

Базовый выпрямительный блок серии Goodrive800 Pro

Руководства по аппаратному
обеспечению



№	Описание изменений	Версия	Дата выпуска
1	Первый выпуск.	V1.0	Июль 2022

Предисловие

Благодарим вас за выбор частотно-регулируемого привода (VFD) серии Goodrive800 Pro компании INVT.

Для удобства использования внимательно прочитайте данное руководство перед использованием изделия серии Goodrive800 Pro.

Являясь модернизированным изделием частотно-регулируемого привода (VFD) серии Goodrive800, частотно-регулируемый привод (VFD) серии Goodrive800 Pro наследует высокую надежность платформы Goodrive800, но оптимизирует модернизацию, конструкцию и компоненты, получая модульность блока, гибкую конфигурацию шкафа, более компактную конструкцию, простоту монтажа и технического обслуживания, а также оптимальную защиту.

- Превосходные характеристики управления скоростью и крутящим моментом
- Модульная конструкция, гибкая, как строительные блоки, что делает интеграцию проекта простой и эффективной
- Выбор компонентов с длительным сроком службы и быстрое восстановление после сбоев для обеспечения эффективного управления процессом
- Эргономичный дизайн, облегчающий монтаж и техническое обслуживание
- Богатые возможности расширения для поддержки различных вариантов защиты

Частотно-регулируемый привод (VFD) серии Goodrive800 Pro может широко использоваться в:

Металлургия: Такое, как высокоскоростное оборудование для прокатки катанки и горячекатаной полосы, оборудование для производства широкого и толстого листа, оборудование для холодной прокатки, линий травления, линий отжига, линий цинкования, линий цветного покрытия, оборудования для производства сплавов цветных металлов и оборудование для прокатки цветных металлов.

Нефть: Полностью электрические нефтяные буровые установки, большие машины для ремонта скважин, большие нефтяные машины и оборудование с электроприводным преобразованием мощности, оборудование для закачки воды в нефтяные месторождения и другое тяжелое нефтяное оборудование.

Производство бумаги: Комбинированное оборудование для производства бумаги, включая поточный ящик, сеточную секцию, прессовую секцию, сушильную секцию, секцию сортировки, жесткого каландрирования, мелования, суперкаландра, перемоточный станок и другие линии непрерывного производства.

Портовое и другое крупное подъемное оборудование: Такое как береговые контейнерные мостовые краны, (орбитальные) контейнерные порталные краны шинного типа, рейферные разгрузчики, рейферные порталные краны, большие судостроительные порталные краны и большие краны для металлургического литья.

Другое: Такое, как стенды для испытания агрегатов, военное оборудование, оборудование для транспортировки нефти и газа, оборудование для транспортировки в горной промышленности.

Серия Goodrive800-71 — это базовый выпрямительный блок серии Goodrive800 Pro. Если не указано иное, под базовым выпрямительным блоком в данном руководстве подразумевается базовый выпрямительный блок серии Goodrive800 Pro, то есть изделие серии Goodrive800-71. Номинальная мощность одного блока составляет 356 кВт–929 кВт, а максимальная параллельная мощность может составлять 5183 кВт. Базовый выпрямительный блок состоит из входного реактора, полупроводяемого выпрямительного моста и предохранителя постоянного тока. Оно имеет

компактную конструкцию, простое в интеграции и обслуживании, что позволяет уменьшить занимаемую площадь шкафа.

Вы читаете руководство по программному обеспечению базового выпрямительного блока серии Goodrive800 Pro. Внимательно прочитайте данное руководство перед монтажом для уверенности, что частотно-регулируемый привод установлен и эксплуатируется надлежащим образом, чтобы в полной мере реализовать его превосходную производительность и мощные функции. Если у вас возникли вопросы по поводу функций и характеристик изделия, обратитесь в нашу службу технической поддержки.

Если изделие в конечном итоге используется для военных целей или производства оружия, соблюдайте правила экспортного контроля, изложенные в Законе о внешней торговле Китайской Народной Республики, и выполните соответствующие формальности.

Для постоянного улучшения характеристик изделия с целью удовлетворения более высоких требований к применению, мы оставляем за собой право постоянно совершенствовать изделие и, соответственно, руководство по эксплуатации изделия, что может быть сделано без предварительного уведомления. Окончательное толкование содержания руководства принадлежит нам.

Содержание

Предисловие	i
Содержание	iii
1 Меры предосторожности	1
1.1 Декларация безопасности	1
1.2 Определение безопасности	1
1.3 Предупреждающие символы.....	1
1.4 Правила техники безопасности.....	2
1.4.1 Доставка и монтаж	2
1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск	3
1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов	3
1.4.4 Утилизация	4
2 Быстрый запуск	5
2.1 Указания по технике безопасности	5
2.2 Проверка при распаковке	5
2.3 Проверка перед использованием	6
2.4 Проверка окружающей среды	6
2.5 Проверка после монтажа.....	6
3 Инструкция по системе	8
3.1 Топология системы.....	8
3.2 Параллельное соединение	8
4 Указания по эксплуатации клавиатуры.....	10
4.1 Введение в клавиатуру	10
4.2 Дисплей с клавиатурой.....	12
4.2.1 Отображение параметров остановленного состояния	12
4.2.2 Отображение параметров режима работы	12
4.2.3 Отображение информации о неисправности	13
4.2.4 Редактирование кодов функций.....	13
4.3 Порядок работы	13
4.3.1 Изменение кодов функций.....	13
4.3.2 Задание пароля для базового выпрямителя.....	14
4.3.3 Просмотр состояния базового выпрямителя.....	15
5 Описание функций	16
5.1 Общая процедура ввода в эксплуатацию.....	16
5.2 Управление запуском/остановкой.....	17
5.3 Цифровой вход.....	18
5.3.1 Функции клемм	18
5.3.2 Параметры клеммы	19

5.4 Цифровой выход	21
5.4.1 Функции клемм	21
5.4.2 Параметры клеммы	22
5.5 HMI.....	23
5.6 Устранение неисправностей.....	25
6 Информация о неисправностях	29
6.1 Индикация аварийных сигналов и неисправностей	29
6.2 Сброс неисправности.....	29
6.3 История неисправностей	29
6.4 Неисправности и решения	29
6.4.1 Неисправность частотно-регулируемый привод	29
7 Связь.....	33
7.1 Протокол Modbus	33
7.1.1 Введение в протокол Modbus	33
7.1.2 Применение Modbus.....	33
7.1.3 Коды команд RTU и коммуникационные данные	37
7.1.4 Общие неисправности связи	46
7.1.5 Коды соответствующих функций	46
8 Список параметров	48
P00 группа -- Основные функции	48
Группа P01--Группа контроля состояния	49
Группа P02--Входные клеммы	50
Группа P03--Выходные клеммы	51
Группа P07--Человеко-машинный интерфейс	52
Группа P19--Информация о неисправностях.....	55
Группа P20--Последовательная связь	57

1 Меры предосторожности

1.1 Декларация безопасности

Внимательно прочитайте данное руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием изделия. В противном случае возможно повреждение оборудования, физические травмы или смерть.

Мы не несем ответственности за повреждения оборудования, физические травмы или смерть, вызванные несоблюдением вами или вашими клиентами мер предосторожности.

1.2 Определение безопасности

Опасность: При несоблюдении соответствующих требований может привести к тяжелым травмам или даже смерти.






Предупреждение: Несоблюдение соответствующих требований может привести к травмам или повреждению оборудования.

Примечание: Действия, предпринимаемые для обеспечения правильной работы.

Обученные и квалифицированные специалисты: Лица, эксплуатирующие оборудование, должны пройти профессиональное обучение по электробезопасности и электротехнике и получить соответствующие сертификаты, а также должны знать все этапы и требования по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования и уметь предотвращать аварийные ситуации.





1.3 Предупреждающие символы

Предупреждения предупреждают об условиях, которые могут привести к тяжелым травмам или смерти и/или повреждению оборудования, а также дают советы по предотвращению опасности. В следующей таблице перечислены предупреждающие символы в данном руководстве.


Символ	Название	Описание
	Опасность	При несоблюдении соответствующих требований может привести к тяжелым травмам или даже смерти.
	Предупреждение	Несоблюдение соответствующих требований может привести к травмам или повреждению оборудования.
	Электростатическая чувствительность	РСВА может быть поврежден при несоблюдении соответствующих требований.
	Горячие стороны	Не прикасайтесь. Основание базового выпрямителя может нагреться.
	Поражение электрическим током	Поскольку после отключения питания в конденсаторе шины сохраняется высокое напряжение, во избежание поражения электрическим током подождите не менее 15 минут (в зависимости от предупреждающих символов на машине) после отключения питания.

Символ	Название	Описание
Примечание	Примечание	Действия, предпринимаемые для обеспечения правильной работы.

1.4 Правила техники безопасности


	<ul style="list-style-type: none"> К выполнению соответствующих операций допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Не выполняйте подключение, осмотр или замену компонентов при поданном питании. Убедитесь, что все входные источники питания отсоединены перед подключением или проверкой, и подождите не менее времени, указанного на изделии серии Goodrive800 Pro, или пока напряжение на шине постоянного тока не станет меньше 36 В. Минимальное время ожидания указано ниже. <table border="1" data-bbox="507 683 1236 840"> <thead> <tr> <th>Модель выпрямительного блока</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380 В</td> <td>>356 кВт</td> </tr> <tr> <td>690 В</td> <td>>487 кВт</td> </tr> </tbody> </table>	Модель выпрямительного блока	Минимальное время ожидания	380 В	>356 кВт	690 В	>487 кВт
Модель выпрямительного блока	Минимальное время ожидания						
380 В	>356 кВт						
690 В	>487 кВт						
	<ul style="list-style-type: none"> Не переоборудуйте изделие серии Goodrive800 Pro без разрешения; в противном случае возможно возгорание, поражение электрическим током или другие травмы. 						
	<ul style="list-style-type: none"> Во время работы изделия серии Goodrive800 Pro основание может нагреваться. Не прикасайтесь. В противном случае вы можете получить ожог. 						
	<ul style="list-style-type: none"> Электрические части и компоненты внутри изделия серии Goodrive800 Pro чувствительны к электростатике. При выполнении соответствующих операций принимайте меры для предотвращения электростатического разряда. 						

1.4.1 Доставка и монтаж


	<ul style="list-style-type: none"> Не устанавливайте выпрямительный блок на горючие материалы. Кроме того, не допускайте контакта или прилипания выпрямительного блока к горючим материалам. Не запускайте выпрямительный блок, если он поврежден или некомплектен. Не прикасайтесь к выпрямительному блоку влажными предметами или частями тела. В противном случае возможно поражение электрическим током.
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> Для доставки и монтажа выпрямительного блока выбирайте соответствующие инструменты, чтобы обеспечить безопасную и правильную работу и избежать физических травм или смерти. Для обеспечения личной безопасности принимайте меры механической защиты, например, носите защитную обувь и рабочую униформу. Во время доставки и монтажа защищайте выпрямительный блок от физических ударов или вибрации. Не переносите выпрямительный блок только за переднюю крышку, так как крышка может упасть. Место монтажа должно находиться вдали от мест, где могут пребывать дети, и других общественных мест. Не допускайте попадания винтов, кабелей и других токопроводящих частей в выпрямительный блок. Поскольку ток утечки выпрямительного блока во время работы может

	<p>превышать 3,5 мА, заземлите его надлежащим образом и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Проводимость заземляющего проводника РЕ должна соответствовать следующим требованиям:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Площадь поперечного сечения проводника силового кабеля S (мм²)</th> <th style="text-align: center;">Площадь поперечного сечения заземляющего проводника</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">$S \leq 16$</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$16 < S \leq 35$</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$35 < S$</td> <td style="text-align: center;">$S/2$</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> R, S и T — это входные клеммы питания, а U, V и W - выходные клеммы шины постоянного тока. Правильно подключайте входные силовые кабели и выходные шины; в противном случае выпрямительный блок может быть поврежден. 	Площадь поперечного сечения проводника силового кабеля S (мм ²)	Площадь поперечного сечения заземляющего проводника	$S \leq 16$	S	$16 < S \leq 35$	16	$35 < S$	$S/2$
Площадь поперечного сечения проводника силового кабеля S (мм ²)	Площадь поперечного сечения заземляющего проводника								
$S \leq 16$	S								
$16 < S \leq 35$	16								
$35 < S$	$S/2$								

1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск



	<ul style="list-style-type: none"> Перед подключением клемм отключите все источники питания, подключенные к выпрямительному блоку, и подождите не менее времени, указанного на выпрямительном блоке, после отключения источников питания. Внутри выпрямителя во время его работы возникает высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций с выпрямительным блоком во время его работы, кроме настройки клавиатуры. У изделий с классом напряжения 4 или 6 клеммы управления образуют цепи сверхнизкого напряжения. Поэтому необходимо предотвратить соединение клемм управления с доступными клеммами других блоков. Перед включением питания проверьте состояние кабельных соединений. Не допускайте прямого прикосновения людей к находящейся под напряжением части двери шкафа. Уделяйте особое внимание безопасности при обращении с щитами, изготовленными из металлических листов. Не проводите испытания на выдерживаемое напряжение во время подключения блока. Отсоедините кабель двигателя перед проведением любых испытаний изоляции и выдерживаемого напряжения для двигателя или кабеля двигателя. Не открывайте дверцу шкафа, так как во время работы внутри изделия серии Goodrive800 Pro возникает высокое напряжение.
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> Не включайте и не выключайте входные источники питания выпрямительного блока часто. Если выпрямительный блок долгое время хранился без использования, выполните проверку и пробный запуск выпрямительного блока перед его новым использованием. Перед началом работы закройте переднюю крышку выпрямительного блока, в противном случае возможно поражение электрическим током.

1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none"> Техническое обслуживание, проверку и замену компонентов выпрямительного блока должны выполнять только обученные и квалифицированные специалисты. Перед подключением клемм отключите все источники питания,
---	---


	<p>подключенные к выпрямительному блоку, и подождите не менее времени, указанного на выпрямительном блоке, после отключения источников питания.</p> <ul style="list-style-type: none"> Во время обслуживания и замены компонентов примите меры по предотвращению попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов во внутреннюю часть выпрямительного блока.
Примечание	<ul style="list-style-type: none"> Используйте надлежащий момент затяжки винтов. Во время технического обслуживания и замены компонентов держите выпрямительный блок, его части и компоненты вдали от горючих материалов и следите за тем, чтобы на них не налипали горючие материалы. Не проводите испытания выпрямительного блока на прочность напряжения изоляции и не измеряйте цепи управления выпрямительного блока мегомметром. Во время технического обслуживания и замены компонентов принимайте надлежащие антистатические меры в отношении выпрямительного блока и его внутренних частей.

