведомого устройства, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, отправляемый в каждом домене, содержит шестнадцатеричные символы (0-9, A-F). Сетевые устройства всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство идентифицирует байт. После отправки последнего байта аналогичный интервал передачи (с мин. длиной 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация кадра должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если существует интервал, превышающий время передачи в 1,5 байта, до завершения передачи всего кадра, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами короче, чем временной интервал с мин. длина 3,5 байта, принимающее устройство ошибочно принимает его за данные последнего кадра. Контрольное значение CRC неверно из-за беспорядка кадров, и, таким образом, возникает ошибка связи.

В следующей таблице описана стандартная структура кадра RTU.

START (frame header)	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR (slave address domain)	Communication address: 0–247 (in decimal system) (0 indicates the broadcast address)
CMD (function domain)	03H: read slave parameters 06H: write slave parameters

Data domain DATA (N-1) ... DATA (0)	Data of 2*N bytes, main content of the communication as well as the core of data exchanging
CRC CHK low-order bits	Detection value: CRC (16 bits)
CRC CHK high-order bits	
END (frame tail)	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

7.2.2.2 Режимы проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки из-за различных факторов (таких как электромагнитные помехи). Например, если отправляющее сообщение является логическим "1", разность потенциалов A-B на RS485 должна составлять 6 В, но в действительности она может составлять -6 В из-за электромагнитных помех, и тогда другие устройства принимают отправленное сообщение как логическое "0". Без проверки ошибок устройство приема данных не может идентифицировать ошибки в данных и может выдать неправильный ответ. Неправильный ответ может вызвать серьезные проблемы. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка осуществляется следующим образом: передатчик вычисляет подлежащие передаче данные на основе определенного алгоритма для получения результата, добавляет результат в конец сообщения и передает их вместе. После получения сообщения приемник вычисляет данные на основе того же алгоритма для получения результата и сравнивает результат с результатом, переданным передатчиком. Если результаты совпадают, сообщение является правильным. В противном случае сообщение считается неправильным.

Проверка кадра на ошибку включает в себя две части, а именно проверку битов на отдельных байтах (то есть проверку четности/нечетности с использованием контрольного бита в символьном кадре) и проверку целых данных (проверка CRC).

Битовая проверка отдельных байтов (нечетная/четная проверка)

Вы можете выбрать режим проверки битов по мере необходимости, или вы можете отказаться от выполнения проверки, что повлияет на настройку контрольного бита для каждого байта.

Определение четной проверки: Перед передачей данных добавляется четный контрольный бит, чтобы указать, является ли число "1" в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно четное, контрольный бит устанавливается равным "0"; а если оно нечетное, контрольный бит устанавливается равным "1".

Определение проверки нечетности: Перед передачей данных добавляется бит проверки нечетности, чтобы указать, является ли число "1" в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно нечетное, контрольный бит устанавливается равным "0"; а если оно четное, контрольный бит устанавливается равным "1".

Например, подлежащие передаче биты данных представляют собой "11001110", включая пять "1". Если применяется четная проверка, бит четной проверки устанавливается равным "1"; а если применяется нечетная проверка, бит нечетной проверки устанавливается равным "0". Во время передачи данных вычисляется четный/нечетный контрольный бит и помещается в контрольный бит кадра. Принимающее устройство выполняет проверку четности/нечетности после получения данных. Если он обнаруживает, что четная/нечетная четность данных не соответствует заданной информации, он определяет, что произошла ошибка связи.

Метод циклической проверки избыточности (CRC)

Кадр в формате RTU включает в себя область обнаружения ошибок, основанную на вычислении CRC. Домен CRC проверяет все содержимое фрейма. Домен CRC состоит из двух байтов, включая 16 двоичных битов. Он вычисляется передатчиком и добавляется к кадру. Приемник вычисляет CRC принятого кадра и сравнивает результат со значением в полученном домене CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, при передаче возникают ошибки.

Во время CRC сначала сохраняется значение 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 непрерывных байтов в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действителен только для 8-битных данных в каждом символе. Он недействителен для битов start, stop и check.

Во время генерации значений CRC операция "исключающее или" (XOR) выполняется для каждого 8-битного символа и содержимого в регистре. Результат помещается в биты от младшего бита до старшего бита, а 0 помещается в старший бит. Затем обнаруживается бит младшего порядка. Если младший бит равен 1, операция XOR выполняется для текущего значения в регистре и заданного значения. Если младший бит равен 0, операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего бита (8-го бита) операция XOR выполняется со следующим 8-битным байтом и текущим содержимым в регистре. Конечными значениями в регистре являются значения CRC, полученные после выполнения операций со всеми байтами в кадре.

При расчете используется международное стандартное правило проверки CRC. Вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для компиляции программы вычисления CRC по мере необходимости.

Следующий пример представляет собой простую функцию вычисления CRC для вашей справки (с использованием языка программирования C):

```
unsigned int crc_cal_Value(unsigned char*data_Value,unsigned char
data_length)
{
int i;
```

```

unsigned int crc_Value=0xffff;
while(data_length--)
{
    crc_Value^=*data_Value++;
    for(i=0;i<8;i++)
    {
        if(crc_Value&0x0001)
            crc_Value=(crc_Value>>1)^0xa001;
        else
            crc_Value=crc_Value>>1;
    }
}
return(crc_Value);
}

```

В логике лестницы CKSM использует метод поиска по таблице для вычисления значения CRC в соответствии с содержимым во фрейме. Программа этого метода проста, а вычисления выполняются быстро, но занимаемое место в ПЗУ велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где к программам предъявляются требования к занимаемому пространству.

7.3 Код команды RTU и данные связи

7.3.1 Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов))

Командный код 03H используется ведущим устройством для считывания данных с ПЧ. Количество считываемых данных зависит от "номера данных" в команде. Можно считывать максимум 16 фрагментов данных. Адреса считываемых параметров должны быть непрерывными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует "H", указывает на шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Код команды используется для считывания рабочего состояния ПЧ.

Например, начиная с адреса данных 0004H, для считывания двух смежных фрагментов данных (то есть для считывания содержимого с адресов данных 0004H и 0005H) ПЧ, подчиненный адрес которого равен 01H, структуры кадров описаны в следующем.

RTU master command (sent from the master to the VFD)		RTU slave response (sent from the VFD to the master)	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR (address)	01H	ADDR (address)	01H

RTU master command (sent from the master to the VFD)		RTU slave response (sent from the VFD to the master)	
CMD (command code)	03H	CMD (command code)	03H
Start address high-order bit	00H	Start address high-order bit	00H
Start address low-order bit	04H	Start address low-order bit	04H
Data number high-order bit	00H	Data number high-order bit	00H
Data number low-order bit	02H	Data number low-order bit	02H
CRC low-order bit	85H	CRC low-order bit	85H
CRC high-order bit	CAH	CRC high-order bit	CAH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

" START " и " END " - это "T1-T2-T3-T4 (временной интервал с мин. длиной 3,5 байта)", указывающий на то, что временной разрыв с мин. длиной 3,5 байта должна быть сохранена до выполнения связи по протоколу RS485. Временной интервал используется для отличия одного сообщения от другого, чтобы два сообщения не рассматривались как одно сообщение.

"ADDR" - это "01H", указывающее, что команда отправляется на ПЧ, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

"CMD" - это "03H", указывающее, что команда используется для считывания данных с ПЧ. Информация CMD занимает один байт.

"Начальный адрес" указывает, что чтение данных начинается с этого адреса. Он занимает два байта, причем бит старшего порядка находится слева, а бит младшего порядка - справа.

"Номер данных" указывает количество считываемых данных (единица измерения: слово). "Начальный адрес" равен "0004H", а "Номер данных" равен 0002H, что указывает на то, что данные должны считываться с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, причем младший бит находится слева, а старший - справа.

Определение информации об ответе описывается следующим образом:

"ADDR" - это "01H", указывающее, что сообщение отправлено с ПЧ, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

"CMD" - это "03H", указывающее, что сообщение является ответом ПЧ на команду 03H

от ведущего устройства для считывания данных. Информация CMD занимает один байт.

