



Руководство по эксплуатации

Инверторы серии Goodrive20



Оглавление

1	Меры предосторожности	2
1.1	Определения, касающиеся мер предосторожности	2
1.2	Предупреждающие символы	2
1.3	Правила техники безопасности	2
2	Обзор изделия	5
2.1	Краткое описание	5
2.2	Технические характеристики изделия	6
2.3	Заводская табличка	8
2.4	Условные обозначения изделий	8
2.5	Номинальные характеристики	9
2.6	Конструктивное исполнение устройства	10
3	Рекомендации по выполнению монтажа	13
3.1	Механический монтаж	13
3.2	Стандартная проводка	15
3.3	Схема защиты	20
4	Порядок использования пульта управления	22
4.1	Описание пульта управления	22
4.2	Дисплей панели управления	24
4.3	Работа с панелью управления	25
5	Функциональные параметры	28
6	Поиск и устранение неполадок	87
6.1	Интервалы технического обслуживания	87
6.2	Устранение неполадок	91
7	Коммуникационный протокол	96
7.1	Краткое описание протокола Modbus	96
7.2	Применение в инверторе	96
7.3	Примеры кодов команд и коммуникационных данных	102
7.4	Определение адреса данных	109
7.5	Примеры записи и чтения	115
7.6	Распространенные ошибки коммуникационного протокола	119
Приложение А	Технические данные	120
A.1	Номинальные характеристики	120
A.2	Соответствие техническим нормам СЕ	121
A.3	Нормативные документы, касающиеся электромагнитной совместимости	121
Приложение В	Размерные чертежи	122
B.1	Конструкция внешнего пульта управления	122
B.2	Характеристики инверторов	123
Приложение С	Дополнительное периферийное оборудование и части	127
C.1	Периферийная проводка	127
C.2	Питание	128
C.3	Соединительные кабели	128
C.4	Автоматический выключатель и электромагнитный контактор	129
C.5	Реакторы	131
C.6	Фильтр	132
C.7	Тормозные компоненты	135
Приложение D	Дополнительная информация	138

1 Меры предосторожности


Перед выполнением установки, монтажа, осуществлением эксплуатации и технического обслуживания инвертора следует внимательно изучить данное руководство и усвоить содержащуюся в нем информацию. Несоблюдение предписанных мер предосторожности может стать причиной нанесения травм или летального исхода, а также повреждения оборудования. Если вследствие несоблюдения правил ТБ, изложенных в настоящем руководстве, происходит нанесение травмы, летальный исход или повреждение оборудования, компания-производитель снимает с себя всякую ответственность за любой ущерб и отказывается от любых юридических обязательств.

1.1 Определения, касающиеся мер предосторожности


Опасность:	Несоблюдение или ненадлежащее выполнение требований, отмеченных данным символом, могут привести к нанесению травм или даже летальному исходу.
Предупреждение:	Невыполнение требований, отмеченных данным символом, может привести к возникновению опасных ситуаций, результатом которых может стать травмирование людей или серьезное повреждение оборудования.
Примечание:	Невыполнение требований, отмеченных данным символом, может привести к нанесению ущерба здоровью или повреждению оборудования.
Квалифицированные электрики:	Работники, осуществляющие эксплуатацию данного устройства, должны пройти соответствующее обучение и инструктаж по технике безопасности, получить соответствующий сертификат. Во избежание возникновения каких-либо чрезвычайных ситуаций работники должны быть в полном объеме ознакомлены со всеми этапами исполнения и требованиями, предъявляемыми к монтажу, пусконаладочным работам, эксплуатации и обслуживанию данного устройства.




1.2 Предупреждающие символы

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


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

1.3 Правила техники безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> К работе с инвертором следует допускать только квалифицированных электриков. Не следует выполнять какие-либо подключения или проверки компонентов при включенном питании. Выполнив отключение питания до подключения и проверки, необходимо всегда выждать время, указанное для конкретного инвертора, или до тех пор, пока напряжение шины постоянного тока будет меньше, чем 36 В. Ниже приведено время ожидания: 												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель ПЧ</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 фаза, 220 В</td> <td>0.4–2.2 кВт</td> <td>5 минут</td> </tr> <tr> <td>3 фазы, 220 В</td> <td>0.4–2.2 кВт</td> <td>5 минут</td> </tr> <tr> <td>3 фазы, 380 В</td> <td>0.75–110 кВт</td> <td>5 минут</td> </tr> </tbody> </table>	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	1 фаза, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут	3 фазы, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут	3 фазы, 380 В	0.75–110 кВт	5 минут
	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания										
	1 фаза, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут										
3 фазы, 220 В	0.4–2.2 кВт	5 минут											
3 фазы, 380 В	0.75–110 кВт	5 минут											

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


1.3.1 Поставка и монтаж

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

Примечание:

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


1.3.2 Пусконаладочные работы и эксплуатация

	<ul style="list-style-type: none"> Перед подключением проводки следует отключить все источники питания инвертора и выждать установленное время после отключения питания. Во время работы инвертора внутри есть высокое напряжение. Не допускается выполнение каких-либо операций, за исключением настройки при помощи клавиатуры. Инвертор может запускаться самостоятельно при $P01.21 = 1$. Не следует находиться в непосредственной близости к инвертору и двигателю. Инвертор не следует использовать как «устройство аварийного останова». Инвертор не может обеспечить мгновенную остановку двигателя. Для быстрой остановки следует использовать внешние тормозные резисторы или механический тормоз.
---	--

Примечание:

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


1.3.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

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

Примечание:

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

1.3.4 Утилизация после списания

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

2 Обзор изделия

2.1 Краткое описание

2.1.1 Проверка при распаковке

Проверка при получении осуществляется в следующем порядке:

1. Убедиться в отсутствии повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении таких признаков следует связаться с локальным дилером или представителем компании INVT.
2. Проверить информацию на этикетке, закрепленной на наружной стороне упаковки, и убедиться, что тип устройства соответствует вашим требованиям. В противном случае следует связаться с локальным дилером или представителем компании INVT.
3. Убедиться в отсутствии следов попадания воды внутрь упаковки, а также в отсутствии признаков нарушения упаковки или повреждений инвертора. Если таковые будут обнаружены, следует связаться с локальным дилером или представителем компании INVT.
4. Убедиться в надлежащей комплектации устройства (включая руководство пользователя и клавиатуру управления). В противном случае следует связаться с локальным дилером или представителем компании INVT.

2.1.2 Подтверждение готовности к использованию

Проверка перед началом использования инвертора:

1. Проверить мощность и убедиться, что при эксплуатации инвертора будет исключена возможность его перегрузки, а также что не требуется модификация привода.
2. Убедиться, что действующий ток двигателя меньше номинального тока инвертора.
3. Убедиться, что точность управления нагрузкой соответствует характеристикам инвертора.
4. Убедиться, что напряжение сети питания соответствует номинальным характеристикам инвертора.

2.1.3 Условия окружающей среды

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

1. Проверить температуру окружающего воздуха и убедиться, что она не превышает 40 °С. При повышении температуры на 1 °С характеристики инвертора следует понизить на 1%. Инвертор не следует использовать, если температура окружающего воздуха превышает 50 °С. Примечание: Если инвертор установлен в электротехническом шкафу, под температурой окружающей среды подразумевается температура воздуха внутри шкафа.
2. Убедиться, что температура воздуха при эксплуатации инвертора не падает ниже -10 °С, в противном случае следует установить в помещении систему отопления. Примечание: Если инвертор установлен в электротехническом шкафу, под температурой окружающей среды подразумевается температура воздуха внутри шкафа.
3. Инвертор рассчитан на эксплуатацию на высоте до 1000 м. Если высота установки превосходит указанный предел, следует понизить характеристики инвертора на 1% за каждые дополнительные 100 м высоты.
4. Убедиться, что относительная влажность воздуха на месте установки инвертора не превышает 90%, без конденсации влаги. Если же это не так, необходимо предусмотреть дополнительные меры защиты инвертора.
5. Убедиться, что в месте эксплуатации инвертор не подвергается воздействию прямого солнечного света. Также необходимо исключить возможность попадания внутрь инвертора инородных объектов. Если же это не так, необходимо предусмотреть дополнительные меры защиты инвертора.
6. Убедиться, что в месте эксплуатации инвертора отсутствует токопроводящая пыль или воспламеняющиеся газы. Если же это не так, необходимо предусмотреть дополнительные меры защиты инвертора.

2.1.4 Проверки после монтажа

Указанные проверки следует выполнить после монтажа инвертора:

1. Убедиться, что диапазон допустимых нагрузок входных и выходных кабелей соответствует фактической нагрузке на инвертор.
2. Убедиться в надлежащем исполнении монтажа дополнительного оснащения инвертора. Характеристики монтажных кабелей должны соответствовать свойствам всех дополнительных компонентов (включая реакторы, входные фильтры, выходные реакторы, выходные фильтры, реакторы постоянного тока, тормозные устройства и тормозные резисторы).
3. Убедиться, что инвертор установлен на основании, выполненном из негорючих материалов, а его тепловыделяющие компоненты находятся в удалении от воспламеняющихся материалов.
4. Убедиться, что все кабели управления и кабели питания проложены отдельно и что монтажная схема удовлетворяет требованиям по электромагнитной совместимости.
5. Убедиться в надлежащем исполнении заземления, которое удовлетворяет всем техническим требованиям инвертора.
6. Убедиться в достаточном запасе свободного пространства, обеспечивающем возможность выполнения монтажных работ в соответствии с требованиями настоящего руководства.
7. Убедиться в том, что монтажные работы выполнены в соответствии с требованиями, изложенными в настоящем руководстве.
8. Убедиться в надежности подключений к внешним клеммам и надлежащем моменте затягивания крепежных элементов.
9. Убедиться, что внутрь инвертора не попали винты, проводники и прочие проводящие инородные объекты. Если таковые будут обнаружены, их следует удалить.

2.1.5 Основные операции при вводе в эксплуатацию

Перед вводом инвертора следует выполнить следующие операции:

1. Автоматическая настройка. Если возможно, для выполнения динамической автонастройки следует отсоединить инвертор от двигателя. В противном случае следует выполнить статическую автонастройку.
2. Скорректировать длительность разгона/торможения в соответствии с реальными условиями эксплуатации.
3. Запустить устройство в режиме толковой подачи и проверить правильность направления вращения. При неправильном направлении вращения следует изменить подключение кабелей двигателя.
4. Настроить все параметры управления надлежащим образом и ввести инвертор в штатную эксплуатацию.

2.2 Технические характеристики изделия

Функция		Характеристика
Силовой вход	Входное напряжение (В)	1 фаза, 220 В (-15%) ~ 240 В (+10%) 3 фазы, 220 В (-15%) ~ 240 В (+10%) 3 фазы, 380 В (-15%) ~ 440 В (+10%)
	Входной ток (А)	См. номинальное значение
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц; Допускается: 47~63 Гц
Силовой выход	Выходное напряжение (В)	0 ~ входное напряжение
	Выходной ток (А)	Номинальное значение
	Выходная мощность (кВт)	Номинальное значение
	Выходная частота (Гц)	0~400 Гц
Функции управления	Режим управления	векторное управление, SVPWM
	Тип двигателя	Асинхронный электродвигатель
	Коэффициент регулирования скорости	Асинхронный электродвигатель 1:100 (векторное управление)
	Точность управления скоростью	±0,2% (векторное управление)
	Колебания скорости	±0,3% (векторное управление)

Функция		Характеристика
	Реакция на изменение момента	менее 20 мс (векторное управление)
	Точность управления моментом	10%
	Пусковой момент	0,5 Гц / 150% (векторное управление)
	Перегрузка	150% номинального тока: 1 минута 180% номинального тока: 10 секунд 200% номинального тока: 1 секунда
Функции управления работой инвертора	Способы задания частоты	Цифровая/аналоговая настройка, импульсная настройка частоты, многоступенчатое регулирование скорости, настройка при помощи ПЛК, ПИД-регулирование, настройка по протоколу MODBUS. Переключение между набором настроек и каналом настроек
	Автоматическое регулирование напряжения	Поддержка стабильного выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети
	Защита от сбоев	Обширный набор защитных функций: токовая защита, защита от повышенного и пониженного напряжения, тепловая защита, защита от перегрузки и обрыва фазы и т. д.
	Пуск с контролем скорости	Плавный запуск вращающегося двигателя
Интерфейс для периферийного оборудования	Аналоговый вход	1 (AI2) 0~10 В / 0~20 мА и 1 (AI3) -10~10 В
	Аналоговый выход	2 (AO1, AO2) 0~10 В / 0~20 мА
	Дискретный вход	4 входа, максимальная частота: 1 кГц, 1 высокочастотный импульсный вход, максимальная частота: 50 кГц
	Дискретный выход	1 клеммный выход Y1
	Релейный выход	2 программируемых релейных выхода RO1A Н/Р, RO1B Н/3, RO1C общая клемма RO2A Н/Р, RO2B Н/3, RO2C общая клемма Коммутационная нагрузка: 3 А/~250 В
Другие	Температура окружающей среды при эксплуатации	-10 °С ~ +50 °С, снижение характеристик на 1% за каждый 1 °С свыше +40 °С
	Реактор постоянного тока	Стандартный встроенный реактор постоянного тока для инверторов (≥18,5 кВт)
	Варианты установки	Установка на стену или монтажную рейку (однофазный 220 В / трехфазный 380 В, мощность до 2,2 кВт; трехфазный 220 В, мощность ≥ 1,5 кВт)
	Модуль торможения	Стандартное оснащение для инверторов мощностью до 37 кВт, дополнительное оснащение для инверторов мощностью 45–110 кВт
	Класс защиты	IP20 Примечание: Инвертор с пластмассовым корпусом следует устанавливать в металлическом распределительном шкафу, исполнение которого обеспечивает степень защиты IP20, а верхняя панель обеспечивает степень защиты IP3X.

Функция		Характеристика
	Охлаждение	Воздушное охлаждение
	Электромагнитный фильтр	Встроенные фильтры С3 для инверторов (трехфазный, 380 В, мощностью более 4 кВт, и трехфазный, 220 В, мощностью более 1,5 кВт); внешний фильтр С2 является дополнительным для всех серий инверторов Дополнительный фильтр: соответствует требованиям IEC61800-3 для С2, IEC61800-3 для С3
	Безопасность	Соответствует нормам сертификации CE

2.3 Заводская табличка

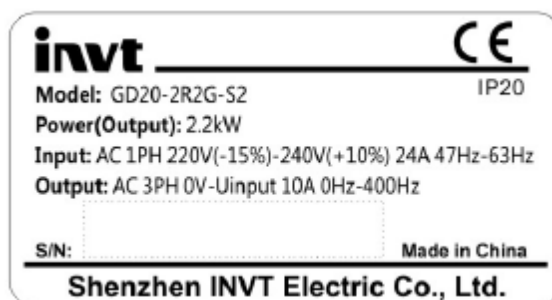


Рис. 2-1: Заводская табличка

Примечание: Данная табличка является примером маркировки стандартных изделий. Маркировка CE/TUV/IP20 наносится в соответствии с исполнением изделия.

2.4 Условные обозначения изделий

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

GD20 - 2R2G - 4
 ① ② ③

Рис. 2-2: Тип изделия

Обозначение	Знак	Подробное описание	Подробное содержание
Аббревиатура	①	Краткое обозначение изделия	Goodrive20 GD20 краткая форма представления Goodrive20
Номинальная мощность	②	Диапазон мощности + тип нагрузки	2R2 – 2.2 кВт G – Постоянный момент нагрузки
Напряжение	③	Напряжение питания	S2: 1 фаза, от ~220 В (-15%) до ~240 В (+10%) 2: 3 фазы, от ~220 В (-15%) до ~240 В (+10%) 4: 3 фазы, от ~380 В(-15%) до ~440 В (+10%)
Примечание: Стандарт для инверторов мощностью до 37 кВт и дополнительное оснащение для инверторов мощностью 45–110 кВт (при наличии дополнительного оснащения в обозначение добавляется суффикс «-В», например GD20-045G-4-В).			

2.5 Номинальные характеристики

Модель	Напряжение питания	Номинальная выходная мощность (кВт)	Номинальный входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)
GD20-0R4G-S2	1 фаза, 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	3 фазы, 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		3 фазы, 380 В	0.75	3.4
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	

Модель	Напряжение питания	Номинальная выходная мощность (кВт)	Номинальный входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)
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 Конструктивное исполнение устройства

Ниже показаны внешний вид и устройство инвертора (3 фазы, 380 В, ≤2,2 кВт). Для примера взят инвертор мощностью 0,75 кВт.

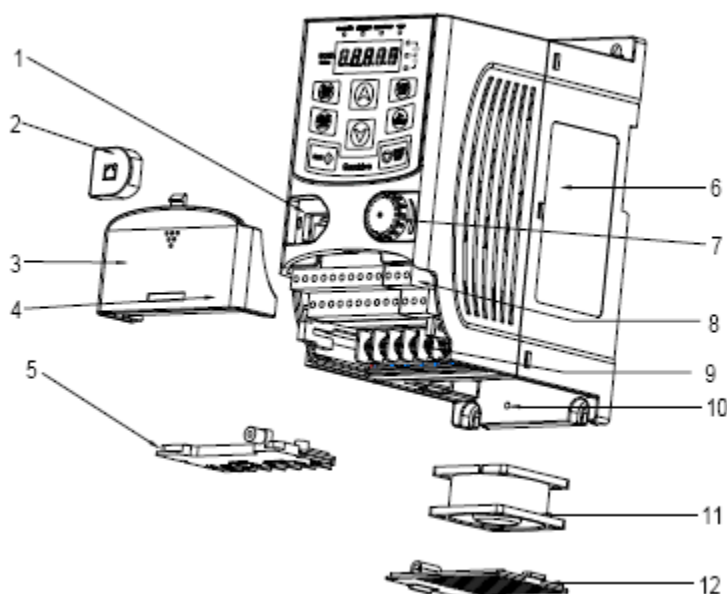


Рис. 2-3: Конструктивное исполнение изделия (3 фазы, 380 В, ≤2,2 кВт)

№ п/п	Наименование	Назначение
1	Порт для внешней клавиатуры	Порт для подключения внешней клавиатуры
2	Крышка порта	Обеспечивает защиту порта для подключения внешней клавиатуры
3	Крышка	Обеспечивает защиту внутренних частей и компонентов
4	Паз для сдвижной крышки	Крепление сдвижной крышки
5	Монтажная панель	Защита внутренних компонентов и крепление кабелей силовых цепей
6	Заводская табличка	См. раздел «Обзор изделия»
7	Ручка потенциометра	См. раздел «Порядок использования клавиатуры»

№ п/п	Наименование	Назначение
8	Клеммы управления	См. раздел «Электрический монтаж»
9	Силовые клеммы	См. раздел «Электрический монтаж»
10	Резьбовые отверстия	Крепление вентилятора и крышки
11	Вентилятор охлаждения	См. раздел «Диагностика неполадок и техническое обслуживание устройства»
12	Крышка вентилятора	Защита вентилятора
13	Штрих-код	Аналогичен штрих-коду, нанесенному на заводской табличке. Примечание: Штрих-код наносится на внутренней стороне корпуса под крышкой.

Примечание: Показанные на рисунке выше винты поз. 4 и 10 входят в комплектацию изделия, которая зависит от требований заказчика.

Далее показаны внешний вид и устройство инвертора (3 фазы, 380 В, ≥ 4 кВт). Для примера взят инвертор мощностью 4 кВт.

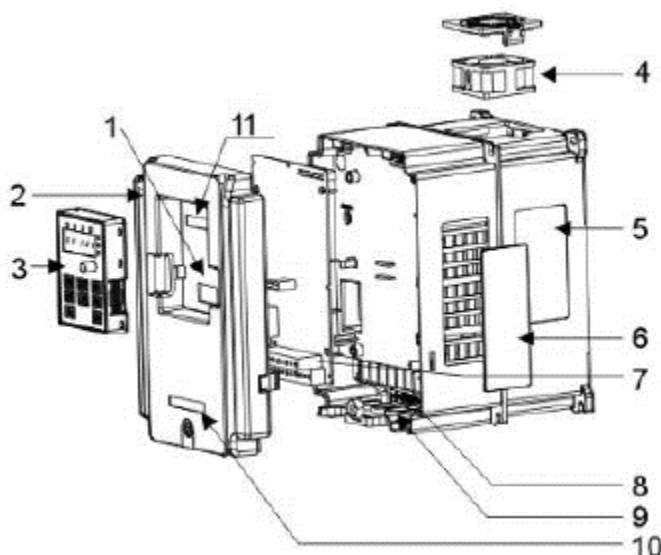



Рис. 2-3: Конструктивное исполнение изделия (3 фазы, 380 В, ≥ 4 кВт)

№ п/п	Наименование	Назначение
1	Порт для внешней клавиатуры	Порт для подключения внешней клавиатуры
2	Крышка	Обеспечивает защиту внутренних частей и компонентов
3	Клавиатура	См. раздел «Порядок использования клавиатуры»
4	Вентилятор охлаждения	См. раздел «Диагностика неполадок и техническое обслуживание устройства»
5	Заводская табличка	См. раздел «Обзор изделия»
6	Крышка отверстия для отвода тепла	Дополнительный элемент, повышающий степень защиты. Применение такого элемента приводит к ухудшению характеристик инвертора, поскольку связано с повышением температуры внутри корпуса.