1.4.4 Утилизация

	<ul style="list-style-type: none"> Выпрямительный блок содержит тяжелые металлы. Утилизируйте отбракованный выпрямительный блок как промышленные отходы.
	<ul style="list-style-type: none"> Утилизируйте отбракованное изделие отдельно в соответствующем пункте сбора, но не выбрасывайте его в обычный поток отходов.

2 Быстрый запуск

2.1 Указания по технике безопасности

	<p>При неправильной транспортировке или использовании запрещенных средств транспортировки оборудование может опрокинуться. Это может привести к серьезным травмам, повреждению имущества или даже смерти.</p> <ul style="list-style-type: none"> • К выполнению операций, указанных в данной главе, допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Пожалуйста, выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в разделе 1.4.1 Доставка и монтаж. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению блока. • Перед монтажом убедитесь, что питание выпрямительного блока отсоединено. Если выпрямительный блок был включен, отключите питание выпрямительного блока и подождите не менее времени, указанного на выпрямительном блоке, и убедитесь, что индикатор POWER (ПИТАНИЕ) выключен. Рекомендуется использовать мультиметр для проверки и убедиться, что напряжение шины постоянного тока выпрямительного блока ниже 36 В. • Монтаж оборудования должен быть проработан и выполнен в соответствии с действующими местными законами и правилами. Мы не несем никакой ответственности за монтаж оборудования с нарушением местных законов и правил. Если не соблюдать данные нами рекомендации, в работе выпрямительного блока могут возникнуть проблемы, на которые гарантия не распространяется. • К выполнению соответствующих операций допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. • Не выполняйте подключение, осмотр или замену компонентов при поданном питании. Убедитесь, что все входные источники питания отсоединены перед подключением или проверкой, и подождите не менее времени, указанного на изделии серии Goodrive800 Pro, или пока напряжение на шине постоянного тока не станет меньше 36 В.
---	---

2.2 Проверка при распаковке

После получения изделия проверьте следующее.

1. Не повреждена ли упаковочная коробка и не отсырела ли она.
2. Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели.
3. Не нарушена ли внутренняя поверхность упаковочной коробки, например, в мокром состоянии, не поврежден и не треснут ли корпус частотно-регулируемого привода.
4. Соответствует ли заводская табличка частотно-регулируемого привода идентификатору модели на внешней поверхности упаковочной коробки.
5. Комплектность принадлежностей (включая руководство, клавиатуру и плату расширения), находящихся в упаковочной коробке.

При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к местному дилеру или в офис компании INVT.

2.3 Проверка перед использованием

Перед использованием изделия проверьте следующее.

1. Механический тип нагрузки, которая будет приводиться в действие частотно-регулируемым приводом (VFD) для проверки, не будет ли частотно-регулируемый привод (VFD) перегружен во время работы. Необходимо ли увеличить класс мощности частотно-регулируемого привода (VFD).
2. Является ли фактический ток двигателя меньше номинального тока частотно-регулируемого привода (VFD).
3. Находится ли напряжение сети в диапазоне напряжения, допустимом для частотно-регулируемого привода (VFD).
4. Соответствует ли требованиям используемого метода связи.

2.4 Проверка окружающей среды

Перед монтажом изделия проверьте следующее.

1. Не превышает ли фактическая температура окружающей среды 40 °C. Если да, то номинальный ток снижается на 2% при каждом повышении на 1°C. Не используйте частотно-регулируемый привод, если температура окружающей среды превышает 50 °C.
2. Ниже ли фактическая температура окружающей среды -10 °C. Если температура ниже -10 °C, используйте нагревательные блоки.
3. Не превышает ли высота места применения 1000 м. Если высота места размещения превышает 1000 м, номинальная сила тока снижается на 1% на каждые 100 м.
4. Не превышает ли фактическая влажность окружающей среды 90%, не образуется ли конденсат. Если да, примите дополнительные меры защиты.
5. Имеются ли в среде, где будет использоваться частотно-регулируемый привод (VFD), прямые солнечные лучи или биологическое вторжение. Если да, примите дополнительные меры защиты.
6. Имеется ли пыль или горючие и взрывоопасные газы в среде, где будет использоваться частотно-регулируемый привод (VFD). Если да, примите дополнительные меры защиты.

2.5 Проверка после монтажа

После завершения монтажа выпрямителя проверьте следующее.

1. Соответствуют ли входные силовые кабели и кабели двигателя требованиям к токопроводящей способности фактической нагрузки.
2. Правильно ли подобраны принадлежности для частотно-регулируемого привода (VFD), правильно ли и надлежащим образом установлены принадлежности, соответствуют ли установочные кабели требованиям по пропускной способности всех компонентов (включая реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозное устройство и тормозной резистор).
3. Установлен ли частотно-регулируемый привод (VFD) на негорючих материалах, а теплоизлучающие принадлежности (такие как реактор и тормозной резистор) находятся вдали от горючих материалов.
4. Все ли кабели управления и силовые кабели проложены отдельно и соответствует ли их маршрут требованиям ЭМС.
5. Все ли системы заземления заземлены надлежащим образом.
6. Соответствуют ли все монтажные зазоры частотно-регулируемого привода (VFD)

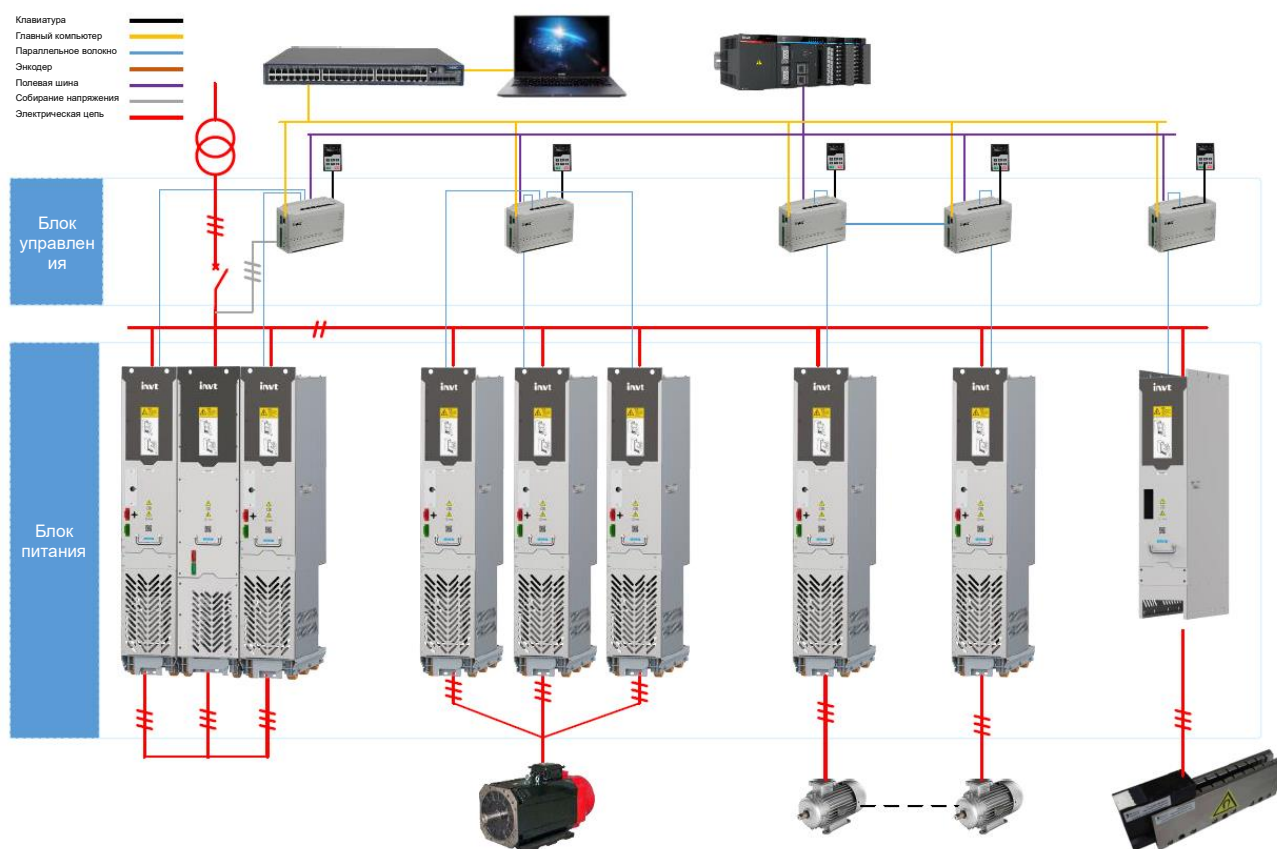
требованиям руководства.
7. Надежно ли закреплены внешние соединительные клеммы частотно-регулируемого привода (VFD) и соответствует ли момент затяжки.
8. Примите дополнительные защитные меры для предотвращения попадания винтов, кабелей и других токопроводящих частей в частотно-регулируемый привод (VFD).

3 Инструкция по системе

3.1 Топология системы

Типовая топология мультипривода GD800 Pro состоит из выпрямителя (базовый выпрямитель, рекуперативный выпрямитель, активный выпрямитель), инвертора и тормоза, как показано на Рисунок 3-1. Модуль может быть расширен благодаря параллельному подключению блоков управления. Блок управления и ПЛК соединены через шину, которая реализует централизованное управление и обеспечивает функции отладки и мониторинга главного контроллера через Ethernet.

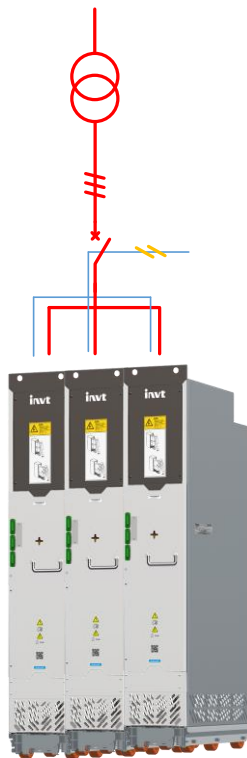
Рисунок 3-1 Типовая топология многоприводной системы GD800 Pro



3.2 Параллельное соединение

Базовый выпрямитель содержит встроенный входной реактор, который позволяет параллельное соединение блоков. Максимум шесть выпрямителей могут быть соединены параллельно.

Рисунок 3-2 Базовые выпрямители при параллельном соединении



Примечание: Базовые выпрямительные блоки разных размеров не могут использоваться параллельно.

4 Указания по эксплуатации клавиатуры

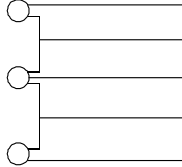





4.1 Введение в клавиатуру

Клавиатура используется для управления базовым выпрямителем, чтения данных о состоянии и задания параметров.

Рисунок 4-1 Схема клавиатуры



№	Название	Описание	
1	Индикатор состояния	RUN/TUNE (ПУСК/НАСТРОЙКА)	Индикатор работы On (Вкл.): Базовый выпрямитель работает. Off (Выкл.): Базовый выпрямитель остановлен.
		FWD/REV (ВПЕРЕД/НАЗАД)	Индикатор последовательности фазы сети Off (Выкл.): Электросеть находится в положительной последовательности. On (Вкл.): Электросеть находится в отрицательной последовательности.
		LOCAL/REMOT (ЛОКАЛЬН./УДАЛЕН.)	Указывает, управляется ли частотно-регулируемый привод (VFD) через клавиатуру, клеммы или связь. Off (Выкл.): Частотно-регулируемый привод (VFD) управляется через клавиатуру. Мигает: Частотно-регулируемый привод (VFD) управляется через клеммы. On (Вкл.): Частотно-регулируемый привод (VFD) управляется через удаленную связь.

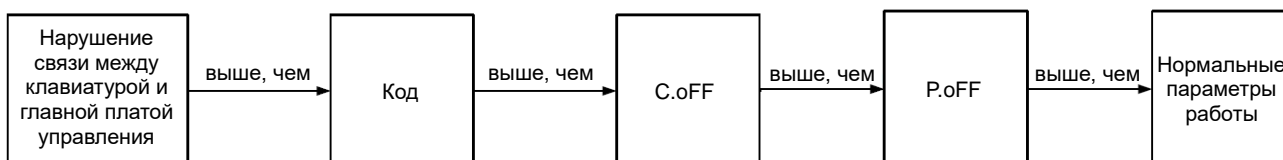
№	Название	Описание																																																																					
		<p>TRIP (АВТОМАТИЧ. ОСТАНОВ)</p>	<p>Индикатор неисправности</p> <p>On (Вкл.): Базовый выпрямитель находится в состоянии неисправности.</p> <p>Off (Выкл.): Базовый выпрямитель находится в нормальном состоянии.</p> <p>Мигает: Базовый выпрямитель находится в предтревожном состоянии.</p>																																																																				
2	Индикатор единицы измерения	Единица измерения, отображаемая в данный момент																																																																					
			Гц	Единица частоты																																																																			
			Об/мин	Единица скорости вращения																																																																			
			A	Единица тока																																																																			
			%	Процент																																																																			
		V	Единица напряжения																																																																				
3	Зона цифрового отображения	Пятиразрядный светодиод отображает различные данные мониторинга и коды тревоги, такие как задание частоты и выходная частота.																																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Отображение</th> <th>Означает</th> <th>Отображение</th> <th>Означает</th> <th>Отображение</th> <th>Означает</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>	Отображение	Означает	Отображение	Означает	Отображение	Означает	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	.	.	-	-			
		Отображение	Означает	Отображение	Означает	Отображение	Означает																																																																
		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	.	.	-	-																																																																		
	Клавиша программирования	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню первого уровня или удалить параметр.																																																																					
	Клавиша подтверждения	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить задание параметра.																																																																					
	Клавиша ВВЕРХ	Нажмите ее для увеличения данных или перемещения вверх.																																																																					
	Клавиша вниз	Нажмите ее для уменьшения данных или перемещения вниз.																																																																					
	Клавиша сдвига вправо	Нажмите ее для выбора параметров отображения справа в интерфейсе для частотно-регулируемого привода (VFD) в остановленном или работающем состоянии или с целью																																																																					

№	Название	Описание		
				выбора цифр для изменения во время настройки параметров.
			Кнопка запуска	Нажмите ее, чтобы запустить частотно-регулируемый привод (VFD) при использовании клавиатуры для управления.
			Клавиша Останов/Сброс	Нажмите ее, чтобы остановить работающий выпрямительный блок. Функция этой клавиши ограничена P07.04. В состоянии аварийной сигнализации эта клавиша может быть использована для сброса в любых режимах управления.
			Многофункциональная клавиша быстрого доступа	Функция определяется параметром P07.02.