"Количество байтов" указывает количество байтов между байтом (не входит в комплект) и байтом CRC (не входит в комплект). Значение "04" указывает, что между "Количеством байтов" и "битом младшего порядка CRC CHK" имеется четыре байта данных, то есть "Бит данных старшего порядка в 0004H", "Бит данных младшего порядка в 0004H", "Бит данных старшего порядка в 0005H" и "Бит данных младшего порядка в 0005H".

Фрагмент данных состоит из двух байтов, с битами старшего порядка слева и битами младшего порядка справа. Из ответа следует, что данные в 0004H равны 1388H, а в 0005H - 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, причем младший бит находится слева, а старший - справа.

Командное слово 06H, написание слова

Эта команда используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Одна команда может быть использована для записи только одного фрагмента данных. Он используется для изменения режима работы ПЧ.

Например, для записи 5000 (1388H) в 0004H ПЧ, подчиненный адрес которого равен 02H, структуры кадров описаны следующим образом.

RTU master command (sent from the master to the VFD)		RTU slave response (sent from the VFD to the master)	
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4
ADDR	02H	ADDR	02H
CMD	06H	CMD	06H
High-order bit of data writing address	00H	High-order bit of data writing address	00H
Low-order bit of data writing address	04H	Low-order bit of data writing address	04H
Data content high-order bit	13H	Data content high-order bit	13H
Data content low-order bit	88H	Data content low-order bit	88H
CRC CHK low-order bit	C5H	CRC CHK low-order bit	C5H
CRC CHK high-order bit	6EH	CRC CHK high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4

Примечание: Разделы 7.3.1 и 7.3.2 в основном описывают форматы команд.

7.3.2 Код команды 08H, диагностика

Описание кода подфункции:

Код подфункции	Описание
0000	Возвращает данные на основе требований запроса

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

START		T1-T2-T3-T4	
ADDR	01H	ADDR	01H
CMD	08H	CMD	08H
Sub-function code high-order bit	00H	Sub-function code high-order bit	00H
Sub-function code low-order bit	00H	Sub-function code low-order bit	00H
Data content high-order bit	12H	Data content high-order bit	12H
Data content low-order bit	ABH	Data content low-order bit	ABH
CRC CHK low-order bit	ADH	CRC CHK low-order bit	ADH
CRC CHK high-order bit	14H	CRC CHK high-order bit	14H
END	T1-T2-T3-T4	END	T1-T2-T3-T4
START	T1-T2-T3-T4	START	T1-T2-T3-T4

7.3.3 Код команды 10H, непрерывная запись

Командный код 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется "Номером данных", и может быть записано не более 16 единиц данных.

Например, для записи 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ПЧ, подчиненный адрес которого равен 02H, структуры кадров описаны ниже.

Команда ведущего RTU (отправляется от ведущего устройства на ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
High-order bit of data writing address	00H

Low-order bit of data writing address	04H
Data number high-order bit	00H
Data number low-order bit	02H
Number of bytes	04H
Content high-order bit of 0004H	13H
Content low-order bit of 0004H	88H
Content high-order bit of 0005H	00H
Content low-order bit of 0005H	32H
CRC low-order bit	C5H
CRC high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Команда ведомого RTU (отправляется от ПЧ на ведущее устройство):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
High-order bit of data writing address	00H
Low-order bit of data writing address	04H
Data number high-order bit	00H
Data number low-order bit	02H
CRC low-order bit	C5H
CRC high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

7.4 Определение адреса данных

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

7.4.1 Правила формата адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, с битом старшего порядка слева и битом младшего порядка справа. Старший бит находится в диапазоне от 00 до FFh, а младший бит также находится в диапазоне от 00 до FFh. Бит старшего порядка - это шестнадцатеричная форма номера группы перед точечной меткой, а бит младшего порядка - это номер за точечной меткой. Возьмем в качестве примера P05.05: номер группы равен 05, то есть старший бит адреса параметра имеет шестнадцатеричную форму 05; а число за

точкой равно 05, то есть младший бит имеет шестнадцатеричную форму 05. Следовательно, адрес кода функции равен 0505H в шестнадцатеричной форме. Например, адрес параметра P10.01 равен 0A01H.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим PLC	0: Остановка после запуска; ПЧ останавливается автоматически после одного цикла работы, и он может быть запущен только после получения новой команды запуска. 1: Продолжение работы на последнем значении после запуска. ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последнего шага после одного цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения предыдущего до получения команды СТОП.	0	○
P10.01	Выбор памяти PLC	0: Нет памяти после выключения 1: Память после выключения.	0	○

Примечание:

- Параметры в группе P29 устанавливаются производителем и не могут быть прочитаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы ПЧ; некоторые не могут быть изменены независимо от статуса ПЧ. Обратите внимание на диапазон уставки, единицу измерения и описание параметра при его изменении.
- Срок службы электрически стираемой программируемой памяти только для чтения (EEPROM) может быть сокращен, если она часто используется для хранения. Некоторые коды функций не нужно сохранять во время обмена данными. Требования приложения могут быть выполнены путем изменения значения встроенной оперативной памяти, то есть изменения MSB соответствующего адреса кода функции с 0 на 1. Например, если P00.07 не должен храниться в EEPROM, вам нужно только изменить значение в оперативной памяти, то есть установить адрес на 8007H. Адрес может использоваться только для записи данных во встроенную оперативную память, и он недействителен при использовании для чтения данных.

7.4.2 Описание адресов других функций в Modbus

В дополнение к изменению параметров ПЧ, мастер может также управлять ПЧ, например, запускать и останавливать его, а также контролировать рабочее состояние ПЧ. В следующей таблице описаны другие параметры функций.

Функция	Адрес	Описание данных	Характеристики R/W
Команда управления связи	2000H	0001H: вперед	R/W
		0002H: реверс	
		0003H: толчковый режим вперед	
		0004H: толчковый режим реверс	
		0005H: стоп	
		0006H: останов с выбегом	
		0007H: сброс ошибки	
		0008H: толчковый режим стоп	
Адрес передачи, устанавливающий заданные значения	2001H	Задание частоты (0~Fmax(единица: 0.01Гц))	R/W
	2002H	Диапазон данных PID (0~1000, 1000 соответствует 100.0 %)	
	2003H	Обратная связь PID (0~1000, 1000 соответствует 100.0 %)	R/W
	2004H	Крутящий момент, значение параметра (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Задание верхнего предела частоты во время вращения вперед (0~Fmax(единица: 0.01 Гц))	R/W
	2006H	Задание верхнего предела частоты во время вращения назад (0~Fmax(единица: 0.01 Гц))	R/W
	2007H	Верхний предел крутящего момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0 % номинального тока двигателя)	R/W
	2008H	Верхний предел крутящего момента при торможении (0~3000, 1000 соответствует 100.0 % номинального тока двигателя)	R/W
	2009H	Специальные слова команды управления: Bit0 - 1: =00: Двиг. 1 =01: Двиг. 2 =10: Двиг. 3 =11: Двиг. 4 Bit2: =1 Отключить управление	R/W

Функция	Адрес	Описание данных	Характеристики R/W
		моментом =0: Включить управление моментом Bit3: =1 Обнулить счетчик энергопотребления =0: Не обнулять счетчик энергопотребления Bit4: =1 Намагничивание =0: Отключить намагничивание Bit5: =1 Торможение пост. током =0: Отключить торможение пост. током	
	200AH	Виртуальные входные клеммы управления, диапазон: 0x00 – 0x1FF	R/W
	200BH	Виртуальные выходные клеммы управления, диапазон: 0x00 – 0x0F	R/W
	200CH	Значение параметра напряжения (специально для разделения U/F) (0–1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя)	R/W
	200DH	Задание выхода АО1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0 %)	R/W
	200EH	Задание выхода АО2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0 %)	R/W
Слово состояния 1	2100H	0001H: вперед	R
		0002H: вперед	
		0003H: стоп	
		0004H: ошибка	
		0005H: состояние POFF	
		0006H: Намагничивание	
Слово состояния 2	2101H	Bit0: =0: Нет готовности =1: Готовность Bit1–2: =00: Двиг. 1 =01: Двиг. 2 =10: Резерв =11: Резерв Bit3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель Bit4: =0: Нет сигнала о перегрузке	R

