oni разумная автоматика

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ВЕКТОРНЫЙ FC-850, FC-870

Руководство по эксплуатации

FC.30.00189.RE



Для общепромышленного и тяжелого применения

380 В: 2,2–355 кВт

Введение

Благодарим Вас за выбор продукции ONI – преобразователя частоты векторного FC-850, FC-870.

Преобразователь частоты векторный FC-850, FC-870 товарного знака ONI (далее – преобразователь) предназначен для управления электрическими двигателями с целью контроля скорости вращения ротора и снижения пиковых нагрузок на двигатель, питающую сеть и используется в трехфазных электрических сетях переменного тока напряжением 380 В с частотой 50/60 Гц промышленных и социальных объектов. Преобразователь обладает расширенным функционалом и способен управлять как асинхронными двигателями и синхронными двигателями с постоянными магнитами, так и серводвигателями, а также оснащён функцией безопасного отключения момента (STO), поддерживает широкий перечень различных энкодеров и множество протоколов промышленной связи и обладает поддержкой режима мультимастер.

Данное руководство по эксплуатации (далее – руководство) содержит описание функций и применения векторного преобразователя промышленного назначения, включая технические характеристики, список параметров, рекомендации по выбору модели, монтажу и настройке, расшифровку кодов неисправности и рекомендации для устранения неисправностей.

ВНИМАНИЕ

- **Иллюстрации в данном руководстве предназначены только для разъяснения и могут отличаться от изделий, которые Вы заказали.**
- **Постоянно улучшая нашу продукцию, мы регулярно обновляем наши изделия и их характеристики. Предоставленная информация может быть изменена без предварительного уведомления пользователя.**
- **Технические характеристики и программное обеспечение преобразователя могут быть изменены в лучшую сторону, не уменьшая качества изделия, без предварительного уведомления пользователя.**
- **При возникновении вопросов обратитесь к региональному представителю или напрямую в центр технической поддержки: support@oni-system.com.**

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 2
Глава 1 Правила безопасности и меры предосторожности 4
1.1 Меры безопасности 4
1.2 Особые указания 6
Глава 2 Описание и работа 7
2.1 Условное обозначение 7
2.2 Внешний вид 8
2.3 Технические характеристики 8
2.4 Габаритные и установочные размеры 11
Глава 3 Использование по назначению 14
3.1 Эксплуатационные ограничения 14
3.2 Подготовка изделия к использованию 15
3.2.1 Монтаж 15
3.2.2 Снятие и установка клеммной крышки 18
3.2.3 Подключение силовой цепи 20
3.2.4 Подключение цепей управления преобразователя FC-850 26
3.2.5 Подключение цепей управления преобразователя FC-870 31
3.2.6 Платы расширения 42
3.2.7 Взаимодействие с пультом управления 52
3.2.8 Подбор периферийных устройств 57
3.2.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС) 60
3.3 Использование изделия 62
3.3.1 Первоначальная настройка преобразователя 62
3.3.2 Список параметров функций 63
3.3.3 Неисправности и диагностика 158
3.3.4 Предупреждения 164
Глава 4 Техническое обслуживание 165
Глава 5 Текущий ремонт 167
Глава 6 Транспортирование, хранение и утилизация 168
6.1 Требования к транспортированию 168
6.2 Требования к хранению 168
6.2.1 Процедура формовки конденсаторов 168
6.3 Требования к утилизации 168
Глава 7 Послепродажное обслуживание 169
Приложение А Описание протокола MODBUS 170

Глава 1 Правила безопасности и меры предосторожности

1.1 Меры безопасности

После открытия упаковки убедитесь, что преобразователь и его аксессуары не были повреждены во время транспортирования. В комплект поставки входят: преобразователь, паспорт и инструкция по монтажу и быстрому старту. Если какая-либо деталь отсутствует или повреждена, обратитесь к поставщику.

Перед распаковкой проверьте:

– не повреждена ли внешняя упаковка;

– соответствуют ли модель и ее характеристики на этикетке характеристикам, указанным в Вашем заказе.

Монтаж, подключение и пуск преобразователя в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным электротехническим персоналом в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшим обучение по электробезопасности с присвоением группы не ниже III.



ВНИМАНИЕ

Использование этого символа в руководстве напоминает потребителю о необходимости уделять особое внимание мерам предосторожности при установке и эксплуатации оборудования.



ОПАСНОСТЬ

Использование этого символа в руководстве предупреждает потребителя об опасности поражения электрическим током.

Рекомендуется внимательно прочитать руководство, чтобы иметь полное понимание о назначении преобразователя и правилах его эксплуатации.

Меры безопасности указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Меры безопасности

Перед установкой		• запрещается эксплуатация преобразователя при наличии повреждений корпуса, воды внутри преобразователя или отсутствии каких-либо деталей; • запрещается эксплуатация преобразователя при несовпадении данных на коробке и преобразователе
		• будьте внимательны при переносе или транспортировании – существует риск повреждения устройства; • не используйте преобразователь с повреждениями или потерянными компонентами; • не касайтесь частей системы управления голыми руками – существует риск опасности воздействия статического электричества; • в случае хранения преобразователя более 6 месяцев, перед использованием необходимо произвести формовку электролитических конденсаторов звена постоянного тока для предотвращения «старения» и потери мощности (подробнее см. 6.2.1)
В процессе установки		• устанавливайте преобразователь на негорючие поверхности (например, металл), вдали от легковоспламеняющихся материалов, взрывоопасных помещений, чтобы избежать возгорания
		• не допускайте попадания внутрь корпуса преобразователя воды, проводов или винтов; • устанавливайте преобразователь в месте с минимальной вибрацией и без прямого воздействия солнечного света; • при размещении в герметичном шкафу или ограниченном пространстве необходимо обеспечить достаточную вентиляцию для охлаждения

Продолжение таблицы 1.1

Проводной монтаж		• подключение должно выполняться квалифицированным персоналом в строгом соответствии с инструкциями руководства; • между преобразователем и источником питания обязательно должен быть установлен автоматический выключатель или быстродействующие предохранители; • перед подключением убедитесь, что питание полностью отключено – вероятность поражения электрическим током; • обязательно выполните заземление преобразователя в соответствии с требованиями нормативов
		• запрещается подключать кабели питания к выходным клеммам преобразователя (U, V, W). Обращайте внимание на маркировку выводов и обеспечьте правильный монтаж во избежание повреждения преобразователя; • запрещается подключать тормозной резистор напрямую к клеммам постоянного тока (+, –) во избежание возгорания; • используйте рекомендованное в руководстве сечение проводов
Перед включением		• убедитесь, что входное напряжение питания соответствует номинальному напряжению преобразователя; • проверьте правильность подключения клемм питания (L1, L2, L3) и выходных клемм (U, V, W); • убедитесь, что внешняя цепь не имеет короткого замыкания и все соединения надёжно затянуты, иначе преобразователь может выйти из строя. Рекомендуется затягивать все винты контактных зажимов с усилием, указанным в данном руководстве. Сильный нагрев плохо затянутых электрических соединений может привести к возникновению пожароопасной ситуации
		• во избежание поражения электрическим током перед подачей питания обязательно установите крышку преобразователя; • все периферийные компоненты должны быть подключены строго в соответствии с инструкциями руководства
В процессе эксплуатации		• не открывайте крышку после подачи питания – существует риск поражения электрическим током; • не касайтесь любых клемм ввода/вывода преобразователя голыми руками – существует риск поражения электрическим током; • если после включения питания индикатор не горит и дисплей не отображает информацию, немедленно отключите питание и не прикасайтесь к клеммам преобразователя – возможно поражение электрическим током; • не прикасайтесь к охлаждающему вентилятору, радиатору и тормозному резистору для проверки температуры; • только квалифицированный персонал может выполнять измерения во время работы – существует риск получения травмы или повреждения оборудования
		• при необходимости идентификации параметров двигателя убедитесь, что вращающийся двигатель не представляет опасности для персонала; • не изменяйте заводские параметры преобразователя без необходимости во избежание повреждения оборудования; • избегайте попадания посторонних предметов внутрь преобразователя; • не используйте контактор для включения/выключения преобразователя – это может привести к его повреждению

Продолжение таблицы 1.1

Обслуживание		• не выполняйте ремонт и техническое обслуживание под напряжением; • перед обслуживанием отключите питание и подождите не менее 10 минут. Корпус преобразователя может оставаться под высоким потенциалом сразу после отключения питания; • обслуживание должно выполняться только квалифицированным персоналом; • после замены преобразователя необходимо заново установить и проверить параметры
		• перед выполнением работ по техническому обслуживанию рекомендуется убедиться, что двигатель отключён от преобразователя для исключения возможности подачи энергии от двигателя в случае его случайного вращения; • рекомендуется один раз в 6 месяцев подтягивать винты контактных зажимов, давление которых со временем ослабевает из-за циклических изменений температуры окружающей среды и пластической деформации металла зажимаемых проводников
Утилизация		• оборудование, содержащее электрические компоненты, запрещается утилизировать вместе с бытовыми отходами. Их необходимо собирать отдельно как электрические и электронные отходы в соответствии с действующим законодательством

Примечание – Компания не несет ответственности за ущерб, понесенный в результате несоблюдения приведенных выше рекомендаций.

1.2 Особые указания

1.2.1 Использование контактора

Если контактор установлен на входе преобразователя, избегайте частых включений / выключений. Интервал между срабатываниями должен составлять не менее одного часа. Частая зарядка и разрядка сокращает срок службы конденсаторов в преобразователе.

Если контактор установлен между выходными клеммами (U, V, W) и двигателем, убедитесь, что преобразователь включается и выключается при отсутствии выходного сигнала – иначе он может быть повреждён.

1.2.2 Защита от грозовых перенапряжений

Преобразователь оснащен защитой от импульсных перенапряжений, вызванных грозовыми разрядами, однако в районах с частыми грозами рекомендуется дополнительно устанавливать внешние грозозащитные устройства на входе преобразователя.

1.2.3 Высота над уровнем моря и снижение мощности

На высоте свыше 1000 м охлаждение преобразователя ухудшается из-за разреженного воздуха, поэтому необходимо снижать его номинальную мощность. Подробнее указано в разделе 3.1.

1.2.4 Входное питание

Входное напряжение должно находиться в пределах, указанных в руководстве. При необходимости используйте повышающий или понижающий трансформатор.

Не подключайте трёхфазный преобразователь к однофазной сети – это приведёт к неисправности.

1.2.5 Выходной фильтр

При длине кабеля между преобразователем и двигателем более 100 м рекомендуется использовать выходной дроссель, чтобы избежать перегрузки преобразователя по току, вызванному чрезмерной собственной емкостью кабеля.

Для соответствия требованиям ЭМС на выходе и входе преобразователя при необходимости устанавливаются ЭМС-фильтры.

На выход преобразователя запрещается устанавливать конденсаторы или варисторы для улучшения гармонической составляющей напряжения – это может вызвать перегрузку по току и повреждение преобразователя.

1.2.6 Нагрев и шум двигателя

Из-за широтно-импульсной модуляции (ШИМ) на выходе преобразователя двигатель будет немного сильнее нагреваться и издавать больше шума по сравнению с питанием от сети промышленной частоты.

1.2.7 Утилизация

Электролитические конденсаторы в главной цепи и на печатной плате могут взорваться при сжигании, а пластиковые детали выделяют токсичные газы. Утилизируйте преобразователь как промышленные отходы.

1.2.8 Область применения

Преобразователь не предназначен для использования в системах жизнеобеспечения. При необходимости применения в транспортных средствах с экипажем, медицинском, аэрокосмическом, атомном оборудовании или других специальных целях обратитесь в нашу компанию для получения более подробной информации.

В случае, если отказ преобразователя может привести к серьёзной аварии или ущербу, дополнительно предусмотрите независимые устройства безопасности.

Глава 2 Описание и работа

2.1 Условное обозначение

Расшифровка условного обозначения артикула преобразователя:

1	–	2	3	4	–	5	–	6	7	–	8
FC	–	8	5	0	–	33	–	03700	G	–	M000

№ поля	Описание	Возможные варианты
1	Изделие	FC – преобразователь частоты
2	Сфера применения	8 – тяжелое применение
3	Функциональный сегмент	5 – стандартный; 7 – расширенный
4	Модификация	0
5	Номинальное напряжение	33 – трехфазное 380 В AC
6	Номинальная мощность, кВт	XXXYY (согласно таблице 2.2), где XXX – целая часть значения мощности; YY – дробная часть значения мощности
7	Режим работы	G – тяжелый
8	Исполнение	M000 – базовое исполнение

2.2 Внешний вид

Внешний вид преобразователя и его основные элементы приведены на рисунке 2.1.

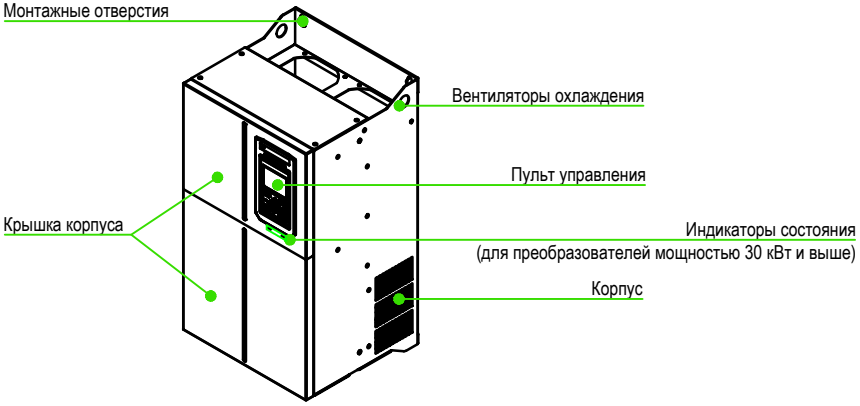


Рисунок 2.1 – Внешний вид преобразователя

2.3 Технические характеристики

Технические характеристики и параметры преобразователя приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1 – Основные технические характеристики преобразователя

Наименование показателя		Значение
Входные характеристики	Номинальное напряжение, В	380 AC
	Номинальная частота, Гц	50/60
	Входное рабочее напряжение, В	380–480 AC
	Допустимый диапазон рабочих напряжений, В	323–528 AC
	Диапазон частоты, Гц	48–63
Выходные характеристики	Выходное напряжение, В	0 – «Входное рабочее напряжение»
	Выходная частота, Гц	От 0 до 600 (U/f); от 0 до 200 (SVC); от 0 до 400 (VC)
	Перегрузочная способность, % от номинальной выходной мощности	150 в течение 60 с, 180 в течение 10 с, 200 в течение 3 с, 220 в течение 1 с (настраиваемый параметр)
	КПД, %, не менее	95
Управление	Режимы управления	Скалярное управление (U/f)
		Векторное управление без обратной связи (SVC)
		Векторное управление с обратной связью (VC)
	Режимы работы	Управление скоростью
		Управление моментом (SVC и VC)
		Управление положением (VC)

Продолжение таблицы 2.1

Наименование показателя		Значение
	Диапазон скорости	1:100 (U/f); 1:200 (SVC); 1:1000 (VC)
	Погрешность управления скоростью, %, не более	± 0,5 (U/f); ± 0,2 (SVC); ± 0,01 (VC)
	Разрешение настройки частоты	Цифровая настройка: 0,01 Гц; аналоговая настройка: 0,025 % от максимальной частоты
	Пусковой крутящий момент, % от номинального крутящего момента двигателя	150 при 0,5 Гц (U/f); 150 при 0,25 Гц (SVC); 180 при 0 Гц (VC)
	Точность регулирования крутящего момента, %	SVC: до 5 Гц – 8, свыше 5 Гц – 5; VC: 3
	Характеристики кривой U/f	Типы: линейная, многоточечная, степенная, разделённая U/f
		Поддержка компенсации момента: автоматическая (по умолчанию) и ручная
	Ускорение и замедление	Поддержка линейного и S-образного ускорения/замедления
		4 набора времён разгона/торможения, с диапазоном 0,00–60000 с
	Управление положением	Параметры преобразователя
		Импульсный вход
		Протоколы CANopen / EtherCAT
		Полный замкнутый контур с двумя энкодерами, один из которых предустановлен
	Регулирование напряжения шины постоянного тока	Защита от перенапряжения в цепи постоянного тока при замедлении; управляемое замедление при пониженном напряжении питающей сети: перевод двигателя в генераторный режим с помощью управления выходной частотой для поддержания необходимого напряжения цепи постоянного тока и другие функции
	Несущая частота, кГц	1÷16
	Способы пуска	Прямой пуск (возможно наложение торможения постоянным током)
		Пуск с отслеживанием скорости
	Способы останова	Замедление (возможно наложение торможения постоянным током)
		Выбег
Функции	Клавиатура	Стандартная цифровая ЖК-клавиатура (пульт управления FC-850-LCD)
	Протоколы связи	EtherCAT* (только для преобразователя FC-870); Modbus RTU, CANopen, Profinet, Modbus TCP (опционально – платы расширения согласно 3.2.5)
	Подключение энкодеров	Инкрементальный энкодер ABZ; другие опционально – платы расширения согласно 3.2.5
	Входы (параметры в соответствии с таблицей 3.3)	7 цифровых входов (1 из них – высокочастотный импульсный вход); 3 аналоговых входа: сигналы напряжения или тока; 1 температурный вход; 2 входных сигнала STO (для преобразователя FC-850 опционально)
	Выходы (параметры в соответствии с таблицей 3.3)	2 цифровых выхода; 1 высокочастотный импульсный выход; 2 релейных выхода; 2 аналоговых выхода: сигналы напряжения или тока; 1 выходной сигнал STO (для преобразователя FC-850 опционально)

Продолжение таблицы 2.1

Наименование показателя		Значение
Прочее	Место установки	Вдали от источников ЭМ-излучения, без металлической пыли, коррозионных, воспламеняющихся газов, масляного тумана, соли; без прямого солнечного света
	Метод установки	Настенный (габариты 1–8)
		Напольный (габариты 9–10)
	Степень защиты по ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP21
	Охлаждение	Принудительное воздушное
	Защита печатных плат	Усиленное лаковое покрытие основных печатных плат

* Подробная информация по настройке протокола EtherCAT приведена в инструкции по работе с протоколами CAN и EtherCAT, размещенной на сайте oni-system.com.

Таблица 2.2 – Технические параметры преобразователя

Артикул преобразователя	Номинальный входной ток, А	Номинальный выходной ток, А	Потребляемая мощность, кВА	Номинальная выходная мощность, кВт
FC-850-33-00220G-M000	5,8	5,6	4	2,2
FC-870-33-00220G-M000				
FC-850-33-00400G-M000	10,5	9,4	5,9	4
FC-870-33-00400G-M000				
FC-850-33-00550G-M000	14,6	13	8,9	5,5
FC-870-33-00550G-M000				
FC-850-33-00750G-M000	20,5	17	11	7,5
FC-870-33-00750G-M000				
FC-850-33-01100G-M000	26	25	17	11
FC-870-33-01100G-M000				
FC-850-33-01500G-M000	35	32	21	15
FC-870-33-01500G-M000				
FC-850-33-01800G-M000	38,5	37	24	18
FC-870-33-01800G-M000				
FC-850-33-02200G-M000	46,5	45	30	22
FC-870-33-02200G-M000				
FC-850-33-03000G-M000	62	60	40	30
FC-870-33-03000G-M000				
FC-850-33-03700G-M000	76	75	50	37
FC-870-33-03700G-M000				
FC-850-33-04500G-M000	2	90	60	45
FC-870-33-04500G-M000				
FC-850-33-05500G-M000	113	110	85	55
FC-870-33-05500G-M000				
FC-850-33-07500G-M000	157	152	104	75
FC-870-33-07500G-M000				
FC-850-33-09000G-M000	170	176	112	90
FC-870-33-09000G-M000				

Продолжение таблицы 2.2

Артикул преобразователя	Номинальный входной ток, А	Номинальный выходной ток, А	Потребляемая мощность, кВА	Номинальная выходная мощность, кВт
FC-850-33-11000G-M000	220	210	145	110
FC-870-33-11000G-M000				
FC-850-33-13200G-M000	258	253	170	132
FC-870-33-13200G-M000				
FC-850-33-16000G-M000	320	304	210	160
FC-870-33-16000G-M000				
FC-850-33-20000G-M000	380	380	250	200
FC-870-33-20000G-M000				
FC-850-33-22000G-M000	425	426	280	220
FC-870-33-22000G-M000				
FC-850-33-25000G-M000	479	465	315	250
FC-870-33-25000G-M000				
FC-850-33-28000G-M000	532	520	350	280
FC-870-33-28000G-M000				
FC-850-33-31500G-M000	585	585	385	315
FC-870-33-31500G-M000				
FC-850-33-35500G-M000	638	650	420	355
FC-870-33-35500G-M000				

2.4 Габаритные и установочные размеры

Габаритные и установочные размеры преобразователя представлены на рисунках 2.2–2.5 и таблице 2.3.

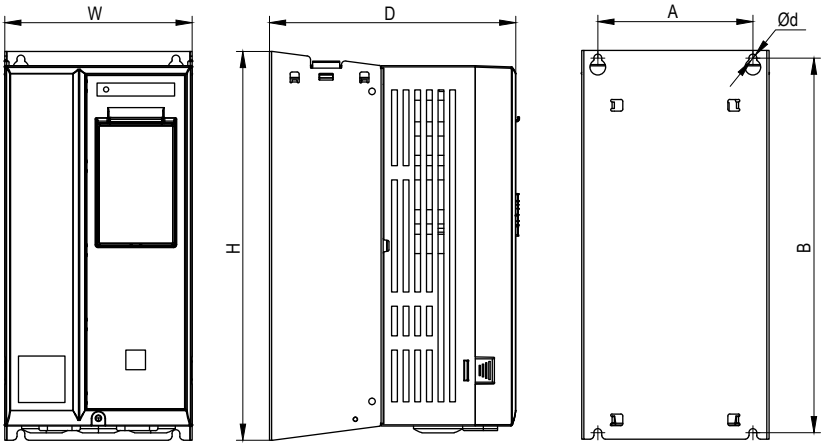


Рисунок 2.2 – Габаритные и установочные размеры преобразователя габаритов 1–3

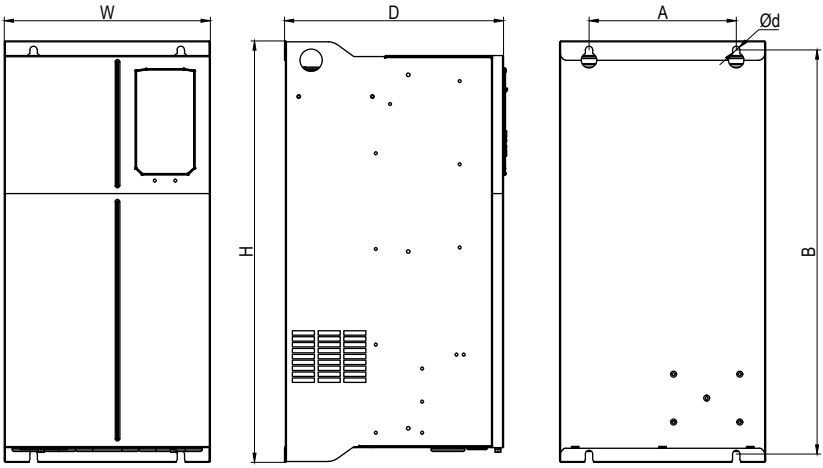


Рисунок 2.3 – Габаритные и установочные размеры преобразователя габаритов 4–5

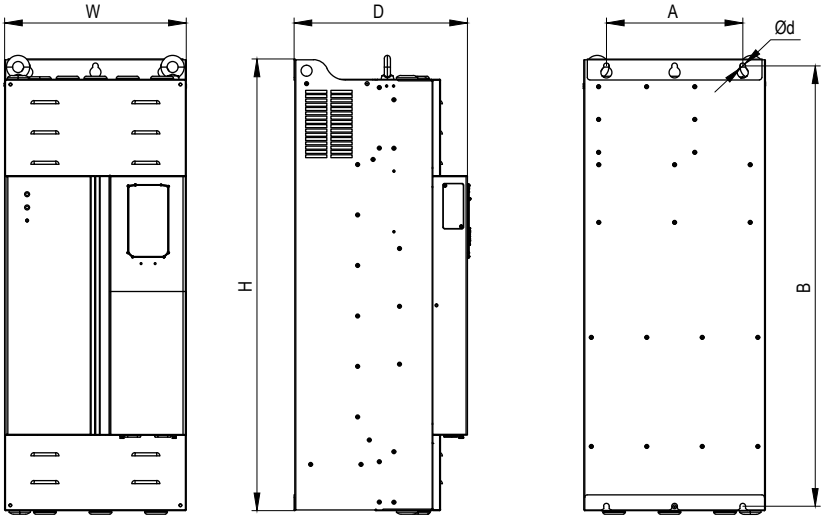


Рисунок 2.4 – Габаритные и установочные размеры преобразователя габаритов 6–8

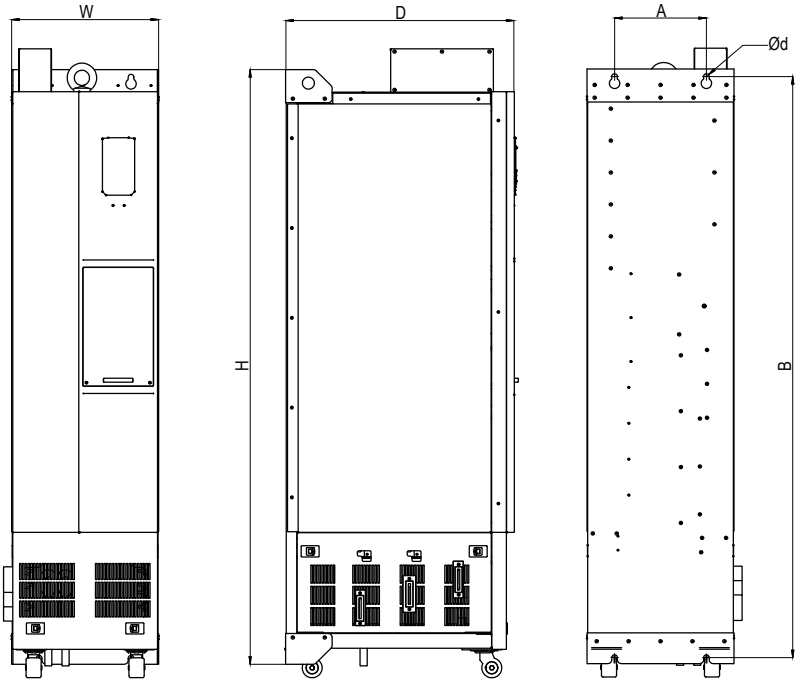


Рисунок 2.5 – Габаритные и установочные размеры преобразователя габаритов 9–10

Таблица 2.3 – Габаритные и установочные размеры преобразователя

Артикул преобразователя	Габарит	Габаритные и установочные размеры, мм						
		A	B	H	W	D	d	Винт
FC-850-33-00220G-M000	1	110	270	281	130	173	6	M5
FC-870-33-00220G-M000								
FC-850-33-00400G-M000								
FC-870-33-00400G-M000								
FC-850-33-00550G-M000								
FC-870-33-00550G-M000								
FC-850-33-00750G-M000	2	120	290	301	145	193	6	M5
FC-870-33-00750G-M000								
FC-850-33-01100G-M000								
FC-870-33-01100G-M000								
FC-850-33-01500G-M000	3	145	362	376	200	198	6,5	M5
FC-870-33-01500G-M000								
FC-850-33-01800G-M000								
FC-870-33-01800G-M000								
FC-850-33-02200G-M000								
FC-870-33-02200G-M000								

Продолжение таблицы 2.3

Артикул преобразователя	Габарит	Габаритные и установочные размеры, мм						
		A	B	H	W	D	d	Винт
FC-850-33-03000G-M000	4	220	457	470	252	234	8	M6
FC-870-33-03000G-M000								
FC-850-33-03700G-M000								
FC-870-33-03700G-M000								
FC-850-33-04500G-M000	5	200	550	573	280	303	10	M8
FC-870-33-04500G-M000								
FC-850-33-05500G-M000								
FC-870-33-05500G-M000								
FC-850-33-07500G-M000	6	220	672	689	295	311	10	M8
FC-870-33-07500G-M000								
FC-850-33-09000G-M000								
FC-870-33-09000G-M000								
FC-850-33-11000G-M000	7	270	872	892	360	342	11	M10
FC-870-33-11000G-M000								
FC-850-33-13200G-M000								
FC-870-33-13200G-M000								
FC-850-33-16000G-M000	8	330	975	1000	420	362	11	M10
FC-870-33-16000G-M000								
FC-850-33-20000G-M000	9	220	1215	1240	368	555	14	M12
FC-870-33-20000G-M000								
FC-850-33-22000G-M000								
FC-870-33-22000G-M000								
FC-850-33-25000G-M000								
FC-870-33-25000G-M000								
FC-850-33-28000G-M000	10	230	1456	1490	368	575	14	M12
FC-870-33-28000G-M000								
FC-850-33-31500G-M000								
FC-870-33-31500G-M000								
FC-850-33-35500G-M000								
FC-870-33-35500G-M000								

Глава 3 Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Температура окружающей среды – от минус 20 °С до плюс 50 °С. При температуре свыше плюс 40 °С номинальный выходной ток должен быть снижен на 1,5 % на каждый 1 °С.

3.1.2 Относительная влажность воздуха – не более 95 % (без конденсации).

3.1.3 Следует избегать помещений с прямыми солнечными лучами.

3.1.4 Высота над уровнем моря – не более 3000 м. При высоте над уровнем моря более 1000 м номинальный выходной ток должен быть снижен на 1 % на каждые 100 м.

3.1.5 Преобразователь должен быть установлен на негорючей поверхности объекта с достаточным окружающим пространством для рассеивания тепла.

3.1.6 Преобразователь соответствует группе механического исполнения М2 по ГОСТ 17516, поэтому установка должна быть выполнена в месте, где диапазон виброчастот составляет от 0,5 до 100 Гц, виброускорение – не более 5 м/с^2 (0,5 g).

3.1.7 Степень загрязнения микросреды по ГОСТ Р МЭК 60664.1 (IEC 60664-1) – 2.

3.1.8 Не следует устанавливать преобразователь в местах, где в воздухе содержатся огнеопасные, коррозионно-активные, взрывчатые или другие вредные вещества.

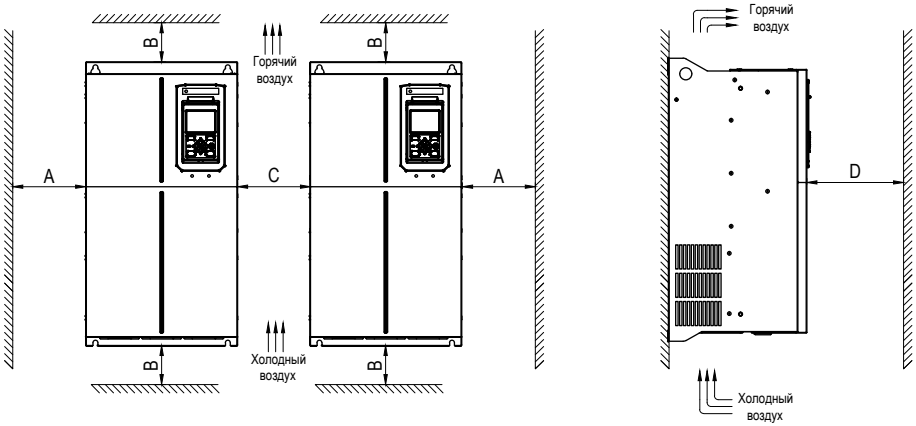
3.1.9 Не следует устанавливать преобразователь в местах, где в воздухе содержится металлический порошок.

3.1.10 Необходимо предохранять преобразователь от попадания внутрь воды, остатков сверления, концов проводки и винтов.

3.2 Подготовка изделия к использованию

3.2.1 Монтаж

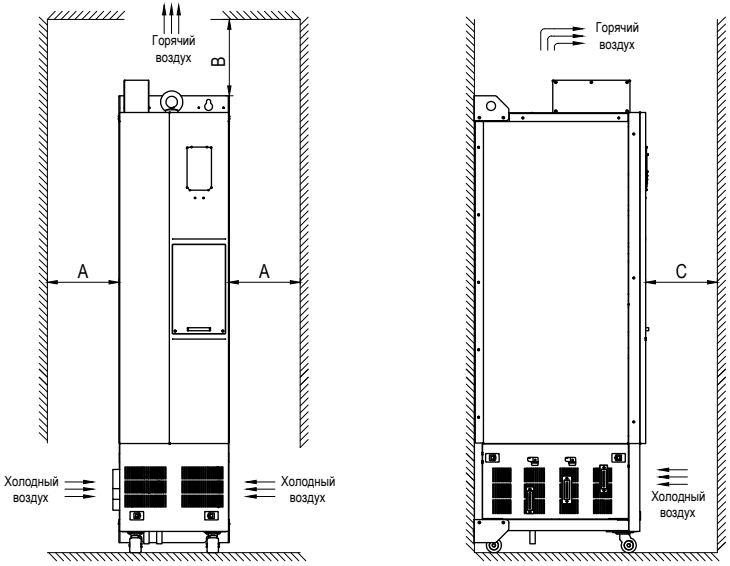
Способ установки преобразователя – настенный. Для обеспечения естественного охлаждения при эксплуатации преобразователя необходимо соблюдать минимальные расстояния свободного пространства. Необходимые расстояния от модуля до поверхности и между преобразователями приведены на рисунке 3.1. При монтаже преобразователя один над другим необходимо использовать воздушный экран, как показано на рисунке 3.2.



Мощность преобразователя, кВт	A, мм	B, мм	C, мм	D, мм
2,2–22	20	200	20	20
30–37	50	200	50	20
45–160	50	300	50	20

а) для преобразователя габаритов 1–8

Рисунок 3.1 – Требования к свободному пространству (лист 1 из 2)



Мощность преобразователя, кВт	A, мм	B, мм	C, мм
200–355	100	300	20

б) для преобразователя габаритов 9–10

Рисунок 3.1 (лист 2 из 2)

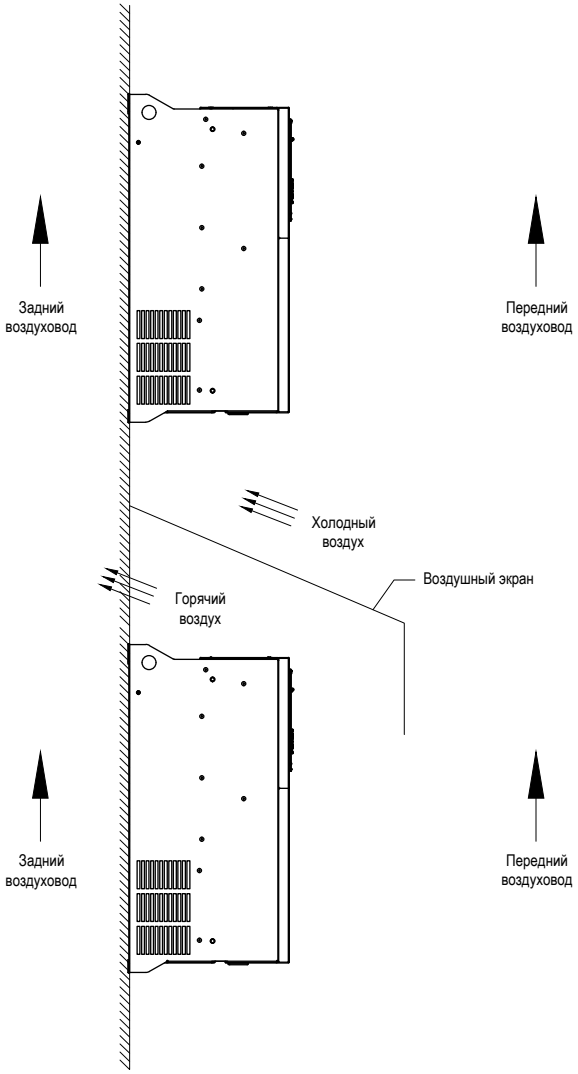


Рисунок 3.2 – Расположение преобразователей друг над другом

ВНИМАНИЕ

Необходимо обеспечить преобразователю достаточное расстояние для отвода тепла и пространство от других нагревательных приборов. Несоблюдение требований является нарушением условий эксплуатации и может привести к превышению температуры, и, как следствие, снижению надежности, преждевременному выходу из строя и уменьшению срока службы преобразователя.

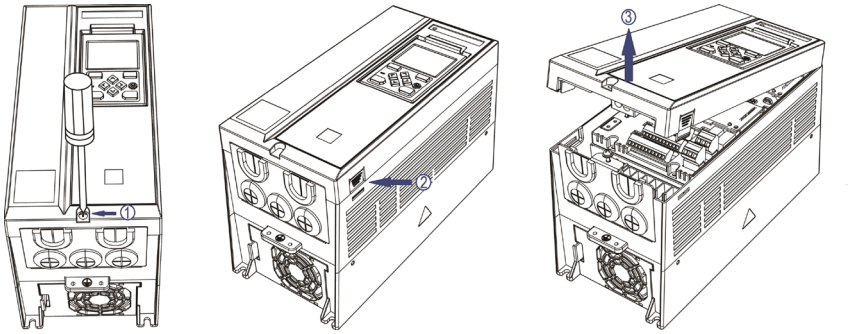
3.2.2 Снятие и установка клеммной крышки

Алгоритм снятия и установки клеммной крышки преобразователя приведен на рисунках 3.3–3.4.

1 Открутите винты на крышке корпуса.

2 Нажмите с обеих сторон на защелки, чтобы ослабить их фиксатор.

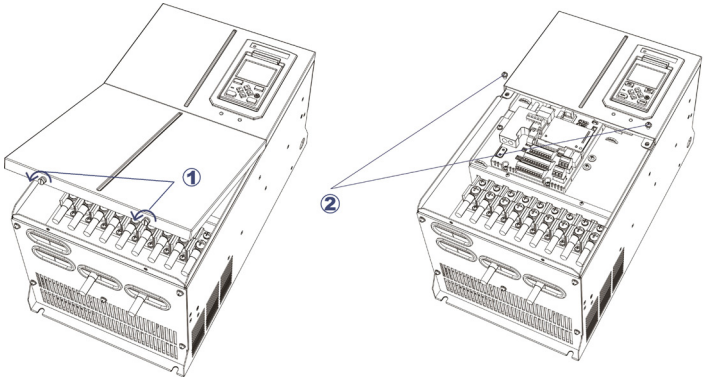
3 Наклонив переднюю часть крышки вверх под углом, потяните верхнюю крышку в сторону пластины кабельного ввода.



а) для преобразователя мощностью до 22 кВт

1 Открутите два винта снизу нижней крышки. Снимите нижнюю крышку, наклонив переднюю часть крышки вверх под углом и потянув ее вниз.

2 Открутите два винта, показанных на верхней крышке. Снимите верхнюю крышку, потянув её вверх.

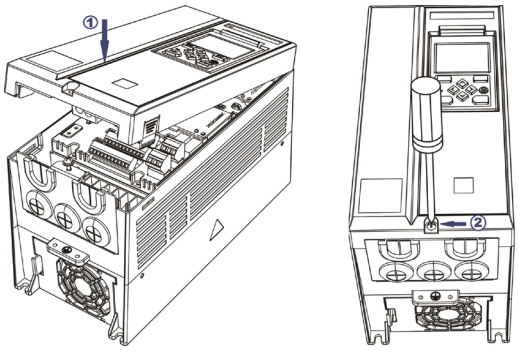


б) для преобразователя мощностью свыше 22 кВт

Рисунок 3.3 – Снятие клеммной крышки

1 Наклоните под углом клеммную крышку так, чтобы соединить заднюю часть крышки с задней частью корпуса, и нажмите на нее до щелчка фиксатора.

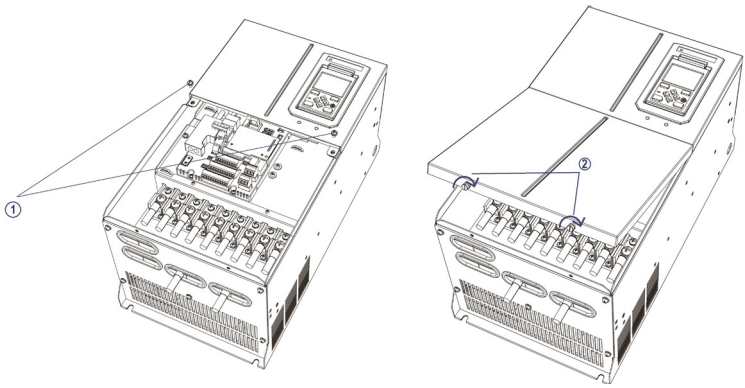
2 Затяните винты, фиксирующие клеммную крышку.



а) для преобразователя мощностью до 22 кВт

1 Опустите верхнюю крышку, чтобы она состыковалась с корпусом и затяните два винта верхней крышки, показанных на рисунке.

2 Закройте нижнюю крышку, направляя ее одновременно внутрь и вниз, и затяните два винта в нижней части крышки.



б) для преобразователя мощностью свыше 22 кВт

Рисунок 3.4 – Установка клеммной крышки

3.2.3 Подключение силовой цепи

Подключение преобразователя необходимо выполнять после открытия крышки корпуса (согласно 3.2.2). Схема подключения силовой цепи преобразователя представлена на рисунке 3.5.

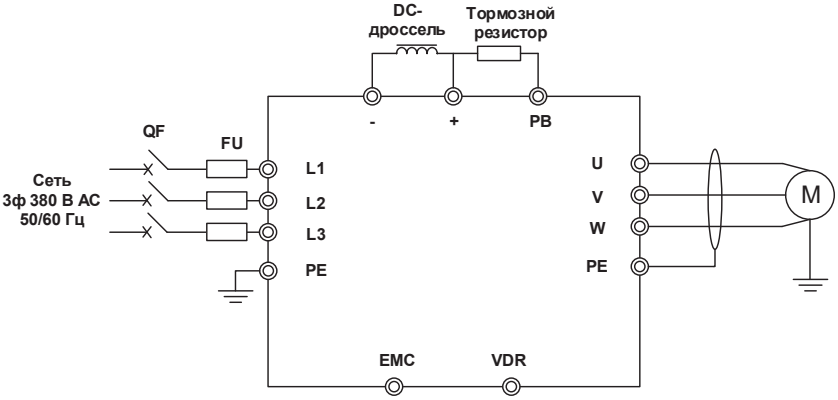
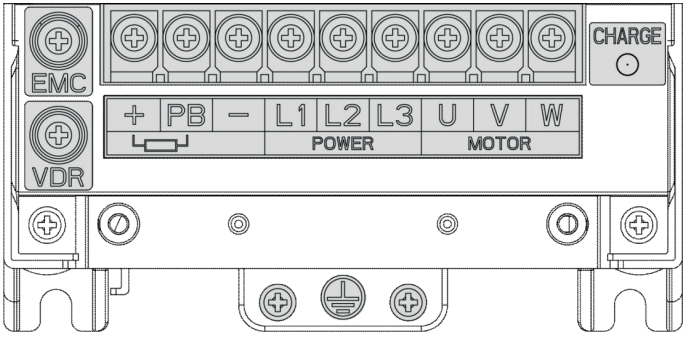


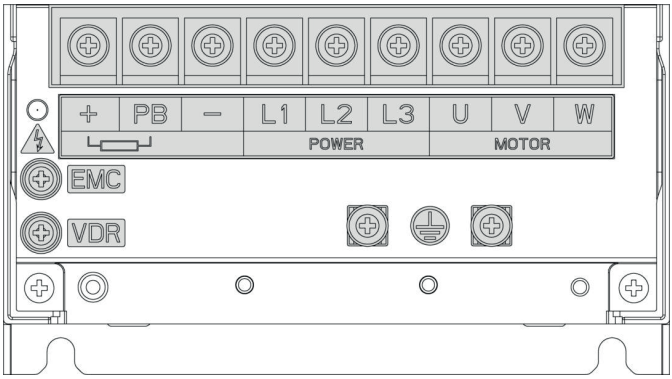
Рисунок 3.5 – Схема подключения силовой цепи преобразователя

Внешний вид силовых клемм изображен на рисунке 3.6, описание их функций – в таблице 3.1.

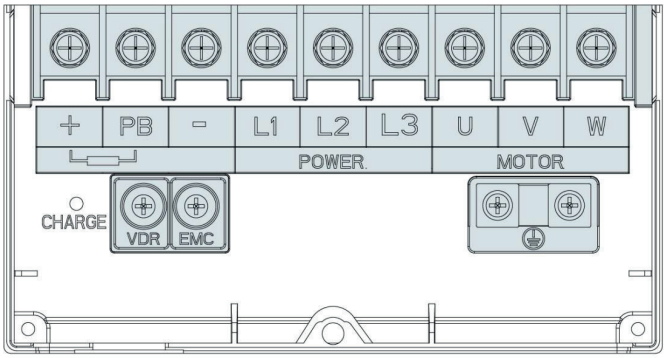


а) для преобразователей габарита 1

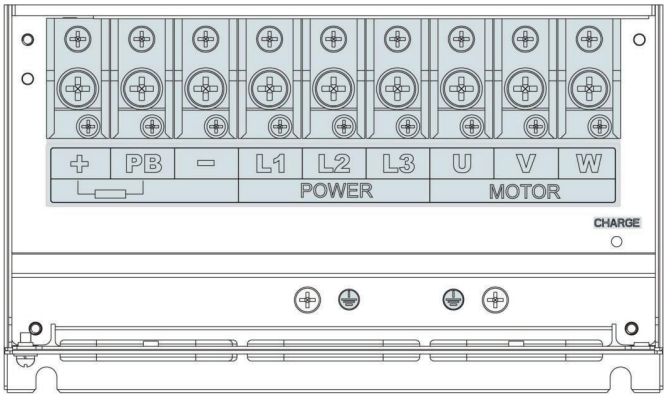
Рисунок 3.6 – Клеммы силовой цепей (лист 1 из 5)



б) для преобразователей габарита 2

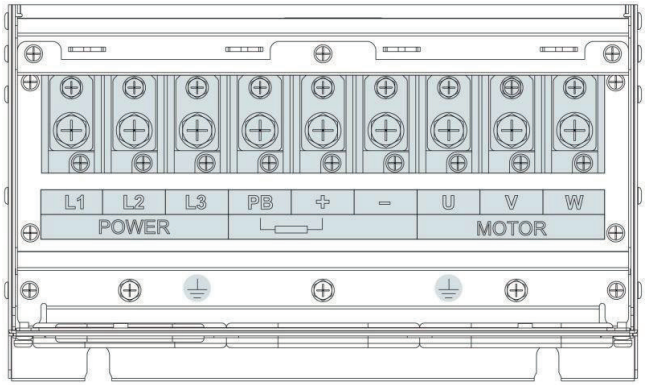


в) для преобразователей габарита 3

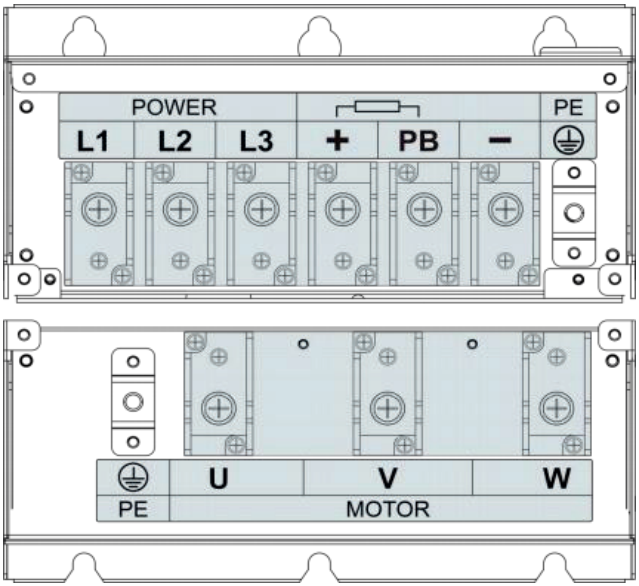


г) для преобразователей габарита 4

Рисунок 3.6 (лист 2 из 5)

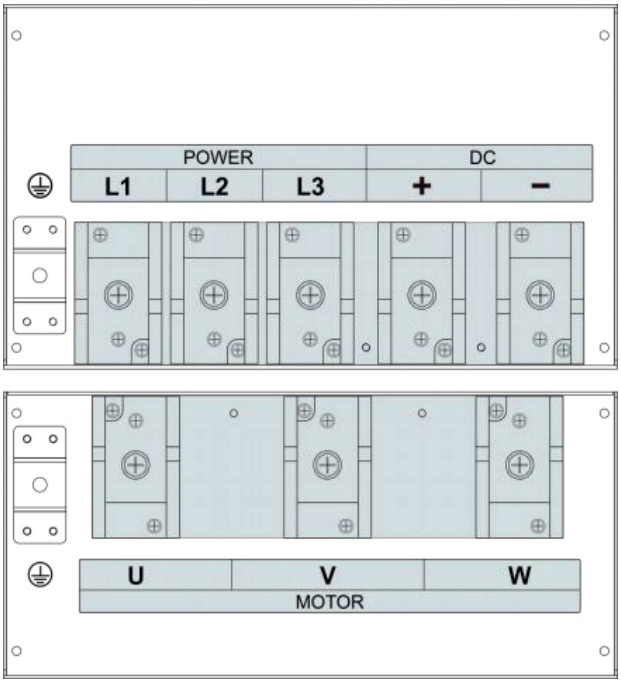


д) для преобразователей габарита 5

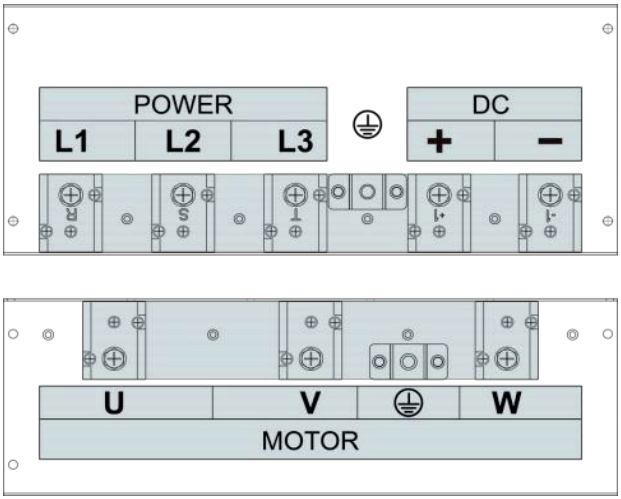


е) для преобразователей габарита 6

Рисунок 3.6 (лист 3 из 5)

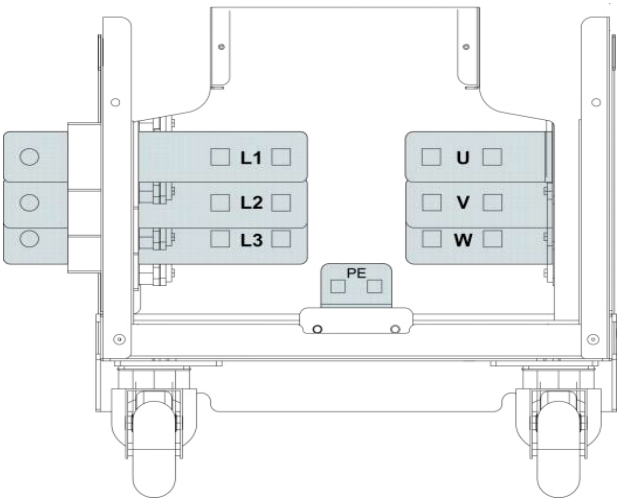


ж) для преобразователей габарита 7



з) для преобразователей габарита 8

Рисунок 3.6 (лист 4 из 5)



и) для преобразователей габаритов 9–10

Рисунок 3.6 (лист 5 из 5)

Таблица 3.1 – Описание функций силовых клемм

Маркировка клемм	Функция
L1; L2; L3	Клеммы подключения питания преобразователя 3 фазы 380 В переменного тока
U; V; W	Клеммы подключения трехфазного асинхронного электродвигателя (М)
(+); (–)	Клеммы вывода цепи постоянного тока
PB, (+)	Клеммы подключения тормозного резистора
PE, ⏚	Клемма защитного заземления
EMC, VDR	Винты заземления ЭМС-фильтра и варистора

Рекомендуемые характеристики кабеля силовой цепи и заземления, а также момент затяжки клемм приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Характеристики кабеля силовой цепи и заземления

Артикул преобразователя	Клемма питания			Клемма заземления		
	Винт	Момент затяжки, Н·м	Сечение кабеля, мм^2	Момент затяжки, Н·м	Винт	Момент затяжки, Н·м
FC-850-33-00220G-M000 FC-870-33-00220G-M000	M4	2	4	M4	2	4
FC-850-33-00400G-M000 FC-870-33-00400G-M000	M4	2	4	M4	2	4
FC-850-33-00550G-M000 FC-870-33-00550G-M000	M4	2	6	M4	2	6
FC-850-33-00750G-M000 FC-870-33-00750G-M000	M5	4	6	M4	2	6
FC-850-33-01100G-M000 FC-870-33-01100G-M000	M5	4	6	M4	2	6

Продолжение таблицы 3.1

Артикул преобразователя	Клемма питания			Клемма заземления		
	Винт	Момент затяжки, Н·м	Сечение кабеля, мм^2	Момент затяжки, Н·м	Винт	Момент затяжки, Н·м
FC-850-33-01500G-M000 FC-870-33-01500G-M000	M6	4	10	M4	2	10
FC-850-33-01800G-M000 FC-870-33-01800G-M000	M6	4	10	M4	2	10
FC-850-33-02200G-M000 FC-870-33-02200G-M000	M6	4	16	M4	2	10
FC-850-33-03000G-M000 FC-870-33-03000G-M000	M8	10	16	M5	4	10
FC-850-33-03700G-M000 FC-870-33-03700G-M000	M8	10	25	M5	4	10
FC-850-33-04500G-M000 FC-870-33-04500G-M000	M8	10	25	M5	4	16
FC-850-33-05500G-M000 FC-870-33-05500G-M000	M8	10	35	M5	4	16
FC-850-33-07500G-M000 FC-870-33-07500G-M000	M10	20	50	M8	8	25
FC-850-33-09000G-M000 FC-870-33-09000G-M000	M10	20	70	M8	8	35
FC-850-33-11000G-M000 FC-870-33-11000G-M000	M12	35	120	M8	10	70
FC-850-33-13200G-M000 FC-870-33-13200G-M000	M12	35	150	M8	10	70
FC-850-33-16000G-M000 FC-870-33-16000G-M000	M12	35	185	M8	10	70
FC-850-33-20000G-M000 FC-870-33-20000G-M000	M12	35	95x2	M10	15	95
FC-850-33-22000G-M000 FC-870-33-22000G-M000	M12	35	120x2	M10	15	120
FC-850-33-25000G-M000 FC-870-33-25000G-M000	M12	35	120x2	M10	15	120
FC-850-33-28000G-M000 FC-870-33-28000G-M000	M12	35	150x2	M12	15	120
FC-850-33-31500G-M000 FC-870-33-31500G-M000	M12	35	150x2	M12	15	150
FC-850-33-35500G-M000 FC-870-33-35500G-M000	M12	35	150x2	M12	15	150

ВНИМАНИЕ

Необходимо соблюдать меры предосторожности при подключении силовой цепи:

1) питание:
- **– запрещено подключать питание к выходным клеммам U/V/W;**
- **– для обеспечения защиты входной стороны от сверхтоков и удобства отключения электропитания при проверке, преобразователь должен быть подключен к сети питания с помощью автоматических выключателей, быстродействующих предохранителей и контакторов;**
- **– убедитесь, что класс напряжения соответствует указанному на табличке с паспортными данными;**

2) цепь постоянного тока:
- **– не подключайте тормозной резистор непосредственно к «+, -» – риск повреждения преобразователя или возгорание;**
- **– при подключении внешнего тормозного модуля обязательно соблюдайте полярность;**

3) кабель электродвигателя:
- **– запрещено замыкать накоротко или заземлять выходные клеммы;**
- **– избегайте короткого замыкания между проводами и корпусом (опасность поражения током);**
- **– не подключайте конденсаторы или LC/RC-фильтры на выход преобразователя;**
- **– если между преобразователем и двигателем установлен контактор – не переключайте его во время работы преобразователя;**
- **– если кабель между преобразователем и двигателем слишком длинный, ток утечки высоких гармоник на выходном кабеле будет оказывать неблагоприятное воздействие на преобразователь и периферийные устройства. Рекомендуется при длине кабеля двигателя более 100 м установить выходной моторный дроссель переменного тока. Также необходимо настроить несущую частоту;**

4) клемма заземления (PE) преобразователя должна быть надежно заземлена, суммарное переходное сопротивление заземления должно быть не более 0,05 Ом, клемма заземления (PE) не должна использоваться в качестве нулевой клеммы (N).