№ п/п	Наименование	Назначение
7	Клеммы управления	См. раздел «Электрический монтаж»
8	Силовые клеммы	См. раздел «Электрический монтаж»
9	Кабельный ввод цепи питания	Крепление кабелей
10	Упрощенная заводская табличка	См. раздел «Типовые условные обозначения»
11	Штрих-код	Аналогичен штрих-коду, нанесенному на заводской табличке. Примечание: Штрих-код наносится на внутренней стороне корпуса под крышкой.

3 Рекомендации по выполнению монтажа

В данном разделе описано выполнение монтажа механической и электрической частей.

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

3.1 Механический монтаж

3.1.1 Условия окружающей среды

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

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

Условия окружающей среды	Характеристики условий
	в местах, где исключено воздействие прямого солнечного света, масляного тумана, пара или вибрации.
Высота над уровнем моря	Менее 1000 м Если высота превышает данное ограничение, за каждые дополнительные 100 м высоты следует ухудшить характеристики инвертора на 1%.
Вибрация	Менее 5,8 м/с ² (0,6 g)
Положение установки	Чтобы обеспечить нормальные условия охлаждения, инвертор следует устанавливать в вертикальном положении.

Примечание:

- Инверторы серии Goodrive20 следует устанавливать в чистом и хорошо вентилируемом месте, учитывая классификацию исполнения корпуса.
- Охлаждающий воздух должен быть чистым, не содержать коррозионно-активных материалов или проводящей пыли.

3.1.2 Положение установки

Инверторы данной серии могут быть установлены на стене или в шкафу.

Инвертор следует устанавливать в вертикальном положении. Место установки должно соответствовать требованиям, изложенным ниже. См. раздел «Габаритно-присоединительные чертежи» в приложении.

3.1.3 Способы установки инвертора

(1) Установка на стену или монтажную рейку (однофазный инвертор 220 В / трехфазный инвертор 380 В мощностью не более 2,2 кВт и трехфазный инвертор 220 В мощностью менее 0,75 кВт).

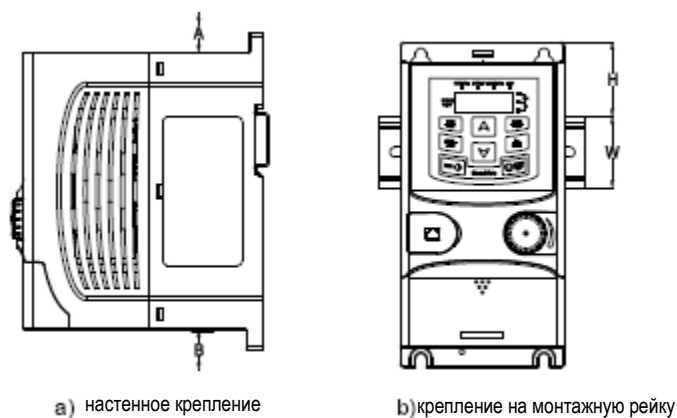


Рис. 3-1: Установка инвертора

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

(2) Настенное крепление и крепление при помощи фланца (трехфазный инвертор 380 В мощностью более 4 кВт и трехфазный инвертор 220 В мощностью более 1,5 кВт).

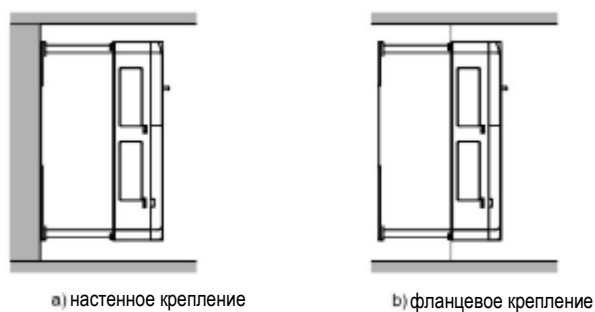


Рис. 3-1: Установка инвертора

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

3.2 Стандартная проводка

3.2.1 Схема подключения силовых кабелей

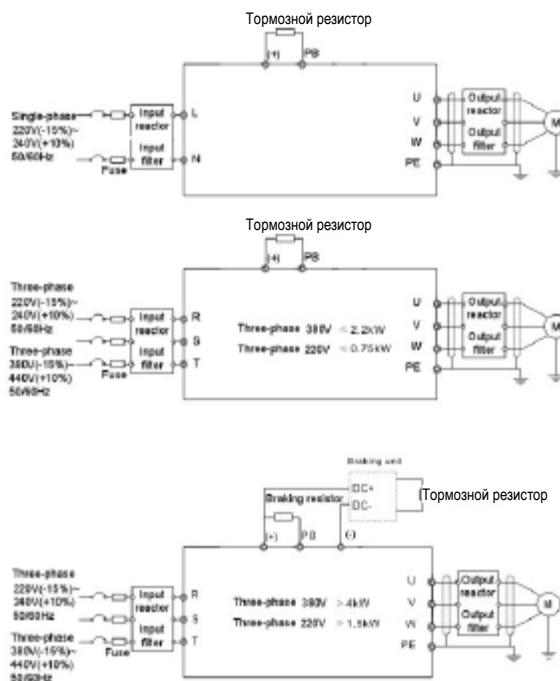


Рис. 3-3: Монтажная схема силовой цепи

Примечание:

- В комплектацию инвертора могут входить такие дополнительные компоненты, как предохранитель, тормозной резистор, входной реактор, выходной реактор и выходной фильтр. См. раздел «Дополнительные периферийные компоненты».
- Перед подключением тормозного резистора с клемм PB (+) и (-) следует удалить предупреждающие этикетки желтого цвета; в противном случае соединения могут иметь неудовлетворительную проводимость.

3.2.2 Изображение силовых клемм инвертора

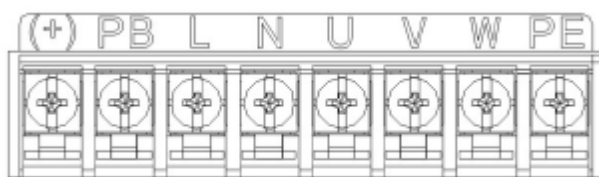


Рис. 3-4: Клеммы силовой цепи однофазного инвертора

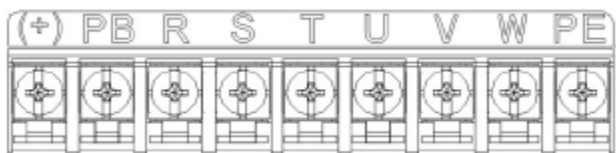


Рис. 3-5: Клеммы силовой цепи трехфазного инвертора (220 В, мощность менее 0,75 кВт, и 380 В, мощность менее 2,2 кВт)

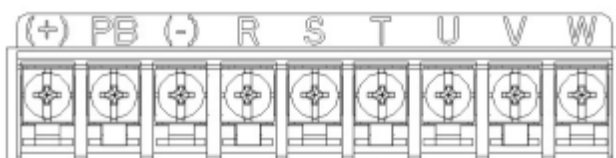


Рис. 3-6: Клеммы силовой цепи трехфазного инвертора (220 В, мощность менее 1,5 кВт, и 380 В, мощность от 4 до 22 кВт)



Рис. 3-7: Клеммы силовой цепи трехфазного инвертора (мощностью 30–37 кВт)



Рис. 3-8: Клеммы силовой цепи трехфазного инвертора (мощностью 45–110 кВт)

Клемма	Функция
L, N	Однофазные входные клеммы переменного тока, которые обычно подключены к сети питания
R, S, T	Трехфазные входные клеммы переменного тока, которые обычно подключены к сети питания
PВ, (+)	Клемма для внешнего резистора динамического торможения
(+), (-)	Входные клеммы ГРЩ или шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока, которые обычно подключены к электродвигателю
PE	Клемма защитного заземления

Примечание:

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

3.2.3 Подключение проводки к силовым клеммам

1. Подключить проводник заземления входного кабеля питания к клемме заземления инвертора (PE) по методу 360°. Подключить фазовые проводники к клеммам L1, L2 и L3 и надежно закрепить их.
2. Зачистить кабель двигателя и подключить экран к клемме заземления инвертора. Подключить фазовые проводники к клеммам U, V и W и надежно закрепить их.
3. Подключить дополнительный тормозной резистор при помощи экранированного кабеля способом, аналогичным процедуре в предыдущих операциях.
4. Надежно закрепить кабели вне инвертора механическим способом.

3.2.4 Монтажная схема цепей управления

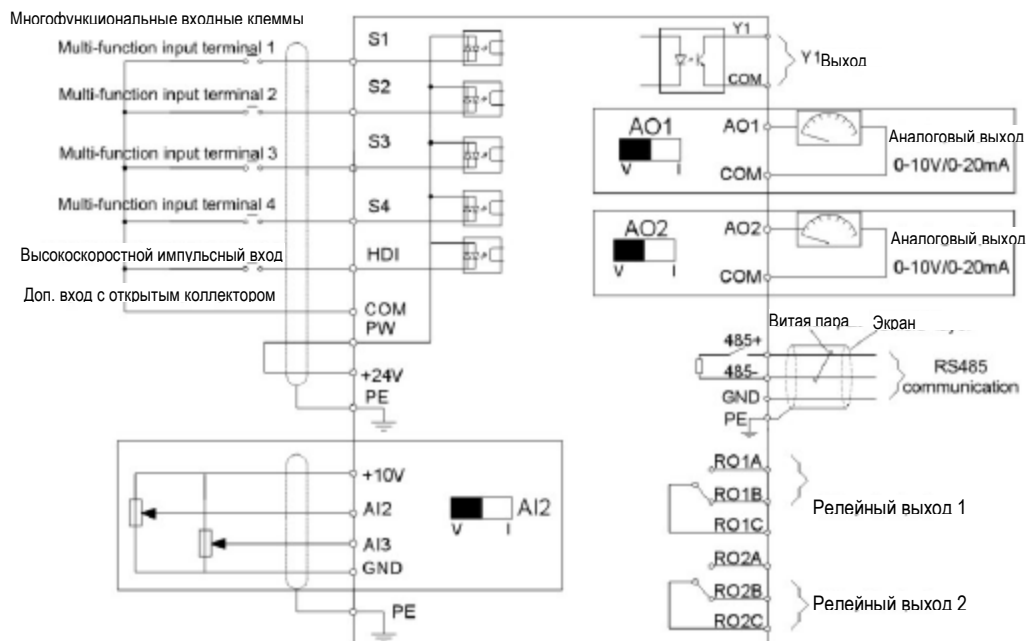


Рис. 3-9: Проводка цепей управления

3.2.5 Клеммы цепей управления

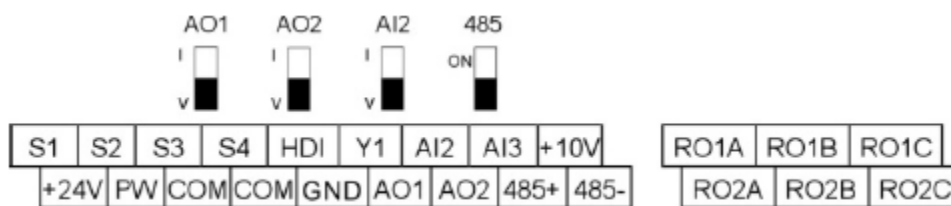


Рис. 3-10: Клеммы цепей управления

Тип	Наименование клеммы	Описание функции	Технические характеристики
Коммуникация	485+	Связь по проколу RS485	Коммуникационный интерфейс RS485
	485-		
Дискретный ввод/вывод	S1	Дискретный вход	Внутреннее сопротивление: 3.3 кОм Предусмотрено входное напряжение 12~30 В Двухнаправленная входная клемма Макс. входная частота: 1 кГц
	S2		
	S3		
	S4		
Дискретный ввод/вывод	HDI	ВЧ входной канал	В отличие от клемм S1~S4, эта клемма может быть использована как ВЧ входной канал. Макс. входная частота: 50 кГц Рабочий цикл: 30~70%
	PW	Питание дискретных элементов	Для обеспечения питания внешнего дискретного устройства Диапазон напряжений: 12~30 В
	Y1	Дискретный выход	Токоведущая способность контакта: 50 мА / 30 В
Питание 24 В	+24 V	Питание 24 В	Внешнее питание 24 В ± 10%, максимальный выходной ток составляет 200 мА. Обычно данные клеммы используются для питания дискретных входов и выходов или для питания внешнего датчика
	COM		
Аналоговый ввод/вывод	+10 В	Внешний эталонный источник питания 10 В	Эталонный источник питания 10 В. Макс. выходной ток: 50 мА. Используется в качестве источника питания для внешнего потенциометра. Сопротивление потенциометра: 5 кОм.
	AI2	Аналоговый вход	1. Диапазон входного сигнала: для входов AI2 можно выбрать сигнал напряжения или тока: 0~10 В / 0~20 мА; AI3: от -10 В до +10 В. 2. Полное сопротивление входа: входной сигнал напряжения: 20 кОм; входной сигнал тока: 500 Ом.
	AI3		

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

3.2.6 Соединения для входных/выходных сигналов

Для настройки режимов NPN или PNP, а также режимов внутреннего или внешнего питания следует использовать U-образные перемычки. Настройкой по умолчанию являются режим NPN и внутреннее питание.



Рис. 3-11: U-образная перемычка

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

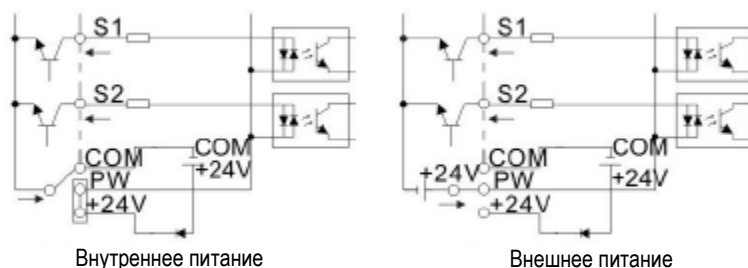


Рис. 3-12: Режимы NPN

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

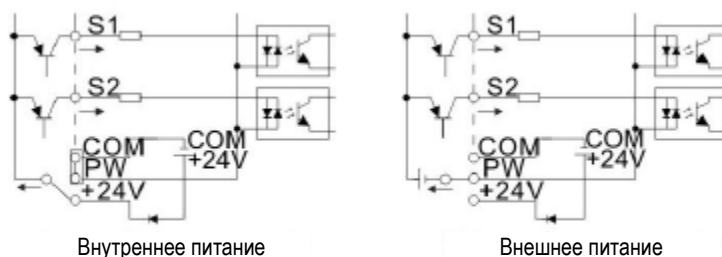


Рис. 3-13: Режимы PNP

3.3 Схема защиты

3.3.1 Защита инвертора и входного кабеля питания от коротких замыканий

Инвертор и входной кабель питания должны иметь защиту от коротких замыканий и тепловой перегрузки. Защита должна быть выполнена в соответствии со следующими рекомендациями.

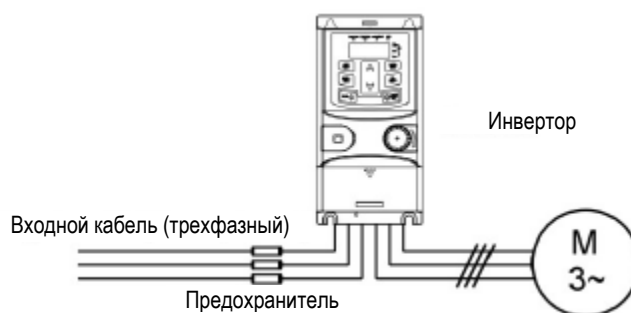


Рис. 3-14: Расположение предохранителей

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

3.3.2 Защита двигателя и кабелей двигателя

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



- Если к инвертору подключены несколько двигателей, то для защиты каждого кабеля и двигателя следует использовать отдельные выключатели тепловой защиты. Этим устройствам могут потребоваться отдельные предохранители для защиты от короткого замыкания.

3.3.3 Реализация подключения с байпасом

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

В некоторых особых случаях, например когда инвертор используется только для плавного запуска, после выполнения пуска он может быть переведен в режим работы с частотой сети питания и подключением соответствующего байпаса.



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

Если требуется частое переключение, следует предусмотреть наличие переключателей или контакторов с механической связью, которые гарантируют, что клеммы двигателя не будут одновременно соединены с линией питания переменного тока и выходными клеммами инвертора.

4 Порядок использования пульта управления

4.1 Описание пульта управления

Пульт управления предназначен для управления инвертором серии Goodrive 20, регулирования параметров и считывания данных о состоянии устройства.

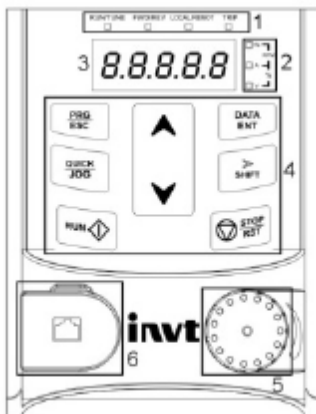


Рис. 4-1: Пленочная клавиатура

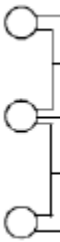










Рис. 4-2: Внешняя клавиатура

Примечание:

1. Пленочная клавиатура является стандартным оснащением для инверторов следующих модификаций: 1 фаза, 220 В / 3 фазы, 380 В ($\leq 2,2$ кВт) и трехфазных инверторов мощностью менее 0,75 кВт. Внешняя клавиатура входит в стандартную комплектацию инверторов следующих модификаций: 3 фазы, 380 В (≥ 4 кВт), и 3 фазы, 220 В ($\geq 1,5$ кВт).
2. Внешняя клавиатура является дополнительным оснащением (включая внешние клавиатуры с функцией копирования параметров или без нее).

№ п/п	Наименование	Описание
1	Светодиодный индикатор состояния	<p>RUN/TUNE</p> <p>Выключенный светодиодный индикатор означает, что инвертор находится в состоянии останова; мигающий индикатор означает, что инвертор находится в режиме автонастройки параметров; светящийся индикатор означает, что инвертор находится в состоянии работы.</p>

№ п/п	Наименование	Описание																																																																			
		FWD/REV	Светодиодный индикатор FWD/REV Выключенный светодиодный индикатор означает, что инвертор находится в состоянии вращения вперед; светящийся индикатор означает, что инвертор находится в состоянии вращения назад																																																																		
		LOCAL/REMOT	Данный светодиодный индикатор предназначен для работы с клавиатурой, клеммами и дистанционным управлением. Выключенный светодиодный индикатор означает, что инвертор находится в режиме управления от клавиатуры; мигающий индикатор означает, что инвертор находится в режиме управления от клемм; светящийся индикатор означает, что инвертор находится в режиме дистанционного управления.																																																																		
		TRIP	Светодиодный индикатор, сигнализирующий о неполадках Светящийся индикатор означает, что инвертор находится в состоянии неполадки; мигающий индикатор означает, что инвертор находится в состоянии предварительного предупреждающего сигнала																																																																		
2	Светодиодный индикатор единиц измерения		<p>Сигнализирует о текущих единицах измерения</p> <table border="1" data-bbox="815 985 1332 1288"> <tr> <td>Гц</td> <td>Частота</td> </tr> <tr> <td>Об./мин.</td> <td>Частота вращения</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Ток</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>Процентный показатель</td> </tr> <tr> <td>В</td> <td>Напряжение</td> </tr> </table>	Гц	Частота	Об./мин.	Частота вращения	А	Ток	%	Процентный показатель	В	Напряжение																																																								
Гц	Частота																																																																				
Об./мин.	Частота вращения																																																																				
А	Ток																																																																				
%	Процентный показатель																																																																				
В	Напряжение																																																																				
3	Зона отображения кодов	<p>5-разрядный светодиодный дисплей предназначен для отображения различных данных контроля или сигнализации, например настройки опорной частоты или частоты на выходе.</p> <table border="1" data-bbox="566 1400 1428 1870"> <thead> <tr> <th>Отображаемый символ</th> <th>Соответствующий символ</th> <th>Отображаемый символ</th> <th>Соответствующий символ</th> <th>Отображаемый символ</th> <th>Соответствующий символ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>b</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>C</td> <td>d</td> <td>d</td> <td>E</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>F</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>i</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>L</td> <td>N</td> <td>N</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>o</td> <td>o</td> <td>P</td> <td>P</td> <td>r</td> <td>r</td> </tr> <tr> <td>S</td> <td>S</td> <td>t</td> <td>t</td> <td>U</td> <td>U</td> </tr> <tr> <td>v</td> <td>v</td> <td>.</td> <td>.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	A	A	b	B	C	C	d	d	E	E	F	F	H	H	i	I	L	L	N	N	n	n	o	o	P	P	r	r	S	S	t	t	U	U	v	v	.	.	-	-
Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ																																																																
0	0	1	1	2	2																																																																
3	3	4	4	5	5																																																																
6	6	7	7	8	8																																																																
9	9	A	A	b	B																																																																
C	C	d	d	E	E																																																																
F	F	H	H	i	I																																																																
L	L	N	N	n	n																																																																
o	o	P	P	r	r																																																																
S	S	t	t	U	U																																																																
v	v	.	.	-	-																																																																

№ п/п	Наименование	Описание		
4	Кнопки		Кнопка программирования	Обеспечивает вход или выход из меню первого уровня и быстрого удаления параметра
			Кнопка ввода	Вход в меню по уровням Подтверждение параметров
			Кнопка вверх (UP)	Последовательное увеличение данных или кода функции
			Кнопка вниз (DOWN)	
			Кнопка смещения вправо	Перемещение вправо для циклического выбора отображения параметров в режимах работы и останова. Выбор разряда параметра для изменения во время настройки параметра.
			Кнопка «Пуск»	Данная кнопка используется для управления инвертором в режиме управления от клавиатуры.
			Кнопка «Стоп»	Данная кнопка используется для останова инвертора в режиме работы, но ее действие ограничено настройкой функции P07.04. Также данная кнопка используется для сброса всех режимов управления в состоянии сигнализации о неполадке.
	Функциональная кнопка	Функция данной кнопки определяется параметром функции P07.02.		
5	Аналоговый потенциометр	<p>A11. Если используется внешняя общая клавиатура (без функции копирования параметров), разница между локальной клавиатурой A11 и внешней клавиатурой A11 заключается в следующем.</p> <p>Когда внешняя клавиатура A11 установлена на мин. значение, действующей будет локальная клавиатура A11, а функция P17.19 будет определять напряжение питания A11 для локальной клавиатуры; в противном случае будет действовать внешняя клавиатура A11, а P17.19 — определять напряжение для внешней клавиатуры A11.</p> <p>Примечание: Если вход для внешней клавиатуры A11 является источником опорной частоты, перед запуском инвертора следует настроить локальный потенциометр A11 на 0 В / 0 м.</p>		
6	Порт клавиатуры	<p>Внешний порт клавиатуры. Когда используется внешняя клавиатура с функцией копирования параметров, светодиод локальной клавиатуры ВЫКЛ.; когда используется внешняя клавиатура без функции копирования параметров, светодиоды локальной и внешней клавиатуры ВКЛ.</p> <p>Примечание: Только внешняя клавиатура, которая имеет функцию копирования параметров, позволяет осуществлять копирование параметров, в отличие от других клавиатур (только для инверторов мощностью ≤2,2 кВт).</p>		

4.2 Дисплей панели управления

В инверторах серии Goodrive 20 предусмотрены следующие возможности для отображения состояния системы: останов, работа, режим редактирования параметров функций, состояние сигнализации о неполадке и т. д.