Функция	Адрес	Описание данных		Характеристики R/W
		=1: Сигнал о перегрузке Bit5–Bit6: =00: Управление с панели =01: Управление с клемм =10: Управление по шине		
Код отказа ПЧ	2102H	См. описание кода отказа.		R
Определение кода ПЧ	2103H	GD20-----0x0106		R
Выходная частота	3000H	0–Fmax (Ед. изм.: 0.01 Гц)	Совместимо с адресами серий GD, CHF100A и CHV100	R
Заданная частота	3001H	0–Fmax (Ед. изм.: 0.01 Гц)		R
Напряжение звена постоянного тока	3002H	0.0–2000.0 В (Ед. изм.: 0.1 В)		R
Выходное напряжение	3003H	0–1200 В (Ед. изм.: 1 В)		R
Выходной ток	3004H	0.0–3000.0А (Ед. изм.: 0.1 А)		R
Скорость вращения	3005H	0–65535 (Ед. изм.: 1 об/мин)		R
Выходная мощность	3006H	-300.0–300.0 % (Ед. изм.: 0.1 %)		R
Выходной момент	3007H	-250.0–250.0 % (Ед. изм.: 0.1%)		R
Задание ПИД	3008H	-100.0–100.0 % (Ед. изм.: 0.1 %)		R
Обратная связь ПИД	3009H	-100.0–100.0 % (Ед. изм.: 0.1 %)		R
Состояние дискретных входов	300AH	000–1FF		R
Состояние дискретных выходов	300BH	000–1FF		R
Аналоговый вход 1	300CH	0.00–10.00 В (Ед. изм.: 0.01 В)		R
Аналоговый вход 2	300DH	0.00–10.00 В (Ед. изм.: 0.01 В)		R

Функция	Адрес	Описание данных		Характеристики R/W
Аналоговый вход 3	300EH	-10.00–10.00 В (Ед. изм.: 0.01 В)		R
Аналоговый вход 4	300FH	Резерв		R
Значение высокочастотного входа 1	3010H	0.000–50.000 кГц (Ед. изм.: 0.001 кГц)		R
Значение высокочастотного входа 2	3011H	Резерв		R
PLC и номер шага	3012H	0–15		R
Линейная скорость	3013H	0–65535		R
Значение счета	3014H	0–65535		R
Задание момента	3015H	-300.0–300.0 % (Ед. изм.: 0.1 %)		R
Идентиф. код	3016H			R
Код отказа	5000H			R

Характеристики чтения/записи (R/W) указывают, может ли функция быть прочитана и записана. Например, может быть записана "Команда управления на основе связи", и поэтому код команды используется для управления ПЧ. Характеристика R указывает, что функция может быть только прочитана, а W указывает, что функция может быть только записана.

Примечание: Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после того, как они включены. Возьмем в качестве примеров операции запуска и остановки, вам нужно установить "Running command channel" (P00.01) на "Связь" и установить "Communication running command channel" (P00.02) на канал связи Modbus. В другом примере, при изменении "Настройки PID" вам необходимо установить "Источник ссылки PID" (P09.00) на связь по Modbus.

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

Восемь битов кода высокого порядка	Значение	Восемь битов кода низкого порядка	Значение
0x01	Goodrive	06	GD20 Vector VFD

Примечание: Код устройства состоит из 16 битов, с восемью битами старшего порядка и восемью битами младшего порядка. Восемь битов старшего порядка указывают серию

двигателя, а восемь битов младшего порядка указывают производную модель.

7.4.3 Шкала полевой шины

В практических приложениях данные связи представляются в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные дроби. Например, 50,12 Гц не может быть представлено в шестнадцатеричной форме. В таких случаях мы можем умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 50,12 может быть представлено как 1394H (5012 в десятичной форме) в шестнадцатеричной форме.

В процессе умножения нецелого числа на кратное для получения целого числа кратное число называется шкалой полевой шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в "Описание" или "По умолчанию" списка параметров функции. Если в значении n десятичных знаков (например, $n=1$), шкала полевой шины m равна n -й степени 10. Возьмем в качестве примера следующую таблицу, m равно 10.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.20	Задержка пробуждения из сна	0.0–3600.0 с (действителен, если P01.19=2)	0.0 с	○
P01.21	Перезагрузка после выключения питания	0: Отключено 1: Включено	0	○

Значение, указанное в "Диапазон уставки:" или "По умолчанию", содержит один десятичный знак, поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, полученное верхним компьютером, равно 50, значение "Задержки выхода из спящего режима" ПЧ равно 5,0 ($5,0=50/10$).

Чтобы установить "Задержку выхода из спящего режима" на 5,0 с через связь по Modbus, вам нужно сначала умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32 часа в шестнадцатеричной форме, а затем передать следующую команду записи:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>01 14</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Data number	CRC check

После получения команды ПЧ преобразует 50 в 5,0 на основе шкалы полевой шины, а затем устанавливает "Задержку выхода из спящего режима" на 5,0 с.

В другом примере, после того, как верхний компьютер передает команду считывания параметра "Задержка выхода из спящего режима", ведущий получает следующий ответ от ПЧ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>39 91</u>
VFD address	Read command	2-byte data	Parameter data	CRC check

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, поэтому 5.0 получается на основе шкалы полевой шины ($50/10=5.0$). В этом случае ведущий определяет, что "задержка выхода из спящего режима" составляет 5,0 с.

7.4.4 Ответ на сообщение об ошибке

При управлении на основе связи могут возникать операционные ошибки. Например, некоторые параметры могут быть только считаны, но передается команда записи. В этом случае ПЧ возвращает ответ с сообщением об ошибке. Ответы на сообщения об ошибках отправляются от ПЧ ведущему устройству. В следующей таблице описаны коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Наименование	Описание
01H	Invalid command/ Недопустимая команда	Код команды, полученный верхним компьютером, не может быть выполнен. Возможные причины заключаются в следующем:
02H	Invalid data address/ Недопустимый адрес данных	• Код функции применим только к новым устройствам и не реализован на этом устройстве.
03H	Invalid data Value/ Недопустимое значение данных	• Подчиненное устройство находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.
04H	Operation failure/ Отказ эксплуатации	Для ПЧ адрес данных в запросе верхнего компьютера не разрешен. В частности, комбинация адреса регистра и количества передаваемых байтов является недопустимой.
05H	Password error/ Ошибка пароля	Домен полученных данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку оставшейся структуры в объединенном запросе.
06H	Data frame error	Примечание: Это не означает, что элемент данных, отправленный для хранения в регистре, содержит значение, неожиданное программой.
07H	Parameter read-only	В операции записи параметру присваивается недопустимое значение. Например, функция входной клеммы не может быть установлена повторно.
08H	Parameter cannot	Пароль, введенный в адресе проверки пароля, отличается от

Код	Наименование	Описание
	be modified in running	пароля, установленного в P07.00.
09H	Password protection	Длина кадра данных, переданного верхним компьютером, неверна, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.

При возврате ответа подчиненное устройство использует домен кода функции и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это обычным ответом (без ошибок) или ответом исключения (возникают некоторые ошибки). В обычном ответе устройство возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. В ответе на исключение устройство возвращает код, который равен обычному коду, но первый бит равен логическому 1.

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

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

Для ответа на исключение возвращается следующий код:

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

В дополнение к модификации кода подчиненное устройство возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа об исключении типичная обработка главного устройства заключается в повторной передаче сообщения запроса или изменении команды на основе информации о неисправности.

Например, чтобы установить "Канал выполнения команд" (P00.01, адрес параметра - 0001H) для ПЧ, адрес которого от 01H до 03, команда выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC check

Однако значение Диапазон уставки: "Канал выполнения команд" равно от 0 до 2. Значение 3 превышает значение Диапазон уставки. В этом случае ПЧ возвращает ответ с сообщением об ошибке, как показано в следующем:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
VFD address	Exception response code	Fault code	CRC check

Код ответа на исключение 86H (генерируемый на основе бита старшего порядка "1"

команды записи 06H) указывает, что это ответ на исключение на команду записи (06H). Код ошибки - 04H. Из предыдущей таблицы мы видим, что она указывает на ошибку "Сбой операции", что означает "Параметру присвоено недопустимое значение в операции записи".

7.5 Пример операции чтения/записи

Дополнительные сведения о форматах команд чтения и записи см. в разделе 7.3.