4.2 Дисплей с клавиатурой

Здесь отображается информация, такую как параметры остановленного состояния, параметры работающего состояния, состояние неисправности. Кроме того, здесь имеется возможность изменять коды функций.

Рисунок 4-2 Приоритет дисплея с клавиатурой



4.2.1 Отображение параметров остановленного состояния

Когда выпрямительный блок находится в остановленном состоянии, отображаются параметры остановленного состояния, как показано на Рисунок 4-3.

В остановленном состоянии могут отображаться различные параметры. Вы можете определить, какие параметры будут отображаться, установив код функции P07.05. Подробнее см. описание P07.05.

При настройке P07.05 можно выбрать 15 параметров для отображения: Напряжение шины постоянного тока (В), частота сети (Гц), входное напряжение (В), входной ток (А), входной коэффициент мощности (%), активная составляющая тока (%), реактивная составляющая тока (%), состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, AI1 (В), AI2 (В), AI3 (В), входная кажущаяся мощность (кВА), входная активная мощность (кВт) и входная реактивная мощность (кВАр).

Можно нажать **»/SHIFT** для сдвига выбранных параметров слева направо или нажать **QUICK/JOG** (P07.02=2) для сдвига выбранных параметров справа налево.

4.2.2 Отображение параметров режима работы

После получения действительной команды выполнения базовый выпрямительный блок переходит в режим работы, и на клавиатуре отображаются параметры режима работы, при этом загорается

индикатор **RUN/TUNE**. Состояние включения/выключения индикатора **FWD/REV** (ВПЕРЕД/НАЗАД) определяется последовательностью фаз сети. Как показано на Рисунок 4-3.

В работающем состоянии отображаемые параметры соответствуют параметрам, отображаемым в остановленном состоянии.

4.2.3 Отображение информации о неисправности

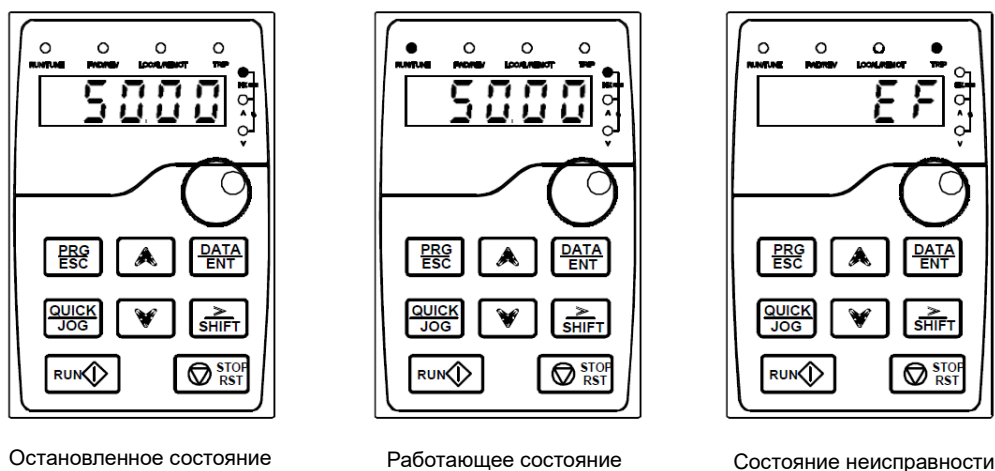
После обнаружения сигнала о неисправности базовый выпрямитель немедленно переходит в состояние аварийной сигнализации, на клавиатуре мигает код неисправности и светится индикатор **TRIP (АВТОМАТИЧ. ОСТАНОВ)**. Сброс неисправности можно выполнить с помощью клавиши **STOP/RST**, клемм управления или команд связи.

Если неисправность сохраняется, код неисправности отображается постоянно.

4.2.4 Редактирование кодов функций

Вы можете нажать клавишу **PRG/ESC**, чтобы войти в режим редактирования в остановленном, работающем состоянии или состоянии сигнализации неисправности (если используется пароль пользователя, см. описание P07.00). Режим редактирования содержит два уровня меню в следующей последовательности: Группа кодов функций или номер кодов функций → Настройка кодов функций. Вы можете нажать клавишу **DATA/ENT** для входа в интерфейс отображения параметров функции. В интерфейсе отображения параметров функций можно нажать клавишу **DATA/ENT** для сохранения настроек параметров или нажать клавишу **PRG/ESC** для выхода из интерфейса отображения параметров.

Рисунок 4-3 Отображение состояния



Остановленное состояние

Работающее состояние

Состояние неисправности

4.3 Порядок работы

Вы можете управлять базовым выпрямителем с помощью клавиатуры. Подробные данные об описаниях кодов функций см. в списке кодов функций.

4.3.1 Изменение кодов функций

В базовом выпрямителе предусмотрено три уровня меню, включая:

- Номер группы кодов функций (меню первого уровня)
- Номер кода функции (меню уровня-2)
- Задание кода функции (меню уровня-3)

Примечание: При выполнении операций в меню уровня-3 вы можете нажать клавишу **PRG/ESC** или

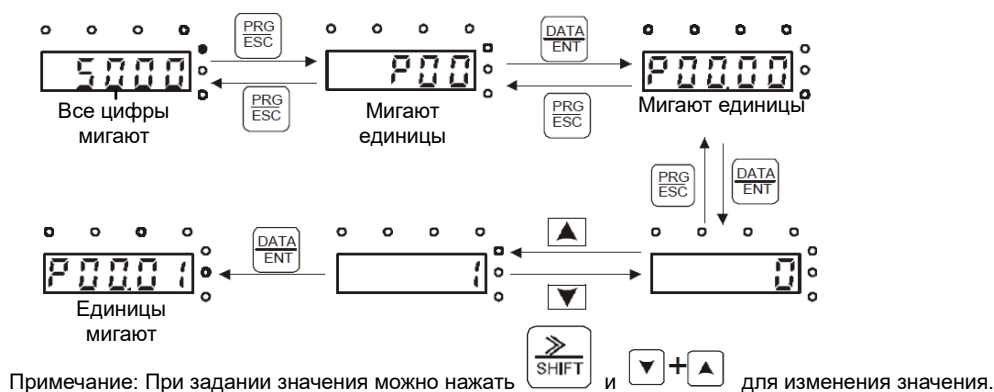
DATA/ENT, чтобы вернуться в меню уровня-2. При нажатии клавиши **DATA/ENT** заданное значение параметра сначала сохраняется на плате управления, а затем происходит возврат в меню уровня-2 с отображением следующего кода функции. Если нажать клавишу **PRG/ESC**, меню второго уровня возвращается сразу, без сохранения заданного значения параметра, и отображается текущий код функции.

Если вы вошли в меню третьего уровня, но на параметре не мигает цифра, то параметр не может быть изменен по одной из следующих причин:

1. Он доступен только для чтения, как, например, фактические параметры обнаружения и параметры записи работы.
2. Он не может быть изменен в рабочем состоянии и может быть изменен только в остановленном состоянии.

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

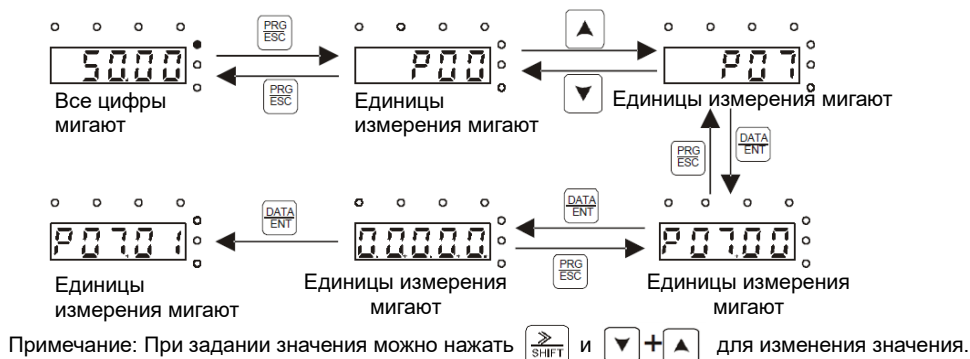
Рисунок 4-4 Изменение параметра



4.3.2 Задание пароля для базового выпрямителя

В базовом выпрямителе предусмотрена функция защиты пользователя паролем. Когда вы устанавливаете P07.00 в ненулевое значение, это значение является паролем пользователя. Если защита паролем включена, при повторном нажатии клавиши **PRG/ESC** для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0». Для входа в интерфейс необходимо ввести правильный пароль пользователя. Чтобы отключить функцию защиты паролем, достаточно установить параметр P07.00 в 0.

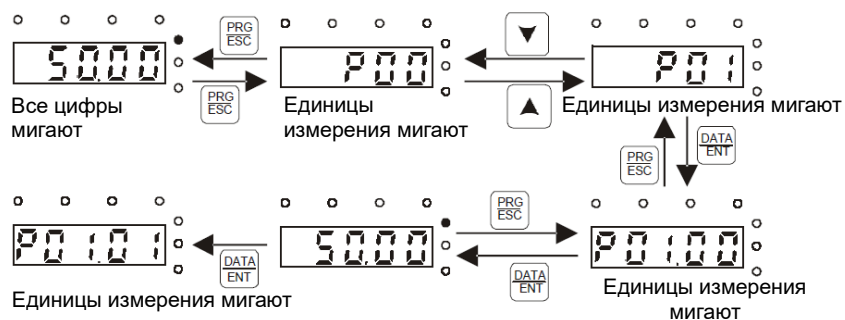
Рисунок 4-5 Задание пароля



4.3.3 Просмотр состояния базового выпрямителя

В базовом выпрямителе предусмотрена группа P01 для просмотра состояния. Вы можете войти в группу P01 для просмотра.

Рисунок 4-6 Просмотр параметра

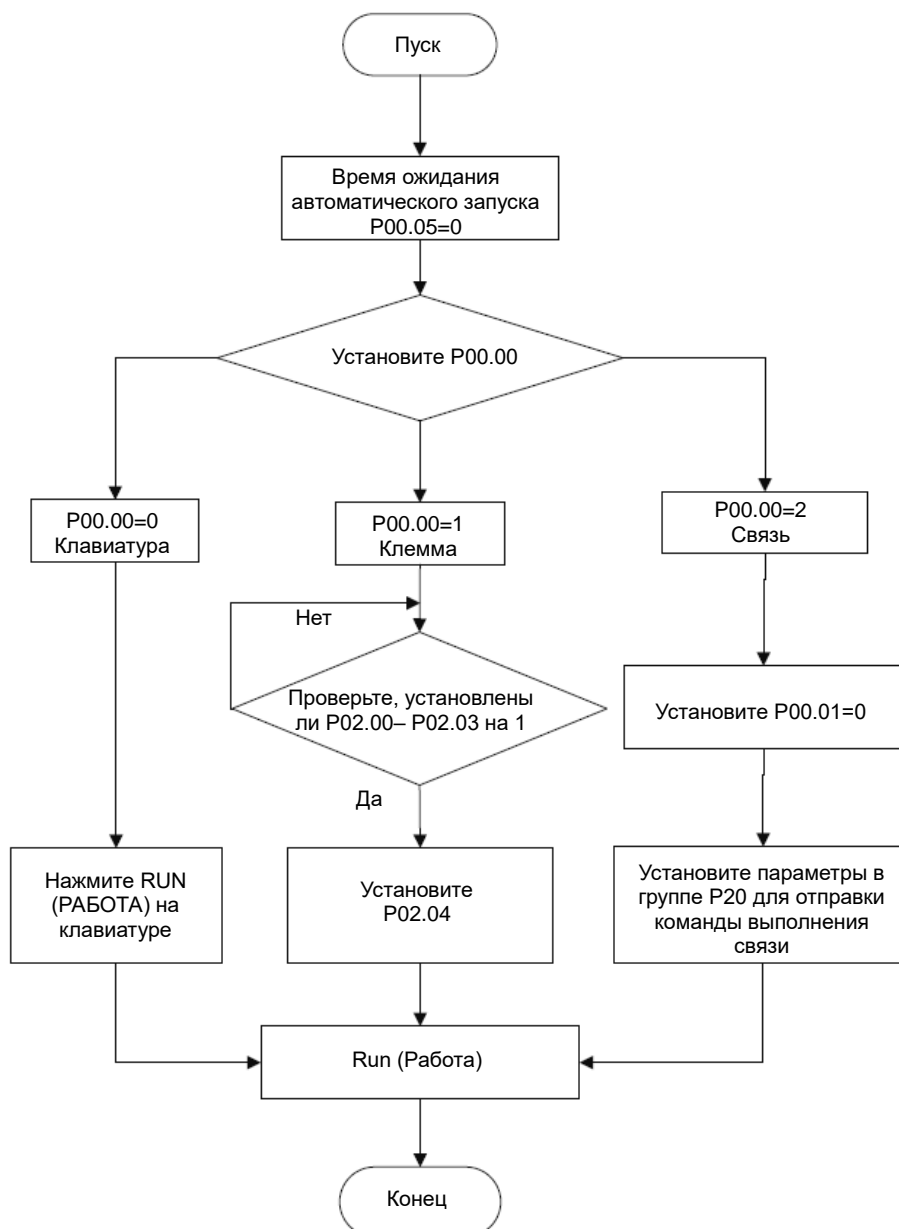


Примечание: При задании значения можно нажать **SHIFT** и **↓ + ↑** для изменения значения.