4.2.1 Отображение параметров в состоянии останова

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

В состоянии останова могут отображаться различные типы параметров. Выбор отображаемых параметров осуществляется при помощи функции P07.07. См. подробные определения каждого бита параметра функции P07.07.

Существуют 14 параметров, которые могут быть видны в состоянии останова. Это: заданная частота, напряжение шины, состояние входных клемм, состояние выходных клемм, параметры ПИД-регулирования, обратная связь ПИД-регулирования, вращающий момент, состояния AI1, AI2, AI3, HDI, PLC, текущая величина скорости при многоступенчатом регулировании, значение счетчика импульсов, значение продолжительности. В функции P07.07 можно выбрать параметр для отображения. При нажатии на кнопку **[>>/SHIFT]** в меню происходит сдвиг параметра слева направо, при нажатии на кнопку **[QUICK/JOG]** (P07.02=2) происходит сдвиг параметров справа налево.

4.2.2 Отображение параметров в рабочем состоянии

После того как инвертор получит действительную команду на запуск, он переходит в режим работы, и на панели управления будут отображаться текущие рабочие параметры. При этом индикатор **[RUN/TUNE]** на панели управления светится, а индикатор **[FWD/REV]** показывает направление вращения, как показано на рис. 4-2.

В рабочем состоянии для отображения могут быть выбраны 24 параметра: заданная частота, напряжение шины, выходное напряжение, выходной момент, параметры ПИД-регулирования, обратная связь ПИД-регулирования, состояние входных клемм, состояние выходных клемм, заданная величина момента, величина продолжительности, AI1, AI2, AI3, HDI и текущая величина скорости при многоступенчатом регулировании, значение счетчика импульсов, процентный показатель перегрузки двигателя, процентный показатель перегрузки инвертора, заданная величина линейного изменения, линейная скорость, входной переменный ток. В функциях P07.05 и P07.06 можно выбрать параметр для отображения при помощи соответствующего бита, при этом кнопка **[>>/SHIFT]** позволяет смещаться в параметрах слева направо, а при нажатии на кнопку **[QUICK/JOG]** (P07.02=2) происходит сдвиг параметров справа налево.

4.2.3 Отображение состояния «Ошибка»

Если срабатывает система защиты инвертора, то панель управления переходит в режим отображения предупреждения и на дисплей выводится код ошибки. Загорается индикатор **[TRIP]**, а сброс ошибки можно выполнить, нажав на кнопку **[STOP/RST]**, при помощи клемм ввода-вывода или протокола связи.

4.2.4 Отображение в режиме редактирования функций

Чтобы войти в режим редактирования в состоянии останова, работы или сброса неполадки, следует нажать на кнопку **[PRG/ESC]** (если задан пароль, см. P07.00). Состояние редактирования отображается в двух классах меню в следующем порядке: код группы функций / номер кода функции → параметр функции, для отображения параметра функции следует нажать на **[DATA/ENT]**. Для сохранения параметров следует нажать в этом состоянии кнопку **[DATA/ENT]** или нажать **[PRG/ESC]**, чтобы выйти из режима редактирования.



Рис. 4-2: Отображаемые состояния

4.3 Работа с панелью управления

Эксплуатация инвертора осуществляется с помощью панели управления. См. подробное описание структуры кодов функций на краткой схеме кодов функций.

4.3.1 Как изменить коды функций инвертора

В инверторе предусмотрено три уровня меню:

1. Номер группы кодов функций (меню первого уровня)
2. Вкладка кода функции (меню второго уровня)
3. Значение кода функции (меню третьего уровня)

Замечания: Нажатие на кнопки **PRG/ESC** и **DATA/ENT** позволяет вернуться в меню второго уровня из меню третьего уровня. Различие: нажатие на кнопку **DATA/ENT** обеспечивает сохранение заданных параметров в панели управления с последующим возвратом в меню второго уровня с автоматическим переходом к следующему функциональному коду; в то время как нажатие **PRG/ESC** обеспечивает непосредственный возврат в меню второго уровня без сохранения параметров, после чего система остается в текущем функциональном коде. В меню третьего уровня, если параметр не имеет мигающего бита, это означает, что данный параметр не может быть изменен. Возможные причины:

- 1) данная функция не является изменяемым параметром, например, это определенный фактический параметр, операции записи и т. д.;
 - 2) данная функция не изменяется в процессе работы, но может быть изменена в состоянии останова.
- Пример: изменение параметра функции P00.01 из 0 в 1:

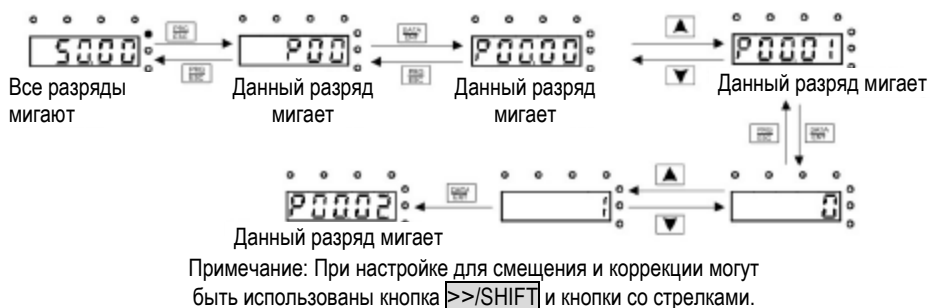


Рис. 4-3: Схема изменения параметров

4.3.2 Настройка пароля в инверторе

В инверторах серии Goodrive 20 предусмотрена возможность настройки пользовательского пароля для защиты функций. Для активации защитного пароля используется функция P7.00, и защита паролем начинает действовать немедленно после выхода из режима редактирования функций. Для повторного входа в режим редактирования функции следует нажать кнопку, при этом на дисплее будет отображено «0.0.0.0.0». Без ввода правильного пароля пользователь не сможет войти в меню. Чтобы отменить защиту паролем, следует установить для функции P7.00 параметр «0». Защита паролем начинает действовать немедленно после выхода из режима редактирования функций.



Рис. 4-4: Схема настройки пароля

4.3.3 Контроль состояния инвертора при помощи кодов функций

В инверторах серии Goodrive 20 предусмотрена группа функций P17, которая обеспечивает возможность контроля состояния. При помощи этой группы пользователи могут следить за состоянием инвертора.

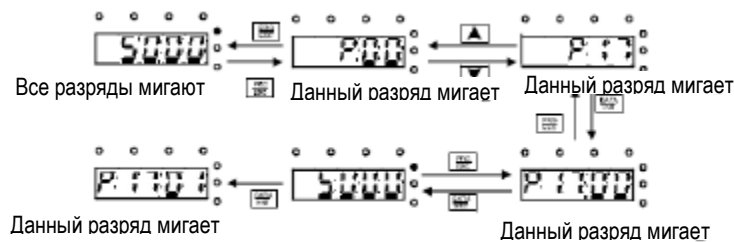


Рис. 4-5: Схема контроля состояния

5 Функциональные параметры

Функциональные параметры инвертора серии Goodrive 20 разделены на 30 групп (P00~P29) согласно назначению, из которых группы P18~P28 зарезервированы. Каждая функциональная группа содержит определенные коды функций, к которым применяется трехуровневое меню. Например, «P08.08» означает восьмую функцию в функциональной группе «8». Группа P29 зарезервирована для предприятия-изготовителя, и пользователям запрещен доступ к ее параметрам.

Для удобства настройки функциональных кодов номер функциональной группы соответствует меню первого уровня, функциональный код соответствует меню второго уровня, а параметр кода функции соответствует меню третьего уровня.

Далее приведены разъяснения, касающиеся таблиц функциональных кодов.

Первая колонка «Код функции»: коды функциональной группы и параметра.

Вторая колонка «Наименование»: полное наименование параметров функций.

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

Четвертая колонка «Значение по умолчанию»: значение первоначальной заводской настройки параметров функции.

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

Описание символов приведено ниже:


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

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P00 Группа базовых функций				
P0.00	Режим управления скоростью	<p>0: Режим векторного управления (SVC 0) В данном режиме не используется датчик обратной связи. Этот режим подходит для установок, в которых требуется обеспечить низкую частоту и значительный момент при высокой точности управления скоростью вращения и моментом. По сравнению с режимом 1, данный режим более приспособлен для работы с приводами малой мощности.</p> <p>1: Режим векторного управления (SVC 1) Данный режим может использоваться в установках большой мощности и обладает преимуществом высокой точности управления скоростью вращения и моментом. Не требуется применение импульсных энкодеров.</p> <p>2: Управление SVPWM (пространственно-векторная широтно-импульсная модуляция) Этот режим может применяться в тех случаях, когда не требуется высокая точность регулирования скорости под основной нагрузкой, например, для вентиляторов, насосов и синхронных двигателей, или когда система частотного управления работает с несколькими электродвигателями</p>	1	◎
P0.01	Канал рабочих команд	<p>Выбор канала рабочих команд Рабочие команды инвертора: пуск, останов, вращение вперед/назад, толчковая подача и сброс неполадки.</p> <p>0: Канал управления от клавиатуры (индикатор LOCAL/REMOTE ВЫКЛ.) Управление осуществляется при помощи кнопок RUN и STOP/RST клавиатуры инвертора. чтобы изменить направление вращения, для многофункциональных кнопок QUICK/JOG или FWD/REV следует задать параметр (P07.02=3)</p>	0	○

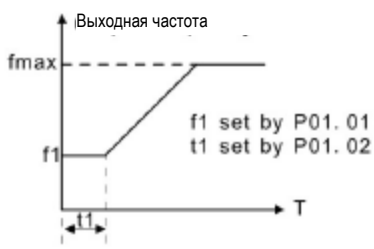
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>Для перевода инвертора в режим выбега по инерции до останова следует при работающем инверторе одновременно нажать кнопки RUN и STOP/RST.</p> <p>1: Управление при помощи клемм ввода-вывода (индикатор LOCAL/REMOTE мигает).</p> <p>При помощи многофункциональных клемм можно подавать команды на вращение вперед и назад, толчковую подачу вперед и назад.</p> <p>2: Управление при помощи коммуникационного протокола (индикатор LOCAL/REMOTE ВКЛ.).</p> <p>Запуск инвертора может быть выполнен контроллером более высокого уровня при помощи коммуникационного канала.</p>		
P0.03	Макс. выходная частота	<p>Этот параметр используется для задания максимальной выходной частоты инвертора. Пользователю следует внимательно работать с данным параметром, поскольку он является основой для настройки частоты и скорости разгона/торможения.</p> <p>Диапазон уставки: P00.04 ~ 400.00 Гц</p>	50.00 Гц	⊙
P0.04	Верхний предел рабочей частоты	<p>Верхний предел выходной частоты инвертора, который меньше или равен максимальной выходной частоте.</p> <p>Диапазон уставки: P00.05~P00.03 (максимальная выходная частота)</p>	50.00 Гц	⊙
P0.05	Нижний предел рабочей частоты	<p>Нижний предел рабочей частоты – это минимальная выходная частота инвертора.</p> <p>Инвертор будет работать на частоте нижнего предела, если заданная частота ниже, чем нижний предел рабочей частоты.</p> <p>Примечание: Максимальная выходная частота ≥ Верхний предел частоты ≥ Нижний предел частоты</p> <p>Диапазон уставки: 0.00 Гц ~ P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)</p>	0.00 Гц	⊙
P0.06	Источник задания частоты А	<p>Примечание: Частота А и частота В не могут иметь одно и то же значение частоты. Источник частоты может быть задан при помощи функции P00.09.</p> <p>0: Задание при помощи панели управления</p> <p>Для изменения частоты с панели управления следует изменить значение параметра функции P00.10 (задание частоты при помощи панели управления).</p> <p>1: Задание частоты при помощи аналогового входа AI1 (соответствующий потенциометр панели управления)</p> <p>2: Задание частоты при помощи аналогового входа AI2 (соответствующая клемма AI2)</p> <p>3: Задание частоты при помощи аналогового входа AI3 (соответствующая клемма AI3)</p> <p>Задание частоты при помощи аналоговых входных клемм В инверторах серии Goodrive 20 в стандартном исполнении предусмотрены 3 канала с аналоговыми входными клеммами. При этом аналоговый вход AI1 регулируется при помощи аналогового потенциометра, аналоговый вход AI2 работает с сигналом напряжения/тока (0~10 В / 0~20 мА), которые переключаются при помощи переключателей, а аналоговый вход AI3 работает с сигналом напряжения (от -10 В до 10 В).</p>		○
P0.07	Источник задания частоты В			



Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		<p>Примечание: Когда для входа AI2 выбран сигнал 0~20 мА, соответствующее напряжение составляет 10 В. 100% аналогового входного сигнала соответствует максимальной частоте (код функции P00.03) при вращении вперед, а -100% соответствует максимальной частоте при реверсированном вращении (P00.03).</p> <p>4: Задание частоты при помощи высокоскоростного импульсного входа HDI. Частота задается при помощи клемм высокоскоростного импульсного входа. В инверторах серии Goodrive 20 в стандартном исполнении предусмотрен один высокоскоростной импульсный вход. Частота импульсов находится в диапазоне 0.00~50.00 кГц. 100% сигнала высокоскоростного импульсного входа соответствует максимальной частоте (код функции P00.03) при вращении вперед, а -100% соответствует максимальной частоте при реверсированном вращении (P00.03).</p> <p>Примечание: Заданная импульсная уставка может быть введена при помощи многофункциональных клемм HDI. Для функции P05.00 (выбор входа HDI) следует выбрать ВЧ импульсный вход, а для функции P05.49 (выбор функции ВЧ импульсного входа) — выбрать ввод частоты.</p> <p>5: Задание частоты при помощи простого ПЛК Инвертор действует в режиме простого программного ПЛК, когда функции P00.06=5 или P00.07=5. Для выбора рабочей частоты, направления вращения, длительности разгона/торможения и длительность выдержки на соответствующей ступени скорости следует настроить функцию P10 (простой ПЛК и многоступенчатое управление скоростью). Более подробная информация приведена в описании функции P10.</p> <p>6: Режим «Многоступенчатое регулирование скорости» Инвертор работает в режиме многоступенчатого регулирования скорости, когда функции P00.06=6 или P00.07=6. Для выбора ступени скорости следует воспользоваться функцией P05, а текущая рабочая частота определяется функцией P10. Режим многоступенчатого регулирования скорости имеет приоритет, когда параметр функций P00.06 или P00.07 не имеет значения 6, но настройка ступени может сохраняться только в диапазоне 1~15. Если параметр функций P00.06 или P00.07 равен 6, диапазон настройки составляет 1~15.</p> <p>7: ПИД-регулирование Инвертор работает в режиме ПИД-регулирования, когда P00.06=7 или P00.07=7. См. описание функций в группе P09. Рабочая частота инвертора определяется действием схемы ПИД-регулирования. Настройка источника сигнала, сигнала обратной связи и исходных параметров подробно описана в группе функций P09.</p>		

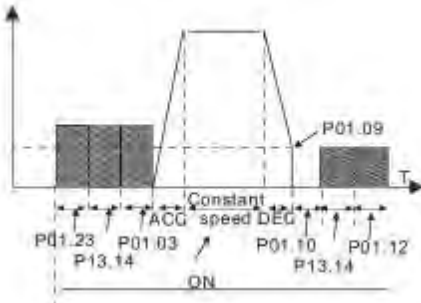
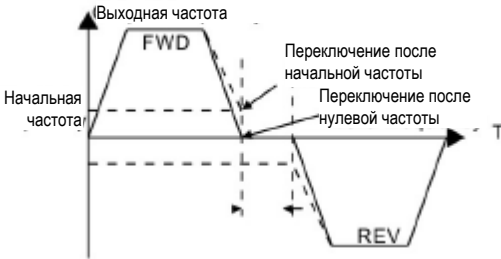
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		8: Настройка коммуникационного протокола MODBUS Рабочая частота задается при помощи протокола MODBUS. Подробная информация приведена в описании группы P14. 9~11: Зарезервировано		
P00.08	Выбор опорного значения частоты В	0: Максимальная выходная частота; 100% частоты В соответствуют максимальной выходной частоте. 1: Команда на использование частоты А; 100% частоты В соответствуют максимальной выходной частоте. Этот вариант настройки используется, когда требуется регулировка на основе заданной частоты А.	0	○
P00.09	Комбинация источников задания частоты	0: А, текущее значение частоты определяется заданной частотой А 1: В, текущее значение частоты определяется заданной частотой В 2: А+В, текущее значение частоты определяется суммой заданной частоты А + заданной частоты В 3: А-В, текущее значение частоты определяется разностью между заданной частотой А и заданной частотой В 4: Max (А, В): Текущей частотой является большая частота, заданная источниками А и В. 5: Min (А, В): Текущей частотой является меньшая частота, заданная источниками А и В.	0	○
P00.10	Частота, заданная при помощи клавиатуры	Когда для источников задания частоты А или В выбран вариант «Задание с панели управления», этот параметр будет иметь начальное значение опорной частоты инвертора. Диапазон уставки: 0.00 Гц ~ P00.03 (Максимальная частота)	50.00 Гц	○
P00.11	Длительность разгона АСС 1	Длительность разгона АСС 1 означает время, необходимое для разгона от 0 Гц до максимальной частоты (P00.03).	Зависит от модели	○
P00.12	Длительность торможения DEC 1	Длительность торможения DEC 1 означает время, необходимое для останова системы, работающей с максимальной частотой, до 0 Гц (P00.03). Инверторы серии Goodrive 20 имеют четыре группы длительности разгона/торможения (АСС /DEC), которые могут быть выбраны при помощи группы функций P05. Длительность разгона/торможения по умолчанию установлена в первую группу. Диапазон настройки функций P00.11 и P00.12: 0.0~3600.0 с	Зависит от модели	○
P00.13	Выбор направления вращения при пуске	0: Заданное направление вращения по умолчанию. Двигатель вращается в направлении «Вперед». Светодиодный индикатор FWD/REV Выкл. 1: Вращение двигателя осуществляется в реверсированном направлении. Светодиодный индикатор FWD/REV Вкл. Изменение параметра данной функции обеспечивает изменение направления вращения двигателя.	0	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра						
		<p>Аналогичный эффект смены направления вращения возможен при замене точек подключения двух кабелей двигателя (U, V и W). Направление вращения двигателя может быть изменено нажатием на кнопку QUICK/JOG панели управления. См. параметр P07.02.</p> <p>Примечание: Когда параметр функции возвращается к значению по умолчанию, двигатель работает в направлении, заданном по умолчанию на заводе-изготовителе. В некоторых случаях эту функцию следует использовать с осторожностью после ввода в эксплуатацию, если изменение направления вращения отключено.</p> <p>2: Запрет вращения в обратном направлении: этот параметр может быть использован в некоторых специальных случаях, когда требуется исключить возможность реверсирования двигателя.</p>								
P00.14	Настройка несущей частоты	 <p>Таблица соотношения типа двигателя и несущей частоты:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип двигателя</th> <th>Заводская настройка несущей частоты</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.4~11 кВт</td> <td>8 кГц</td> </tr> <tr> <td>15~110 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущества высокой несущей частоты: идеальная форма сигнала, незначительные гармоники тока и уровень помех от двигателя. Недостатки высокой несущей частоты: повышение потерь при коммутации, повышение температуры инвертора и влияние на выходную мощность. При использовании высокой несущей частоты следует понизить характеристики инвертора. В то же время будут увеличиваться уровни тока утечки и электромагнитных помех. Использование низкой несущей частоты позволяет устранить все указанные выше недостатки, однако при этом проявляются нестабильность работы двигателя, снижение выходного момента и импульсные выбросы напряжения. Производитель настраивает в инверторе оптимальную величину несущей частоты. Обычно пользователю не требуется изменять данный параметр.</p>	Тип двигателя	Заводская настройка несущей частоты	0.4~11 кВт	8 кГц	15~110 кВт	4 кГц	Зависит от модели	○
Тип двигателя	Заводская настройка несущей частоты									
0.4~11 кВт	8 кГц									
15~110 кВт	4 кГц									