7.5.1 Примеры команды чтения 03H

Пример 1: Считайте слово состояния 1 из ПЧ, адрес которого равен 01H. См. раздел 7.4.2 "Описание других функциональных адресов в Modbus", адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда считывания, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
VFD address	Read command	Parameter address	Data number	CRC check

Предположим, что возвращается следующий ответ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
VFD address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC check

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

7.5.2 Примеры команды записи 06H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого равен 03H, для переадресации. См. раздел 7.4.2 "Описание других функциональных адресов в Modbus", адрес "Команды управления на основе связи" равен 2000H, а 0001H указывает на прямой запуск.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W характеристики
Команда управления связи	2000H	0001H: вперед	R/W
		0002H: реверс	
		0003H: толчковый режим вперед	
		0004H: толчковый режим реверс	
		0005H: стоп	
		0006H: останов с выбегом	
		0007H: сброс ошибки	
		0008H: толчковый режим стоп	

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

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

CRC check

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (такой же, как и команда, переданная мастером):

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

CRC check

Пример 2: Установите «Максимальную выходную частоту» ПЧ, адрес которого 03H равен 100 Гц.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.03	Макс. выходная частота	Используется для установки максимального значения Выходная частота ПЧ. Обратите внимание на код функции, поскольку он является основой настройки частоты и скорости ускорения (ACC) и замедления (DEC). Диапазон уставки: P00.04–400.00 Гц	50.00 Гц	©

В соответствии с количеством десятичных знаков шкала полевой шины "Максимальная выходная частота" (P00.03) равна 100. Умножьте 100 Гц на 100. Получено значение 10000, и оно равно 2710H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

03VFD
address**06**Write
command**00 03**Parameter
address**27 10**

Parameter data

62 14

CRC check

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (такой же, как команда, переданная ведущим):

03VFD
address**06**Write
command**00 03**Parameter
address**27 10**

Parameter data

62 14

CRC check

7.5.3 Примеры непрерывной записи команды 10H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого равен 01H, для прямого запуска с частотой 10 Гц. См. раздел 7.4.2 "Описание других функциональных адресов в Modbus", адрес "Команды управления на основе связи" равен 2000H, а 0001H указывает на прямое

выполнение. Адрес "Настройки частоты на основе связи" - 2001H, а 10 Гц - 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W характеристики
Команда управления связи	2000H	0001H: вперед	R/W
		0002H: реверс	
		0003H: толчковый режим вперед	
		0004H: толчковый режим реверс	
		0005H: стоп	
		0006H: останов с выбегом	
		0007H: сброс ошибки	
		0008H: толчковый режим стоп	
Адрес передачи, устанавливающий заданные значения	2001H	Задание частоты (0~Fmax(единица: 0.01 Гц))	R/W
	2002H	Диапазон данных PID (0~1000, 1000 соответствует 100.0 %)	

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

01 10 20 00 00 02 04 00 01 03 E8 3B 10
VFD Continuous Parameter Data Number Forward 10Hz CRC
address writing address number of bytes running

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 10 20 00 00 02 4A 08
VFD Continuous Parameter Data CRC
address writing address number check
command

Пример 2: Установите "Время ACC " для ПЧ, адрес которого равен 01H, на 10 секунд, а "Время DEC" - на 20 секунд.

P00.11	Время ACC 1	Диапазон уставки P00.11 и P00.12: 0.0~3600.0 с	В зависи- мости от модели	○
P00.12	Время DEC 1		В зависи- мости от модели	○

Адрес P00.11 равен 000B, 10 с - 0064H в шестнадцатеричной форме, а 20 с - 00C8H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая мастером, выглядит следующим образом:

01VFD
address**10**Continuous
writing
command**00 0B**Parameter
address**00 02**Data
number**04**Number
of bytes**00 64**

10s

00 C8

20s

F2 55

CRC check

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01VFD
address**10**Continuous
writing
command**00 0B**Parameter
address**00 02**Data
number**30 0A**

CRC check

Примечание: В предыдущем описании команды пробелы добавляются к команде только в пояснительных целях. В практических приложениях пробел в командах не требуется, если только верхний компьютер не может удалить его самостоятельно.

7.6 Распространенные сбои связи

Распространенные ошибки связи включают следующее:

- Ответ не возвращается.
- ПЧ возвращает ответ об исключении.

Возможные причины отсутствия ответа включают следующее:

- Последовательный порт настроен неправильно. Например, преобразователь использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- Настройки скорости передачи в бодах, битов данных, стоп-битов и контрольных битов не соответствуют настройкам, установленным на ПЧ.
- Положительный полюс (+) и отрицательный полюс (-) шины RS485 подключены в обратном порядке.
- Терминальный резистор RS485 на плате управления ПЧ не подключен. Этот резистор находится на задней стороне клеммной колодки.

Приложение А. Технические характеристики

А.1 Применение с понижением

А.1.1 Мощность

Выберите модель ПЧ в зависимости от номинального тока и мощности двигателя. Чтобы обеспечить номинальную мощность двигателя, номинальный выходной ток ПЧ должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равна мощности двигателя.

Примечание:

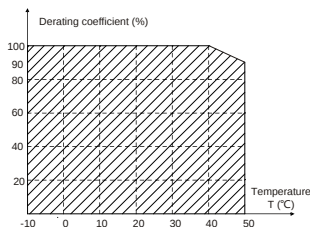
- Максимально допустимая мощность двигателя на валу ограничена 1,5-кратной номинальной мощностью двигателя. При превышении этого предела ПЧ автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной вал от перегрузки.
- Номинальная мощность - это мощность при температуре окружающей среды 40 °С.
- Вам необходимо проверить и убедиться, что мощность, проходящая через общее соединение постоянного тока в общей системе постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

А.1.2 Снижение номинальной мощности

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

А.1.2.1 Снижение температуры

Когда температура находится в диапазоне от + 40 °С до + 50 °С, номинальный выходной ток снижается на 1% для каждого увеличенного на 1 °С. Фактическое снижение значений см. на следующем рисунке.



Примечание: Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре выше 50 °С. Если вы это делаете, вы несете ответственность за причиненные последствия.

A.1.2.2 Снижение высоты над уровнем моря

Когда высота площадки, на которой установлен ПЧ, составляет менее 1000 м, ПЧ может работать на номинальной мощности. Когда высота превышает 1000 м, снижайте мощность на 1 % при каждом увеличении на 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру INVT или в местный офис INVT.

A.1.2.3 Снижение из-за частоты ШИМ

Мощность ПЧ варьируется в зависимости от несущих частот. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе несущей частоты, установленной на заводе. Если несущая частота превышает заводскую настройку, мощность ПЧ снижается на 10 % за каждый увеличенный 1 кГц.

A.2 CE

A.2.1 Маркировка CE

Маркировка CE на заводской табличке ПЧ указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CE и соответствует требованиям Европейской директивы о низком напряжении (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

A.2.2 Декларация соответствия требованиям ЭМС

Европейский союз (ЕС) устанавливает, что электроника и электрические устройства, продаваемые в Европе, не могут создавать электромагнитные помехи, превышающие пределы, предусмотренные соответствующими стандартами, и могут работать должным образом в условиях определенных электромагнитных помех. Стандарт на продукцию EMC (EN 61800-3) описывает стандарты EMC и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью вращения. Продукция INVT строго соответствует этим требованиям по электромагнитной совместимости.

A.3 Нормы электромагнитной совместимости

Стандарт продукта EMC (EN 61800-3) описывает требования к электромагнитной совместимости для ПЧ.

Категории среды приложения

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

Категория II: Все среды, кроме тех, которые относятся к категории I.

Категории ПЧ

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

C2: Номинальное напряжение ниже 1000 В, без штепсельной вилки, розетки или мобильных устройств; системы электропривода, которые должны устанавливаться и

эксплуатироваться специализированным персоналом при применении в средах категории I.

Примечание: Стандарт EMC IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет их использование, установку и ввод в эксплуатацию. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания, связанные с ЭМС) для установки и/или выполнения пусконаладочных работ в системах электропривода.

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

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

A.3.1 ПЧ категория C2

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный электромагнитный фильтр в соответствии с разделом "Дополнительные опции" и установите его в соответствии с описанием в руководстве по электромагнитному фильтру.
2. Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с описанием в руководстве.

	● В настоящее время в окружающей среде ПЧ может создавать радиопомехи, Вам необходимо принять меры предосторожности, чтобы уменьшить помехи.
--	--

A.3.2 Категория C3

Помехозащищенные характеристики ПЧ соответствуют требованиям категории сред II стандарта IEC/EN 61800-3.