3.2.4 Подключение цепей управления преобразователя FC-850

Подключение преобразователя необходимо выполнять после открытия крышки корпуса (согласно 3.2.2).

Схема подключения цепей управления преобразователя FC-850 представлена на рисунке 3.7. Физическая схема цепей управления приведена на рисунке 3.8. Подробное описание клемм приведено в таблице 3.3, описание функций переключателей – в таблице 3.4.

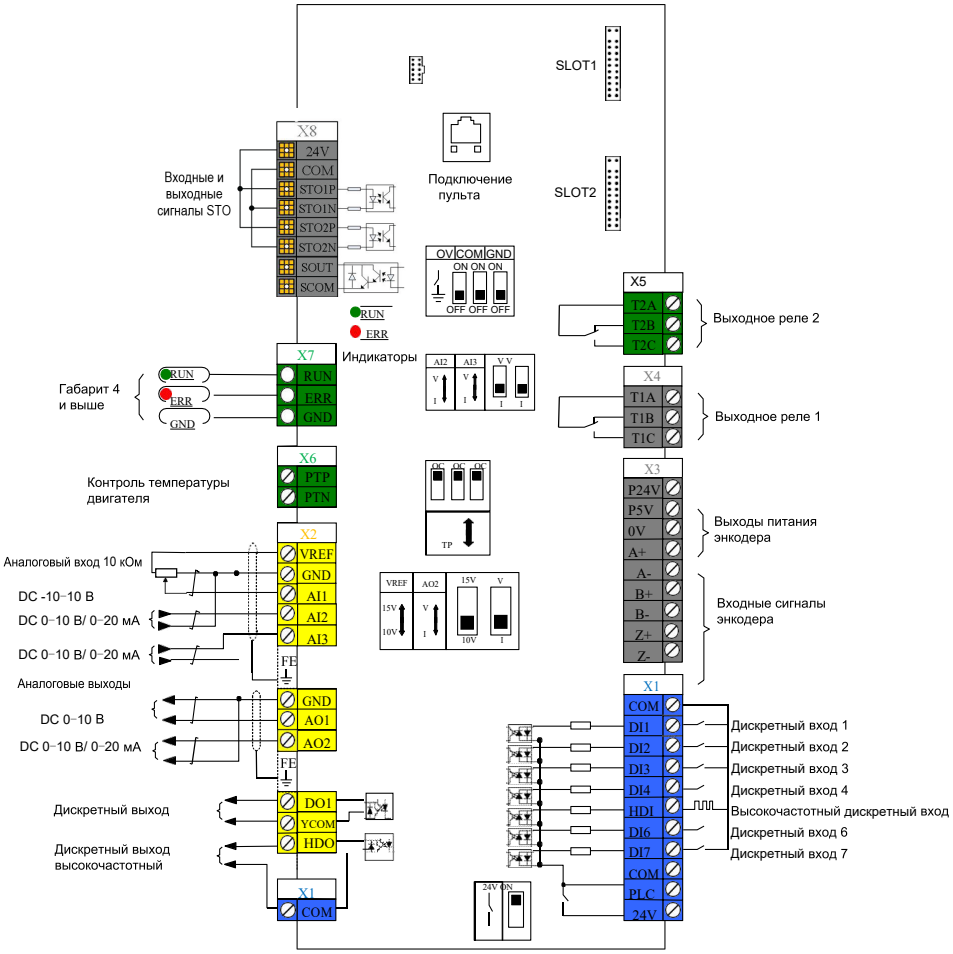
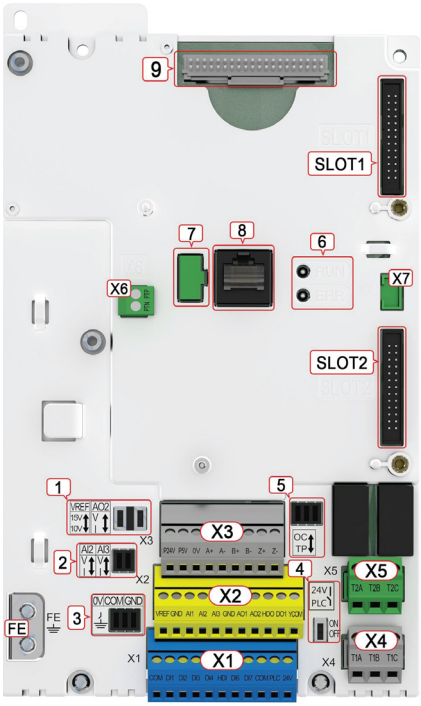


Рисунок 3.7 – Схема подключения цепей управления преобразователя FC-850



№	Описание
1	Переключатель выбора типа сигнала для аналогового выхода AO2 и опорного напряжения VREF
2	Переключатели выбора типа сигнала для аналоговых входов AI2 и AI
3	Переключатель заземления через Y-конденсатор для клемм 0V, COM и GND
4	Переключатель подключения внутреннего источника +24 В к общей клемме цифровых входов (PLC)
5	Переключатель выбора типа сигнала энкодера
6	Светодиодный индикатор состояния
7	Разъём для заводской отладки (не предназначен для пользователя)
8	Интерфейс подключения сетевого кабеля пульта управления
9	Разъём подключения линии управления
FE	Клемма заземления экрана
X1	Клеммы подключения цифровых входов
X2	Клеммы подключения аналоговых входов и выходов, цифровых выходов
X3	Клеммы подключения энкодера
X4, X5	Клеммы подключения релейных выходов
X6	Клеммы подключения датчика температуры двигателя
X7	Резервный разъем для подключения плат расширения
X8	Клеммы подключения сигналов STO (опционально)

Рисунок 3.8 – Физическая схема цепей управления преобразователя FC-850

Таблица 3.3 – Описание клемм цепей управления преобразователя FC-850

Тип	Клемма	Наименование	Описание функции
Аналоговые входы и выходы	VREF	Опорное напряжение аналоговых входов	Сигнал 10 В или 15 В. Выбор с помощью переключателя, по умолчанию – 10 В. Точность – ± 3 %. Максимальный выходной ток – 30 мА, рекомендуемый диапазон сопротивления внешнего потенциометра – от 1 до 51 кОм
	GND	Общая точка (земля) аналоговых входов	Изолирована от COM
	AI1	Аналоговый вход 1	Входной сигнал: от минус 10 до 10 В. Сопротивление входа: 20 кОм. Токовый сигнал не поддерживается
	AI2	Аналоговый вход 2	Входные сигналы: 0÷10 В, 0÷20 мА. Сопротивление входа: 20 кОм для сигнала 0÷10 В; 500 Ом для 0÷20 мА. Переключение сигналов осуществляется с помощью перемычек, по умолчанию – вход напряжения
	AI3	Аналоговый вход 3	
	AO1	Аналоговый выход 1	Выходной сигнал: 0÷10 В. Сопротивление выхода: 10 кОм
	AO2	Аналоговый выход 2	Выходные сигналы: 0÷10 В; 0÷20 мА. Сопротивление выхода: 10 кОм для сигнала 0÷10 В; 200–500 Ом для 0÷20 мА. Переключение сигналов осуществляется с помощью перемычек, по умолчанию – выход напряжения
	GND	Общая точка (земля) аналоговых выходов	Изолирована от COM
Цифровые входы и выходы	+24V	Источник питания +24 В	24 В ± 10 % Максимальный выходной ток составляет 200 мА. Обеспечивает подачу питания 24 В наружу, обычно используется в качестве рабочего источника питания для цифровых входных и выходных клемм, а также источника питания внешнего датчика
	PLC	Общая клемма цифровых входов	Клемма используется для коммутации высокого и низкого уровня на входе переключателя. При поставке с завода она закорочена на клемму +24 В, то есть вход переключателя активен при низком уровне.  **ВНИМАНИЕ** **Риск повреждения преобразователя!** **При использовании внешнего источника питания переключатель 24V/PLC необходимо установить в положение OFF.**
	COM	Общая точка (земля) питания	Изолирована от GND, 0V
	DI1– DI4, DI6, DI7	Клеммы цифровых входов	Оптронная изоляция, совместимая с биполярным входом. Диапазон частоты – от 0 до 200 Гц. Диапазон напряжения – от 10 до 30 В
	HDI	Клемма высокоскоростного цифрового входа	Оптронная изоляция, совместимая с биполярным входом. Диапазон частоты – от 0 до 50 кГц. Диапазон напряжения – от 15 до 30 В
	DO1	Клемма цифрового выхода	NPN выход «открытый коллектор». Оптронная изоляция. Диапазон напряжения – от 0 до 30 В, диапазон тока – от 0 до 50 мА
	YCOM	Общая точка (земля) выхода DO1	Изолирована от GND, 0V
	HDO	Клемма высокоскоростного цифрового выхода	NPN выход «открытый коллектор». Оптронная изоляция. Диапазон напряжения – от 0 до 30 В, диапазон тока – от 0 до 50 мА, диапазон частоты – от 0 до 50 кГц

Продолжение таблицы 3.3

Тип	Клемма	Наименование	Описание функции
Выходные реле	T1A/T1B/T1C	Клеммы выходного реле	TA-TB – НЗ контакт реле, TA-TC – НО контакт реле. Максимальные параметры: 250 В AC, 3 А; 30 В DC, 3 А. Номинальные параметры: 2230 В AC, 3 А; 24 В DC, 3 А
	T2A/T2B/T2C		
Контроль температуры двигателя	PTP	Клеммы датчика температуры двигателя	Двухпроводные независимо от полярности. Поддержка входа для термосопротивлений: PT100, PT1000, KTY84–130
	PTN		
Энкодер	P24V	Источники питания энкодера	Питание 24 В
	P5V		Питание 5 В
	0V		Заземление для питания 24В, 5 В
	A+	Входные сигналы энкодера	Входной сигнал энкодера A+
	A-		Входной сигнал энкодера A-
	B+		Входной сигнал энкодера B+
	B-		Входной сигнал энкодера B-
	Z+		Входной сигнал энкодера Z+
	Z-		Входной сигнал энкодера Z-
STO (безопасное отключение крутящего момента) – опционально	24V	Питание STO	24 В ± 10 %, изолированный от GND и 0V
	COM		Опорное заземление питания
	STO1P	Положительный входной сигнал 1	Когда вход STO1 или STO2 выключен, активируется функция безопасности STO и выход отключается
	STO1N	Отрицательный входной сигнал 1	
	STO2P	Положительный входной сигнал 2	
	STO2N	Отрицательный входной сигнал 2	
	SOUT	Клемма выходного сигнала STO	Когда вход STO1 или STO2 выключен, выход включен
	SCOM	Общая клемма выходного сигнала STO	

ВНИМАНИЕ

Для подключения цепей управления рекомендуется использовать провод сечением, указанным в таблице 3.5.
Длина провода не должна превышать 30 м.
Во избежание шума и помех, клеммы цепей управления должны быть подключены экранированным проводом и должны быть отделены от главной цепи и цепи высокого напряжения.
Рекомендуется использовать экранированные витые пары для подключения связи RS-485.

Таблица 3.4 – Описание функций переключателей преобразователя FC-850

Переключатель	Описание функции	Значение по умолчанию
AI2	Выбор типа аналогового входа: V – сигнал по напряжению 0–10 В; I – токовый сигнал 0–20 мА	V
AI3		V
VREF	Выбор опорного напряжения для аналоговых входов: 10 V – опорное напряжение 10 В; 15 V – опорное напряжение 15 В	10 V
AO2	Выбор типа аналогового выхода: V – сигнал по напряжению 0–10 В; I – токовый сигнал 0–20 мА	V
0V	Выбор подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен; ON – Y-конденсатор подключен	OFF
COM		OFF
GND		OFF
24V/PLC	Выбор подключения внутреннего источника +24 В к клемме PLC: ON – клеммы +24 V и PLC соединены; OFF – клеммы +24 V и PLC не соединены (требуется при использовании внешнего источника питания)	ON
TP/OC	Выбор типа подключения энкодера: TP – дифференциальное подключение (A+, A –, B+, B–, Z+, Z–); OC – прямое подключение с открытым коллектором (только A–, B–, Z–)	TP

3.2.5 Подключение цепей управления преобразователя FC-870

Подключение преобразователя необходимо выполнять после открытия крышки корпуса (согласно 3.2.2).

Схема подключения цепей управления преобразователя FC-870 представлена на рисунке 3.9. Физическая схема цепей управления приведена на рисунке 3.10. Подробное описание клемм приведено в таблице 3.5, описание функций переключателей – в таблице 3.6.

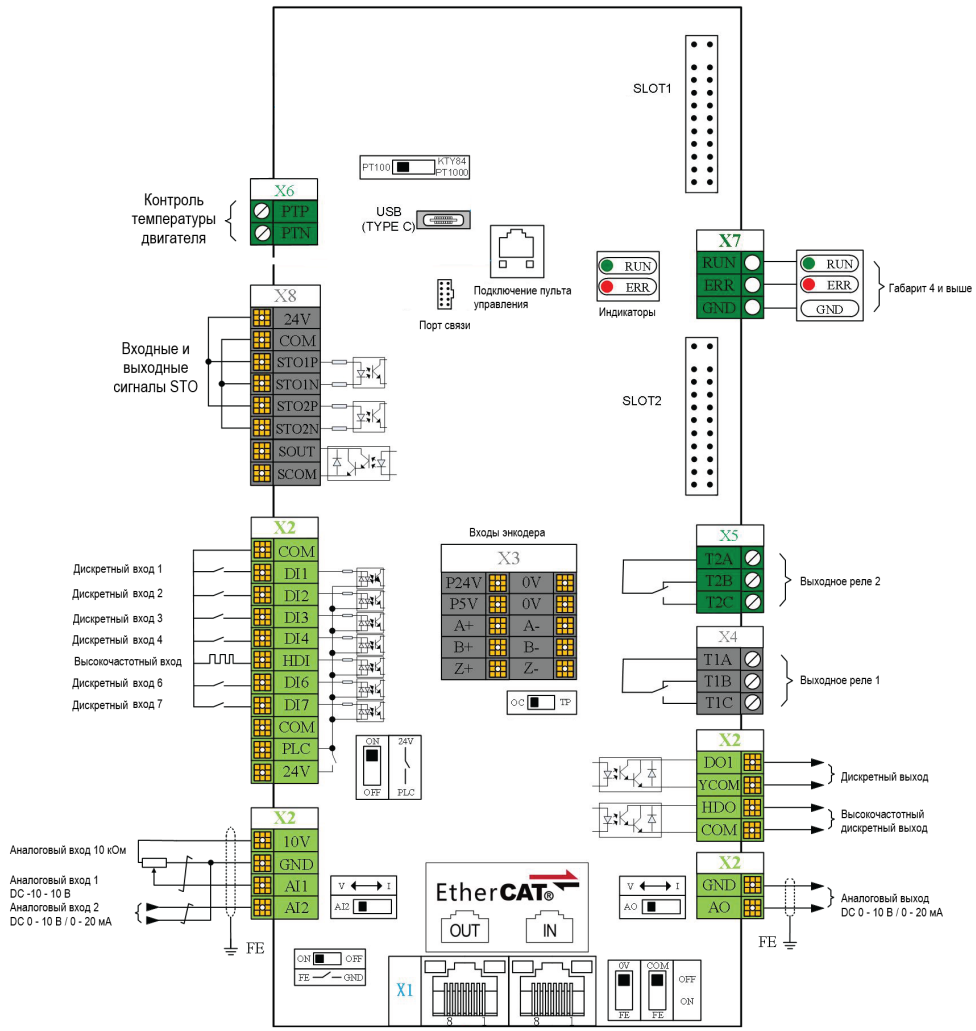
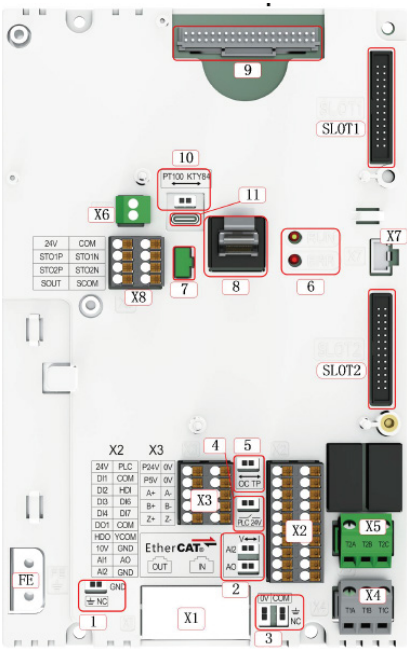


Рисунок 3.9 – Схема подключения цепей управления преобразователя FC-870



№	Описание
1	Переключатель заземления через Y-конденсатор для клеммы GND
2	Переключатели выбора типа сигнала для аналоговых входа AI2 и выхода AO
3	Переключатель заземления через Y-конденсатор для клемм 0V, COM и GND
4	Переключатель подключения внутреннего источника +24 В к общей клемме цифровых входов (PLC)
5	Переключатель выбора типа сигнала энкодера
6	Светодиодный индикатор состояния
7	Разъём для заводской отладки (не предназначен для пользователя)
8	Интерфейс подключения сетевого кабеля пульта управления
9	Разъём подключения линии управления
10	Переключатель выбора типа датчика температуры двигателя
11	Интерфейс USB (Type-C) для подключения к ПК
FE	Клемма заземления экрана
X1	Разъемы 8P8C (RJ45) для подключения по интерфейсу EtherCAT*
X2	Клеммы подключения аналоговых и цифровых входов и выходов
X3	Клеммы подключения энкодера
X4, X5	Клеммы подключения релейных выходов
X6	Клеммы подключения датчика температуры двигателя
X7	Резервный разъем для подключения плат расширения
X8	Клеммы подключения сигналов STO

* Подробная информация по настройке протокола EtherCAT приведена в инструкции по работе с протоколами CAN и EtherCAT, размещенной на сайте oni-system.com.

Рисунок 3.10 – Физическая схема цепей управления преобразователя FC-870

Таблица 3.5 – Описание клемм цепей управления преобразователя FC-870

Тип	Клемма	Наименование	Описание функции
Аналоговые входы и выходы	10V	Опорное напряжение аналоговых входов	Сигнал 10 В или 15 В. Выбор с помощью переключателя, по умолчанию – 10 В. Точность – ± 3 %. Максимальный выходной ток – 30 мА, рекомендуемый диапазон сопротивления внешнего потенциометра – от 1 до 51 кОм
	GND	Общая точка (земля) аналоговых входов	Изолирована от COM и 0V
	AI1	Аналоговый вход 1	Входной сигнал: от минус 10 до 10 В. Сопротивление входа: 20 кОм. Токовый сигнал не поддерживается
	AI2	Аналоговый вход 2	Входные сигналы: 0÷10 В, 0÷20 мА. Сопротивление входа: 20 кОм для сигнала 0÷10 В; 500 Ом для 0÷20 мА. Переключение сигналов осуществляется с помощью перемычек, по умолчанию – вход напряжения
	AO	Аналоговый выход	Выходные сигналы: 0÷10 В; 0÷20 мА. Сопротивление выхода: 10 кОм для сигнала 0÷10 В; 200–500 Ом для 0÷20 мА. Переключение сигналов осуществляется с помощью перемычек, по умолчанию – выход напряжения
	GND	Общая точка (земля) аналогового выхода	Изолирована от COM и 0V
Цифровые входы и выходы	+24V	Источник питания +24 В	24 В ± 10 % Максимальный выходной ток составляет 200 мА. Обеспечивает подачу питания 24 В наружу, обычно используется в качестве рабочего источника питания для цифровых входных и выходных клемм, а также источника питания внешнего датчика
	PLC	Общая клемма цифровых входов	Клемма используется для коммутации высокого и низкого уровня на входе переключателя. При поставке с завода она закорочена на клемму +24 В, то есть вход переключателя активен при низком уровне. **ВНИМАНИЕ** **Риск повреждения преобразователя!** **При использовании внешнего источника питания переключатель 24V/PLC необходимо установить в положение OFF.**
	COM	Общая точка (земля) питания	Изолирована от GND, 0V
	DI1–DI4, DI6, DI7	Клеммы цифровых входов	Оптронная изоляция, совместимая с биполярным входом. Диапазон частоты – от 0 до 200 Гц. Диапазон напряжения – от 10 до 30 В
	HDI	Клемма высокоскоростного цифрового входа	Оптронная изоляция, совместимая с биполярным входом. Диапазон частоты – от 0 до 50 кГц. Диапазон напряжения – от 15 до 30 В
	DO1	Клемма цифрового выхода	NPN выход «открытый коллектор». Оптронная изоляция. Диапазон напряжения – от 0 до 30 В, диапазон тока – от 0 до 50 мА
	YCOM	Общая точка (земля) выхода DO1	Изолирована от GND, 0V
	HDO	Клемма высокоскоростного цифрового выхода	NPN выход «открытый коллектор». Оптронная изоляция. Диапазон напряжения – от 0 до 30 В, диапазон тока – от 0 до 50 мА, диапазон частоты – от 0 до 50 кГц

Продолжение таблицы 3.5

Тип	Клемма	Наименование	Описание функции
Выходные реле	T1A/T1B/T1C	Клеммы выходного реле	TA-TB – НЗ контакт реле, TA-TC – НО контакт реле. Максимальные параметры: 250 В AC, 3 А; 30 В DC, 3 А. Номинальные параметры: 2230 В AC, 3 А; 24 В DC, 3 А
	T2A/T2B/T2C		
Контроль температуры двигателя	PTP	Клеммы датчика температуры двигателя	Двухпроводные независимо от полярности. Поддержка входа для термосопротивлений: PT100, PT1000, KTY84–130
	PTN		
Энкодер	P24V	Источники питания энкодера	Питание 24 В
	P5V		Питание 5 В
	0V		Заземление для питания 24В, 5 В
	A+	Входные сигналы энкодера	Входной сигнал энкодера A+
	A-		Входной сигнал энкодера A-
	B+		Входной сигнал энкодера B+
	B-		Входной сигнал энкодера B-
	Z+		Входной сигнал энкодера Z+
	Z-		Входной сигнал энкодера Z-
STO (безопасное отключение крутящего момента)	24V	Питание STO	24 В ± 10 %, изолированный от GND и 0V
	COM		Опорное заземление питания
	STO1P	Положительный входной сигнал 1	Когда вход STO1 или STO2 выключен, активируется функция безопасности STO и выход отключается
	STO1N	Отрицательный входной сигнал 1	
	STO2P	Положительный входной сигнал 2	
	STO2N	Отрицательный входной сигнал 2	
	SOUT	Клемма выходного сигнала STO	Когда вход STO1 или STO2 выключен, выход включен
	SCOM	Общая клемма выходного сигнала STO	

ВНИМАНИЕ

Для подключения цепей управления рекомендуется использовать провод сечением, указанным в таблице 3.5.
Длина провода не должна превышать 30 м.
Во избежание шума и помех, клеммы цепей управления должны быть подключены экранированным проводом и должны быть отделены от главной цепи и цепи высокого напряжения.
Рекомендуется использовать экранированные витые пары для подключения связи RS-485.

Таблица 3.6 – Описание функций переключателей преобразователя FC-870

Переключатель	Описание функции	Значение по умолчанию
AI2	Выбор типа аналогового входа: V – сигнал по напряжению 0–10 В; I – токовый сигнал 0–20 мА	V
AO	Выбор типа аналогового выхода: V – сигнал по напряжению 0–10 В; I – токовый сигнал 0–20 мА	V
0V	Выбор подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен; ON – Y-конденсатор подключен	OFF
COM		OFF
GND		OFF
24V/PLC	Выбор подключения внутреннего источника +24 В к клемме PLC: ON – клеммы +24 V и PLC соединены; OFF – клеммы +24 V и PLC не соединены (требуется при использовании внешнего источника питания)	ON
TP/OC	Выбор типа подключения энкодера: TP – дифференциальное подключение (A+, A–, B+, B–, Z+, Z–); OC – прямое подключение с открытым коллектором (только A–, B–, Z–)	TP

Таблица 3.7 – Рекомендуемое сечение проводов контура управления

Артикул преобразователя	Сечение провода, мм^2	Артикул преобразователя	Сечение провода, мм^2
FC-850-33-00220G-M000 FC-870-33-00220G-M000	0,5	FC-850-33-07500G-M000 FC-870-33-07500G-M000	1
FC-850-33-00400G-M000 FC-870-33-00400G-M000	0,5	FC-850-33-09000G-M000 FC-870-33-09000G-M000	1
FC-850-33-00550G-M000 FC-870-33-00550G-M000	0,75	FC-850-33-11000G-M000 FC-870-33-11000G-M000	1
FC-850-33-00750G-M000 FC-870-33-00750G-M000	0,75	FC-850-33-13200G-M000 FC-870-33-13200G-M000	1
FC-850-33-01100G-M000 FC-870-33-01100G-M000	0,75	FC-850-33-16000G-M000 FC-870-33-16000G-M000	1
FC-850-33-01500G-M000 FC-870-33-01500G-M000	0,75	FC-850-33-20000G-M000 FC-870-33-20000G-M000	1
FC-850-33-01800G-M000 FC-870-33-01800G-M000	1	FC-850-33-22000G-M000 FC-870-33-22000G-M000	1
FC-850-33-02200G-M000 FC-870-33-02200G-M000	1	FC-850-33-25000G-M000 FC-870-33-25000G-M000	1
FC-850-33-03000G-M000 FC-870-33-03000G-M000	1	FC-850-33-28000G-M000 FC-870-33-28000G-M000	1
FC-850-33-03700G-M000 FC-870-33-03700G-M000	1	FC-850-33-31500G-M000 FC-870-33-31500G-M000	1
FC-850-33-04500G-M000 FC-870-33-04500G-M000	1	FC-850-33-35500G-M000 FC-870-33-35500G-M000	1
FC-850-33-05500G-M000 FC-870-33-05500G-M000	1	–	–

3.2.5.1 Подключение аналоговых входов

У преобразователя FC-850 опорное напряжение VREF может быть выбрано как 10 В или 15 В с помощью переключателя «VREF» на плате управления. Аналоговый вход AI1 принимает только аналоговый сигнал по напряжению в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В. Аналоговые входы AI2 и AI3 могут принимать как сигнал по напряжению, так и токовый сигнал. Их можно изменять с помощью переключателей «AI2» и «AI3» на плате ввода/вывода. Подробные параметры входов приведены в таблице 3.3.

У преобразователя FC-870 опорное напряжение фиксировано 10 В. Аналоговый вход AI1 принимает только аналоговый сигнал по напряжению в диапазоне от минус 10 до плюс 10 В. Аналоговый вход AI2 может принимать как сигнал по напряжению, так и токовый сигнал. Его можно изменять с помощью переключателя «AI2» на плате ввода/вывода. Подробные параметры входов приведены в таблице 3.5.

Схемы подключения аналоговых входов и конфигурация переключателей показаны на рисунке 3.11.

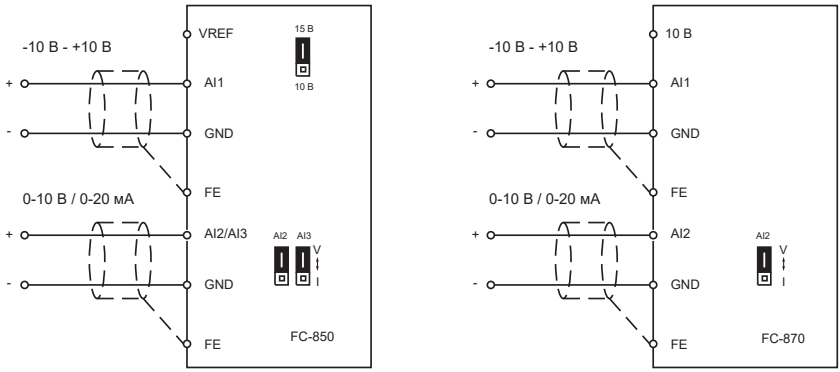


Рисунок 3.11 – Схемы подключения аналоговых входов

3.2.5.2 Подключение аналоговых выходов

У преобразователя FC-850 аналоговый выход AO1 поддерживает только сигнал по напряжению 0–10 В, аналоговый выход AO2 поддерживает как сигнал по напряжению 0–10 В, так и токовый сигнал 0–20 мА. Его можно изменять с помощью переключателя «AO2» на плате ввода/вывода. Подробные параметры выходов приведены в таблице 3.3.

У преобразователя FC-870 аналоговый выход AO поддерживает как сигнал по напряжению 0–10 В, так и токовый сигнал 0–20 мА. Его можно изменять с помощью переключателя «AO» на плате ввода/вывода. Подробные параметры выходов приведены в таблице 3.5.

Схемы подключения аналоговых выходов и конфигурация переключателей показаны на рисунке 3.12.

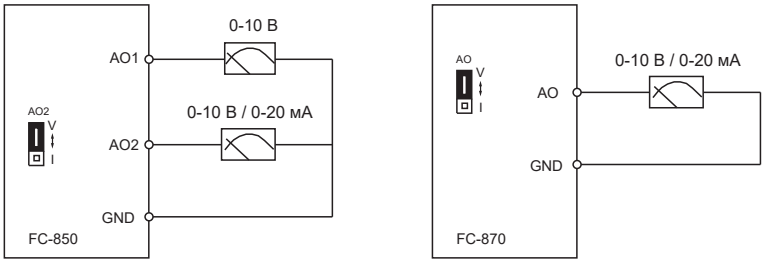
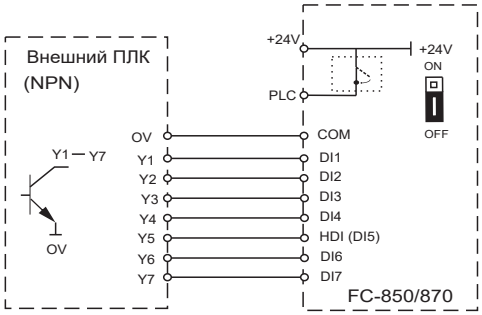


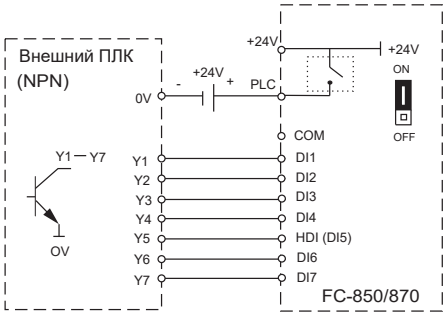
Рисунок 3.12 – Схемы подключения аналоговых выходов

3.2.5.3 Подключение дискретных входов

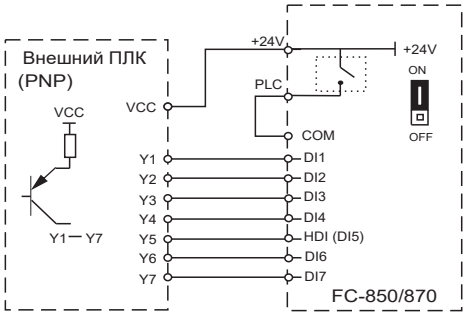
Схемы подключения дискретных входов в различных режимах приведены на рисунке 3.13. Подробные параметры входов приведены в таблицах 3.3 и 3.5.



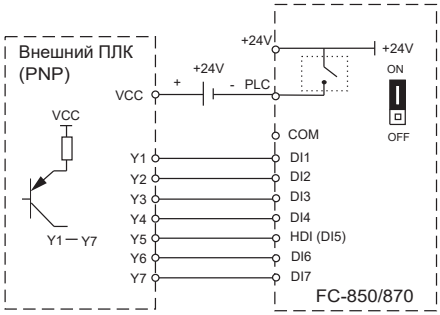
а) NPN режим с питанием +24 В от преобразователя



б) NPN режим с питанием +24 В от внешнего источника



в) PNP режим с питанием +24 В от преобразователя



г) PNP режим с питанием +24 В от внешнего источника

Рисунок 3.13 – Схемы подключения дискретных входов

При подключении дискретных входов необходимо учитывать следующие замечания:

– если выход внешнего контроллера представляет собой релейный контакт, его можно считать типом NPN или PNP. Клемму «0 В» или «VCC» внешнего контроллера на рисунке 3.13 можно считать общим выводом реле;

– при использовании внешнего источника питания переключатель 24V/PLC необходимо установить в положение OFF;

ВНИМАНИЕ

Риск повреждения преобразователя при установке переключателя 24V/PLC в положение ON.

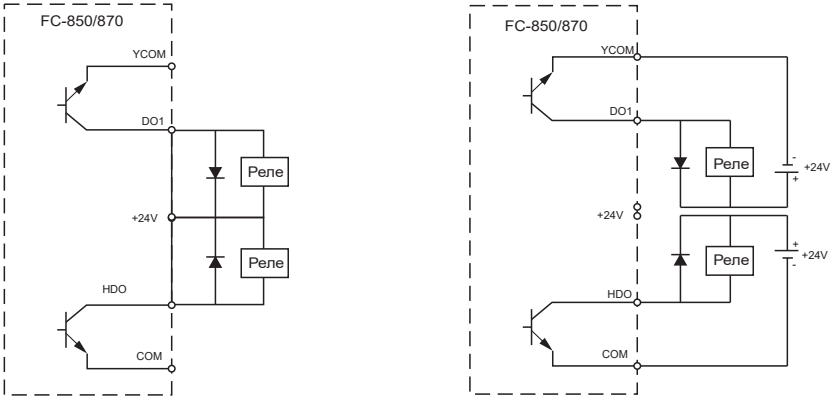
– при использовании внешнего источника питания для входа HDI необходимо подключить «-» внешнего источника питания к COM, в противном случае HDI будет неработоспособен;

– диапазон напряжения VCC составляет от 10 до 30 В.

3.2.5.4 Подключение дискретных выходов

Многофункциональные выходные клеммы «DO1» и «HDO» могут получать питание от внутреннего источника питания преобразователя +24 В или внешнего источника питания. Схема подключения дискретных выходов приведена на рисунке 3.14. Подробные параметры входов приведены в таблицах 3.3 и 3.5.

При использовании внутреннего источника питания, если требуется управление индуктивной нагрузкой, необходимо установить цепь поглощения, например, RC-цепь поглощения или обратный диод. При добавлении обратного диода обязательно проверьте полярность диода, иначе устройство будет повреждено. При использовании внешнего источника питания подключите «-» внешнего источника питания к клемме «COM».



а) питание +24 В от преобразователя

б) питание +24 В от внешнего источника

Рисунок 3.14 – Схема подключения дискретных выходов

3.2.5.5 Подключение релейных выходов

Для защиты от высоковольтных импульсов, возникающих в момент разрыва тока при коммутации индуктивных нагрузок (реле, контакторы, двигатели) необходимо подключать поглощающие цепи (варисторы, конденсаторы) параллельно контактам реле, как показано на схеме защиты релейных выводов от помех на рисунке 3.15.

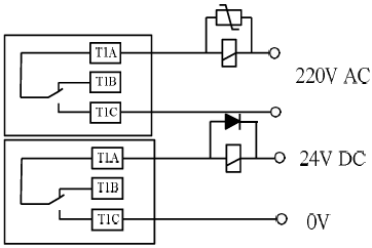
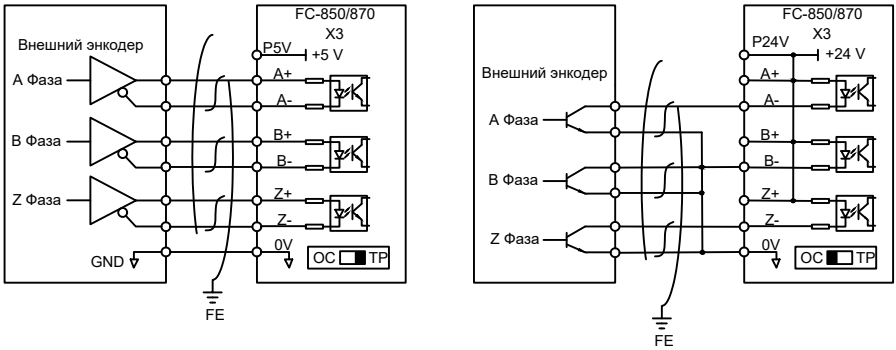


Рисунок 3.15 – Схема защиты релейных выходов от помех

3.2.5.6 Подключение входа энкодера

Вход энкодера поддерживает подключение в двух режимах: дифференцированное подключение и прямое подключение (открытый коллектор). Выбор подключения осуществляется с помощью переключателя ТР/ОС. Схемы подключения энкодера каждым методом приведены на рисунке 3.16.



а) дифференциальное подключение

б) прямое подключение (открытый коллектор)

Рисунок 3.16 – Схемы подключения энкодера

3.2.5.7 Подключение входов и выходов STO

Функция STO (Safe Torque Off) – безопасное отключение крутящего момента – функция безопасности, которая обеспечивает отключение тока питания двигателя посредством аппаратного прерывания сигнала управления преобразователем.

Модуль STO имеет два независимых канала входного сигнала. При активации функции STO происходит аппаратное блокирование ШИМ-сигналов, управляющих силовыми транзисторами, что приводит к немедленному прекращению подачи тока на обмотки двигателя. В результате момент на валу двигателя мгновенно снимается. Если двигатель в этот момент находился в движении, он начинает останов выбегом до полной остановки под действием механического трения и нагрузки.

По умолчанию клеммы закорочены перемычкой. Если функция STO не используется, эту перемычку не следует удалять, так как её отсутствие будет восприниматься системой как аварийное состояние.

При использовании функции STO необходимо учитывать следующие замечания:

1) после активации функции STO преобразователь полностью теряет управление двигателем, поэтому перед её использованием необходимо оценить риски, которые могут возникнуть после отключения момента такие как:

– если двигатель приводит в движение вертикальную ось (подъёмник, лифт и т.п.), после отключения STO двигатель и нагрузка могут начать неконтролируемое движение под действием силы тяжести;

– функция STO не отключает питание самого преобразователя, поэтому на клеммах питания и шине постоянного тока сохраняется опасное напряжение, и существует риск поражения электрическим током;

2) при выполнении технического обслуживания преобразователя обязательно отключите питание преобразователя и сопутствующего оборудования, даже если активирована функция STO;

3) для подачи сигнала на входы STO рекомендуется использовать отдельный источник питания. При использовании общего источника питания возможны утечки тока, которые могут привести к неправильной работе функции STO – в этом случае система может не перейти в безопасное состояние при необходимости.

Схемы подключения модуля STO приведены на рисунках 3.17–3.19.

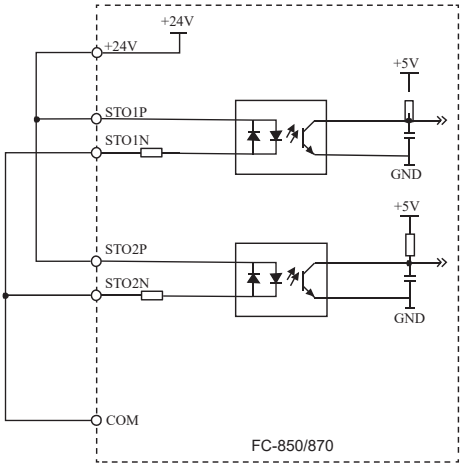


Рисунок 3.17 – Схема подключения при неактивной функции STO

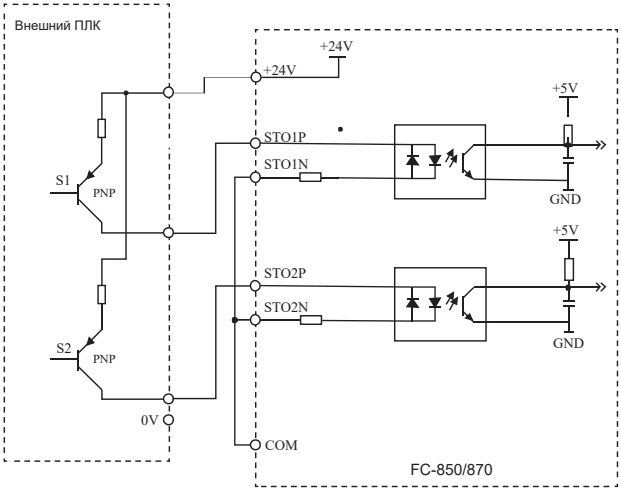


Рисунок 3.18 – Подключение модуля STO к ПЛК (PNP)

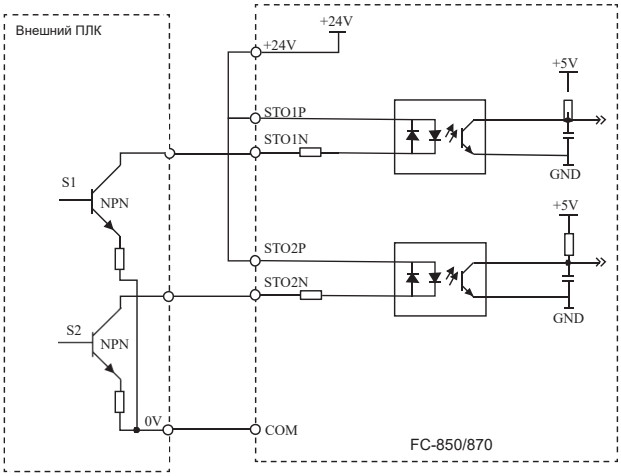


Рисунок 3.19 – Подключение модуля STO к ПЛК (NPN)

Принцип действия модуля STO заключается в следующем: когда вход STO1 или STO2 выключен, функция безопасности STO активна, выход преобразователя блокируется, а выход SOUT переходит в активное состояние, что позволяет внешним системам (например, ПЛК или устройству управления) отслеживать факт срабатывания функции STO. Логика срабатывания функции STO и отображаемые преобразователем ошибки приведены в таблице 3.8. Неисправность не может быть сброшена автоматически. Её можно сбросить вручную после устранения неисправности. Время реакции функции STO (от момента размыкания цепи STO до полного отключения момента двигателя) составляет не более 10 мс. Это гарантирует быстрое и надёжное приведение преобразователя в безопасное состояние в соответствии с требованиями функциональной безопасности.

Таблица 3.8 – Срабатывание функции STO

Статус STO1	Статус STO2	Статус SOUT	Управление ШИМ	Код ошибки
ON	ON	OFF	Разрешено	–
OFF	ON	ON	Запрещено	Er.ST1
ON	OFF	ON	Запрещено	Er.ST2
OFF	OFF	ON	Запрещено	Er.STo

3.2.6 Платы расширения

Преобразователь оснащен двумя слотами расширения, первый предназначен для установки плат расширения обратной связи, а второй – для коммуникационных плат. Перечень доступных плат расширения для преобразователей FC-850, FC-870 приведен в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Платы расширения

Артикул платы расширения	Назначение	Слот установки
FC-850-PG-M004	Резольвер	Слот 1
FC-850-PG-M001	Энкодер инкрементальный ABZ2	Слот 1
FC-850-PG-M002	Энкодер инкрементальный с обратной связью ABZD2	Слот 1
FC-850-PG-M003	Энкодер инкрементальный с датчиком Холла ABZUVW2	Слот 1
FC-850-PG-M005	Энкодер синусно-косинусный SINCOS	Слот 1
FC-850-PG-M007	Энкодер с последовательным синхронным интерфейсом SSI	Слот 1
FC-850-PG-M006	Энкодер инкрементальный с оптическим датчиком TAMAGAWA	Слот 1
FC-850-PROFINET	Поддержка протокола ProfiNet	Слот 2
FC-850-COM–M001	Поддержка протокола CanOpen и интерфейса RS-485	Слот 2
FC-850–24V	Обеспечение резервного питания преобразователя 24 В	Слот 2

Правильное расположение установки плат расширения в преобразователь приведено на рисунках 3.20 и 3.21.

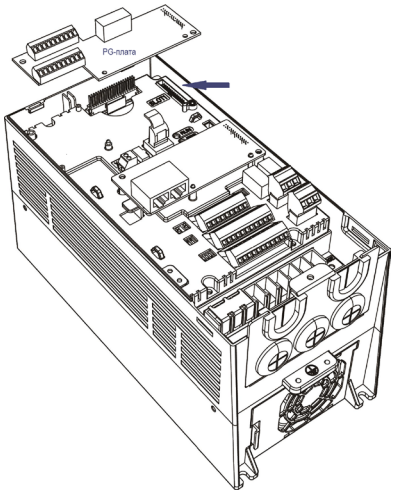


Рисунок 3.20 – Установка платы расширения обратной связи

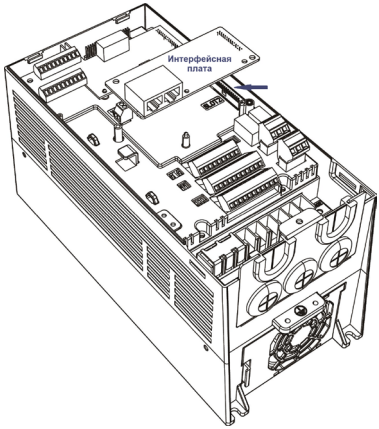


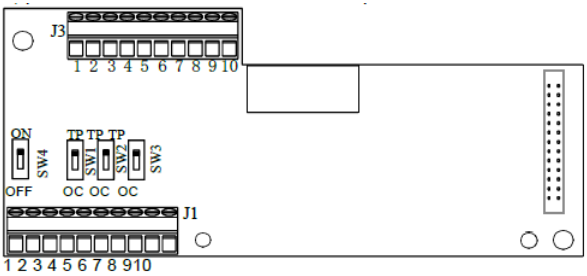
Рисунок 3.21 – Установка платы расширения коммуникации и платы расширения питания

3.2.6.1 Платы расширения обратной связи

Платы расширения обратной связи необходимы для работы преобразователя в векторном режиме с обратной связью (VC).