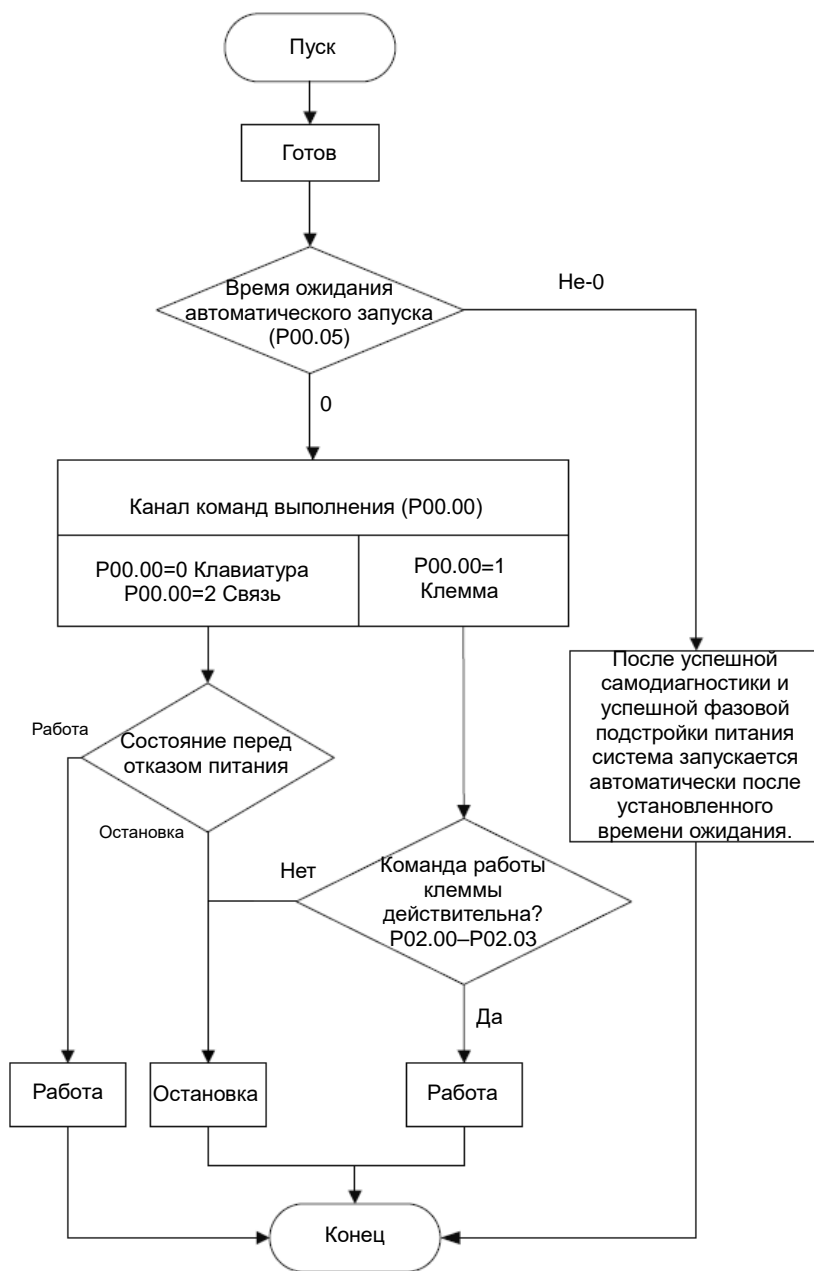
5 Описание функций

5.1 Общая процедура ввода в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию установите P00.05 на 0, чтобы предотвратить автоматический запуск системы при включении питания. В базовом выпрямителе предусмотрены три режима управления: с клавиатуры, с терминала и по связи, которые можно выбрать с помощью параметра P00.00. В режиме управления с клавиатуры (P00.00=0) для управления запуском/остановом базового выпрямителя используйте кнопки Run (Работа) и Stop/Reset (Останов/Сброс). В режиме управления с терминала (P00.00=1), управляйте запуском/остановом базового выпрямителя, установив код функции, соответствующий терминалу S (P02.00–P02.03), на 1 и настроив P02.04. В режиме управления по связи (P00.00=2) установите P00.01 на 0 и управляйте пуском/остановом базового выпрямителя с помощью команд связи.

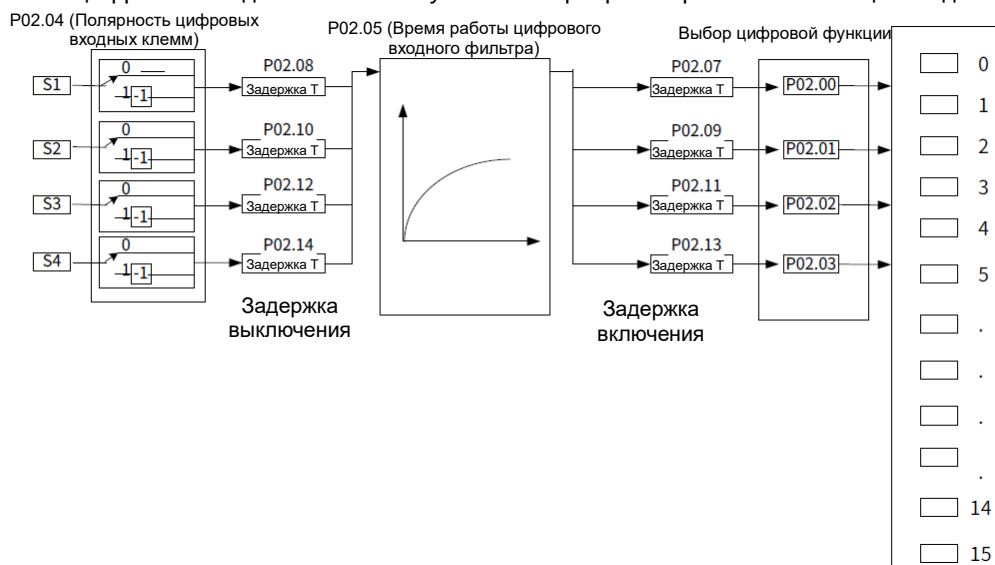


5.2 Управление запуском/остановкой



5.3 Цифровой вход

Базовый выпрямительный блок имеет четыре программируемые цифровые входные клеммы. Функции всех цифровых входных клемм могут быть запрограммированы с помощью кодов функций.



5.3.1 Функции клемм

Коды функций используются для задания типа входа клемм S1–S1–S4.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P02.00	Функция клеммы S1	0: Никакой функции 1: Run (Работа)	0–15	0
P02.01	Функция клеммы S2	2: Сброс неисправностей 3: Внешняя неисправность	0–15	0
P02.02	Функция клеммы S3	4: Зарезервировано 5: Зарезервировано	0–15	0
P02.03	Функция клеммы S4	6: Зарезервировано 7: Зарезервировано 8: Зарезервировано 9: Зарезервировано 10: Переключение канала команды выполнения на клавиатуру 11: Переключение канала команды выполнения на клемму 12: Переключение канала команды выполнения на связь 13: Зарезервировано 14: Зарезервировано 15: Зарезервировано	0–15	0

Данный параметр используется для задания соответствующей функции цифровых многофункциональных входных клемм.

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

Настройка	Функция	Описание
0	Никакой функции	Выпрямитель SCR не работает даже при наличии входного сигнала. Установите для неиспользуемых клемм значение «no function» (никакой функции), чтобы избежать неправильного действия.
1	Run (Работа)	Внешние клеммы используются для управления работой выпрямителя SCR.
2	Сброс неисправности	Функция сброса внешней неисправности, такая же, как функция сброса клавиши STOP/RST на клавиатуре. Вы можете использовать эту функцию для дистанционного сброса неисправностей.
3	Внешняя неисправность	После получения сигнала о внешней неисправности выпрямитель SCR сообщает о неисправности и останавливается.
4	Зарезервировано	Зарезервировано
5	Зарезервировано	Зарезервировано
6	Зарезервировано	Зарезервировано
7	Зарезервировано	Зарезервировано
8	Зарезервировано	Зарезервировано
9	Зарезервировано	Зарезервировано
10	Переключение канала команды выполнения на клавиатуру	Когда функция включена, канал команды выполнения переключается на клавиатуру. Если функция отключена, канал команды выполнения возвращается к предыдущей настройке.
11	Переключение канала команды выполнения на клемму	Когда функция включена, канал команды выполнения переключается на клемму. Если функция отключена, канал команды выполнения возвращается к предыдущей настройке.
12	Переключение канала команды выполнения на связь	Когда функция включена, канал команды выполнения переключается на связь. Если функция отключена, канал команды выполнения возвращается к предыдущей настройке.
13	Зарезервировано	Зарезервировано
14	Зарезервировано	Зарезервировано
15	Зарезервировано	Зарезервировано

5.3.2 Параметры клеммы

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P02.04	Клемма цифрового входа полярность	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00

Код функции используется для выбора полярности входной клеммы.

Когда бит равен 0, входная клемма положительная; когда бит равен 1, входная клемма отрицательная.

BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Зарезервировано	S4	S3	S2	S1

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P02.05	Время работы цифрового входного фильтра	Время работы цифрового входного фильтра	0,000–1,000	0

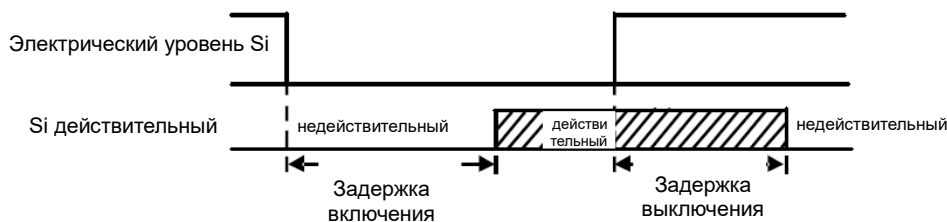
Код функции используется для задания времени фильтрации для S1–S4. При сильных помехах увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P02.06	Настройка виртуальных входных клемм	<p>Определяет, включать ли виртуальные входные клеммы в режиме связи.</p> <p>0: Виртуальные входные клеммы недействительны</p> <p>1: Виртуальные клеммы связи MODBUS действительны</p> <p>2–10: Зарезервировано</p>	0–10	0

Определяет, включать ли виртуальные входные клеммы в режиме связи.

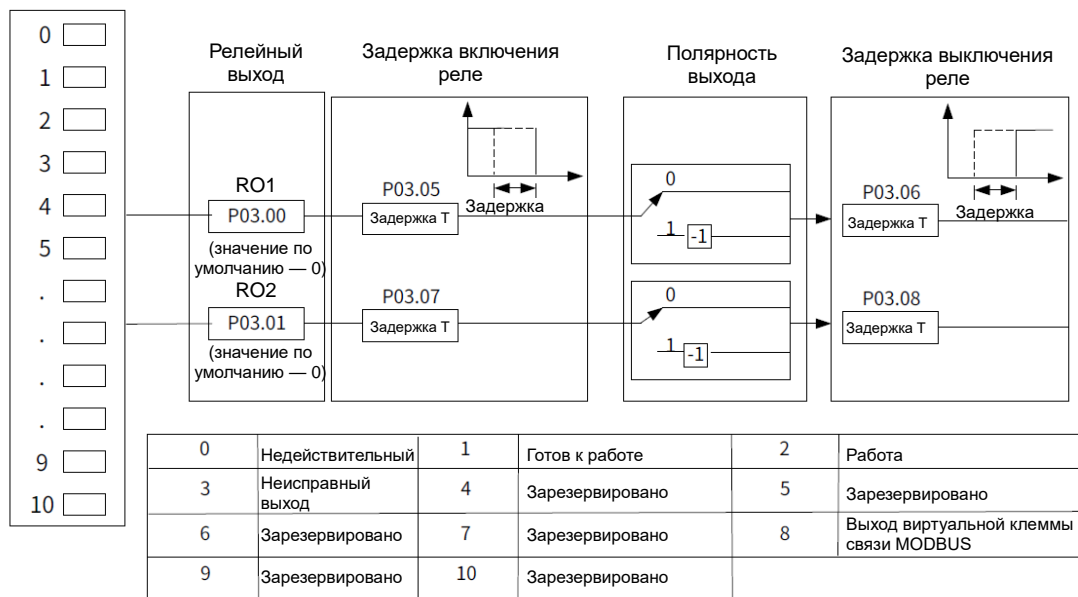
Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P02.07	Задержка включения S1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.08	Задержка выключения S1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.09	Задержка включения S2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.10	Задержка выключения S2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.11	Задержка включения S3	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.12	Задержка выключения S3	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.13	Задержка включения S4	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P02.14	Задержка выключения S4	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с

Коды функций задают время задержки, соответствующее изменениям электрических уровней при включении или выключении программируемых входных клемм.



5.4 Цифровой выход

Базовый выпрямительный блок имеет четыре группы выходных релейных клемм. Функции всех выходных клемм могут быть запрограммированы с помощью кодов функций,



5.4.1 Функции клемм

Коды функций используются для выбора типа релейного выхода.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P03.00	Выход RO1	0: Нет выхода	0-31	0
P03.01	Выход RO2	1: Готов к работе 2: Работа 3: Неисправный выход 4: Зарезервировано 5: Зарезервировано 6: Зарезервировано 7: Зарезервировано 8: Выход виртуальной клеммы связи MODBUS 9: Зарезервировано 10: Зарезервировано 11-31: Зарезервировано		

В следующей таблице перечислены варианты кодов функций. Одна и та же функция выходной клеммы может быть выбрана многократно.

Настройка	Функция	Описание
0	Нет выхода	Выходная клемма не имеет никакой функции.

Настройка	Функция	Описание
1	Готов к работе	Выпрямитель SCR готов к работе.
2	Работа	Выходной сигнал действителен, когда выпрямитель SCR работает.
3	Неисправный выход	Выход действителен, если произошла неисправность выпрямителя SCR.
4	Зарезервировано	Зарезервировано
5	Зарезервировано	Зарезервировано
6	Зарезервировано	Зарезервировано
7	Зарезервировано	Зарезервировано
8	Связь Modbus выход виртуальной клеммы	Сигнал выводится на основании значения, установленного через Modbus. Значение 1 означает, что выход действителен, а 0 — что выход недействителен.
9	Зарезервировано	Зарезервировано
10	Зарезервировано	Зарезервировано
11-31	Зарезервировано	Зарезервировано

5.4.2 Параметры клеммы

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P03.04	Полярность клемм цифрового выхода	0x00–0x3F BIT0 соответствует RO1. BIT1 соответствует RO2. BIT2–BIT7: Зарезервировано	0x00–0x3F	0x00

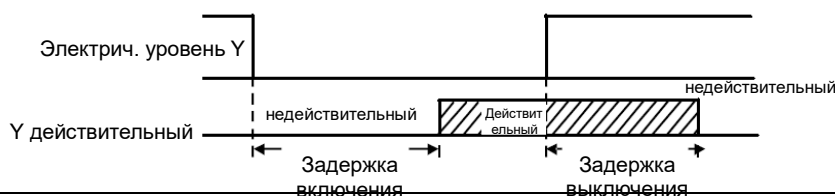
Код функции используется для выбора полярности выходной клеммы.

Когда бит равен 0, выходная клемма положительная; когда бит равен 1, выходная клемма отрицательная.

BIT1	BIT0
RO2	RO1

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P03.05	Задержка включения RO1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P03.06	Задержка выключения RO1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P03.07	Задержка включения RO2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с
P03.08	Задержка выключения RO2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с

Коды функций задают время задержки, соответствующее изменениям электрического уровня при включении или выключении программируемых выходных клемм.



5.5 HMI

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.00	Пароль пользователя	0-65535	0-65535	0

При установке кода функции на ненулевое число включается защита паролем.

При установке кода функции на 00000 предыдущий пароль пользователя очищается, а защита паролем отключается.