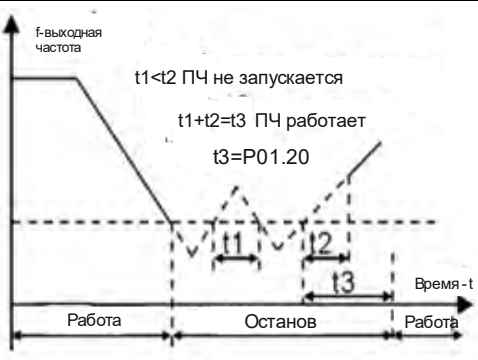

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		Когда используемая частота превышает значение несущей частоты по умолчанию, следует понизить характеристики инвертора на 10% за каждый дополнительный 1 кГц частоты. Диапазон настройки: 1.0~15.0 кГц		
P00.15	Автоматическая настройка параметров двигателя	0: Действия не предпринимаются 1: Автоматическая настройка вращения Полная автоматическая настройка параметров двигателя. Использование этой функции рекомендуется в тех случаях, когда требуется высокая точность управления. 2: Статическая автонастройка 1 (автонастройка всех параметров): данный режим пригоден для использования в ситуациях, когда двигатель не может быть отсоединен от нагрузки. Автоматическая настройка параметров двигателя влияет на точность управления. 3: Статическая автонастройка 2 (автонастройка части параметров): если в качестве текущего двигателя используется двигатель 1, автонастройка выполняется для функций P02.06; P02.07; P02.08.	0	◎
P00.16	Функция AVR	0: Не действует 1: Действует постоянно Функция автоматического регулирования напряжения позволяет устранить влияние колебаний напряжения шины на выходное напряжение инвертора.	1	○
P00.18	Восстановление параметров функций	0: Не действует 1: Восстановление значений по умолчанию 2: Удаление зарегистрированных неполадок 3: Блокировка всех кодов функций Примечание: По завершении процедуры параметр выбранных функций сбрасывается на 0 автоматически. Восстановление значений по умолчанию отменит пароль пользователя, поэтому использовать эту функцию следует с осторожностью.	0	◎
P01 Группа «Управление пуском/остановом»				
P01.10	Режим пуска	0: Непосредственный пуск от начальной частоты, заданной в функции P01.01 1: Пуск после торможения постоянным током: запуск двигателя осуществляется от стартовой частоты после торможения постоянным током (параметры P01.03 и P01.04). Этот режим подходит для двигателей с малоинерционной нагрузкой, которые могут изменить направление вращения при запуске. 2: Запуск после отслеживания скорости вращения 1 3: Запуск после отслеживания скорости вращения 2 Система определяет скорость и направление вращения двигателя, затем осуществляется запуск, начиная с текущей скорости. Это позволяет осуществлять плавный запуск вращающегося двигателя. Примечание: Данная функция доступна только в инверторах с мощностью более 4 кВт.	0	◎

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

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

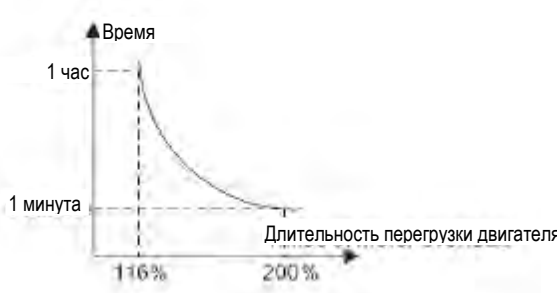
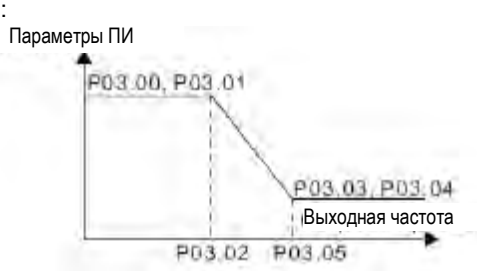
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P01.12	Длительность торможения постоянным током	<p>Длительность торможения постоянным током: время, в течение которого осуществляется торможение постоянным током. Если длительность имеет значение 0, торможения постоянным током не происходит. Инвертор остановится по истечении заданного времени торможения.</p>  <p>Диапазон настройки функции P01.09: 0.00 Гц ~ P00.03 (максимальная частота) Диапазон настройки функции P01.10: 0.00~50.0 с Диапазон настройки функции P01.11: 0.0~100.0% Диапазон настройки функции P01.12: 0.00~50.0 с</p>	0.00 с	○
P01.13	Выдержка времени при изменении направления вращения	<p>Данный параметр определяет время выдержки при нулевой частоте, когда происходит переход между направлениями вращения. Эту настройку можно проиллюстрировать следующим образом:</p>  <p>Диапазон настройки: 0.0~3600.0 с</p>	0.0 с	○
P01.14	Изменение направления вращения	<p>Данный параметр определяет пороговую точку инвертора:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после начальной частоты 2: Переключение после того, как скорость достигнет значения функции P01.15 и истечет выдержка, заданная функцией P01.24 	0	◎
P01.15	Скорость останова	0.00~100.00 Гц	0.50 Гц	◎
P01.16	Определение скорости останова	<ul style="list-style-type: none"> 0: Определение при заданной скорости 1: Определение скорости по сигналу обратной связи (действует только в режиме векторного управления) 	1	◎

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

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

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P02 Группа «Двигатель 1»				
P02.01	Номинальная мощность асинхронного электродвигателя	0.1~3 000 кВт	Зависит от модели	☉
P02.02	Номинальная частота питания асинхронного электродвигателя	0.01 Гц~P00.03	50.00 Гц	☉
P02.03	Номинальная частота вращения асинхронного электродвигателя	1~36 000 об./мин	Зависит от модели	☉
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного электродвигателя	0~1200 В	Зависит от модели	☉
P02.05	Номинальный ток асинхронного электродвигателя	0.8~6000.0 А	Зависит от модели	☉
P02.06	Сопротивление статора асинхронного электродвигателя	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного электродвигателя	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного электродвигателя	0.1~6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного электродвигателя	0.1~6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного электродвигателя	0.01~6553.5 А	Зависит от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для ферромагнитного сердечника АД1	0.0~100%	80.0%	☉

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

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

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения при разгоне с векторным управлением	Коэффициент компенсации скольжения используется для коррекции скольжения частоты при векторном управлении и повышения точности регулирования скорости. Соответствующая коррекция данного параметра позволяет устранить постоянную погрешность скорости вращения. Диапазон уставки: 50~200%	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при торможении с векторным управлением		100%	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности P в контуре регулирования тока	Примечание: Эти две функции позволяют корректировать параметры ПИ-управления замкнутым контуром тока, который непосредственно влияет на динамический отклик скорости и точность управления. Обычно пользователю не требуется изменять значения, заданные по умолчанию. Данные функции применяются только в режиме векторного управления 0 без датчика обратной связи (P00.00=0). Диапазон уставки: 0~65535	1000	○
P03.10	Время интегрирования I контура регулирования тока		1000	○
P03.11	Метод настройки момента	Данная функция используется для включения режима управления моментом и задания соответствующих уставок. 0: Управление моментом отключено 1: Настройка момента при помощи клавиатуры (P03.12) 2: Настройка момента через аналоговый вход AI1 3: Настройка момента через аналоговый вход AI2 4: Настройка момента через аналоговый вход AI4 5: Настройка момента через импульсный ВЧ-вход HDI 6: Многоступенчатая настройка момента 7: Настройка момента при помощи протокола MODBUS 8~10: Резервировано Примечание: В режимах настройки 2~7 уровень 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя	0	○
P03.12	Настройка момента при помощи клавиатуры	Диапазон уставки: -300.0~300.0% (от номинального тока двигателя)	50.0%	○
P03.13	Заданное время фильтрации величины момента	Диапазон уставки: 0.000~10.000 с	0.100 с	○
P03.14	Источник задания верхней предельной частоты вращения вперед в режиме управления моментом	0: Настройка верхнего предела частоты при помощи клавиатуры (P03.16 определяет P03.14; P03.17 определяет P03.15) 1: Настройка верхнего предела частоты при помощи аналогового входа AI1 2: Настройка верхнего предела частоты при помощи аналогового входа AI2 3: Настройка верхнего предела частоты при помощи аналогового входа AI3 4: Настройка верхнего предела частоты при помощи импульсного ВЧ-входа HDI 5: Многоступенчатая настройка верхнего предела частоты 6: Настройка верхнего предела частоты при помощи протокола MODBUS	0	○

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

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

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

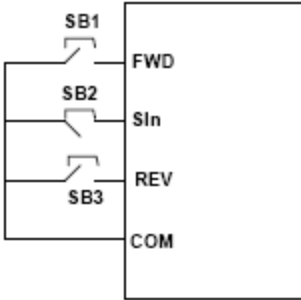
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P04.07	Точка 3 частоты характеристики V/F	Значения настроек характеристики V/F должны соответствовать нагрузочным характеристикам двигателя. Примечание: $V1 < V2 < V3$; $f1 < f2 < f3$. Напряжение, соответствующее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

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		1: Настройка напряжения через аналоговый вход AI1 2: Настройка напряжения через аналоговый вход AI2 3: Настройка напряжения через аналоговый вход AI3 4: Настройка напряжения через ВЧ-вход HD1 5: Многоступенчатое регулирование напряжения 6: ПИД-регулирование 7: Настройка через коммуникационный протокол MODBUS 8~10: Зарезервировано Примечание: 100% сигнала соответствуют минимальному напряжению двигателя.		
P04.28	Настройка напряжения при помощи клавиатуры	Данная функция позволяет выбрать величину уставки напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения указана клавиатура. Диапазон уставки: 0.0~100.0%	100.0%	○
P04.29	Длительность повышения напряжения	Длительность повышения напряжения определяет время, требующееся системе для повышения напряжения от минимального выходного до максимального значения.	5.0 с	○
P04.30	Длительность понижения напряжения	Длительность понижения напряжения определяет время, требующееся системе для понижения напряжения от максимального выходного до минимального выходного напряжения. Диапазон уставки: 0.0~3600.0 с	5.0 с	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Данные функции используются для определения верхнего и нижнего предельного напряжения. Диапазон уставки P04.31: P04.32~100.0% (номинальное напряжение двигателя)	100.0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	Диапазон уставки P04.32: 0.0%~P04.31 (номинальное напряжение двигателя) 	0.0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления в зоне постоянной мощности	Данная функция позволяет корректировать выходное напряжение в режиме управления SVPWM (пространственно-векторная широтно-импульсная модуляция) при ослаблении. Примечание: Не действует в режиме постоянного момента. 	1.00	○

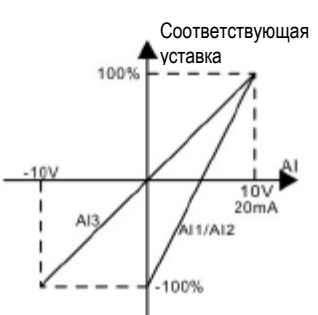
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P05 Группа «Входные клеммы»				
P05.00	Выбор входа HDI	0: вход HDI является высокочастотным импульсным входом. См. описание функций P05.49~P05.54 1: вход HDI является коммутирующим входом	0	⊙
P05.01	Функциональная клемма S1	Примечание: Клеммы S1~S4 входа HDI являются верхними клеммами на плате управления. Для настройки функций клемм S5~S8 можно воспользоваться функцией P05.12. 0: Не используется 1: Вращение вперед 2: Вращение назад 3: 3-проводное управление 4: Толчковая подача вперед 5: Толчковая подача назад 6: Выбег по инерции до останова 7: Сброс неполадки 8: Пауза в работе 9: Входной сигнал внешней неполадки 10: Увеличение настройки частоты (UP) 11: Уменьшение настройки частоты (DOWN) 12: Очистка настройки изменения частоты 13: Переключение между уставками частоты A и B 14: Переключение между комбинированной уставкой и уставкой A 15: Переключение между комбинированной уставкой и уставкой B 16: Клемма 1 многоступенчатого регулирования скорости 17: Клемма 2 многоступенчатого регулирования скорости 18: Клемма 3 многоступенчатого регулирования скорости 19: Клемма 4 многоступенчатого регулирования скорости 20: Пауза многоступенчатого регулирования скорости 21: Выбор времени разгона/торможения (ACC/DEC) 1 22: Выбор времени разгона/торможения (ACC/DEC) 2 23: Сброс останова простого ПЛК 24: Пауза в работе простого ПЛК 25: Пауза в работе ПИД-управления 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс перехода (возврат к центральной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Запрет управления моментом 30: Запрет разгона/торможения 31: Выключатель счетчика 32: Зарезервировано 33: Временная отмена изменения настройки частоты 34: Торможение постоянным током 35: Зарезервировано	1	⊙
P05.02	Функциональная клемма S2		4	⊙
P05.03	Функциональная клемма S3		7	⊙
P05.04	Функциональная клемма S4		0	⊙
P05.05	Функциональная клемма S5		0	⊙
P05.06	Функциональная клемма S6		0	⊙
P05.07	Функциональная клемма S7		0	⊙
P05.08	Функциональная клемма S8		0	⊙
P05.09	Выбор функций клемм входа HDI		0	⊙

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

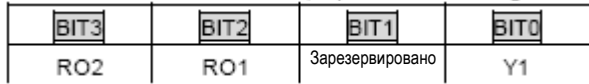
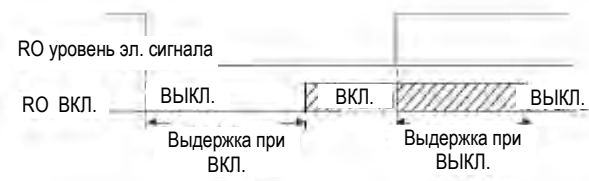
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																																		
		<div data-bbox="523 241 1070 546" data-label="Diagram"> <table border="1" data-bbox="826 241 1070 546"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Команда</td> <td>Пуск</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Останов</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вращение</td> <td>вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Вращение</td> <td>назад</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Удержание</td> <td></td> </tr> </table> </div> <p data-bbox="499 589 1158 741">1: Режим 2 двухпроводного управления – здесь управление включением отделено от задания направления вращения. В этом режиме вращение вперед осуществляется при замкнутой клемме FWD, а вращение назад – при замкнутой клемме REV.</p> <div data-bbox="531 779 1075 1084" data-label="Diagram"> <table border="1" data-bbox="834 779 1075 1084"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Команда</td> <td>Пуск</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Останов</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вращение</td> <td>вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Останов</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Вращение</td> <td>назад</td> </tr> </table> </div> <p data-bbox="499 1099 1150 1252">2: Режим 1 трехпроводного управления. В этом режиме клемма Sin управляет включением питания, клемма FWD соответствует линии команды на работу, а направление вращения определяется клеммой REV. Клемма Sin имеет нормально-замкнутый контакт.</p> <div data-bbox="692 1301 971 1585" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="499 1617 1150 1675">Управление направлением вращения в процессе работы осуществляется следующим образом:</p> <table border="1" data-bbox="499 1706 1171 1939"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление</th> <th>Текущее направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF → ON</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> </tbody> </table>	FWD	REV	Команда	Пуск	OFF	OFF	Останов		ON	OFF	Вращение	вперед	OFF	ON	Вращение	назад	ON	ON	Удержание		FWD	REV	Команда	Пуск	OFF	OFF	Останов		ON	OFF	Вращение	вперед	OFF	ON	Останов		ON	ON	Вращение	назад	Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON	OFF → ON	Вперед	Назад	Назад	Вперед		
FWD	REV	Команда	Пуск																																																			
OFF	OFF	Останов																																																				
ON	OFF	Вращение	вперед																																																			
OFF	ON	Вращение	назад																																																			
ON	ON	Удержание																																																				
FWD	REV	Команда	Пуск																																																			
OFF	OFF	Останов																																																				
ON	OFF	Вращение	вперед																																																			
OFF	ON	Останов																																																				
ON	ON	Вращение	назад																																																			
Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																																																			
ON	OFF → ON	Вперед	Назад																																																			
		Назад	Вперед																																																			

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																			
		<table border="1" data-bbox="499 264 1171 633"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление</th> <th>Текущее направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON → OFF</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON → OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Замедление до останова</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="499 663 1171 815">3: Режим 2 трехпроводного управления. В этом режиме клемма Sin обеспечивает включение, команда на запуск подается клеммами SB1 или SB3, а обе эти клеммы управляют направлением вращения. Команда на останов подается нормально-замкнутой клеммой SB2.</p>  <table border="1" data-bbox="499 1189 1171 1559"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF → ON</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF → ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON → OFF</td> <td></td> <td></td> <td>Замедление до останова</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="499 1588 1171 1957">Примечание: В двухпроводном режиме управления, когда активны клеммы FWD/REV, инвертор останавливается при поступлении команды на останов из других источников, даже если управляющие клеммы FWD/REV остаются активными; инвертор не начнет работать при отмене команды на останов. Повторное включение произойдет только в том случае, когда клеммы FWD/REV будут разомкнуты и замкнуты еще раз. Например, нажатие кнопки STOP/RST обеспечит останов при прекращении цикла сигналов ПЛК, останове фиксированной длительности и управлении от клемм ввода-вывода (см. P07.04).</p>	Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON	ON → OFF	Назад	Вперед	Вперед	Назад	ON → OFF	ON	Замедление до останова		OFF	Sin	FWD	REV	Направление	ON	OFF → ON	ON	Вперед	OFF	Назад	ON	ON	OFF → ON	Вперед	OFF	Назад	ON → OFF			Замедление до останова		
Sin	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																																				
ON	ON → OFF	Назад	Вперед																																				
		Вперед	Назад																																				
ON → OFF	ON	Замедление до останова																																					
	OFF																																						
Sin	FWD	REV	Направление																																				
ON	OFF → ON	ON	Вперед																																				
		OFF	Назад																																				
ON	ON	OFF → ON	Вперед																																				
	OFF		Назад																																				
ON → OFF			Замедление до останова																																				

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра	
P05.14	Выдержка времени при включении управляющей клеммы S1	<p>Данная функция определяет соответствующую выдержку времени для программируемых клемм при изменении уровня электрического сигнала, определяющих состояние включения/выключения.</p> <p>Si уровень эл. сигнала</p> <p>Si valid</p> <p>ВЫКЛ. ВКЛ. ВЫКЛ.</p> <p>Выдержка при ВКЛ. Выдержка при ВЫКЛ.</p>	0.000 с	○	
P05.15	Выдержка времени при выключении управляющей клеммы S1		0.000 с	○	
P05.16	Выдержка времени при включении управляющей клеммы S2		0.000 с	○	
P05.17	Выдержка времени при выключении управляющей клеммы S2		0.000 с	○	
P05.18	Выдержка времени при включении управляющей клеммы S3		0.000 с	○	
P05.19	Выдержка времени при выключении управляющей клеммы S3		0.000 с	○	
P05.20	Выдержка времени при включении управляющей клеммы S4		Диапазон уставки: 0.000~50.000 с	0.000 с	○
P05.21	Выдержка времени при выключении управляющей клеммы S4		0.000 с	○	
P05.30	Выдержка времени при включении управляющей клеммы HDI		0.000 с	○	
P05.31	Выдержка времени при выключении управляющей клеммы HDI		0.000 с	○	
P05.32	Нижний предел входа AI1		<p>Настройка сигнала входа AI1 осуществляется при помощи аналогового потенциометра, настройка входа AI2 осуществляется при помощи клеммы управления AI2, а настройка входа AI3 осуществляется при помощи клеммы управления AI3.</p> <p>Данная функция определяет зависимость между входным напряжением и соответствующим значением уставки.</p>	0.00 В	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P05.33	Соответствующая уставка нижнего предела входа AI1	<p>Если напряжение входного аналогового сигнала находится за пределами диапазона, ограниченного минимальным и максимальным значениями, инвертор будет присваивать таким сигналам минимальное или максимальное значение. Если сигнал аналогового входа является токовым сигналом, то диапазон тока 0~20 мА соответствует диапазону напряжения 0~10 В. Для разных установок соответствующее значение аналоговой настройки 100,0% отличается. Подробнее см. описание каждого варианта практического применения. На рисунке ниже показаны различные варианты исполнения:</p> 	0.0%	○
P05.34	Верхний предел входа AI1		10.00 В	○
P05.35	Соответствующая уставка верхнего предела входа AI1		100.0%	○
P05.36	Время фильтрации входа AI1		0.100 с	○
P05.37	Нижний предел входа AI2		0.00 В	○
P05.38	Соответствующая уставка нижнего предела входа AI2		0.0%	○
P05.39	Верхний предел входа AI2		10.00 В	○
P05.40	Соответствующая уставка верхнего предела входа AI2		100.0%	○
P05.41	Время фильтрации входа AI2		0.100 с	○
P05.42	Нижний предел входа AI3		-10.00 В	○
P05.43	Соответствующая уставка нижнего предела входа AI3		-100.0%	○
P05.44	Средний предел входа AI3		0.00 В	○
P05.45	Соответствующая уставка среднего значения входа AI3		0.0%	○
P05.46	Верхний предел входа AI3	10.00 В	○	
P05.47	Соответствующая уставка верхнего предела входа AI3	<p>Диапазон уставки функции P05.32: 0.00 В ~ P05.34 Диапазон уставки функции P05.33: -100.0~100.0% Диапазон уставки функции P05.34: P05.32 ~ 10.00 В Диапазон уставки функции P05.35: -100.0~100.0% Диапазон уставки функции P05.36: 0.000 с ~ 10.000 с Диапазон уставки функции P05.37: 0.00 В ~ P05.39 Диапазон уставки функции P05.38: -100.0~100.0% Диапазон уставки функции P05.39: P05.37 ~ 10.00 В Диапазон уставки функции P05.40: -100.0~100.0% Диапазон уставки функции P05.41: 0.000~10.000 с Диапазон уставки функции P05.42: -10.00 В ~ P05.44 Диапазон уставки функции P05.43: -100.0~100.0% Диапазон уставки функции P05.44: P05.42~P05.46 Диапазон уставки функции P05.45: -100.0~100.0%</p>	100.0%	○