Входной сигнал платы FC-850-PG-M001 с частотным делением может быть дифференциального или прямого подключения, выбор осуществляется с помощью переключателей. Существует две группы сигналов частотного деления: с открытым коллектором и дифференциального типа. Описание клемм платы энкодера приведены в таблицах 3.10–3.16.

Таблица 3.10 – Описание клемм платы энкодера FC-850-PG-M001



Номер клеммы		Наименование	Описание
J1	1	PE	Защитное заземление
	2	15V	Питание +15 В ± 3 %, до 200 мА
	3	5V	Питание +5 В ± 2 %, до 200 мА
	4	P0V	Общая точка (земля) питания и сигнала
	5	A+	Сигнал фазы A+
	6	A-	Сигнал фазы A-
	7	B+	Сигнал фазы B+
	8	B-	Сигнал фазы B-
	9	Z+	Сигнал импульса Z+
	10	Z-	Сигнал импульса Z-
J3	1	0V	Общая точка выхода (изолирована от P0V)
	2	OA	Выход A (открытый коллектор NPN)
	3	OB	Выход B (открытый коллектор NPN)
	4	OZ	Выход Z (открытый коллектор NPN)
	5	OA+	Выход A+ (дифференциальный)
	6	OA-	Выход A- (дифференциальный)
	7	OB+	Выход B+ (дифференциальный)
	8	OB-	Выход B- (дифференциальный)
	9	OZ+	Выход Z+ (дифференциальный)
	10	OZ-	Выход Z- (дифференциальный)

Примечания

1 Переключатели SW1-SW3 используются для выбора типа выхода: OC – для энкодеров с открытым коллектором и push-pull, TP – для энкодеров с дифференциальным выходом.

2 Переключатель SW4 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор:

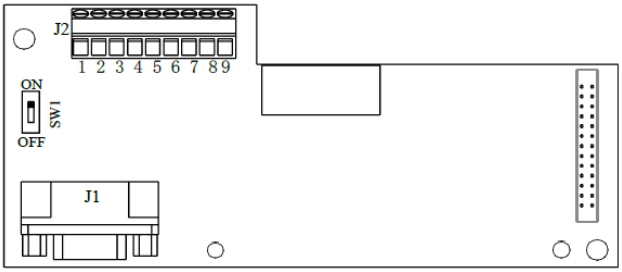
OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен (по умолчанию).

3 Для прямого подключения (с открытым коллектором) энкодера необходимо перевести переключатели в положение OC, подключаются только клеммы A–, B–, Z–, клеммы A+, B+, Z+ не используются.

4 Для дифференциального подключения энкодера необходимо перевести переключатели в положение TP.

Плата FC-850-PG-M002 используется в системах с полностью замкнутым контуром управления положением. Плата содержит инкрементальный дифференциальный энкодер ABZ с обратной связью, вход импульса положения, а также интерфейс вывода с делением частоты. Описание клемм платы FC-850-PG-M002 приведено в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Описание клемм платы энкодера FC-850-PG-M002

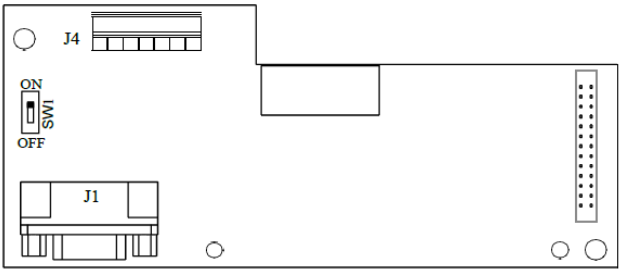


Номер клеммы		Наименование	Описание
J2	1	PE	Защитное заземление
	2	5V	Питание +5 В ± 2 %, до 200 мА
	3	P0V	Общая точка (земля) питания и сигнала
	4	A+	Сигнал фазы A+
	5	A-	Сигнал фазы A-
	6	B+	Сигнал фазы B+
	7	B-	Сигнал фазы B-
	8	Z+	Сигнал импульса Z+
	9	Z-	Сигнал импульса Z-
J1	1	A-	Импульсная команда: сигнал A–
	2	A+	Импульсная команда: сигнал A+
	3	GND	Общая точка питания и сигнала (земля)
	4	OA-	Выход деления частоты: сигнал A–
	5	OA+	Выход деления частоты: сигнал A+
	6	NC	Не используется
	7	NC	Не используется
	8	VCC	Выход питания: +5 В
	9	OZ-	Выход деления частоты: сигнал Z–
	10	OZ+	Выход деления частоты: сигнал Z+
	11	B-	Импульсная команда: сигнал B–
	12	B+	Импульсная команда: сигнал B+
	13	NC	Не используется
	14	OB-	Выход деления частоты: сигнал B–
	15	OB+	Выход деления частоты: сигнал B+

Примечание – Переключатель SW1 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен (по умолчанию).

Плата FC-850-PG-M003 поддерживает энкодеры с дополнительными каналами U, V, W, которые используются для определения начального положения ротора в двигателях с постоянными магнитами. Описание клемм платы FC-850-PG-M003 приведено в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Описание клемм платы энкодера FC-850-PG-M003

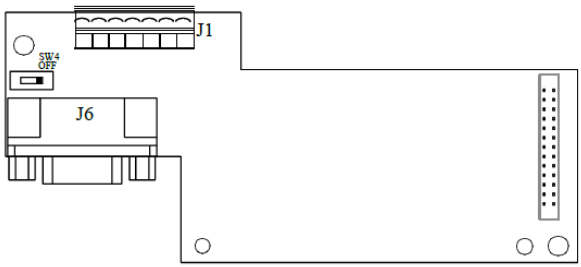


Номер клеммы		Наименование	Описание
J4	1	0V	Защитное заземление
	2	OA+	Выход деления частоты: сигнал A+
	3	OA-	Выход деления частоты: сигнал A–
	4	OB+	Выход деления частоты: сигнал B+
	5	OB-	Выход деления частоты: сигнал B–
	6	OZ+	Выход деления частоты: сигнал Z+
	7	OZ-	Выход деления частоты: сигнал Z–
J1	1	5V	Выход питания: +5 В
	2	A+	Сигнал фазы A+ от энкодера
	3	A—	Сигнал фазы A- от энкодера
	4	B+	Сигнал фазы B+ от энкодера
	5	B-	Сигнал фазы B- от энкодера
	6	P0V	Общая точка питания и сигнала (земля)
	7	Z+	Сигнал импульса Z+ от энкодера
	8	Z-	Сигнал импульса Z- от энкодера
	9	U+	Сигнал фазы U+ от энкодера
	10	U-	Сигнал фазы U- от энкодера
	11	NC	Не используется
	12	V+	Сигнал фазы V+ от энкодера
	13	V-	Сигнал фазы V- от энкодера
	14	W+	Сигнал фазы W+ от энкодера
	15	W-	Сигнал фазы W- от энкодера

Примечание – Переключатель SW1 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен (по умолчанию).

Плата FC-850-PG-M005 предназначена для подключения аналоговых синусно-косинусных энкодеров (Sin/Cos), а также предоставляет инкрементальный выход и выход деления частоты. Описание клемм платы FC-850-PG-M005 приведено в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Описание клемм платы энкодера FC-850-PG-M005

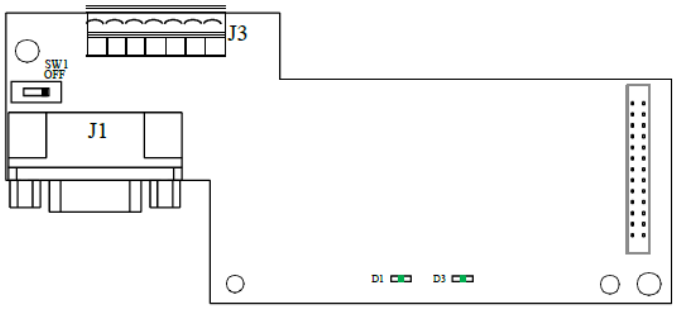


Номер клеммы		Наименование	Описание
J6	1	VCC	Выход питания: +5 В
	2	A+	Инкрементальный сигнал фазы A+
	3	A-	Инкрементальный сигнал фазы A-
	4	B+	Инкрементальный сигнал фазы B+
	5	B-	Инкрементальный сигнал фазы B-
	6,12	GND	Общая точка питания и сигнала (земля)
	7	R+	Сигнал опорной метки (Zero mark) R+
	8	R-	Сигнал опорной метки (Zero mark) R-
	9	C+	Абсолютный аналоговый сигнал C+ (Sin)
	10	C-	Абсолютный аналоговый сигнал C- (Sin)
	14	D+	Абсолютный аналоговый сигнал D+ (Cos)
	15	D-	Абсолютный аналоговый сигнал D- (Cos)
J1	1	0V	Защитное заземление
	2	OA+	Выход деления частоты: сигнал A+
	3	OA-	Выход деления частоты: сигнал A–
	4	OB+	Выход деления частоты: сигнал B+
	5	OB-	Выход деления частоты: сигнал B–
	6	OZ+	Выход деления частоты: сигнал Z+
	7	OZ-	Выход деления частоты: сигнал Z–

Примечание – Переключатель SW4 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен.

Плата FC-850-PG-M006 предназначена для подключения абсолютных энкодеров с последовательным протоколом Tamagawa. Описание клемм платы FC-850-PG-M006 приведено в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Описание клемм платы энкодера FC-850-PG-M006

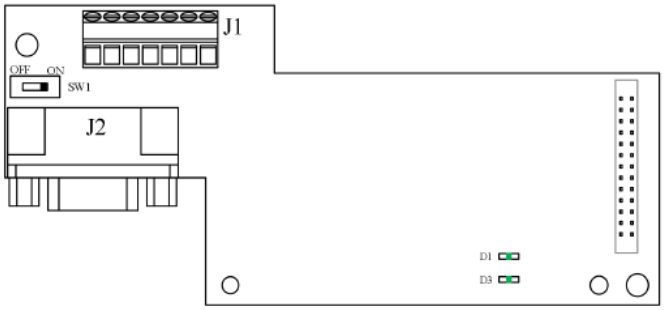


Номер клеммы		Наименование	Описание
J1	1	5V	Выход питания: +5 В
	2	A+	Сигнал данных SD+ (Tamagawa)
	3	A-	Сигнал данных SD- (Tamagawa)
	6	P0V	Общая точка питания и сигнала
J3	1	0V	Защитное заземление
	2	OA+	Выход деления частоты: сигнал A+
	3	OA-	Выход деления частоты: сигнал A–
	4	OB+	Выход деления частоты: сигнал B+
	5	OB-	Выход деления частоты: сигнал B–
	6	OZ+	Выход деления частоты: сигнал Z+
	7	OZ-	Выход деления частоты: сигнал Z–

Примечание – Переключатель SW1 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен.

Плата FC-850-PG-M007 предназначена для подключения универсальных абсолютных энкодеров. Описание клемм платы FC-850-PG-M007 приведено в таблице 3.15.

Таблица 3.15 – Описание клемм платы энкодера FC-850-PG-M007



Номер клеммы		Наименование	Описание
J2	1	5V	Выход питания: +5 В
	2	DATA+	Дифференциальный сигнал данных (+)
	3	DATA-	Дифференциальный сигнал данных (–)
	4	CLK-	Дифференциальный тактовый сигнал (–)
	5	CLK+	Дифференциальный тактовый сигнал (+)
	6	P0V	Общая точка питания и сигнала
	12	12 V	Дополнительное питание: +12 В (для энкодеров, требующих 12 В)
	14	P0V	Общая точка питания и сигнала
	15	P0V	Общая точка питания и сигнала
J1	1	0V	Защитное заземление
	2	OA+	Выход деления частоты: сигнал A+
	3	OA-	Выход деления частоты: сигнал A–
	4	OB+	Выход деления частоты: сигнал B+
	5	OB-	Выход деления частоты: сигнал B–
	6	OZ+	Выход деления частоты: сигнал Z+
	7	OZ-	Выход деления частоты: сигнал Z–

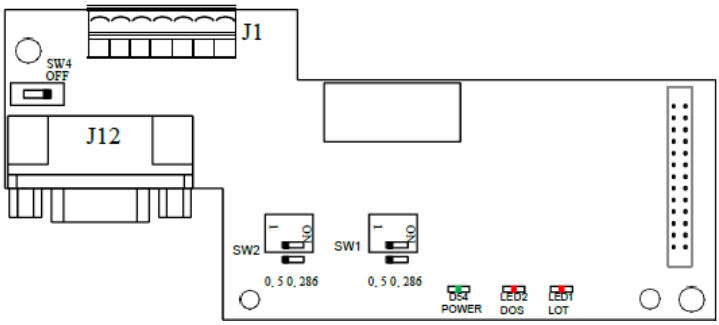
Примечания

1 Переключатель SW1 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен.

2 D1, D3: индикаторы питания и состояния связи.

Плата FC-850-PG-M004 предназначена для подключения резольвера. Описание клемм платы FC-850-PG-M004 приведено в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Описание клемм платы резольвера FC-850-PG-M004



Номер клеммы		Наименование	Описание
J12	1	EXC	Положительная клемма питания резольвера
	2	EXCLO	Отрицательная клемма питания резольвера
	3	SIN	SIN положительный сигнал
	4	SINLO	SIN отрицательный сигнал
	5	COS	COS положительный сигнал
	6, 7, 8	NC	Не используются
	9	COSLO	COS отрицательный сигнал
J1	1	0V	Защитное заземление
	2	OA+	Сигнал фазы A+ от энкодера
	3	OA-	Сигнал фазы A- от энкодера
	4	OB+	Сигнал фазы B+ от энкодера
	5	OB-	Сигнал фазы B- от энкодера
	6	OZ+	Сигнал импульса Z+ от энкодера
	7	OZ-	Сигнал импульса Z- от энкодера

Примечания

1 Переключатель SW1 предназначен для выбора коэффициента трансформации сигнала SIN 0,5 или 0,286.

2 Переключатель SW2 предназначен для выбора коэффициента трансформации сигнала COS 0,5 или 0,286.

3 SW4 предназначен для подключения заземления через защитный конденсатор: OFF – Y-конденсатор не подключен, ON – Y-конденсатор подключен (по умолчанию).

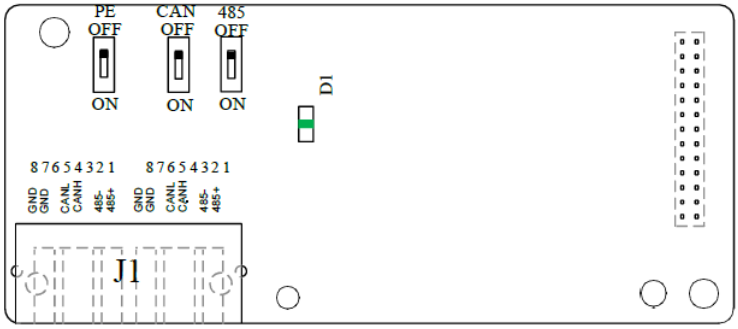
4 DOS, LOT – индикаторы ошибки декодирования сигнала резольвера.

3.2.6.2 Коммуникационные платы расширения

Плата FC-850-COM–M001 объединяет в одном модуле два независимых интерфейса связи: RS-485 (для протокола Modbus RTU) и CAN (для протокола CANopen). Она поддерживает одновременную работу обоих интерфейсов без взаимного влияния.

Интерфейс подключения выполнен в виде двух RJ45-разъёмов (Port 1 и Port 2). Оба порта имеют идентичную распиновку и могут быть напрямую соединены с сетевым оборудованием или другими устройствами при помощи стандартного сетевого кабеля (витая пара).Описание клемм платы FC-850-COM–M001 приведено в таблице 3.17. Подробная информация по работе по протоколу Modbus RTU приведена в приложении А, по протоколу CAN – в инструкции по работе с протоколами CAN и EtherCAT, размещенной на сайте oni-system.com.

Таблица 3.17 – Описание клемм платы FC-850-COM–M001



Номер клеммы	Наименование	Описание
1	485+	Положительная клемма RS-485
2	485-	Отрицательная клемма RS-485
3	NC	Не используется
4	CANH	Сигнал высокого уровня шины CAN
5	CANL	Сигнал низкого уровня шины CAN
6	NC	Не используется
7	GND	Общая точка (земля)
8	GND	Общая точка (земля)

Примечания

1 Переключатель 485 предназначен для выбора подключения согласующего резистора линии RS-485: ON – резистор подключен, OFF – резистор отключен (по умолчанию).

2 Переключатель CAN предназначен для выбора подключения согласующего резистора шины CAN: ON – резистор подключен, OFF – резистор отключен (по умолчанию).

3 Переключатель PE предназначен для выбора подключения Y-конденсатора к защитному заземлению: ON – резистор подключен, OFF – резистор отключен (по умолчанию).

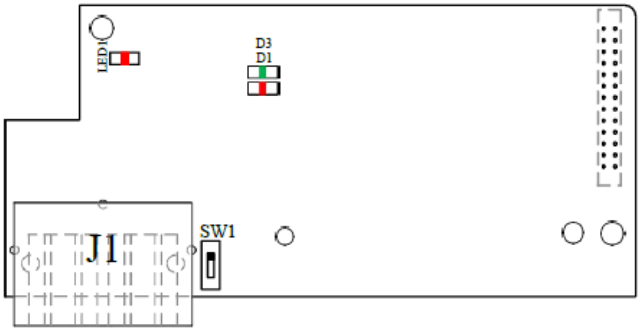
4 Индикатор D1 – индикатор питания.

Плата FC-850-PROFINET представляет собой двухпортовую карту промышленной связи по протоколу PROFINET. Она предназначена для интеграции преобразователя в промышленные сети на базе PROFINET IO, обеспечивая высокоскоростной обмен данными с контроллером (ПЛК) и поддержку функций реального времени (RT).

Карта оснащена двумя независимыми Ethernet-портами (RJ45), что позволяет строить линейную, звёздообразную или кольцевую топологию без использования внешнего коммутатора.

Внешний вид платы FC-850-PROFINET и описание клемм и других элементов приведен в таблице 3.18.

Таблица 3.18 – Описание платы FC-850-PROFINET



Обозначение	Описание
J1 (RJ45-порты)	Порты подключения кабелей PROFINET
Индикатор LED1	Загорается для обозначения нормального электропитания
Переключатель SW1	Используется для подключения (ON) или отключения (OFF) земли (GND) через Y-конденсатор к защитному заземлению (PE). Заводская настройка – ON
Индикаторы D1, D3	Рабочее состояние и индикация неисправностей:

D1 (красный)	D3 (зеленый)	Описание
Выкл	Выкл	Нормальная работа
Вкл	Выкл	Сбой связи между платой и ЦПУ преобразователя
Мигает	Выкл	Сбой преобразователя
Вкл	Вкл	Сбой связи между платой и ПЛК
Мигает	Вкл	Ошибка конфигурации

3.2.7 Взаимодействие с пультом управления

Пульт управления LCD состоит из кнопок управления и ЖК-дисплея. Пользователь может использовать пульт управления для запуска и остановки преобразователя, просмотра и изменения функциональных параметров, а также мониторинга параметров состояния. Внешний вид пульта управления показан на рисунке 3.22, описание функций элементов пульта управления в таблице 3.19.

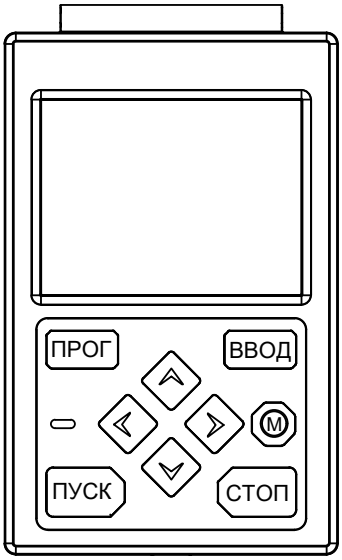


Рисунок 3.22 – Внешний вид пульта управления

Таблица 3.19 – Описание функций элементов пульта управления

Обозначение	Наименование	Описание функции
ВВОД	Ввод	Вход в меню интерфейса уровень за уровнем, подтверждение настроек параметров
ПРОГ	Программирование	Возврат в предыдущее меню
М	Мультифункция	Мультифункция задается с помощью параметра 21.02. Заводская настройка – функция «толчкового хода вперёд»
ПУСК	Пуск	Запуск преобразователя с кнопочной панели управления
СТОП	Стоп	Остановка преобразователя, сброс операции (при состоянии отказа). Ограничение функций с помощью 21.03
∧	Увеличение	Увеличивает показатели или код функции
∨	Уменьшение	Уменьшает показатели или код функции
<	Влево	Перемещение курсора влево
>	Вправо	Перемещение курсора вправо. В режиме редактирования интерфейса мониторинга позволяет перейти в режим редактирования параметра
▭	Индикатор состояния	Выключен – состояние в норме; зеленый – преобразователь в работе; красный – ошибка

Внешний вид главного меню пульта управления представлен на рисунке 3.23, а описание его элементов – в таблице 3.20.

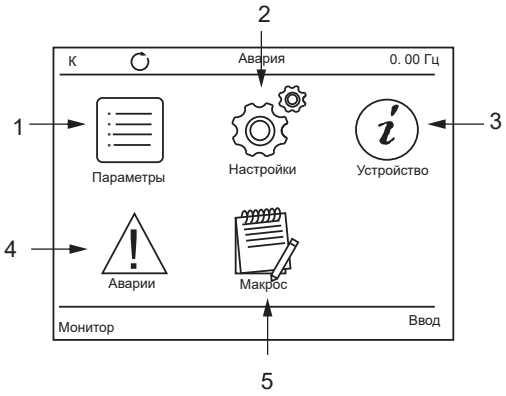


Рисунок 3.23 – Внешний вид главного меню пульта управления

Таблица 3.20 – Описание элементов главного меню

Номер	Наименование	Описание
1	Параметры	Используется для входа в режим настроек параметров
2	Настройки	Используется для настройки функции многофункциональной кнопки пароля пользователя, настройки языка и т.д.
3	Устройство	Используется для просмотра информации о версии программы преобразователя и версиях плат
4	Аварии	Используется для просмотра текущей ошибки или истории ошибок
5	Макрос	Редактирование и сохранение макросов, загрузка параметров в преобразователь

Индикаторы пульта управления приведены на рисунке 3.24, их описание – в таблице 3.21.



Рисунок 3.24 – Индикаторы пульта управления

Таблица 3.21 – Описание индикаторов пульта управления

Номер	Наименование	Описание
1	Источник управления	Отображает текущий источник управления: К – управление с пульта, Т – управление с клемм, С – управление по промышленной сети
2	Направление вращения	Отображает направление вращения двигателя: по часовой – вперед, против часовой – реверс
3	Строка состояния	Отображает код ошибки или предупреждения, автоматическую настройку двигателя, или текущее время
4	Режим реального времени	Отображает значение любого параметра преобразователя. По умолчанию отображается параметр r24.00 (частота на выходе). Изменяется через раздел главного меню «Настройки»
5	Функция кнопки «ПРОГ»	Отображает текущую функцию кнопки «ПРОГ»: «Монитор» – означает, что нажатие кнопки приведет к переходу в режим мониторинга
6	Функция кнопки «ВВОД»	Отображает текущую функцию кнопки «ВВОД»: «Ввод» – означает, что нажатие кнопки приведет к подтверждению и сохранению изменений

Пульт управления имеет функцию быстрого мониторинга. Для использования этой функции необходимо в главном меню нажать на иконку «Параметры», а затем нажать кнопку, чтобы выбрать необходимый параметр, как показано на рисунке 3.25.

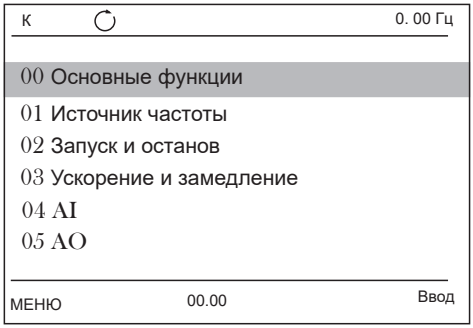


Рисунок 3.25 – Функция быстрого мониторинга

Пульт управления имеет функцию быстрого редактирования в режиме мониторинга. Если в режиме мониторинга отображается параметр, допускающий запись, его можно изменить без выхода в меню настроек. Это значительно упрощает отладку: инженер может сразу видеть влияние изменений на другие переменные. Этапы быстрого редактирования параметров в режиме мониторинга приведены на рисунке 3.26.

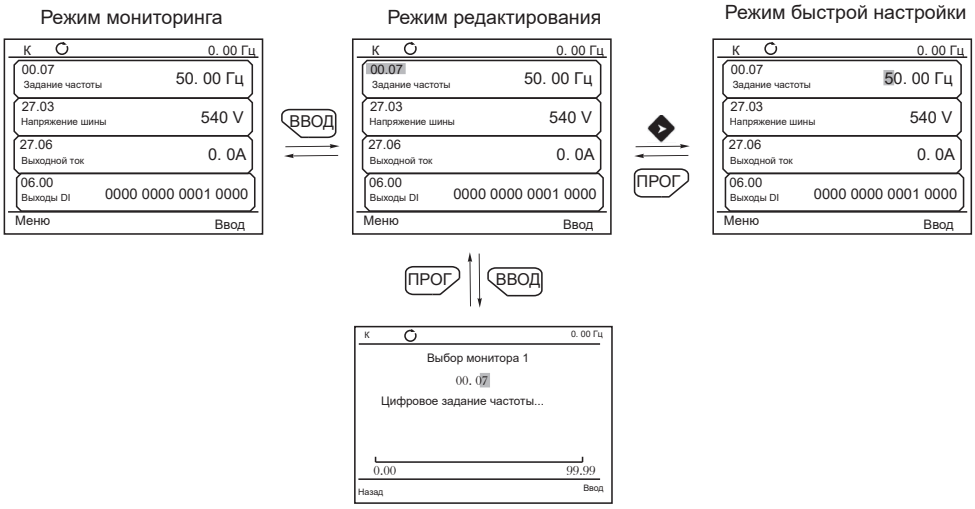


Рисунок 3.26 – Этапы быстрого редактирования параметров в режиме мониторинга

3.2.8 Подбор периферийных устройств

Рекомендуемая конфигурация периферийных устройств для использования совместно с преобразователем и схема их подключения приведены на рисунке 3.27, их назначение – в таблице 3.22.

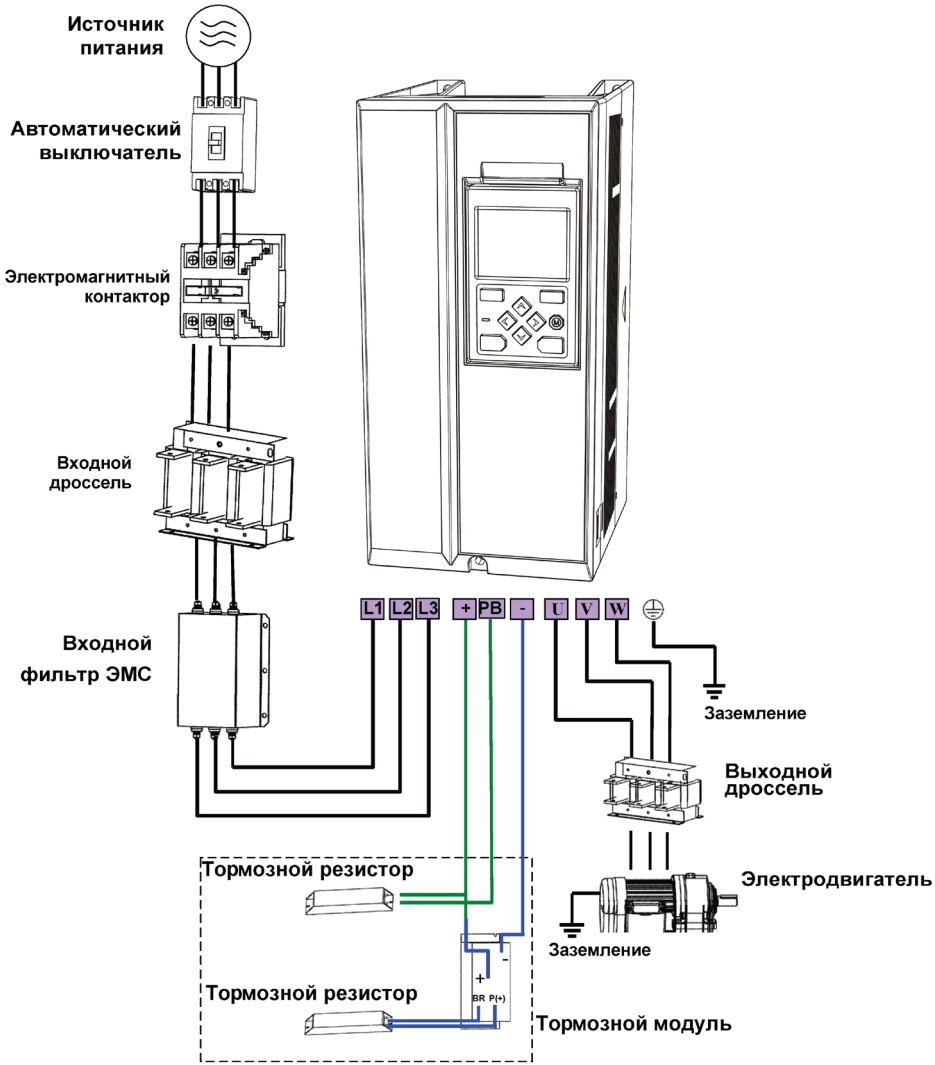


Рисунок 3.27 – Конфигурация периферийных устройств

Рекомендуемые номинальные токи автоматического выключателя и контактора указаны в таблице 3.23.

Подбор дросселей и фильтров ЭМС рекомендуется делать по мощности применяемого преобразователя.

Таблица 3.22 – Назначение периферийных устройств

Устройство	Назначение
Автоматический выключатель	Отключает источник питания и предохраняет оборудование в случае аварийной ситуации. Ток отключения выключателя должен быть в 1,5–2 раза выше номинального тока преобразователя. Время-токовая характеристика отключения должна быть выбрана на основании временной характеристики защиты от перегрузки преобразователя
Контактор	Обеспечивает безопасное отключение питания при обслуживании или аварийных ситуациях, предотвращает самопроизвольное включение преобразователя после отключения питания. Рекомендуется выбирать контактор с номинальным током не менее 100–125 % от входного тока преобразователя
Входной дроссель	Уменьшает коэффициент мощности. Уменьшает воздействие дисбаланса трехфазного источника питания переменного тока в системе. Подавляет высшие гармоники и уменьшает кондуктивные и излученные помехи к периферийным устройствам. Ограничивает воздействие импульсного тока на выпрямительный мост
Входной ЭМС-фильтр	Уменьшает наводки по цепям питания от источника питания до преобразователя, улучшает невосприимчивость преобразователя к помехам. Уменьшает кондуктивные и излученные помехи преобразователя на периферийное устройство
Тормозной резистор	Потребляет энергию обратной связи двигателя, чтобы обеспечить быстрое торможение
Выходной дроссель переменного тока	Исключает повреждение двигателя и ограничивает гармоники напряжения. Обеспечивает защиту преобразователя от тока утечки. В случае, если кабель, соединяющий преобразователь и двигатель, имеет длину более 100 м, рекомендуется использовать выходной дроссель переменного тока

Таблица 3.23 – Рекомендуемые номинальные токи периферийных устройств

Артикул преобразователя	Рекомендуемый номинальный ток автоматического выключателя, А	Рекомендуемый номинальный ток контактора, А
FC-850-33-00220G-M000 FC-870-33-00220G-M000	16	10
FC-850-33-00400G-M000 FC-870-33-00400G-M000	25	16
FC-850-33-00550G-M000 FC-870-33-00550G-M000	32	25
FC-850-33-00750G-M000 FC-870-33-00750G-M000	40	32
FC-850-33-01100G-M000 FC-870-33-01100G-M000	63	32
FC-850-33-01500G-M000 FC-870-33-01500G-M000	63	63
FC-850-33-01800G-M000 FC-870-33-01800G-M000	100	63
FC-850-33-02200G-M000 FC-870-33-02200G-M000	100	100
FC-850-33-03000G-M000 FC-870-33-03000G-M000	125	100
FC-850-33-03700G-M000 FC-870-33-03700G-M000	160	100
FC-850-33-04500G-M000 FC-870-33-04500G-M000	200	125
FC-850-33-05500G-M000 FC-870-33-05500G-M000	250	160

Продолжение таблицы 3.23

Артикул преобразователя	Рекомендуемый номинальный ток автоматического выключателя, А	Рекомендуемый номинальный ток контактора, А
FC-850-33-07500G-M000 FC-870-33-07500G-M000	350	250
FC-850-33-09000G-M000 FC-870-33-09000G-M000	350	250
FC-850-33-11000G-M000 FC-870-33-11000G-M000	400	330
FC-850-33-13200G-M000 FC-870-33-13200G-M000	630	330
FC-850-33-16000G-M000 FC-870-33-16000G-M000	630	400
FC-850-33-20000G-M000 FC-870-33-20000G-M000	800	500
FC-850-33-22000G-M000 FC-870-33-22000G-M000	1000	630
FC-850-33-25000G-M000 FC-870-33-25000G-M000	1000	630
FC-850-33-28000G-M000 FC-870-33-28000G-M000	1000	630
FC-850-33-31500G-M000 FC-870-33-31500G-M000	1200	800
FC-850-33-35500G-M000 FC-870-33-35500G-M000	1600	800

Тормозной резистор используется для рассеивания избыточной энергии, когда происходит быстрое замедление или замедляемая нагрузка имеет большой момент инерции. В таких случаях подключение тормозного резистора позволит избежать остановки преобразователя по ошибке превышения напряжения цепи постоянного тока.

При подборе тормозного резистора необходимо обращать внимание на 2 параметра: сопротивление и мощность резистора. При большой нагрузке и частых торможениях необходимо подобрать резистор с большой мощностью. При выборе сопротивления резистора необходимо обратить внимание на требования преобразователя. Установка резистора с меньшим сопротивлением, чем указано в руководстве, приведет к повреждению преобразователя, а с большим – к уменьшению тормозного момента.

При торможении почти вся возобновляемая энергия двигателя рассеивается на тормозном резисторе.

Рассчитать требуемое сопротивление тормозного резистора можно по формуле:

$$R = U^2 / P_в, \text{ где:}$$

U – тормозное напряжение, когда система тормозит стабильно (для системы переменного тока 400 В обычно берут 700 В).

R – тормозной резистор.

$P_в$ – мощность торможения.

Мощность тормозного резистора можно рассчитать по следующей формуле:

$$P_R = P_в \times ПВ, \text{ где:}$$

P_R – мощность тормозного резистора.

ПВ – тормозная частота (процесс торможения составляет долю всего процесса), по условиям нагрузки для определения характеристик общих случаев типичные значения приведены в таблице 3.24.

Таблица 3.24 – Значения тормозной частоты

Тип нагрузки	Элеватор	Размотка и подъем	Общее применение
ПВ, %	20–40	40–60	10

Перечень рекомендуемых тормозных резисторов приведен в таблице 3.25.

Таблица 3.25 – Выбор тормозного резистора

Артикул преобразователя	Мощность тормозного резистора (ПВ 10 %), не менее, кВт	Сопротивление тормозного резистора, не менее, Ом
FC-850-33-00220G-M000 FC-870-33-00220G-M000	0,5	150
FC-850-33-00400G-M000 FC-870-33-00400G-M000	0,8	90
FC-850-33-00550G-M000 FC-870-33-00550G-M000	1	60
FC-850-33-00750G-M000 FC-870-33-00750G-M000	1,5	60
FC-850-33-01100G-M000 FC-870-33-01100G-M000	2,0	25
FC-850-33-01500G-M000 FC-870-33-01500G-M000	3,0	25
FC-850-33-01800G-M000 FC-870-33-01800G-M000	4,0	20
FC-850-33-02200G-M000 FC-870-33-02200G-M000	4,5	20
FC-850-33-03000G-M000 FC-870-33-03000G-M000	5,0	12
FC-850-33-03700G-M000 FC-870-33-03700G-M000	6,0	12
FC-850-33-04500G-M000 FC-870-33-04500G-M000	8,0	9
FC-850-33-05500G-M000 FC-870-33-05500G-M000	10,0	6
FC-850-33-07500G-M000 FC-870-33-07500G-M000	12,0	6
FC-850-33-09000G-M000 FC-870-33-09000G-M000	15,0	6

3.2.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Принцип работы преобразователя неизбежно приводит к возникновению электромагнитных помех, которые могут оказывать негативное влияние на работу другого оборудования. С другой стороны, слаботочные цепи управления самого преобразователя также подвержены помехам извне, поскольку обычно эксплуатируется в промышленных условиях с высоким уровнем электромагнитных шумов. Для обеспечения безопасной и стабильной работы преобразователя, а также корректной работы остального оборудования, при монтаже и подключении необходимо соблюдать следующие правила:

1) необходимо устанавливать входной фильтр ЭМС как можно ближе к преобразователю максимально коротким проводом;

2) корпус фильтра и монтажный шкаф должны быть надёжно соединены между собой по большой площади, чтобы уменьшить импеданс контура протекания токов помех;

3) длина кабеля между преобразователем и двигателем должна быть минимально возможной. Рекомендуется использование четырёхжильного кабеля: три фазы + земля.

Заземляющий проводник должен быть подключён к корпусу преобразователя с одной стороны и к корпусу двигателя – с другой. Рекомендуется прокладывать кабель двигателя в металлической трубе или использовать экранированный кабель;

4) силовые кабели (питания и двигателя) и сигнальные/управляющие кабели должны прокладываться на максимально возможном расстоянии друг от друга. Если пересечение кабелей неизбежно – оно должно выполняться под прямым углом (90°);

5) оборудование и сигнальные линии, подверженные помехам (датчики, ПЛК, измерительные приборы), следует размещать как можно дальше от преобразователя;

6) сигнальные линии (особенно аналоговые) должны быть проложены экранированным кабелем. Экран кабеля должен быть заземлён по методу «360°» (полное оплеточное заземление – не «свёрнутый провод»!), желательно – в металлической трубе;

7) при задании частоты с помощью аналогового сигнала (0–10 В или 0–20 мА) на расстоянии, необходимо использовать экранированную витую пару. Экран кабеля необходимо подключить к клемме заземления PE преобразователя. Максимальная длина сигнального кабеля должна составлять не более 50 м;

8) провода к клеммам реле (T1A/B/C, T2A/B/C) и другим управляющим цепям должны прокладываться отдельно от силовых кабелей;

9) категорически запрещается соединять экран кабеля с другими сигнальными проводами или корпусами оборудования;

10) если преобразователь управляет индуктивной нагрузкой (электромагнитные контакторы, реле, соленоидные клапаны и т.п.), необходимо обязательно устанавливать искрогасящие цепи (снабберы, варисторы или диоды) на катушках этих устройств.

Надёжное заземление является ключевым условием для безопасной и стабильной работы преобразователя. Обратите внимание на следующее:

– преобразователь генерирует ток утечки на землю. Чем выше несущая частота ШИМ, тем больше ток утечки. Общий ток утечки преобразователя может превышать 3,5 мА. Для обеспечения безопасности преобразователь и двигатель должны быть обязательно заземлены;

– выбор сечения провода заземления должен быть сделан согласно региональным стандартам;

– не используйте контур заземления, на котором работает сварочное оборудование;

– при использовании более двух преобразователей не образуйте петлю провода заземления.

Рекомендованная схема заземления преобразователя показана на рисунке 3.28.

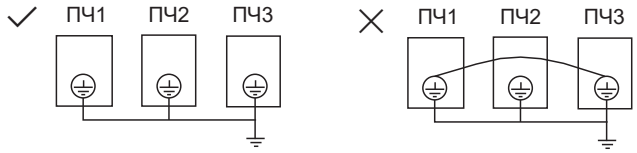


Рисунок 3.28 – Схема заземления преобразователя

При использовании длинного кабеля между преобразователем и электродвигателем необходимо настроить несущую частоту выходного напряжения, в соответствии с таблицей 3.26.

Таблица 3.26 – Зависимость между несущей частотой и длиной кабеля

Длина кабеля между преобразователем и двигателем	До 20 м	До 50 м	До 100 м	Свыше 100 м
Несущая частота (P22.00)	До 15 кГц	До 8 кГц	До 4 кГц	До 2 кГц

3.3 Использование изделия

3.3.1 Первоначальная настройка преобразователя

В первоначальную настройку преобразователя входят шаги, приведенные на рисунке 3.29.

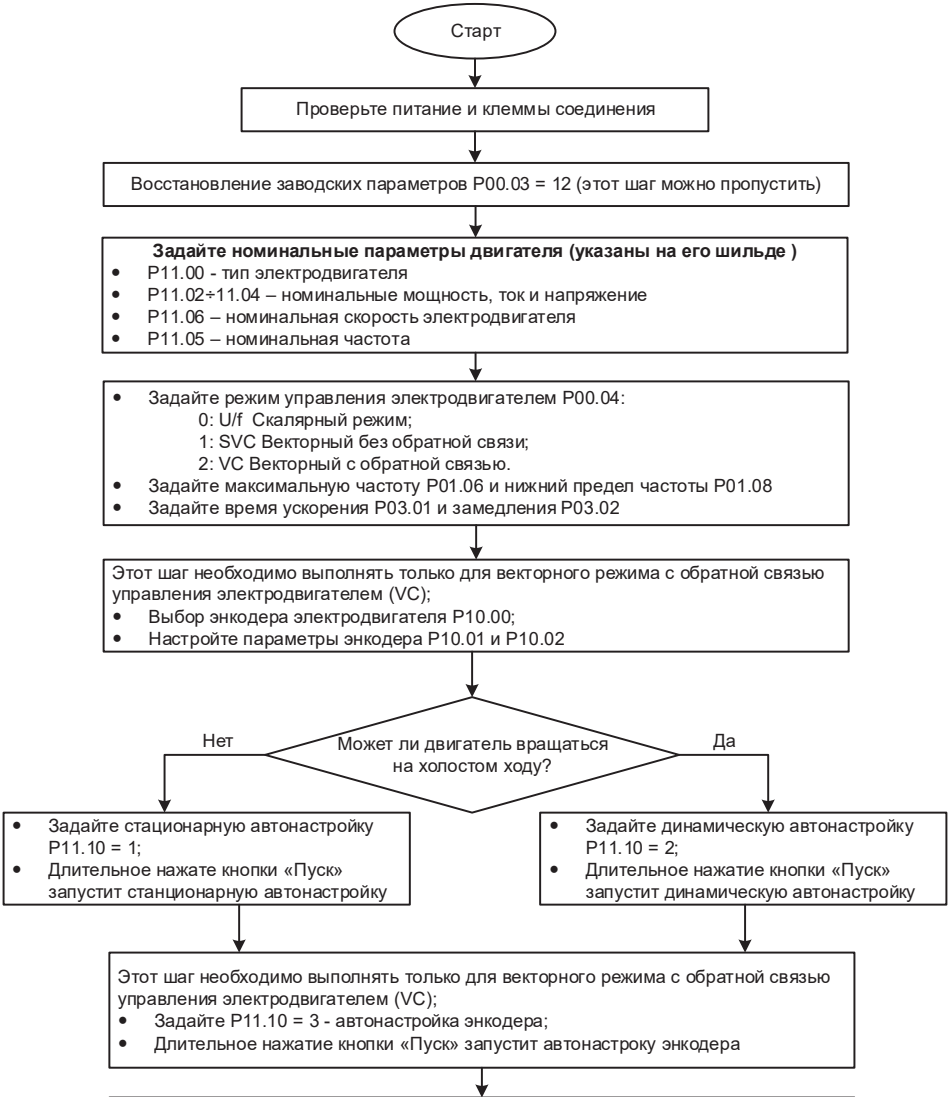


Рисунок 3.29 – Первоначальный запуск преобразователя (лист 1 из 2)

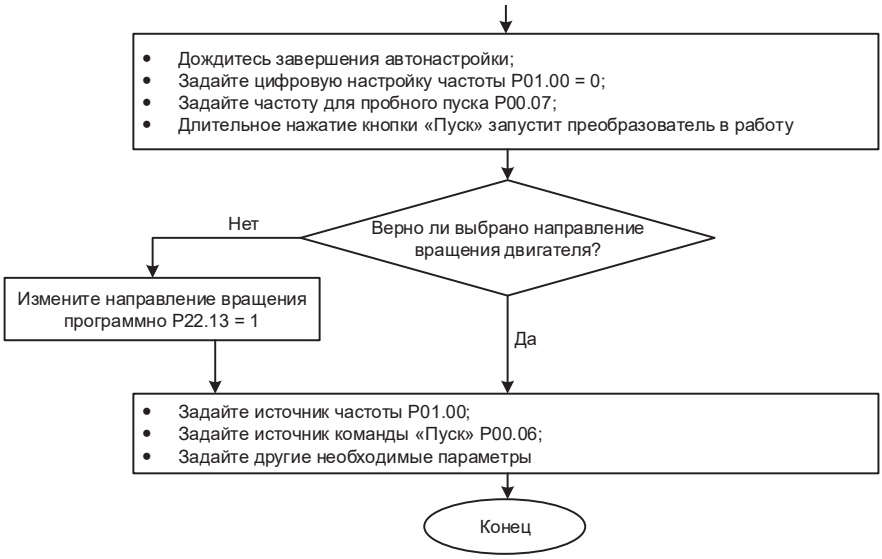


Рисунок 3.29 (лист 2 из 2)

3.3.2 Список параметров функций

Преобразователь включает в себя 45 групп обновляемых функциональных параметров, классификация и наименования которых приведены в таблице 3.27.

Таблица 3.27 – Группы параметров функций

Классификация	Группа параметров
Общие параметры	00: Основные функции
	01: Выбор источника частоты
	02: Запуск и останов
	03: Ускорение и замедление
	04: Аналоговые и импульсные входы (AI)
	05: Аналоговые и импульсные выходы (AO)
	06: Цифровые входы (DI)
	07: Многофункциональный цифровой выход (DO)
	08: Настройка цифровых выходов
Управление двигателем	10: Настройки энкодера
	11: Параметры двигателя 1
	12: Параметры скалярного управления (U/f) двигателя 1
	13: Параметры векторного управления двигателя 1
	14: Управление моментом
	16: Управление энергосбережением
	17: Управление синхронным двигателем

Продолжение таблицы 3.27

Классификация	Группа параметров
	18: Расширенные параметры управления асинхронным двигателем
	19: Параметры настройки динамических характеристик
Дисплей и защита	20: Пользовательские параметры
	21: Кнопочная панель и дисплей
	22: Конфигурация привода переменного тока
	23: Настройка защитных функций преобразователя
	24: Параметры защиты двигателя
	25: Параметр отслеживания ошибок
	26: Текущая ошибка
	27: Журнал ошибок
Канал связи	29: Специальные регистры связи
	30: Параметры Modbus
	31: Параметры CANopen
	32: Параметры ProfiNet
	33: Параметры EtherCAT
Применение	40: ПИД-регулятор
	41: Параметры режима сна
	42: Простой ПЛК
	43: Модули задержек
	44: Компаратор и логическое устройство / контроллер
	45: Многофункциональные счетчики
	49: Параметры управления шпинделем
	50: Параметры управления электронным кулачком
	51: Параметры управления подъемными механизмами
	58: Пожарный режим
Двигатель 2	60: Основные параметры двигателя 2
	61: Параметры двигателя 2
	62: Параметры скалярного управления (U/f) двигателя 2
	63: Параметры векторного управления двигателя 2

Параметры преобразователя приведены в таблицах 3.28.1–3.28.45.

Атрибуты параметров указывают на возможность изменения параметра в зависимости от состояния преобразователь и означают:

– «RW» – значение параметра может быть изменено в рабочем или нерабочем состоянии;
– «RR» – значение параметра не может быть изменено в рабочем состоянии;
– «RO» – данный параметр является измеряемой величиной, не изменяем.