После того как пароль пользователя установлен и вступил в силу, вы не сможете войти в меню параметров, если введете неправильный пароль. Пожалуйста, запомните пароль и сохраните его в надежном месте.

После выхода из интерфейса редактирования кода функции функция защиты паролем включается на 1 минуту. Если защита паролем включена, при повторном нажатии клавиши PRG/ESC для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0.0». Для входа в интерфейс необходимо ввести правильный пароль пользователя.

Примечание: Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.01	Копия параметра	0: Нет операции 1: Загрузка параметров с локального адреса на клавиатуру 2: Выгрузка параметров с клавиатуры на локальный адрес	0-2	0

Код функции используется для задания режима копирования параметров.

Примечание: После завершения операции, соответствующей 1 или 2, код функции восстанавливается до 0.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.02	Функция QUICK/JOG	0: Никакой функции 1: Переключение отображаемых кодов функций справа налево Нажмите QUICK/JOG для переключения отображаемого кода функции справа налево. 2: Последовательное переключение командных каналов Нажмите QUICK/ JOG для последовательного переключения командных каналов. 3: Режим быстрого ввода в эксплуатацию (на основе заводских настроек параметров)	0-3	0

Код функции используется для настройки функции клавиши **QUICK/JOG**.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.03	Последовательность переключения каналов команд выполнения при нажатии QUICK/JOG	0: Клавиатура→Клемма→Связь 1: Клавиатура←→Клемма 2: Клавиатура←→Связь 3: Клемма←→Связь	0-3	0

Если P07.02=2, задайте последовательность переключения каналов команд выполнения нажатием кнопки QUICK/JOG.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.04	Действительность функции останова STOP/RST	0: Действительна только для управления с клавиатуры 1: Действительна как для управления с клавиатуры, так и с клеммы 2: Действительна как для управления с клавиатуры, так и для управления по связи 3: Действительна для всех режимов управления	0-3	3

Используется для задания действительности функции останова **STOP/RST**. Для сброса неисправности **STOP/RST** действительна в любых условиях.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.05	Выбор параметров в состоянии выпрямления	0x0000-0xFFFF	0x0000-0xFFFF	0x000F
P07.06	Зарезервировано			

Существует 15 параметров, которые могут отображаться в рабочем и остановленном состоянии: Напряжение шины постоянного тока (В), частота сети (Гц), входное напряжение (В), входной ток (А), входной коэффициент мощности (%), активная составляющая тока (%), реактивная составляющая тока (%), состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, AI1 (В), AI2 (В), AI3 (В), входная кажущаяся мощность (кВА), входная активная мощность (кВт) и входная реактивная мощность (кВАр).

его код функции определяет отображение параметров. Значение представляет собой 16-битное двоичное число. Если бит равен 1, то параметр, соответствующий этому биту, можно просмотреть через **>>/SHIFT** во время работы. Если бит равен 0, то параметр, соответствующий этому биту, не отображается. При настройке P02.03 перед вводом в код функции преобразуйте двоичное число в шестнадцатеричное. Содержание показано в следующей таблице.

BIT15	BIT14	BIT13	BIT12	BIT11	BIT10	BIT9	BIT8
Зарезервировано	Входная реактивная мощность	Входная активная мощность	Входная кажущаяся мощность	AI3	AI2	AI1	Состояние выходной клеммы
BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
Состояние входной клеммы	Реактивная составляющая	Активная составляющая	Входной коэффициент	Входной ток	Входное напряжение	Частота сети	Напряжение шины

	тока	тока	мощности				ПОСТОЯННОГО тока
--	------	------	----------	--	--	--	---------------------

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.07	Заводской штрих-код 1	0x0000–0xFFFF		
P07.08	Заводской штрих-код 2	0x0000–0xFFFF		
P07.09	Заводской штрих-код 3	0x0000–0xFFFF		
P07.10	Заводской штрих-код 4	0x0000–0xFFFF		
P07.11	Заводской штрих-код 5	0x0000–0xFFFF		
P07.12	Заводской штрих-код 6	0x0000–0xFFFF		

Коды функций используются для отображения заводских штрих-кодов блоков.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.17	Накопленное потребление электроэнергии, старшие биты	0–65535 кВт·ч	0–65535	0kWh
P07.18	Накопленное потребление электроэнергии, младшие биты	0,0–999,9 кВт	0,0–999,9	0,0 кВт·ч

Коды функций используются для отображения накопленного потребления электроэнергии.

Накопленное потребление электроэнергии за время работы = P07.17*1000 + P07.18

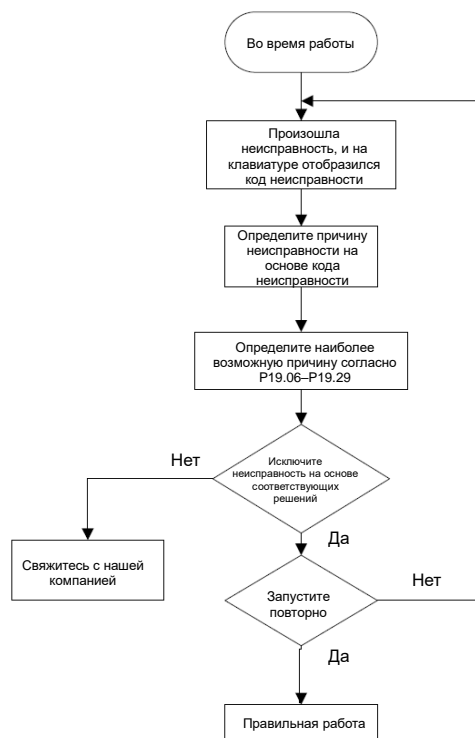
Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.19	Версия программного обеспечения платы управления	1,00–655,35	1,00–655,35	Фактическое значение

Код функции отображает версию программного обеспечения платы управления.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P07.21	Местное накопленное время работы	0–65535 ч	0–65535	Фактическое значение

5.6 Устранение неисправностей

Ниже приведена информация по устранению неисправностей.



Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.00	Тип текущей неисправности	00: Отсутствие неисправности	0-32	0
P19.01	Тип последней неисправности	01: Перегрузка по току на входе (oC)		0
P19.02	Тип 2-й последней неисправности	02: Пониженное напряжение в сети (LVI)		0
P19.03	Тип 3-й последней неисправности	03: Перенапряжение сети (oVI)		0
P19.04	Тип 4-й последней неисправности	04: Обрыв фазы сети (SPI)		0
		05: Сбой фазовой подстройки (PLLf)		0
		06: Пониженное напряжение постоянного тока (Lv)		
		07: Повышенное напряжение постоянного тока (ov)		
		08: Зарезервировано		
		09: Зарезервировано		
P19.05	Тип 5-й последней неисправности	10: Неисправность связи RS485 (E_485)		0
		11-14: Зарезервировано		
		15: Перегрузка выпрямителя (oL)		
		16: Ошибка работы EEPROM (EEP)		
		17-19: Зарезервировано		
		20: Внешняя неисправность (EF)		
		21: Зарезервировано		
		22: Ошибка связи с клавиатурой или панелью (PCE) (Зарезервировано)		
		23: Ошибка загрузки		

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
		параметров (UPE) 24: Ошибка выгрузки параметров (dNE) 25: Достигнуто время работы (ENd) 26–30: Зарезервировано		

Подробнее см. информацию о неисправностях.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.06	Состояние входной клеммы при текущей неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00

Код функции используется для записи состояния входной клеммы при текущей неисправности.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.07	Состояние выходной клеммы при текущей неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00

Код функции используется для записи состояния выходной клеммы при текущей неисправности.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.08	Напряжение постоянного тока при текущей неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В

Код функции используется для записи напряжения постоянного тока при текущей неисправности.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.09	Напряжение сети при текущей неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В

Код функции используется для записи напряжения сети при текущей неисправности.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.10	Входной ток при текущей неисправности	0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А

Код функции используется для записи входного тока при текущей неисправности.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.22	Состояние входной клеммы при последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00
P19.23	Состояние выходной клеммы при последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00
P19.24	Напряжение постоянного тока при последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В
P19.25	Напряжение сети при последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В
P19.26	Входной ток при последней неисправности	0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А

Коды функций используются для записи отображаемой информации при возникновении последней неисправности. Подробнее см. P19.06–P19.10.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию
P19.38	Состояние входной клеммы при 2-й последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00
P19.39	Состояние выходной клеммы при 2-й последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00
P19.40	Напряжение постоянного тока при 2-й последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В
P19.41	Напряжение сети при 2-й последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В
P19.42	Входной ток при 2-й последней неисправности	0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А

6 Информация о неисправностях

В этой главе рассказывается о том, как сбросить ошибки и проверить историю неисправностей. Полный перечень аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможные причины и меры по их устранению представлены в данной главе.



К выполнению операций, указанных в данной главе, допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в «Меры предосторожности».

6.1 Индикация аварийных сигналов и неисправностей

Неисправность обозначается индикаторами. См. «Указания по эксплуатации клавиатуры». Если светится индикатор **TRIP** (АВТОМАТИЧ. ОСТАНОВ), отображаемый на клавиатуре код тревоги или неисправности указывает на то, что базовый выпрямитель находится в ненормальном состоянии. В этой главе описано большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по устранению. Если вы не можете выяснить причины аварийных сигналов или неисправностей, обратитесь в местное представительство компании INVT.

6.2 Сброс неисправности

Сбросить базовый выпрямительный блок можно с помощью кнопки **STOP/RST** на клавиатуре, цифровых входы или путем отключения питания базового выпрямителя. После устранения неисправностей двигатель можно запустить снова.

6.3 История неисправностей

Коды функций от P19.00 до P19.05 записывают типы последних шести неисправностей. Коды функций P19.06–P19.10, P19.22–P19.26, P19.38–P19.42 записывают данные о работе базового выпрямителя при трех последних неисправностях.

6.4 Неисправности и решения

Если возникла неисправность, устраните ее следующим образом:

Шаг 1 Проверьте, в порядке ли дисплей с клавиатурой. Если да, обратитесь в местное представительство компании INVT.

Шаг 2 При надлежащей работе клавиатуры проверьте коды функций в группе P19, чтобы подтвердить соответствующие параметры записи неисправности, и определите реальное состояние, когда произошла текущая неисправность, через параметры.

Шаг 3 Проверьте по следующей таблице, существует ли состояние исключения по решению.

Шаг 4 Исключите неисправность или обратитесь за помощью к специалистам.

Шаг 5 Убедившись, что неисправность устранена, выполните сброс неисправности и начните работу.

6.4.1 Неисправность частотно-регулируемый привод

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
oC	Перегрузка по	Исключение произошло в	Обратитесь в техническую

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	току на входе	аппаратной цепи; Выпрямитель используется при перегрузке.	поддержку; Отрегулируйте нагрузку или выберите выпрямитель большей мощности.
Lvl	Пониженное напряжение в сети	Ненормальное отключение входного питания; Исключение схемы обнаружения входного напряжения.	Проверьте входную мощность для восстановления. Обратитесь в техническую поддержку.
ovl	Перенапряжение сети	Исключение входной мощности; Имеются помехи; Исключение схемы обнаружения входного напряжения.	Проверьте входную мощность для восстановления. Проверьте наличие и устраните внешний источник помех; Обратитесь в техническую поддержку.
SPI	Обрыв фазы сети	Отсоединение входного кабеля питания или исключение питания; Исключение схемы обнаружения потери фазы питания; Имеются помехи.	Проверьте входную мощность для восстановления. Обратитесь в техническую поддержку; Проверьте наличие и устраните внешний источник помех.
PLLf	Сбой фазовой подстройки	Исключение условий сети, например, внезапное изменение частоты или напряжения сети; Исключение цепи платы выборки напряжения сети;	Проверьте и устраните источник помех; Обратитесь в техническую поддержку.
Lv	Пониженное напряжение постоянного тока	Исключение входной мощности; Исключение схемы обнаружения напряжения шины; Имеются помехи.	Проверьте входную мощность для восстановления. Обратитесь за технической поддержкой Проверьте наличие и устраните внешний источник помех.
ov	Чрезмерное напряжение постоянного тока	Исключение входной мощности; Исключение схемы обнаружения напряжения шины; Имеются помехи.	Проверьте входную мощность для восстановления. Обратитесь за технической поддержкой Проверьте наличие и устраните внешний источник помех.
ItE	Ошибка обнаружения тока	Повреждение компонента Холла, исключительное состояние схемы или помеха	Проверьте и устраните источник помех.
E_485	Неисправность связи RS485	Неправильно установлена скорость передачи данных;	Установите правильную скорость передачи данных;

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		Ошибка последовательной связи; Длительный период прерывания связи.	Нажмите STOP/RST для сброса или обратитесь в техническую поддержку; Проверьте проводку коммуникационных интерфейсов.
oL	Перегрузка выпрямителя	Превышена допустимая нагрузка.	Отрегулируйте нагрузку или выберите выпрямитель большей мощности.
EEP	Ошибка работы EEPROM	Ошибка при чтении или записи управляющих параметров; Повреждение микросхемы DPRAM.	Нажмите STOP/RST для сброса; Обратитесь в техническую поддержку.
EF	Внешняя неисправность	Действие на входной клемме внешней неисправности SI.	Проверьте внешний вход блока.
dIS	Выпрямитель отключен	Внешняя цифровая клемма не действует, хотя в функции цифрового выхода выбрано включение выпрямителя.	Нажмите соответствующую цифровую клемму, войдите в группу P5 и отмените функцию.
PCE	Неисправность связи клавиатуры с панелью	Кабель клавиатуры неправильно подключен или отсоединен Слишком длинный кабель клавиатуры, вызывающий сильные помехи Ошибка цепи связи клавиатуры или основной платы.	Проверьте кабель клавиатуры, чтобы определить наличие неисправности. Проверьте наличие и устраните внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием.
UPE	Ошибка загрузки параметров	Кабель клавиатуры неправильно подключен или отсоединен; Слишком длинный кабель клавиатуры, вызывающий сильные помехи Ошибка цепи связи клавиатуры или основной платы.	Проверьте наличие и устраните внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием.
dNE	Неисправность загрузки параметров	Кабель клавиатуры неправильно подключен или отсоединен; Слишком длинный кабель клавиатуры, вызывающий сильные помехи Произошла ошибка	Проверьте наличие и устраните внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием. Восстановите резервную

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		сохранения данных на клавиатуре.	копию данных на клавиатуре.
Конец	Достигнуто время работы	Достигнуто заданное время работы.	Измените время или обратитесь в техническую поддержку.

7 СВЯЗЬ

7.1 Протокол Modbus

В этой главе описывается коммуникация базового выпрямителя.