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный электромагнитный фильтр в соответствии с разделом "Дополнительные опции" и установите его в соответствии с описанием в руководстве по электромагнитному фильтру.
2. Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с описанием в руководстве.

	● ПЧ категории C3 не могут применяться к гражданским низковольтным общим сетям. При применении к таким сетям ПЧ могут создавать радиочастотные электромагнитные помехи.
--	---

Приложение В "Чертежи и размеры".

В этой главе описываются размерные чертежи ПЧ. Единица измерения, используемая на чертежах, составляет мм.

В.1 Внешняя панель управления

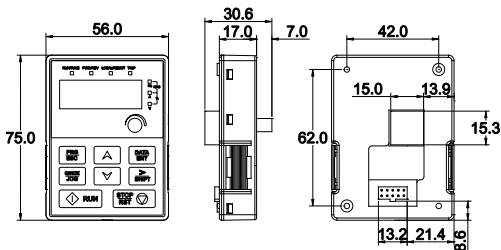


Рис. В-1 Внешний контур панели управления

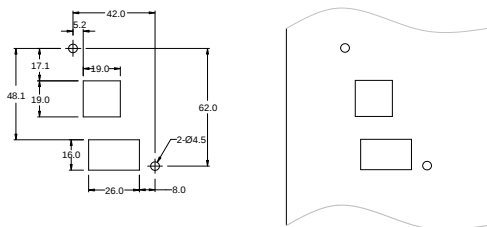


Рис. В-2 Схема вырезания отверстий для панели управления без кронштейна

Примечание: Внешняя панель управления является дополнительной деталью для моделей ПЧ 1ф 220 В / 3ф 380 В ($\leq 2,2$ кВт) и 3ф 220 В ($\leq 0,75$ кВт). Для моделей ПЧ 3ф 380 В (≥ 4 кВт) и 3ф 220 В ($\geq 1,5$ кВт) панель управления может быть подключена извне.

При установке внешней панели управления вы можете установить ее на кронштейн адаптера панели управления, который является дополнительной деталью.

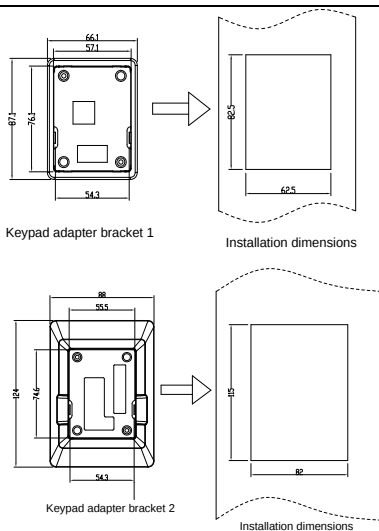


Рис. В-3 Контур и размеры для установки

В.2 Размеры ПЧ

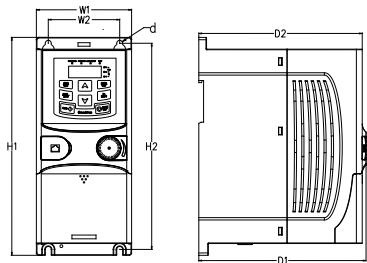
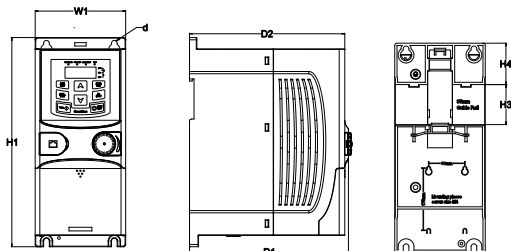


Рис. В-4 Настенный монтаж ПЧ 1ф 220 В/3ф 380 В ($\leq 2,2$ кВт) и 3ф 220 В ($\leq 0,75$ кВт)

Модель ПЧ	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Монтаж- ное от- верстие (d)	Вес (кг)
GD20-0R4G-S2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	Ø 5	0.9
GD20-0R7G-S2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	Ø 5	0.9
GD20-1R5G-S2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1.2
GD20-2R2G-S2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1.2
GD20-0R4G-2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-0R7G-2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-0R7G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-1R5G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-2R2G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	Ø 5	1

Рис. В-5 Монтаж на рейку ПЧ 1ф 220 В/3ф 380 В ($\leq 2,2$ кВт) и 3ф 220 В ($\leq 0,75$ кВт)

Модель ПЧ	W1	H1	H3	H4	D1	D2	Монтажное отверстие (d)	Вес (кг)
GD20-0R4G-S2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	Ø 5	0.9
GD20-0R7G-S2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	Ø 5	0.9
GD20-1R5G-S2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1.2
GD20-2R2G-S2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1.2
GD20-0R4G-2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-0R7G-2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-0R7G-4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-1R5G-4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1
GD20-2R2G-4	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	Ø 5	1

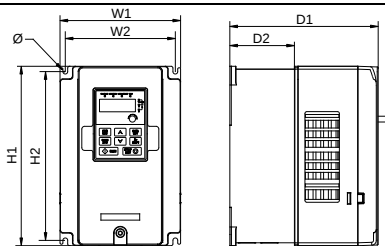


Рис. В-6 Настенный монтаж ПЧ 3ф 380 В (4-37 кВт) и 3ф 220 В (1,5-7,5 кВт)

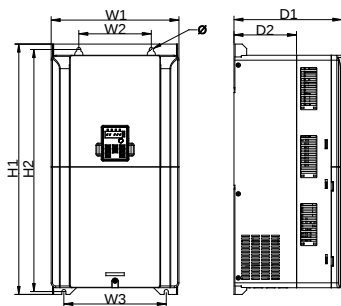


Рис. В-7 Настенный монтаж ПЧ 3ф 380 В (45-75 кВт)

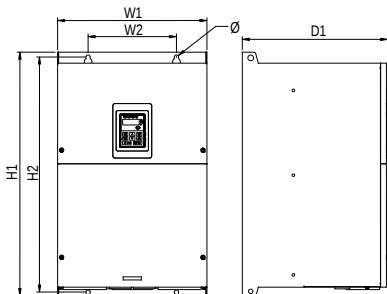


Рис. В-8 Настенный монтаж ПЧ 3ф 380 В (90-110 кВт)

Модель ПЧ	W1	W2	W3	H1	H2	D1	D2	Монтажное отверстие (d)	Вес (кг)
GD20-1R5G-2	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	Ø 6	3.1
GD20-2R2G-2	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	Ø 6	3.1
GD20-004G-2	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	Ø 6	3.1
GD20-5R5G-2	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	Ø 6	5.58
GD20-7R5G-2	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	Ø 6	5.83
GD20-004G-4	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	Ø 6	3.1
GD20-5R5G-4	146.0	131.0	—	256.0	243.5	167.0	84.5	Ø 6	3.1
GD20-7R5G-4	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	Ø 6	5.58
GD20-011G-4	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	Ø 6	5.58
GD20-015G-4	170.0	151.0	—	320.0	303.5	196.3	113.0	Ø 6	5.83
GD20-018G-4	200.0	185.0	—	340.6	328.6	184.3	104.5	Ø 6	9
GD20-022G-4	200.0	185.0	—	340.6	328.6	184.3	104.5	Ø 6	9
GD20-030G-4	250.0	230.0	—	400.0	380.0	202.0	123.5	Ø 6	15.5
GD20-037G-4	250.0	230.0	—	400.0	380.0	202.0	123.5	Ø 6	15.5
GD20-045G-4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	Ø 9	25
GD20-055G-4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	Ø 9	25
GD20-075G-4	282.0	160.0	226.0	560.0	542.0	238.0	138.0	Ø 9	25
GD20-090G-4	338.0	200.0	—	554.0	535.0	329.2	—	Ø 9.5	45
GD20-110G-4	338.0	200.0	—	554.0	535.0	329.2	—	Ø 9.5	45

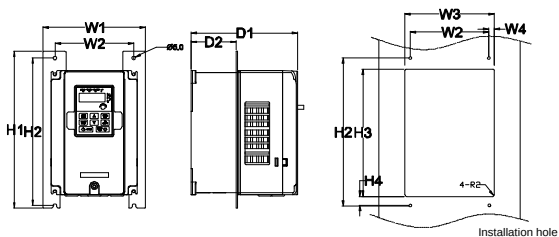


Рис. В-9 Фланцевый монтаж ПЧ 380 В (4-75 кВт) и 3ф 220 В (1,5–7,5 кВт)