3.3.2.1 Группа 00 – Базовые функции

Таблица 3.28.1 – Группа 00 – Базовые функции

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P00.00	Пароль пользователя	0÷65535 – нет пароля (P00.01=1 после включения питания): для установки пароля – дважды введите значение; – состояние блокировки: введите пароль для разблокировки; – разблокированное состояние: введите пароль для блокировки преобразователя; введите одно и то же значение дважды в строке, чтобы сменить пароль (пароль будет удален, если вы введете 0 дважды подряд)	0	RW
r00.01	Права доступа	0: Конечный пользователь В состоянии блокировки некоторые параметры не будут доступны для просмотра, пока не будет введён пароль. 1: Общий доступ Все параметры доступны	1	RO
P00.02	Копирование и сохранение резервной копии параметров	0x00: Без действий 0x11: Сохранение всех параметров в резервной копии EEPROM 0x12: Восстановление всех параметров из резервной копии EEPROM	0x00	RR
P00.03	Сброс до заводских параметров	0x00: Без действий 0x11: Восстановление параметра по умолчанию, за исключением параметров двигателя и параметров, относящихся к автонастройке, и заводских параметров 0x12: Восстановление параметров по умолчанию до заводских параметров 0x13: Очистить журнал ошибок	0x00	RR
P00.04	Режим управления электродвигателем	0: U/f (напряжение/частота) 1: SVC (векторное управление без обратной связи/ энкодера) 2: VC (векторное управление с обратной связью от энкодера)	1	RR
P00.05	Режим работы	0: Управление скоростью 1: Управление моментом 2: Управление положением При использовании с функцией DI 19 «Переключение между управлением крутящим моментом и скоростью» и функцией 20 «Отключение управления крутящим моментом». Фактически эффективный режим работы связан с состоянием DI	0	RR
P00.06	Источник команды «Пуск»	0: Пульт управления 1: Цифровой вход (DI) 2: Промышленная сеть Источник сигнала: пуск \ останов \ вперед \ реверс \ медленная подача \ быстрая остановка с плавным торможением и т.д. Если используется с функцией DI 12 «Переключение команды запуска на клавиатуру» и 13 «Переключение команды запуска на канал связи», источник команды зависит от состояния DI	0	RR
P00.07	Цифровое задание частоты	00,00 Гц÷максимальная частота	50,00 Гц	RW
P00.08	Направление вращения	0: Вперед 1: Реверс Работает только при управлении с пульта управления. Если сигнал от клавиатуры / клеммы / канала связи не может изменить направление, необходимо изменить P22.13 в режиме остановки	0	RW

Продолжение таблицы 3.28.1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P00.09	Реверс	0: Разрешён 1: Запрещён	0	RR
P00.10	Выбор электродвигателя	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 Если для переключения параметров двигателя используется DI с функцией 16 «Переключение между двигателем 1 и двигателем 2», то выбор двигателя зависит от состояния DI	0	RR
P00.11	Исполнение	0: Стандартный привод 1: Резерв	0	RR
P00.12	Работа с высоко-частотным оборудованием	0: Неактивна 1: Активна	0	RR
r00.18	Версия ПО драйвера	–	–	RO
r00.19	Версия ПО приложения	–	–	RO
r00.20	Версия специализированного ПО	–		RO
r00.21	Серийный номер 1	–	–	RO
r00.22	Серийный номер 2	–	–	RO
P00.25	Коммуникационный адрес Modbus пульта управления	Коммуникационный адрес, соответствующий интерфейсу 485 пульта управления	1	RR

3.3.2.2 Группа 01 – Выбор источника частоты

Таблица 3.28.2 – Группа 01 – Выбор источника частоты

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.00	Выбор основного источника частоты (A)	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: HDI 6: Многоступенчатая скорость 7: Промышленная сеть 8: ПИД-регулятор 9: Внутренний ПЛК 10: Резерв 11: Вход импульса локального энкодера Примечание – Код функции входа DI 26–32 имеет больший приоритет.	0	RR
P01.01	Выбор дополнительного источника частоты (B)	Совпадает с P01.00 Примечание – Код функции входа DI 33 имеет больший приоритет.	0	RR
P01.02	Отношение дополнительного источника частоты	0: Относительно максимальной частоты 1: Относительно основной частоты	0	RR
P01.03	Усиление дополнительной частоты	0,0÷300,0	100,0 %	RW

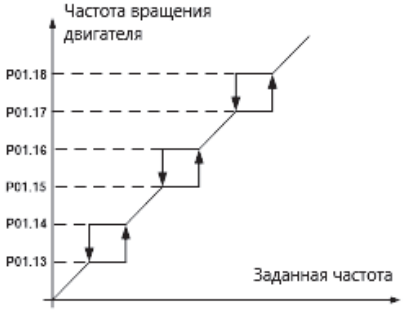
Продолжение таблицы 3.28.2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.04	Выбор источника частоты	0: Основной источник частоты A 1: Вспомогательный источник частоты B 2: Основные и вспомогательные арифметические результаты 3: Переключение между основной (A) и вспомогательной частотой (B) 4: Переключение между основным источником и арифметическими результатами A+B 5: Переключение между B и (A+B) Примечание – Функциональный код DI 25 эффективен для соответствующей клеммы, частота будет адаптироваться к последней заданной частоте.	0	RR
P01.05	Арифметические действия с основным и дополнительным источником частоты	0: A + B 1: A – B 2: Наибольшее значение между основной A и вспомогательной B 3: Наименьшее значение между основной A и вспомогательной B 4: A*B Примечание – A*B имеют лучшую регулировку частоты, широко используются для производства обмотки, мелкозернистых машин, кожевенной и бумажной промышленности.	0	RR
P01.06	Максимальная частота	10.00÷600,00 Гц	50,00 Гц	RR
P01.07	Управление верхним пределом частоты	0: Цифровая настройка (установка через P01.08) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: HDI импульсный вход 6: Резерв 7: Промышленная сеть	0	RR
P01.08	Верхний предел частоты	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	RW
P01.09	Нижний предел частоты	0,00 Гц÷верхний предел частоты	0,00 Гц	RW
P01.10	Действие при работе на нижнем предел частоты	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Останов после задержки времени P01.11 2: Работа на нулевой скорости Примечание – Двигатель будет остановлен выбегом если задание частоты будет ниже, чем нижний предел частоты после задержки P01.11. Если задание частоты будет превышать нижний предел частоты в течение времени, установленного в P01.11, преобразователь вернется в рабочее состояние автоматически.	0	RR
P01.11	Время задержки, когда задание частоты ниже нижнего предела частоты	0,000÷30,000 с	0,000 с	RR
P01.12	Перескок частот (запрещённые частоты)	Доступны три частоты для перескока (для запрета) единицы/десятки/сотни: три частоты скачка 1/2/3 0: Отключено 1: Включено (избежать опасной скорости)	000	RW
P01.13	Частота скачка 1 нижний предел	0,00 Гц÷(P01.14)	0,00 Гц	RW
P01.14	Частота скачка верхний предел	P01.13÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW

Продолжение таблицы 3.28.2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.15	Частота скачка 2 нижний предел	0,00 Гц÷(P01.16)	0,00 Гц	RW
P01.16	Частота скачка 2 верхний предел	P01.15÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.17	Частота скачка 3 нижний предел	0,00 Гц÷(P01.18)	0,00 Гц	RW
P01.18	Частота скачка 3 верхний предел	P01.17÷максимальная частота (P01.06) Для избежание работы двигателя на опасных частотах вращения (например, на частотах механического резонанса оборудования) необходимо включить параметр P01.12	0,00 Гц	RW

Функция предотвращения работы на опасных скоростях (частотах) может применяться к скоростям и диапазонам скоростей, где необходимо избегать работы определенных двигателей, например, из-за проблем с механическим резонансом. Функция предотвращения будет активирована только при включении переключателя предотвращения работы на опасных скоростях (P01.12), и предотвращение работы на опасных скоростях будет осуществляться как в прямом, так и в обратном направлении.



P01.19	Настройка ступенчатой скорости	Разряд единиц: источник ступенчатой скорости 0: Ступенчатая скорость (P01.21) 1: Предварительно установленная частота (P00.07) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Резерв 6: HDI импульсный вход 7: Промышленная сеть 8: ПИД-регулятор Разряд десятков: сочетание нескольких скоростей: 0: Комбинированный метод 1: Приоритетный метод	00x0	RR

Продолжение таблицы 3.28.2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство

Описание комбинированного метода

Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Комбинированный метод источника ступенчатой скорости
выкл	выкл	выкл	выкл	Ступенчатая скорость 0
выкл	выкл	выкл	вкл	Ступенчатая скорость 1
выкл	выкл	вкл	выкл	Ступенчатая скорость 2
выкл	выкл	вкл	вкл	Ступенчатая скорость 3
выкл	вкл	выкл	выкл	Ступенчатая скорость 4
выкл	вкл	выкл	вкл	Ступенчатая скорость 5
выкл	вкл	вкл	выкл	Ступенчатая скорость 6
выкл	вкл	вкл	вкл	Ступенчатая скорость 7
вкл	выкл	выкл	выкл	Ступенчатая скорость 8
вкл	выкл	выкл	вкл	Ступенчатая скорость 9
вкл	выкл	вкл	выкл	Ступенчатая скорость 10
вкл	выкл	вкл	вкл	Ступенчатая скорость 11
вкл	вкл	выкл	выкл	Ступенчатая скорость 12
вкл	вкл	выкл	вкл	Ступенчатая скорость 13
вкл	вкл	вкл	выкл	Ступенчатая скорость 14
вкл	вкл	вкл	вкл	Ступенчатая скорость 15

Описание приоритетного метода

Вход 4	Вход 3	Вход 2	Вход 1	Приоритетный метод определения источника опорного сигнала скорости
выкл	выкл	выкл	выкл	Ступенчатая скорость 0
выкл	выкл	выкл	вкл	Ступенчатая скорость 1
выкл	выкл	вкл	произвольный	Ступенчатая скорость 2
выкл	вкл	произвольный	произвольный	Ступенчатая скорость 3
вкл	произвольный	произвольный	произвольный	Ступенчатая скорость 4

P01.20	Направление вращения ступенчатой скорости	Биты 0÷15 соответствуют 0÷15 направлению ступенчатых скоростей 0: Вперёд 1: Реверс	0	RW
P01.21	Ступенчатая скорость 0 встроенный ПЛК 1	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06) Примечание – Когда разряд единиц P01.19 установлена на ненулевое значение, эта настройка недействительна.	0,00 Гц	RW
P01.22	Ступенчатая скорость 1 встроенный ПЛК 2	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.23	Ступенчатая скорость 2 встроенный ПЛК 3	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.24	Ступенчатая скорость 3 встроенный ПЛК 4	Нижний предел частоты / Lower frequency limit (P01.09)÷максимальная частота / maximum frequency (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.25	Ступенчатая скорость 4 встроенный ПЛК 5	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.26	Ступенчатая скорость 5 встроенный ПЛК 6	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.27	Ступенчатая скорость 6 встроенный ПЛК 7	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.28	Ступенчатая скорость 7 встроенный ПЛК 8	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.29	Ступенчатая скорость 8 встроенный ПЛК 9	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW

Продолжение таблицы 3.28.2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P01.30	Ступенчатая скорость 9 встроенный ПЛК 10	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.31	Ступенчатая скорость 10 встроенный ПЛК 11	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.32	Ступенчатая скорость 11 встроенный ПЛК 12	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.33	Ступенчатая скорость 12 встроенный ПЛК 13	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.34	Ступенчатая скорость 13 встроенный ПЛК 14	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.35	Ступенчатая скорость 14 встроенный ПЛК 15	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.36	Ступенчатая скорость 15 встроенный ПЛК 16	Нижний предел частоты (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P01.37	Толчковая частота	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	5,00 Гц	RW
P01.38	Толчковая частота при работе	0: Отключена 1: Включена	0	RR
P01.39	Скорость изменение частоты при сигналах Больше/Меньше	0,00 (авто уровни)÷600,00 Гц/с	1,00 Гц/с	RW
P01.40	Управление Больше/ Меньше	Разряд единиц 0: Обнуление в нерабочем состоянии 1: Обнуление при сигнале Больше/Меньше не эффективно 2: Без обнуления (сохранение частоты при выключении, сбое питания) Разряд десятков 0: Без обнуления при сбое питания 1: Сохранение при сбое питания Смещение вверх / вниз Разряд сотен: работа на частоте около нуля 0: Запрещено 1: Включено Разряд тысяч Режим действия Больше/ Меньше 0: Совмещение 1: Усиление	0x0000	RR
P01.41	Коэффициент распределения нагрузки	0,00÷1,00 Значение падения скорости вращения в зависимости от номинальной нагрузки (относительно максимальной частоты) Объем падения частоты: максимальная частота x P01.41 x токовая нагрузка/номинальная нагрузка	0,00	RW
P01.42	Время фильтрации распределения нагрузки по частоте	0,000÷10,000 с	0,050 с	RW
P01.43	Настройка текстильной частоты	0: Относительно центра 1: Относительно максимальной частоты	–	–
P01.44	Частота текстиля	Резерв (по запросу)	–	–
P01.45	Частота скачка	Резерв (по запросу)	–	–
P01.46	Интервал времени	Резерв (по запросу)	–	–
P01.47	Коэффициент времени выхода	Резерв (по запросу)	–	–
P01.48	Порог включения дополнительной частоты	Когда основная частота не менее этой настройки, дополнительная частота будет включена	0,00 Гц	RW

3.3.2.3 Группа 02 – Запуск и останов

Таблица 3.28.3 – Группа 02 – Запуск и останов

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P02.00	Режим запуск	0: Прямой запуск Преобразователь запустится с P02.01, после P02.02 перейдет к настройке частоты в соответствии с кривой S 1: Поиск скорости Преобразователь будет выполнять поиск скорости двигателя, распознавать, ускорять и замедлять до заданной частоты. См. параметры P02.16-P02.19 Направление и скорость будут отслеживаться автоматически для плавного пуска вращающихся двигателей. Подходит для применения с обратным вращением при запуске большой нагрузки	0	RR
P02.01	Частота запуска	0,00÷10,00 Гц	0,00 Гц	RR
P02.02	Время удержания частоты запуска	0,000÷10,000 с	0,000 с	RR
P02.03	Быстрое предвозбуждение	0: Отключено 1: Включено Установите 1 = включить, он автоматически рассчитает ток предварительного возбуждения P02.04 и время предварительного возбуждения, после завершения расчета этот параметр будет сброшен до 0	0	RR
P02.04	Ток предвозбуждения	0÷200 % номинального тока двигателя	Зависит от модели	RR
P02.05	Время предвозбуждения	0,00÷10,00 с Включение предварительного возбуждения асинхронного двигателя магнитным полем для более высокого пускового момента	Зависит от модели	RR
P02.06	Уровень тока при торможении постоянным током при запуске	0÷100 % номинального тока двигателя	100 %	RW
P02.07	Время торможения постоянным током при запуске	0,000÷30,000 с При установке 0 с торможение постоянным током будет отключено	0,000 с	RR
P02.08	Метод останова	0: Замедление После получение команды «СТОП» преобразователь начинает замедлять двигатель согласно установленному времени замедления 1: Выбег После получение команды «СТОП» преобразователь мгновенно закрывает силовые ключи и двигатель тормозится выбегом (по инерции)	0	RW
P02.09	Частота запуска торможения постоянным током при останове	0.00÷50.00 Гц Начать торможение постоянным током, когда рабочая частота достигает пусковой частоты, определенной P02.09	1,00 Гц	RR
P02.10	Торможение постоянным током при останове	0,0÷200 % номинальный ток двигателя (максимальное значение не выше, чем номинальный ток преобразователя)	100 %	RW
P02.11	Время торможения постоянным током при останове	0,000÷30,000 с Преобразователь блокирует выход перед началом торможения постоянным током. По истечении этого времени ожидания будет начато торможение постоянным током, чтобы предотвратить перегрузку по току, вызванную торможением постоянным током на высокой скорости	0,000 с	RR

Продолжение таблицы 3.28.3

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P02.12	Усиление торможения магнитным потоком	1,00÷1,50 Торможение из-за чрезмерного возбуждения преобразует некоторую кинетическую энергию в нагрев двигателя путем увеличения возбуждения двигателя. Значение 1 означает отключение данной функции: значение выше, производительность выше, но выходной ток больше.	1,00	RR
P02.13	Частота задержки при останове	0,00÷20,00 Гц	0,50 Гц	RR
P02.14	Время задержки при останове	0.000÷60,000 с 0.000 с: нет функции времени задержки при останове более 0,000 с: эффективно, когда выходная частота уменьшается ниже частоты задержки при останове (P02.13), преобразователь блокирует импульсный выход после времени задержки при останове (P02.14). Если во время задержки поступает команда запуска, преобразователь перезапускается. полезно для некоторых приложений с толчковой функцией	0,000 с	RR
P02.15	Минимальное время блокировки после остановки выбегом	0,010÷30,000 с	Зависит от модели	RR
P02.16	Режим поиска скорости	Разряд единиц поиск скорости 0: Поиск скорости для максимальной выходной частоты 1: Поиск скорости для частоты при останове 2: Отслеживание скорости для частоты сетки Разряд десятков: выбор направления 0: Поиск только в заданном направлении частоты 1: Поиск в другом направлении, если не удалось выполнить заданное отслеживание частоты	0x00	RR
P02.17	Время замедления для поиска скорости	0,1÷20,0 с	2,0 с	RR
P02.18	Ток для поиска скорости	10÷150 % номинального тока двигателя	40 %	RR
P02.19	Коэффициент компенсации поиска скорости	0,00÷10,00	1,00	RR
P02.20	Ограничение тока при торможении с перевозбуждением	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.4 Группа 03 – Ускорение и замедление

Таблица 3.28.4 – Группа 03 – Ускорение и замедление

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P03.00	Выбор кривой ускорения и замедления	0: Линейное ускорение/замедление 1: S – кривая A 2: S – кривая B	0	RR

Ускорение и замедление используется для плавного управления электродвигателем на фазах пуска и останова, что позволяет избежать больших пусковых токов при пуске, уменьшить механический износ деталей механизмов и продлить срок службы оборудования.

0: Линейное ускорение/замедление

Выходное напряжение и частота преобразователя меняются линейно. Время ускорения относится ко времени от момента, когда преобразователь ускоряется от нуля до опорной частоты (выбранной P03.15); время замедления относится ко времени, необходимом для замедления от опорной частоты до нуля.

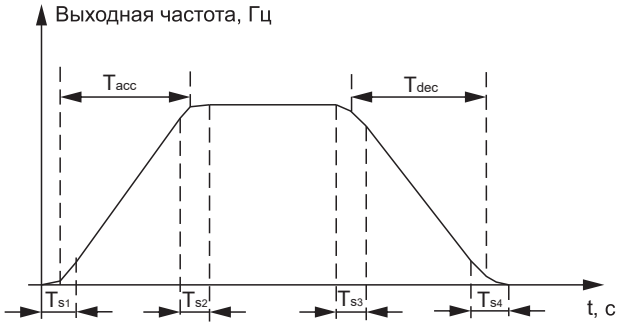
1: S – кривая A

Это кривая ускорения и замедления, ускорение «A» изменяется линейно, при запуске и останове относительно плоскости.

Кривая ускорения и замедления эквивалентного времени ускорения и замедления:

Время ускорения = Tacc + (Ts1 + Ts2) / 2

Время замедления = Tdec + (Ts3 + Ts4) / 2



2: S – кривая B

Время этой S-кривой определяется как в методе A, за исключением того, что в процессе ускорения/замедления, если плановая частота внезапно приближается или время ускорения/замедления изменяется, S-кривая перепланируется. Кроме того, когда плановая частота изменяется, S-образные кривые максимально избегают чрезмерного превышения.

P03.01	Время ускорения 1	Значение настройки зависит от P03.16 P03.16 = 2, 0,00÷600,00 с; P03.16 = 1, 0,0÷6000,0 с; P03.16 = 0, 0÷60000 с	Зависит от модели	RW
P03.02	Время замедления 1	Значение настройки зависит от P03.16 P03.16 = 2, 0,00÷600,00 с; P03.16 = 1, 0,0÷6000,0 с; P03.16 = 0, 0÷60000 с	Зависит от модели	RW
P03.03	Время ускорения 2	0,01÷60000 с, совпадает с P03.01	Зависит от модели	RW
P03.04	Время замедления 2	0,01÷60000 с, совпадает с P03.02	Зависит от модели	RW
P03.05	Время ускорения 3	0,01 ÷60000 с, совпадает с P03.01	Зависит от модели	RW
P03.06	Время замедления 3	0,01÷60000 с, совпадает с P03.02	Зависит от модели	RW
P03.07	Время ускорения 4	0,01÷60000 с, совпадает с P03.01	Зависит от модели	RW

Продолжение таблицы 3.28.4

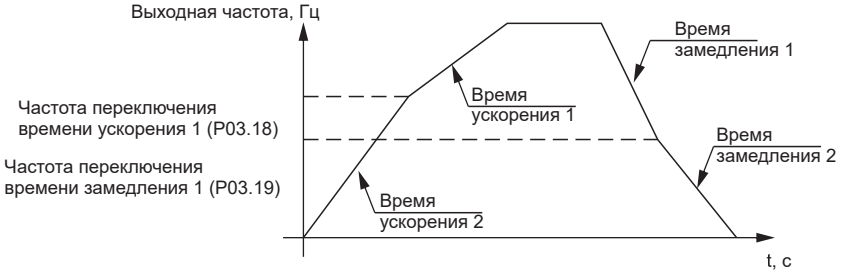
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P03.08	Время замедления 4	0,01÷60000 с, совпадает с P03.02	Зависит от модели	RW

Примечание – Преобразователь обеспечивает 4 группы времени ускорения и замедления. Фактическое время ускорения и замедления может быть выбрано различными способами, такими как клемма DI, выходная частота и пусковые сегменты ПЛК. Некоторые способы не могут быть использованы одновременно. Заводские настройки по умолчанию должны использовать время ускорения/замедления.

DI клемма выбирает время ускорения и замедления таблицы соответствий, как указано ниже:

Время ускорения и замедления, вход 2	Время ускорения и замедления, вход 1	Выбранное время ускорения и замедления
Выкл	Выкл	Время ускорения и замедления, клемма 1 (P03.01, P03.02)
Выкл	Вкл	Время ускорения и замедления, клемма 2 (P03.03, P03.04)
Вкл	Выкл	Время ускорения и замедления, клемма 3 (P03.05, P03.06)
Вкл	Вкл	Время ускорения и замедления, клемма 4 (P03.07, P03.08)

Принципиальная схема времени ускорения/замедления в соответствии с выходной частотой, как указано ниже:



Другие способы выбрать время ускорения/замедления можно найти в описании соответствующих параметров.

P03.09	Толчковое время ускорения	Настройка времени совпадает с P03.01	6,00 с	RW
P03.10	Толчковое время замедления	Настройка времени совпадает с P03.02	10,00 с	RW
P03.11	S-кривая начала времени ускорения	Значение настройки зависит от P03.16 P03.16 = 2, 0,01÷30,00 с; P03.16 = 1, 0,1÷300,0 с; P03.16 = 0, 1÷3000 с	0,50 с	RW
P03.12	S-кривая начала времени ускорения	Совпадает с P03.11	0,50 с	RW
P03.13	S-кривая начала времени ускорения	Совпадает с P03.11	0,50 с	RW
P03.14	S- кривая времени входа замедления	Совпадает с P03.11	0,50 с	RW
P03.15	Критерий частоты времени ускорения и замедления	0: Максимальная частота 1: Номинальная частота двигателя	0	RR
P03.16	Выбор единицы измерения времени ускорения и замедления	0: 1 с 1: 0,1 с 2: 0,01 с	2	RR
P03.17	Время замедления быстрого останова	0,01÷65000 с	5,00 с	RW
P03.18	Частота переключения времени ускорения 1	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P03.19	Частота переключения времени замедления 1	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW

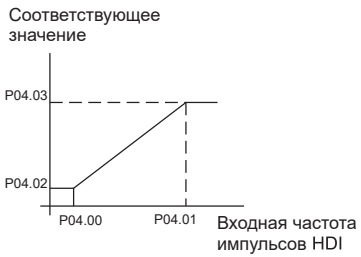
Продолжение таблицы 3.28.4

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P03.20	Задержка изменения направления вращения	0,00÷30,00 с время задержки на нулевой скорости при изменении направления вращения	0,00 с	RR
P03.21	Минимальное время разгона/замедления при управлении U/f	Резерв (по запросу)	–	–
P03.22	Схема переключения времени ускорения/ замедления	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.5 Группа 04 – Аналоговые и импульсные входы

Таблица 3.28.5 – Группа 04 – Аналоговые и импульсные входы

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P04.00	Минимальная частота импульсного входа	0,00÷50,00 кГц	1,00 кГц	RW
P04.01	Максимальная частота импульсного входа	0,00÷50,00 кГц	30,00 кГц	RW
P04.02	Значение, соответствующее минимальной частоте импульсов	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P04.03	Значение, соответствующее максимальной частоте импульсов	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW



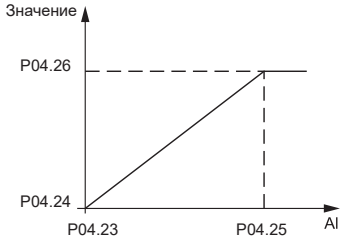
P04.04	Время фильтрации импульсного входа	0,000÷10,000 с	0,050 с	RW
r04.05	Частота импульсного входа	0,00÷50,00 кГц (проверка частоты на входе HDI)	–	RO
r04.06	Эквивалентное значение HDI	-100,0÷100,0 % (используется для отображения соответствующего значения HDI	–	RO
P04.07	Настройка кривой AI1	Разряд единиц: выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десятков: когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Равна минимальному входу 1: Равна 0,0 % Разряд сотен: Диапазон входного сигнала 0: Однополярный, 0,0÷10,0 В 1: Биполярный, –10,0÷10,0 В	0x103	RR

Продолжение таблицы 3.28.5

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P04.08	Время фильтрации AI1	0,000÷10,000 с	0,100 с	RW
r04.09	Фактическое значение AI1	0,00÷10,00 В (используется для просмотра напряжения порта AI1. Когда AI1 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI1	–	RO
r04.10	Значение AI1	-100,0÷100,0 % (Используется для просмотра вывода значения кривой AI1)	–	RO
P04.11	Настройка кривой AI2	Разряд единиц: выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десятков: когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Равна минимальному входу 1: Равна 0,0 %	0x01	RR
P04.12	Время фильтрации AI2	0,000÷10,000 с	0,100 с	RW
r04.13	Фактическое значение AI2	0.00÷10.00 (используется для просмотра напряжения порта AI2. Когда AI2 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI2	–	RO
r04.14	Значение AI2	-100,0÷100,0 %(используется для просмотра вывода значения кривой AI2)	–	RO
P04.15	Настройка кривой AI3	Разряд единиц: выбор кривой AI 0: Кривая A 1: Кривая B 2: Кривая C 3: Кривая D Разряд десятков: когда входной сигнал ниже, чем минимальный вход 0: Равна минимальному входу 1: Равна 0,0 %	0x02	RR
P04.16	Время фильтрации AI3	0,000÷10,000 с	0,100 с	RW
r04.17	Фактическое значение AI3	0,00÷10,00 В (используется для просмотра напряжения порта AI3. Когда AI3 является входом типа тока (0÷20 мА), умножение этого значения на 2 является входным током (мА) порта AI3	–	RO
r04.18	Значение AI3	-100,0÷100.0 % (используется для просмотра вывода значения кривой AI3)	–	RO
P04.23	Кривая A горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.25	0,00 В	RW
P04.24	Кривая A вертикальная ось1	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P04.25	Кривая A горизонтальная ось 2	P04.23÷10,00 В	10,00 В	RW
P04.26	Кривая A вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW

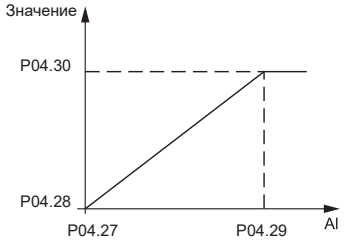
Продолжение таблицы 3.28.5

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство



Примечание – Если на входе значение меньше P04.23, выходное значение определяется по разряду десятков кривой.
Способ установки режима 4~20 мА на AI1:
1) переведите соответствующую перемычку AI1 на плате ввода-вывода в положение «ток»;
2) установите функциональный код: P04.07 цифра единицы = 0 (по умолчанию), P04.23 = 2.000.

P04.27	Кривая B горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.29	0,00 В	RW
P04.28	Curve B вертикальная ось 1	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P04.29	Кривая B горизонтальная ось 2	P04.27÷10,00 В	10,00 В	RW
P04.30	Кривая B вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW

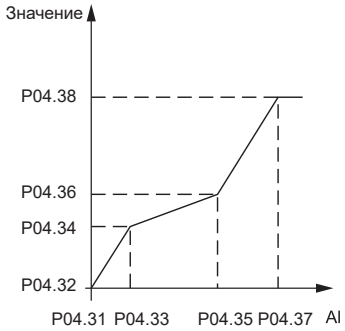


Примечание – Если на входе значение меньше P04.27, выходное значение определяется по разряду десятков кривой.
Способ установки режима 4~20 мА на AI2:
1) переведите соответствующую перемычку AI2 на плате ввода-вывода в положение «ток»;
2) установите функциональный код: P04.11 цифра единицы = 1 (по умолчанию), P04.27 = 2.000.

P04.31	Кривая C горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.33	0,00 В	RW
P04.32	Кривая C вертикальная ось 1	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P04.33	Кривая C горизонтальная ось 2	P04.31÷P04.35	3,00 В	RW
P04.34	Кривая C вертикальная ось 2	-100,0÷100,0 %	30,0 %	RW
P04.35	Кривая C горизонтальная ось 3	P04.33÷P04.37	6,00 В	RW
P04.36	Кривая C вертикальная ось 3	-100,0÷100,0 %	60,0 %	RW
P04.37	Кривая C горизонтальная ось 4	P04.35÷10.00 В	10,00 В	RW
P04.38	Кривая C вертикальная ось 4	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW

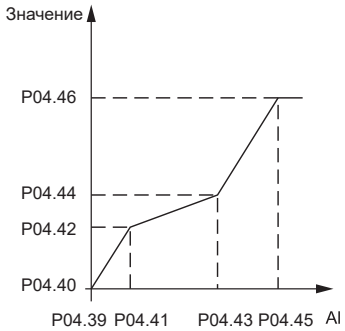
Продолжение таблицы 3.28.5

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство



Примечание – Если входное значение меньше P04.31, выходное значение определяется разрядом десятков, выбранным с помощью кривой отображения.

P04.39	Кривая D горизонтальная ось 1	0,00 В÷P04.41	–10,00 В	RW
P04.40	Кривая D вертикальная ось 1	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P04.41	Кривая D горизонтальная ось 2	P04.39÷P04.43	–0,02 В	RW
P04.42	Кривая D вертикальная ось 2	-100,0÷100.0 %	0,0 %	RW
P04.43	Кривая D горизонтальная ось 3	P04.41÷P04.45	0,02 В	RW
P04.44	Кривая D вертикальная ось 3	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P04.45	Кривая D горизонтальная ось 4	P 04.43÷10,00	10,00 В	RW
P04.46	Кривая D вертикальная ось 4	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW



Примечание – Если входное значение меньше P04.39, выходное значение определяется разрядом десятков, выбранным с помощью кривой отображения.
Описание: диапазон HDI, кривая отображения AI1÷AI4:
– для настройки частоты, 100 % соответствует максимальной частоте P01.06;
– для настройки крутящего момента, 100 % соответствует максимальному крутящему моменту P14.02;
– для других целей см. описание соответствующей функции.

Продолжение таблицы 3.28.5

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P04.47	Гистерезис стационарного противовибрационного режима	Увеличение этого значения может уменьшить колебания аналогового входного сигнала в установившемся режиме, в диапазоне от 0 до 200.	6	RW
P04.48	Входной нулевой дрейф	Резерв (по запросу)	–	–
P04.51	Коэффициент усиления калибровочной кривой	Резерв (по запросу)	–	–
P04.52	Смещение калибровочной кривой	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.6 Группа 05 – Аналоговые и импульсные выходы

Таблица 3.28.6 – Группа 05 – Аналоговые и импульсные выходы

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r05.00	Частота импульсов (монитор)	0,00÷50,00 кГц	–	RO
P05.01	Тип импульсного выхода HDO	0: Цифровой выход (DO2 P07.02) 1: Высокочастотный импульсный выход	0	RW
P05.02	Функция HDO	0: Выходная частота (0÷максимальная) 1: Заданная частота (0÷максимальная частота) 2: Выходной ток (0÷2 – кратный номинальный ток двигателя 3: Выходной крутящий момент (0 ÷3 -кратный номинальный крутящий момент двигателя) 4: Заданный крутящий момент (0÷3 – кратный номинальный крутящий момент двигателя) 5: Выходное напряжение (0÷2 – кратное номинальное напряжение двигателя) 6: Напряжение шины постоянного тока (0÷2 – кратное напряжение шины постоянного тока преобразователя) 7: Выходная мощность (0÷2 кратная номинальная мощность двигателя) 8: Скорость вращения энкодера (0 – максимальная частота импульсов) 9: AI1 (0,00–10, 00 В) 10: AI2 (0,00–10, 00 В) 11: AI3 (0,00–10, 00 В) 12: Направление ПИД 13: Обратная связь ПИД 14: Выход Rfg	0	RW
P05.03	Минимальная частота импульсного выхода HDO	0,00÷50,00 кГц импульсная частота на выходе клеммы HDO, когда выходной сигнал =0	1,00 кГц	RW
P05.04	Максимальная частота импульсного выхода HDO	0,00÷50,00 кГц импульсная частота на выходе клеммы HDO, когда выходной сигнал =максимальному значению	30,00 кГц	RW
r05.05	Значение AO1 (монитор)	0,0÷100,0 %	–	RO
P05.06	Функция AO1	Совпадает с описанием функции	0	RW
P05.07	Смещение AO1	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P05.08	Усиление выхода AO1	-10,00÷10,00	1,00	RW

Продолжение таблицы 3.28.6

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Ошибка выходного сигнала AO1 может быть исправлена с помощью P05.07 и P05.08, или же может быть изменено соответствие между источником сигнала и фактическим выходным сигналом. Формула расчета: AO.c = P05.07 + P05.08 × AO.p, где: AO.c – фактический выход AO1; AO.p – AO1 значение до исправления; AO.c, AO.p – 100,0 % от P05.07 соответствует 10 В или 20 мА. Например, выходной ток AO1 установлен на 4–20 мА: 1) переведите соответствующую перемычку AO1 на плате ввода-вывода в положение «ток»; 2) установите функциональный код: P05.07 цифра единицы = 20,0 %, P05.08 = 0,80.				
r05.09	Значение AO2 (монитор)	0,0÷100,0 %	–	RO
P05.10	Функция AO2	Совпадает с описанием функции P05.02	0	RW
P05.11	Выходное смещение AO2	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P05.12	Усиление AO2	-10,00÷10,00	1,00	RW
Для коррекции ошибки выходного сигнала AO2 или изменения соответствия между источником сигнала и фактическим выходным сигналом можно использовать P05.11 и P05.12. Формула расчета: AO.c = P05.07 + P05.08 × AO.p, где: AO.c: фактический выходной сигнал AO2; AO.p: значение AO2 до коррекции; AO.c, AO.p, 100.0 % от P05.11 соответствует 10 В или 20 мА. Например, AO2 настроен на выходной сигнал 4~20 мА: 1) переключите соответствующий перемычку AO2 на плате ввода-вывода в положение «ток»; 2) установите код функции: P05.11 = 20.0 %, P05.12 = 0,80				

3.3.2.7 Группа 06 – Цифровые входы

Таблица 3.28.7 – Группа 06 – Цифровые входы

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r06.00	Статус выходов DI (монитор)	Биты 0–8 соответствуют DI1–DI9 Биты 12–15 соответствуют VDI1–VDI4	-	RO
P06.01	Функция входа DI1	0: Нет функций 1: Вперед 2: Реверс/ Переключение вперёд и реверс 3: Трехпроводное управление 4: Толчковый сигнал вперед 5: Толчковый сигнал назад 6: Увеличить 7: Уменьшить 8: Очистка смещения Увеличить/Уменьшить 9: Торможение выбегом 10: Сброс ошибки 11: Запрет реверса 12: Переключение команды запуска на клавиатуру 13: Переключение команды запуска на промышленную сеть 14: Быстрая остановка 15: Внешняя остановка 16: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 17: Пауза работы 18: Торможение постоянным током 19: Переключение между управлением крутящим моментом и скоростью 20: Контроль крутящего момента отключен 21: Ступенчатая скорость 1 22: Ступенчатая скорость 2	1	RR
P06.02	Функция входа DI2		2	RR
P06.03	Функция входа DI3		67	RR
P06.04	Функция входа DI4		79	RR
P06.05	Функция входа DI5 (HDI)		0	RR
P06.06	Функция входа DI6 (дополнительная плата)		0	RR
P06.07	Функция входа DI7 (дополнительная плата)		0	RR
P06.08	Функция входа DI8 (дополнительная плата)		0	RR
P06.09	Функция входа DI9 (дополнительная плата)		0	RR
P06.13	Функция входа VDI1 (виртуальный DI)		0	RR
P06.14	Функция входа VDI2 (виртуальный DI)		0	RR
P06.15	Функция входа VDI3 (виртуальный DI)		0	RR
P06.16	Функция входа VDI4 (виртуальный DI)		0	RR

Продолжение таблицы 3.28.7

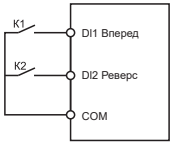
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		23: Ступенчатая скорость 3 24: Ступенчатая скорость 4 25: Переключение источника частоты 26: Переключение основного источника частоты на настройку цифрового задания частоты 27: Переключение основного источника частоты на AI1 28: Переключение основного источника частоты на AI2 29: Переключение основного источника частоты на AI3 30: Резерв 31: Переключение основного источника частоты на высокочастотный импульсный вход 32: Переключение основного источника частоты на промышленную сеть 33: Переключение дополнительного источника частоты на цифровую настройку частоты 34: Время ускорения и замедления 1 35: Время ускорения и замедления 2 36: Остановка ускорения и замедления 37: Внешняя ошибка 1 38: Внешняя ошибка 2 39: ПИД пауза 40: ПИД интегральная пауза 41: Переключение ПИД параметров 42: Переключение ПИД положительного / отрицательного реагирования 43: Предустановка ПИД вход 1 44: Предустановка ПИД вход 2 45: Переключение основной и вспомогательной ПИД-уставки 46: Переключение основной и вспомогательной обратной связи ПИД 47–49: Резерв 50: Вход счетчика 1 51: Сброс/очистка счетчика 1 52: Вход счетчика 2 53: Сброс/очистка счетчика 2 54: Резерв 55: Выбор времени разгона и торможения двигателя 2 56: Включение фазовой синхронизации 57: Вход сигнала пожарной тревоги/вход обратной связи тормоза 58: Сигнал обратной связи выходного контактора 59: Проверка тормоза 60: Выход для технического обслуживания 61–63: Резерв 64: Выбор позиции 0 65: Выбор позиции 1 66: Выбор позиции 2 67: Включение ориентации шпинделя 68: Снятие крутящего момента 69: Возврат сервопривода в нулевое положение 70: Возврат в исходное положение 71: Ввод сигнала исходного положения 72: Сброс отклонения позиции 73: Переключение электронного передаточного отношения 74–75: Зарезервировано 76: Триггер позиции		

Продолжение таблицы 3.28.7

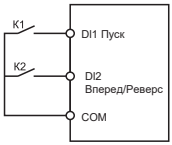
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		77: Триггер отрицательной позиции 78: Переключение положения скорости 79: Переключение в режим позиции (с разрешением) 95: Включение положительного предела 96: Включение обратного предела		
P06.17	Виртуальный источник входа	Разряд единиц: входной источник VDI1 0÷F: P06.33 определяет бит 0÷бит 15 параметра Разряд десятков: входной источник VDI2 0÷F: P06.34 определяет бит 0÷бит 15 параметра Разряд сотен: входной источник VDI3 0÷F: P06.35 определяет бит 0÷бит 15 параметра Разряд тысяч: входной источник VDI4 0÷F: P06.36 определяет бит 0÷бит 15 параметра	0x0003	RR
P06.18	Функция форсирования DI	Определить по битам: 0: отключить 1: включить бит0-бит11: DI1-DI12 бит12-бит15: VDI1-VDI4 Когда бит активирован, состояние DI или VDI устанавливается соответствующим битом P06.19	H00000000 L00000000	RR
P06.19	Форсирование DI	Определить по битам 0: Эффективно 1: Неэффективна бит0-бит11: DI1-DI12 бит12-бит15: VDI1-VDI4	H00000000 L00000000	RW
P06.20	Инверсия цифрового входа	Определить по битам 0: Положительная логика 1: Отрицательная логика Бит0-бит11: DI1-DI12 бит12-бит15: VDI1-VDI4 В обратной логике неактивный уровень клеммы DI становится активным уровнем	H00000000 L00000000	RR
P06.21	Время задержки включения DI1	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.22	Время задержки выключения DI1	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.23	Время задержки включения DI2	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.24	Время задержки выключения DI2	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.25	Время задержки включения DI3	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.26	Время задержки выключения DI3	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.27	Время задержки включения DI4	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.28	Время задержки выключения DI4	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.29	2-/3-проводное управление работой	0: 2-проводной режим 1 (вперед+назад) 1: 2-проводной режим 2 (пуск+направление) 2: 3-проводной режим 1 (вперед+назад+включение) 3: 3-проводной режим 2 (запуск +вперед / назад+включение)	0	RR

Продолжение таблицы 3.28.7

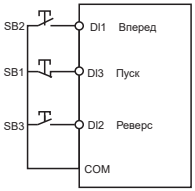
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство



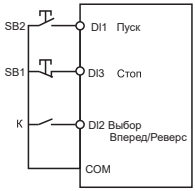
2-проводной режим 1



2-проводной режим 2



3-проводной режим 1



3-проводной режим 2

2-проводной режим 1: контакт K1 замкнут – преобразователь работает вперед, контакт K2 замкнут – работает в обратном направлении, контакты K1, K2 одновременно замкнуты или разомкнуты – преобразователь останавливает работу.
2-проводной режим 2: при замкнутом контакте K1 и разомкнутом контакте K2 преобразователь работает вперед, если контакт K1 разомкнут преобразователь останавливается. При замыкании контактов K1 и K2 одновременно преобразователь будет работать в режиме реверса.
3-проводной режим 1: DI3 настроен на трехпроводное управление (P06.03 = 3). Когда кнопка SB2 замкнута, при нажатии кнопки SB2 преобразователь запустится вперед. При работе преобразователя и вращении вперед при нажатии кнопки SB3 преобразователь изменит направление вращения на реверсивное. Когда кнопка SB1 разомкнута, преобразователь будет остановлен. Во время работы кнопка SB1 должна быть замкнута, а кнопки SB2 и SB3 будут определять направление вращения.
3-проводной режим 2: DI3 настроен на трехпроводное управление (P06.03 = 3). При нажатии кнопки SB2 преобразователь запустится. При нажатии кнопки SB1 преобразователь остановится. Контакт K используется для выбора направления вращения. Когда контакт K разомкнут, преобразователь работает вперед, а когда разомкнут – преобразователь работает в режиме реверса.

P06.30	Время фильтрации цифрового входа	0,000÷0,100 с Установите время фильтра DI1÷DI4 и HDI. Если помехи сильные, или при наличии дребезг контакта, увеличьте параметр, чтобы избежать неправильной работы	0,010 с	RW
P06.31	Функция защиты срабатывания входа на запуск при включении питания	0: Без защиты Когда сигнал пуска подается через цифровой вход, при включении питания преобразователь запустится 1: Защита Когда сигнал пуска подается через цифровой вход, при включении питания преобразователь не запустится. Для запуска необходимо снять и снова подать сигнал на цифровой вход после загрузки преобразователя частоты	0	RR
P06.32	DI клемма включения/ время готовности	0,000÷30,000 с	2,000 с	RR
P06.33	Источник VDI1	Чтобы выбрать источник VDI1, выберите входной сигнал VDI1 вместе с разрядом единиц P06.17	06,00	RR
P06.34	Источник VDI2	Чтобы выбрать источник VDI2, выберите входной сигнал VDI2 вместе с разрядом десятков P06.17	06,00	RR
P06.35	Источник VDI3	Чтобы выбрать источник V DI3, выберите входной сигнал VDI3 вместе с разрядом сотен P06.17	07,00	RR
P06.36	Источник VDI4	Чтобы выбрать источник VDI4, выберите входной сигнал VDI4 вместе с разрядом тысяч P06.17	44,00	RR
P06.38	Время задержки срабатывания DI5	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW

Продолжение таблицы 3.28.7

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P06.39	Время задержки отпускания DI5	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.40	Время задержки срабатывания DI6	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.41	Время задержки отпускания DI6	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.42	Время задержки срабатывания DI7	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P06.43	Время задержки отпускания DI7	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW

3.3.2.8 Группа 07 – Цифровые выходы и реле

Таблица 3.28.8 – Группа 07 – Цифровые выходы и реле

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r07.00	Статус цифрового порта DO	Определяется по битам 0: Выключен 1: Включен Бит 0: DO1 Бит 1: D02 Бит 2: Реле 1 Бит 3: Реле 2 Бит 4: DO3 Бит 5: DO4 Бит 6: DO5; Бит 7: DO6 Бит 8: VDO1 Бит 9: VDO2	–	RO
P07.01	Функция DO1	0: Нет функции 1: Готовность 2: Работа 3: Ошибка 1 (неисправность останова) 4: Ошибка 2(совпадает с ошибкой 1 за исключением минимального напряжения) 5: Ошибка 3 (неисправность, но преобразователь продолжает работать) 6: Предел частоты качаний 7: Предел крутящего момента 8: Реверс 9: Достижение верхнего предела частоты 10: Достижение нижнего предела частоты 1 11: Достижение нижнего предела частоты 2 12: Достижении выходной частоты FDT1 (P08.00) 13: Достижение выходной частоты FDT2 (P08.02) 14: Достижение заданной частоты 15: Заданная частота достигнута 1 P08.05 16: Желаемая частота достигнута 2 P08.07 17: Нулевая скорость (останов без напряжения) 18: Нулевая скорость (останов с напряжением) 19: Нулевой ток 20: Выходной ток превышает предел 21: Достижение значения счётчика 1 22: Достижение значения счётчика 2 23: Завершение цикла ПЛК 24: Резерв	0	RW
P07.02	Функция DO2 (HDO)		0	RW
P07.03	Функция Реле 1 (T1A T1B T1C)		3	RW
P07.04	Функция Реле 2 (T2A T2B T2C)		47	RW
P07.09	VDO1(виртуальный DO1) функция		0	RW
P07.10	VDO2 (виртуальный DO2) функция		0	RW

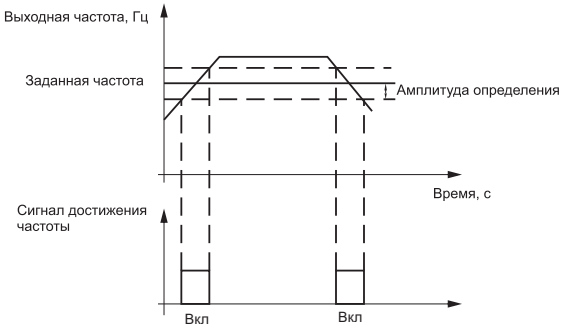
Продолжение таблицы 3.28.8

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		25: Предупреждение о перегрузке преобразователя 26: Предупреждение о перегрузке двигателя 27: Предупреждение о перегреве двигателя 28: Недогрузка 29: Резерв 30: Резерв 31: Резерв 32: Выход блок выбора переменных 1 33: Выход блок выбора переменных 2 34: Выход блок выбора переменных 3 35: Выход блок выбора переменных 4 36: Выход виртуального блока 1 37: Выход виртуального блока 2 38: Выход виртуального блока 3 39: Выход виртуального блока 4 40: Выход блока задержки 1 41: Выход блока задержки 2 42: Выход блока задержки 3 43: Выход блока задержки 4 44: Выход блока задержки 5 45: Ориентация шпинделя завершена 46: Состояние управления положением 47: Позиционирование завершено		
P07.11	Инверсия выхода	Определяется по битам 0: Отключено 1: Включено (инверсия) Бит 0: DO1 Бит 1: D02 Бит 2: Реле 1 Бит 3: Реле 2 Бит 4: DO3 Бит 5: DO4 Бит 6: DO5; Бит 7: DO6 Бит 8: VDO1 Бит 9: VDO2 Примечание – Положительная логика эквивалентна нормально открытому контакту, а отрицательная логика эквивалентна нормальной закрытому контакту.	0	RW
P07.12	Время задержки включения DO1	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.13	Время задержки выключения DO1	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.14	Время задержки включения DO2	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.15	Время задержки выключения DO2	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.16	Время задержки включения реле 1	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.17	Время задержки выключения реле 1	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.18	Время задержки включения реле 2	0,000 ÷30,000 с	0,000 с	RW
P07.19	Время задержки выключения реле 2	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW

3.3.2.9 Группа 08 – Настройка цифровых выходов

Таблица 3.28.9 – Группа 08 – Настройка цифровых выходов

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P08.00	Частота (FDT1)	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	RW
P08.01	Гистерезис частоты FDT1	0,0÷100,0 % FDT1	5,0 %	RW
P08.02	Частота (FDT2)	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	RW
P08.03	Гистерезис частоты FDT2	0,0÷100,0 % FDT2 (P08.02)	5,0 %	RW
P08.04	Диапазон достижения частоты	0.0÷100.0 % максимальная частота (P01.06) Примечание – Когда выходная частота находится в диапазоне заданной частоты ± P08.04 * P01.06, соответствующий выходной сигнал DO сработает.	3,0 %	RW



P08.05	Порог достижения частоты 1	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	RW
P08.06	Границы амплитуды достижения частоты 1	0,0÷100,0 % максимальная частота (P01.06)	3,0 %	RW
P08.07	Порог достижения частоты 2	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	RW
P08.08	Границы амплитуды достижения частоты 2	0,0÷100,0 % максимальная частота (P01.06)	3,0 %	RW
P08.09	Уровень обнаружения нулевой частоты	0,00÷5,00 Гц	0,25 Гц	RW
P08.10	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0÷100,0 % номинальный ток двигателя	5,0 %	RW
P08.11	Время задержки обнаружения нулевого тока	0,000÷30.000 с Примечание – Когда выходной ток не более P08.10 и выдерживает время P08.11, соответствующее DO включается.	0,100 с	RW
P08.12	Порог превышения тока	0,0÷300,0 % номинального тока двигателя	200,0 %	RW
P08.13	Время задержки превышения тока	0,000÷30,000 с Примечание – Когда выходной ток не менее P08.12 и выдерживает время P08.13, соответствующий Do или реле включается.	0,100 с	RW

3.3.2.10 Группа 10 – Настройки энкодера

Таблица 3.28.10 – Группа 10 – Настройки энкодера

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P10.00	Выбор энкодера	Бит 0–3: 0: Сигнал поступает с платы расширения (P10.01–P10.30), установленной в слот SLOT1. 1: Сигнал поступает с локального интерфейса (P10.41–P10.60), который далее называется «вторым энкодером», и интерфейсом является клеммная колодка X3. Бит 4–7: Резерв	0x01	RR
P10.01	Тип энкодера	0: ABZ 1: ABZUVW 2: Резольвер 3: sin/cos энкодер (без CD сигнала) 4: sin/cos энкодер (с CD сигналом) 5: Абсолютный энкодер протокола Тамагава 6: Абсолютный энкодер протокола SSI	0	RR
P10.02	Число импульсов на оборот	1÷65535 Количество вращающихся импульсов: 1024 × количество вращающихся пар полюсов	2500	RR
P10.03	Направление импульса AB	0: Вперед 1: В обратную сторону Если режим управления VC (с энкодером), значение можно получить путем автоматической настройки двигателя. Можно запустить двигатель без обратной связи и следить за r10.12 и r27.00, если импульсы в одном направлении, если нет, то изменить это значение.	0	RR
P10.04	Последовательность фаз UVW	0: Прямое 1: Обратное Этот параметр можно получить в результате автонастройки/самообучении энкодера P11.10	0	RR
P10.05	Угол импульса Z	0,0÷359,9 Z Электрический угол, соответствующий нулевому положению импульса или энкодера	0,0	RR
P10.06	Угол фаз UVW	0,0÷359,9 Угол смещения сигнала фаз или абсолютного положения	0,0	RR
P10.07	Число оборотов двигателя без энкодера	1÷65535	1000	RR
P10.08	Число оборотов механизма с энкодером	1÷65535	1000	RR

Примечание – Даже если энкодер не установлен на валу ротора двигателя, векторное управление асинхронным двигателем с энкодером все равно может быть достигнуто путем установки передаточного отношения скорости двигателя к скорости энкодера (P10.07 и P10.08).

Скорость вращения двигателя = P10.07/P10.08 × скорость энкодера

Например, если скорость вращения двигателя составляет 1500 об/мин, а скорость вращения энкодера – 1000 об/мин, то следует установить P10.07 = 1500 и P10.08 = 1000.