Базовый выпрямитель оснащен интерфейсами связи RS485 и поддерживает связь «master-slave» (то есть ведущий-ведомый) на основе международного стандарта протокола связи Modbus. Вы можете реализовать централизованное управление (задание команд для управления выпрямителем, изменение рабочей частоты и соответствующих параметров кода функции, а также контроль рабочего состояния и информации о неисправностях выпрямителя) через ПК/ПЛК, верхний управляющий компьютер или другие блока в соответствии с конкретными требованиями приложения.

7.1.1 Введение в протокол Modbus

Modbus — это протокол связи для использования с электронными контроллерами. Используя этот протокол, контроллер может обмениваться данными с другими блоками по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт. Благодаря этому стандарту блока управления, выпускаемые разными производителями, могут быть соединены в промышленную информационную сеть и централизованно контролироваться.

Протокол Modbus предусматривает два режима передачи данных: американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленные периферические блока (RTU). В одной сети Modbus все режимы передачи данных блоков, скорости передачи данных, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры необходимо задать последовательно.

Сеть Modbus — это сеть управления с одним ведущим и несколькими ведомыми блоками, то есть в одной сети Modbus только одно устройство выступает в качестве ведущего, а другие блока являются ведомыми. Ведущее блок может взаимодействовать с любым отдельным ведомым блоком или со всеми ведомыми блоками. На отдельные команды доступа ведомое блок должно ответить. Что касается широковещательной информации, то на нее ведомые блока не обязаны отвечать.

7.1.2 Применение Modbus

Базовый выпрямитель использует режим Modbus RTU и осуществляет связь через интерфейсы RS485.

7.1.2.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и передают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называют балансной передачей. В интерфейсе RS485 используется витая пара, где один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между передающими дисками А и В находится в диапазоне от +2 В до +6 В, логика равна «1»; если же он находится в диапазоне от -2 В до -6 В, логика равна «0».

На клеммной колодке выпрямителя клемма 485+ соответствует А, а 485- соответствует В.

Скорость передачи данных (P20.01) указывает на количество битов, передаваемых за секунду, а единицей измерения является бит/с (bps). Более высокая скорость передачи данных указывает на более быструю передачу и худшую помехозащищенность. При использовании витой пары 0,56 мм (24 по AWG - американской классификации проводов) максимальное расстояние передачи изменяется в

зависимости от скорости передачи данных, как описано в следующей таблице.

Скорость передачи данных	Макс. расстояние передачи	Скорость передачи данных	Макс. расстояние передачи
2400BPS	1800 м	9600BPS	800 м
4800BPS	1200 м	19200BPS	600 м

При передаче данных по RS485 на большие расстояния рекомендуется использовать экранированные кабели, а экранирующий слой использовать в качестве провода заземления.

Когда блоков меньше, а расстояние передачи невелико, вся сеть хорошо работает без оконечных нагрузочных резисторов. Однако с увеличением расстояния производительность ухудшается. Поэтому при большом расстоянии передачи рекомендуется использовать оконечный резистор 120 Ом.

7.1.2.2 Режим RTU

1. Структура кадра связи RTU

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

Кодовая система

- 1 стартовый бит
- 7 или 8 битов данных; минимальный допустимый бит передается первым. Каждая область кадра из 8 бит включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A–F).
- 1 бит проверки четности/нечетности; этот бит не предоставляется, если проверка не требуется.
- 1 конечный бит (с выполненной проверкой), 2 бита (без проверки).

Область обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC)

Формат данных описан в следующей таблице.

Кадр символов из 11 бит (биты с 1 по 8 - биты данных)

Стартовый бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Контрольный бит	Стоповый бит

Кадр символов из 10 бит (биты с 1 по 7 - биты данных)

Стартовый бит	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Контрольный бит	Стоповый бит

В символьном кадре только биты данных несут информацию. Стартовый бит, контрольный бит и стоповый бит используются для облегчения передачи битов данных на блок назначения. В практических приложениях необходимо последовательно устанавливать биты данных, биты проверки четности и стоповые биты.

В режиме RTU передача нового кадра всегда начинается с момента простоя (время передачи 3,5 байта). В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи, время передачи 3,5 байта может быть легко получено. После окончания времени простоя домены данных передаются в следующей последовательности: адрес ведомого блока, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A–F). Сетевые блоки всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (информации об адресе) каждое сетевое блок идентифицирует байт. После передачи последнего байта используется аналогичный интервал

передачи (с минимальным временем передачи 3,5 байта) для указания, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация о кадре должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если до завершения передачи всего кадра имеется интервал, превышающий время передачи 1,5 байта, принимающее блок удаляет неполную информацию и неверно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами меньше, чем время передачи 3,5 байта, то принимающее блок неверно принимает его за данные последнего кадра. Из-за беспорядка в кадрах значение проверки CRC оказывается неверным, и, таким образом, происходит сбой связи.

В следующей таблице описана стандартная структура кадра RTU.

START (заголовок кадра)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR (область адреса ведомого блока)	Адрес связи: 0–247 (десятичная система) (0 — широкоэмитательный адрес)
CMD (область функций)	03H: чтение параметров ведомого блока 06H: запись параметров ведомого блока
DATA (N-1) ... DATA (0) (область данных)	Данные размером 2×N байт, основное содержание связи, а также ядро обмена данными.
CRC CHK LSB	Значение обнаружения: CRC (16 бит)
CRC CHK MSB	
END (хвост кадра)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

2. Режимы проверки ошибок кадров связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки, вызванные различными факторами. Без проверки блок приема данных не может определить ошибки данных и может выдать неправильный ответ. Неправильный ответ может привести к серьезным проблемам. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка осуществляется следующим образом: Передатчик вычисляет передаваемые данные по определенному алгоритму для получения результата, добавляет результат к задней части сообщения и передает их вместе. После получения сообщения приемник вычисляет данные на основе того же алгоритма, чтобы получить результат, и сравнивает его с результатом, переданным передатчиком. Если результаты совпадают, сообщение считается верным. В противном случае сообщение считается неверным.

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

Проверка битов на отдельных байтах (проверка четности/нечетности)

Вы можете выбрать режим проверки битов по необходимости или не выполнять проверку, что повлияет на установку контрольного бита каждого байта.

Определение четной проверки: Перед передачей данных добавляется бит проверки на четность,

который указывает, является ли количество «1» в передаваемых данных нечетным или четным. Если оно четное, контрольный бит устанавливается в «0», а если нечетное, контрольный бит устанавливается в «1».

Определение проверки на нечетность: Перед передачей данных добавляется бит проверки на нечетность, чтобы указать, является ли количество «1» в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно нечетное, контрольный бит устанавливается в «0»; если четное, контрольный бит устанавливается в «1».

Например, отправляемые биты данных имеют вид «11001110», включая пять «1». Если применяется проверка на четность, бит проверки на четность устанавливается в «1»; если же применяется проверка на нечетность, бит проверки на нечетность устанавливается в «0». Во время передачи данных вычисляется четный/нечетный контрольный бит и помещается в контрольный бит кадра. После получения данных принимающее блок выполняет проверку четности/нечетности. Если оно обнаруживает, что четность/нечетность данных не соответствует предварительно заданной информации, оно определяет, что произошла ошибка связи.

CRC

Кадр в формате RTU включает в себя область (домен) обнаружения ошибок, основанную на вычислении CRC. Область CRC проверяет все содержимое кадра. Область CRC состоит из двух байтов, включающих 16 двоичных разрядов. Он вычисляется передатчиком и добавляется к кадру. Приемник вычисляет CRC полученного кадра и сравнивает результат со значением в полученной области CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, в передаче возникают ошибки.

Во время CRC сначала сохраняется 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 смежных байтов в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действительна только для 8-битных данных в каждом символе. Она недействительна для начального (стартового), конечного (стопового) и контрольного битов.

Во время генерации значений CRC выполняется операция «исключающее или» (XOR) для каждого 8-битного символа и содержимого регистра. Результат помещается в биты от младшего значащего бита (LSB) до старшего значащего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем определяется LSB. Если LSB равен 1, для текущего значения в регистре и заданного значения выполняется операция XOR. Если LSB равен 0, операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего (8-го) бита выполняется операция XOR над следующим 8-битным байтом и текущим содержимым регистра. Итоговые значения в регистре — это значения CRC, полученные после выполнения операций над всеми байтами в кадре.

При расчете используется правило проверки CRC по международному стандарту. При необходимости вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для составления программы расчета CRC.

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

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

```

        crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
    else
        crc_value=crc_value>>1;
    }
}
return(crc_value);
}

```

В лестничной логике CKSM использует метод табличного просмотра для расчета значения CRC в соответствии с содержимым кадра. Программа этого метода проста, вычисления выполняются быстро, но занимаемое пространство постоянного запоминающего блока (ПЗУ) велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где к программам предъявляются требования по занимаемому пространству.

7.1.3 Коды команд RTU и коммуникационные данные

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

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

Команда 03H используется для считывания информации, включая параметры и состояние работы выпрямителя.

Например, для считывания двух сопутствующих фрагментов данных с адреса 0004H из выпрямителя с адресом 01H (то есть для считывания данных с адресов 0004H и 0005H), структура кадра выглядит следующим образом:

Команда ведущего блока RTU (от ведущего блока к выпрямителю)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Стартовый адрес MSB	00H
Стартовый адрес LSB	04H
Количество данных MSB	00H
Количество данных LSB	02H
CRC LSB	85H
CRC MSB	CAH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Значение в START и END равно «T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)», а это указывает на то, что RS485 должен простаивать как минимум в течение времени передачи 3,5 байта. Время простоя необходимо для того, чтобы отличить одно сообщение от другого, чтобы два сообщения не рассматривались как одно.

ADDR=01H означает, что сообщение о команде отправляется выпрямителю с адресом 01H, и ADDR занимает один байт.

CMD=03H означает, что сообщение о команде отправляется для считывания данных из выпрямителя, и CMD занимает один байт.

«Стартовый адрес» означает считывание данных с адреса и занимает два байта: MSB (Старший значащий байт) слева и LSB (Младший значащий байт) справа.

Количество данных указывает на количество данных, которые необходимо считывать (единица измерения: слово). «Начальный адрес» — «0004H», а «Количество данных» — 0002H, а это означает, что данные должны быть считаны с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB (Младший значащий байт) находится слева, а MSB — справа (Старший значащий байт).

Ответ ведомого блока RTU (от выпрямителя к ведущему устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
MSB данных в 0004H	13H
LSB данных в 0004H	88H
MSB данных в 0005H	00H
LSB данных в 0005H	00H
CRC LSB	7EH
CRC MSB	9DH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Определение информации ответа описывается следующим образом:

ADDR — «01H», что указывает на то, что сообщение отправлено выпрямителем, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

CMD — «03H», указывает на то, что сообщение является ответом выпрямителя на команду 03H ведущего блока для считывания данных. Информация CMD занимает один байт.

«Количество байтов» указывает на количество байтов между байтом (не включено) и байтом CRC (не включено). Значение «04» указывает, что между «Количество байт» и «CRC LSB» находятся четыре байта данных, то есть «MSB данных в 0004H», «LSB данных в 0004H», «MSB данных в 0005H» и «LSB данных в 0005H».

Часть данных содержит два байта, причем MSB (Младший значащий байт) находится слева, а LSB — справа (Старший значащий байт). Судя по ответу, данные в 0004H — 1388H, а в 0005H — 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB (Младший значащий байт) находится слева, а MSB — справа (Старший значащий байт).

7.1.3.2 Код команды 06H, запись слова

Эта команда используется ведущим блоком для записи данных в выпрямитель. Одна команда может быть использована для записи только одного фрагмента данных. Она используется для изменения параметров и режима работы выпрямителя.

Например, для записи 5000 (1388H) в 0004H выпрямителя, адрес которого 02H, структура кадра выглядит следующим образом.

Команда ведущего блока RTU (от ведущего блока к выпрямителю)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB (Младший значащий бит) адреса записи данных	00H
LSB (Младший значащий бит) адреса записи	04H

данных	
MSB записываемых данных	13H
LSB записываемых данных	88H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Ответ ведомого блока RTU (от выпрямителя к ведущему устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB (Младший значащий бит) адреса записи данных	00H
LSB (Младший значащий бит) адреса записи данных	04H
MSB записываемых данных	13H
LSB записываемых данных	88H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Примечание: В разделах 7.1.3.1 и 7.1.3.2 в основном описаны форматы команд. Для подробного применения см. примеры в разделе 7.1.3.7.

7.1.3.3 Код команды 08H, диагностика

Описание кода подфункции:

Код подфункции	Описание
0000	Возвращаемые данные на основе информации запроса

Например, для запроса информации об обнаружении цепи частотно-регулируемого привода (VFD), адрес которого 01H, строки запроса и возврата одинаковы, а формат описывается следующим образом.

Команда ведущего блока RTU

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Код подфункции MSB	00H
Код подфункции LSB	00H
MSB записываемых данных	12H
LSB записываемых данных	ABH
CRC CHK LSB	ADH
CRC CHK MSB	14H
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Ответ ведомого блока RTU

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Код подфункции MSB	00H

Код подфункции LSB	00H
MSB записываемых данных	12H
LSB записываемых данных	ABH
CRC CHK LSB	ADH
CRC CHK MSB	14H
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.1.3.4 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адресов данных связи. Адреса используются для управления работой, получения информации о состоянии и настройки соответствующих параметров функции выпрямителя.

1. Правила формата адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, где MSB (Старший значащий байт) находится слева, а LSB (Младший значащий байт) — справа. Старший байт находится в диапазоне от 00 до ffH, а младший байт также находится в диапазоне от 00 до ffH. MSB — это шестнадцатеричная форма номера группы перед точечным знаком, а LSB — номер, стоящий за точечным знаком. В качестве примера возьмем P05.06: Номер группы — 05, то есть MSB (Старший значащий бит) адреса параметра — шестнадцатеричная форма 05; а номер за знаком точки — 06, то есть LSB (Младший значащий бит) - шестнадцатеричная форма 06. Таким образом, адрес кода функции в шестнадцатеричной форме равен 0506H. Для P19.01 адрес параметра равен 1301H.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P19.01	Тип последней неисправности		0-31	0	●

Примечание: Группа P29 — это заводские параметры, которые нельзя считывать или изменять. Некоторые параметры нельзя изменить, когда выпрямитель находится в рабочем состоянии, а некоторые параметры нельзя изменить в любом состоянии. При изменении кодов функций следует обращать внимание на диапазон настройки, единицы измерения и соответствующие описания.