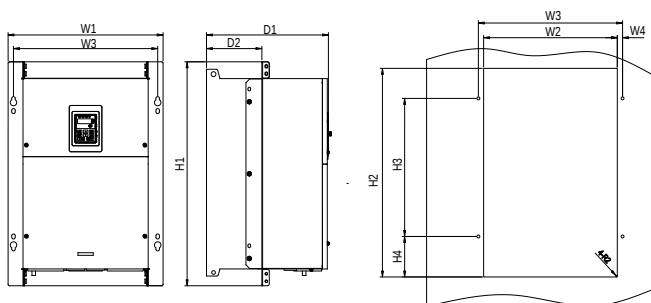


Рис. В-10 Фланцевый монтаж ПЧ 3ф 380 В (90–110 кВт)

Модель ПЧ	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Мон- тажное отвер- стие (d)	Винт	Вес (кг)
GD20-1R5G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	Ø 6	M5	3.1
GD20-2R2G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	Ø 6	M5	3.1
GD20-004G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	Ø 6	M5	3.1
GD20-5R5G-2	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.58
GD20-7R5G-2	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.83
GD20-004G-4	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	Ø 6	M5	3.1
GD20-5R5G-4	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	Ø 6	M5	3.1
GD20-7R5G-4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.58
GD20-011G-4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.58
GD20-015G-4	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	Ø 6	M5	5.83
GD20-018G-4	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	184.6	104	Ø 6	M5	9
GD20-022G-4	266	250	224	13	371	250	350.6	20.3	184.6	104	Ø 6	M5	9
GD20-030G-4	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	Ø 6	M5	15.5
GD20-037G-4	316	300	274	13	430	300	410	55	202	118.3	Ø 6	M5	15.5
GD20-045G-4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	Ø 9	M8	25
GD20-055G-4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	Ø 9	M8	25
GD20-075G-4	352	332	306	13	580	400	570	80	238	133.8	Ø 9	M8	25
GD20-090G-4	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	Ø 9.5	M8	45
GD20-110G-4	418.5	361	389.5	14.2	600	559	370	108.5	329.5	149.5	Ø 9.5	M8	45

Примечание: Фланцевая монтажная пластина является обязательной для установки фланца.

Приложение С "Дополнительные опции"

В этой главе описывается, как дополнительное оборудование для ПЧ серии GD20.

С.1 Подключение дополнительных опций

На следующем рисунке показана внешние подключения ПЧ.

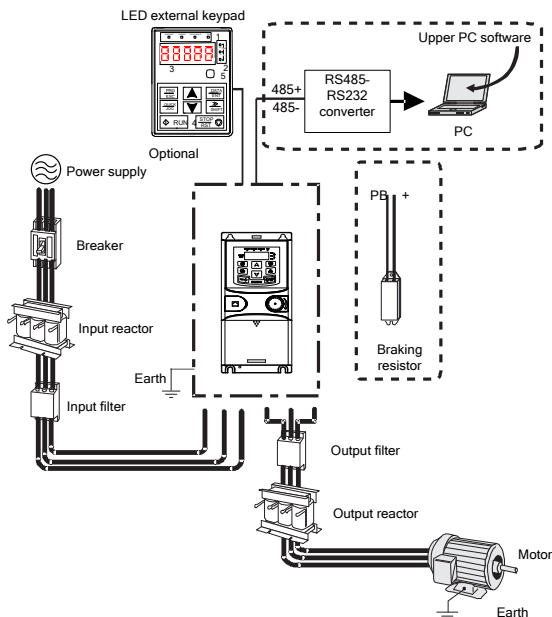


Рисунок	Наименование	Описание
	Внешняя панель управления	Внешние панели управления включают в себя внешние панели управления с функцией копирования параметров и без нее. Когда допустима внешняя панель управления с копированием параметров, локальная панель управления выключена; когда допу-

Рисунок	Наименование	Описание
		стима внешняя панель управления без копирования параметров, локальная и внешняя панели управления включены одновременно.
	Кабели	Для передачи сигнала.
	Автоматический выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, которое может привести к утечке тока и возгоранию. Выберите автоматические выключатели остаточного тока (RCCB), которые применимы к ПЧ и могут ограничивать гармоники высокого порядка, и из которых номинальный чувствительный ток для одного ПЧ превышает 30 мА.
	Входной реактор	Аксессуары, используемые для улучшения коэффициента регулирования тока на входной стороне ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка.
	Входной фильтр	Аксессуар, который ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в общую сеть по силовому кабелю. Попробуйте установить входной фильтр рядом со стороной входного терминала ПЧ.
	Тормозной резистор	Аксессуары, используемые для потребления рекуперативной энергии двигателя для сокращения времени простоя. Модели ПЧ должны быть сконфигурированы только с тормозными резисторами.
	Выходной фильтр	Аксессуар, используемый для ограничения помех, создаваемых в зоне подключения на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходной клеммой на стороне ПЧ.

Рисунок	Наименование	Описание
	Выходной реактор	Аксессуар, используемый для увеличения допустимого расстояния передачи ПЧ, который эффективно ограничивает переходное высокое напряжение, генерируемое во время включения и выключения IGBT-модуля ПЧ.
	Мембрана с отверстиями для отвода тепла сбоку	Аксессуар, применяемый в суровых условиях окружающей среды для улучшения защитного эффекта. Мощность ПЧ может быть снижена на 10 % за счет использования мембраны.

С.2 Электроснабжение

	Убедитесь, что класс напряжения ПЧ соответствует классу напряжения сети.
--	--

С.3 Кабели

С.3.1 Силовые кабели

Сечения входных кабелей питания и кабелей двигателей должны соответствовать местным требованиям.

Примечание: Если проводимость экранирующего слоя кабелей двигателя не соответствует требованиям, необходимо использовать отдельные проводники РЕ.

С.3.2 Кабели цепей управления и контроля

Все аналоговые кабели управления и кабели, используемые для частотного ввода, должны быть экранированными.

Релейные кабели должны иметь металлические экранирующие слои.

Панель управления должна быть подключена с помощью сетевых кабелей. В сложных электромагнитных средах рекомендуется использовать экранированные сетевые кабели.

Примечание:

- Аналоговые и цифровые сигналы не могут использовать одни и те же кабели, и их кабели должны располагаться отдельно.
- Проверить состояние изоляции входного силового кабеля ПЧ в соответствии с местными правилами перед подключением.

Модель ПЧ	Рекомендуемое сечение кабеля (мм ²)		Размер подключаемого кабеля (мм ²)			Винт	Момент затяжки (Нм)
	RST	PE	RST	P1, (+)	PE		
	UVW		UVW				
GD20-0R4G-S2	1.5	1.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
GD20-0R7G-S2	1.5	1.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
GD20-1R5G-S2	2.5	2.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
GD20-2R2G-S2	2.5	2.5	1-4	1-4	1-4	M3	0.8
GD20-0R4G-2	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
GD20-0R7G-2	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
GD20-1R5G-2	2.5	2.5	1.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
GD20-2R2G-2	2.5	2.5	1.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
GD20-004G-2	2.5	2.5	1.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
GD20-5R5G-2	4	4	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
GD20-7R5G-2	6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
GD20-0R7G-4	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
GD20-1R5G-4	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
GD20-2R2G-4	1.5	1.5	1-1.5	1-1.5	1-1.5	M3	0.8
GD20-004G-4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
GD20-5R5G-4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	2.5-6	M4	1.13
GD20-7R5G-4	4	4	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
GD20-011G-4	6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
GD20-015G-4	6	6	4-10	4-10	4-10	M5	2.3
GD20-018G-4	10	10	10-16	10-16	10-16	M5	2.3
GD20-022G-4	16	16	10-16	10-16	10-16	M5	2.3
GD20-030G-4	25	16	25-50	25-50	16-25	M6	2.5
GD20-037G-4	25	16	25-50	25-50	16-25	M6	2.5
GD20-045G-4	35	16	35-70	35-70	16-35	M8	10
GD20-055G-4	50	25	35-70	35-70	16-35	M8	10
GD20-075G-4	70	35	35-70	35-70	16-35	M8	10
GD20-090G-4	95	50	70-120	70-120	50-70	M12	35
GD20-110G-4	120	70	70-120	70-120	50-70	M12	35

Примечание:

- Кабели рекомендованных сечений могут использоваться в применениях, где температура окружающей среды ниже 40 °С, расстояние между проводами меньше 100 мм, а ток – это номинальный ток.
- Клеммы (+) и PE используются для подключения к тормозным резисторам.