P10.09	Время обнаружения потери связи энкодера	0,0 (не обнаруживает)÷10,0 с Если сигнал обратной связи энкодера не будет обнаружен по истечении этого времени, будет зарегистрирована ошибка Er.PGL.	2,0 с	RR

Продолжение таблицы 3.28.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P10.10	Временной интервал фильтрации входного сигнала ABZ	Разряд единиц: Включение обнаружения ошибки импульса Z. 0: Отключено. 1: Включено. При превышении отклонения импульса Z заданного значения в разряде сотен будет выдан сигнал об ошибке Er.PGt. 2: Включение и добавление функции проверки сигнала Z. Разряд десятков: Резерв Разряд сотен: Допуск импульса Z 0–9: Сообщение об ошибке Er.PGt после превышения отклонения. Разряд тысяч: Аппаратный фильтр обратной связи энкодера Увеличьте значение параметра, чтобы повысить помехоустойчивость.	0x2522	RR
P10.11	Время фильтрации вращения энкодера	0÷32 цикл управления схемы регулирования скорости	1	RR
r10.12	Скорость вращения энкодера с обратной связью	Текущая скорость вращения при измерении, ед: 0.01 Гц / 1 об/мин: – единица устанавливается P21.17; – без числового символического адреса. Код функции r27.02: бит 5 для направления; индикатор кнопочной панели [REV] указывает направление	–	RO
r10.13	Текущее положение энкодера	0÷4 номер импульса энкодера-1 Текущее положение энкодера посылает Z импульс как нулевую точку, движение двигателя вперед и один цикл к Z импульсу, после положение к нулю	–	RO
r10.14	Значение Z-импульсной маркировки	0÷4 номер импульса энкодера –1 (используется для контроля проскальзывания энкодера и нарушения работы импульса AB	–	RO
r10.15	Состояние сигнала UVW	0÷65535 Если тип энкодера – ABZUVW, то используется для контроля текущего уровня UVW. Если типом энкодера является резольвер или синусо-косинусный энкодер с CD: используется для контроля абсолютного положения энкодера.	–	RO
r10.16	Количество импульсов энкодера	0÷4294967295 Контроль количества импульсов обратной связи энкодера, 32-битный счетчик циклов	–	RO
P10.18	Настройка параметров оценки скорости энкодера	Бит 0–3: Метод измерения скорости для инкрементального энкодера: 0: метод M (частотный) 1: автоматическое переключение между методом M и методом MT (периодическим) Биты 4–7: Резерв Биты 8–11: Включение контроля обрыва сигнала для ротационного энкодера: 0: отключено 1: включено Биты 12–15: зарезервированы	0x1111	RR
r10.19	Исходная скорость энкодера	Текущая измеренная скорость энкодера в об/мин, без учёта передаточного отношения (параметров P10.07 и P10.08). Беззнаковое число, код функции r27.02: Бит 5 используется для указания направления; при отображении этого параметра на цифровой панели управления для указания его направления используется индикатор [REV].	–	RO

Продолжение таблицы 3.28.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P10.20	Счётчик помех абсолютного энкодера	Используется для оценки уровня электромагнитных помех на линии связи с абсолютным энкодером. Чем выше значение – тем сильнее помехи.	—	RO
P10.21	Нулевая точка фазы A синусно-косинусного энкодера	Задается автонастройкой энкодера	—	RR
P10.22	Амплитуда фазы A синусно-косинусного энкодера	Задается автонастройкой энкодера	—	RR
P10.23	Нулевая точка фазы B синусно-косинусного энкодера	Задается автонастройкой энкодера	—	RR
P10.24	Амплитуда фазы B синусно-косинусного энкодера	Задается автонастройкой энкодера	—	RR
P10.25	Конфигурация протокола абсолютного энкодера 1	Биты 0–3: Скорость передачи данных (см. таблицу ниже) Биты 4–7: Выбор начального значения CRC BISSC: 0: Начальное значение равно 0 1: Начальное значение равно P10.27 Биты 8–11: 0: Двоичный код SSI 1: Код Грея SSI	0x100	RR

Абсолютные скорости передачи данных энкодера:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SSI	80K	100K	200K	299K	400K	1M	2M	–	–	–
BISSC	80K	100K	200K	299K	400K	1M	2,5M	4M	8,3M	10M
ENDAT	100K	200K	1м	2M	4M	4,16м	8,33M	16,67M	–	–
Tamagawa	Фиксированная 2,5M									

P10.26	Конфигурация протокола абсолютного энкодера 2	Биты 0–7: Длина вспомогательного бита Биты 8–15: Номер бита многооборотного (MT) сигнала	0x0000	RR
P10.27	Конфигурация протокола абсолютного энкодера 3	Формат CRC BISSC: результат сдвига полинома CRC вправо на 1 бит	0x0000	RR

Настройка параметров энкодера SSI: одновитковая часть – 12 бит, многовитковая часть – 12 бит, вспомогательный бит – 1 бит, код Грея (в качестве примера).
P10.01 устанавливается в 6.
P10.02 устанавливается в 12.
В P10.25 биты 0~3 устанавливаются в 4, то есть 400 кбит/с, биты 8~11 устанавливаются в 1.
В P10.26 биты 0~7 устанавливаются в 0x01, биты 8~15 устанавливаются в 0x0C.

Настройка параметров энкодера BISS-C: в качестве примера взят энкодер с многовитковой частью 12 бит, одновитковой частью 24 бита, форматом CRC 0x43, начальным значением CRC 0 и отсутствием вспомогательных битов.
P10.01 устанавливается в 7.
P10.02 устанавливается в 24.
В P10.25 биты 0~3 устанавливаются в 6, то есть 2,5 Мбит/с, а старший полубайт (биты 4~7) устанавливается в 0.
В P10.26 биты 0~7 устанавливаются в 0x00, биты 8~15 устанавливаются в 0x0C.
P10.27 устанавливается в 0x21 (0x43, сдвинутое вправо на один бит).

Настройка параметров энкодера EnDat: в качестве примера взяты многовитковая часть 12 бит и одновитковая часть 13 бит.
P10.01 устанавливается в 8.
P10.02 устанавливается в 13.
В P10.25 биты 0~3 устанавливаются в 3, то есть 2 Мбит/с.
В P10.26 биты 0~7 устанавливаются в 0x00, биты 8~15 устанавливаются в 0x0C.

После установки вышеуказанных параметров необходимо отключить питание и снова включить его, чтобы настройки вступили в силу.

Продолжение таблицы 3.28.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P10.28	Применение абсолютного энкодера	Биты 0–3: Использовать ли информацию о многооборотном режиме для расчета начального значения r10.16 при включении питания 0: Не используется 1: Используется Биты 4–7: Сброс счетчика многооборотных режимов (только для протокола Тамагава) Биты 12–15: Режим отображения информации о неисправностях 0: Обновление в реальном времени 1: Накопленные неисправности	0x0000	RR
r10.29	Ошибки/предупреждения абсолютного энкодера	См. таблицу ниже	–	RO

Tamagawa:
Бит 7: DFOVFE – ошибка перегрузки по напряжению питания;
Бит 6: RXADFE – ошибка приёма данных;
Бит 5: IDE – ошибка внутреннего источника питания;
Бит 4: TIMOTE – ошибка таймера;
Бит 3: SFOME – ошибка сбоя памяти;
Бит 2: Time out – тайм-аут связи;
Бит 1: CRCE – ошибка CRC;
Бит 0: CONTE – ошибка подключения.

SSI:
Бит 7: Frame Error – ошибка кадра;
Бит 0–6: Auxiliary bit information – информация во вспомогательном бите.

BISS-C:
Бит 5: Not ready – энкодер не готов;
Бит 4: Warning – предупреждение;
Бит 3: Alarm – аварийное состояние;
Бит 2: Time out – тайм-аут связи;
Бит 1: CRC – ошибка контрольной суммы;
Бит 0: TIMOTE – ошибка таймера.

EnDat:
Бит 6–7: CRC2, CRC3 – ошибки CRC для соответствующих полей;
Бит 5: ERR2 – ошибка типа 2;
Бит 4: MRSADR – ошибка адреса многовитковой памяти;
Бит 2–3: FTYPE2, FTYPE1 – ошибки типа функции;
Бит 1: CRC1 – ошибка CRC основного кадра;
Бит 0: ERR1 – ошибка типа 1.

r10.30	Многовитковая позиция абсолютного энкодера	Только чтение	–	RO
r10.32	Амплитуда сигнала Sin/Cos	Контроль амплитуды сигнала sin/cos. Рекомендуемый диапазон: 500–1500. Выход за пределы указывает на неправильную установку энкодера.	–	RO
P10.35	Опция частотного разделения выхода энкодера	Биты 0–3: Выбор выхода энкодера с частотным разделением 0: Первый энкодер 1: Второй энкодер 2: Заводские настройки 3: Отключить выход с частотным разделением Биты 4–7: Направление выхода с частотным разделением обратное 0: Без инверсии 1: Инверсия	0x03	RW

Продолжение таблицы 3.28.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P10.36	Число импульсов, выдаваемых при разделении частоты на один оборот энкодера	0÷5000	2500	RW
P10.37	Тест выходного сигнала с делением частоты	Резерв (по запросу)	–	–
P10.38	Обработка сигналов CPLD	Разряд единиц: Время фильтрации PIN 0: Время фильтрации 0 1: Время фильтрации 1 2: Время фильтрации 2 3: Время фильтрации 3 Разряд десятков: Фильтрация сигнала Z 0: Слабый фильтр 1: Сильный фильтр Разряд сотен: Обработка регуляризацией AB 0: Без обработки 1: Обработка	–	–
P10.41	Свойство второго энкодера	Второй энкодер подключен к клеммной колодке X3. Биты 0–3: Форма сигнала: 0: AB квадратичный импульс 1: A–импульс, B–направление 2: CW и CCW При задании значений 1 и 2 энкодер используется для импульсного задания положения Биты 4–7: Резерв	0x00	RW
P10.42	Число импульсов на оборот второго энкодера	1÷65535	0x00	RR
P10.43	Числитель передаточного отношения между вторым энкодером и двигателем	Скорость двигателя = $\frac{P10.43}{P10.44}$ x Скорость энкодера Если второй энкодер используется в качестве источника задания скорости (P01.00=11), регулировка этого значения может изменить скорость двигателя. Если второй энкодер используется в качестве источника обратной связи по скорости двигателя, эта функция используется для реализации векторного управления, когда энкодер не установлен на валу двигателя (асинхронный двигатель). r10.47 – преобразованная скорость двигателя	1024	RR
P10.44	Знаменатель передаточного отношения между вторым энкодером и двигателем		1000	RR
P10.45	Настройка фильтра входа второго энкодера	Биты 0–3: Резерв Биты 4–7: Резерв Биты 8–11: Резерв Биты 12–15: Ширина окна фильтра. Увеличение значения повышает устойчивость к помехам	0x2522	RR
P10.46	Время фильтрации вращения второго энкодера	Время фильтрации скорости второго энкодера. При использовании в качестве обратной связи двигателя его следует устанавливать в небольшом диапазоне. Если значение слишком велико, реакция скорости будет слишком медленной или даже с колебаниями. При использовании в качестве команды скорости увеличение этого значения может сделать её более плавной. При использовании в качестве импульса команды положения этот параметр не имеет значения	2	RW
r10.47	Скорость второго энкодера	Отображение скорости второго энкодера	0 об/мин	RO
r10.48	Текущее положение второго энкодера	Отображение положения второго энкодера	0	RO

Продолжение таблицы 3.28.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r10.49	Значение Z-импульсной маркировки второго энкодера	Отображение значения	0	RO
r10.50	Накопленное количество импульсов второго энкодера	0÷4294967295 32-битный счетчик циклов, отслеживающий количество импульсов, поступающих от второго энкодера	–	RO
P10.54	Направление второго энкодера	0: Прямое 1: Обратное	0	RR
P10.55	Угол импульса Z второго энкодера	0,0÷359,9 Электрический угол, соответствующий импульсу Z или нулевому положению энкодера в синхронном двигателе	0.0°	RR
P10.56	Время обнаружения отключения второго энкодера	0,0 (не обнаруживается)÷10,0 с Если в течение этого времени сигнал обратной связи с энкодера не будет обнаружен, то будет выдана ошибка Er.PGL	1.0 с	RR
P10.58	Метод измерения скорости второго энкодера	Биты 0–3: Локальный режим измерения скорости карты PG 0: Метод M 1: Автоматическое переключение между методом M и методом MT Биты 4–15: Резерв	0x11	RR
r10.59	Исходная скорость второго энкодера	Текущая измеренная скорость второго энкодера в об/мин, без учёта передаточного отношения (параметров P10.43 и P10.44). Беззнаковое число, код функции r27.02: Бит 5 используется для указания направления; при отображении этого параметра на цифровой панели управления для указания его направления используется индикатор [REV]	–	RO
P10.70	Формат импульсной команды в полном замкнутом контуре	Установка формы команды импульса для полностью замкнутой системы (через порт DB15 платы управления полностью замкнутой системой). Биты 0–3: Форма сигнала 0: Ортогональный импульс AB 1: A – импульс, B – направление 2: По часовой стрелке и против часовой стрелки Биты 4–7: Зарезервировано	0x00	RR
P10.71	Инверсия импульсной команды	0: Без инверсии 1: Инверсия	0	RR
P10.72	Количество полностью замкнутых линий импульсных команд	Резерв (по запросу)	–	–
P10.73	Числитель отношения частоты вращения двигателя к частоте вращения AB	Резерв (по запросу)	–	–
P10.74	Знаменатель отношения частоты вращения двигателя к частоте вращения AB	Резерв (по запросу)	–	–
P10.76	Время фильтрации команды скорости	Используется для уменьшения колебаний команды скорости в скоростном режиме	0.200 с	RO

Продолжение таблицы 3.28.10

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r10.77	Текущая скорость по импульсной команде	Отображает текущую скорость импульса в полностью замкнутом контуре, единица измерения: об/мин Беззнаковое число, код функции r27.02: Бит 5 используется для указания направления; при отображении этого параметра на цифровой панели управления для указания его направления используется индикатор [REV]	–	RO
P10.78	Скорость входного импульса AB (в необработанном виде)	Резерв (по запросу)	–	–
r10.79	Счётчик импульсной команды	Отображение количества импульсов на входном порту команды управления в замкнутом контуре, диапазон 0–65535 циклов.	–	RO
P10.80	Автонастройка энкодера механического вала	Когда включена полная замкнутая система (P15.00 [бит 4~7] = 1), установите этот параметр = 1 и нажмите кнопку RUN на клавиатуре, чтобы начать автонастройку механического энкодера вала. В процессе настройки скорость вращения двигателя устанавливается параметром P10.81. После завершения двигатель автоматически останавливается. Примечания 1 Перед настройкой убедитесь, что механический энкодер вала может приводиться в движение вращением двигателя! 2 В процессе настройки, если происходит проскальзывание ремня, результат будет неточным. Рекомендуется натянуть ремень и увеличить время ускорения P03.01.	0	RR
P10.81	Скорость настройки энкодера механического вала	Скорость вращения двигателя в процессе настройки механического энкодера вала	50 об/мин	RR

3.3.2.11 Группа 11 – Параметры двигателя 1

Таблица 3.28.11 – Группа 11 – Параметры двигателя 1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r11.00	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель переменного тока 1: Синхронный двигатель (специальное ПО)	0	RO
P11.02	Номинальная мощность двигателя	0.1÷800,0 кВт Примечание – Когда мощность меньше 1 кВт, 0,75 кВт установлен на 0,8 согласно принципу округления, двигатель 0,55 кВт установлен на 0,6. При изменении номинальной мощности двигателя преобразователь переменного тока автоматически установит другой параметр, указанный на паспортной табличке двигателя, и параметр модели двигателя, соблюдайте осторожность при использовании	Зависит от модели	RR
P11.03	Номинальное напряжение двигателя	10÷2000 В	Зависит от модели	RR
P11.04	Номинальный ток двигателя	P11.02<30 кВт:0,01 А P11.02≥30 кВт: 0,1 А	Зависит от модели	RR
P11.05	Номинальная частота двигателя	1,00÷600,00 Гц	50,00 Гц	RR
P11.06	Номинальные обороты двигателя	1÷60000 об/мин	Зависит от модели	RR

Продолжение таблицы 3.28.11

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P11.07	Номинальный коэффициент мощности двигателя	0,500÷1,000	Зависит от модели	RR
r11.08	Номинальный крутящий момент двигателя	0,1 Н/м (P11.02<30 кВт); 1 Н/м (P11.02≥30 кВт)	–	RO
r11.09	Число пар полюсов двигателя 1	Автоматически рассчитывается в соответствии с номинальной частотой двигателя и номинальной скоростью вращения	–	RO
P11.10	Автоматическая настройка	Разряд единиц: Метод автонастройки 0: Без автонастройки 1: Стационарная автонастройка асинхронного двигателя Она подходит в тех случаях, когда двигатель не может быть разъединен с нагрузкой. Автоматическая настройка параметров двигателя повлияет на точность управления 2: Динамическая или вращающаяся автонастройка асинхронного двигателя Комплексная автонастройка параметров двигателя, без нагрузки Рекомендуется использовать автоматическую настройку вращения, когда требуется высокая точ- ность управления 3: Автонастройка энкодера Разряд десятков: Тип нагрузки во время автонастройки 0: Без нагрузки или небольшая нагрузка 1: Тяжелая нагрузка или с тормозом	00	RR

Асинхронный двигатель

1: Стационарная автонастройка асинхронного двигателя

Данный тип автонастройки используется тогда, когда нет возможности отключить двигатель от нагрузки или нагрузка имеет ограничения по движению. Когда выполняется автонастройка, двигатель неподвижен. При такой настройке вычисляются параметры P11.11÷P11.13. Стационарная настройка не может вычислить все необходимые параметры, поэтому сложно достичь максимального эффекта от векторного управления. Если двигатель не 4-полюсный с номинальной частотой 50 Гц, рекомендуется произвести динамическую автонастройку.

2: Динамическая автонастройка асинхронного двигателя

При динамической автонастройке преобразователь изначально производит стационарную автонастройку, а затем переходит к автонастройке с вращением. При динамической автонастройке преобразователь вычисляет параметры P11.11÷P11.18, а также определяет направление вращения энкодера (P10.03). При вращении вперед двигателя скорость может достигать 50÷100 % от номинальной скорости. Чем меньше нагрузка во время автонастройки, тем лучше эффект.

Синхронный двигатель

1 (11): Стационарная автонастройка синхронного двигателя

Во время автонастройки вал двигателя может совершить не более полуоборота. После стационарной автонастройки будут вычислены сопротивление линии, индуктивность по продольной и поперечной осям. Противоэлектродвижущая сила синхронного двигателя определена не будет.

2 (12): Динамическая автонастройка синхронного двигателя

Помимо параметров, вычисленных во время стационарной автонастройки двигателя, также будет вычислена его номинальная противоэлектродвижущая сила.

3 (130): Автонастройка энкодера

После автонастройки будут вычислены параметры P10.02 ~ P10.06. Необходимо выполнить автонастройку двигателя перед автонастройкой энкодера.

Примечание – Автонастройка запускается, когда команда «ПУСК» подается с пульта управления преобразователя.



ВНИМАНИЕ

Запрещено выполнять автонастройку, когда двигатель в холодном состоянии.
Убедитесь, что двигатель находится в состоянии покоя, прежде чем начать автонастройку.
Пожалуйста, убедитесь, что параметры паспортной таблички двигателя были установлены до начала автонастройки. Для управления двигателем с обратной связью также следует установить параметры энкодера.

После настройки этого параметра нажмите кнопку «ПУСК» на кнопочной панели, автонастройка запустится, и преобразователь остановится самостоятельно после завершения автонастройки.

Продолжение таблицы 3.28.11

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P11.11	Сопротивление статора асинхронного двигателя	Единица: 0,001 Ом (P11.02<30 кВт) Единица: 0,01 мОм (P11.02≥30 кВт)	Зависит от модели	RR
P11.12	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	Единица: 0,001 Ом (P11.02<30 кВт) Единица: 0,01 мОм (P11.02≥30 кВт)	Зависит от модели	RR
P11.13	Индукция рассеяния асинхронного двигателя	Единица: 0,01 мГн (P11.02<30 кВт) Единица: 0,001 мГн (P11.02≥30 кВт)	Зависит от модели	RR
P11.14	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	Единица: 0,1 мГн (P11.02<30 кВт) Единица: 0,01 мГн (P11.02≥30 кВт)	Зависит от модели	RR
P11.15	Ток возбуждения холостого хода асинхронного двигателя	Единица: 0,01 А (P11.02 <30 кВт) Единица: 0,1 А (P11.02≥30 кВт)	Зависит от модели	RR
P11.16	Коэффициент насыщения тока возбуждения 1	Когда статус без номинального возбуждения	1,100	RR
P11.17	Коэффициент насыщения тока возбуждения 2	Когда статус без номинального возбуждения	0,900	RR
P11.18	Коэффициент насыщения тока возбуждения 3	Когда статус без номинального возбуждения	0,800	RR
P11.19	Сопротивление статора синхронного двигателя	Единица: 0,001 Ом (P11.02<30 кВт); Единица: 0,01 мОм (P11.02≥30 кВт)	Зависит от P11.02	RR
P11.20	Синхронный двигатель, индуктивность оси d	Единица: 0,01 мГн (P11.02 < 30 кВт); Единица: 0,001 мГн (P11.02 ≥ 30 кВт)	Зависит от P11.02	RR
P11.21	Синхронный двигатель, индуктивность оси q	Единица: 0,01 мГн (P11.02 < 30 кВт); Единица: 0,001 мГн (P11.02 ≥ 30 кВт)	Зависит от P11.02	RR
P11.22	Синхронный двигатель, обратная электродвижущая сила	0,0 В – 2000,0 В Индуцированная электродвижущая сила при номинальной скорости	Зависит от P11.02	RR
P11.23	Обработка сигналов CPLD	Резерв (по запросу)	–	–
P11.24	Флаг проверки параметров	Резерв (по запросу)	–	–
P11.25	Эталон длительности импульса	Резерв (по запросу)	–	–
P11.26	Ток синхронного двигателя по оси q 0	Резерв (по запросу)	–	–
P11.27	Индукция синхронного двигателя по оси q 1	Резерв (по запросу)	–	–
P11.28	Ток синхронного двигателя по оси q 1	Резерв (по запросу)	–	–
P11.29	Индукция синхронного двигателя по оси q 2	Резерв (по запросу)	–	–
P11.30	Ток синхронного двигателя по оси q 2	Установка предельного тока на выходе преобразователя. 100 % соответствует номинальному току двигателя	–	–
P11.31	Индукция синхронного двигателя по оси q 3	Резерв (по запросу)	–	–
P11.32	Ток синхронного двигателя по оси q 3	0,1 кг·см²: это значение можно определить с помощью автономной идентификации инерции	–	–
P11.33	Инерция (эквивалентное время ускорения)	Время разгона от состояния покоя до номинальной скорости при номинальном крутящем моменте: это время зависит от инерции двигателя и варьируется в зависимости от модели двигателя (значение по умолчанию зависит от модели). Параметр будет определен после идентификации инерции	–	–
P11.34	Максимальная скорость для автономной идентификации инерции	Процент от номинальной скорости двигателя: регулируемый диапазон от 15 до 100 %.	–	–

Продолжение таблицы 3.28.11

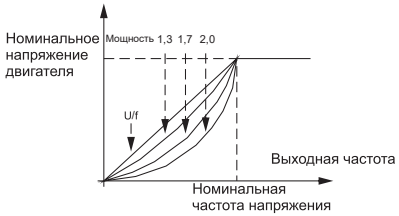
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P11.35	Конфигурация идентификации инерции	Разряд единиц: Направление для автономной идентификации инерции: 0: Вперед + Назад 1: Только вперед 2: Только назад Разряд десятков: Включение онлайн-идентификации инерции: 0: Отключено 1: Включено – Медленное изменение 2: Включено – Нормальное изменение 3: Включено – Быстрое изменение Разряд сотен: Настройка связи параметров контура скорости/положения: 0: Отключено 1: Адаптивный – Параметры P13.01, P13.03, P15.01 и P15.02 рассчитываются автоматически.		
P11.36	Скорость динамической автонастройки синхронного двигателя	По умолчанию максимальная скорость синхронного двигателя в режиме динамической автонастройки составляет 50 % от номинальной скорости двигателя. Значение 1,024 соответствует 100 %.	0,512	RR
P11.38	Файл конфигурации самообучения энкодера PM	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.12 Группа 12 – Параметры скалярного управления (U/f) двигателем 1

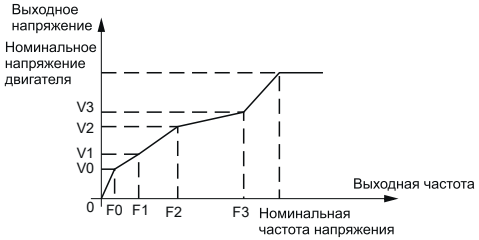
Таблица 3.28.12 – Группа 12 – Параметры скалярного управления (U/f) двигателем 1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.00	Кривая напряжение/частота (U/f)	0: Линейная 1: Многоточечная 2: 1,3 мощности 3: 1,7 мощности 4: 2,0 мощности 5: Полное разделение U/f 6: Полуразделение U/f	0	RR

0–4: Кривые U/f выглядят следующим образом:



Кривые U/f: линейная; 1,3; 1,7; 2,0 мощности



Многоточечная кривая U/f

5: Полное разделение U/f

Выходное напряжение и выходная частота полностью независимы. Выходная частота определяется источником частоты. Выходное напряжение определяется параметром P12.20. Подходит для применения для двигателя переменной частоты или электродвигателя с большим пусковым моментом.

6: Полуразделение U/f

Соотношение выходного напряжения и выходной частоты задается напряжением и выходной частотой, выходное напряжение определяется по формуле: $U_{вых} = 2 \times U_{зад} \times F_{вых} \times \frac{U_{ном.двиг.}}{F_{ном.двиг.}}$

Продолжение таблицы 3.28.12

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.01	Многоточечная кривая U/f_Частота 0 (F0)	0,0 Гц÷многоточечная кривая U/f_F1 (P12.03)	0,00 Гц	RW
P12.02	Многоточечная кривая U/f_Напряжение 0 (V0)	0,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P12.03	Многоточечная кривая U/f_Частота 1 (F1)	Многоточечная кривая U/f_F0 (P12.01)÷Многоточечная кривая U/f_F2 (P12.05)	50,00 Гц	RW
P12.04	Многоточечная кривая U/f_Напряжение 1 (V1)	0,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P12.05	Многоточечная кривая U/f_Частота 1 (F2)	Многоточечная кривая U/f_F1 (P12.03)÷Многоточечная кривая U/f_F3 (P12.08)	50,00 Гц	RW
P12.06	Многоточечная кривая U/f_Напряжение 2 (V2)	0,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P12.07	Многоточечная кривая U/f_Частота 3 (F3)	Многоточечная кривая U/f_F2 (P12.05)÷600,00 Гц	50,00 Гц	RW
P12.08	Многоточечная кривая U/f_Напряжение 3 (V3)	0,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P12.09	Усиление крутящего момента	0÷200 %	0 %	RW

P12.09 = 0: Автоматическое усиление крутящего момента.
Преобразователь автоматически компенсирует выходное напряжение для улучшения крутящего момента на низких частотах в соответствии с фактической нагрузкой. Рекомендуется для линейной кривой напряжения/частоты.
P12.09 ≠ 0: Ручное усиление крутящего момента
Выходная частота 0: значение, увеличивающее крутящий момент = P12.09 × сопротивление статора двигателя × номинальный ток возбуждения. Усиление будет постепенно снижено при возрастании частоты. Если частота выше, чем 50 % номинальной частоты двигателя, усиление будет нулевым. Рекомендуется для линейной кривой и кривой мощности.

P12.10	Время компенсации крутящего момента	Резерв (по запросу)		
P12.11	Усилитель компенсации скольжения	0÷200 % Используется для компенсации падения скорости управления напряжением/частотой асинхронного двигателя с нагрузкой и улучшения точности управления скоростью. Настройка производится в соответствии со следующими принципами: – увеличение значения, когда скорость двигателя ниже заданного значения при нагрузке – уменьшение значения, когда скорость двигателя выше заданного значения при нагрузке	100 %	RW
P12.12	Время фильтрации компенсации скольжения	0,01÷10,00 с Используется для регулировки скорости и стабильности реакции управления напряжением/частотой на нагрузку: – уменьшение значения, если реакция на нагрузку медленная; – увеличение значения, когда скорость нестабильна	1,00 с	RW
P12.13	Усилитель подавления колебаний	0÷2000 В режиме управления векторной ШИМ с двигателем на некоторой частоте могут происходить колебания тока, особенно с двигателем большой мощности. Двигатель не может работать стабильно или может возникнуть перегрузка по току. Этого явления можно избежать, отрегулировав этот параметр	300	RW
P12.14	Эффективный диапазон частоты подавления колебаний	100÷1200 %, где 100 % соответствует номинальной частоте двигателя	110 %	RW
P12.15	Выбор функции ограничения тока	0: Включена 1: Настраивается только выходное напряжение (ограничение тока для полного разделения U/f) 2: Настраивается выходная частота	2	RR
P12.16	Уровень ограничения тока	20÷180 % номинального тока преобразователя	150 %	RW

Продолжение таблицы 3.28.12

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.17	Коэффициент ограничения тока слабой магнитной зоны	Оптимизирует динамические характеристики слабомагнитной зоны, 10÷100 %	0,60	RW
P12.18	Выбор компенсации U/f	Резерв (по запросу)	–	–
P12.19	Максимальное выходное напряжение U/f	Увеличение этого параметра на 100–130 % может повысить несущую способность системы управления U/f в зонах со слабым магнитным полем	110 %	RW
P12.20	Источник напряжения для разделения напряжения/частоты	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4–7: Резерв 8: ПИД	0	RR
P12.21	Цифровая настройка для напряжения разделения напряжения/частоты	0,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P12.22	Время ускорения и замедления напряжения разделения U/f	0,00÷60,00 с	1,00 с	RW
P12.23	Напряжение разделения U/f в соответствии с временем	Диапазон каждого часа изменения напряжения разделения напряжения/частоты: –100,00÷100,00 %	0,0 %	RW
P12.24	Минимальное значение Imax в слабом магнитном поле	Резерв (по запросу)	–	–
P12.25	Конфигурация параметров производительности U/f	Переключатель включения автоматического повышения крутящего момента 0: Определяет, следует ли включать автоматическое повышение крутящего момента, исходя из того, равно ли значение P12.09 нулю (подробности см. в P12.09) 1: Игнорирует P12.09 и принудительно включает автоматическое повышение крутящего момента	0x0000	RR
P12.26	Пропорциональный коэффициент усиления IrReg	Резерв (по запросу)	–	–
P12.27	Время интеграции IrReg	Резерв (по запросу)	–	–
P12.28	Пропорциональный коэффициент усиления IrReg1	Резерв (по запросу)	–	–
P12.29	Время интегрирования IrReg1	Резерв (по запросу)	–	–
P12.36	Ток холостого хода синхронного двигателя 0	1 % – 100 %	30 %	RW
P12.37	Ток холостого хода синхронного двигателя 1	1 % – 100 %	15 %	RW
P12.38	Ток холостого хода синхронного двигателя 2	1 % – 100 %	10 %	RW
P12.39	Высокоэффективный контроль постоянной времени	Используется для уменьшения входного тока синхронного двигателя под нагрузкой с целью повышения его эффективности. Как правило, чем больше инерция нагрузки, тем больше значение уставки. Вы также можете регулировать значение уставки в соответствии со следующими правилами: – при значительных колебаниях скорости двигателя значение уставки можно увеличить; – при медленном изменении крутящего момента значение уставки можно уменьшить	1 с	RW

Продолжение таблицы 3.28.12

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P12.40	Время фильтрации эффективного управления	0,001÷1,000 с	0,040 с	RW
P12.41	Количество компенсации противо-ЭДС	0÷100 %	0 %	RW
P12.42	Частота прекращения компенсации противо-ЭДС	0,0÷100,0 %	50,0 %	RW
P12.43	Коэффициент компенсации перепада напряжения	0÷100 %	100 %	RW
P12.44	Время срабатывания компенсации перепада напряжения	0,001÷1,000 %	0,010 с	RW

3.3.2.13 Группа 13 – Параметры векторного управления двигателем 1

Таблица 3.28.13 – Группа 13 – Параметры векторного управления двигателем 1

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P13.00	Пропорциональное увеличение Скорости ASR_P1	0,1÷100,0	15,0	RW
P13.01	Постоянная времени интегрирования скорости ASR_T1	0,001÷30,000 с	0,100 с	RW
P13.02	Пропорциональное Увеличение Скорости ASR_P2	0,1÷100,0	12,0	RW
P13.03	Постоянная времени интегрирования скорости ASR_T1	0,001÷30.000 с	0,300 с	RW
P13.04	Частота 1 переключения параметров ASR	0,00 Гц÷Частота 2 переключения ASR (P13.05)	10,00 Гц	RW
P13.05	Частота 2 переключения параметров ASR	Частота 1 переключения ASR (P13.04)÷600,00 Гц	20,00 Гц	RW
P13.00 и P13.01 – параметры регулятора скорости, используемые на низких скоростях, диапазон их значений – от нулевой скорости до P13.04; P13.02 и P13.03 – параметры регулятора скорости, используемые на высоких скоростях, диапазон их значений – от P13.05 до максимальной частоты. Между P13.04 и P13.05 параметры изменяются линейно.				
P13.06	Выбор источника предельного значения крутящего момента в режиме управления скоростью	Разряд единиц: источник предельного значения крутящего момента 0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: HDI 6: Промешенная сеть Разряд десятков: источник предельного значения электрического крутящего момента Совпадает с разрядом единиц	0x00	RR
P13.07	Предельное значение крутящего момента	0,0÷300,0 %	160,0 %	RW
P13.08	Верхний предел тормозного момента	0,0÷300,0 %	160,0 %	RW
P13.09	Ограничение мощности	Резерв (по запросу)	–	–
P13.10	Лимит электроэнергии	Резерв (по запросу)	–	–
P13.11	Лимит тормозной мощности	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.13

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P13.12	Время фильтрации указаний тока крутящего момента	Цикл регулирования контура тока, 0÷100	2	RW
P13.13	Пропорциональный коэффициент усиления 1 ACR	1÷1000	300	RW
P13.14	Время интегрирования 1 ACR	0,01÷300,00 мс	10,00 мс	RW
P13.15	Пропорциональный коэффициент усиления 2 ACR	1÷1000	300	RW
P13.16	Время интегрирования 2 ACR	0,01÷300,00 мс	10,00 мс	RW
P13.17	Коэффициент усиления прямой связи напряжения	0÷100 Улучшает динамический отклик векторного управления	0	RR
P13.18	Выбор управления слабым магнитным полем	0: Низкий уровень 1: Высокий уровень	–	–
P13.19	Диапазон допустимых рабочих напряжений	0,0÷50,0 % улучшает динамический отклик слабого магнитного искривления	3,0 %	RW
P13.20	Время интегрирования регулятора ослабления потока	0.001÷5.000 с	0.010 с	RW
P13.21	Пропорциональный коэффициент усиления регулятора ослабления потока	0–2	0,100	RW
P13.22	Пропорциональный коэффициент усиления зоны ослабления поля ACR 1	1–2000	400	RW
P13.23	Пропорциональный коэффициент усиления зоны ослабления поля ACR 2	1–2000	400	RW
P13.24	Максимальный слабый магнитный ток синхронного двигателя	0–200 %	100 %	RW
P13.25	Коэффициент противонасыщения ASR	Чем больше значение параметра, тем сильнее способность подавлять насыщение интегральной составляющей	0,000	RW

3.3.2.14 Группа 14 – Параметры управления крутящим моментом

Таблица 3.28.14 – Группа 14 – Параметры управления крутящим моментом

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P14.00	Источник задания момента	0: Цифровая настройка (P14.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: HDI 6: Промышленная сеть	0	RR

Продолжение таблицы 3.28.14

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P14.01	Цифровая настройка крутящего момента	-200,0÷200,0 % Задание крутящего момента больше 0 указывает на то, что направление крутящего момента совпадает с прямым направлением двигателя; меньше 0 указывает на то, что направление крутящего момента совпадает с обратным направлением вращения двигателя.	0	RW
P14.02	Максимальный крутящий момент	Контрольная точка 10,0÷300,0 % Примечание – Контрольная точка крутящего момента. В качестве контрольной точки крутящего момента для аналоговых входов и высокочастотного импульсного входа, также это максимальный выходной крутящий момент во время управления крутящим моментом.	200,0 %	RR
P14.03	Время ускорения крутящего момента	0,000÷60,000 с Примечание – Время задания крутящего момента от нуля до номинального крутящего момента двигателя.	0,100 с	RW
P14.04	Время замедления крутящего момента	0,000÷60,000 с Примечание – Заданное время крутящего времен от номинального крутящего момента двигателя до нуля.	0,100 с	RW
P14.05	Источник ограничения скорости	Разряд единиц: Источник ограничения скорости 0: Цифровая настройка (P14.06) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: HDI 6: Промышленная сеть Разряд десятков: Символ ограничения скорости 0: Без знака 1: Со знаком	00	RR
P14.06	Настройка предельного значения скорости	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P14.07	Ограничение скорости реверса	Относительно максимальной частоты: 0,0÷100,0 % Примечание – Ограничение скорости для реверса, не заданного источником ограничения скорости.	40,0 %	RW
P14.08	Настройка крутящего момента сверх предельной скорости	0: Симметричная команда на изменение крутящего момента После того как скорость двигателя превысит предельное значение скорости, источник входного крутящего момента устанавливает абсолютное значение эталонного крутящего момента, а направление крутящего момента всегда является тормозной силой 1: Контроль скорости После того как скорость двигателя превысит предельное значение скорости, войдите в режим оборотов, и максимально ограничит скорость в диапазоне предельного значения скорости.	0	RR
P14.10	Крутящий момент начальной силы трения при разгоне	0,0÷50,0 % Он используется для преодоления статической силы трения на старте. При скорости выше P14.11 компенсация статического момента трения отключается.	10,0 %	RW
P14.11	Компенсация крутящего момента начальной силы трения при разгоне	0,00÷50,00 Гц	2,00 Гц	RR

Продолжение таблицы 3.28.14

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P14.12	Коэффициент динамического трения	0,0÷50,0 % Динамическое трение при номинальной частоте вращения Примечание – Крутящий момент трения скольжения двигателя при номинальной скорости вращения.	0,0 %	RW
P14.13	Начальное значение динамического трения	0,0÷50,0 %	0,0 %	RW
P14.15	Предельное значение текущей скорости режима крутящего момента (вперед)	Резерв (по запросу)	–	–
P14.16	Предельное значение текущей скорости режима крутящего момента (в обратном направлении)	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.15 Группа 15 – Параметры управления положением

Таблица 3.28.15 – Группа 15 – Параметры управления положением

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P15.00	Источник задания положения и обратной связи по положению	Разряд единиц: Источник задания положения: 0: Импульсный сигнал Используется импульсный вход второго интерфейса энкодера в качестве команды положения. Импульсный сигнал может быть в форме «импульс + направление», «ортогональный импульсный вход» или импульсный сигнал CW+CCW (по и против часовой стрелке), задается параметром P10.41. 1: Терминальный многосегментный инкрементальный режим Выбирается величина смещения через клемму и позиционирование запускается при изменении состояния дискретного входа DI «76: Триггер позиционирования» или «77: Отрицательный триггер позиционирования», при переходе сигнала с неактивного в активное состояние. Преобразователь самостоятельно планирует траекторию движения, перемещается из текущего положения и фиксирует новое положение после завершения перемещения на заданное количество импульсов. 2: Терминальный многосегментный абсолютный режим Выбирается абсолютное положение (относительно начальной точки) через клемму и запускается позиционирование аналогично предыдущему пункту. При срабатывании триггера преобразователь строит внутреннюю траекторию движения и перемещается непосредственно к заданному абсолютному положению. Разряд десятков: Источник обратной связи по положению: 0: Полузамкнутый контур Датчик положения и система управления двигателем используют один и тот же энкодер. 1: Полный замкнутый контур Первый энкодер используется для управления двигателем, а второй для управления положением.	0x00	RR
P15.01	Усиление петли позиционирования	0,001÷10,000	1,000	RW

Продолжение таблицы 3.28.15

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P15.02	Усиление петли позиционирования 2	0,001÷10,000 Этот параметр используется только при выполнении условия переключения.	1,000	RW
P15.03	Порог переключения усиления петли позиционирования	0÷65535, единица измерения: FbPulse Если отклонение по положению меньше этого значения, используется усиление петли позиционирования 2.	0	RW
P15.04	Гистерезис переключения усиления петли позиционирования	0÷65535, единица измерения: FbPulse Увеличьте это значение, чтобы сделать переключение между двумя коэффициентами усиления более плавным.	50	RW
P15.05	Коэффициент усиления прямой связи по скорости	0÷600, используется для ускорения отклика системы управления положением.	100	RW
P15.06	Время фильтрации прямой связи по скорости	0÷2,000, единица измерения: с	0,005 с	RW
P15.07	Количество скользящей фильтрации импульсной команды	0÷256, фильтрация импульсной команды. Применяется для снижения дрожания при запуске и завершении позиционирования.	0	RR
P15.08	Время фильтрации нижних частот импульсной команды	Резерв (по запросу)	–	–
P15.09	Инверсия команды позиционирования связи	Резерв (по запросу)	–	–
P15.10	Выбор режима переключения из скорости в позиционирование	0: Прямой переход в режим позиционирования; 1: Сначала ориентация шпинделя, затем переход в режим позиционирования после завершения ориентации	0	RW
P15.11	Допуск завершения позиционирования	0÷1000, единица измерения: FbPulse Если ошибка между импульсом обратной связи по положению и опорным импульсом по положению меньше этого значения, а также длительность превышает P15.05, то функция «позиционирование выполнено» становится активной.	10	RW
P15.12	Время выполнения позиционирования	0,000÷20,000с	0,100	RW
P15.13	Частота выполнения цикла скорости и положения	0: 2 кГц 1: 4 кГц 2: 8 кГц	0	RR
P15.14	Условие переключения коэффициента усиления контура позиционирования	Резерв (по запросу)	–	–
P15.15	Время переключения коэффициента усиления контура позиционирования	Резерв (по запросу)	–	–
P15.17	Переключение электронного передаточного отношения	Резерв (по запросу)	–	–
P15.18	Электронное передаточное отношение (числитель) 1	1÷4294967295 Используется при управлении импульсами для изменения соотношения между задаваемыми импульсами и импульсами обратной связи. Пример: если управляющий импульс изменяется на 10, а импульс обратной связи должен измениться на 1, установите числитель = 15, знаменатель = 10.	1	RW
P15.20	Электронное передаточное отношение (числитель) 2	1÷4294967295 Используется, когда активна функция дискретного входа «73», для переключения на альтернативное значение числителя.	1	RW

Продолжение таблицы 3.28.15

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P15.22	Электронное передаточное отношение (знаменатель)	1÷4294967295 См. описание параметра P15.18	1	RW
P15.24	Выбор верхнего предела частоты в режиме позиционирования	0: Устанавливается параметром P15.25 1: Используется значение верхнего предела частоты, заданное для режима управления скоростью	1	RR
P15.25	Настройка верхнего предела частоты в режиме позиционирования	0,01÷300,00 Гц	200,00 Гц	RW
P15.26	Время ускорения для многосегментного позиционирования	0,00÷300,00 с Используется при планировании траектории перемещения.	2,00 с	RW
P15.27	Время замедления для многосегментного позиционирования	0,00÷300,00 с Используется при планировании траектории перемещения.	2,00 с	RW
P15.28	Заданное положение 0	0÷4294967295	0	RW
P15.30	Заданное положение 1	0÷4294967295	0	RW
P15.32	Заданное положение 2	0÷4294967295	0	RW
P15.34	Заданное положение 3	0÷4294967295	0	RW
P15.36	Заданное положение 4	0÷4294967295	0	RW
P15.38	Заданное положение 5	0÷4294967295	0	RW
P15.40	Заданное положение 6	0÷4294967295	0	RW
P15.42	Заданное положение 7	0÷4294967295	0	RW

Используются для задания координат при многосегментном позиционировании. Каждому значению соответствует определенное состояние трех дискретных входов «выбор положения 0~2».
Таблица соответствия дискретных входов DI и заданных положений:

Клемма выбора положения 2	Клемма выбора положения 1	Клемма выбора положения 0	Заданное положение
Неактивна	Неактивна	Неактивна	Положение 0 (P15.28)
Неактивна	Неактивна	Активна	Положение 1 (P15.30)
Неактивна	Активна	Неактивна	Положение 2 (P15.32)
Неактивна	Активна	Активна	Положение 3 (P15.34)
Активна	Неактивна	Неактивна	Положение 4 (P15.36)
Активна	Неактивна	Активна	Положение 5 (P15.38)
Активна	Активна	Неактивна	Положение 6 (P15.40)
Активна	Активна	Активна	Положение 7 (P15.42)

P15.44	Режим возврата к исходному положению	0: Отключить функцию к исходному положению 1: При каждом запуске из состояния останова сначала возвращаться к исходной точке. 2: При активной управляющей клемме DI, разрешающей возврат, выполняется возврат. Примечание – Возврат выполняется только в режиме позиционного управления. После запуска возврат не прерывается, даже если управляющий вход DI становится неактивным.	0	RW
P15.45	Таймаут возврата к исходному положению	0.000÷60.000 с Значение 0 соответствует отсутствию контроля времени. Если позиционирование завершено в течение указанного времени, то преобразователь выдает ошибку возврата «Er.OrG».	0	RW

Продолжение таблицы 3.28.15

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P15.46	Метод возврата к исходному положению	0: Прямое вращение для нахождения переднего фронта исходного сигнала. 1: Реверсивное вращение для нахождения переднего фронта исходного сигнала. 2: Прямое вращение для нахождения заднего фронта исходного сигнала. 3: Реверсивное вращение для нахождения заднего фронта исходного сигнала.	0	RW
P15.47	Смещение по импульсам при возврате к исходному положению	-9999÷32767 Если необходимо, чтобы позиция остановки двигателя при возврате к нулевой точке имела смещение относительно обнаруженного нуля, используйте этот параметр для задания смещения.	0	RW
P15.48	Скорость возврата к нулевой точке 1	0,01÷50,00 Гц Параметр используется во время выполнения функции возврата. Выбирается максимально допустимая скорость для поиска нулевой точки. Примечание – Чем выше заданное значение, тем быстрее будет найдена нулевая точка, но тем выше вероятность ее проскочить.	10,00 Гц	RW
P15.49	Скорость возврата к нулевой точке 2	0,01÷50,00 Гц Применяется после обнаружения нулевой точки, на этапе точного позиционирования.	1,00 Гц	RW
P15.50	Метод фиксации нуля	0: Неактивен 1: Фиксация при достижении скорости Если управляющая скорость и скорость обратной связи ниже, чем начальная скорость, система входит в режим фиксации нуля. При превышении установленной скорости система выходит из режима фиксации. 2: Фиксация при достижении частоты и активной клемме Если управляющая и обратная скорости ниже начальной и цифровой вход «разрешение фиксации нуля» активен, происходит вход в режим фиксации. При неактивном цифровом входе «разрешение фиксации нуля» происходит выход из режима фиксации. Примечание – Функция фиксации нуля работает только в режиме управления скоростью.	0	RR
P15.51	Начальная скорость фиксации нуля	0÷1000 об/мин	30 об/мин	RW
r15.52	Текущая ошибка положения	Знаковое значение, используется для отображения текущей ошибки позиционирования	–	RO
P15.54	Пороговое значение для фиксации ошибки превышения отклонения по положению	0÷4294967295 Если ошибка положения превышает это значение, регистрируется ошибка Er.PEO.	0	RW
P15.58	Коэффициент усиления прямой связи по крутящему моменту	Используется для увеличения полосы пропускания системы управления положением.	0	RW
P15.60	Выполнен подсчет импульсов внутренней позиции	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.15

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P15.62	Настройки системы абсолютного позиционирования	Разряд единиц: Режим позиционирования Примечание – Вступает в силу после выключения и включения питания. 0: Инкрементальный режим позиционирования 1: Абсолютный режим позиционирования–После включения питания текущее механическое абсолютное положение (r15.70, 64-бит) рассчитывается на основе сохраненного смещения начала координат. Разряд десятков: Метод обработки смещения начала координат 0: Смещение начала координат (P15.64 / 607Ch) представляет собой абсолютное положение после возврата в исходное положение. 1: Смещение начала координат (P15.64 / 607Ch) представляет собой относительное смещение от положения после возврата в исходное положение. Разряд сотен: Зарезервировано 0: Зарезервировано Тысячи: Очистка положения начала координат 0: Нет действий 1: Очистка регистров механического абсолютного положения P15.76–P15.79; этот бит автоматически сбрасывается в 0 после выполнения	–	–
P15.64	Абсолютное смещение положения (в единицах управления)	Резерв (по запросу)	–	–
P15.66	Абсолютное положение текущего энкодера – младшие 32 бита	Резерв (по запросу)	–	–
P15.68	Абсолютное положение текущего энкодера – старшие 32 бита	Резерв (по запросу)	–	–
P15.70	Текущее абсолютное механическое положение – младшие 32 бита	Резерв (по запросу)	–	–
P15.72	Текущее абсолютное механическое положение – старшие 32 бита	Резерв (по запросу)	–	–
P15.74	Текущее абсолютное механическое положение	Резерв (по запросу)	–	–
P15.76	Сохраненное механическое абсолютное смещение начала координат после возврата в исходное положение – младшие 32 бита	Резерв (по запросу)	–	–
P15.78	Сохраненное механическое абсолютное смещение начала координат после возврата в исходное положение – старшие 32 бита	Резерв (по запросу)	–	–
P15.80	Однооборотный энкодер обратной связи по положению	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.15

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P15.82	Разрешение энкодера обратной связи по положению	Резерв (по запросу)	–	–
P15.84	Разрешение энкодера обратной связи двигателя (с компенсацией передаточного отношения)	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.16 Группа 16 – Параметры управления энергосбережением

Таблица 3.28.16 – Группа 16 – Параметры управления энергосбережением

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r16.00	Счётчик электроэнергии (32 БИТ)	Единица измерения: кВт/ч	–	RO
r16.02	Мощность на выходе	Единица измерения: 0,1 кВт, выходная мощность будет отрицательной в состоянии рекуперации	–	RO
r16.03	Коэффициент мощности	-1.000÷1.000	–	RO
P16.04	Сброс счётчика электрической энергии до нуля	0: Нет функции 1111: Очистка до нуля	0	RW
P16.05	Управление энергосбережением	0: Выключено 1: Включено	0	RR
P16.06	Предел напряжения энергосбережения	0÷50 % 0 % означает, что управление энергосбережением деактивировано, а свыше 0 % означает, что управление энергосбережением активировано	0 %	RW
P16.07	Время фильтрации энергосбережения	0,0÷10,0 с	2,0 с	RW
P16.08	Поправочный коэффициент выходной мощности	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.17 Группа 17 – Параметры управления синхронным двигателем

Таблица 3.28.17 – Группа 17 – Параметры управления синхронным двигателем

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P17.00	Метод определения начального угла	Разряд единиц: Метод определения начального угла 0: Метод импульсного испытания Подходит для синхронных двигателей с постоянными магнитами поверхностного монтажа, а время идентификации короче, чем при «методе высокочастотного впрыскивания». 1: Метод высокочастотного впрыскивания Подходит для встраиваемых синхронных двигателей с постоянными магнитами или двигателей с постоянными магнитами поверхностного монтажа с эффектом явно выраженного полюса. 2: Не распознан Разряд десятков: Время определения начального угла 0: Определение перед каждым запуском 1: Определение только перед включением и первым запуском	0x01	RR
P17.01	Ток при определении начального положения	50–180 % от номинального тока двигателя	100 %	RR