Кроме того, EEPROM часто пополняется, что может сократить время использования EEPROM. Что касается пользователей, то некоторые функции не обязательно хранить в режиме связи. Эти потребности могут быть удовлетворены путем изменения значения в ОЗУ (Оперативное запоминающее устройство). Изменение MSB кода функции с 0 на 1 также может реализовать данную функцию. Например, если P00.07 не нужно хранить в EEPROM, достаточно изменить значение в ОЗУ, то есть установить адрес 8007H. Этот адрес можно использовать только для записи данных во встроенное ОЗУ, и он недействителен при использовании для считывания данных.

2. Адреса других функций Modbus

Помимо изменения параметров выпрямителя, ведущее блок может также управлять выпрямителем, например, запускать и останавливать выпрямитель, а также контролировать состояние работы выпрямителя.

В следующей таблице перечислены параметры других функций.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (Считывание/Запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Работа	W
		0005H: Остановка	
		0007H: Сброс неисправности	

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (Считывание/Запись)
	200AH	Команда виртуальных входных клемм (0x00–0xFF)	W
	200BH	Команда виртуальных выходных клемм (0x00–0x3F)	W
Слово состояния выпрямителя 1	2100H	0001H: Работа	R
		0003H: Остановлен	
		0004H: Неисправен	
		0005H: POFF	
Слово состояния выпрямителя 2	2101H	Bit0: = 0: Напряжение шины не установлено =1: Напряжение шины установлено Bit4: = 0: Нет предварительной сигнализации при перегрузке =1: Предварительная сигнализация при перегрузке	R
Код неисправности выпрямителя	2102H	См. описание типов неисправностей.	R
Идентификационный код выпрямителя	010EH		R

Характеристики чтения/записи (R/W) указывают на возможность чтения и записи кода функции. Например, «Команда управления на основе связи» может быть записана, поэтому для управления выпрямителем используется код команды 06H. R означает, что код функции можно только считывать, а «W» означает, что код функции можно только записывать.

Примечание: Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после их включения. Если в качестве примера взять операции запуска и останова, то необходимо установить «Канал команды выполнения» (P00.00) на «Связь», а «Режим связи команды выполнения» (P00.01) на Modbus.

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов блоков (соответствующих идентификационному коду 2103H выпрямителя).

8 MSBs	Значение	8 LSBs	Значение
0x01	Goodrive	0x0E	Базовый выпрямительный блок серии Goodrive800 Pro
		0x0F	Инверторный блок или частотно-регулируемый привод (VFD) серии Goodrive800 Pro

Примечание: Код блока состоит из 16 бит, из которых 8 MSB и 8 LSB. 8 MSB указывают на серию модели, а 8 LSB — на производную модель.

7.1.3.5 Шкала полевой сети Fieldbus

В практических приложениях коммуникационные данные представлены в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные. Например, 50,12 Гц не может быть представлено в шестнадцатеричной форме. В таких случаях следует умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, и тогда 50,12 может быть представлено как 1394H в шестнадцатеричной форме (5012 в десятичной форме).

В процессе умножения нецелого числа на кратное для получения целого числа, кратное число называется шкалой полевой сети Fieldbus.

Шкала полевой сети Fieldbus зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в разделе «Диапазон настройки» или «По умолчанию». Если в значении имеется n десятичных знаков, то шкала полевой сети Fieldbus m равна n -й степени 10. В следующей таблице в качестве примера m — это значение 10 в степени n . В качестве примера возьмем следующую таблицу.

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P00.06	Задержка автоматического сброса неисправности	0,0–3600,0 с	0,0–3600,0	1.0s	○

Если «Диапазон настройки» или «Значение по умолчанию» содержит одну десятичную дробь, шкала полевой сети Fieldbus равна 10. Если значение, полученное главным контроллером, равно 50, то «Задержка автоматического сброса неисправности» выпрямителя равняется 5,0 ($5,0=50/10$).

Чтобы установить «Задержку автоматического сброса неисправности» на 5,0 с через связь (коммуникацию Modbus), необходимо сначала умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32H в шестнадцатеричной форме, а затем отправить следующую команду записи:

01 **06** **01 14** **00 32** **49 E7**
 Адрес Команда Адрес Данные CRC
 VFD записи параметра параметра

После получения команды выпрямитель преобразует 50 в 5,0 по шкале полевой сети Fieldbus, а затем устанавливает «Задержку автоматического сброса неисправности» на 5,0 с.

В качестве другого примера, после того как главный контроллер отправляет команду считывания параметра «Задержка автоматического сброса неисправности», ведущее блок получает следующий ответ от выпрямителя:

01 **03** **02** **00 32** **39 91**
 Адрес Команда 2-байтовы Данные CRC
 VFD считывания е данные параметра

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, и, следовательно, получается 5,0 по шкале полевой сети Fieldbus ($50/10=5,0$). В этом случае ведущий определяет, что «Задержка автоматического сброса ошибки» составляет 5,0 с.

7.1.3.6 Реакция на сообщение об ошибке

При управлении на основе связи могут возникать ошибки в работе. Например, некоторые параметры могут быть только считаны, а команда записи отправлена. В этом случае выпрямитель возвращает ответное сообщение об ошибке.

Ответы на сообщения об ошибках передаются от выпрямителя к ведущему устройству. В следующей таблице приведены коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Название	Значение
01H	Недопустимая команда	Код команды, полученный главным контроллером, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: ☒ <ul style="list-style-type: none"> • Код функции применим только на новых блоках и не реализован на данном устройстве. ☒ • Ведомое блок находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.

Код	Название	Значение
02H	Неверный адрес данных	Для выпрямителя адрес данных в запросе ведущего контроллера недопустим. В частности, комбинация адреса регистра и количества отправляемых байтов недопустима.
03H	Недопустимое значение данных	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Это значение указывает на ошибку остальной структуры в комбинированном запросе. Примечание: Это не означает, что элемент данных, переданный для хранения в регистре, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Сбой операции	В операции записи недействительная установка параметра. Например, нельзя повторно задать входную клемму функции.
05H	Неверный пароль	Пароль, введенный в адрес проверки пароля, отличается от пароля, заданного параметром P07.00.
06H	Неправильный кадр данных	Кадр данных, отправленный с главного контроллера, имеет неправильную длину, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не совпадает со значением CRC, вычисленным нижним компьютером.
07H	Параметр только для чтения	Параметр, изменяемый в операции записи главного контроллера, является параметром только для чтения.
08H	Параметр не может быть изменен в процессе работы	Параметр, изменяемый в операции записи главного контроллера, не может быть изменен во время работы частотно-регулируемого привода (VFD).
09H	Защита паролем	Если главный контроллер не предоставляет правильный пароль для разблокировки системы с целью выполнения операции чтения или записи, сообщается об ошибке «Система заблокирована».

При возврате ответа ведомое блок использует домен (область) кода функции и адрес ошибки для индикации, является ли это нормальным ответом (нет ошибки) или ответом с исключением (возникла ошибка). При нормальном ответе ведомое блок возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. При ответе типа «исключение» ведомое блок возвращает код, равный нормальному коду, но первый бит равен логической 1.

Например, если ведущее блок посылает ведомому сообщение запроса на считывание группы адресных данных кода функции, то генерируется следующий код:

0 0 0 0 0 1 1 (03H в шестнадцатеричной форме).

При нормальном ответе ведомое блок возвращает тот же код функции. В ответе с исключением ведомое блок возвращает:

1 0 0 0 0 1 1 (83H в шестнадцатеричной форме).

В дополнение к модификации кода, ведомое блок возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа с исключением типичная обработка ведущего блока заключается в повторной отправке сообщения запроса или модификации команды на основе информации о неисправности.

Например, чтобы установить «Канал команд выполнения» (P00.00, адрес параметра — 0000H) на 03 для выпрямителя, адрес которого 01H, команда выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
Адрес VFD	Команда записи	Адрес параметра	Данные параметра	CRC

Однако «Канал команды выполнения» варьируется от 0 до 2. Значение 3 выходит за пределы диапазона настройки. В этом случае выпрямитель возвращает ответ на сообщение об ошибке, как показано ниже:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
Адрес VFD	Код ответа с исключением	Код ошибки	CRC

Код ответа с исключением 86H (генерируется на основе старшего бита «1» команды записи 06H) указывает на то, что это ответ с исключением на команду записи (06H). Код ошибки — 04H, что означает «Сбой операции».

7.1.3.7 Примеры операций чтения/записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделе 7.1.3.1 и 7.1.3.2.

1. Примеры команды чтения 03H

Пример 1: Чтение слова состояния 1 выпрямителя, адрес которого 01H. Согласно таблице адресов других функций Modbus, адрес параметра слова состояния 1 выпрямителя — 2100H.

Команда чтения, передаваемая на выпрямитель, выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
Адрес VFD	Команда считывания	Адрес параметра	Количество данных	CRC

Предположим, что будет получен следующий ответ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
Адрес VFD	Команда считывания	Количество о байтов	Содержание данных	CRC

Содержание данных, возвращаемых выпрямителем, — 0003H, что указывает на то, что выпрямитель находится в остановленном состоянии.

Пример 2: Просмотрите информацию о выпрямителе, адрес которого 03H, включая «Тип текущей неисправности» (P19.00) - «Тип 5-й последней неисправности» (P19.05), адреса параметров которых 1300H - 1305H (порядк 6 адресов параметров, начиная с 1300H).

Команда, передаваемая на выпрямитель, выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
Адрес VFD	Команда считывания	Начальный адрес	Всего 6 параметров	CRC

Предположим, что будет получен следующий ответ:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>0C</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>5F D2</u>
Адрес VFD	Команда считывания	Количество байтов	Тип самой последней неисправности	Тип последней неисправности	Тип 2-й последней неисправности	Тип 3-й последней неисправности	Тип 4-й последней неисправности	Тип 5-й последней неисправности	CRC	

Из возвращенных данных видно, что все типы неисправностей равны 0012H, то есть 18 в десятичной форме, что означает неисправность STO (E- STO).

2. Пример записи команды 06H

Пример 1: Установите выпрямитель, адрес которого 03H, в режим прямого хода. Согласно таблице других параметров функций, адрес команды управления на основе связи равен 2000H, а 0001H означает движение вперед, как показано в следующей таблице.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (Считывание/Запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Работа	R/W (Считывание/Запись)
		0005H: Остановка	
		0007H: Сброс неисправности	

Команда, передаваемая от ведущего блока, выглядит следующим образом:

03 06 20 00 00 01 42 28
 Адрес Команда Адрес Работа CRC
 VFD записи параметра вперед

При успешном выполнении операции возвращается следующий ответ (такой же, как и команда, переданная из ведущего блока):

03 06 20 00 00 01 42 28
 Адрес Команда Адрес Работа CRC
 VFD записи параметра вперед

Примечание: В предыдущем описании команд пробелы добавляются к команде только для пояснения. В практических приложениях никаких пробелов в командах не требуются.

3. Пример ввода в эксплуатацию связи Modbus

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



Сначала установите последовательный порт на **COM1**. Затем установите скорость передачи данных в соответствии с P20.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны быть установлены в соответствии с P20.02. Если выбран режим RTU, необходимо выбрать шестнадцатеричную форму **Input HEX**. Чтобы настроить программу на автоматическое выполнение функции CRC, необходимо выбрать **ModbusRTU**, выбрать **CRC16 (ModbusRTU)** и установить начальный байт на **1**. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в команды. В противном случае могут возникнуть ошибки команды из-за повторной проверки CRC.

7.1.4 Общие неисправности связи

К общим ошибкам связи относятся следующие:

- Ответ не получен.
- Выпрямитель возвращает ответ с исключением.

Возможные причины отсутствия ответа следующие:

- Неправильно настроен последовательный порт. Например, адаптер использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- Установка скоростей передачи данных, битов данных, конечных битов и контрольных битов не соответствует настройкам, установленным на выпрямителе.
- Положительный (+) и отрицательный (-) полюс шины RS485 подключены в обратном порядке.

7.1.5 Коды соответствующих функций

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P20.00	Адрес локальной связи	1-247; 0 указывает на широковещательный адрес	1-247	1	<input type="radio"/>
P20.01	Скорость передачи данных	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	0-5	4	<input type="radio"/>
P20.02	Проверка битов данных	0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Четная проверка (E, 8, 1) для RTU 2: Нечетная проверка (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Четная проверка (E, 8, 2) для RTU 5: Нечетная проверка (O, 8, 2) для RTU	0-5	1	<input type="radio"/>
P20.03	Задержка ответа на передачу данных	0-200 мс	0-200	5	<input type="radio"/>
P20.04	Время тайм-аута связи	0,0 (недействительно); 0,1- 60,0 с	0,0-60,0 с	0.0s	<input type="radio"/>
P20.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщите об аварийном сигнале и отключите двигатель от выходного источника питания частотно-регулируемого	0-3	0	<input checked="" type="radio"/>

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
		привода (VFD) 1: Продолжить работу без сообщения о тревоге 2: Остановка в режиме разрешенного останова без сообщения о тревоге (применимо только для режима связи) 3: Остановка в режиме разрешенного останова без сообщения о тревоге (применимо к любому режиму)			
P20.06	Действие обработки связи	0x00–0x11 Место единиц: 0: Реагировать на операции записи 1: Не реагировать на операции записи Место десятков: 0: Зарезервировано 1: Зарезервировано	0x00–0x11	0x00	©

8 Список параметров

Параметры функций разделены на группы по функциям, и каждая группа включает несколько кодов функций (каждый код функции идентифицирует параметр функции). К кодам функций применяется трехуровневый стиль меню. Например, «P00.07» обозначает 7-й код функции в группе P00. Группа P29 состоит из заводских параметров функций, которые недоступны пользователю.

Номера групп функций соответствуют меню первого уровня, коды функций — меню второго уровня, а параметры функций — меню третьего уровня.

Содержание таблицы кодов функций следующее:

Столбец 1 «Код функции»: Код группы функций и параметра.

Столбец 2 «Имя»: Полное имя параметра функции.

Столбец 3 «Описание»: Подробное описание параметра функции.

Столбец 4 «Диапазон настройки»: Диапазон настройки параметра функции.

Столбец 5 «По умолчанию»: Начальное значение, установленное на заводе/

Столбец 6 «Изменить»: Можно ли изменить параметр и условия для изменения.

«○» означает, что значение параметра может быть изменено, когда базовый выпрямитель находится в остановленном или работающем состоянии.

«◎» означает, что значение параметра не может быть изменено, когда базовый выпрямитель находится в рабочем состоянии.

«●» означает, что значение параметра обнаружено и записано и не может быть изменено.

(Базовый выпрямитель автоматически проверяет и ограничивает модификацию параметров, что помогает предотвратить неправильную модификацию).