- Если необходимо пересечь кабель управления и кабель питания, убедитесь, что угол между кабелем управления и кабелем питания составляет 90 градусов.
- Если внутренняя часть двигателя влажная, сопротивление изоляции будет уменьшаться. Если вы думаете, что внутри двигателя есть влага, просушите двигатель и измерьте его повторно.

С.4 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор

Для предотвращения перегрузки необходимо добавить предохранитель.

Между источником питания переменного тока и ПЧ необходимо использовать автоматический выключатель (МССВ). Выключатель должен быть заблокирован в открытом состоянии для облегчения установки и проверки. Мощность выключателя должна быть в 1,5-2 раза больше номинального тока ПЧ.

	● В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются правила изготовителя, горячие ионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя при возникновении короткого замыкания. Для обеспечения безопасного использования при установке и установке выключателя следует проявлять дополнительную осторожность. Следуйте инструкциям производителя.
--	--

Для обеспечения безопасности можно настроить электромагнитный контактор на входной стороне для управления включением и выключением питания основной цепи, чтобы можно было эффективно отключать входное питание ПЧ в случае сбоя системы.

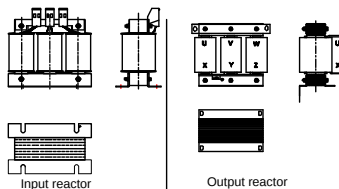
Модель ПЧ	Предохранитель (A)	Выключатель (A)	Контактор (A)
GD20-0R4G-S2	10	10	9
GD20-0R7G-S2	16	16	12
GD20-1R5G-S2	25	25	25
GD20-2R2G-S2	50	40	32
GD20-0R4G-2	6	6	9
GD20-0R7G-2	10	10	9
GD20-1R5G-2	16	16	12
GD20-2R2G-2	25	25	18
GD20-004G-2	35	32	25
GD20-5R5G-2	35	32	32
GD20-7R5G-2	50	63	50
GD20-0R7G-4	6	6	9
GD20-1R5G-4	10	10	9

Модель ПЧ	Предохранитель (A)	Выключатель (A)	Контактор (A)
GD20-2R2G-4	10	10	9
GD20-004G-4	25	25	25
GD20-5R5G-4	35	32	25
GD20-7R5G-4	50	40	38
GD20-011G-4	63	63	50
GD20-015G-4	63	63	50
GD20-018G-4	100	100	65
GD20-022G-4	100	100	80
GD20-030G-4	125	125	95
GD20-037G-4	150	160	115
GD20-045G-4	150	200	170
GD20-055G-4	200	200	170
GD20-075G-4	250	250	205
GD20-090G-4	325	315	245
GD20-110G-4	350	350	300

С.5 Реакторы

Когда напряжение сети высокое, большой ток переходного процесса, который протекает в цепь входного питания, может повредить компоненты выпрямителя. Необходимо сконфигурировать реактор переменного тока на стороне ввода, что также может улучшить коэффициент регулирования тока на стороне ввода.

Когда расстояние между ПЧ и двигателем больше 50 м, паразитная емкость между длинным кабелем и землей может вызвать большой ток утечки, и защита ПЧ от перегрузки по току может часто срабатывать. Чтобы предотвратить это и избежать повреждения изолятора двигателя, необходимо произвести компенсацию путем добавления выходного реактора. Если расстояние между ПЧ и двигателем составляет от 50 м до 100 м, выберите реактор в соответствии со следующей таблицей. Если расстояние превышает 100 м, обратитесь в службу технической поддержки компании INVT.



Модель ПЧ	Входной реактор	Выходной реактор
GD20-0R4G-S2	/	/
GD20-0R7G-S2	/	/
GD20-1R5G-S2	/	/
GD20-2R2G-S2	/	/
GD20-0R4G-2	ACL2-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD20-0R7G-2	ACL2-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD20-1R5G-2	ACL2-004-4	OCL2-004-4
GD20-2R2G-2	ACL2-004-4	OCL2-004-4
GD20-004G-2	ACL2-5R5-4	OCL2-5R5-4
GD20-5R5G-2	ACL2-7R5-4	OCL2-7R5-4
GD20-7R5G-2	ACL2-015-4	OCL2-015-4
GD20-0R7G-4	ACL2-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD20-1R5G-4	ACL2-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD20-2R2G-4	ACL2-2R2-4	OCL2-2R2-4
GD20-004G-4	ACL2-004-4	OCL2-004-4
GD20-5R5G-4	ACL2-5R5-4	OCL2-5R5-4
GD20-7R5G-4	ACL2-7R5-4	OCL2-7R5-4
GD20-011G-4	ACL2-011-4	OCL2-011-4
GD20-015G-4	ACL2-015-4	OCL2-015-4
GD20-018G-4	ACL2-018-4	OCL2-018-4
GD20-022G-4	ACL2-022-4	OCL2-022-4
GD20-030G-4	ACL2-030-4	OCL2-030-4
GD20-037G-4	ACL2-037-4	OCL2-037-4
GD20-045G-4	ACL2-045-4	OCL2-045-4
GD20-055G-4	ACL2-055-4	OCL2-055-4
GD20-075G-4	ACL2-075-4	OCL2-075-4
GD20-090G-4	ACL2-110-4	OCL2-110-4
GD20-110G-4	ACL2-110-4	OCL2-110-4

Примечание:

- Снижение номинального напряжения входного реактора 2 %±15 %.
- После добавления DC реактора коэффициент мощности превышает 90 %.
- Снижение номинального напряжения выходного реактора 1 %±15 %.
- Вышеуказанные варианты являются дополнительными, и клиент должен указать их при заказе ПЧ.

С.6 Фильтры

С.6.1 Описание модели ЭМС-фильтра С3

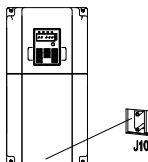
FLT-P04003L-C-G

A B C D E F G

Знак	Описание
A	FLT: Обозначение фильтра
B	Тип фильтра P: Входной фильтр L: Выходной фильтр
C	Класс напряжения S2: AC 1ф 220 В (-15 %) – 240 В (+10 %) 04: AC 3ф 380 В (-15 %) – 440 В (+10 %)
D	3-значный серийный номер разработки. Например, 003 обозначает серийный номер фильтров С3 в разработке.
E	Производительность фильтра L: Общая H: Высокая производительность
F	Фильтры среды приложения A: Environment Category I (IEC61800-3) category C1 (EN 61800-3) B: Environment Category I (IEC61800-3) category C2 (EN 61800-3) C: Environment Category II (IEC61800-3) category C3 (EN 61800-3)
G	Нет. G: Специально для внешнего фильтра С3

С.6.2 Выбор модели фильтра С3

Модели ПЧ 1ф 220 В/3ф 380 В (≤ 2.2 кВт) и 3ф 220 В (≤ 0.75 кВт) сконфигурированы с дополнительными внешними фильтрами С3, как показано на следующем рисунке. Модели ПЧ моделей 3ф 380 В (≥ 4 кВт) и 3ф 220 В (≥ 1.5 кВт) сконфигурированы со встроенными фильтрами С3, и можно выбрать, подключать ли фильтры С3 к моделям ПЧ через перемычки J10. (Примечание: перемычка J10 помещена в один пакет с инструкцией по эксплуатации).



Фильтры помех на стороне входа могут уменьшить помехи ПЧ (при использовании) на

окружающих устройствах.

Фильтры на выходе могут уменьшить радио-помехи, вызванные кабелями между ПЧ и двигателями, и ток утечки проводящих проводов.

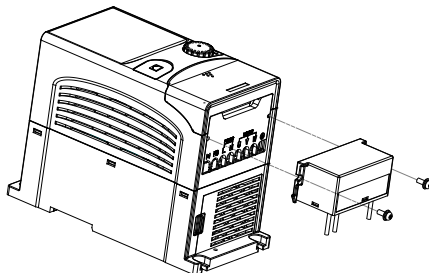
INVТ предоставляет некоторые фильтры для выбора.