Продолжение таблицы 3.28.17

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P17.03	Определение зоны низкой скорости	0,1–60 %	10 %	RR
P17.04	Ток удержания	Резерв (по запросу)	–	–
P17.05	Свойства коррекции электрического угла	0: Не использовать импульс Z для коррекции электрического угла (двигатель может выйти из-под контроля при сильных помехах, использовать с осторожностью). 1: Использовать импульс Z для коррекции электрического угла синхронного двигателя и игнорировать ненормальные импульсы Z. 2: Использовать Z-импульс для коррекции электрического угла двигателя, включая аномальные импульсы Z. Если количество аномалий (сильных помех) слишком велико, то возникает ошибка Er.PGt.	2	RR
P17.06	Электрический угол при выключенном питании	Резерв (по запросу)	–	–
P17.07	Амплитуда высокочастотной инжекции	5 % – 50 % Чем больше заданное значение амплитуды высокочастотного сигнала, тем выше точность определения положения, но тем выше уровень шума двигателя. Если точность соответствует требованиям, заданное значение должно быть как можно меньше	20 %	RW
P17.08	Скорость фильтра идентификации высокочастотной инжекции	Резерв (по запросу)	–	–
P17.09	Скорость сходимости высокочастотной инжекции	Резерв (по запросу)	–	–
P17.10	Ввод высокочастотного сигнала PM–несущая частота	Резерв (по запросу)	–	–
P17.11	Режим работы SVC в зоне низкой скорости	0: Обычный способ 1: Высокочастотная инжекция	0	RR
P17.12	Ток холостого хода в зоне низкой скорости в режиме SVC	0 % – 100 % Используется при скорости ниже значения параметра P17.03	20 %	RW
P17.13	Ток холостого хода при высокой скорости в режиме SVC	0 % – 50 %	3 %	RW
P17.18	Включение управления по MTPA	0: Запретить 1: Включить MTPA – режим максимального отношения крутящего момента к току. Включение снижает ток двигателя при нагрузке.	1	RW
P17.19	Время корректировки по MTPA	Чем меньше значение, тем быстрее будет реагировать алгоритм MTPA, однако слишком малое значение может привести к колебаниям тока.	0,200	RW
P17.27	Начальное значение определения ЭДС	Резерв (по запросу)	–	–
P17.28	Коэффициент определения ЭДС	Резерв (по запросу)	–	–
P17.29	Допустимая погрешность проверки электрического угла Z-сигнала	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.18 Группа 18 – Расширенные параметры управления асинхронным двигателем

Таблица 3.28.18 – Группа 18 – Расширенные параметры управления асинхронным двигателем

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P18.00	Выбор алгоритма SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.01	Порог нулевой частоты SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.02	Время нулевой частоты SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.03	Предел частоты синхронизации состояния генерации электроэнергии SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.04	Порог Iq состояния генерации электроэнергии SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.05	Пропорциональный коэффициент усиления SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.06	Время интеграции SVC	Резерв (по запросу)	–	–
P18.07	Коэффициент онлайн-корректировки параметров в режиме SVC	0,00÷5,00 Чем выше значение, тем быстрее происходит корректировка, но это может привести к колебаниям. Установите значение 0, если хотите отменить работу данного параметра.	1,00	RW
P18.08	Обработка низких частот в режиме SVC	Разряд единиц: Режим обработки нулевой скорости 0: Без обработки 1: Постоянный выходной ток (для предотвращения вибрации вала на нулевой скорости) Разряд десятков: Ток возбуждения в зоне низких частот в режиме управления скоростью 0: Нормальный 1: Регулируется параметром P18.09 Разряд сотен: Ток возбуждения в зоне низких частот в режиме управления моментом 0: Нормальный 1: Регулируется параметром P18.09	0x100	RW
P18.09	Ток возбуждения на низких частотах в режиме SVC	Корректная настройка этого параметра может улучшить точность момента на низких частотах в режиме SVC	70%	RR
P18.10	Коэффициент скольжения векторного управления	50÷200	100	RW
P18.11	Коэффициент онлайн-корректировки параметров в векторном режиме с замкнутым контуром (VC)	0÷20 Чем выше значение, тем быстрее происходит корректировка, но это может привести к колебаниям. Установите значение 0, если необходимо отменить работу данного параметра.	0	RW
P18.12	Онлайн-идентификация и наблюдение за асинхронными машинами	Резерв (по запросу)	–	–
P18.13	Метод ориентации	Резерв (по запросу)	–	–
P18.14	Постоянная времени фильтра	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.19 Группа 19 – Параметры настройки динамических характеристик

Таблица 3.28.19 – Группа 19 – Параметры настройки динамических характеристик

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P19.00	Автономная идентификация	0: Никаких действий 1: Начать идентификацию	–	–
P19.01	Автономный режим идентификации	0: Горизонтальная ось 1: Вертикальная ось	–	–
P19.02	Введенная амплитуда Iq частоты развертки	0–100 %	–	–
P19.03	Частота выборки	Единицы измерения: 1 кГц	–	–
P19.11	Частота режекторного фильтра № 1	50–6000 Гц	6000	RW
P19.12	Полоса пропускания режекторного фильтра № 1	0–20 Примечание – Уровень 2 означает, что полоса пропускания на уровне –3 дБ составляет примерно 0,7 от центральной частоты. Например, если центральная частота установлена в 100 Гц, а полоса пропускания – 2, то ширина полосы на уровне –3 дБ составит 70 Гц.	2	RW
P19.13	Коэффициент усиления режекторного фильтра № 1	0–99 Примечание – Указывает коэффициент усиления амплитуды на центральной частоте режекторного фильтра.	0	RW
P19.14	Частота режекторного фильтра № 2	50–6000 Гц	6000	RW
P19.15	Полоса пропускания режекторного фильтра № 2	0–20	2	RW
P19.16	Коэффициент усиления режекторного фильтра № 2	0–99	0	RW
P19.17	Частота режекторного фильтра № 3	50–6000 Гц	6000	RW
P19.18	Полоса пропускания режекторного фильтра № 3	0–20	2	RW
P19.19	Коэффициент усиления режекторного фильтра № 3	0–99	0	RW
P19.20	Частота режекторного фильтра № 4	50–6000 Гц	6000	RW
P19.21	Полоса пропускания режекторного фильтра № 4	0–20	2	RW
P19.22	Коэффициент усиления режекторного фильтра № 4	0–99	0	RW

3.3.2.20 Группа 20 – Пользовательские параметры

Таблица 3.28.20 – Группа 20 – Пользовательские параметры

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P20.00	Пользовательский код функции 0	Значение – номер кода функции в диапазоне от 00,00 до 63,99. Эта группа параметров может иметь два назначения: – назначение 1: Настраиваемое отображение меню При использовании цифровой клавиатуры укажите код функции, отображаемый в режиме пользовательского меню (–USr-). Пример: Если вы хотите отобразить P03.01 и P13.00 в режиме «-USr-», установите P20.00 = 03.01, P20.01 = 13.00; – назначение 2: Сопоставление адресов связи Для повышения эффективности связи, когда необходимо считывать и записывать коды функций различных групп параметров в одном кадре, можно использовать функцию указателя адреса этой группы параметров. Способ использования 1: установите P30.16 равным 1, тогда при попытке чтения или записи P20.xx (адрес 0x14xx) параметр, на который указывает P20.xx, будет автоматически обрабатываться внутри. Способ использования 2: регистр чтения и записи связи 0x6F.xx, эквивалентный параметру, на который указывает операция P20.xx. Примечания 1 При сопоставлении с регистром 00.00 возвращаемое значение считанных данных равно 0, а записанные данные недействительны. 2 В одном кадре можно считывать и записывать до 16 кодов функций.	00,00	RW
P20.01	Пользовательский код функции 1		00,00	RW
P20.02	Пользовательский код функции 2		00,00	RW
P20.03	Пользовательский код функции 3		00,00	RW
P20.04	Пользовательский код функции 4		00,00	RW
P20.05	Пользовательский код функции 5		00,00	RW
P20.06	Пользовательский код функции 6		00,00	RW
P20.07	Пользовательский код функции 7		00,00	RW
P20.08	Пользовательский код функции 8		00,00	RW
P20.09	Пользовательский код функции 9		00,00	RW
P20.10	Пользовательский код функции 10		00,00	RW
P20.11	Пользовательский код функции 11		00,00	RW
P20.12	Пользовательский код функции 12		00,00	RW
P20.13	Пользовательский код функции 13		00,00	RW
P20.14	Пользовательский код функции 14		00,00	RW
P20.15	Пользовательский код функции 15		00,00	RW
P20.16	Пользовательский код функции 16		00,00	RW
P20.17	Пользовательский код функции 17		00,00	RW
P20.18	Пользовательский код функции 18		00,00	RW
P20.19	Пользовательский код функции 19		00,00	RW
P20.20	Пользовательский код функции 20		00,00	RW
P20.21	Пользовательский код функции 21		00,00	RW
P20.22	Пользовательский код функции 22		00,00	RW
P20.23	Пользовательский код функции 23		00,00	RW
P20.24	Пользовательский код функции 24		00,00	RW
P20.25	Пользовательский код функции 25		00,00	RW

Продолжение таблицы 3.28.20

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P20.26	Пользовательский код функции 26		00,00	RW
P20.27	Пользовательский код функции 27		00,00	RW
P20.28	Пользовательский код функции 28		00,00	RW
P20.29	Пользовательский код функции 29		00,00	RW
P20.30	Пользовательский код функции 30		00,00	RW
P20.31	Пользовательский код функции 31		00,00	RW
P20.32	Пользовательский код функции 32		00,00	RW
P20.33	Пользовательский код функции 33		00,00	RW
P20.34	Пользовательский код функции 34		00,00	RW
P20.35	Пользовательский код функции 35		00,00	RW
P20.36	Пользовательский код функции 36		00,00	RW
P20.37	Пользовательский код функции 37		00,00	RW
P20.38	Пользовательский код функции 38		00,00	RW
P20.39	Пользовательский код функции 39		00,00	RW

3.3.2.21 Группа 21 – Параметры кнопочной панели и дисплея

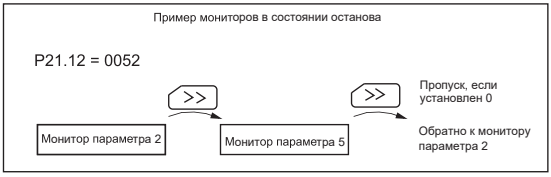
Таблица 3.28.21 – Группа 21 – Параметры кнопочной панели и дисплея

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P21.00	Кнопочная панель функция вверх/вниз	Разряд единиц: выбор функции «ВВЕРХ/ВНИЗ» 0: Отключить 1: Включить Разряд десятков: Сброс выбора 0: Сбрасывается в нерабочем состоянии 1: Не сбрасывается Разряд сотен: Выбор памяти при отключении питания 0: Нет памяти 1: Есть память Разряд тысяч: Выбор скорости 0: Автоматическая скорость 1: Скорость P01.39	0111	RR
P21.01	Скорость передачи данных	0:1200 бит/с 1:2400 бит/с 2:4800 бит/с 3:9600 бит/с 4:19200 бит/с 5:38400 бит/с 6:57600 бит/с 7:115200 бит/с	3	RR

Продолжение таблицы 3.28.21

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P21.02	Функции кнопки МК	0: Без функции 1: Толчок вперед 2: Толчок в обратную сторону 3: Переключение вперед/реверс 4: Быстрый останов 5: Торможение выбегом до останова 6: Левый сдвиг курсора (LCD пульт)	1	RR
P21.03	Функция останова	0: Действителен только при управлении с клавиатуры 1: действителен на всех командных каналах	1	RW
P21.04	Контрольный дисплей 1	00,00÷99,99	27.00	RW
P21.05	Контрольный дисплей 2	00,00÷99,99	27.01	RW
P21.06	Контрольный дисплей 3	00,00÷99,99	27.06	RW
P21.07	Контрольный дисплей 4	00,00÷99.99	27.05	RW
P21.08	Контрольный дисплей 5	00,00÷99,99	27.03	RW
P21.09	Контрольный дисплей 6	00,00÷99,99	27.08	RW
P21.10	Контрольный дисплей 7	00,00÷99,99	06.00	RW
P21.11	Опция параметров дисплея мониторинга рабочего состояния	Разряд единиц до разряда сотен устанавливает параметры сегментов дисплея 1–4 0 означает без отображения, 1÷7 соответствует параметрам монитора 1÷7 Разряд единиц: выберите первый дисплей мониторинга, 0÷7 Разряд десятков: выберите второй дисплей мониторинга, 0÷7 Разряд сотен: выберите третий дисплей мониторинга, 0÷7 Разряд тысяч: выберите четвертый дисплей мониторинга, 0÷7	5321	RW
P21.12	Опция параметров контрольного дисплея состояния останова	Совпадает с P21.11	0052	RW

Контрольный дисплей состоит из 4 переменных мониторов состояния. Переменные мониторы отличаются в состоянии работы и останова. Мониторы для каждого состояния настраиваются в параметрах P21.11 и P21.12. Нажмите кнопку «Сдвиг» для переключения мониторов. Для отключения монитора необходимо установить значение «0» в параметрах P21.11 и P21.12. Возьмем интерфейс монитора в состоянии останова, например P21.12 = 0052. Есть 2 переменные монитора, которые являются r27.01 (параметр отображения монитора 2, P21.05 = 27.01) и r27.03 (параметр отображения монитора 5, P21.08 = 27.03). Нажмите клавишу «Сдвиг» на клавиатуре, чтобы переключиться между двумя мониторами, как показано ниже.



P21.13	Индивидуальная настройка цифровой кнопочной панели	Разряд единиц: Выбор функции быстрого редактирования 0: Недоступно 1: Цифровая настройка частоты 2: Цифровая настройка крутящего момента 3: Цифровая настройка ПИД-регулятор 0 4: Установка предельного значения скорости прямого хода при управлении крутящим моментом Примечание – Функция быстрого редактирования означает, что если в режиме мониторинга текущая контролируемая величина является выходной частотой или частотой задания, нажатие клавиши [ENTER] позволяет напрямую войти	0x01	RR

Продолжение таблицы 3.28.21

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		в интерфейс редактирования параметров, а редактируемые параметры устанавливаются цифрами единиц этого кода функции. Разряд десятков: Выбор сброса указателя мониторинга 0: При переходе в режим мониторинга из других состояний или переключении между состоянием мониторинга рабочего состояния и мониторингом состояния останова, восстанавливается ранее сохраненное положение указателя мониторинга. 1: При переходе в режим мониторинга из других состояний или переключении состоянием мониторинга рабочего состояния и мониторингом состояния останова, указатель мониторинга сбрасывается до единиц P21.11 или P21.12. Примечание – При включении питания указатель контроля выключения указывает на единицу числа P21.12, а указатель контроля работы указывает на единицу числа P21.11.		
P21.14	Коэффициент отображения скорости под нагрузкой	0,01÷65,00	30,00	RW
P21.15	Число десятичных знаков скорости под нагрузкой	0÷2	0	RW
r21.16	Отображение скорости под нагрузкой	Скорость под нагрузкой =r27.00*P21.14 Число десятичного знака определяется параметром P21.15	–	RO
P21.17	Единица отображения скорости	0: 0,01 Гц; 1: 1 об/мин Отображает единицу для выбора P00.07, r27.00, r27.01, r10.12	0	RR

3.3.2.22 Группа 22 – Конфигурация привода переменного тока

Таблица 3.28.22 – Группа 22 – Конфигурация привода переменного тока

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P22.00	Частота коммутации/ несущая частота	Зависит от мощности привода: – до 7,5 кВт: 1÷12.0 кГц; – 11÷ 45 кВт: 1÷8 кГц; – свыше 55 кВт: 1÷4 кГц. Несущая частота может быть уменьшена, при следующих ситуациях: 1) большой ток утечки электропривода; 2) помехи, создаваемые преобразователем, оказывают влияние на периферийные устройства; 3) большое расстояние проводки между преобразователем и двигателем. Несущая частота может быть увеличена при слишком большом шуме при работе электродвигателя	Зависимая	RW
P22.01	Регулировка несущей частоты	Разряд единиц: регулировка в соответствии с вращением 0: Нет 1: Да Разряд десятков: регулировка в соответствии с температурой 0: Нет 1: Да	00	RR
P22.02	Низкоскоростная несущая частота	1,0÷15,0 кГц	Зависит от модели	RW
P22.03	Высокоскоростная несущая частота	1,0÷15,0 кГц	Зависит от модели	RW

Продолжение таблицы 3.28.22

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P22.04	Точка переключения несущей частоты 1	÷ 600,00 Гц Когда несущая частота регулируется в соответствии с выходной частотой, несущая частота, установленная в P22.02, используется, когда выходная частота ниже этого установленного значения	10,00 Гц	RW
P22.05	Точка переключения несущей частоты 2	÷ 600,00 Гц Когда несущая частота регулируется в соответствии с выходной частотой, несущая частота, установленная P22. 03, используется, когда выходная частота выше этого установленного значения	50,00 Гц	RW
P22.06	Способ ШИМ	0: SVPWM – векторная ШИМ Обычно используется она 1: SVPWM+DPWM (векторная ШИМ+ двухфазная ШИМ) Использование этого метода модуляции позволяет уменьшить коммутационные потери преобразователя и снизить вероятность аварийного перегрева преобразователя; однако шум двигателя в разрезе промежуточной частоты вращения будет слишком велик 2: ШИМ случайным образом Шум, создаваемый двигателем, является более мягким, а не резким скрипом 3: Синусоидальная ШИМ Используется только в особых ситуациях	0	RR
P22.07	Точка переключения синусоидальной ШИМ	10÷100 % (коэффициент модуляции) Когда P22.06 установлен на 1, увеличение значения этой настройки может уменьшить шум в разрезе промежуточной частоты вращения	30 %	RR
P22.08	Предел модуляции	1,00÷1,10 Используется для определения рабочего цикла преобразователя со стороны IGBT. Сверхмодуляция допускается, когда она установлена на 100 % или более, а допустимая сверхмодуляция углубляется, когда заданное значение увеличивается со 101 % до 110 %	1,05	RR
P22.09	Конфигурация ШИМ-сигнала	Разряд единиц: Метод компенсации мертвой зоны 0: Без компенсации 1: Алгоритм 1 2: Алгоритм 2 Разряд десятков: Зарезервировано 0: Разряд сотен: Зарезервировано 0: Разряд тысяч: Режим обновления 0: Однократное обновление 1: Двукратное обновление	-	RR
P22.10	Функция AVR (автоматического регулятора напряжения)	0: Выключен 1: Включен Когда функция AVR включена, влияние изменения напряжения шины постоянного тока на выходное напряжение может быть устранено	1	RR

Продолжение таблицы 3.28.22

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P22.11	Функция динамического торможения	0: Выключена 1: Включена 2: Включена только когда используется линейное напряжение Этот параметр используется только для управления встроенным тормозным блоком. Для моделей без встроенного тормозного блока эта настройка может быть проигнорирована	1	RW
P22.12	Напряжение динамического торможения	320÷400 В (уровень 220 В) 600÷800 В (уровень 380 В) 690÷900 В (уровень 480 В) 950÷1250 В (уровень 690 В)	Зависит от модели	RW
P22.13	Переключение чередования фаз на выходе	0: Выключено 1: Изменение чередования Эквивалентно изменению местами фаз V и W При использовании энкодера, необходимо повторно произвести автонастройку для корректировки направления вращения двигателя	0	RR
P22.14	Способ охлаждения (управление вентиляторами)	0: Вентилятор включен при работе преобразователя 1: Принудительное охлаждение при включении преобразователя 2: Регулировка в соответствии с температурой привода	0	RW
P22.15	Режим работы HD/ND	0: HD тип 1: ND тип Примечание – HD означает тяжёлый режим работы (постоянная крутящая нагрузка), ND означает легкий режим работы (вентилятор и насос).	0	RR
r22.16	Номинальная мощность привода	Только чтение Единица измерения: 0,1 кВт	–	RO
r22.17	Номинальное напряжение привода	Только чтение Единица измерения: В	–	RO
r22.18	Номинальный ток привода	Только чтение Единица измерения: 0,1 А	–	RO
P22.20	Номинальный ток преобразователя (фактический)	Только чтение Единица измерения: 0,1 А	–	RO
P22.20	Установка времени испытания	По истечении этого времени преобразователь остановится и выдаст сообщения об ошибке Er.TTA; если значение равно 0, ошибка будет отменена. Примечание – Для просмотра этого параметра требуется разрешение производителя.	0	RW
P22.26	Ограничение тока Pu2	–	–	RO

3.3.2.23 Группа 23 – Настройка защитных функций преобразователя

Таблица 3.28.23 – Группа 23 – Настройка защитных функций преобразователя

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.00	Опция контроля напряжения шины постоянного тока	Разряд единиц: Управление при максимальном перенапряжении 0: Управление отключено 1: Управление включено 2: Автоматическое настройка управления Функция управления перенапряжением ограничивает количество энергии, вырабатываемой двигателем, увеличивая время замедления или даже увеличивая скорость, избегая перенапряжения на стороне постоянного тока и сообщая о неисправностях перенапряжения Разряд десятков: Управление пониженным напряжением 0: Отключено 1: Управление по пониженному напряжению (преобразователь замедляется до нулевой скорости и находится в режиме ожидания, после восстановления питания он снова будет работать автоматически) 2: Замедление до нулевой скорости (замедляется до нулевой скорости и останавливается) Функция отключения при низком напряжении уменьшает энергопотребление двигателя или переводит его в генераторный режим, чтобы избежать, сбоя на стороне постоянного тока. Функция контроля низкого напряжения используется, когда качество электроэнергии низкое и есть необходимость продлить работу преобразователя частоты без ошибок, как можно дольше	01	RR
P23.01	Порог повышенного напряжения	Уровень 220 В: 320÷400 В Уровень 380 В: 540÷800 В Уровень 480 В: 650÷950 В Уровень 690 В: 950÷1250 В	Зависит от модели	RR
P23.02	Порог пониженного напряжения	Уровень 220 В: 160÷300 В Уровень 380 В: 350÷520 В Уровень 480 В: 400÷650 В Уровень 690 В: 650÷900 В	Зависит от модели	RR
P23.03	Коэффициент отношения отключения при повышенном напряжение	0÷10,0	1,0	RW
P23.04	Коэффициент отношения отключения при пониженном напряжении	0÷20,0	4,0	RW
P23.05	Порог отключения при пониженном напряжении	Уровень 220 В: 160÷300 В Уровень 380 В: 350÷520 В Уровень 480 В: 400÷650 В Уровень 690 В: 650÷900 В	Зависит от модели	RR
P23.06	Время обнаружения неисправностей при пониженном напряжении	0,0÷30,0 с	1,0 с	RW

Продолжение таблицы 3.28.23

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.07	Конфигурация средств защиты	Единицы измерения: Бит включения ограничения поволнового тока 0: Не действует 1: Действует Десятки: Бит включения защиты от короткого замыкания на землю 0: Не действует 1: Обнаружение включения питания 2: Проверка перед запуском 3: Проверка перед включением и работой Разряд сотен: Обнаружение неисправности тормозной цепи при включении питания 0: Не активно 1: Активно	0x0111	RR
P23.10	Значение обнаружения превышения скорости	0,0÷120,0 % максимальной частоты	120,0 %	RW
P23.11	Время обнаружения превышения скорости	0,0÷30,0 с 0,0 – защита обнаружения превышения скорости отключена	1,0 с	RW
P23.12	Значение обнаружения слишком большого колебания скорости	0,0÷100,0 % (номинальной частоты двигателя)	20,0 %	RW
P23.13	Время обнаружения слишком большого колебания скорости	0,0÷30,0 с 0,0 – защита обнаружения слишком большого колебания скорости	0,0 с	RW
P23.14	Время обнаружения потерь входной фазы	0,0÷30,0 с 0,0 – защита обнаружения потери входной фазы отключена	8,0 с	RW
P23.15	Обнаружение дисбаланса потери выходной фазы	0÷100 %	25 %	RW
P23.16	Скорость обнаружения остановки двигателя	Если скорость вращения двигателя ниже заданного значения, выходной крутящий момент превышает предельное значение, а длительность превышает P23.17, будет зарегистрирована ошибка Er.bLC.	50 об/мин	RW
P23.17	Время обнаружения остановки	См. описание P23.16, установите значение 0,0, чтобы отменить обнаружение.	2,0 с	RW
P23.18	Выбор действия защиты от неисправностей 1	Разряд единиц: Потеря входной фазы: 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд десятков: внешняя ошибка 1 определяемая пользователем совпадает с разрядом единиц Разряд сотен: Внешняя ошибка 2 определяемая пользователем совпадает с разрядом единиц Разряд тысяч: ошибка канала связи совпадает с разрядом единиц	0000	RW
P23.19	Выбор действия защиты от неисправностей 2	Разряд единиц: Перегрузка двигателя 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд десятков: перегрев двигателя совпадает с разрядом единиц Разряд сотен: Слишком большое колебание скорости совпадает с разрядом единиц Разряд тысяч: Превышение скорости двигателя совпадает с разрядом единиц	0000	RW

Продолжение таблицы 3.28.23

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.20	Выбор действия защиты от неисправностей 3	Разряд единиц: Потеря обратной связи ПИД во время работы 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд десятков: зарезервировано совпадает с разрядом единиц Разряд сотен: Зарезервировано совпадает с разрядом единиц Разряд тысяч: зарезервировано совпадает с разрядом единиц	0000	RW
P23.21	Выбор действия защиты от неисправностей 4	Разряд единиц: Потеря фазы выхода 0: Выбег 1: Быстрый останов 2: Останов в соответствии с режимом останова Разряд десятков: ошибка EEPROM (ЭСППЗУ) 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы Разряд тысяч: (зарезервировано) Разряд сотен: Пониженная нагрузка 0: Торможение выбегом 1: Экстренный стоп 2: Останов в соответствии с режимом останова 3: Продолжение работы	0000	RW
P23.24	Сброс ошибки	Определять в соответствии с битами: Бит 0 – пониженное напряжение Бит 1 – перегрузка преобразователя Бит 2 – перегрев преобразователя Бит 3 – перегрузка двигателя Бит 4 – перегрев двигателя Бит 5 – ошибка пользователя 1 Бит 6 – ошибка пользователя 2 Бит 7÷15 зарезервировано	0	RW
P23.25	Источник ошибки для автоматического сброса	Определять в соответствии с битами: Бит 0 – превышение тока во время ускорения; Бит 1 – превышение тока во время ускорения время замедления Бит 2 – превышение тока во время ускорения время постоянной скорости Бит 3 – перенапряжение во время ускорения Бит 4 – перенапряжение во время замедления Бит 5 – перенапряжение во время работы Бит 6 – пониженное напряжение преобразователя Бит 7 – потеря входной фазы Бит 8 – перегрузка преобразователя Бит 9 – перегрев преобразователя Бит 10 – перегрузка двигателя Бит 11 – перегрев двигателя Бит 12 – ошибка пользователя 1 Бит 13 – ошибка пользователя 2 Бит 14 – зарезервировано Бит 15 – зарезервировано	0	RW
P23.26	Кол-во попыток автоматического сброса	0÷99	0	RW
P23.27	Действия цифрового выхода при сбросе ошибки	0: Деактивировано 1: Активировано	0	RW

Продолжение таблицы 3.28.23

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P23.28	Интервал времени автоматического сброса ошибок	0,1÷300.0 с	0,5 с	RW
P23.29	Время очистки автоматического сброса времени ошибки	0,1÷3600,0 с	10,0 с	RW
P23.30	Выходная частота во время ошибки	0: Работа при текущей частоте 1: Работа при аномальной установленной частоте	0	RW
P23.31	Аномальная резервная частота	0,00-максимальная частота (Гц)	2,00 Гц	RW

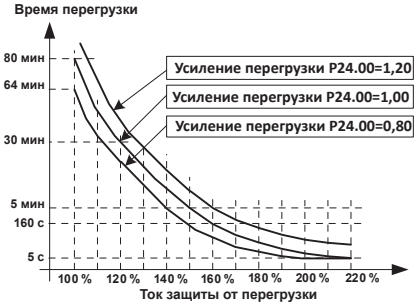
3.3.2.24 Группа 24 – Параметры защиты двигателя

Таблица 3.28.24 – Группа 24 – Параметры защиты двигателя

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P24.00	Коэффициент усиления защиты двигателя от перегрузки	0,20÷10,00 Чем больше значение, тем дольше допустимая перегрузка и тем выше риск повреждения двигателя при перегреве	1,00	RW
P24.01	Ток перегрузки двигателя при нулевой скорости	50,0÷150,0 %	100,0 %	RW
P24.02	Ток перегрузки двигателя при номинальной скорости	50,0÷150,0 %	115,0 %	RW

Двигатель с крыльчаткой на валу двигателя имеет плохой теплоотвод при работе на низких частотах. P24.01 и P24.02 используются для установки точки перегрузки при нулевой скорости нуля и точки перегрузки при номинальной скорости, чтобы достигнуть более приемлемой работы защиты двигателя при различных скоростях





Преобразователь защищает двигатель от перегрузки только при включении P24.04, P24.00 используется для регулировки времени кривой обратного времени перегрузки. Минимальное время перегрузки составляет 5,0 с.
Примечание – Пользователь должен правильно установить три параметра – P24.00, P24.01 и P24.02 – в соответствии с фактической перегрузочной способностью двигателя. Если установлено чрезмерное значение, двигатель подвержен повреждению при перегреве, а преобразователь заблаговременно не предупредит защиту об опасности.

P24.03	Уровень предупреждения о перегрузки двигателя	50÷100 %, Когда выходной ток больше, чем это значение, то выбранный сигнал DO с функцией параметров 26 группы (предупреждение перегрузки двигателя) срабатывает	80 %	RW

Продолжение таблицы 3.28.24

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P24.04	Опция защиты двигателя	Разряд единиц: Выбор защиты двигателя 1 0: Выключить защиту при перегрузке 1: Включить защиту при перегрузке Разряд десятков: выбор защиты двигателя 2 0: Выключить защиту при перегрузке 1: Включить защиту при перегрузке	0x11	RW
P24.08	Тип датчика температуры двигателя	0: Нет 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84–130 4: Терморегулятор PTC	0	RW
P24.09	Порог ошибки перегрева двигателя	0.0 °C÷200,0 °C При превышении заданного значения температуры двигателя будет выдан сигнал об ошибке Er.OH3.	120,0 °C	RW
P24.10	Порог предупреждения о перегреве двигателя	0.0 °C÷200,0 °C Когда температура двигателя, определяемая датчиком температуры, превышает это значение, выбранный DO с функции «27: предупреждение о превышении температуры двигателя» замкнётся.	90,0 °C	RW
r24.11	Температура двигателя	Единица измерения 0,1 °C отображает температуру двигателя, определяемую датчиком температуры	–	RO
P24.12	Защита от пониженной нагрузки	0: Отключена 1: Включена	0	RW
P24.13	Уровень обнаружения пониженной нагрузки	0,0÷100,0 %	10,0 %	RW
P24.14	Время обнаружения пониженной нагрузки	0,000–60,000 с	1,000 с	RW

3.3.2.25 Группа 25 – Информация о текущей ошибке

Таблица 3.28.25 – Группа 25 – Информация о текущей ошибке

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r25.00	Тип текущей ошибки	Подробнее см. 3.3.6 «Неисправности и диагностика»	–	RO
r25.01	Выходная частота при ошибке	Единица измерения: 0,01 Гц	–	RO
r25.02	Выходной ток при ошибке	Единица измерения: 0,1 А	–	RO
r25.03	Напряжение шины при ошибке	Единица измерения: В	–	RO
r25.04	Состояние режима работы 1 при ошибке	См. параметр r27.10 для подробностей	–	RO
r25.05	Состояние цифровых входов при ошибке	Биты 0–6 соответствует DI1÷DI7 Биты 12–15 соответствует VDI1÷VDI4	–	RO
r25.06	Рабочее время при ошибке	Единица измерения: 0,01 с	–	RO
r25.07	Суммарное рабочее время при ошибке	Единица измерения: ч	–	RO
r25.08	Заданная частота при ошибке	Единица измерения: 0,01 Гц	–	RO
r25.09	Заданный момент при ошибке	Единица измерения: 0,1 % по сравнению с номинальным крутящим моментом двигателя	–	RO
r25.10	Скорость энкодера при ошибке	Единица измерения: об/мин	–	RO

Продолжение таблицы 3.28.25

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r25.11	Электрический угол при ошибке	Единица измерения: 0,1 °C	–	RO
r25.12	Состояние режима работы 2 при ошибке	См. параметр r27.11 для подробностей	–	RO
r25.13	Состояние выходных клемм при ошибке	Определять в соответствии с единицей измерения: 0: выключено 1: включено Бит 0: DO1 Бит 1: DO2 Бит 2: реле Биты 3–7: Зарезервировано Бит 8: VDO1 Бит 9: VDO2	–	RO
r25.14	Температура радиатора при ошибке	Единица измерения: 0,1 °C	–	RO
r25.15	Низкоуровневая ошибка	Тип неисправности см. в 3.3.6 «Неисправности и диагностика»	–	RO
r25.16	Тип предупреждения	Тип неисправности см. в 3.3.6 «Неисправности и диагностика»	–	RO
r25.17	Подкод неисправности	–	–	RO
r25.18	Ток по оси Q во время неисправности	–	–	RO
r25.19	Команда Ud в случае сбоя	–	–	RO
r25.20	Команда Uq в случае сбоя	–	–	RO
r25.22	Текущая величина на момент отказа	–	–	RO

3.3.2.26 Группа 26 – Журнал ошибок

Таблица 3.28.26 – Группа 26 – Журнал ошибок

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r26.00	Тип последней ошибки	См. подробности в 3.3.6	–	RO
r26.01	Выходная частота при последней ошибке	Единица измерения: 0,01 Гц	–	RO
r26.02	Выходной ток при последней ошибке	Единица измерения: 0,1 A	–	RO
r26.03	Напряжение шины при последней ошибке	Единица измерения: В	–	RO
r26.04	Состояние режима работы 1 при последней ошибке	См. параметр r27.10	–	RO
r26.05	Состояние цифровых выходов при последней ошибке	Биты 0–6 соответствуют DI1÷DI7 Биты 12–15 соответствуют VDI1÷VDI4	–	RO
r26.06	Рабочее время при последней ошибке	Единица измерения: 0,01 с	–	RO
r26.07	Суммарное рабочее время при последней ошибке	Единица измерения: ч	–	RO
r26.08	Тип последней ошибки 2	Совпадает с описанием последней ошибки	–	RO
r26.09	Выходная частота при ошибке 2		–	RO
r26.10	Выходной ток при ошибке 2		–	RO
r26.11	Напряжение шины при ошибке 2		–	RO

Продолжение таблицы 3.28.26

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r26.12	Состояние режима работы 1 при ошибке 2		–	RO
r26.13	Состояние цифровых выходов при ошибке 2		–	RO
r26.14	Рабочее время при ошибке 2		–	RO
r26.15	Суммарное рабочее время при ошибке 2		–	RO
r26.16	Тип последней ошибки 3		–	RO
r26.17	Выходная частота при ошибке 3		–	RO
r26.18	Выходной ток при ошибке 3		–	RO
r26.19	Напряжение шины при ошибке 3		–	RO
r26.20	Состояние режима работы 1 при ошибке 3		–	RO
r26.21	Состояние цифровых выходов при ошибке 3		–	RO
r26.22	Рабочее время при ошибке 3		–	RO
r26.23	Суммарное рабочее время при ошибке 3		–	RO

3.3.2.27 Группа 27 – Монитор состояния

Таблица 3.28.27 – Группа 27 – Монитор состояния

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r27.00	Рабочая частота	Устанавливает единицу измерения в соответствии с параметром P21.17	–	RO
r27.01	Установленная частота	Устанавливает единицу измерения в соответствии с параметром P21.17	–	RO
r27.02	Индикатор направления	Бит0: направление рабочей частоты (0-положительное направление; 1-отрицательное направление, то же самое ниже) Бит1: направление частоты бит2: направление основной частоты Бит 3: направление дополнительной частоты Бит 4: направление увеличить/уменьшить Бит 5: направление частоты обратной связи энкодера Бит 6 и свыше: Резерв	–	RO
r27.03	Напряжение шины	Единица измерения: 1 В	–	RO
r27.04	Настройка разделения напряжения/частоты	Единица измерения: 0,1 %	–	RO
r27.05	Выходное напряжение	Единица измерения: 0,1 В	–	RO
r27.06	Выходной ток	Единица измерения: 0,1 А	–	RO
r27.07	Процент выходного тока	Единица измерения: 0,1 % (100 % номинального тока двигателя)	–	RO
r27.08	Выходной крутящий момент	0,1 %	–	RO
r27.09	Задание крутящего момента	0,1 %	–	RO

Продолжение таблицы 3.28.27

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r27.10	Состояние 1 режима работы преобразователя	Бит 0: состояния работы: 0 – останов; 1 – пуск Бит 1: направление двигателя: 0 – вперед; 1 – назад бит 2: сигнал готовности: 0 – не готов; 1 – готов Бит 3: состояние ошибки: 0 – нет ошибки; 1 – ошибка Биты 4–5: тип ошибки: 0 – торможение выбегом; 1 – быстрый останов; 2 – останов в соответствии с режимом останова; 3 – продолжение работы Бит 6: состояние толчка: 0 – без толчка; 1 – состояние толчка Бит 7: автонастройка :0 – нет; 1 – да Бит 8: торможение постоянным током: 0 – без торможения постоянным током; 1 – торможение постоянным током Бит 9: резерв Бит 10÷11: Ускорение и замедление 0: останов/нулевой выход; 1: повышение скорости; 2: замедление; 3: постоянная скорость Бит 12: резерв Бит 13: состояние ограничения тока: 0 – нет; 1 – да Бит 14: отключение при перенапряжении: 0 – нет ;1 – да Бит 15: отключение при пониженном напряжении: 0 – нет; 1 – да	–	RO
r27.11	Состояние 2 режима работы преобразователя	Биты 0–1: источник текущей команды: 0 – кнопочная панель; 1 – клемма; 2 – канал связи Биты 2–3: опция двигателя: 0 – двигатель 1; 1 – двигатель 2 Биты 4–5: текущее управление двигателем: 0 – U/f; 1 – SVC; 2 – VC Биты 6–7: текущий режим работы: 0 – скорость; 1 – крутящий момент; 2 – положение	–	RO
r27.14	Время включения	Единица измерения: ч	–	RO
r27.15	Накопленное время работы	Единица измерения: ч	–	RO
r27.16	Время работы	Единица измерения: ч	–	RO
r27.18	Температура радиатора	Единица измерения: 0,1 °C	–	RO
r27.19	Основная частота	Единица измерения: 0,01 Гц	–	RO
r27.20	Дополнительная частота	Единица измерения: 0,01 Гц	–	RO
r27.21	Частота увеличить/ уменьшить	Единица измерения: 0,01 Гц	–	RO
r27.22	Уровень перегрузки привода	0–100 % При достижении 100,0 % регистрируется ошибка OL	–	RO
r27.23	Уровень перегрузки двигателя 1	0–100 % При достижении 100,0 % регистрируется ошибка OL1	–	RO
r27.24	Уровень перегрузки двигателя 2	0–100 % При достижении 100,0 % регистрируется ошибка OL2	–	RO

3.3.2.28 Группа 29 – Специальные регистры связи

Таблица 3.28.28 – Группа 29 – Специальные регистры связи

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Данная группа параметров соответствует регистрам 0x70xx. Например: P29.00 (адрес 0x1D00) соответствует 0x7000; P29.04 (адрес 0x1D04) соответствует 0x7004. Текущие значения параметров отображаются на панели (но не могут быть изменены с нее), что удобно для диагностики данных связи.				
P29.00	Коммуникационные команды управления	Команды управления через интерфейс связи. Поддерживаемые значения и функции: 0x0000: Команда запуска недействительна (сохраняется предыдущее значение); 0x0001: Прямой пуск; 0x0002: Реверс; 0x0003: Толчок вперед; 0x0004: Толчок реверс; 0x0005: Останов выбегом; 0x0006: Останов с замедлением; 0x0007: Быстрый останов; 0x0008: Сброс ошибки.	–	RW
P29.01	Коммуникационное задание скорости	Уставка скорости, задаваемая по интерфейсу связи. Единицы измерения задаются параметром P30.14. 0,01 % (–100,00÷100,00 %) 0,01 Гц (0÷600 Гц) 1 об/мин (0÷65535 об/мин)	–	RW
P29.02	Коммуникационное задание момента	Уставка момента, задаваемая по интерфейсу связи. 0,01 % (–300,00÷300,00 %)	–	RW
P29.03	Верхний предел частоты, задаваемый через коммуникационный протокол	Единицы измерения задаются параметром P30.14. Диапазон задания в разных единицах измерения такой же, как у регистра 0x7001.	–	RW
P29.04	Ограничение скорости в режиме управления моментом	Единицы измерения задаются параметром P30.14. Диапазон задания в разных единицах измерения такой же, как у регистра 0x7001.	–	RW
P29.05	Ограничение момента двигателя	Ограничение крутящего момента электродвигателя. 0,1 % (0÷300,0 %)	–	RW
P29.06	Ограничение момента генерации	Ограничение рекуперативного момента. 0,1 % (0÷300,0 %)	–	RW
P29.07	Задание уставки процесса ПИД	0,1 % (–100,00÷100,00 %)	–	RW
P29.08	Значение обратной связи ПИД	0,01 % (–100,00÷100,00 %)	–	RW
P29.09	Задание уставки напряжения для режима раздельного управления U/f	0,1 % (0~100,0 %)	–	RW
P29.10	Настройка внешней ошибки	Параметр для настройки внешней аварии.	–	RW
P29.11	Управление состоянием DO	Настройка состояний дискретных выходов. Если функция DO (см. параметры P07.01~P07.10) установлена в «0» (нет функции), состояние определяется через этот регистр. Значение бита «1» соответствует активному DO. Бит 0: DO1 Бит 1: DO2 Бит 2: RL1 Бит 3: RL2 Биты 4~7: Резерв Бит 8: VDO1 Бит 9: VDO2 Биты 10~15: Резерв	–	RW

Продолжение таблицы 3.28.28

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P29.12	Задание позиции 16 младшими битами	P29.12 и P29.13 объединяются, образуя положение с заданным значением	–	RW
P29.13	Задание позиции 16 старшими битами		–	RW
P29.14	Ускоренная прямая связь задана	Измеряется в об/мин	–	RW

3.3.2.29 Группа 30 – Параметры Modbus

Таблица 3.28.29 – Группа 30 – Параметры Modbus

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P30.00	Тип канала связи	0: Modbus; 1: CANopen 2: Резерв	0	RR
P30.01	Адрес преобразователя	1÷247	1	RR
P30.02	Скорость передачи данных Modbus	0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с 6: 57600 бит/с 7: 115200 бит/с	3	RR
P30.03	Формат данных Modbus	0: 1-8-N-1 (1 начальный бит +8 битов информации; +1 стоповый бит) 1: 1-8-E-1 (1 начальный бит +8 битов информации +1 контроль чётности + 1 стоповый бит) 2: 1-8-0-1 (1 начальный бит +8 битов информации +1 проверка на нечётность + 1 стоповый бит) 3: 1-8-N-2 (1 начальный бит +8 битов информации +2 стоповых бита) 4: 1-8-E-2 (1 начальный бит +8 битов информации +1 контроль чётности +2 стоповых бита) 5: 1-8-0-2 (1 начальный бит +8 битов информации +1 проверка на нечётность +2 стоповых бита)	0	RR
P30.04	Задержка отклика Modbus	1÷20 мс	2 мс	RR
P30.05	Превышение времени ответа Modbus	0,0÷ 60,0 с 0.0 – отключено Если ответ от устройства Master не получен, в течение этого времени преобразователь выведет ошибку Er.485	0,0 с	RR
r30.06	Количество кадров, полученных Modbus	При каждом получении кадра это значение увеличивается от 1,0 до 65535 циклов	–	RO
r30.07	Количество кадров, отправляемых Modbus	При каждом отправлении кадра это значение увеличивается от 1,0 до 65535 циклов	–	RO
r30.08	Количество кадров ошибки, полученных Modbus	Каждый раз, когда принимается кадр ошибки CRC (контрольной суммы), это значение увеличивается от 1,0 до 65535 циклов; оно может быть использовано для оценки степени помех связи	–	RO

Продолжение таблицы 3.28.29

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P30.09	Опция системы с конфигурацией «подчинённый- ведущий» Modbus	0: Подчинённое устройство (Slave) 1: Устройство ведущее (Master)	0	RW
P30.10	Память подчиненного устройства, когда преобразователь является мастером	1÷9 соответствует 0x7001÷0x7009	1	RW
P30.11	Данные, отправляемые основным устройством	0: Выходная частота 1: Установленная частота 2: Выходной крутящий момент 3: Установленный крутящий момент 4: Настройка ПИД 5: Обратная связь ПИД 6: Выходной ток	0	RW
P30.12	Период отправки с основного устройства	0.010÷10.000 с в качестве основного устройства, после отправки одного кадра, следующий кадр отправляется после этой задержки	0.1 с	RW
P30.13	Коэффициент пропорциональности получения подчиненным устройством	- 10.000÷10.000 Значения подчиненных регистров 0x7001 и 0x7002 вступают в силу после прохождения через этот коэффициент пропорциональности	1.00	RW
P30.14	Единица скорости специального регистра обмена данными	0: 0,01% 1: 0,01 Гц 2: 1 об/мин Некоторые единицы конкретных регистров обмена данными могут быть заданы этим параметром. Подробности см. в приложении.	0	RW
P30.15	Характеристики отклика Modbus	Если формат принимаемого кадра является регистром записи, то этот параметр можно установить для ответа центральной ЭВМ 0: ответ центральной ЭВМ (стандартный протокол Modbus) 1: без ответа центральной ЭВМ (нестандартный протокол Modbus)	0	RW
P30.16	Включение отображения параметров P20 через интерфейс связи	0: Отключено При чтении и записи P20.xx через интерфейс связи используется значение P20.xx. 1: Включить сопоставление параметров связи При чтении и записи P20.xx через интерфейс связи используется значение параметра, сопоставленного с P20. xx. Это позволяет считывать и записывать несколько параметров из разных групп в одном кадре для повышения эффективности связи. Примечание – Адрес связи 0x6Fxx также является параметром, сопоставленным с помощью операции P20.xx.	0	RW
P30.20	Размер пакета данных одного кадра USB-MODBUS (для использования с программным осциллографом)	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.30 Группа 31 – Параметры CANopen

Таблица 3.28.30 – Группа 31 – Параметры CANopen

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P31.00	Адрес канала связи CANopen	1÷128 Если установлено значение 128, этот узел будет заблокирован, 1–127 – подчиненные станции, 0 – главная станция. Для вступления параметров в силу необходимо снова включить привод	128	RW
P31.01	Скорость передачи данных CANopen	0: 100k 1: 125k 2: 250k 3: 500k 4: 1M Для вступления параметров в силу необходимо снова включить привод. Скорость передачи данных всех узлов на шине должна быть одинаковой	3	RW
P31.02	Дополнительное время CANopen	1÷20 мс Отсчет времени начинается с момента отправки данных, и если данные не отправляются после этого времени, инвертор сообщит о неисправности	0 мс	RW
P31.03	Переключение режима Master/slave	0: Slave по стандартному протоколу CANopen 1: Slave в режиме синхронизации Master-slave 2: Master в режиме синхронизации Master-slave После изменения этого параметра требуется перезагрузка питания преобразователя для вступления настроек в силу	0	RW
P31.04	Выбор сценария применения режима синхронизации Master-slave	0: Неактивно 1: Жёсткое соединение – синхронизация момента 2: Нежёсткое соединение – синхронизация скорости + замкнутый контур PID по моменту 3: Периодическая синхронизация скорости 4: Периодическая синхронизация положения	0	RW
P31.05	Интервал периода передачи данных Master в режиме синхронизации Master-slave	Единица измерения: 0,001 с После изменения этого параметра требуется перезагрузка питания преобразователя для вступления настроек в силу	0,001 с	RW
P31.06	Интервал «сердцебиения» (heartbeat) slave в режиме синхронизации Master-slave	Единица измерения: 0,001 с Slave отправляет кадры «сердцебиения» в шину с периодом, заданным параметром P31.06. После изменения этого параметра требуется перезагрузка питания преобразователя для вступления настроек в силу	0,5 с	RW

Пошаговый мастер настройки CANopen:
1) режим slave-устройства CANopen: установите адрес узла в параметре P31.00 в диапазоне 1–127 (убедитесь, что он не конфликтует с другими устройствами в сети), установите P31.03 = 0, настройте скорость передачи данных в параметре P31.01, перезагрузите питание преобразователя;
2) режим синхронизации Master-slave: для ведущего (Master): установите P31.00 = 0 (специальный адрес для ведущего), P31.03 = 2 (режим ведущего), настройте скорость передачи (P31.01), период широковещания (P31.05), интервал heartbeat (P31.06) и сценарий синхронизации (P31.04); для ведомого (Slave): установите P31.00 = 1–127 (уникальный адрес), P31.03 = 1 (режим ведомого), настройте скорость передачи (P31.01), перезагрузите питание преобразователя

Продолжение таблицы 3.28.30

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r31.07	Номер версии CANopen	Отображает номер версии CANopen	–	RO
r31.08	Рабочее состояние CANopen	0: Состояние инициализации 1: Разъединено 2: Подключение/подготовка 3: Остановлено 4: Работоспособное состояние 5: Предпусковое состояние 15: Неизвестное состояние 127: Состояние подготовки к работе	–	RO
r31.09	Тип неисправности	Биты 0–2: Неисправность шины CAN 0, 7: Нет неисправности 1: Ошибка заполнения битов 2: Ошибка формата кадра 3: Ошибка ACK 4, 5: Ошибка мониторинга шины 6: Ошибка CRC Бит 3: Статус приема 0: Сообщение не получено 1: Сообщение получено Бит 4: Статус отправки 0: Сообщение еще не отправлено 1: Сообщение отправлено Бит 6: Предупреждение 0: Нет предупреждения 1: Предупреждение, количество ошибок превышает 96 Бит 7: Контроль отключения шины 0: Шина не отключена 1: Шина отключена	–	RO
r31.10	Количество ошибок получения CANopen	Количество кадров ошибок, полученных CANopen, не сохраняется после выключения питания	–	RO
r31.11	Количество ошибок отправления CANopen	Количество кадров ошибок, отправленных CANopen, не сохраняется после выключения питания	–	RO
r31.12	Количество кадров получения CANopen	Количество кадров, полученных CANopen, не сохраняется после выключения питания	–	RO
r31.14	Количество кадров отправления (младшие биты)	Количество кадров, отправленных CANopen не сохраняется после выключения питания	–	RO
r31.15	Количество кадров отправления (старшие биты)	–	–	RO
r31.16	Пользовательский CAN PDO	–	–	RO
r31.17	Пользовательский CAN PDO	–	–	RO
r31.18	Пользовательский CAN PDO	–	–	RO
r31.19	Пользовательский CAN PDO	–	–	RO