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

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		19: Достижение определенного значения счетчика 20: Сигнал внешней неполадки 21: Зарезервировано 22: Достигнуто установленное время наработки 23: Выходной сигнал виртуальных клемм коммуникационного протокола MODBUS 24~25: Зарезервировано 26: Определение напряжения в шине постоянного тока 27~30: Зарезервировано		
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Данная функция используется для настройки полярности выходных клемм. При установке бита в 0 входная клемма является «+» При установке бита в 1 входная клемма является «-»  Диапазон уставки: 0~F	0	○
P06.06	Выдержка времени при размыкании Y1	Диапазон уставки: 0.000~50.000 с	0.000 с	○
P06.07	Выдержка времени при выключении клеммы Y1C	Диапазон уставки: 0.000~50.000 с	0.000 с	○
P06.10	Выдержка времени при включении клеммы RO1	Данная функция определяет соответствующую выдержку времени для программируемых клемм при изменении уровня электрического сигнала, определяющих состояние включения/выключения. 	0.000 с	○
P06.11	Выдержка времени при выключении клеммы RO1		0.000 с	○
P06.12	Выдержка времени при включении клеммы RO2		0.000 с	○
P06.13	Выдержка времени при выключении клеммы RO2		Диапазон уставки: 0.000~50.000 с Примечание: Функции P06.08 и P06.08 действуют, когда P06.00 = 1.	0.000 с
P06.14	Выбор функции выхода AO1	0: Рабочая частота 1: Заданная частота	0	○
P06.15	Выбор функции выхода AO2	2: Линейная опорная частота 3: Скорость вращения 4: Выходной ток (100%: 2-кратный номинальный ток инвертора) 5: Выходной ток (100%: 2-кратный номинальный ток двигателя) 6: Выходное напряжение	0	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		7: Выходная мощность 8: Заданная величина момента 9: Выходной момент 10: Величина входного сигнала на входе AI1 11: Величина входного сигнала на входе AI2 12: Величина входного сигнала на входе AI3 13: Величина входного сигнала на импульсном входе HDI 14: Значение 1 коммуникационного канала MODBUS 15: Значение 2 коммуникационного канала MODBUS 16~21: Зарезервировано 22: Текущее значение момента (соответствует 3-кратному номинальному току двигателя) 24~30: Зарезервировано		
P06.17	Нижний предел аналогового выхода АО1	<p>Данные функции определяют зависимость между выходной величиной и соответствующим выходным аналоговым сигналом.</p> <p>Если выходная величина выходит за пределы диапазона, ограниченного минимальным и максимальным значениями, инвертор будет присваивать таким сигналам значения нижнего и верхнего пределов.</p> <p>Если сигнал аналогового выхода является токовым сигналом, то 1 мА соответствует напряжению 0.5 В. Для разных установок соответствующее значение настройки 100,0% аналогового сигнала отличается.</p> <p>Подробнее см. описание каждого варианта практического применения.</p> 	0.00%	○
P06.18	Соответствующая уставка нижнего предела аналогового выхода АО1		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел аналогового выхода АО1		100.0%	○
P06.20	Соответствующая уставка верхнего предела аналогового выхода АО1		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации аналогового выхода АО1		0.000 с	○
P06.22	Нижний предел аналогового выхода АО2		<p>Диапазон уставки функции P06.17: -100.0% ~ P06.19 Диапазон уставки функции P06.18: 0.00~10.00 В Диапазон уставки функции P06.19: P06.17 ~ 100.0% Диапазон уставки функции P06.20: 0.00~10.00 В Диапазон уставки функции P06.21: 0.000~10.000 с Диапазон уставки функции P06.22: -100.0% ~ P06.24 Диапазон уставки функции P06.23: 0.00~10.00 В Диапазон уставки функции P06.24: P06.22 ~ 100.0% Диапазон уставки функции P06.25: 0.00~10.00 В Диапазон уставки функции P06.26: 0.000~10.000 с</p>	0.00%
P06.23	Соответствующая уставка нижнего предела аналогового выхода АО2	0.00 В		○
P06.24	Верхний предел аналогового выхода АО2	100.0%		○
P06.25	Соответствующая уставка верхнего предела аналогового выхода АО2	10.00 В		○
P06.26	Время фильтрации аналогового выхода АО2	0.000 с		○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07 Группа «Человеко-машинный интерфейс»				
P07.00	Пароль пользователя	<p>0~65535</p> <p>Функция защиты паролем включается при установке этого параметра P7.00 на любое ненулевое значение. Если параметр P7.00 установлен на 00000, ранее установленный пароль пользователя стирается, а функция защиты паролем выключается.</p> <p>После установки пароля и включения защиты пользователь не может получить доступ к меню, не введя правильного пароля. Пользователь сможет просматривать и изменять значения параметров только после ввода правильного пароля, поэтому следует помнить пароли всех пользователей.</p> <p>Отмена режима редактирования функций и активирование защиты паролем происходят через 1 минуту. Для входа в меню редактирования и доступа к вводу пароля следует нажать кнопку PRG/ESC, после чего на дисплее появится «0.0.0.0». Без ввода правильного пароля пользователь не сможет войти в меню.</p> <p>Примечание: Восстановление значений по умолчанию позволяет очистить пароль, поэтому эту функцию следует использовать внимательно.</p>	0	○
P07.01	Копирование параметров	<p>0: Действия не производятся</p> <p>1: Загрузка параметра локальной функции в клавиатуру</p> <p>2: Загрузка параметра функции из клавиатуры по локальному адресу (включая параметры двигателя)</p> <p>3: Загрузка параметра функции из клавиатуры по локальному адресу (за исключением параметров двигателя, относящихся к группам P02 и P12)</p> <p>4: Загрузка параметра функции из клавиатуры по локальному адресу (только параметров двигателя, относящихся к группам P02 и P12)</p> <p>Примечание: После выполнения пунктов 1–4 параметр получает значение 0, при этом загрузка и выгрузка параметров не касаются группы P29.</p>	0	◎
P07.02	Выбор функции кнопки	<p>0x00~0x27</p> <p>Разряд единиц: Функциональная кнопка QUICK/JOG</p> <p>0: Действие отсутствует</p> <p>1: Толчковая подача</p> <p>2: Переключение состояния дисплея при помощи кнопки смещения</p> <p>3: Переключение направления вращения FWD/REV</p> <p>4: Очистка уставки функции UP/DOWN</p> <p>5: Выбег по инерции до останова</p> <p>6: Смена источника команд управления</p>	0x01	◎

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		7: Режим быстрого ввода в эксплуатацию (с использованием пользовательских параметров) Разряд десятков: 0: Клавиатура разблокирована 1: Все кнопки заблокированы 2: Заблокирована часть кнопок (блокировка кнопки PRG/ESC)		
P07.03	QUICK/JOG Смещение в последовательности выбора команд	Когда P07.06 = 6, задайте смещение последовательности запуска источников управления. 0: Панель управления → управление от клемм → управление по протоколам связи 1: Панель управления → управление от клемм 2: Панель управления ←→ управление по протоколам связи 3: Управление от клемм ←→ управление по протоколам связи	0	○
P07.04	STOP/RST Функция останова	Выбор функции кнопки STOP/RST . STOP/RST применяется также в любом состоянии для выполнения сброса. 0: Действует только для панели управления 1: Действует для панели управления и клемм 2: Действует для панели управления и протокола связи 3: Действует для режимов управления	0	○
P07.05	Параметры 1, отображаемые в рабочем состоянии	0x0000~0xFFFF BIT0: Рабочая частота (индикатор Гц ВКЛ) BIT1: Заданная частота (индикатор Гц мигает) BIT2: Напряжение шины (индикатор Гц ВКЛ) BIT3: Выходное напряжение (индикатор В ВКЛ.) BIT4: Выходной ток (индикатор А ВКЛ.) BIT5: Скорость вращения (индикатор об./мин ВКЛ.) BIT6: Выходная мощность (индикатор % ВКЛ.) BIT7: Выходной момент (индикатор % ВКЛ.) BIT8: Опорный сигнал ПИД (индикатор % мигает) BIT9: Сигнал обратной связи ПИД (индикатор % ВКЛ.) BIT10: Состояние входных клемм BIT11: Состояние выходных клемм BIT12: Заданная величина момента (индикатор % ВКЛ.) BIT13: Значение счетчика импульсов BIT14: Зарезервировано BIT15: ПЛК и текущая ступень при многоступенчатом регулировании скорости	0x03FF	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.06	Параметры 2, отображаемые в рабочем состоянии	0x0000~0xFFFF ВIT0: Величина сигнала аналогового входа AI1 (индикатор В ВКЛ.) ВIT1: Значение аналогового входа AI2 (индикатор В ВКЛ.) ВIT2: Значение аналогового входа AI3 ВIT3: Частота импульсного ВЧ-входа HDI ВIT4: Процент перегрева двигателя (индикатор % ВКЛ.) ВIT5: Процент перегрузки инвертора (индикатор % ВКЛ.) ВIT6: Заданное значение частоты разгона (индикатор Гц ВКЛ.) ВIT7: Линейная скорость ВIT8: Входной переменный ток (индикатор А ВКЛ.) ВIT9~15: Зарезервировано	0x0000	○
P07.07	Выбор параметров в состоянии останова	0x0000~0xFFFF ВIT0: Заданная частота (индикатор Гц ВКЛ., мигает с низкой частотой) ВIT1: Напряжение шины (индикатор В ВКЛ.) ВIT2: Состояние входных клемм ВIT3: Состояние выходных клемм ВIT4: Опорный сигнал ПИД (индикатор % мигает) ВIT5: Сигнал обратной связи ПИД (индикатор % мигает) ВIT6: Выходной момент (индикатор % мигает) ВIT7: Значение аналогового входа AI1 (индикатор В ВКЛ.) ВIT8: Значение аналогового входа AI2 (индикатор В ВКЛ.) ВIT9: Значение аналогового входа AI3 (индикатор В ВКЛ.) ВIT10: Частота импульсного ВЧ-входа HDI ВIT11: ПЛК и текущая ступень при многоступенчатом регулировании скорости ВIT12: Счетчики импульсов ВIT13~15: Зарезервировано	0x00 FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01~10.00 Отображаемая частота = Рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости вращения	0.1~999.9% Скорость вращения механическая = 120 × отображаемая частота × P07.09 / Число пар полюсов двигателя	100.0%	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1~999.9% Линейная скорость = Скорость вращения × P07.10	1.0%	○
P07.11	Температура моста модуля выпрямителя	-20.0~120.0 °C		●
P07.12	Температура модуля преобразователя	-20.0~120.0 °C		●

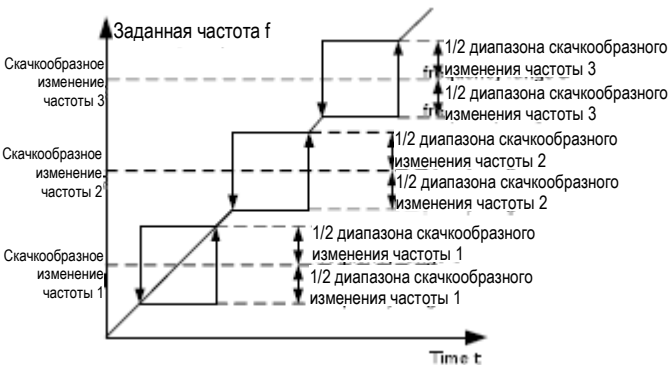
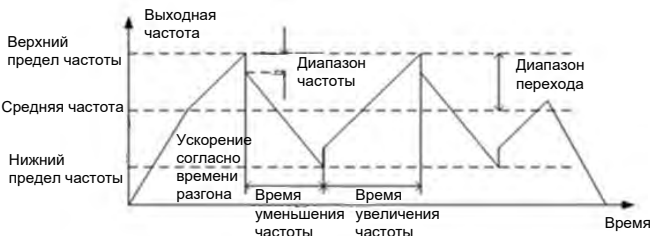
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.13	Версия программного обеспечения	1.00~655.35		●
P07.14	Время наработки на месте эксплуатации	0~65535 ч		●
P07.15	Старший бит потребления энергии	Отображение уровня энергопотребления инвертором. Потребление энергии инвертором рассчитывается по формуле: = P07.15 × 1000 + P07.16		●
P07.16	Младший бит потребления энергии	Диапазон уставки функции P07.15: 0~65535 кВт·ч (*1000) Диапазон уставки функции P07.16: 0.0~999.9 кВт·ч		●
P07.17	Зарезервировано			●
P07.18	Номинальная мощность инвертора	0.4~3000.0 кВт		●
P07.19	Номинальное напряжение инвертора	50~1200 В		●
P07.20	Номинальный ток инвертора	0.1~6000.0 А		●
P07.21	Заводской штрих-код 1	0x0000~0xFFFF		●
P07.22	Заводской штрих-код 2	0x0000~0xFFFF		●
P07.23	Заводской штрих-код 3	0x0000~0xFFFF		●
P07.24	Заводской штрих-код 4	0x0000~0xFFFF		●
P07.25	Заводской штрих-код 5	0x0000~0xFFFF		●
P07.26	Заводской штрих-код 6	0x0000~0xFFFF		●

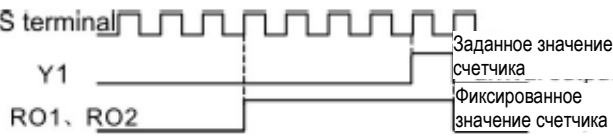
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.27	Тип текущей неполадки	0: Нет неполадок		●
P07.28	Тип предыдущей неполадки	1: OUt1		●
P07.29	Тип 2-й предыдущей неполадки	2: OUt2		●
P07.30	Тип 3-й предыдущей неполадки	3: OUt3		●
P07.31	Тип 4-й предыдущей неполадки	4: OC1 5: OC2 6: OC3 7: OV1 8: OV2 9: OV3 10: UV 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка инвертора (OL2) 13: Обрыв фазы на стороне входа (SPI) 14: Обрыв фазы на стороне выхода (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля преобразователя (OH2) 17: Внешняя неполадка (EF) 18: Неполадка коммуникационного протокола 485 (CE) 19: Неполадка определения величины тока (ItE) 20: Неполадка автоматической настройки параметров двигателя (tE) 21: Неполадка в работе ЭСППЗУ (EEP) 22: Отсутствие обратной связи ПИД-регулирования (PIDE) 23: bCE 24: Достигнуто заданное время наработки (END) 25: Электрическая перегрузка (OL3) 26: PCE 27: UPE 28: DNE 29~31: Зарезервировано 32: ETH1 33: ETH2 34: Неполадка отклонения скорости (dEu) 35: Неправильная регулировка (STo) 36: Низкая нагрузка (LL)		●

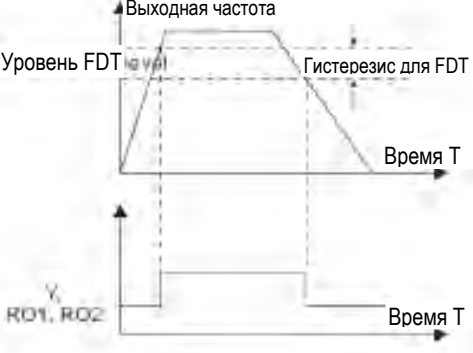
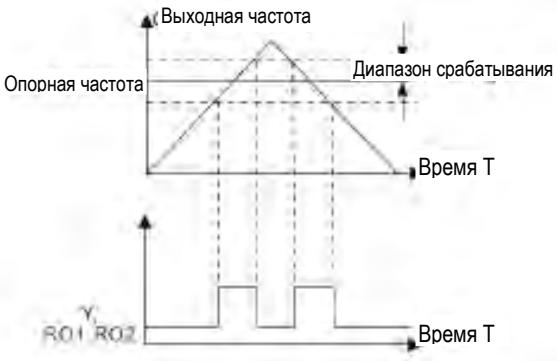
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.32	Тип 5-й предыдущей неполадки			●
P07.33	Величина рабочей частоты при текущей неполадке		0.00 Гц	●
P07.34	Величина опорной частоты при текущей неполадке		0.00 Гц	
P07.35	Выходное напряжение при текущей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

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

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P07.56	Состояние выходных клемм при предыдущей неполадке		0	●
P08 Группа «Расширенные функции»				
P8.00	Время разгона 2	Более подробное описание приведено в функциях P00.11 и P00.12. В инверторах серии Goodrive20 определены четыре группы времени разгона/торможения (ACC/DEC), которые могут быть выбраны в группе параметров P5. Первая группа времени ACC/DEC является заводской настройкой по умолчанию. Диапазон уставки: 0.0~3600.0 сек	Зависит от модели	○
P8.01	Время торможения 2		Зависит от модели	○
P8.02	Время разгона 3		Зависит от модели	○
P8.03	Время торможения 3		Зависит от модели	○
P8.04	Время разгона 4		Зависит от модели	○
P8.05	Время торможения 4		Зависит от модели	○
P08.06	Рабочая частота при толчковом режиме	Этот параметр используется для определения опорной частоты при режиме толчковой подачи. Диапазон уставки: 0.00 Гц ~ P00.03 (максимальная выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время разгона при толчковой подаче	Время ускорения (ACC) в режиме толчковой подачи — это время, в течение которого система должна разогнаться от 0 Гц до максимальной частоты. Время торможения (DEC) в режиме толчковой подачи — время, в течение которого система должна замедлиться от максимальной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон уставки: 0.0~3600.0 сек	Зависит от модели	○
P08.08	Время торможения при толчковой подаче		Зависит от модели	○
P8.09	Скачкообразное изменение частоты 1	Когда заданная частота попадает в диапазон скачкообразного изменения частоты, инвертор будет работать на пределе скачкообразного изменения частоты. С помощью настройки скачкообразного изменения частоты можно устранить возможность вхождения инвертора в резонанс с нагрузкой. В инверторе данной модели предусмотрены три варианта скачкообразного изменения частоты. Однако если все уставки скачкообразного изменения частоты имеют значение 0, эта функция будет отключена.	0.00 Гц	○
P8.10	Диапазон скачкообразного изменения частоты 1		0.00 Гц	○
P8.11	Скачкообразное изменение частоты 2		0.00 Гц	○
P8.12	Диапазон скачкообразного изменения частоты 2		0.00 Гц	○
P8.13	Скачкообразное изменение частоты 3		0.00 Гц	○

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

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

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

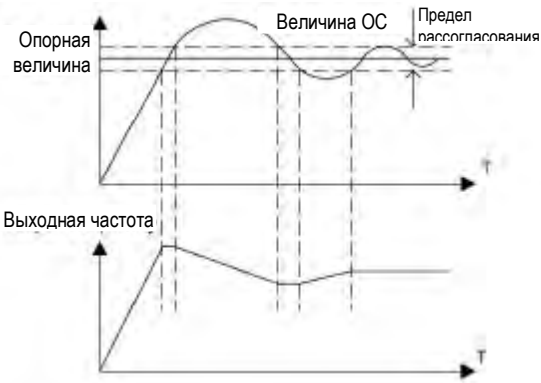

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра			
P08.38	Предельное напряжение тормозного модуля	После установки исходного напряжения шины этот параметр следует изменить так, чтобы тормозная нагрузка работала надлежащим образом. Изменение заводских значений касается уровня напряжения. Диапазон уставки 200.0~2000.0 В Пользователям не следует устанавливать слишком большое значение – рекомендованный диапазон приведен ниже:	Напряжение 220 В: 380.0 В	○			
		<table border="1"> <tr> <td>Напряжение</td> <td>220 В</td> <td>380 В</td> </tr> <tr> <td>Диапазон</td> <td>375–400 В</td> <td>685–750 В</td> </tr> </table>	Напряжение		220 В	380 В	Диапазон
Напряжение	220 В	380 В					
Диапазон	375–400 В	685–750 В					
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Номинальный рабочий режим 1: Вентилятор работает постоянно после включения питания	0	○			
P08.40	Выбор режима ШИМ	0x0000~0x0021 Индикатор разряда единиц: Выбор режима ШИМ 0: Режим ШИМ 1 – трехфазная и двухфазная модуляция 1: Режим ШИМ 2 – Трехфазная модуляция Индикатор разряда десятков: режим ограничения несущей частоты при низкой скорости 0: Режим 1 ограничения несущей частоты при низкой скорости – если несущая частота превышает 2 кГц на низкой скорости, ограничение частоты составит 1 или 2 кГц. 1: Режим 2 ограничения несущей частоты при низкой скорости – если несущая частота превышает 4 кГц на низкой скорости, ограничение частоты составит 4 кГц. 2: Без ограничения несущей частоты	0x01	◎			
P08.41	Перемодуляция	Индикатор разряда единиц: 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ. Индикатор разряда десятков: (при пусконаладке на предприятии-изготовителе) 0: Легкая перемодуляция; в зоне 1 1: Значительная перемодуляция; в зоне 2 Значение по умолчанию для инверторов 1 ф. 220 В / 3 ф. 380 В (≤ 2.2 кВт) и 3 ф. 220 В (≤ 0.75 кВт) составляет 00; значение по умолчанию для инверторов 3 ф. 380 В (≥ 4 кВт) и 3 ф. 220 В (≥ 1.5 кВт) составляет 01.	0x00	◎			
			0x01				
P08.42	Настройка управления при помощи клавиатуры	0x000~0x1223 Индикатор разряда единиц: Разрешить выбор частоты 0: Кнопки «Λ/V» и встроенный аналоговый потенциометр 1: Только кнопки «Λ/V» 2: Только встроенный аналоговый потенциометр 3: Нет управления от кнопок «Λ/V» и встроенного потенциометра	0x0000	○			