Модель ПЧ	Входной фильтр
GD20-0R4G-S2	FLT-PS2004L-C-G
GD20-0R7G-S2	
GD20-1R5G-S2	
GD20-2R2G-S2	
GD20-0R4G-2	FLT-P04008L-C-G
GD20-0R7G-2	
GD20-0R7G-4	
GD20-1R5G-4	
GD20-2R2G-4	

Примечание:

- Входной EMI соответствует требованиям C3 после конфигурирования входного фильтра.
- В предыдущей таблице описаны внешние опции. Необходимо указать те, которые будут выбраны при покупке опций.

С.6.3 Инструкция по установке фильтра C3



1. Установите фильтр C3 в соответствии со следующими шагами.
2. Подключите кабель фильтра к соответствующему входному выводу ПЧ в соответствии с меткой.
3. Закрепите фильтр на ПЧ винтами M3 * 10 (как показано на рисунке выше).

С.6.4 Описание модели фильтра С2

FLT-P04016L-B

A B C D E F

Знак	Описание
A	FLT: Обозначение фильтра
B	Тип фильтра P: Входной фильтр L: Выходной фильтр
C	Класс напряжения S2: 1ф 220 В (-15%) - 240 В (+10%) 04: 3ф 380 В (-15%) - 440 В (+10%)
D	3-значный серийный номер разработки. Например, 003 обозначает серийный номер фильтров С3 в разработке.
E	Производительность фильтра L: Общая H: Высокая производительность
F	Фильтры среды приложения A: Environment Category I (IEC61800-3) category C1 (EN 61800-3) B: Environment Category I (IEC61800-3) category C2 (EN 61800-3)

С.6.5 Выбор модели фильтра С2

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
GD20-0R4G-S2	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
GD20-0R7G-S2		
GD20-1R5G-S2	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
GD20-2R2G-S2		
GD20-0R4G-2	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
GD20-0R7G-2		
GD20-1R5G-2	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
GD20-2R2G-2		
GD20-004G-2	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
GD20-5R5G-2		
GD20-7R5G-2	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
GD20-0R7G-4	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
GD20-1R5G-4		
GD20-2R2G-4		
GD20-004G-4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
GD20-5R5G-4		
GD20-7R5G-4	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
GD20-011G-4		
GD20-015G-4	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
GD20-018G-4		
GD20-022G-4	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
GD20-030G-4		
GD20-037G-4	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
GD20-045G-4		
GD20-055G-4	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
GD20-075G-4		
GD20-090G-4	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
GD20-110G-4		

Примечание:

- Входной ЕМІ удовлетворяет требованиям С2 после конфигурирования входного фильтра.
- В предыдущей таблице описаны внешние опции. Необходимо указать те, которые будут выбраны при закупке опций.

С.7 Тормозные резисторы**С.7.1 Выбор тормозного резистора**

Когда ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или ему необходимо резко замедлиться, двигатель работает в режиме выработки электроэнергии и передает энергию, несущую нагрузку, в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения на шине ПЧ. Если напряжение на шине превышает определенное значение, ПЧ сообщает о неисправности при перенапряжении. Чтобы этого не произошло, вам необходимо настроить компоненты тормоза.

	● Проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами. ● Следуйте всем инструкциям "Предупреждение" во время операции. В противном случае это может привести к серьезным физическим травмам или материальному ущербу. ● К монтажу электропроводки допускаются только квалифицированные электрики. В противном случае это может привести к повреждению ПЧ или компонентов тормоза. ● Внимательно прочитайте инструкции по тормозным резисторам, прежде чем подключать их к ПЧ. ● Подключайте тормозные резисторы только к клеммам РВ и (+). Не подключайте их к другим клеммам. В противном случае может произойти повреждение тормозного контура и ПЧ, а также возгорание.
--	---



- Подсоедините компоненты тормоза к ПЧ в соответствии со схемой подключения. Если проводка выполнена неправильно, это может привести к повреждению ПЧ или других устройств..

Модель ПЧ	Модуль торможения	Тормозной резистор при 100% тормозного момента (Ω)	Рассеиваемая мощность (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление (Ω)
			10% торможения	50% торможения	80% торможения	
GD20-0R4G-S2	Встроенный модуль торможения	361	0.06	0.30	0.48	42
GD20-0R7G-S2		192	0.11	0.56	0.90	42
GD20-1R5G-S2		96	0.23	1.10	1.80	30
GD20-2R2G-S2		65	0.33	1.70	2.64	21
GD20-0R4G-2		361	0.06	0.3	0.48	131
GD20-0R7G-2		192	0.11	0.56	0.9	93
GD20-1R5G-2		96	0.23	1.1	1.8	44
GD20-2R2G-2		65	0.33	1.7	2.64	44
GD20-004G-2		36	0.6	3	4.8	33
GD20-5R5G-2		26	0.75	4.13	6.6	25
GD20-7R5G-2		19	1.13	5.63	9	13
GD20-0R7G-4		653	0.11	0.56	0.90	240
GD20-1R5G-4		326	0.23	1.13	1.80	170
GD20-2R2G-4		222	0.33	1.65	2.64	130
GD20-004G-4		122	0.6	3	4.8	80
GD20-5R5G-4		89.1	0.75	4.13	6.6	60
GD20-7R5G-4		65.3	1.13	5.63	9	47
GD20-011G-4		44.5	1.65	8.25	13.2	31
GD20-015G-4		32.0	2.25	11.3	18	23
GD20-018G-4		27	3	14	22	19
GD20-022G-4		22	3	17	26	17
GD20-030G-4		17	5	23	36	17
GD20-037G-4		13	6	28	44	11.7
GD20-045G-4-B		10	7	34	54	8
GD20-055G-4-B		8	8	41	66	8
GD20-075G-4-B		6.5	11	56	90	6.4
GD20-090G-4-B		5.4	14	68	108	4.4
GD20-110G-4-B		4.5	17	83	132	4.4

Примечание:

- Выберите тормозные резисторы в соответствии с данными о сопротивлении и мощности, предоставленными нашей компанией.
- Тормозной резистор может увеличить тормозной момент ПЧ. В предыдущей таблице описаны сопротивление и мощность для 100 % тормозного момента, 10 % использования тормоза, 50 % использования тормоза и 80 % использования тормоза. Вы можете выбрать тормозную систему в зависимости от фактических условий эксплуатации.

	● Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.
	● В применениях, где часто используется торможение, то есть использование тормоза превышает 10 %, вам необходимо выбрать тормозной резистор с большей мощностью, как того требуют условия эксплуатации в соответствии с предыдущей таблицей.

С.7.2 Установка тормозного резистора

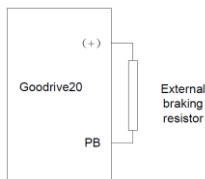
Кабели тормозных резисторов должны быть экранированными кабелями.

Все резисторы должны быть установлены в местах с хорошими условиями охлаждения.

Тормозные резисторы должны быть подключены снаружи ПЧ.

	● Материалы рядом с тормозным резистором должны быть негорючими. Температура поверхности резистора высока. Температура воздуха, выходящего из резистора, составляет сотни градусов Цельсия. Не допускайте контакта каких-либо материалов с резистором.
--	--

Для ПЧ серии Goodrive20 требуются только внешние тормозные резисторы. PB и (+) являются клеммами для подключения тормозных резисторов. Установка тормозных резисторов показана на следующем рисунке.



Приложение D Дополнительная информация

D.1 Вопросы по продукции и сервису

Если у вас возникнут какие-либо вопросы по поводу продукта, свяжитесь с местным офисом INVT. Укажите модель и серийный номер продукта, о котором вы запрашиваете. Вы можете посетить www.INVT.com чтобы найти список офисов INVT.

D.2 Отзывы о руководствах ПЧ INVT

Мы приветствуем ваши комментарии к нашим руководствам. Посещение www.INVT.com, напрямую свяжитесь с онлайн-сервисным персоналом или выберите связаться с нами, чтобы получить контактную информацию.

D.3 Документация в Интернете

Вы можете найти руководства и другие документы по продукту в формате PDF в Интернете. Посетите www.INVT.com и выберите **Support > Download**.