3.3.2.31 Группа 32 – Описание функционального кода ProfiNet

Таблица 3.28.31 – Группа 32 – Описание функционального кода ProfiNet

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P32.00	Имя устройства	Значение параметра 1÷255, соответствует значению mtpn-1÷mtpn-255 в среде программирования. При установке значения 0 адрес присваивается хостом, другие значения не отображаются. Примечание – Действует после повторного включения питания преобразователя.	–	RW
P32.01	IP1	Формат IP-адреса: IP1.IP2.IP3.IP4 Когда значение P32.01÷P32.04 = 0, после включения карта ProfiNet отобразит IP-адрес, сохраненный в памяти, на дисплее устройства. Исправить значение IP-адреса в параметрах P32.01÷P32.04 можно вручную. Примечание – Действует после повторного включения питания преобразователя.	–	RW
P32.02	IP2		–	RW
P32.03	IP3		–	RW
P32.04	IP4		–	RW
P32.05	MAC1	Стандартный MAC-адрес состоит из 6 байтов, P32.05÷P32.07 соответствует двухбайтовому MAC-адресу, а соответствующая последовательность MAC-адресов представляет собой MAC1H-MAC1L–MAC2H-MAC2L–MAC3H-MAC3L (H-high 8 бит, L-младшие 8 бит). Когда P32.05÷P32.07 установлен на 0, после включения карта PN запишет адрес, хранящийся в памяти. Примечания 1 Каждый порт занимает MAC-адрес, рекомендуется не изменять биты P32.07, а модификация начинается с 10 бит. 2 Изменения MAC вступают в силу после повторного включения питания преобразователя частоты. 3 В преобразователе должен быть изменен MAC-адрес, при этом MAC-адреса всех устройств в сети не должны дублироваться (включая адреса портов). 4 Адрес занятости порта – P32.07, с младшим битом плюс 1 (P1) и плюс 2 (P2).	–	RW
P32.06	MAC2		–	RW
P32.07	MAC3		–	RW
P32.08	Версия ПО	Отображение текущей версии ПО карты ProfiNet	–	RO
P32.09	Iobad счётчик	Отображение количества IOBAD	–	RO
P32.10	ARErr счётчик	Отображение количества отключений между платами P, N и хостом.	–	RO
P32.11	Маска 1	Формат маски: SM1.SM2.SM3.SM4 Пример: Маска 1H показывает S M1, маска 1L показывает SM2 Маска 2H отображает S M3, маска 2L отображает SM4	–	RO
P32.12	Маска 2		–	RO
P32.13	Маршрутизатор 1	–	–	RO
P32.14	Маршрутизатор 2	–	–	RO

3.3.2.32 Группа 33 – Описание функционального кода EtherCAT

Таблица 3.28.32 – Группа 33 – Описание функционального кода EtherCAT

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P33.00	Включение связи EtherCAT	0: Отключена 1: Включена Примечание – после включения: – выбор режима P00.05 недействителен, выбор источника команд пуска/останова P00.06 недействителен, внутренняя установка источника команды – связь EtherCAT; – выбор источника задания положения P15.00 (биты 0–3) недействителен, и команда задания положения EtherCAT принудительно устанавливается в значение (607Ah+60B0h); – выбор источника задания частоты P01.04 недействителен, и команда задания скорости EtherCAT принудительно устанавливается в значение (60FFh+60B1h); – выбор источника задания момента P14.00 недействителен, и команда задания момента EtherCAT принудительно устанавливается в значение (6071h+60B1h). Независимо от установки этого параметра, фильтр скользящего среднего задания положения P15.07 будет автоматически установлен после подключения связи EtherCAT	0	RR
P33.01	Запись параметров связи EtherCAT в EEPROM	0: Записывать параметры 2xxxH без сохранения в EEPROM 1: Записывать параметры 2xxxH и сохранять их в EEPROM	0	RW
P33.02	Запрет сигнализации о неисправностях связи EtherCAT	Бит 0: Выбор обнаружения ошибки переключения состояния сети (0 – разрешено, 1 -запрещено) Бит 1: Выбор обнаружения ошибки проверки CRC порта; Бит 2: Выбор обнаружения ошибки приема порта; Бит 3: Выбор обнаружения ошибки пересылки порта; Бит 4: Выбор обнаружения ошибки потери связи порта; Бит 5: Выбор обнаружения ошибки EEPROM EtherCAT; Бит 6: Выбор обнаружения ошибки превышения лимита конфигурации PDO EtherCAT	0x08	RR
P33.03	Единица измерения управления EtherCAT	Задает единицу измерения скорости, ускорения и рывка объекта 6000H: 0: Об/мин, мс 1: Имп./с (pps) 2: 0.01Гц, мс	0	RR
P33.04	Выбор функций EtherCAT 1	Бит 0: Подхват скорости (60B1h) и подхват момента (60B2h) в режиме CSP (0 – выключено, 1 – включено) Бит 1: Подхват момента (60B2h) в режиме CSV (0 – выключено, 1 – включено) Бит 2: Источник данных DI состояния (60FDh) (0 – как r06.00, 1 – аппаратный сигнал исходной точки) Бит 3: Выбор фильтра скользящего среднего контура положения (0 – автоматически связывается с циклом SYNC0, 1 – не связывается) Бит 4: Контрольная функция SYNC0 (0 – нормальный режим, 1 – принудительная коррекция) Бит 5: Ограничение прямого и обратного вращения в режимах скорости/положения (0 – выключено (606Eh/60E1h), 1 – включено (606Eh/60E1h)) Бит 6: Ограничение момента в режиме момента (0 – выключено (607Fh), 1 – включено (607Fh)) Бит 7: Выбор ускорения/замедления в режиме скорости (0 – выключено (6083h/6084h), 1 – включено (6083h/6084h))	0x0570	RW

Продолжение таблицы 3.28.32

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
		Бит 8: Выбор профиля изменения момента (0 – выключено (6087h), 1 – включено(6087h)) Бит 9: Выбор сглаживания команды/обратной связи (0 – выключено, 1 – включено) Бит 10: Выбор слишком большого отклонения положения (0 – выключено (6065h/6066h), 1 – включено (6065/6066h)) Биты 11–15: Резерв Примечание – Когда состояние DI (60FDh) использует оригинальный сигнал, период выборки совпадает с периодом синхронизации EtherCAT. Независимо от привязки к периоду SYNC0, минимальное значение P15.07 будет ограничено внутренне в соответствии с периодом SYNC0.		
P33.05	Выбор функций EtherCAT 2	Биты 0–1: задержка ETH0 TXC 00b: нет 01b: 10 нс 10b: 20 нс 11b: 30 нс Примечание – После установки требуется перезапуск питания для вступления в силу. Биты 2–3: задержка передачи TXC ETH1 (аналогично ETH0)	0x0005	RW
P33.09	Псевдоним адреса узла EtherCAT	0÷65535 Примечание – После установки значения отличного от нуля требуется перезапуск питания для вступления в силу.	0	RW
r33.10	Адрес узла EtherCAT	0÷65535	–	RO
r33.11	Статус EtherCAT	Бит 0: 0 – PDI/EEPROM неисправен, 1 – норма Бит 1: 0 – тайм-аут, 1 – перегрузка Бит 2: 0 – порт отключает расширенное обнаружение связи, 1 – хотя бы один порт активирует расширенное обнаружение связи Бит 3: Резерв Биты 4~7: Статус DL 0x0: Порт 0/1 не обнаруживает физическое соединение 0x1: Порт 0 (вход) подключен 0x2: Порт 1 (выход) подключен 0x3: Порт 0 (вход)/ Порт 1 (выход) подключены Биты 8÷11: Статус AL 0x1: Инициализация 0x2: Предоперационный режим 0x4: Безопасный режим работы 0x8: Рабочий режим Биты 12÷15: Текущий режим (аналогично 6060h) 0x1: Профиль положения 0x3: Профиль скорости 0x4: профиль момента 0x6: Режим положения 0x8: Циклический синхронный режим положения 0x9: Циклический синхронный режим скорости 0xA: Циклический синхронный режим момента	–	RO
r33.12	Счетчик ошибок CRC-порта 0	Биты 7÷0: Счетчик неверных кадров порта 0, при достижении FFh счет останавливается Биты 15÷8: Счетчик ошибок порта 0, при достижении FFh счет останавливается	–	RO

Продолжение таблицы 3.28.32

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r33.13	Счетчик ошибок CRC-порта 1	Биты 7÷0: Счетчик неверных кадров порта 0, при достижении FFh счет останавливается Биты 15÷8: Счетчик ошибок порта 0, при достижении FFh счет останавливается	–	RO
r33.14	Счетчик ошибок пересылки данных порта 0	Биты 7÷0: Счетчик неверных кадров порта 0, при достижении FFh счет останавливается Биты 15÷8: Счетчик ошибок порта 0, при достижении FFh счет останавливается	–	RO
r33.15	Счетчик ошибок процессорного блока и PDI	Биты 7÷0: Счет ошибок процессорного блока Биты 15÷8: Счет ошибок PDI При достижении FFh счет останавливается	–	RO
r33.16	Счетчик ошибок потери линка порта 0/1	Биты 7÷0: Потеря связи портом 0 Биты 15÷8: Потеря связи портом 1 При достижении FFh счет останавливается	–	RO
r33.17	Счетчик тайм-аута прерывания PDI/SYNC0	Биты 7÷0: Счетчик тайм-аута прерывания PDI Биты 15÷8: Счетчик тайм-аута прерывания SYNC0 При достижении FFh обнуляется	–	RO
P33.18	Порог срабатывания ошибок связи EtherCAT	Биты 3÷0: Порог ошибок проверки CRC Биты 7÷4: Порог ошибок приема Биты 11÷8: Порог ошибок пересылки Биты 15÷12: Порог ошибок потери связи	0x3388	RW
P33.19	Коды ошибок связи EtherCAT	0: Нет 1: Аварийное переключение состояние сети (с OP в non-OP при включении) 2: Порт 0 (вход) – превышен лимит ошибок CRC в режиме OP 3: Порт 0 (вход) – превышен лимит ошибок приема в режиме OP 4: Порт 0 (вход) – превышен лимит ошибок пересылки в режиме OP 5: Порт 0 (вход) – превышен лимит потери линка в режиме OP 6: Порт 1 (выход) – превышен лимит ошибок CRC в режиме OP 7: Порт 1 (выход) – превышен лимит ошибок приема в режиме OP 8: Порт 1 (выход) – превышен лимит ошибок пересылки в режиме OP 9: Порт 1 (выход) – превышен лимит потери связи в режиме OP 10: Ошибка загрузки EEPROM EtherCAT 11: Ошибка чтения данных EEPROM EtherCAT 12: Ошибка записи данных EEPROM EtherCAT	–	RW
P33.20	Индекс объекта CiA402	0x0000÷0xFFFF	–	RW
P33.21	Подиндекс объекта CiA402	0x00÷0xFF	–	RW
P33.22	Данные объекта CiA402	0÷4294967295 Примечание – Формат отображения соответствует целевому объекту	–	RO
P33.24	Значение записи объекта CiA402	0÷4294967295	–	RW
P33.26	Управление записью объекта CiA402	0: Нет операции 1: Запись Примечание – Автоматически сбрасывается после завершения записи.	–	RW

Продолжение таблицы 3.28.32

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P33.27	Управление портом EEPROM EtherCAT	Биты 7÷0: Регистр чтения/записи байтов (чтение – отображает считанные байты, запись – записывает байты) Биты 11÷8: Адрес чтения/записи (0–15) Биты 12÷13: Команда чтения/записи (автоматически сбрасывается): 0x1: выполнить чтение EEPROM один раз 0x2: выполнить запись EEPROM один раз Биты 14÷15: Индикация результата: 0x0: успех чтения/записи 0x1: ошибка чтения 0x2: ошибка записи	–	RW
P33.28	Версия аппаратного обеспечения	–	–	RO
P33.29	Версия ПО EtherCAT	0÷65535 Примечание – Версия должна соответствовать версии XML.	–	RO
P33.30	Разрешение энкодера позиции	0÷4294967295	–	RO
P33.32	Разрешение энкодера двигателя	0÷4294967295 Примечание – Разрешение энкодера двигателя после преобразования передаточного числа.	–	RO
P33.34	Период расчета средней скорости нагрузки: 2 мс	Резерв (по запросу)	–	–
P33.35	Порог потери синхронизации ECAT	Резерв (по запросу)	–	–
P33.36	Счетчик потери синхронизации ECAT	Резерв (по запросу)	–	–
P33.37	Ошибка команды ECAT AL (0x120)	Резерв (по запросу)	–	–
P33.38	Статус ECAT AL при возникновении ошибки (0x130)	Резерв (по запросу)	–	–
P33.39	Код ошибки ECAT AL при неисправности (0x134)	Резерв (по запросу)	–	–
P33.40	Счетчик контроллера таймера SYNC0	Резерв (по запросу)	–	–
P33.41	Счетчик потери времени синхронизации ECAT	Резерв (по запросу)	–	–
P33.42	Прерывание связи ECAT – зарегистрированное значение 33,40	Резерв (по запросу)	–	–
P33.43	Прерывание связи ECAT – зарегистрированное значение 33,41	Резерв (по запросу)	–	–
P33.44	Младшие 16 бит регистра LR срабатывают при недопустимом прерывании	Резерв (по запросу)	–	–
P33.45	Старшие 16 бит регистра LR срабатывают при недопустимом прерывании	Резерв (по запросу)	–	–
P33.46	Младшие 16 бит регистра SP при недопустимом входе в прерывание	Резерв (по запросу)	–	–
P33.47	Старшие 16 бит регистра SP при недопустимом входе в прерывание	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.32

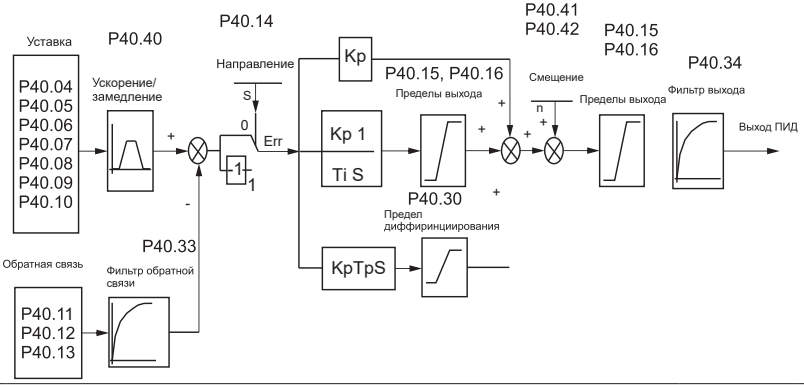
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P33.48	Недопустимый тип прерывания (6 = переполнение сторожевого таймера)	Резерв (по запросу)	–	–
P33.49	Количество итераций в режиме PP	Резерв (по запросу)	–	–
P33.50	Адрес целевой памяти для чтения информации об исключении	Резерв (по запросу)	–	–
P33.51	Выбор региона адреса для чтения информации об исключениях	Резерв (по запросу)	–	–
P33.52	Младшие 16 бит данных используются для чтения информации об исключениях	Резерв (по запросу)	–	–
P33.53	Старшие 16 бит данных используются для чтения информации об исключениях	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.33 Группа 40 – Параметры ПИД-регулятора

Таблица 3.28.33 – Группа 40 – Параметры ПИД-регулятора

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r40.00	Выходное значение ПИД	Только для чтения, единица измерения: 0,1 %	–	RO
r40.01	Уставка ПИД	Только для чтения, физическое измерение, та же единица измерения P40.05	–	RO
r40.02	Обратная связь ПИД	Только для чтения, физическое измерение, та же единица измерения P40.05	–	RO
r40.03	Значение отклонения ПИД	Только для чтения. Единица измерения: 0,01 %	–	RO

ПИД-регулятор реализует систему с замкнутым контуром, выполняя пропорциональные (P), интегральные (I) и дифференциальные (D) операции над разностью между целевым сигналом (командой) и сигналом обратной связи управляемой величины, регулируя выходную частоту преобразователя и т.д., чтобы управляемая величина оставалась стабильной на целевом значении.
Структура встроенного преобразователь ПИД-регулятора подходит для регулирования расхода, давления, температуры, натяжения и других применений.



Продолжение таблицы 3.28.33

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.04	Источник ПИД	Разряд единиц: основной источник уставки ПИД (ref1) 0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: HDI 6: Промышленная сеть Разряд десятков: Дополнительный источник уставки ПИД (ref2) совпадает с Разрядом единиц	0x00	RW
P40.05	Диапазон обратной связи	0,01÷655,35	100,00	RW
P40.06	Цифровая настройка ПИД 0	0,0÷P40.05	0,0 %	RW
P40.07	Цифровая настройка ПИД 1	0,0÷P40.05	0,0 %	RW
P40.08	Цифровая настройка ПИД 2	0,0÷P40.05	0,0 %	RW
P40.09	Цифровая настройка ПИД 3	0,0÷P40.05	0,0 %	RW

Когда источником уставки ПИД является цифровая настройка, цифровая настройка ПИД 0÷3 зависит от функции клеммы DI 43 (предустановка ПИД, вход 1) и 44 (предустановка ПИД, клемма 2):

ПИД, вход 1	ПИД, вход 2	Значение цифровой настройки ПИД (0,1 %)
Выкл	Выкл	P40.06 × 100,0 % / P40.05
Выкл	Вкл	P40.07 × 100,0 % / P40.05
Вкл	Выкл	P40.08 × 100,0 % / P40.05
Вкл	Вкл	P40.09 × 100,0 % / P40.05

Например, когда AI1 используется в качестве обратной связи ПИД, если полный диапазон соответствует давлению 16,0 кг и требуется, чтобы уставка ПИД была 8,0 кг, то установите диапазон обратной связи ПИД P40.05 = 16,00.
Цифровая клемма опорного сигнала ПИД выбирает до P40.06 – установите P40.06 (предустановленная настройка ПИД 0) = 8,00.

P40.10	Выбор источника уставки (ref) ПИД	0: ref1 1: ref1+ref2 2: ref1-ref2 3: ref1*ref2 4: ref1/ref2 5: Min(ref1, ref2) 6: Max(ref1, ref2) 7: (ref1+ref2)/2 8: переключение ref1 и ref2	0	RW
P40.11	Источник обратной связи ПИД	Разряд единиц 0: Источник обратной связи ПИД 1(fdb1) 0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Резерв 4: HDI импульсный вход 5: Промышленная сеть 6: Номинальный выходной ток двигателя 7: Номинальная выходная частота двигателя 8: Номинальный выходной крутящий момент двигателя 9: Номинальная выходная мощность двигателя Разряд десятков: источник обратной связи ПИД2 (fdb2) Совпадает с разрядом единиц	0x00	RW
P40.12	Диапазон обратной связи ПИД	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.33

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.13	Выбор функции обратной связи ПИД	0: fdb1 1: fdb1+fdb2 2: fdb1-fdb2 3: fdb1*fdb2 4: fdb1/fdb2 5: Min (fdb1, fdb2) Минимальное значение из двух 6: Max (fdb1, fdb2) Максимальное значение из двух 7: (ref1+ref2)/2 8: Переключение fdb1и fdb2	0	RW
P40.14	Направление ПИД	0: Выход ПИД положителен: когда сигнал обратной связи превышает уставку ПИД, выходная частота преобразователя будет уменьшаться, чтобы сбалансировать ПИД. Например, для насоса 1: Выход ПИД отрицателен: когда сигнал обратной связи больше, чем уставка ПИД, выходная частота преобразователя будет увеличиваться, чтобы сбалансировать ПИД. Например, для вентилятора	0	RW

Отклонение ПИД-регулятора в обратную сторону определяется функцией «Переключение прямого/обратного действия ПИД-регулятора» на клемме P40.14 и клемме DI 42:
P40.14 = 0, и клемма «42: Переключение положительного/отрицательного действия ПИД-регулятора» недействительна: характеристика выхода ПИД-регулятора положительная;
P40.14 = 0, и клемма «42: Переключение положительного/отрицательного действия ПИД-регулятора» действительна: характеристика выхода ПИД-регулятора отрицательная;
P40.14 = 1, и клемма «42: Переключение положительного/отрицательного действия» недействительна: характеристика выхода ПИД-регулятора отрицательная;
P40.14 = 1, и клемма «42: Переключение положительного/отрицательного действия» действительна: характеристика выхода ПИД-регулятора положительная

P40.15	Верхний предел ПИД выхода	-100,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P40.16	Нижний предел ПИД выхода	-100,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P40.17	Пропорциональный коэффициент усиления KP1	0,00÷200,00 %	5,0 %	RW
P40.18	Время интегрирования TI1	0,01÷20,00 с	1,00 с	RW
P40.19	Дифференциальное время TD1	0,000÷0,100 с	0,000 с	RW
P40.20	Пропорциональный коэффициент усиления KP2	0,00÷200,0 %	5,0 %	RW
P40.21	Время интегрирования TI2	0,00÷20,00 с	1,00 с	RW
P40.22	Дифференциальное время TD2	0,000÷0,100 с	0,000 с	RW
P40.23	Условие переключения ПИД параметров	0: Без переключения Не переключать, использовать KP1, TI1, TD1 1: Переключение через DI Переключать с помощью клеммы DI KP1, TI1, TD1 используются, когда нет сигнала на DI с функцией 41; KP2, TI2, TD2 когда сигнал подан 2: Автоматическое переключение, основанное на отклонении Абсолютное значение отклонения команды ПИД и обратной связи меньше, чем P40.24, используя KP1, TI1, TD1; абсолютное значение отклонения больше, чем P40.25, используя параметры KP2, TI2, TD2; абсолютное значение отклонения находится между P40.24÷P40.25, два набора параметров линейно переходят	0	RW

Продолжение таблицы 3.28.33

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.24	Отклонение переключения параметров ПИД 1	0,0÷P40.25	20,0 %	RW
P40.25	Отклонение переключения параметров ПИД 2	P40.24÷100,0 %	80,0 %	RW
P40.26	Порог разделения ПИД интеграла	0,0÷100,0 %	100,0 %	RW
P40.27	Начальное значение ПИД	0,0÷ 100,0 %	0,0 %	RW
P40.28	Время удержания начального значения ПИД	0,00÷650,00 с	0,00 с	RW
Эта функция действительна только тогда, когда P40.39 = 0, который не вычисляется. ПИД-выход сбрасывается после остановки преобразователя. Если P40.28 ≠0, то при работе преобразователя выход ПИД равен начальному значению и сохраняет время P40.28				
P40.29	Предел отклонения ПИД	0,0÷100,0 % Выход ПИД-системы находится относительно максимального отклонения уставки, как показано на диаграмме ниже. ПИД-регулятор перестает работать во время предела отклонения. Установите функцию правильно, чтобы настроить точность и стабильность работы системы	0,0 %	RW
P40.30	Дифференциальный предел ПИД	0,00÷100,00 %	1,00 %	RW
P40.31	ПИД время дифференциального фильтра	0,00–5,00 с	0,005 с	RW
P40.33	Время фильтра обратной связи ПИД	0,000÷30,000 с	0,010 с	RW
P40.34	Время фильтра выхода ПИД	0,000÷30,000 с	0,010 с	RW
P40.35	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД (нижний предел)	0,0 (без обнаружения)÷100,0 %	0,0 %	RW
P40.36	Время обнаружения потери обратной связи ПИД (нижний предел)	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P40.37	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД (верхний предел)	0,0÷100,0 % (без обнаружения)	100,0 %	RW
P40.38	Время обнаружения потери обратной связи ПИД (верхний предел)	0,000÷30,000 с	0,000 с	RW
P40.39	Функционирование ПИД при останове	0 – ПИД не функционирует при останове 1 – ПИД функционирует при останове	0	RW
P40.40	Команда ПИД для времени ускорения	0,0÷6000,0 с	0,10 с	RW
P40.41	Команда ПИД для времени замедления	0,0÷6000,0 с	0,10 с	RW
P40.42	Выбор сдвига ПИД	0: Нет связи 1: Цифровая настройка P00.07 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDI 6: Интерфейсы связи	0	RW
P40.43	Цифровая настройка компенсации ПИД	0: Прямое обнаружение 1: P40.03<P40.44 2: Задержка P40.45	–	–

Продолжение таблицы 3.28.33

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P40.44	ПИД ОС отклонение	Резерв (по запросу)	–	–
P40.45	Задержка компенсации	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.34 Группа 41 – Параметры режима сна

Таблица 3.28.34 – Группа 41 – Параметры режима сна

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P41.00	Источник режима сна/ пробуждения	Разряд единиц: выбор режима сна: 0: Без функции сна 1: Сон по частоте 2: AI1 сон (AI1 как обратная связь давления) 3: AI2 сон (AI2 как обратная связь давления) 4: AI3 сон (AI3 как обратная связь давления) Разряд десятков: выбор режима пробуждения 0: Пробуждение по частоте 1: AI1 пробуждение 2: AI2 пробуждение 3: AI3 пробуждение Разряд сотен: Выбор направления сна/пробуждения 0: Положительное направление Источник сна (AI1÷AI3) > P41.03, преобразователь в режиме сна Источник пробуждения (AI1÷AI3) < P41.04, преобразователь в режиме пробуждения 1: Обратное направление Источник сна (AI1÷AI3) < P41.03, преобразователь в режиме сна Источник пробуждения (AI1÷AI3) > P41.04, преобразователь в режиме пробуждения Когда источник сна и источник пробуждения совпадают, необходимо обратить внимание на соотношение значений P41.03 и P41.04. Если установка параметра черезмерна, то при выборе условия пробуждения, даже если установлено условие сна, состояние сна не может быть введено, и при использовании этого режима требуется особое внимание	010	RW
P41.01	Значение режима сна по частоте	0.0÷600 Гц При частоте ниже этого значения преобразователь перейдёт в Режим сна	0,00 Гц	RW
P41.02	Значение пробуждения по частоте	0.0÷600,00 При частоте выше этого значения преобразователь вернётся в работу	0,00 Гц	RW
При выборе частоты сна и частоты пробуждения необходимо соблюдать условие P41.01 < P41.02. Когда источник частоты – это ПИД и пробуждение происходит по частоте, необходимо настроить параметр P40.39 = 1.				
P41.03	Порог режима сна по давлению	0,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P41.04	Порог пробуждения по давлению	0,0÷100,0 %	0,0 %	RW
P41.05	Время задержки сна	0,0÷6000,0 с	0,0 с	RW
P41.06	Время задержки пробуждения	0,0÷6000,0 с	0,0 с	RW
P41.07	Время торможения сна	Значение настройки определяется P03.16: Если P03.16 = 2, то 0,00÷600,00 с Если P03.16 = 1, то 0,0÷6000,0 с Если P03.16 = 0, то 0÷60000 с Если P41.07 установлен на 0, торможение выбегом	0,00 с	RW

3.3.2.35 Группа 42 – Простой ПЛК

Таблица 3.28.35 – Группа 42 – Простой ПЛК

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r42.00	Текущий режим работы ПЛК	Только чтение	–	RO
r42.01	Оставшееся время текущей работы ПЛК	Только чтение	–	RO
r42.02	Время циклов ПЛК	Только чтение	–	RO
P42.03	Простой режим работы ПЛК	Разряд единиц: 0: Один цикл, после останов 1: Один цикл, после удержание последней скорости 2: Повторный цикл 3: Сброс ПЛК при остановке одного цикла Разряд десятков: 0: Выключение питания без сохранения 1: Выключение питания с сохранением Разряд сотен: 0: Остановка без сохранения 1: Остановка с сохранением	0x003	RW
P42.04	Количество циклов ПЛК	1÷60000	1	RW
P42.05	Время выполнения шага 1 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21 Примечание – Время работы не включает время ускорения и замедления.	0,0	RW
P42.06	Время выполнения шага 2 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.07	Время выполнения шага 3 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.08	Время выполнения шага 4 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.09	Время выполнения шага 5 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.10	Время выполнения шага 6 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.11	Время выполнения шага 7 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.12	Время выполнения шага 8 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.13	Время выполнения шага 9 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.14	Время выполнения шага 10 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.15	Время выполнения шага 11 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.16	Время выполнения шага 12 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0.0	RW
P42.17	Время выполнения шага 13 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.18	Время выполнения шага 14 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.19	Время выполнения шага 15 ПЛК	0,0÷6553.5 единица зависит от P42.21	0,0	RW
P42.20	Время выполнения шага 16 ПЛК	0,0÷6553,5 единица зависит от P42.21	0,0	RW

Продолжение таблицы 3.28.35

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P42.21	Единица измерения время работы ПЛК	0: с 1: мин 2: ч	0	RW
P42.22	Селектор времени ускорения/замедления шаг 1–4 ПЛК	Разряд единиц: Выбор времени ускорения/замедления шаг 1 Разряд десятков: Выбор времени ускорения/замедления шаг 2 Разряд сотен: Выбор времени ускорения/замедления шаг 3 Разряд тысяч: Выбор времени ускорения/замедления шаг 4 0- время ускорения/замедления 1 1- время ускорения/замедления 2 2- время ускорения/замедления 3 3- время ускорения/замедления 4 Примечание – Время ускорения и замедления относится к: времени ускорения или замедления, используемому при ускорении или замедлении до целевой частоты ПЛК, указанной в данном разделе.	0x0000	RW
P42.23	Селектор времени ускорения/замедления шаг 5–8 ПЛК	Разряд единиц: время ускорения/замедления 5 Разряд десятков: время ускорения/замедления 6 Разряд сотен: время ускорения/замедления 7 Разряд тысяч: время ускорения/замедления 8 Значения совпадают с P42.22.	0x0000	RW
P42.24	Селектор времени ускорения/замедления шаг 9–12 ПЛК	Разряд единиц: время ускорения/замедления 9 Разряд десятков: время ускорения/замедления 10 Разряд сотен: время ускорения/замедления 11 Разряд тысяч: время ускорения/замедления 12 Значения совпадают с P42.22.	0x0000	RW
P42.25	Селектор времени ускорения/замедления шаг 13–16 ПЛК	Разряд единиц: время ускорения/замедления 13 Разряд десятков: время ускорения/замедления 14 Разряд сотен: время ускорения/замедления 15 Разряд тысяч: время ускорения/замедления 16 Значения совпадают с P42.22.	0x0000	RW
P42.26	Время торможения остановки ПЛК	0,01÷60000 с Значение настройки P03.16 P03.16 = 2, 0,00÷600,00 с P03.16 = 1, 0,0÷6000,0 с P03.16 = 0, 0 ÷60000 с	20,00 с	RW

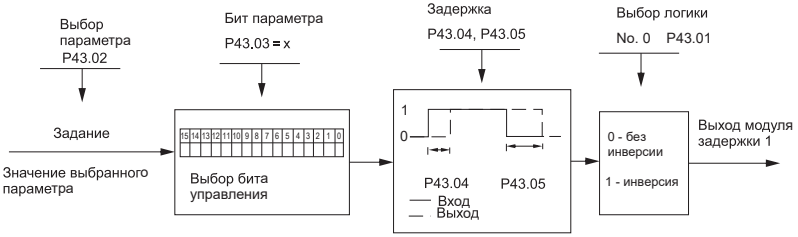
3.3.2.36 Группа 43 – Модули задержек

Таблица 3.28.36 – Группа 43 – Модули задержек

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r43.00	Состояние выхода модуля задержки	Используется для просмотра текущего состояния выхода модуля задержки. Используется битовое определение, бит 0÷бит 3 соответственно указывает на состояние выхода модулей задержки 1÷4, 0 выключен, 1 означает включен	–	RO

Всего имеется 4 модуля задержки. Модуль задержки может собирать состояние 0÷15 бит всех параметров, которые можно просмотреть в таблице кодов функций, и, наконец, выводить состояние блока задержки после обработки задержки и выбора логики. Может использоваться для DI/DO, задержки выхода компаратора / логического блока и других функций, а также в качестве виртуального реле.

На рисунке показана структурная схема модуля задержки 1, модуля задержки 2–4 и так далее. Модули задержки можно использовать для обработки задержки DI DO также можно комбинировать с блоками компаратора и логическими блоками для более сложных применений.



P43.01	Логика модуля задержки 1–6	0000÷1111 B Бит 0÷Бит 3 соответствует модулям задержки 1÷4, которые используются для указания того, является ли выход блока задержки инвертированным	0	RW
P43.02	Выбор параметра входа модуля задержки 1	00.00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	RW
P43.03	Выбор входного бита модуля задержки 1	0÷15	0	RW
P43.04	Время задержки включения модуля задержки 1	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW
P43.05	Время задержки выключения модуля задержки 1	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW
P43.06	Выбор параметра входа модуля задержки 2	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	RW
P43.07	Выбор входного бита модуля задержки 2	0÷15	0	RW
P43.08	Время задержки включения модуля задержки 2	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW
P43.09	Время задержки выключения модуля задержки 2	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW
P43.10	Выбор параметра входа модуля задержки 3	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	RW
P43.11	Выбор входного бита модуля задержки 3	0÷15	0	RW
P43.12	Время задержки включения модуля задержки 3	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW

Продолжение таблицы 3.28.36

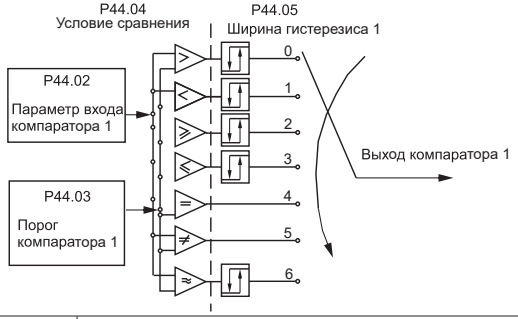
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P43.13	Время задержки выключения модуля задержки 3	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW
P43.14	Выбор параметра входа модуля задержки 4	00,00÷98,99 (индекс кода параметра)	00,00	RW
P43.15	Выбор входного бита модуля задержки 4	0÷15	0	RW
P43.16	Время задержки включения модуля задержки 4	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW
P43.17	Время задержки выключения модуля задержки	0,0÷3000,0 с	0,0 с	RW

3.3.2.37 Группа 44 – Компаратор и логическое устройство / контроллер

Таблица 3.28.37 – Группа 44 – Компаратор и логическое устройство / контроллер

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r44.00	Выход компаратора 1÷4	Бит 0÷3 обозначает выход логического устройства 1÷4	–	RO
r44.01	Выход логического блока 1÷4	Бит 0÷3 обозначает выход логического блока 1÷4	–	RO
P44.02	Параметр входа компаратора 1	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.03	Порог компаратора 1	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.04	Условие компаратора 1	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	RW
P44.05	Ширина гистерезиса компаратора 1	0÷65535	0	RW

4 группы встроенного компаратора. Эта функция может быть использована для любых двух параметров. Выбрав условие сравнения, можно сравнить два параметра. При соблюдении условии выход компаратора будет 1, а при несоблюдении выход будет 0. Выход переменной селектора может выступать в качестве DI, VDI, входа виртуальных реле и DO, выхода реле и т. д.

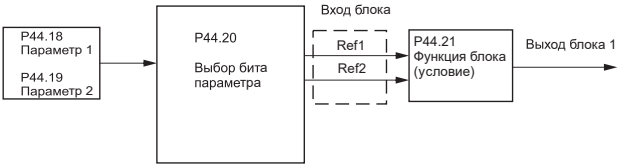


P44.06	Параметр входа компаратора 2	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.07	Порог компаратора 2	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.08	Условие компаратора 2	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	RW
P44.09	Ширина гистерезиса компаратора 2	0÷65535	0	RW
P44.10	Параметр входа компаратора 3	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW

Продолжение таблицы 3.28.37

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.11	Порог компаратора 3	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.12	Условие компаратора 3	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	RW
P44.13	Ширина гистерезиса компаратора 3	0÷65535	0	RW
P44.14	Параметр входа компаратора 4	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.15	Порог компаратора 4	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.16	Условие компаратора 4	0:>; 1:<; 2:≥;3:≤;4:=; 5:≠; 6:≈	0	RW
P44.17	Ширина гистерезиса компаратора 4	0÷65535	0	RW
P44.18	Параметр 1 логического блока 1	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.19	Параметр 2 логического блока 1	00.00÷98,99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.20	Источник входа логического блока 1	Разряд единиц: Выбор бита параметра 1 0÷F (представляет 0÷15), PP44.18 соответствует 0÷15 бит Разряд десятков: выбор бита параметра 2 0÷F (представляет 0÷15), PP44.19 соответствует 0÷15 бит	0	
P44.21	Функция логического блока 1	0: Без функции 1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref=1 эффективная; Ref2=1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход ширина импульса 200 мс	0	RW

4 встроенных логических блока. Логический блок может выполнять логическую обработку любых 0÷15 битов любого параметра 1 и любых из 0÷15 битов любого параметра 2. При выполнении условия выход блока будет 1. Выход логического блока может использоваться в качестве DI, VDI, блока задержки и других входов, DO, реле и других выходов.



P44.22	Параметр 1 порога логического блока 2	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.23	Параметр 2 логического блока 2	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.24	Источник входа логического блока 2	Разряд единиц: выбор бита параметра 1 0-F (представляет 0–15), PP44.22 соответствует 0–15 бит Разряд десятков: выбор бита параметра 2 0-F (представляет 0–15), PP44.23 соответствует 0–15 бит	0	RW

Продолжение таблицы 3.28.37

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.25	Функция логического блока 2	1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref=1 эффективная; Ref2=1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход ширина импульса 200 мс	0	RW
P44.26	Параметр 1 порога логического блока 3	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.27	Параметр 2 логического блока 3	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	0	RW
P44.28	Источник входа логического блока 3	Разряд единиц: выбор бита параметра 1 0-F (представляет 0–15), PP44.26 соответствует 0–15 бит Разряд десятков: выбор бита параметра 2 0-F (представляет 0–15), PP44.27 соответствует 0–15 бит	0	RW
P44.29	Функция логического блока 3	1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref=1 эффективная; Ref2=1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход ширина импульса 200 мс	0	RW
P44.30	Параметр 1 логического блока 4	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.31	Параметр 2 логического блока 4	00.00÷98.99 (индекс кода функции)	00.00	RW
P44.32	Источник входа логического блока 4	Разряд единиц: выбор бита параметра 1 0-F (представляет 0–15), PP44.30 соответствует 0–15 бит Разряд десятков: выбор бита параметра 2 0-F (представляет 0–15), PP44.31 соответствует 0–15 бит	0	RW
P44.33	Функция логического блока 4	1: И 2: ИЛИ 3: НЕ И 4: НЕ ИЛИ 5: Выполнять операцию, исключающую ИЛИ 6: Ref=1 эффективная; Ref2=1 неэффективная 7: Ref1 вверх эффективна, Ref2 вверх неэффективна 8: Ref1 вверх и обратный сигнал 9: Ref1 вверх и выход ширина импульса 200 мс	0	RW
P44.34	Постоянная настройка 1	0÷65535	0	RW
P44.35	Постоянная настройка 2	0 ÷65535	0	RW
P44.36	Постоянная настройка 3	0÷65535	0	RW
P44.37	Постоянная настройка 4	-9999÷9999	0	RW
P44.38	Постоянная настройка 1 в соответствии с определением бита	0÷65535 (определить как бит)	0	RW
P44.39	Постоянная настройка 2 в соответствии с определением бита	0÷65535 (определить как бит)	0	RW

Продолжение таблицы 3.28.37

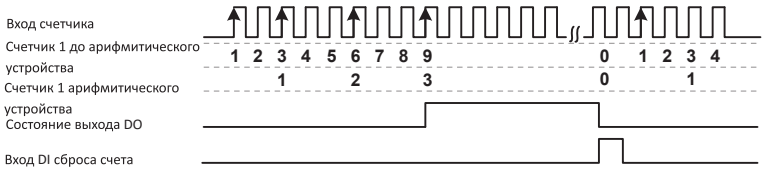
Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P44.40	Постоянная настройка 3 в соответствии с определением бита	0÷65535 (определить как бит)	0	RW
P44.41	Постоянная настройка 4 в соответствии с определением бита	0÷65535 (определить как бит)	0	RW
Примечание – Постоянная настройка для опорного значения компаратора или входа логического блока.				

3.3.2.38 Группа 45 – Многофункциональные счетчики

Таблица 3.28.38 – Группа 45 – Многофункциональные счетчики

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r45.00	Значение входа счетчика 1	Значение счетчика до преобразования, то есть количество импульсов, полученных счётчиком 1 32-битные данные только для чтения	–	RO
r45.02	Значение счета счетчика 1	Значение счета после преобразования 32-битные данные только для чтения	–	RO
P45.04	Установленное значение счетчика 1	1 до 4294967295, когда значение счетчика 1 (после преобразования) достигает этого значения, то DO с функцией 21 «Достижение значения счётчика 1» замыкается	1000	RW
P45.06	Максимальное значение счетчика 1	1 до 4294967295, устанавливает максимальное значение счетчика 1 (после преобразования)	4294967295	RW
P45.08	Счетчик 1 Числитель коэффициента преобразования	1÷65535 Значение счета счетчика 1 = значение входа счетчика 1 × (Числитель преобразования / Знаменатель преобразования)	1	RW
P45.09	Счетчик 1 Знаменатель преобразования	1÷65535	1	RW

Преобразователь имеет 2 встроенных счетчика: счетчик 1–32-битный многофункциональный счетчик с арифметическим устройством; счетчик 2–16-битный обычный счетчик без функции арифметического устройства.
На примере счетчика 1:
Счетчик 1 принимает импульсный сигнал через цифровой вход DI с функцией «Вход счетчика 1», и импульсный сигнал используется для подсчета импульсов счетчика 1 после прохождения через электронный редуктор. Когда значение счетчика достигает заданного значения (P45.04), тогда DO с функцией 21 «Достижение значения счетчика 1» замыкается. Когда значение счетчика достигает максимального значения (P45.06), выберите, следует ли остановить подсчет или сбросить счет в соответствии со значением P45.13. Счетчик также может быть сброшен с помощью клеммы DI. Когда функцией DI является «Сброс счетчика 1» и на вход подан сигнал, счетчик 1 сбрасывается.
Например: P45.04 = 3, P45.08 = 3, P45.09 = 1, функция счетчика 1 как показано ниже.



r45.10	Фактическое значение счетчика 2	Только чтение	–	RO
P45.11	Установленное значение счетчика 2	Когда значение счетчика 2 равно установленном значению, замыкается соответствующий выход 1÷65535	1000	RW
P45.12	Максимальное значение счетчика 2	1÷65535	65535	RW

Продолжение таблицы 3.28.38

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P45.13	Управление счетчиком 1	Разряд единиц: способ подсчёта 0: Остановка подсчета после подсчета максимального значения 1: Сброс после подсчета максимального значения, пересчет от 0 Разряд десятков: действие после того, как счетчик достигнет заданного значения 0: Работа 1: Выбег 2: Линейный останов 3: Аварийный останов Разряд сотен: опция сохранения при выключении питания 0: Не сохраняйте значение счетчика при выключенном питании 1: Сохраните значение счетчика при выключенном питании	0x001	RW
P45.14	Управление счетчиком 2	Разряд единиц: способ подсчёта 0: Остановка подсчета после подсчета максимального значения 1: Сброс после подсчета максимального значения, пересчет от 0 Разряд десятков: действие после того, как счетчик достигнет заданного значения 0: Продолжение до пуска 1: Свободный останов 2: Линейный останов 3: Аварийный останов Разряд сотен: Опция сохранения при выключении питания 0: Не сохраняйте значение счетчика при выключенном питании 1: Сохраните значение счетчика при выключенном питании	0x100	RW
P45.15	Источник выходного сигнала для обнаружения разрыва материала	0: Значение счетчика 1 1: Значение счетчика 2	1	RW
P45.16	Начальная частота обнаружения разрыва материала	0÷50,00 Гц Когда рабочая частота превышает установленное значение, начинается обнаружение нехватки материала	10,00	RW
P45.17	Время обнаружения разрыва материала	0÷60,000 с Если значение счетчика не изменяется в течение заданного времени, возникает ошибка отсутствия материала	0	RW

3.3.2.39 Группа 49 – Параметры управления шпинделем

Таблица 3.28.39 – Группа 49 – Параметры управления шпинделем

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P49.00	Включение ориентации шпинделя	0: Функция отключена 1: Функция включена Когда биты 4÷7 параметра P15.00 соответствуют 0 (полузамкнутый контур), энкодер ориентации задается параметром P10.00. Когда биты биты 4÷7 параметра P15.00 соответствуют 1 (полный замкнутый контур) энкодер ориентации фиксируется как второй энкодер	1	RR
P49.01	Скорость ориентации шпинделя	При активном сигнале на дискретной клемме, отвечающей за ориентацию шпинделя, в первую очередь происходит разгон до этой скорости, после чего выполняется позиционирование	300 об/мин	RR

Продолжение таблицы 3.28.39

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P49.02	Выбор направления ориентации шпинделя	0: Ориентация по текущему направлению вращения. При активном сигнале на дискретной клемме, отвечающей за ориентацию шпинделя, который работает в режиме по скорости, ориентация будет выполняться в текущем направлении; Если ориентация начинается в состоянии останова, направление определяется командой скорости. При переключении положения ориентации в заблокированном состоянии сохраняется предыдущее направление. 1: Ориентация по кротчайшему расстоянию. При активном сигнале на дискретной клемме, отвечающей за ориентацию шпинделя, который работает в режиме по скорости, ориентация будет выполняться в текущем направлении;	1	RW
		Если ориентация начинается из состояния остановки, проверяется, является ли это первой ориентацией после включения питания: если да, то шпиндель сначала вращается в направлении команды скорости, а после нахождения референсной точки начинается ориентация; если нет, то ориентация выполняется по кротчайшему расстоянию. При переключении положения ориентации в заблокированном состоянии используется кротчайшее расстояние		
P49.03	Время разгона ориентации шпинделя	0.00÷300,00	1,00 с	RR
P49.04	Время замедления ориентации шпинделя	0.00÷300,00	1,00 с	RW
P49.07	Контроль положения оси вращения шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–
P49.08	Настройка блока измерения положения оси вращения шпинделя	0: Импульсы 1: Градусы	–	–
P49.09	Настройка положения ориентации шпинделя	0x10: Записать текущее положение в P49.10 0x11: Записать текущее положение в P49.11 0x12: Записать текущее положение в P49.12 0x13: Записать текущее положение в P49.13 0x14: Записать текущее положение в P49.14 0x15: Записать текущее положение в P49.15 0x16: Записать текущее положение в P49.16 0x17: Записать текущее положение в P49.17 Иные значения: игнорируются. Для настройки поверните шпиндель в нужное положение, настройте этот параметр в одно из указанных значений. Преобразователь автоматически сохранит положение в r10.13 или r10.48, после чего параметр вернется к 0x00.	0x00	RW
P49.10	Положение ориентации шпинделя 0	0÷65535	0	–
P49.11	Положение ориентации шпинделя 1	0÷65535	0	–
P49.12	Положение ориентации шпинделя 2	0÷65535	0	–
P49.13	Положение ориентации шпинделя 3	0÷65535	0	–
P49.14	Положение ориентации шпинделя 4	0÷65535	0	–

Продолжение таблицы 3.28.39

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P49.15	Положение ориентации шпинделя 5	0÷65535	0	–
P49.16	Положение ориентации шпинделя 6	0÷65535	0	–
P49.17	Положение ориентации шпинделя 7	0÷65535	0	–

Положение ориентации определяется комбинацией состояния трех дискретных входов «Выбор положения 0÷2»:

Клемма выбора положения 2	Клемма выбора положения 1	Клемма выбора положения 0	Выбранное положение
Неактивна	Неактивна	Неактивна	Положение ориентации шпинделя 0 (P49.10)
Неактивна	Неактивна	Активна	Положение ориентации шпинделя 1 (P49.11)
Неактивна	Активна	Неактивна	Положение ориентации шпинделя 2 (P49.12)
Неактивна	Активна	Активна	Положение ориентации шпинделя 3 (P49.13)
Активна	Неактивна	Неактивна	Положение ориентации шпинделя 4 (P49.14)
Активна	Неактивна	Активна	Положение ориентации шпинделя 5 (P49.15)
Активна	Активна	Неактивна	Положение ориентации шпинделя 6 (P49.16)
Активна	Активна	Активна	Положение ориентации шпинделя 7 (P49.17)

P49.20	Положение ориентации шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–
P49.26	Смещение целевого положения ориентации шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.40 Группа 50 – Параметры управления электронным кулачком

Таблица 3.28.40 – Группа 50 – Параметры управления электронным кулачком

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P50.00	Переключатель электронного кулачка	0: Закрыть электронный кулачок 1: Открыть электронный кулачок 2: Смоделировать электронный кулачок Примечание – Перед открытием установите параметры кулачка	0	RR
P50.01	Источник командного импульса шпинделя	0: Вход с первого энкодерного порта (плата расширения, тип энкодера выбирается в P10.01, контролируется в P10.16) 1: Вход со второго энкодерного порта (внешний импульс, форма импульса выбирается в P10.41, контролируется в P10.50) 2: полностью замкнутый импульсный вход (полностью замкнутый вход PG-карты, форма импульса выбирается в P10.70, контролируется в P10.79) 3: Задание по EtherCAT (целевое положение 607Ah) 4: Внутреннее задание цифровой оси времени (P50.02) 5: Внутреннее задание одноэтапного перемещения (P50.03~P50.07)	1	RR
P50.02	Количество импульсов за цикл оси времени	-32768÷32767, Единица измерения: импульсы шпинделя/0,5 мс	0	RR

Продолжение таблицы 3.28.40

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P50.03	Разрешение одноэтапного внутреннего перемещения (триггер)	0->1: Запуск установки перемещения шпинделя, незавершенное перемещение сохраняется. 0->2: Запуск установки перемещения шпинделя, незавершенное перемещение сбрасывается. 0->3: Запуск установки перемещения ведомой оси, незавершенное перемещение сохраняется. 0->4: Запуск установки перемещения ведомой оси, незавершенное перемещение сбрасывается. Примечание – Автоматически очищается после успешного срабатывания. При установке 1 или 2: параметр P50.06 соответствует 0,1 импульса шпинделя/мс, а параметры P50.07/P50.08 задают фактическое время разгона и торможения. При установке 3 или 4: параметр P50.06 соответствует скорости двигателя в об/мин, а P50.07/P50.08 задают время разгона и торможения при номинальной скорости.	0	RR
P50.04	Команда одноэтапного внутреннего перемещения (младшие 16 бит)	-2147483648÷2147483647, Единица измерения: импульсы	10000	RR
P50.06	Максимальная скорость одноэтапного внутреннего перемещения	0÷65535, Единица измерения: 0,1 импульса шпинделя/мс или об/мин	100	RR
P50.07	Время разгона одноэтапного внутреннего перемещения	0÷65535 мс	10000	RR
P50.08	Время торможения одноэтапного внутреннего перемещения	0÷65535 мс	10000	RR
P50.09	Смещение целевого положения ориентации шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–
P50.10	Значение компенсации фазы шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–
P50.12	Время перехода компенсации фазы шпинделя / Количество импульсов	Резерв (по запросу)	–	–
P50.14	Электронный числитель зубчатой передачи шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–
P50.16	Электронный знаменатель зубчатой передачи шпинделя	Резерв (по запросу)	–	–
P50.18	Скорость переключения ведомого устройства с одним переключателем	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.40