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



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

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

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

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

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

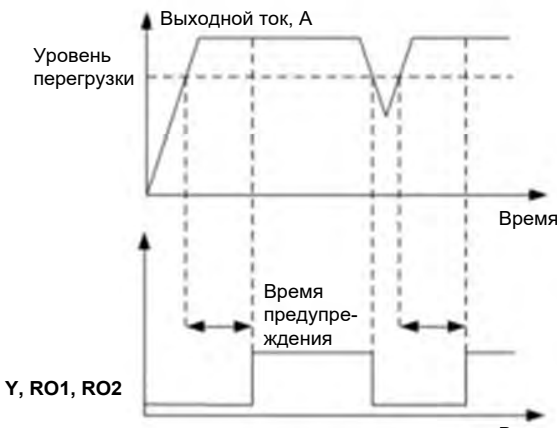
Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра										
P10.03	Время работы на скорости ступени 0	<p>При выборе режима работы простой ПЛК следует настроить параметры функций P10.02~P10.33 для определения рабочей частоты и направления вращения для всех ступеней.</p> <p>Примечание: Обозначение ступени многоступенчатого регулирования определяет направление вращения для простого ПЛК. Отрицательное значение означает вращение в обратном направлении.</p> 	0.0 с	○										
P10.04	Ступень 1 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.05	Время работы на скорости ступени 1		0.0 с	○										
P10.06	Ступень 2 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.07	Время работы на скорости ступени 2		0.0 с	○										
P10.08	Ступень 3 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.09	Время работы на скорости ступени 3		0.0 с	○										
P10.10	Ступень 4 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.11	Время работы на скорости ступени 4		0.0 с	○										
P10.12	Ступень 5 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.13	Время работы на скорости ступени 5	<p>Диапазон многоступенчатого регулирования скорости может быть настроен непрерывно внутри интервала от $-f_{max}$ до f_{max}. В инверторе Goodrive 20 могут быть установлены 16 ступеней скорости, для чего используются комбинации входных клемм S1 ~ S4, соответствующие скоростям от 0 до 15.</p> 	0.0 с	○										
P10.14	Ступень 6 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.15	Время работы на скорости ступени 6		0.0 с	○										
P10.16	Ступень 7 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.17	Время работы на скорости ступени 7		0.0 с	○										
P10.18	Ступень 8 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.19	Время работы на скорости ступени 8		0.0 с	○										
P10.20	Ступень 9 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○										
P10.21	Время работы на скорости ступени 9		<p>Когда S1=S2=S3=S4=OFF, частота задается с помощью функций P00.06 и P00.07. Когда все клеммы S1=S2=S3=S4 активны, инвертор работает в режиме многоступенчатого регулирования скорости при помощи клавиатуры, аналоговых сигналов, импульсного ВЧ-входа, ПЛК, порта коммуникационного канала. При помощи комбинации состояний клемм S1, S2, S3 и S4 могут быть заданы 16 скоростей.</p> <p>Запуск и останов при многоступенчатом регулировании скорости определяется функцией P00.06.</p> <p>Соотношения между состоянием клемм S1, S2, S3, S4 и ступенями скоростей следующие:</p> <table border="1" data-bbox="574 1926 1117 1993"> <tr> <td>S1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> </table>	S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	0.0 с	○
S1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON					

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																																																																	
P10.22	Ступень 10 ступенчатого регулирования скорости	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>S4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr> <tr><td>step</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>S1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr> <tr><td>S2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>S3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>S4</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr> <tr><td>step</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> </table> <p>Диапазон уставки функции P10.(2n; 1<n<17): -100.0~100.0%</p> <p>Диапазон уставки функции P10.(2n+1; 1<n<17): 0.0~6553.5 с (мин)</p>	S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	S4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	step	0	1	2	3	4	5	6	7	S1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	S2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	S3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	S4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	step	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0%	○
S2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																												
S3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																												
S4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																												
step	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																												
S1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																												
S2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																												
S3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																												
S4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																												
step	8		9	10	11	12	13	14	15																																																																												
P10.23	Время работы на скорости ступени 10		0.0 с	○																																																																																	
P10.24	Ступень 11 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○																																																																																	
P10.25	Время работы на скорости ступени 11		0.0 с	○																																																																																	
P10.26	Ступень 12 ступенчатого регулирования скорости		0.0%	○																																																																																	
P10.27	Время работы на скорости ступени 12		0.0 с	○																																																																																	
P10.28	Ступень 13 ступенчатого регулирования скорости	0.0%	○																																																																																		
P10.29	Время работы на скорости ступени 13	0.0 с	○																																																																																		
P10.30	Ступень 14 ступенчатого регулирования скорости	0.0%	○																																																																																		
P10.31	Время работы на скорости ступени 14	0.0 с	○																																																																																		
P10.32	Ступень 15 ступенчатого регулирования скорости	0.0%	○																																																																																		
P10.33	Время работы на скорости ступени 15	0.0 с	○																																																																																		
P10.34	Простой ПЛК Выбор времени разгона/торможения ступеней 0~7	<p>Ниже приведено подробное описание:</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>Function code</th> <th colspan="2">Binary bit</th> <th>Step</th> <th>ACC/DEC 0</th> <th>ACC/DEC 1</th> <th>ACC/DEC 2</th> <th>ACC/DEC 3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">P10.34</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT7</td> <td>BIT6</td> <td>3</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	Function code	Binary bit		Step	ACC/DEC 0	ACC/DEC 1	ACC/DEC 2	ACC/DEC 3	P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11	0x0000	○																																												
Function code	Binary bit		Step	ACC/DEC 0	ACC/DEC 1	ACC/DEC 2	ACC/DEC 3																																																																														
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																														
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																														
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11																																																																														
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11																																																																														
P10.35	Простой ПЛК Выбор времени разгона/торможения ступеней 8~15		0x0000	○																																																																																	

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра																																																																																				
		<table border="1"> <tr> <td>BIT9</td> <td>BIT8</td> <td>4</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT11</td> <td>BIT10</td> <td>5</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT13</td> <td>BIT12</td> <td>6</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT15</td> <td>BIT14</td> <td>7</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> <td>8</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>9</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT5</td> <td>BIT4</td> <td>10</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT7</td> <td>BIT6</td> <td>11</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT9</td> <td>BIT8</td> <td>12</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT11</td> <td>BIT10</td> <td>13</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT13</td> <td>BIT12</td> <td>14</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>BIT15</td> <td>BIT14</td> <td>15</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </table> <p>После того как пользователь выбирает соответствующее время разгона/торможения, комбинация 16 двоичных битов будет преобразована в десятичный разряд, а затем определит соответствующий код функции. Диапазон уставки: -0x0000~0xFFFF</p>	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11		
BIT9	BIT8	4	00	01	10	11																																																																																		
BIT11	BIT10	5	00	01	10	11																																																																																		
BIT13	BIT12	6	00	01	10	11																																																																																		
BIT15	BIT14	7	00	01	10	11																																																																																		
BIT1	BIT0	8	00	01	10	11																																																																																		
BIT3	BIT2	9	00	01	10	11																																																																																		
BIT5	BIT4	10	00	01	10	11																																																																																		
BIT7	BIT6	11	00	01	10	11																																																																																		
BIT9	BIT8	12	00	01	10	11																																																																																		
BIT11	BIT10	13	00	01	10	11																																																																																		
BIT13	BIT12	14	00	01	10	11																																																																																		
BIT15	BIT14	15	00	01	10	11																																																																																		
P10.36	Режим повторного запуска ПЛК	<p>0: Повторный запуск с первой ступени; останов во время работы (вследствие поступления команды на останов, неполадки или сбоя питания), после повторного запуска работа начинается с первой ступени.</p> <p>1: Продолжение работы на частоте, на которой был выполнен останов; останов во время работы (вызванный поступлением команды на останов или неполадки) инвертор автоматически фиксирует время работы, после повторного запуска входит на соответствующую ступень и оставшееся время работы поддерживает заданную частоту.</p>	0	©																																																																																				
P10.37	Выбор единиц измерения времени для режима многоступенчатого регулирования	<p>0: Секунды; время работы на всех ступенях фиксируется в секундах</p> <p>1: Минуты; время работы на всех ступенях фиксируется в минутах</p>	0	©																																																																																				

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра								
P11 Группа «Параметры защиты»												
P11.00	Защита от обрыва фазы	0x00~0x11 Индикатор разряда единиц: 0: Программная защита от обрыва входной фазы ВЫКЛ. 1: Программная защита от обрыва входной фазы ВКЛ. Индикатор разряда десятков: 0: Защита от обрыва выходной фазы ВЫКЛ. 1: Защита от обрыва выходной фазы ВКЛ. Индикатор разряда сотен: 0: Аппаратная защита от обрыва входной фазы ВЫКЛ. 1: Аппаратная защита от обрыва входной фазы ВКЛ.	0x10	○								
P11.01	Понижение частоты при внезапном сбое питания	0: ВКЛ. 1: ВЫКЛ.	0	○								
P11.02	Коэффициент понижения частоты при внезапном сбое питания	<p>Диапазон уставки: 0.00 Гц/с ~ P00.03 (макс. частота) После сбоя в сети питания напряжение шины падает до точки резкого понижения частоты, инвертор начинает понижать рабочую частоту до уровня P11.02, чтобы инвертор мог снова генерировать энергию. Рекуперативная энергия позволяет поддерживать напряжение в шине, обеспечивая штатную работу инвертора до тех пор, пока не будет восстановлена сеть питания.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Напряжение</th> <th>220 В</th> <th>380 В</th> <th>660 В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Точка понижения частоты при внезапном сбое питания</td> <td>260 В</td> <td>460 В</td> <td>800 В</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание: Параметры следует скорректировать надлежащим образом, чтобы избежать останова, вызванного срабатыванием защиты инвертора во время переключения питания. 2. Чтобы включить эту функцию, необходимо запретить срабатывание защиты от обрыва входной фазы.</p>	Напряжение	220 В	380 В	660 В	Точка понижения частоты при внезапном сбое питания	260 В	460 В	800 В	10.00 Гц/с	○
Напряжение	220 В	380 В	660 В									
Точка понижения частоты при внезапном сбое питания	260 В	460 В	800 В									
P11.03	Выбор режима защиты от перегрузки по напряжению	<p>0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.</p>	1	○								

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
P11.04	Защита от перегрузки по напряжению	120~150% (стандартное напряжение шины) (380 В)	136%	○
		120~150% (стандартное напряжение шины) (220 В)	120%	
P11.05	Выбор ограничения по току	Фактический коэффициент увеличения меньше соотношения выходной частоты из-за большой нагрузки во время работы в режиме разгона. Необходимо принять меры для предотвращения перегрузки по току и отключения инвертора. Во время работы инвертора эта функция будет определять выходной ток и сравнивать его с предельным уровнем, заданным в функции P11.06. Если ток превышает заданный уровень, инвертор будет работать на стабильной частоте в режиме разгона или с понижением частоты во время работы с постоянной скоростью. Если ток постоянно превышает заданный уровень, выходная частота будет продолжать уменьшаться до нижнего предела. Если окажется, что выходной ток ниже предельного уровня, инвертор будет выполнять разгон для запуска.	0x01	◎
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока		G: 160.0%	◎
P11.07	Коэффициент понижения при ограничении тока		<p>Диапазон уставки функции P11.05: 0: Ограничение тока ВЫКЛ. 1: Ограничение тока ВКЛ. 2: Ограничение тока ВЫКЛ. при постоянной скорости Диапазон уставки функции P11.05:0x00~0x12 Диапазон уставки функции P11.06:50.0~200.0% Диапазон уставки функции P11.07:0.00~50.00 Гц/с</p>	10.00 Гц/с
P11.08	Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя/инвертора	Когда выходной ток инвертора или двигателя превышает уровень, заданный параметром P11.09, в течение времени, превышающего период, заданный параметром P11.10, на выход будет подано предварительное предупреждение о перегрузке.	0x000	○
P11.09	Уровень тестирования предварительного предупреждения о перегрузке		150%	○
P11.10	Время определения предварительного предупреждения о перегрузке		1.0 с	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		 <p>Диапазон уставки функции P11.08: Активирует и определяет точку подачи предварительного предупреждения о перегрузке инвертора и двигателя Диапазон уставки: 0x000~0x131 Индикатор разряда единиц: 0: Предварительное предупреждение о перегрузке двигателя, соответствующее номинальному току двигателя 1: Предварительное предупреждение о перегрузке инвертора, соответствующее номинальному току инвертора Индикатор разряда десятков: 0: Инвертор продолжает работать после предупреждения о недостаточной нагрузке 1: Инвертор продолжает работать после предупреждения о недостаточной нагрузке и прекращает работу после обнаружения перегрузки 2: Инвертор продолжает работать после предупреждения об избыточной нагрузке и прекращает работу после обнаружения недостаточной нагрузки Индикатор разряда сотен: 0: Постоянный контроль 1: Контроль при постоянной скорости Диапазон уставки функции P11.09: P11.11~200.0% Диапазон уставки функции P11.10: 0.1~3600.0 с</p>		
P11.11	Уровень срабатывания предупреждения о недостаточной нагрузке	Когда ток инвертора или его выходной ток меньше уровня, заданного параметром P11.11, в течение времени, превышающего период, заданный параметром P11.12, на выход будет подано предварительное предупреждение о недостаточной нагрузке. Диапазон уставки функции P11.11: 0~P11.09 Диапазон уставки функции P11.12: 0.1~3600.0 с	50%	○
P11.12	Время, в течение которого определяется недостаточная нагрузка		1.0 с	○
P11.13	Выбор действия выходной клеммы при неполадке	При помощи данной функции можно выбрать действие выходной клеммы при пониженном напряжении и сбросе ошибки.	0x00	○

Функция	Наименование	Подробное описание параметров	Значение по умолчанию	Изменение параметра
		0x00~0x11 Индикатор разряда единиц: 0: Срабатывание в условиях неполадки, связанной с недостаточным напряжением 1: Без срабатывания в условиях неполадки, связанной с недостаточным напряжением Индикатор разряда десятков: 0: Срабатывание в условиях автоматического сброса 1: Без срабатывания в условиях автоматического сброса		
P11.14	Определение отклонения скорости	0.0~50.0% Данный параметр задает величину отклонения скорости.	10.0%	○
P11.15	Период времени, в течение которого определяется отклонение скорости	<p>Данный параметр задает время, по истечении которого определяется отклонение скорости.</p>  <p>↑ Скорость Фактическое значение Заданное значение ↓ Время Работа Вых. сигнал неполадки dEu $t_1 < t_2$, поэтому инвертор продолжает работу $t_2 = P11.15$</p> <p>Диапазон уставки функции P11.15: 0.0~10.0 с</p>	0.5 с	○
P11.16	Автоматическое понижение частоты при падении напряжения	0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.; обеспечивает номинальный выходной момент при падении напряжения	0x00	○
P13 Группа «Параметры управления синхронного двигателя»				
P13.13	Тормозной ток в режиме короткого замыкания	После запуска инвертора, когда P01.00 = 0, задать для функции P13.14 ненулевое значение для начала торможения в режиме короткого замыкания.	0.0%	○
P13.14	Выдержка при начале торможения в режиме короткого замыкания	После остановки инвертора, когда рабочая частота меньше P01.09, задать для функции P13.15 ненулевое значение для прекращения торможения в режиме короткого замыкания и перехода в режим торможения постоянным током.	0.00 с	○
P13.15	Выдержка при завершении торможения в режиме короткого замыкания	Диапазон уставки функции P13.13: 0.0~150.0% (инверторы) Диапазон уставки функции P13.14: 0.00~50.00 с	0.00 с	○

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

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

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

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

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

6 Поиск и устранение неполадок

6.1 Интервалы технического обслуживания

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

Проверяемые части		Цель проверки	Метод проверки	Критерий
Окружающая среда		Проверить температуру и влажность окружающего воздуха, уровень вибрации и убедиться в отсутствии пыли, газа, масляного тумана и капель воды	Визуальный осмотр и проверка при помощи измерительных приборов	См. руководство
		Убедиться в отсутствии любых забытых инструментов и других инородных объектов	Визуальный осмотр	Отсутствие забытых инструментов и опасных объектов
Напряжение		Убедиться, что напряжение силовых цепей и цепей управления в норме	Проверка с помощью мультиметра	См. руководство
Панель управления		Убедиться в четкости показаний дисплея	Визуальный осмотр	Нормальная видимость символов на дисплее
		Убедиться в полном отображении символов	Визуальный осмотр	См. руководство
Силовая цепь	Для общественного использования	Убедиться, что все винты надежно затянуты	Затяните	–
		Убедиться, что отсутствуют повреждения, изменения цвета или искривления, вызванные перегревом или старением компонентов машины и изоляторов	Визуальный осмотр	–
		Убедиться в отсутствии пыли и грязи	Визуальный осмотр	– Примечание: Если изменился цвет медных частей, то это свидетельствует о неправильной настройке функций инвертора
	Проводники	Убедиться, что отсутствуют повреждения изоляции и изменения цвета, вызванные перегревом	Визуальный осмотр	–
		Убедиться, что отсутствуют трещины или изменения цвета в защитных покрытиях	Визуальный осмотр	–
	Состояние клемм	Убедиться в отсутствии повреждений	Визуальный осмотр	–

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


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

6.1.1 Вентилятор охлаждения

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

Длительность наработки можно оценить при помощи функции P07.15 (накопительное время наработки инвертора).

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

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

1. Остановить инвертор и отключить его от сети питания переменного тока, после чего выждать определенное время, установленное для данного инвертора.
2. С помощью отвертки отжать держатель вентилятора и поднять его вверх на шарнирном соединении.
3. Отключить кабель вентилятора. Снять монтажную скобу.
4. Установить скобу в обратном направлении. Следует обратить внимание на правильное расположение вентилятора и направление потока воздуха в инверторе.
5. Установить новый держатель вентилятора, включая вентилятор в обратном порядке.
6. Подключить питание.



Монтаж вентилятора в инверторах: 1 фаза / 220 В, мощностью менее 2,2 кВт



Монтаж вентилятора в инверторах: 3 фазы / 380 В, мощностью более 4 кВт

6.1.2 Конденсаторы

Формование конденсаторов

Если инвертор находился на хранении в течение долгого времени, конденсаторы шины постоянного тока должны быть отформованы согласно рекомендациям руководства по эксплуатации. Время хранения отсчитывается от даты производства, которая отличается от даты поставки, которая указана на заводской табличке инвертора.


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

Метод использования наброса мощности для зарядки инвертора:
 Правильный выбор наброса мощности зависит от напряжения питания инвертора. Однофазный наброс мощности при 220 В переменного тока / 2 А применяется к инверторам, рассчитанным на входное напряжение 220 В переменного тока, однофазное или трехфазное.

К инверторам с трехфазным питанием 220 В переменного тока в качестве входного напряжения можно применить однофазное напряжение ~220 В / 2 А. Все конденсаторы шины постоянного тока заряжаются одновременно, поскольку используется один выпрямитель.


Инверторы высокого напряжения для зарядки нуждаются в высоком напряжении (например, 380 В). Можно использовать малую мощность (достаточно 2 А), поскольку конденсатор, заряжаясь, почти не потребляет ток.

Замена электролитических конденсаторов

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


Если наработка электролитических конденсаторов в инверторе превышает 35 000 часов, их следует заменить. Для получения подробной информации следует обратиться в локальный офис компании INVT или связаться по горячей линии отдела обслуживания (тел. 400-700-9997).

6.1.3 Кабель питания

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

1. Остановить инвертор и отключить его от сети питания переменного тока, после чего выждать определенное время, установленное для данного инвертора.
2. Проверить правильность подключения кабеля питания.
3. Восстановить питание.