2. В параметрах принята десятичная система (DEC). Если принята шестнадцатеричная система, то при редактировании параметров все биты взаимно независимы по данным, а диапазоны настройки некоторых битов могут быть шестнадцатеричными (0–F).

3. «Значение по умолчанию» указывает на заводскую настройку параметра функции. Если значение параметра обнаружено или записано, значение к заводской настройке восстановить невозможно.

4. Для лучшей защиты параметров в базовом выпрямителе предусмотрена функция защиты паролем. После задания пароля (то есть, P07.00 установлен на ненулевое значение), «0. 0. 0. 0.» отображается при нажатии клавиши **PRG/ESC** для входа в интерфейс редактирования кода функции. Для входа в интерфейс необходимо ввести правильный пароль пользователя. Для заводских параметров необходимо ввести правильный заводской пароль с целью входа в интерфейс. (Не рекомендуется изменять заводские параметры. Неправильное задание параметров может привести к отклонениям в работе или даже к повреждению базового выпрямителя). Если защита паролем не находится в заблокированном состоянии, вы можете изменить пароль в любое время. Вы можете установить P07.00 на 0, чтобы отменить пароль пользователя. Если при включении питания P07.00 установлен в ненулевое значение, то изменение параметров с помощью функции пароля пользователя запрещено.

При изменении параметров функции через последовательную связь функция защиты паролем пользователя также применима и соответствует тому же правилу.

P00 группа -- Основные функции

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
-------------	----------	----------	--------------------	--------------	----------

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P00.00	Канал команд выполнения	0: Клавиатура (индикатор не светится) 1: Клемма (индикатор мигает) 2: Связь (индикатор светится)	0-2	0	☉
P00.01	Режим связи команд выполнения	0: Modbus 1: Зарезервировано 2: Зарезервировано	0-2	0	☉
P00.02	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Нормальный режим 1: Постоянный режим работы после включения питания	0-1	0	☉
P00.03	Восстановление параметров функции	0: Нет операции 1: Восстановление значений по умолчанию 2: Очистка записей о неисправностях 3: Очистка накопленного потребления электроэнергии	0-3	0	☉
P00.04	Свойство параметра функции	0: Недействительный 1: Только чтение	0-1	0	○
P00.05	Время ожидания автоматического запуска	Время ожидания, пока система не станет стабильной (например, петля фазовой подстройки) перед автоматическим запуском. Если P01.06 установлен на 0,0 с, автоматический запуск недействителен.	0,0-3600,0	0.0s	☉
P00.06	Задержка автоматического сброса неисправности	0,0-3600,0 с	0,0-3600,0	1.0s	○
P00.07	Счетчик автоматического сброса ошибок	Если P01.08 равен 0, автоматический сброс неисправностей недействителен.	0-10	0	○

Группа P01--Группа контроля состояния

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P01.00	Допустимое	Отображает текущее входное	0-2000	0,0 В	●

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
	значение входного напряжения	напряжение частотно-регулируемого привода (VFD). 0,0–2000 В			
P01.01	Допустимое значение входного тока	Отображает текущее значение входного тока частотно-регулируемого привода. 0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А	●
P01.02	Напряжение шины постоянного тока	Отображает текущее напряжение шины постоянного тока частотно-регулируемого привода (VFD). 0,0–2000 В	0,0–2000	0,0 В	●
P01.03	Частота сети	Отображает текущую входную частоту сети для частотно-регулируемого привода (VFD). 0,00–120 Гц	0,00–120	0,00 Гц	●

Группа P02--Входные клеммы

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P02.00	Функция клеммы S1	0: Никакой функции 1: Run (Работа)	0–15	0	⊙
P02.01	Функция клеммы S2	2: Сброс неисправностей 3: Внешняя неисправность		0	⊙
P02.02	Функция клеммы S3	4: Зарезервировано 5: Зарезервировано 6: Зарезервировано 7: Зарезервировано 8: Зарезервировано 9: Зарезервировано		0	⊙
P02.03	Функция клеммы S4	10: Переключение канала команды выполнения на клавиатуру 11: Переключение канала команды выполнения на клемму 12: Переключение канала команды выполнения на связь 13: Зарезервировано 14: Зарезервировано 15: Зарезервировано		0	⊙
P02.04	Полярность	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	⊙

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
	цифровых входных клемм	0 означает положительный BIT0: S1 BIT1: S2 ... BIT7: S8			
P02.05	Время работы цифрового входного фильтра	Время работы цифрового входного фильтра	0,000–1,000	0,000 с	<input type="radio"/>
P02.06	Настройка виртуальных входных клемм	Определяет, включать ли виртуальные входные клеммы в режиме связи. 0: Виртуальные входные клеммы недействительны 1: Виртуальные клеммы связи MODBUS действительны 2–10: Зарезервировано	0–10	0	<input checked="" type="radio"/>
P02.07	Задержка включения S1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.08	Задержка выключения S1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.09	Задержка включения S2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.10	Задержка выключения S2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.11	Задержка включения S3	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.12	Задержка выключения S3	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.13	Задержка включения S4	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>
P02.14	Задержка выключения S4	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input checked="" type="radio"/>

Группа P03--Выходные клеммы

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P03.00	Выход RO1	0: Нет выхода			
P03.01	Выход RO2	1: Готов к работе 2: Работа 3: Неисправный выход 4: Зарезервировано 5: Зарезервировано	0–31	0	<input type="radio"/>

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
		6: Зарезервировано 7: Зарезервировано 8: Выход виртуальной клеммы связи MODBUS 9: Зарезервировано 10: Зарезервировано 11–31: Зарезервировано			
P03.02–P03.03	Зарезервировано				
P03.04	Полярность клемм релейного выхода	0x00–0x3F Бит 0 соответствует RO1 BIT1 соответствует RO2 BIT2–BIT7: Зарезервировано	0x00–0x3F	0x00	<input type="radio"/>
P03.05	Задержка включения RO1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input type="radio"/>
P03.06	Задержка выключения RO1	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input type="radio"/>
P03.07	Задержка включения RO2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input type="radio"/>
P03.08	Задержка выключения RO2	0,000–60,000 с	0,000–60,000	0,000 с	<input type="radio"/>
P03.09–P03.12	Зарезервировано				

Группа P07--Человеко-машинный интерфейс

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P07.00	Пароль пользователя	0–65535 При установке кода функции на ненулевое число включается защита паролем. Значение 0 означает, что защита паролем отключена. После того как пароль пользователя установлен и вступил в силу, вы не сможете войти в меню параметров, если введете неправильный пароль.	0–65535	0	<input type="radio"/>
P07.01	Копия параметра	Режим копирования параметров. 0: Нет операции 1: Загрузка параметров с локального адреса на клавиатуру	0–2	0	<input checked="" type="radio"/>

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
		2: Выгрузка параметров с клавиатуры на локальный адрес Примечание: После завершения операции, соответствующей 1 или 2, код функции восстанавливается до 0.			
P07.02	Выбор функции клавиши QUICK/JOG	0: Никакой функции 1: Переключение отображаемых кодов функций справа налево Нажмите QUICK/JOG для переключения отображаемого кода функции справа налево. 2: Последовательное переключение командных каналов Нажмите QUICK/JOG для последовательного переключения командных каналов. 3: Режим быстрого ввода в эксплуатацию (на основе заводских настроек параметров)	0–3	0	○
P07.03	Последовательность переключения каналов команд выполнения при нажатии QUICK/JOG	Если P07.02=2, задайте последовательность переключения каналов команд выполнения нажатием кнопки QUICK/JOG. 0: Клавиатура→Клемма→Связь 1: Клавиатура←→Клемма 2: Клавиатура←→Связь 3: Клемма←→Связь	0–3	0	○
P07.04	Действительность функции останова STOP/RST	Используется для задания действительности функции останова STOP/RST. Для сброса неисправности STOP/RST действительна в любых условиях. 0: Действительна только для управления с клавиатуры 1: Действительна как для управления с клавиатуры,	0–3	3	○

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
		так и с клеммы 2: Действительна как для управления с клавиатуры, так и для управления по связи 3: Действительна для всех режимов управления			
P07.05	Выбор параметров в состоянии выпрямления	0x0000–0xFFFF Bit 0: Напряжение шины постоянного тока (В) Bit 1: Частота сети (Гц) Bit 2: Входное напряжение (В) Bit 3: Входной ток (А) Bit 4: Входной коэффициент мощности Bit 5: Активная составляющая тока (%) Bit 6: Реактивная составляющая тока (%) (% мигает) Bit 7: Состояние входной клеммы Bit 8: Состояние выходной клеммы Bit 9: AI1 (В) Bit 10: AI2 (В) (В мигает) Bit 11: AI3 (В) Bit 12: Входная кажущаяся мощность (кВА) Bit 13: Входная активная мощность (кВт) Bit 14: Входная реактивная мощность (кВА) Bit 15: Зарезервировано	0x0000–0xFFFF	0x000F	○
P07.06	Зарезервировано				
P07.07	Заводской штрих-код 1	0x0000–0xFFFF			●
P07.08	Заводской штрих-код 2	0x0000–0xFFFF			●
P07.09	Заводской штрих-код 3	0x0000–0xFFFF			●
P07.10	Заводской штрих-код 4	0x0000–0xFFFF			●
P07.11	Заводской штрих-код 5	0x0000–0xFFFF			●
P07.12	Заводской штрих-код 6	0x0000–0xFFFF			●

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P07.13–P07.16	Зарезервировано				
P07.17	Накопленное потребление электроэнергии, старшие биты	Коды функций используются для отображения накопленного потребления электроэнергии.	-32767–32767	0kWh	●
P07.18	Накопленное потребление электроэнергии, младшие биты	Накопленное потребление электроэнергии за время работы = P07.17*1000+P07.18	-999,9–999,9	0,0 кВт-ч	●
P07.19	Версия программного обеспечения (DSP)	0,00–655,35	0,00–655,35	0,00	●
P07.20	Зарезервировано				
P07.21	Местное накопленное время работы	0-65535 ч	0–65535	0h	●

Группа P19--Информация о неисправностях

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P19.00	Тип текущей неисправности	00: Отсутствие неисправности	0–30	0	●
P19.01	Тип последней неисправности	01: Перегрузка по току на входе (oC)		0	●
P19.02	Тип 2-й последней неисправности	02: Пониженное напряжение в сети (Lvl) 03: Перенапряжение сети (ovl)		0	●
P19.03	Тип 3-й последней неисправности	04: Обрыв фазы сети (SPI) 05: Сбой фазовой подстройки (PLLf)		0	●
P19.04	Тип 4-й последней неисправности	06: Пониженное напряжение постоянного тока (Lv) 07: Повышенное напряжение постоянного тока (ov)		0	●
P19.05	Тип 5-й последней неисправности	08: Зарезервировано		0	●
		09: Зарезервировано			
		10: Неисправность связи RS485 (E_485)			
		11: Зарезервировано			
		12: Зарезервировано			
		13: Зарезервировано			
		14: Зарезервировано			
		15: Перегрузка			

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
		выпрямителя (oL) 16: Ошибка работы EEPROM (EEP) 17: Зарезервировано 18: Зарезервировано 19: Зарезервировано 20: Внешняя неисправность (EF) 21: Зарезервировано 22: Ошибка связи с клавиатурой или панелью (PCE) (Зарезервировано) 23: Ошибка загрузки параметров (UPE) 24: Ошибка выгрузки параметров (dNE) 25: Достигнуто время работы (ENd) 26: Зарезервировано 27: Зарезервировано 28: Зарезервировано 29: Зарезервировано 30: Зарезервировано			
P19.06	Состояние входной клеммы при текущей неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	●
P19.07	Состояние выходной клеммы при текущей неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	●
P19.08	Напряжение постоянного тока при текущей неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В	●
P19.09	Напряжение сети при текущей неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В	●
P19.10	Входной ток при текущей неисправности	0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А	●
P19.11–P19.21	Зарезервировано				
P19.22	Состояние входной клеммы при последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	●

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P19.23	Состояние выходной клеммы при последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	●
P19.24	Напряжение постоянного тока при последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В	●
P19.25	Напряжение сети при последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В	●
P19.26	Входной ток при последней неисправности	0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А	●
P19.27– P19.37	Зарезервировано				
P19.38	Состояние входной клеммы при 2-й последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	●
P19.39	Состояние выходной клеммы при 2-й последней неисправности	0x00–0xFF	0x00–0xFF	0x00	●
P19.40	Напряжение постоянного тока при 2-й последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В	●
P19.41	Напряжение сети при 2-й последней неисправности	0,0–2000,0 В	0,0–2000,0	0,0 В	●
P19.42	Входной ток при 2-й последней неисправности	0,0–6000,0 А	0,0–6000,0	0,0 А	●
P19.43– P19.53	Зарезервировано				

Группа P20--Последовательная связь

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P20.00	Адрес локальной связи	1–247; 0 указывает на широкоэвещательный адрес	1–247	1	○

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P20.01	Скорость передачи данных	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	0–5	4	<input type="radio"/>
P20.02	Проверка битов данных	0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Четная проверка (E, 8, 1) для RTU 2: Нечетная проверка (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Четная проверка (E, 8, 2) для RTU 5: Нечетная проверка (O, 8, 2) для RTU	0–5	1	<input type="radio"/>
P20.03	Задержка ответа на передачу данных	0–200 мс	0–200	5 мс	<input type="radio"/>
P20.04	Время тайм-аута связи	0,0 (недействительно); 0,1–60,0 с	0,0–60,0	0.0s	<input type="radio"/>
P20.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщите об аварийном сигнале и отключите двигатель от выходного источника питания частотно-регулируемого привода (VFD) 1: Продолжить работу без сообщения о тревоге 2: Остановка в режиме разрешенного останова без сообщения о тревоге (применимо только для режима связи) 3: Остановка в режиме разрешенного останова без сообщения о тревоге (применимо к любому режиму)	0–3	0	<input checked="" type="radio"/>
P20.06	Действие обработки связи	0x00–0x11 Место единиц: 0: Реагировать на операции записи 1: Не реагировать на операции записи Место десятков:	0x00–0x11	0x00	<input checked="" type="radio"/>

Код функции	Название	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
		0: Зарезервировано 1: Зарезервировано			
P20.07- P20.09	Зарезервировано				

Ваш надежный поставщик решений для автоматизации промышленности



Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.

Адрес: INVT Guangming Technology Building, Songbai Road, Matian,
Guangming District, Shenzhen, China (Китай)

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.

Адрес: No. 1 Kunlun Mountain Road, Science & Technology Town,
Gaohin District, Suzhou, Jiangsu, China (Китай)

Website: www.invt.com



Мобильный веб-сайт
компании INVT



Электронное руководство
компании INVT



66007-01087