6.2 Устранение неполадок

	<ul style="list-style-type: none"> К выполнению работ по ТО инвертора следует допускать только квалифицированных электриков. Перед началом работ исполнителям следует изучить информацию, содержащуюся в разделе «Меры предосторожности» данного руководства.
---	--

6.2.1 Предупреждающие сигналы и индикация неполадок

Индикация неполадок осуществляется при помощи светодиодных индикаторов. См. раздел «Порядок эксплуатации». Когда светится индикатор **TRIP**, предупреждающий сигнал или сообщение о неполадке на дисплее панели управления будут свидетельствовать о неисправном состоянии инвертора. Информация, содержащаяся в данном разделе, позволит распознать и устранить большинство причин срабатывания сигнализации. Если же устранить неисправность не удастся, следует обратиться в офис компании INVT.

6.2.2 Сброс неполадки

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

6.2.3 Описание неполадок и способы их устранения

После проявления неполадки инвертора следует предпринять следующие действия:

1. Убедиться в том, что панель управления работает в штатном режиме. Если это не так, следует обратиться в местное отделение компании INVT.
2. Если все в порядке, для подтверждения реального состояния инвертора при текущей неисправности следует проверить все параметры группы P07, а также параметры, касающиеся зарегистрированных неполадок.
3. Далее в таблице приведены описания ошибок (неполадок) и методы их устранения.
4. Устранить ошибку (неполадку).
5. Убедиться в устранении неполадки и выполнить сброс ошибки (неполадки) для запуска инвертора.

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

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

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

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

6.2.4 Прочие состояния

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

7 Коммуникационный протокол

7.1 Краткое описание протокола Modbus

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

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

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

7.2 Применение в инверторе

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

7.2.1 2-проводной интерфейс RS-485

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

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

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

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

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

7.2.2.1 Установка с одним инвертором

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



Рис. 1: Подключение по протоколу RS485

7.2.1.2 Установка с несколькими инверторами

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



Рис. 2: Схема последовательного подключения

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

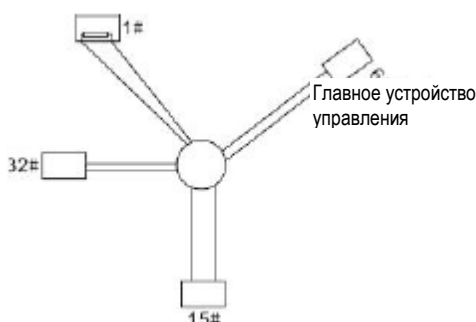


Рис. 3: Подключение по схеме «Звезда»

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

7.2.2 Режим RTU

7.2.2.1 Формат кадра сообщения RTU

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

Система кодирования

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

Поле обнаружения ошибки

- CRC

Формат данных проиллюстрирован ниже:

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

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

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

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

В кадре одного символа действует цифровой бит. Начальный бит, контрольный бит и стоповый бит используются для отправки цифровых битов на другое устройство. Цифровой бит, проверка на чет/нечет и стоповый бит должны быть заданы аналогичным образом во всех устройствах реальной установки. В режиме RTU протокола Modbus минимальное время паузы («интервал тишины») между кадрами должно быть не менее времени, требующегося для передачи 3,5 байта. Сетевое устройство сканирует сетевую шину даже в период тишины. Когда получено первое поле (адрес), соответствующее устройству декодирует следующий полученный символ. Когда интервал составляет по меньшей мере 3,5 байта, сообщение заканчивается.

Кадр всего сообщения в режиме RTU передается непрерывным потоком. Если перед завершением кадра имеется интервал (более 1,5 байта), принимающее устройство обновляет непринятое сообщение и полагает следующий байт в качестве адресного поля нового сообщения. Если новое сообщение следует за предыдущим в пределах интервала 3,5 байта, принимающее устройство будет расценивать его как часть предыдущего. Если такое происходит при реальной передаче данных, функция CRC (контроль циклическим избыточным кодом) формирует сообщение об ошибке, направляемое в устройство, отправившее это сообщение.

Стандартная структура кадра RTU:

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

7.2.2.2 Проверка ошибок в кадре RTU

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

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

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

Контроль разрядов байта

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

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

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

Контроль циклическим избыточным кодом (CRC)

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

При осуществлении контроля циклическим избыточным кодом будет сохранено значение 0×FFFF. Затем последовательно обрабатываются 6 предыдущих битов кадра и значение сохраняется в регистре.

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

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

Ниже для справки приведена простая функция расчета циклического избыточного кода (программирование на языке C):

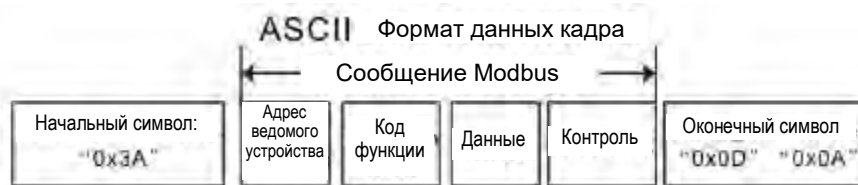
```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char *data_value,unsigned char data_length)
{
int i;
unsigned int crc_value=0xffff;
while(data_length--)
{ crc_value^=*data_value++;
for(i=0;i<8;i++)
{
if(crc_value&0x0001)crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
else crc_value=crc_value>>1;
}
}
return(crc_value);
}
```

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

7.2.3 Режим ASCII

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

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



Стандартная структура кадра ASCII

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

7.2.3.1 Проверка в режиме ASCII (Продольный контроль избыточным кодом)

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

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

7.3 Примеры кодов команд и коммуникационных данных

7.3.1 Режим RTU

7.3.1.1 Код команды: 03H

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

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

Код команды используется для считывания этапов работы инвертора.

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

Командное сообщение едущего устройства RTU (от ведущего устройства в инвертор)

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

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

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

CMD=03H означает, что отправленное сообщение с командой на чтение данных из инвертора и CMD занимает один байт

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

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

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

Ответное сообщение ведомого устройства RTU (от инвертора к ведущему устройству)

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

Значение элементов ответа:

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

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

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

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

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

7.3.1.2 Код команды: 06H

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

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

Например, записать 5000 (1388H) в 0004H от инвертора с адресом 02H; структура кадра показана ниже: Сообщение с командой ведущего устройства RTU (от ведущего устройства в инвертор).

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

Ответное сообщение ведомого устройства RTU (от инвертора к ведущему устройству)

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

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

7.3.1.3 Команда диагностики 08H

Значение кодов вспомогательных функций

Код вспомогательной функции	Описание
0000	Возврат для запроса информационных данных

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

Команда запроса RTU

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

Команда ответа RTU:

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

7.3.1.4 Команда 10H: непрерывная запись

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

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

Командное сообщение ведущего устройства RTU (от ведущего устройства в инвертор):

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

Команда ответа RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старший бит записи данных	00H
Младший бит записи данных	04H

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

7.3.2 Режим ASCII

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

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

Сообщение ASCII с командой ведущего устройства (команда отправлена из ведущего устройства в инвертор)		Сообщение ASCII с ответом ведомого устройства (сообщение от инвертора для ведущего устройства)	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'1'		'1'
CMD	'0'	CMD	'0'
	'3'		'3'
Старший бит начального адреса	'0'	Количество байтов	'0'
	'0'		'4'
Младший бит начального адреса	'0'	Старший бит адреса данных 0004H	'1'
	'4'		'3'
Старший бит количества данных	'0'	Младший бит адреса данных 0004H	'8'
	'0'		'8'
Младший бит количества данных	'0'	Старший бит адреса данных 0005H	'0'
	'2'		'0'
Старший бит LRC CHK	'F'	Младший бит адреса данных 0005H	'0'
Младший бит LRC CHK	'6'		'0'
Старший бит END	CR	Старший бит LRC CHK	'5'
Младший бит END	LF	Младший бит LRC CHK	'D'
		Старший бит END	CR
		Младший бит END	LF

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

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

Сообщение ASCII с командой ведущего устройства (команда отправлена из ведущего устройства в инвертор)		Сообщение ASCII с ответом ведомого устройства (сообщение от инвертора для ведущего устройства)	
START	‘.’	START	‘.’
ADDR	‘0’	ADDR	‘0’
	‘2’		‘2’
CMD	‘0’	CMD	‘0’
	‘6’		‘6’
Старший бит записи данных	‘0’	Старший бит записи данных	‘0’
	‘0’		‘0’
Младший бит записи данных	‘0’	Младший бит записи данных	‘0’
	‘4’		‘4’
Старший бит содержимого данных	‘1’	Старший бит содержимого данных	‘1’
	‘3’		‘3’
Младший бит содержимого данных	‘8’	Младший бит содержимого данных	‘8’
	‘8’		‘8’
Старший бит LRC CHK	‘5’	Старший бит LRC CHK	‘5’
Младший бит LRC CHK	‘9’	Младший бит LRC CHK	‘9’
Старший бит END	CR	Старший бит END	CR
Младший бит END	LF	Младший бит END	LF

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

Значение кодов вспомогательных функций

Код вспомогательной функции	Описание
0000	Возврат для запроса информационных данных

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

Сообщение ASCII с командой ведущего устройства (команда отправлена из ведущего устройства в инвертор)		Сообщение ASCII с ответом ведомого устройства (сообщение от инвертора для ведущего устройства)	
START	‘.’	START	‘.’
ADDR	‘0’	ADDR	‘0’
	‘1’		‘1’
CMD	‘0’	CMD	‘0’
	‘8’		‘8’
Старший бит адреса записи данных	‘0’	Старший бит адреса записи данных	‘0’
	‘0’		‘0’
Младший бит адреса записи данных	‘0’	Младший бит адреса записи данных	‘0’
	‘0’		‘0’
Старший бит содержимого данных	‘1’	Старший бит содержимого данных	‘1’
	‘2’		‘2’

Сообщение ASCII с командой ведущего устройства (команда отправлена из ведущего устройства в инвертор)		Сообщение ASCII с ответом ведомого устройства (сообщение от инвертора для ведущего устройства)	
Младший бит содержимого данных	'A'	Младший бит содержимого данных	'A'
	'B'		'B'
Старший бит LRC CHK	'3'	Старший бит LRC CHK	'3'
Младший бит LRC CHK	'A'	Младший бит LRC CHK	'A'
Старший бит END	CR	Старший бит END	CR
Младший бит END	LF	Младший бит END	LF

7.3.2.4 Код команды: 10H, функция непрерывного чтения

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

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

Сообщение ASCII с командой ведущего устройства (команда отправлена из ведущего устройства в инвертор)		Сообщение ASCII с ответом ведомого устройства (сообщение от инвертора для ведущего устройства)	
START	':'	START	':'
ADDR	'0'	ADDR	'0'
	'2'		'2'
CMD	'1'	CMD	'1'
	'0'		'0'
Старший бит начального адреса	'0'	Старший бит начального адреса	'0'
	'0'		'0'
Младший бит начального адреса	'0'	Младший бит начального адреса	'0'
	'4'		'4'
Старший бит количества данных	'0'	Старший бит количества данных	'0'
	'0'		'0'
Младший бит количества данных	'0'	Младший бит количества данных	'0'
	'2'		'2'
Количество байтов	'0'	Старший бит LRC CHK	'E'
	'4'	Младший бит LRC CHK	'8'
Старший бит адреса данных 0004H	'1'	Старший бит END	CR
	'3'	Младший бит END	LF
Младший бит адреса данных 0004H	'8'		
	'8'		
Старший бит адреса данных 0005H	'0'		
	'0'		
Младший бит адреса данных 0005H	'3'		
	'2'		
Старший бит LRC CHK	'1'		
Младший бит LRC CHK	'7'		
Старший бит END	CR		
Младший бит END	LF		

7.4 Определение адреса данных

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

7.4.1 Правила параметра адреса кодов функции

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

Function code	Name	Detailed instruction of parameters	Setting range	Default value	Modify	Serial No.
P10.00	Simple PLC	0: Stop after running once 1: Run at the final value after running once 2: Cycle running	0~2	0	<input type="checkbox"/>	354
P10.01	Simple PLC memory	0: Power loss without memory 1: Power loss memory	0~1	0	<input type="checkbox"/>	355

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

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

7.4.2 Информация об адресах других функций в Modbus

Ведущее устройство может работать с параметрами инвертора, а также управлять работой инвертора, обеспечивая выполнение команд «Пуск», «Стоп», а также контроль рабочего состояния инвертора. Ниже приведен список параметров других функций:

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

Описание функции	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
	200BH	Команда виртуальной входной клеммы Диапазон: 0x00~0x0F	W
	200CH	Значение настройки напряжения (специально для режима разделения V/F) (0~1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя)	W
	200DH	АО уставка выходного сигнала 1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%)	W
	200EH	АО уставка выходного сигнала 2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%)	W
Состояние SW 1 инвертора	2100H	0001H: вращение вперед	R
		0002H: вращение назад	
		0003H: останов	
		0004H: неполадка	
		0005H: состояние ПИТАНИЕ ВЫКЛ.	
		0006H: состояние предварительного возбуждения	
Состояние SW 1 инвертора	2101H	Bit0: =0: напряжение шины не задано =1: напряжение шины задано Bit1~2: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 = 10: двигатель 3 =11: двигатель 4 Bit3: =0: асинхронный двигатель =1: синхронный двигатель Bit4: =0: предв. предупреждение о перегрузке ВЫКЛ. =1: предв. предупреждение о перегрузке ВКЛ. Bit5~ Bit6:=00: управление от панели управления =01: управление через клеммы ввода-вывода =10: управление при помощи коммуникационного протокола	R
Код неполадки инвертора	2102H	См. описание типов неполадок	R
Идентификационный код инвертора	2103H	GD20 – 0x0106	R
Рабочая частота	3000H	Диапазон: 0.00 Гц ~ P00.03	R
Заданная частота	3001H	Диапазон: 0.00 Гц ~ P00.03	R
Напряжение шины	3002H	Диапазон: 0~2000 В	R
Выходное напряжение	3003H	Диапазон: 0~1200 В	R
Выходной ток	3004H	Диапазон: 0.0~3000.0 А	R
Рабочая скорость	3005H	Диапазон: 0~65535 об./мин	R

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

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

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

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

Старшие 8 битов кода	Значение	Младшие 8 битов кода	Значение
01	Goodrive	06	Инвертор Goodrive20 с режимом векторного управления

Примечание: Код состоит из 16 битов, которые сгруппированы на старшие 8 битов и младшие 8 битов. Старшие 8 битов означают тип и серию устройства, а младшие 8 битов — модификацию устройства. Например, 0110H означает векторные инверторы серии Goodrive 20.

7.4.3 Кратность значений в промышленной шине

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

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

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

Function code	Name	Detailed instruction of parameters	Setting range	Default value	Modify	Serial No.
P01.20	Hibernation restore delay time	0 0-3600.0s (valid when P01.19=2)	0.0-3600.0s	0.0s	<input type="checkbox"/>	39
P01.21	Restart after power off	0: Disable 1: Enable	0-1	0	<input type="checkbox"/>	40

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

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

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>01 14</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
адрес инвертора	команда чтения	адрес параметров	количество данных	контроль CRC

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

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>39 91</u>
адрес инвертора	команда чтения	2 байта данных	данные параметра	контроль CRC

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

7.4.4 Ответное сообщение о неполадке

При управлении с использованием коммуникационного протокола возможно возникновение неполадок. Например, некоторые параметры предназначены только для чтения, а если отправить сообщение с командой на запись, инвертор вернет ответное сообщение о неполадке. Сообщения о неполадках, направляемые от инвертора в ведущее устройство, их коды и значения описаны ниже:

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

Для указания того, дан ли нормальный ответ или имеет место какая-либо неполадка (так называемый ответ с возражением), ведомое устройство использует поля кода функции и адреса неполадок. В нормальных ответах ведомое устройство показывает соответствующие коды функций, адрес данных или коды вспомогательных функций. Для ответов с возражением ведомое устройство возвращает код, который аналогичен нормальному коду, но первый байт является логической 1. Например: когда ведущее устройство отправляет сообщение ведомому устройству, требуя, чтобы было выполнено чтение группы данных адреса кодов функций инвертора, в нем будут использоваться следующие коды функций:

0 0 0 0 0 1 1 (Hex 03H)

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

1 0 0 0 0 1 1 (Hex 83H)

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

Когда ведущее устройство получает ответ с возражением, при типовой обработке оно отправит сообщение снова или изменит соответствующую команду.

Например, настройка «канал команды на запуск» инвертора (P00.01, адрес параметра является 0001H) с адресом 01H для опции 03, будет подана следующая команда:

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

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

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
адрес инвертора	код недопустимого ответа	код неполадки	контроль CRC

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

7.5 Примеры записи и чтения

Формат команд описан в разделе 7.3.

7.5.1 Пример команды чтения 03H

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

Режим RTU

Команда, отправленная в инвертор:

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

Ответное сообщение имеет вид:

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

Режим ASCII:

Команда, отправленная в инвертор:

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

Ответное сообщение имеет вид:

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

Содержимое данных 0003H. Согласно таблице 1, инвертор остановится.

7.5.2 Пример команды записи 06H

Пример 1: требуется, чтобы инвертор с адресом 03H обеспечил вращение вперед. См. таблицу 1, адрес функции «управление при помощи коммуникационного протокола» составляет 2000H, а опция «вращение вперед» имеет значение 0001. См. таблицу ниже.

Описание функции	Определение адреса	Значение данных	Характеристика чтения/записи (R/W)
Управление при помощи протокола связи	2000H	0001H: вращение вперед	W
		0002H: вращение назад	
		0003H: толчковый режим вперед	
		0004H: толчковый режим реверс	
		0005H: стоп	
		0006H: останов с выбегом (аварийная остановка)	
		0007H: сброс ошибки	

Режим RTU

Команда, отправленная ведущим устройством:

03 06 20 00 00 01 42 28
адрес команда адрес вращение контроль
инвертора записи параметра вперед CRC

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

03 06 20 00 00 01 42 28
адрес команда адрес вращение контроль
инвертора записи параметра вперед CRC

Режим ASCII:

Команда, отправленная в инвертор:

: 01 06 20 00 00 01 D6 CR LF
начало адрес команда адрес количество контроль конец
инвертора записи параметра данных LRC

Ответное сообщение имеет вид:

: 01 06 20 00 00 01 D6 CR LF
начало адрес команда адрес количество контроль конец
инвертора записи параметра данных LRC

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

Function code	Name	Detailed instruction of parameters	Setting range	Default value	Modify	Serial No.
P00.03	Max. output frequency	F00.04~600.00Hz (400.00Hz)	10.00~600.00	50.00Hz	☑	3

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

Режим RTU

Команда, отправленная ведущим устройством:

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

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

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

Режим ASCII:

Команда, отправленная в инвертор:

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

Ответное сообщение имеет вид:

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

7.5.3 Пример команды непрерывной записи 10Н

Пример 1: требуется, чтобы инвертор с адресом 01Н вращался вперед с частотой 10 Гц. См. указания относительно 2000Н и 0001. Установить адрес «настройка частоты при помощи коммуникационного протокола» 2001Н, а частота 10 Гц соответствует значению 03E8Н. См. таблицу ниже:

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

Режим RTU

Команда, отправленная в инвертор:

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

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

7.6 Распространенные ошибки коммуникационного протокола

К распространенным ошибкам связи относятся следующие: отсутствие ответа на запрос или сообщение о неполадке, поступающее от инвертора. Возможные причины отсутствия ответа:

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

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

Ненадежное подключение проводников RS485 к клеммной колодке инвертора.

Приложение А Технические данные

А.1 Номинальные характеристики

А.1.1 Мощность

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

Примечание:

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

А.1.2 Понижение номинальной мощности

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

А.1.2.1 Ухудшение характеристик под влиянием температуры

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



А.1.2.2 Ухудшение характеристик под влиянием высоты над уровнем моря

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



А.2 Соответствие техническим нормам СЕ

А.2.1 Маркировка СЕ

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

А.2.2 Соответствие нормам Европейской директивы по электромагнитной совместимости

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

А.3 Нормативные документы, касающиеся электромагнитной совместимости

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

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

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

Четыре категории инверторов:

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

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

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

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

А.3.1 Категория С2

Пределы уровня излучения соответствуют следующим нормам:

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



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

А.3.2 Категория С3

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

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

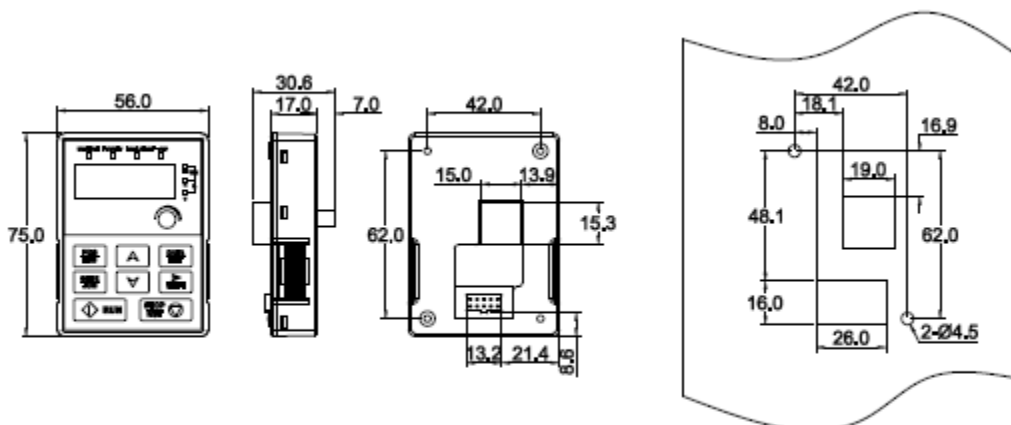


⚡ Устройства категории С3 не предназначены для использования в низковольтных сетях общественного пользования, обеспечивающих питание бытового электрооборудования. При использовании инвертора категории С3 в таких сетях возможно возникновение радиопомех.

Приложение В Размерные чертежи

В этом разделе приведены габаритно-присоединительные размеры инверторов серии Goodrive 20. Размеры указаны в миллиметрах и дюймах.

В.1 Конструкция внешнего пульта управления

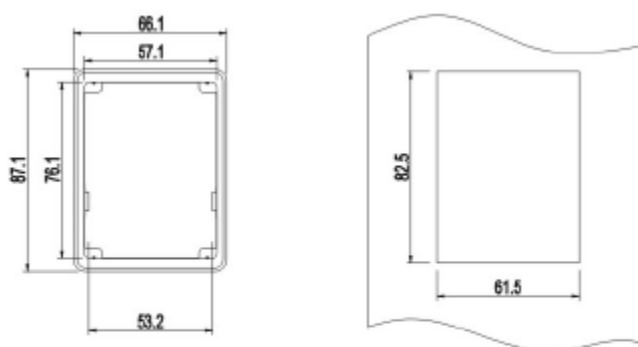


Габаритно-присоединительный чертеж

Схема расположения отверстий

Примечание: Внешний пульт управления является дополнительным оснащением для инверторов (1 ф. 220 В / 3 ф. 380 В, мощность ≤ 2.2 кВт, и 3 ф. 220 В, мощность ≤ 0.75 кВт); в качестве внешнего пульта управления можно использовать стандартный пульт инверторов (3 ф. 380 В, мощность ≥ 4 кВт, и 3 ф. 220 В, мощность ≥ 1.5 кВт).

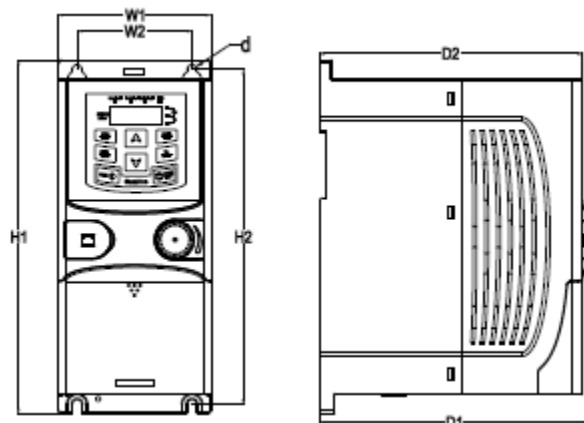
Внешний пульт управления может быть установлен на специальный кронштейн.



Монтажный кронштейн

Монтажные размеры

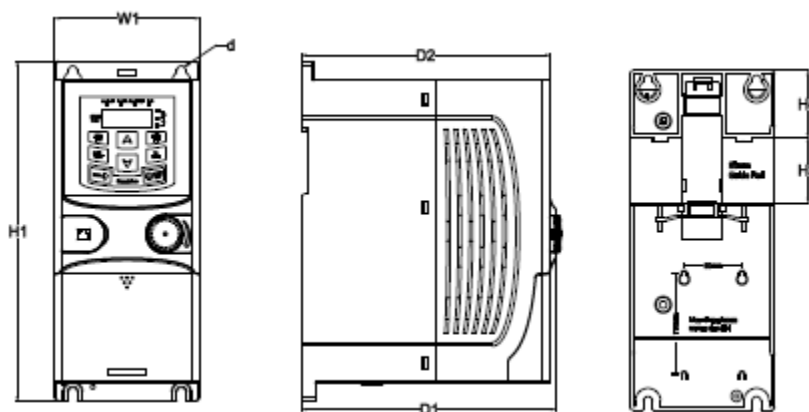
В.2 Характеристики инверторов



Настенное крепление инверторов мощностью 0.75~2.2 кВт

Размеры (единицы измерения: мм)

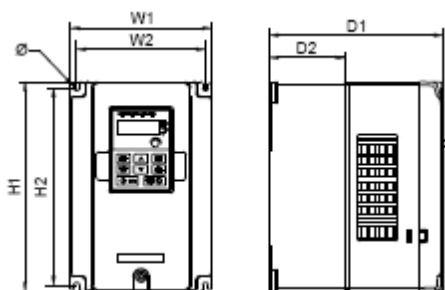
Модель	W1	W2	H1	H2	D1	D2	Монтажное отверстие (d)
GD20-0R4G-S2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	5
GD20-0R7G-S2	80.0	60.0	160.0	150.0	123.5	120.3	5
GD20-1R5G-S2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
GD20-2R2G-S2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
GD20-0R4G-2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
GD20-0R7G-2	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
GD20-0R7G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
GD20-1R5G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5
GD20-2R2G-4	80.0	60.0	185.0	175.0	140.5	137.3	5



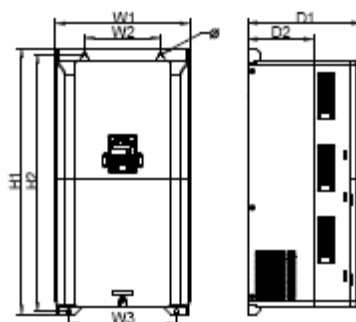
Установка на монтажную рейку инверторов 1 ф. 220 В / 3 ф. 380 В (≤ 2.2 кВт) и 3 ф. 220 В (≤ 0.75 кВт)

Размеры (единицы измерения: мм)

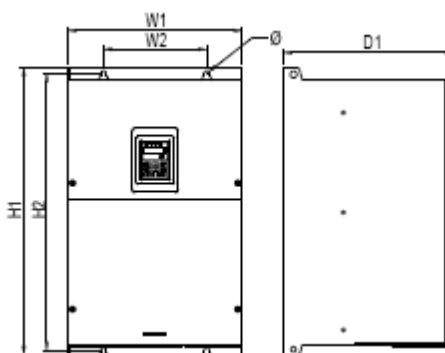
Модель	W1	H1	H3	H4	D1	D2	Монтажное отверстие (d)
GD20-0R4G-S2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	5
GD20-0R7G-S2	80.0	160.0	35.4	36.6	123.5	120.3	5
GD20-1R5G-S2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
GD20-2R2G-S2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
GD20-0R4G-2	80.0	185.0	35.4	36.6	140.5	137.3	5
GD20-0R7G-2	80.0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



Настенное крепление инверторов 3 ф. 380 В мощностью 4~37 кВт и 3 ф. 220 В мощностью 1.5~7.5 кВт



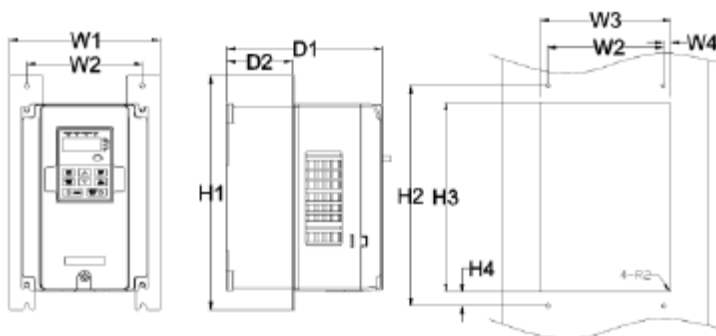
Настенное крепление инверторов 3 ф. 380 В мощностью 45~75 кВт



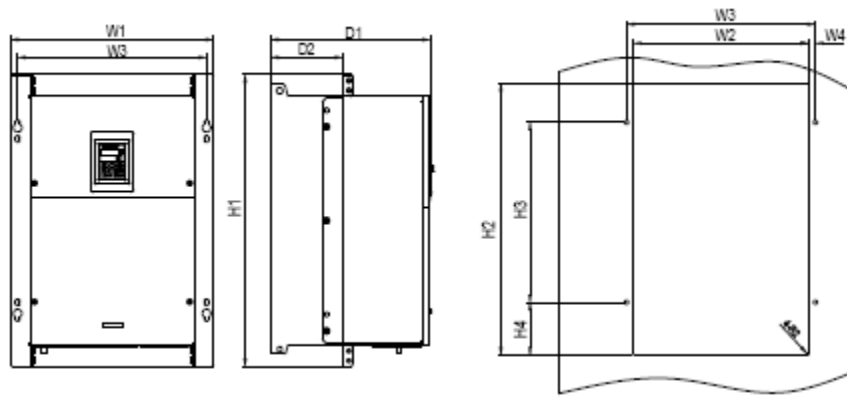
Настенное крепление инверторов 3 ф. 380 В мощностью 90~110 кВт

Размеры (единицы измерения: мм)

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



Фланцевое крепление инверторов 3 ф. 380 В мощностью 4~75 кВт и 3 ф. 220 В мощностью 1.5~7.5 кВт



Фланцевое крепление инверторов 3 ф. 380 В мощностью 90~110 кВт

Размеры (единицы измерения: мм)

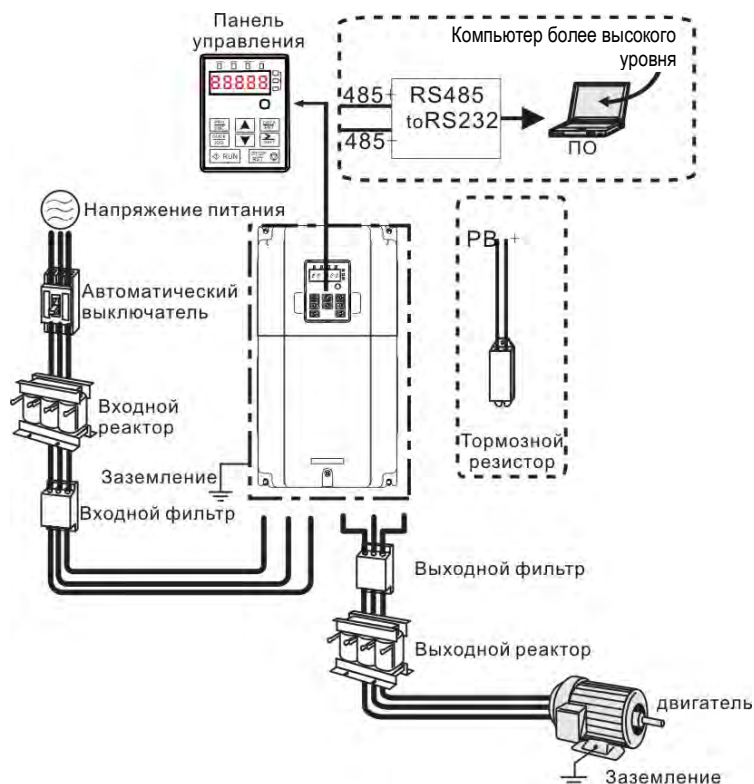
Модель	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Монтажное отверстие	Винт
GD20-1R5G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
GD20-2R2G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
GD20-004G-2	170.2	131	150	9.5	292	276	260	6	167	84.5	6	M5
GD20-5R5G-2	191.2	151	174	11.5	370	351	324	12	196.3	113	6	M5
GD20-7R5G-2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



Примечание: Монтажный кронштейн является дополнительной принадлежностью.

Приложение С Дополнительное периферийное оборудование и части

В данном разделе описан выбор дополнительного периферийного оборудования и компонентов для инверторов серии Goodrive 20.


С.1 Периферийная проводка



Изображение	Наименование	Описание
	Внешний пульт управления	В комплектацию инвертора может входить внешний пульт управления, имеющий функцию копирования параметров или без нее. Когда активирован внешний пульт управления с функцией копирования параметров, локальная клавиатура инвертора отключается; когда же активирован внешний пульт управления без функции копирования параметров, локальная клавиатура инвертора будет работать одновременно с внешним пультом управления.
	Кабели	Компоненты для передачи электрических сигналов.

Изображение	Наименование	Описание
	Автоматический выключатель	Данный компонент позволяет исключить возможность поражения электрическим током, а также обеспечивает защиту источников питания и соединительных кабелей системы от перегрузки по току при возникновении коротких замыканий. При выполнении монтажа следует подобрать автоматический выключатель с функцией снижения гармоник высшего порядка, при этом номинальная чувствительность по току должна составлять более 30 мА на каждый подключенный инвертор.
	Входной реактор	Данный компонент используется для повышения коэффициента мощности на стороне входа инвертора и контроля тока гармоник высшего порядка.
	Входной фильтр	Данный компонент предназначен для контроля уровня электромагнитных помех, генерируемых инвертором. Его следует устанавливать как можно ближе к входным клеммам инвертора.
	Тормозные резисторы	Позволяют сократить длительность торможения. В инверторах серии Goodrive 20 используются только тормозные резисторы.
	Выходной фильтр	Данный компонент предназначен для контроля уровня электромагнитных помех, генерируемых инвертором на стороне выхода. Его следует устанавливать как можно ближе к выходным клеммам инвертора.
	Выходной реактор	Данный компонент позволяет увеличить расстояние эффективного управления инвертором в случаях внезапных бросков напряжения при ВКЛ./ВЫКЛ. модулей БТИЗ инвертора.
	Мембрана отверстий для отвода тепла, расположенных на боковых сторонах корпуса	Данный компонент применяется при эксплуатации инвертора в сложных условиях и повышает уровень защищенности устройства. При использовании защитных мембран характеристики инвертора понижаются на 10%.

С.2 Питание

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

С.3 Соединительные кабели

С.3.1 Кабели питания

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

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

С. 3.2 Кабели управления

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

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

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

Модель	Рекомендованное сечение кабеля (мм ²)		Сечение соединительного кабеля (мм ²)			Винт клеммы	Момент затягивания (Н·м)
	RST	PE	RST	P1,(+)	PE		
	UVW		UVW				
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:

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

С. 4 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор

Для защиты от перегрузки в системе следует предусмотреть наличие предохранителя. В составе системы на стороне входных клемм трехфазного питания переменного тока следует использовать АВЛК, соответствующий мощности инвертора. Характеристики инвертора должны допускать 1.5-2 кратное превышение номинального тока.



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

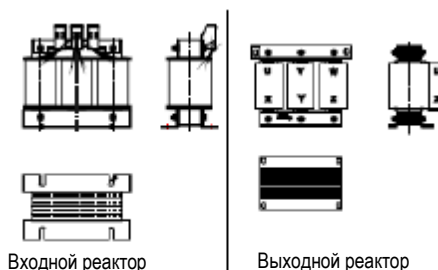
На стороне входа следует установить электромагнитный контактор, обеспечивающий безопасное включение и выключение основной цепи питания. При возникновении неполадок в системе такой контактор позволяет отключить входное питание.

Модель	Предохранитель (A)	Выключатель (A)	Номинальный рабочий ток контактора (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
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

Значительный ток в цепи питания может привести к повреждению компонентов выпрямителя инвертора. Для предотвращения скачков напряжения в сети питания и повышения коэффициента мощности на входной стороне инвертора используется реактор переменного тока.

Если расстояние между инвертором и двигателем составляет более 50 м, то могут иметь место частые срабатывания токовой защиты инвертора, обусловленные высокими токами утечки на землю из-за влияния паразитных емкостей длинных кабелей. Во избежание повреждения изоляции двигателя необходимо добавить компенсирующий реактор. Если расстояние между инвертором и двигателем составляет 50~100 м, для выбора компонентов следует воспользоваться таблицей ниже; если же расстояние превышает 100 м, необходимо проконсультироваться со специалистами компании INVT.



Модель	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

Модель	Входной реактор	Выходной реактор
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 на входном реакторе составляет $2\pm 15\%$. Снижение номинального напряжения на выходном реакторе составляет $1\pm 15\%$. Данные дополнительные компоненты являются внешними, и такие позиции заказчику следует указывать отдельно при размещении заказа.

С.6 Фильтр

С. 6.1 Типовые обозначения фильтров С3

FLT-P04003L-C-G

A
B
C
D
E
F
G

Позиция	Подробное описание
A	FLT: серия фильтров для инвертора
B	Тип фильтра P: фильтр питания L: выходной фильтр
C	Рабочее напряжение S2: 220 В (-15%) ~240 В (+10%) переменного тока, 1 фаза 04: 380 В (-15%) ~ 440 В (+10%) переменного тока, 3 фазы
D	3-разрядный серийный номер. Например, 003 означает серию фильтров для инверторов категории С3
E	Тип монтажа L: Стандартное исполнение H: Высокопроизводительное исполнение
F	Условия эксплуатации фильтров: A: в среде первого типа (IEC61800-3:2004) категории С1 (EN 61800-3:2004) B: в среде первого типа (IEC61800-3:2004) категории С2 (EN 61800-3:2004) C: в среде второго типа (IEC61800-3:2004) категории С3 (EN 61800-3:2004)
G	Номер партии G: специальный номер для внешнего фильтра категории С3.

С. 6.2 Фильтр С3

Внешние фильтры С3 являются дополнительным оснащением для инверторов серии Goodrive 20 со следующими характеристиками: 1 фаза, 220 В / 3 фазы 380 В мощностью ≤ 2.2 кВт и 3 фазы 220 В мощностью ≤ 0.75 кВт. Инверторы 3 фазы 380 В мощностью ≥ 4 кВт и 3 фазы 220 В мощностью ≥ 1.5 кВт имеют встроенные фильтры С3, которые можно подключить при помощи перемычки J10 (прилагается к руководству по эксплуатации).

Входной фильтр позволяет снизить уровень помех, излучаемых инвертором в окружающее пространство. Выходной фильтр помех позволяет уменьшить уровень радиопомех, обусловленных длиной соединительных кабелей между инвертором и двигателем, а также утечку тока в проводниках.

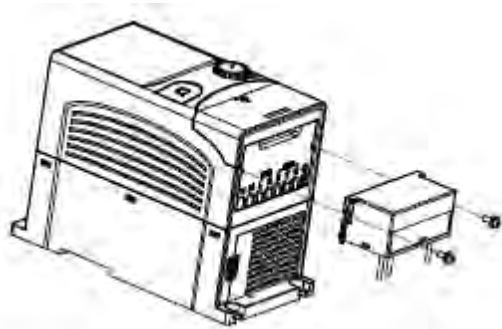
Наша компания предлагает своим заказчикам следующие фильтры:

Модель	Входной фильтр
GD20-0R4G-S2	FLT-PS2004L-C-G
GD20-0R7G-S2	
GD20-1R5G-S2	
GD20-2R2G-S2	
GD20-0R4G-2	FLT-P04007L-C-G
GD20-0R7G-2	
GD20-0R7G-4	
GD20-1R5G-4	
GD20-2R2G-4	

Примечание:

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

С.6.3 Указания по монтажу фильтра С3



Монтаж фильтров С3 должен осуществляться в следующем порядке:

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

С.6.4 Типовые обозначения фильтров С2

FLT-P04016L-B
 A B C D E F

Позиция	Подробное описание
A	FLT: серия фильтров для инвертора
B	Тип фильтра P: фильтр питания L: выходной фильтр
C	Рабочее напряжение S2: 220 В (-15%) ~ 240 В (+10%) переменного тока, 1 фаза 04: 380 В (-15%) ~ 440 В (+10%) переменного тока, 3 фазы
D	3-разрядное обозначение номинального тока Например, 016 означает номинальный ток 16 А
E	Тип монтажа L: Стандартное исполнение H: Высокопроизводительное исполнение
F	Условия эксплуатации фильтров: A: в среде первого типа (IEC61800-3:2004) категории C1 (EN 61800-3:2004) B: в среде первого типа (IEC61800-3:2004) категории C2 (EN 61800-3:2004)

С.6.5 Фильтры С2

Модель	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
GD20-018G-4		

Модель	Входной фильтр	Выходной фильтр
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:

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

С.7 Тормозные компоненты

С.7.1 Выбор компонентов системы торможения

Если двигатель связан с нагрузкой, которая характеризуется высоким моментом инерции, или подвергается резким остановкам, в составе системы следует предусмотреть использование тормозных резисторов или модулей торможения. Если фактическая скорость вращения двигателя превосходит скорость вращения, соответствующую опорной частоте, он начинает работать в режиме генератора. В результате энергия инерции двигателя и нагрузки возвращается в инвертор и заряжает конденсаторы главной цепи постоянного тока. Когда напряжение повышается до предельного значения, это может вызвать повреждение инвертора. Во избежание подобных происшествий в системе следует предусмотреть использование тормозных резисторов или тормозных модулей.

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

Все инверторы серии Goodrive 20 оснащены внутренними модулями торможения.



Модель	Тип тормозного модуля	Тормозной резистор при 100% тормозного момента (Q)	Энергия, потребляемая тормозным резистором			Мин. тормозной резистор (Q)
			торможение 10%	торможение 50%	торможение 80%	
GD20-0R4G-S2	Внутренний тормозной модуль	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:

Выбор резистора и мощности тормозного модуля следует осуществлять с учетом данных, предоставленных нашей компанией.


Тормозной резистор позволяет увеличить тормозной момент инвертора. Мощность резистора в таблице выше рассчитана исходя из 100% тормозного момента и коэффициента использования тормоза 10%.

Если пользователю требуется увеличить тормозной момент, следует соответствующим образом уменьшить сопротивление резистора и увеличить мощность.

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

С.7.2 Установка тормозного резистора

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

	Материалы, находящиеся в непосредственной близости от тормозного резистора, должны быть негорючими, поскольку поверхность тормозного резистора может нагреваться до высоких температур. Воздух, отводимый от резистора, должен иметь температуру в сотни градусов Цельсия. Резистор должен иметь защиту от возможных контактов с поверхностью.
---	--

В инверторах серии Goodrive 20 применяются только внешние тормозные резисторы.