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P50.19	Режим включения муфты	0: Включение сразу после активации переключателя электронного кулачка (P50.00=1) 1: Включение сразу после активации переключателя электронного кулачка и вращения шпинделя вперед 2: Включение сразу после активации переключателя электронного кулачка и вращения шпинделя назад 3: Включение сразу после фронта входного сигнала включения DI (функция DI «80») 4: Включение сразу после программного разрешения (P50.21=1) 5: Включение сразу после активации переключателя электронного кулачка (P50.00=1) и достижения прироста смещения шпинделя до заданного значения (P50.22) 6: Включение сразу после фронта входного сигнала включения DI (функция DI «80») и достижения смещения шпинделем заданного значения (P50.22) Примечание – При выборе 5 и 6, если направление вращения шпинделя противоположно заданному смещению (P50.22) более чем за один цикл кулачка, внутреннее включение кулачка (P50.00=00) будет принудительно закрыто.	0	RR
P50.20	Режим компенсации смещения при включении муфты	0: Без компенсации 1: С компенсацией	1	RR
P50.21	Разрешение включения муфты	0->1: Прямое включение муфты	0	RR
P50.22	Заданное смещение при включении муфты (младшие 16 бит)	-2147483648÷2147483647, Единица измерения: импульсы шпинделя	0	RR
P50.24	Режим выключения муфты	0: Выключение сразу после отключения электронного кулачка (P50.00=0) 1: Выключение сразу после обнуления входного DI сигнала включения (функция DI «80») 2: Немедленное выключение после отключения программного разрешения (P50.21=0) 3: Немедленное выключение, когда шпиндель проходит заданную фазу (P50.28) в указанном направлении (P50.29) после включения муфты 4: Немедленное выключение, если полный ход шпинделя превышает заданное смещение (P50.30) после включения муфты Примечание – При выборе «4», если направление вращения шпинделя противоположно заданному смещению более чем за один цикл кулачка, внутреннее включение кулачка (P50.00=0) будет принудительно закрыто.	0	RR
P50.25	Разрешение цикла повторного включения после выключения муфты	0: Отключить предустановку цикла повторного включения 1: Включить предустановку цикла повторного включения после отключения Примечание – В режиме предустановки, если направление вращения шпинделя противоположно предустановленному значению (P50.26) более чем за один цикл, включение кулачка будет принудительно отключено (P50.00=0).	0	RR
P50.26	Значение предустановки цикла повторного включения муфты (младшие 16 бит)	-2147483648÷2147483647, Единица измерения: импульсы шпинделя	0	RR

Продолжение таблицы 3.28.40

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P50.28	Заданная фаза выключения муфты	0÷360,00° Единица измерения: градусы	0	RR
P50.29	Направление прохождения заданной фазы выключения муфты	0: Вперед 1: Назад	0	RR
P50.30	Заданное смещение при выключении муфты (младшие 16 бит)	-2147483648÷2147483647 Единица измерения: импульсы шпинделя		RR
r50.32	Номер текущей таблицы кулачков	0: Таблица кулачка 0 1: Таблица кулачка 1 2: Таблица кулачка 2 3: Таблица кулачка 3	0	RO
P50.33	Целевая таблица кулачков и режим ее использования	Биты 0÷3: Номер целевой таблицы кулачков: 0x0: Таблица 0 0x1: Таблица 1 0x2: Таблица 2 0x3: Таблица 3 Биты 4÷7: Резерв Биты 8÷11: Резерв Биты 12÷15: Режим использования таблицы: 0x0: Прямое использование; 0x1: Линейная аппроксимация	0x10000	RR
P50.34	Масштабирование таблицы кулачков	-32,768÷32,767 Примечание – 1,00 означает отсутствие масштабирования (без увеличения/ уменьшения).	1,00	RR
P50.35	Разрешение переключения таблицы кулачков (триггер)	0->1: При выполнении условий переключения происходит немедленное переключение на целевую таблицу кулачков. Примечание – поддерживается динамическое переключение, после выполнения переключение автоматически сбрасывается.	0	RR
P50.36	Фаза переключения таблицы кулачков	0÷360,00° Примечание – Поскольку выходные данные разных таблиц могут значительно различаться, переключение может вызвать резкие изменения выходного сигнала.	180,00	RR
P50.37	Направление переключения таблицы кулачков	0: Вперед 1: Назад	0	RR
P50.38	Выбор точки входа для сцепления по кривой таблицы кулачка	0: Фаза при последнем отключении сцепления 1: Вход в фазу по заданной точке (P50.37)	0	RR
P50.39	Фаза точки входа для сцепления по кривой таблицы кулачка	0÷360.00°	0	RR
P50.40	Число импульсов цикла шпинделя (младшие 16 битов)	0÷4294967295 Единица измерения: импульсы шпинделя Примечание – Определяет импульсы для фазы 360° шпинделя и длину активной оси.	10000	RR
P50.42	Компенсация кулачкового стола на основе импульсов цикла главной оси, смещение точки возврата в исходное положение летающих ножниц	Резерв (по запросу)	–	–

Продолжение таблицы 3.28.40

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P50.44	Режим работы электронного кулачка	0->10: Стандартный кулачок (с таблицей) 0->1: Автоматическая резка 0->2: Автоматическая резка по параметрам P50.45-P50.57	0	RR
P50.45	Количество летучих ножниц (резаков)	1÷4	1	RR
P50.46	Эффективная окружность ножа (младшие 16 бит)/ Шаг винта следящего ножа (младшие 16 бит)	1÷4294967295, Единица измерения: мкм	471238	RR
P50.48	Количество импульсов на оборот ножевого колеса (младшие 16 бит)/ импульсов на оборот винта ножа	1÷4294967295, Единица измерения: импульсы Примечание – Зависит от передаточного отношения (P15.18; P15.22).	5184512	RR
P50.50	Отношение импульсов энкодера измерительного колеса к длине (младшие 16 бит)	1÷4294967295, Единица измерения: импульс/м	35344	RR
P50.52	Длина реза (младшие 16 бит)	0÷4294967295, Единица измерения: мкм	400000	RR
P50.54	Ширина зоны синхронизации летучего ножа/ следящего ножа	2÷180,00°	70.00	RR
P50.55	Ширина зоны ожидания шпинделя	0÷360.00° Примечание – Не требуется для режимов автоматической резки.	0	RR
P50.56	Компенсация синхронной скорости	0,800÷1,200 Примечание – Увеличивайте при заклинивании ножа.	1,000	RR
P50.57	Управляющие биты	Биты 0÷3: Компенсация толщины материала 0x0: Выкл 0x1: Вкл Примечание – Включать для толстых/тяжелых материалов. Биты 4÷7: Адаптация к толщине материала 0x0: Выкл 0x1: Вкл Примечание – Повышает точность, но снижает скорость резки. Биты 8÷11: Режим следящего ножа 0x0: Стандартный 0x1: Адаптация хода (симметричное планирование)	0x0011	RR
P50.58	Максимальный ход ножевой каретки	0.0÷6553,5, Единица измерения: мм	200,0	RR
P50.59	Толщина ножевого полотна	0.000÷65,535 Единица измерения: мм	0	RR
P50.60	Фактический ход каретки летающих ножниц (0,1 мм)	Резерв (по запросу)	–	–
P50.61	Критическая длина реза для летающих ножниц (0,1 мм)	Резерв (по запросу)	–	–
P50.62	Порог достижения фазы (активный)	0÷360,00°	180,00	RR
P50.63	Порог достижения фазы (неактивный)	0÷360,00°	240,00	RR

Продолжение таблицы 3.28.40

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
r50.64	Накопление импульсов шпинделя (младшие 16 бит)	0÷4294967295	–	RO
r50.66	Мониторинг фазы шпинделя после сцепления	0÷360,00°	–	RO
P50.67	Условия определения цикла шпинделя после сцепления	0: +1 к счетчику при превышении 180° вперед, –1 в реверсе. 1: –1 к счетчику при превышении 180° в реверсе, +1 вперед. 2: +1 к счетчику при превышении 360° вперед, –1 в реверсе. 3: –1 к счетчику при превышении 360° в реверсе, +1вперед. 4: Сброс счетчика.	0	RR
r50.68	Счетчик циклов шпинделя после сцепления	0÷65535	–	RO
r50.69	Слово статуса электронного кулачка	Биты 0÷3: Текущий режим электронного кулачка 0: Стандартный (таблица кулачков) 1: Следящий нож 2: Летучий нож Бит 4: Статус сцепления 0: Отключено 1: Включено Бит 5: Статус пред-позиционирования 0: Не пред-позиционировано 1: Пред-позиционировано Биты 6÷7: Статус автоматической кривой 0: Завершено 1: Генерация 2: Ошибка генерации Биты 8÷9: Статус переключения кривой 0: Завершено 1: Переключение 2: Ошибка расчета при переключении	–	RO
r50.70	Выходная позиция кулачка (младшие 16 бит)	0÷4294967295 Примечание – Абсолютная позиция кулачка и командный импульс	–	RO
r50.72	Накопленный выход кулачка (младшие 16 бит)	0÷4294967295 Примечание – Импульсы выхода кулачка + корректировка	–	RO
r50.73	Текущая активная заданная длина реза (0,001 м)	Резерв (по запросу)	–	RO
r50.74	Скорость линии подачи	0÷65535 Единица измерения: 0.1 м/мин	–	RO
r50.75	Измерение длины подачи материала	Резерв (по запросу)	–	–
r50.76	Измерение длины подачи материала	Резерв (по запросу)	–	–
r50.78	Максимально допустимая линейная скорость	Резерв (по запросу)	–	–
r50.79	Код ошибки электронного кулачка	Биты 0÷3: Код ошибки 0x0: Нет 0x1: Переполнение при расчете расцепления 0x2: Переполнение при расчете выхода кулачка Биты 4÷7: Код предупреждения 0x0: Нет 0x1: Текущая таблица кулачков в использовании 0x2: Ошибка механических параметров ножа 0x3: Слишком большая зона синхронизации	–	RO

Продолжение таблицы 3.28.40

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P50.80	Управление заказами	Биты 0÷3: Включение функции заказов 0x0: Выкл. (сброс) 0x1: Вкл. Биты 4÷7: Источник заказа 0x0: Использовать заказ 1. 0x1: Выбор через параметр 50.99. 0x2: Выбор через дискретные клеммы DI (функции «81» и «82»). 0x3: Циклическое переключение 4 групп заказов (1->2->3->4) после достижения счетчика. Биты 8÷11: Фаза переключения и режим счета заказов 0x0: При превышении 180°: +1 при прямом ходе; –1 при реверсе. 0x1: При превышении 180°: –1 при прямом ходе; +1 при реверсе. 0x2: При превышении 360°: +1 при прямом ходе; –1 при реверсе. 0x3: При превышении 360°: –1 при прямом ходе; +1 при реверсе. 0x4: Сброс счетчика текущего заказа (аналогично DI функции 85). 0x5: Сброс всех счетчиков заказов (аналогично DI функции «86»). Биты 12÷15: Обработка завершения заказа 0x0: Сброс счетчика и повтор цикла. 0x1: Без сброса счетчика, продолжение выполнения.	0x1001	RR
r50.81	Текущий заказ	0: Заказ 1 1: Заказ 2 2: Заказ 3 3: Заказ 4	–	RO
P50.82	Длина реза заказа 1 (младшие 16 бит)	0÷4294967295 Единица измерения: мкм	200000	RR
P50.84	Количество резов заказа 1	0÷65535	100	RR
P50.85	Счетчик заказа 1	0÷65535	0	RR
P50.86	Длина реза заказа 2 (младшие 16 бит)	0÷4294967295 Единица измерения: мкм	400000	RR
P50.88	Количество резов заказа 2	0÷65535	100	RR
P50.89	Счетчик заказа 2	0÷65535	0	RR
P50.90	Длина реза заказа 3 (младшие 16 бит)	0÷4294967295 Единица измерения: мкм	800000	RR
P50.92	Количество резов заказа 3	0÷65535	100	RR
P50.93	Счетчик заказа 3	0÷65535	0	RR
P50.94	Длина реза заказа 4 (младшие 16 бит)	0÷4294967295 Единица измерения: мкм	1000000	RR
P50.96	Количество резов заказа 4	0÷65535	100	RR
P50.97	Счетчик заказа 4	0÷65535	–	RR
P50.98	Порог приближения для заказа	0÷65535	0	RR
P50.99	Выбор заказа	0: Заказ 1 1: Заказ 2 2: Заказ 3 3: Заказ 4	0	RR

3.3.2. 41 Группа 51 – Параметры управления подъемными механизмами

Таблица 3.28.41 – Группа 51 – Параметры управления подъемными механизмами

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P51.00	Включение управления тормозом	0: Функция отключена 1: Включена	0	RW
P51.01	Время отпускания тормоза	Убедитесь, что значение этого параметра больше, чем время между подачей сигнала на отпускание тормоза и моментом полного открытия тормоза. Единица измерения: 0,001 с	0.300 с	RW
P51.02	Время срабатывания тормоза	Убедитесь, что значение этого параметра больше, чем время между подачей сигнала на отпускание тормоза и моментом полного закрытия тормоза. Единица измерения: 0,001 с	0.300 с	RW
P51.03	Частота подготовки отпускания тормоза	Доступно в режимах SVC/U/f	2.00 Гц	RW
P51.04	Частота подготовки торможения	Когда частота падает ниже этого значения, по истечении времени P51.06, подается сигнал на срабатывание тормоза	2.00 Гц	RW
P51.05	Время подготовки отпускания тормоза	В режимах SVC/U/f используется совместно с P51.03/ P51.07/51.08; в режиме FVC используется совместно с P51.10	0.000 с	RW
P51.06	Время подготовки торможения	Используется с частотой подготовки торможения. Единица измерения: 0,001 с	0.300 с	RW
P51.07	Ток подготовки отпускания тормоза	Единица измерения: 0,1 %	50,0 %	RW
P51.08	Режим отпускания (эффективен для U/f/SVC)	0: Достигнута частота При достижении частоты P51.03 и выдержки времени P51.05 подается сигнал на открытие тормоза. 1: Достигнуты частота и ток При достижении частоты P51.03 и превышении тока P51.07 в течение времени P51.05 подается сигнал на открытие тормоза	0	RW
P51.09	Время задержки перед отпусканием тормоза при движении вверх	Резерв (по запросу)	–	–
P51.10	Время задержки после отпускания тормоза при движении вверх	Резерв (по запросу)	–	–
P51.11	Время задержки перед включением тормоза при движении вверх	Резерв (по запросу)	–	–
P51.12	Время задержки после включения тормоза при движении вверх	Резерв (по запросу)	–	–
P51.13	Время задержки перед отпусканием тормоза при движении вниз	Резерв (по запросу)	–	–
P51.14	Время задержки после отпускания тормоза при движении вниз	Резерв (по запросу)	–	–
P51.15	Время задержки перед включением тормоза при движении вниз	Резерв (по запросу)	–	–
P51.16	Время задержки после включения тормоза при движении вниз	Резерв (по запросу)	–	–
P51.17	Контроль тормоза	0: Нет проверки 1: Контроль отпускания 2: Контроль наложения	–	–

Продолжение таблицы 3.28.41

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P51.18	Контроль реверса	0: Запрещён 1: Разрешён	–	–
P51.23	Количество импульсов при аварийном торможении	Резерв (по запросу)	–	–
P51.25	Частота перескока 0	Резерв (по запросу)	–	–
P51.26	Порог определения нулевой скорости	Резерв (по запросу)	–	–
P51.27	Предварительный момент отпускания тормоза	Резерв (по запросу)	–	–
P51.28	Усиление нулевого серво при отпускании тормоза	Резерв (по запросу)	–	–

3.3.2.42 Группа 58 – Параметры пожарного режима

Таблица 3.28.42 – Группа 58 – Параметры пожарного режима

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
Функция DI: 57 входной сигнал пожара Функция DO: 45 работа в пожарном режиме				
P58.00	Пожарный режим	0: Отключен Пожарный режим отключен, преобразователь работает в обычном режиме. Без возможности включения пожарного режима. 1: Пожарный режим 1 В случае пожара все обнаруженные неисправности игнорируются, преобразователь будет работать непрерывно, пока не будет поврежден. 2: Пожарный режим 2 Обнаружение и защита неисправностей OC (превышения тока), OV (перенапряжение)	0	RW
P58.01	Рабочая частота в пожарном режиме	Выставить рабочую частоту в пожарном режиме.	50.00 Гц	RR
r58.02	Состояние гарантии на преобразователь частоты при работе в пожарном режиме	Когда время непрерывной работы в пожарном режиме превысит значение P58.04, флаг в этом параметре установится в значение 1, тогда преобразователь частоты выйдет из гарантийных условий. На экране отобразиться A.FirE	0	RO
P58.03	Источник задания частоты в режиме пожар	0: Рабочая частота пожарного режима выставляется в P58.01. 1: Частота работы в пожарном режиме задаётся в соответствии с настройками параметров P01.00÷P01.05.	0	RR
P58.04	Время работы в пожарном режиме до выхода из гарантийного срока преобразователя	Если время непрерывной работы в пожарном режиме превышает это значение, то в параметре P58.02 будет установлено значение «1», тогда преобразователь частоты выйдет из гарантийных условий. На пульте преобразователя будет отображается A.FirE. Установите этот параметр на 0, чтобы убрать отметку об отсутствии гарантии.	300 с	RR
r58.05	Статус пожарного режима	Когда P58.00≠0 и цифровой вход DI настроенный на сигнал пожар (функция 57), активирован, то значение данного параметра будет 1. Используется, чтобы указать, работает ли преобразователь в настоящее время в пожарном режиме.	0	RO

3.3.2.43 Группа 60 – Основные параметры двигателя 2

Таблица 3.28.43 – Группа 60 – Основные параметры двигателя 2

Параметр	Наименование параметра	Описание	По умолчанию	Свойство
P60.00	Режим управления	Совпадает с P00.04	0	RR
P60.01	Верхний предел частоты	Совпадает с P01.07	0	RR
P60.02	Цифровая настройка верхнего предела частоты	Нижний предел (P01.09)÷максимальная частота (P01.06)	50,00 Гц	RW
P60.04	Опция времени ускорения и замедления	0: Совпадает с двигателем 1 1: Время ускорения и замедления 3 При выборе 1 двигатель 2 может преобразовать между временем ускорения и замедления 3 и 4 с помощью функционального кода клеммы DI 55 или переключить выходной частотой сравнимой с P60.05 и P60.06	0	RR
P60.05	Переключение частоты времени ускорения 2	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW
P60.06	Переключение частоты времени замедления 2	0,00 Гц÷максимальная частота (P01.06)	0,00 Гц	RW

3.3.2.44 Группа 61 – Параметры двигателя 2

Параметры P61.XX совпадают с соответствующими параметрами двигателя 1 (P11.XX).

3.3.2.45 Группа 62 – Параметры скалярного управления двигателем 2

Параметры P62.XX совпадают с соответствующими параметрами скалярного управления двигателя 1 (P12.XX).

3.3.2.46 Группа 63 – Параметры векторного управления двигателя 2

Параметры P63.XX совпадают с соответствующими параметрами векторного управления двигателя 1 (P13.XX).

3.3.3 Неисправности и диагностика

Преобразователь оснащён полной системой защитных функций. В случае возникновения неисправности преобразователь реагирует в зависимости от характера и серьёзности ошибки:

– при серьёзных неисправностях – немедленно блокирует выход;

– при менее критичных ошибках – может быть настроен на остановку (по выбранному методу) или продолжение работы.

После возникновения неисправности:

– срабатывают контакты реле ошибки;

– на дисплее отображается код ошибки.

Перед обращением в сервисный центр пользователь может самостоятельно провести диагностику, определить возможную причину и принять меры по устранению.
Перечень возможных неисправностей, а также их причины и пути решения приведены в таблице 3.29.

Таблица 3.29 – Перечень неисправностей

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
1	Er.SC	Короткое замыкание на выходе	1 Старение изоляции двигателя. 2 Возникновение контакта или короткого замыкания из-за повреждения кабелей. 3 Слишком большая длина проводки между двигателем и преобразователем. 4 Пробой выходного транзистора. 5 Ослабление внутренней проводки преобразователя или дефект аппаратной части. 6 Короткое замыкание транзистора тормозной цепи.	1 Проверьте сопротивление изоляции двигателя и замените двигатель в случае обнаружения пробоя. 2 Проверьте силовые кабели двигателя. 3 Установите реактор или выходной фильтр. 4 Обратитесь в техническую поддержку. 5 Обратитесь в техническую поддержку. 6 Проверьте, повреждён ли тормозной резистор и правильно ли выполнено подключение.
2	Er.oC1	Перегрузка по току при разгоне	1 Время разгона слишком мало. 2 Старение изоляции двигателя, повреждение кабелей или другие причины, приводящие к межфазному короткому замыканию или короткому замыканию на землю. 3 На выходной стороне преобразователя установлен контактор, который включается или отключается. 4 Неправильно настроены подъём момента или характеристика U/f. 5 Режим управления – векторный, но идентификация параметров не выполнена. 6 Запуск вращающегося двигателя. 7 Чрезмерная нагрузка или внезапная ударная нагрузка.	1 Увеличьте время разгона. 2 Устраните внешние проблемы. 3 Убедитесь, что контактор не включается и не отключается при наличии выходного сигнала преобразователя. 4 Отрегулируйте подъём момента или характеристику U/f. 5 Выполните идентификацию параметров двигателя в холодном состоянии. 6 Используйте запуск с отслеживанием скорости или дождитесь полной остановки двигателя перед повторным запуском. 7 Уменьшите ударную нагрузку, увеличьте мощность преобразователя; в случае управления по закону U/f попробуйте перейти в режим SVC или VC.
3	Er.oC2	Перегрузка по току при торможении	1 Время торможения слишком мало. 2 Межфазное короткое замыкание или короткое замыкание на землю, вызванное старением изоляции двигателя, повреждением кабелей или другими причинами. 3 На выходной стороне преобразователя установлен контактор, который включается или отключается. 4 Режим управления – векторный, но идентификация параметров не выполнена. 5 Чрезмерная нагрузка или внезапная ударная нагрузка. 6 Не установлены тормозной модуль и тормозной резистор.	1 Увеличьте время торможения. 2 Устраните внешние проблемы. 3 Убедитесь, что контактор не включается и не отключается при наличии выходного сигнала преобразователя. 4 Выполните идентификацию параметров двигателя в холодном состоянии. 5 Уменьшите ударную нагрузку или увеличьте мощность преобразователя. 6 Установите тормозной модуль и тормозной резистор.

Продолжение таблицы 3.29

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
4	Er.oC3	Перегрузка по току на установившейся скорости	1 Межфазное короткое замыкание или короткое замыкание на землю, вызванное старением изоляции двигателя, повреждением кабелей или другими причинами. 2 На выходной стороне преобразователя установлен контактор, который включается или отключается. 3 Неправильно настроены подъём момента или характеристика U/f. 4 Режим управления – векторный, но идентификация параметров не выполнена. 5 Чрезмерная нагрузка или внезапный удар.	1 Устраните внешние проблемы. 2 Убедитесь, что контактор не включается и не отключается при наличии выходного сигнала преобразователя. 3 Отрегулируйте подъём момента или характеристику U/f. 4 Выполните идентификацию параметров двигателя в холодном состоянии. 5 Уменьшите ударную нагрузку, увеличьте мощность преобразователя; в случае управления по закону U/f попробуйте перейти в режим SVC или VC.
5	Er.oU1	Перенапряжение при разгоне	1 Входное напряжение слишком высокое. 2 Входное питание содержит импульсные перенапряжения. 3 На двигатель действует внешняя сила, приводящая его в движение, или тормозная нагрузка слишком велика. 4 Время разгона слишком мало. 5 Короткое замыкание двигателя на землю.	1 Снизьте напряжение питания до нормального диапазона. 2 Установите дроссель постоянного тока. 3 Устраните внешнюю силу, приводящую двигатель в движение, или установите тормозной модуль. 4 Увеличьте время разгона. 5 Устраните место короткого замыкания на землю.
6	Er.oU2	Перенапряжение при торможении	1 Входное напряжение слишком высокое. 2 Входное питание содержит импульсные перенапряжения. 3 На двигатель действует внешняя сила, приводящая его в движение, или тормозная нагрузка слишком велика. 4 Время торможения слишком мало. 5 Короткое замыкание двигателя на землю.	1 Снизьте напряжение питания до нормального диапазона. 2 Установите дроссель постоянного тока. 3 Устраните внешнюю силу, приводящую двигатель в движение, или установите тормозной модуль. 4 Увеличьте время торможения. 5 Устраните место короткого замыкания на землю.
7	Er.oU3	Перенапряжение на установившейся скорости	1 Входное напряжение слишком высокое. 2 Входное питание содержит импульсные перенапряжения. 3 На двигатель действует внешняя сила, приводящая его в движение, или тормозная нагрузка слишком велика. 4 Время разгона или торможения слишком мало. 5 Короткое замыкание двигателя на землю.	1 Снизьте напряжение питания до нормального диапазона. 2 Установите дроссель постоянного тока. 3 Устраните внешнюю силу, приводящую двигатель в движение, или установите тормозной модуль. 4 Увеличьте время разгона или торможения. 5 Устраните место короткого замыкания на землю.
8	Er.Lv1	Пониженное напряжение	1 Обрыв фазы на входе или кратковременное отключение питания. 2 Напряжение на входных клеммах частотного преобразователя выходит за пределы допустимого диапазона. 3 Отключение питания во время работы. 4 Ослабление внутренней проводки частотного преобразователя или дефект аппаратной части.	1 Проверьте, нет ли аномалий во входном питании, не ослаблены ли входные клеммы, нет ли аномалий во входном контакторе или автоматическом выключателе. 2 Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона. 3 Выключите преобразователь, а затем отключите питание. 4 Обратитесь в техническую поддержку. 5 При нестабильном питании, если требования к производительности низкие, можно попробовать включить функцию удержания при пониженном напряжении (P2300).

Продолжение таблицы 3.29

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
9	Er.Lv2	Не сработал пусковой контактор	1 Произошло кратковременное отключение питания. 2 Напряжение на входе частотного преобразователя выходит за пределы допустимого диапазона. 3 Отключение питания во время работы. 4 Ослабление внутренней проводки преобразователя или неисправность аппаратной части.	1 Проверьте, нет ли аномалий во входном питании, не ослаблены ли входные клеммы, нет ли аномалий во входном контакторе или автоматическом выключателе. 2 Отрегулируйте напряжение до нормального диапазона. 3 Отключите питание после остановки преобразователя. 4 Обратитесь в техническую поддержку. 5 При нестабильном питании, если требования к производительности низкие, можно попробовать включить функцию удержания при пониженном напряжении (P2300).
10	Er.oL	Перегрузка преобразователя	1 Нагрузка слишком велика или двигатель заклинило. 2 Время разгона и торможения для нагрузки с большим моментом инерции слишком мало. 3 При управлении по закону U/f неправильно настроены подъём момента или характеристика U/f. 4 Выбран преобразователь недостаточной мощности. 5 Перегрузка при работе на низкой скорости.	1 Уменьшите нагрузку и проверьте состояние двигателя и механической части. 2 Увеличьте время разгона и торможения. 3 Отрегулируйте подъём момента или характеристику U/f. 4 Выберите преобразователь большей мощности. 5 Выполните самообучение двигателя в холодном состоянии и уменьшите несущую частоту на низкой скорости.
11	Er.oL1	Перегрузка двигателя	1 Нагрузка слишком велика или двигатель заклинило. 2 Время разгона и торможения для нагрузки с большим моментом инерции слишком мало. 3 При управлении по закону U/f неправильно настроены подъём момента или характеристика U/f. 4 Выбран двигатель недостаточной мощности. 5 Перегрузка при работе на низкой скорости. 6 Неправильная настройка параметров двигателя и параметров защиты двигателя.	1 Уменьшите нагрузку и проверьте состояние двигателя и механической части. Правильно настройте параметры двигателя и параметры защиты двигателя. 2 Увеличьте время разгона и торможения. 3 Отрегулируйте подъём момента или характеристику U/f. 4 Выберите двигатель большей мощности. 5 Выполните самообучение двигателя в холодном состоянии и уменьшите несущую частоту на низкой скорости. 6 Проверьте настройки соответствующих параметров.
12	Er.iLP	Обрыв фазы на входе	1 Неисправность в трёхфазном входном питании. 2 Силовая плата неисправна. 3 Плата защиты от импульсных перенапряжений неисправна. 4 Неисправна плата управления или SMPS.	1 Проверьте и устраните проблемы во внешних цепях. 2–4 Обратитесь в техническую поддержку.
13	Er.oLP	Обрыв фазы на выходе	1 Неисправность кабеля от преобразователя к двигателю 2 Несбалансированность трёхфазного выхода преобразователя при работе двигателя. 3 Плата преобразователя неисправна 4 Модуль IGBT поврежден	1 Устраните внешние проблемы. 2 Проверьте, сбалансированы ли трёхфазные обмотки двигателя; проверьте, не слишком ли номинальный ток двигателя меньше номинального тока преобразователя. 3–4 Обратитесь в техническую поддержку.

Продолжение таблицы 3.29

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
14	Er.oH	Перегрев модуля	1 Температура окружающей среды слишком высока. 2 Засорение воздушного канала. 3 Повреждение вентилятора. 4 Терморезистор модуля IGBT поврежден. 5 Модуль IGBT преобразователя поврежден.	1 Снизьте температуру окружающей среды. 2 Очистите воздушный канал. 3 Замените вентилятор. 4–5 Обратитесь в техническую поддержку.
16	Er.oH3	Перегрев двигателя	1 Ослабление проводки датчика температуры. 2 Перегрев двигателя. 3 Датчик температуры двигателя зафиксировал температуру, превышающую установленный порог.	1 Проверьте проводку датчика температуры. 2 Увеличьте несущую частоту, улучшите охлаждение двигателя, уменьшите нагрузку и выберите двигатель большей мощности. 3 Проверьте, правильно ли установлен порог срабатывания.
17	Er.CbC	Ошибка токоограничения волной	1 См. причины неисправностей Er.SC, Er.oC1, Er.oC2 и Er.oC3	1 См. меры устранения для неисправностей Er.SC, Er.oC1, Er.oC2 и Er.oC3
18	Er.GF	Замыкание на землю	1 Сгорание двигателя или старение изоляции. 2 Возникновение контакта или короткого замыкания из-за повреждения кабелей. 3 Распределённая ёмкость кабелей двигателя и клемм больше, чем у кабеля двигателя. 4 Повреждение аппаратной части.	1 Проверьте сопротивление изоляции двигателя и замените двигатель в случае обнаружения пробоя. 2 Проверьте силовой кабель двигателя и устраните место неисправности. 3 Уменьшите несущую частоту и установите выходной реактор. 4 Обратитесь в техническую поддержку.
19	Er.Pb	Короткое замыкание тормозного транзистора	1 Короткое замыкание тормозного резистора. 2 Неисправно оборудование.	1 Отключите внешний тормозной резистор и проверьте, находится ли его сопротивление в рекомендуемом диапазоне. 2 Обратитесь в техническую поддержку.
20	Er.tCK	Ошибка датчика температуры модуля	1 Линия измерения температуры неисправна 2 Плата преобразователя неисправна 3 Основная плата управления неисправна 4 Температура окружающей среды слишком низкая.	1–3 Обратитесь в техническую поддержку. 4 Вручную повысьте температуру преобразователя.
21	Er.Cur	Ошибка измерения тока	1 Неисправность элемента измерения тока (датчика Холла). 2 Неисправность платы драйвера. 3 Неисправность главной платы управления.	1–3 Обратитесь в техническую поддержку.
22	Er.PGL	Обрыв энкодера	1 Произошло заклинивание двигателя. 2 Неправильно задано количество импульсов энкодера. 3 Обрыв цепи энкодера.	1 Проверьте состояние двигателя и механической части. 2 Правильно настройте параметры энкодера. 3 Проверьте проводку энкодера.
23	Er.PGt	Помехи в сигнале энкодера	1 Экранирующая оболочка кабеля энкодера не заземлена. 2 Двигатель и преобразователь не заземлены.	1 Примените экранирующие меры к кабелю энкодера. 2 Надёжно заземлите двигатель и преобразователь.
25	Er.oS	Превышение допустимой скорости	1 Неправильно заданы параметры энкодера. 2 Не выполнена идентификация параметров. 3 Неправильно заданы параметры обнаружения превышения скорости.	1 Правильно настройте параметры энкодера. 2 Выполните идентификацию параметров двигателя. 3 Разумно настройте параметры обнаружения в соответствии с реальными условиями.

Продолжение таблицы 3.29

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
26	Er.dEv	Слишком большое отклонение скорости	1 Неправильно заданы параметры энкодера. 2 Не выполнена идентификация параметров. 3 Слишком большое отклонение скорости и неразумные настройки параметров обнаружения. 4 Слишком большая нагрузка.	1 Правильно настройте параметры энкодера. 2 Выполните идентификацию параметров двигателя. 3 Разумно настройте параметры обнаружения в соответствии с реальными условиями. 4 Увеличьте ограничение по току или уменьшите нагрузку.
27	Er.tU1	Ошибка самонастройки двигателя (статическая)	1 Параметры двигателя не заданы в соответствии с данными на шильдике. 2 Ошибка при идентификации сопротивления двигателя.	1 Правильно задайте параметры двигателя в соответствии с данными на шильдике. 2 Убедитесь, что провода двигателя подключены правильно; если между выходом преобразователя и двигателем установлен контактор, убедитесь, что контактор замкнут.
29	Er.tU3	Ошибка самонастройки (динамическая)	1 При вращательном самообучении двигатель несёт более тяжёлую нагрузку. 2 Номинальный выходной ток преобразователя слишком сильно отличается от номинального тока двигателя.	1 Выполните вращательное самообучение без нагрузки или выполните статическое самообучение. 2 Замените преобразователь или двигатель на соответствующие друг другу.
30	Er.iAt	Ошибка определения начального угла синхронного двигателя	1 Начальное положение синхронного двигателя не распознано правильно.	1 Проверьте исправность обмотки двигателя.
31	Er.LL	Потеря нагрузки	1 Потеря нагрузки двигателя. 2 Неразумная настройка параметров защиты от потери нагрузки (P2412–P2414).	1 Проверьте, не отсоединена ли нагрузка. 2 Отрегулируйте настройки параметров в соответствии с реальными условиями эксплуатации.
32	Er.EEP	Ошибка записи/чтения EEPROM	1 Слишком частые операции с EEPROM. 2 Повреждение микросхемы EEPROM.	1 Хост-компьютер должен избегать слишком частых операций с EEPROM. 2 Замените главную плату управления.
33	Er.TTA	Истёк пробный срок работы	1 Истёк пробный срок работы преобразователя.	1 Свяжитесь с продавцом.
34	Er.485	Ошибка связи Modbus (RS-485)	1 Хост-компьютер работает неправильно. 2 Кабель связи подключён неправильно или имеет короткое замыкание или обрыв. 3 В течение заданного времени не получены данные.	1 Проверьте подключение хост-компьютера. 2 Проверьте, нет ли аномалий в кабеле связи. 3 Правильно настройте параметры P30.01–P30.05; убедитесь, что конфигурация связи хост-компьютера совпадает с конфигурацией преобразователя.
36	Er.FbL	Потеря сигнала обратной связи PID	1 Обратная связь ПИД-регулятора ниже значения P40.35 и сохраняется в течение времени, заданного параметром P40.36 2 Обратная связь ПИД-регулятора выше значения P40.37 и сохраняется в течение времени, заданного параметром P40.38	1 Проверьте сигнал обратной связи ПИД-регулятора. 2 Проверьте правильность настройки параметров P40.35–P40.38
37	Er.Ud1	Пользовательская ошибка 1	Функция терминала DI/VDI установлена в «Пользовательская неисправность 1», и терминал активен.	1 Проверьте источник неисправности. 2 Выполните сброс.
38	Er.Ud2	Пользовательская ошибка 2	Функция терминала DI/VDI установлена в «Пользовательская неисправность 2», и терминал активен.	1 Проверьте источник неисправности. 2 Выполните сброс.
39	Er.OrG	Пауза возврата в исходную точку	Время, отведённое на выполнение процедуры возврата в ноль, истекло. Значение задаётся параметром P1545	1 Увеличьте значение P15.45 (время возврата). 2 Проверьте корректность подключения и работы датчика нулевой точки. 3 Убедитесь, что двигатель может физически достичь нулевой позиции.

Продолжение таблицы 3.29

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
40	Er.PEO	Слишком большое отклонение по положению	Фактическая ошибка позиционирования превысила порог, заданный параметром P1554	1 Увеличьте допустимое отклонение в P15.54 2 Настройте коэффициент скоростной предварительной компенсации (P15.05) для улучшения динамики. 3 Проверьте механическую часть (люфты, перегрузка, ослабление ремня и т.п.).
44	Er.nt	Не выполнена автонастройка двигателя	Попытка запуска в режиме векторного управления (VC/SVC) без предварительной автоматической настройки параметров двигателя или энкодера.	1 Выполните статическую или вращающуюся автонастройку двигателя через параметр P1110. 2 При использовании энкодера – проведите автонастройку энкодера. 3 Убедитесь, что параметры двигателя (номинальная мощность, ток, скорость) введены верно.
48	Er.PGc	PG-карта не установлена	Включена функция выхода деления частоты энкодера, но соответствующая PG-карта не вставлена в слот расширения.	1 Установите подходящую PG-карту в слот. ИЛИ 2 Отключите функцию выхода деления частоты в параметрах (например, P10.xx).
49	Er.CPU	Перегрузка CPU	Перегрузка процессора	1 Уменьшите несущую частоту ШИМ (P22.00). 2 Отключите двойное обновление экрана: установите P2209, биты 12–15 = 0. 3 Упростите логику (уменьшите количество активных функций: PLC, PID, электронный кулачок и т.д.).
50	Er.STo	Состояние STO	Оба входа безопасности STO1 и STO2 находятся в активном (разомкнутом) состоянии – сработала функция STO	1 Проверьте цепь безопасности STO1 и/или STO2 (аварийные кнопки, реле, ПЛК). 2 Устраните причину срабатывания. 3 Выполните ручной сброс после восстановления цепи STO.
51	Er.ST1	Состояние STO 1	Вход STO1 активен (разомкнут).	
52	Er.ST2	Состояние STO 2	Вход STO2 активен (разомкнут).	
54	Er.CAM	Ошибка работы электронного кулачка	Некорректные настройки параметров электронного кулачка (группа P50).	1 Проверьте код ошибки в регистре r50.79 2 Исправьте параметры кулачка (фазы, таблицы, условия переключения). 3 Выполните сброс и повторный запуск.
55	Er.CAT	Ошибка связи EtherCAT	Обнаружена аномалия в работе протокола EtherCAT.	1 Проверьте код ошибки в регистре r3319 2 Убедитесь в целостности кабеля, правильности IP-адреса, настройках DC-синхронизации. 3 Перезагрузите преобразователь и мастер-станцию.

Примечание – Код ошибки используется для считывания типа ошибки через промышленную сеть, при считывании регистров r25.00, r26.00, r26 08, r26.16, содержимое регистра ответа кодируется ошибкой.

3.3.4 Предупреждения

Предупреждение используется для напоминания и информирования пользователя о текущем состоянии преобразователя. При появлении предупреждения кнопочная панель будет отображать предупреждающее сообщение, и оно автоматически сбросится, когда предупреждение будет снято. Некоторые предупреждения требуют, чтобы пользователь проверил причину перед запуском преобразователя. Предупреждение используется в качестве мгновенного напоминания, преобразователь не хранит соответствующую информацию.

Бит 12 r27.10 указывает, есть ли в данный момент предупреждающее сообщение.

Перечень возможных предупреждений, а также их причины и пути решения приведены в таблице 3.30.

Таблица 3.30 – Перечень предупреждений

№	Код	Наименование	Возможная причина	Решение
1	PoFF	Недостаточное напряжение	Напряжение цепи постоянного тока недостаточно и не может работать нормально	Проверьте, нормально ли работает источник питания преобразователя
2	tUne	Автонастройка	Автонастройка двигателя	Нажмите кнопку «RUN» на панели управления, чтобы выполнить автонастройку
4	A.PARA	Неверный параметр	Неверные настройки параметров. Например, режим крутящего момента установлен в режиме управления напряжением/частотой	Измените и проверьте проблему совместимости параметров
5	SLEEP	Режим сна	Система находится в спящем состоянии и автоматически запустится, когда спящий режим закончится	Не требует решения
6	A.SLIP	Предупреждение о проскальзывании	В состоянии, когда тормоз двигателя активирован, система обнаружила импульсы от энкодера, что свидетельствует о непреднамеренном вращении вала двигателя.	Проверьте, не ослаблен ли тормоз
7	A.ECAM	Предупреждение о параметрах электронного кулачка	Значения одного или нескольких параметров электронного кулачка выходят за допустимые пределы, установленные системой безопасности	Проверьте код исключения в r50.79

Примечание – Код предупреждения используется для чтения типа предупреждения по каналу связи: при чтении по каналу связи регистра r25.16 содержимое возвращаемого регистра представляет собой код предупреждения.

Глава 4 Техническое обслуживание

Работы, связанные с техническим обслуживанием преобразователя, должны выполняться только квалифицированными специалистами, изучившими руководство, прошедшими обучение по электробезопасности с присвоением группы не ниже III до 1000 В. При проведении технического обслуживания соблюдайте требования нормативно-технической документации в области безопасности жизнедеятельности, техники безопасности и охраны труда (ТБ и ОТ, системы стандартов безопасности труда), а также правила пожарной безопасности.

Из-за влияния температуры, влажности, пыли и вибрации может возникнуть плохое тепловыделение и старение компонентов преобразователя, что приведет к потенциальному отказу или сокращению срока его службы. Поэтому необходимо проводить ежедневное и регулярное техническое обслуживание преобразователя.

ВНИМАНИЕ **Не выполняйте работы при включенном питании, иначе есть опасность поражения электрическим током. Перед выполнением работ необходимо выключить питание и подождать не менее 5 мин для падения напряжения до безопасного уровня.**

Перечень ежедневного технического обслуживания приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень ежедневного технического обслуживания

Объект проверки	Содержимое	Стратегии
Система подачи питания	Проверьте, соответствует ли напряжение питания заданным требованиям и присутствуют ли отрицательные явления	Ознакомьтесь с данными на паспортной табличке, чтобы определить стратегию деятельности
Окружающее пространство	Удовлетворяет ли место установки техническим условиям, указанным в разделе 3.1	Подтвердите нормальность источника питания и должным образом установите систему
Система охлаждения	Проверьте ненормальное обесцвечивание преобразователя и двигателя в результате перегрева, а также состояние вентилятора	Подтвердите, есть ли перегрузка, затяните винты, если теплоотвод вентилятора загрязнен, очистите его

Продолжение таблицы 4.1

Объект проверки	Содержимое	Стратегии
Двигатель	Наблюдается ли ненормальная вибрация двигателя или необычный шум	Затяните механические и электрические соединения и смажьте механические части
Состояние нагрузки	Выходной ток выше, чем номинальный ток двигателя или преобразователя, и это продолжается в течение некоторого времени	Подтвердите, возникают ли условия перегрузки, проверьте правильность выбора преобразователя

После установки устройства рекомендуется каждые 3–4 месяца проводить контроль. Перечень регулярных проверок приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Перечень регулярных проверок

Объект проверки	Содержимое	Стратегии
Все	Проверка сопротивления изоляции. Контроль окружающей среды	Подтяните соединения и замените неисправные детали. Очистите место установки для улучшения воздействия среды
Электрические соединения	Есть ли провода и соединения с частично обесцвеченной изоляцией, с признаками повреждения, трещин, обесцвечивания и старения. Проверка клемм на предмет износа, повреждения, ослабления. Проверка заземления	Замените поврежденные провода. Затяните ослабленные выводы и замените поврежденные выводы. Измерьте сопротивление заземления и затяните соответствующую клемму заземления
Механические соединения	Есть ли ненормальная вибрация и шум, ослабли ли механические крепления	Затяните, смажьте, замените неисправные детали
Полупроводниковые устройства	Накопление грязи и пыли. Есть ли существенные изменения внешнего вида	Очистите окружающее пространство и сами приборы. Замените поврежденные части
Электролитический конденсатор	Есть ли утечки, обесцвечивание, раскалывание, повреждение наружной оболочки, раздувание, трещины или течь	Замените поврежденные части
Периферийное оборудование	Внешний вид периферийного оборудования и контроль изоляции	Замените поврежденные детали
Печатная плата	Есть ли запах, обесцвечивание, сильно заржавевшие соединения	Подтяните соединения. Очистите печатную плату. Замените поврежденную печатную плату
Система охлаждения	Исправен ли вентилятор и есть ли явления остановки двигателя. Радиаторы для отвода тепла заполнены мусором, пылью и грязью. Воздухозаборник и выпускные отверстия засорены или загрязнены посторонними частицами	Очистите рабочую среду. Замените поврежденные части
Пульт управления	Есть ли неисправности пульта управления и неправильное отображение	Замените поврежденные части
Двигатель	Наблюдаются ли необыкновенная вибрация и шумы двигателя	Затяните механические и электрические подключения и смажьте вал электродвигателя

Глава 5 Текущий ремонт

Преобразователь ремонтопригоден.

Срок службы преобразователя тесно связан с окружающей средой и используемыми условиями технического обслуживания. В таблице 5.1 для справки приведены сроки замены и причины повреждения основных компонентов. Кроме того, если во время технического обслуживания обнаружено нарушение, необходимо своевременно устранить его.

Таблица 5.1 – Срок замены запасных деталей

Запасные детали	Срок замены	Причины нарушений	Как проверить
Вентилятор	30 000÷60 000 ч	Износ подшипников, старение лопастей	1: Лопасти имеют трещины 2: Ненормальная вибрация, чрезмерный шум
Электролитический конденсатор	40 000÷50 000 ч	Плохое качество входной мощности, высокая температура окружающей среды, низкое давление воздуха, частые изменения нагрузки, старение электролита	1: Утечка электролита 2: Предохранительный клапан выступает наружу 3: Значение емкости находится за пределами допустимого диапазона 4: Сопротивление изоляции вне допусков 5: Пульсации напряжения шины постоянного тока слишком большие
Реле	50 000÷100 000 раз	Коррозия, пыль, слишком частая коммутация влияют на повреждение контактов и износ реле	Плохой контакт

Пользователь может ссылаться на накопленное время включения питания и накопленное время работы, записанное преобразователем, а также комбинировать фактические условия эксплуатации и внешнюю среду для определения периода замены.

Возможные причины повреждения вентилятора охлаждения: износ подшипника и старение лопасти. Износом считаются любые трещины в лопастях вентилятора, любые аномальные вибрации при запуске преобразователя. При замене вентилятора системы охлаждения используйте оригинальный тип вентилятора, покупайте только рекомендованный тип вентилятора и свяжитесь с дилером, у которого вы покупали преобразователь, или с коммерческим отделом компании. Преобразователь может быть оборудован несколькими вентиляторами. Чтобы увеличить срок службы преобразователя, для нескольких вентиляторов с преобразователем при замене одного вентилятора рекомендуется одновременно заменить все вентиляторы.

Возможные причины повреждения электролитического конденсатора: низкое качество входного источника питания, высокая температура окружающей среды, частое изменение нагрузки и старение электролита. Износом считается любая утечка электролита, если предохранительный клапан выступает, ненормальная емкость и сопротивление изоляции.

Замена деталей за исключением вентилятора при условии сохранения высоких характеристик преобразователя очень сложна и должна удовлетворять строгим испытаниям, которые будут проведены после замены. Таким образом, пользователю не рекомендуется заменять другие внутренние компоненты. Замена других устройств при условии сохранения высоких характеристик преобразователя очень сложна и должна удовлетворять строгим испытаниям, которые будут проведены после замены. Таким образом, пользователю не рекомендуется заменять другие внутренние компоненты. При необходимости ремонта рекомендуется обратиться в техническую поддержку: support@oni-system.com.

Глава 6 Транспортирование, хранение и утилизация

6.1 Требования к транспортированию

Транспортирование допускается всеми видами крытого транспорта, в том числе и воздушным, при соблюдении условий хранения и транспортирования, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Транспортирование должно производиться в упаковке завода-изготовителя.

Транспортирование должно осуществляться с предохранением упакованного преобразователя от механических повреждений, загрязнений и влаги, при температуре от минус 25 °С до плюс 55 °С.

6.2 Требования к хранению

Хранение преобразователя осуществляется в заводской упаковке при температуре от минус 25 °С до плюс 55 °С, при относительной влажности не более 95 %. Не допускается воздействие атмосферных осадков и длительное воздействие прямых солнечных лучей.



ВНИМАНИЕ

При хранении преобразователя более 6 месяцев перед вводом в эксплуатацию необходимо выполнить процедуру формовки.

6.2.1 Процедура формовки конденсаторов

После хранения преобразователя более 6 месяцев без подачи питания перед его вводом в эксплуатацию необходимо выполнить процедуру восстановления оксидного слоя (формовки) электролитических конденсаторов в цепи постоянного тока. Пренебрежение данной операцией может привести к чрезмерному току утечки, перегреву конденсаторов, срабатыванию защиты по пониженному напряжению и, как следствие, повреждению преобразователя.

Процедура формовки представляет собой плавную подачу напряжения питания на преобразователь в следующей последовательности:

1) убедиться, что выходные клеммы преобразователя не подключены к двигателю или другим нагрузкам;

2) подключить входное питание к преобразователю в соответствии со схемой, приведенной в 3.2.3;

3) плавно подать 25 % от номинального напряжения на преобразователь в течение 30 мин;

4) плавно подать 50 % от номинального напряжения на преобразователь в течение 30 мин;

5) плавно подать 75 % от номинального напряжения на преобразователь в течение 30 мин;

6) плавно подать 100 % от номинального напряжения на преобразователь в течение 30 мин;

7) завершить процедуру формовки.

После завершения процедуры формовки преобразователь готов к нормальной эксплуатации в соответствии с руководством.

6.3 Требования к утилизации

При утилизации необходимо разделить детали преобразователя по видам материалов и сдать в специализированные организации по приёмке и переработке вторсырья.

Глава 7 Послепродажное обслуживание

Гарантийный срок эксплуатации преобразователя – 3 года со дня продажи, но не более 1,5 лет с момента ввода в эксплуатацию при условии соблюдения потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантия не предоставляется в случае:

а) если гарантийный срок уже истёк;

б) наличия у преобразователя внешних механических повреждений и дефектов, следов воздействия химических веществ, агрессивных сред, жидкостей, сильных загрязнений, грибов, а также при попадании в изделие насекомых (или грызунов) или обнаружения следов их пребывания;

в) несоблюдения правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных руководством;

г) отсутствия или частичного заполнения гарантийного талона;

д) ремонта преобразователя неуполномоченными на это лицами и организациями, разборки преобразователя и других посторонних вмешательствах;

е) подключения преобразователя к источнику питания с параметрами, отличными от указанных в паспорте и руководстве.

Приложение А
Описание протокола MODBUS

Преобразователь обеспечивает связь с помощью интерфейса RS-485 по протоколу связи MODBUS-RTU. Пользователь может осуществлять централизованный контроль через ПК/ПЛК, подать команду преобразователю, изменить или прочитать коды параметров, рабочее состояние или информацию об ошибке с помощью протокола связи MODBUS-RTU. Кроме того, преобразователь также может использоваться для работы в сетях с топологий «один ведущий (Master) – несколько ведомых (slave)».

1 Формат протокола

Тип интерфейса: асинхронный полудуплексный RS-485. По умолчанию формат данных на клеммах RS-485: 1 стартовый бит + 8 бит данных + без контроля чётности + 1 стоп-бит (обозначается как 1–8-N-1).

Скорость передачи по умолчанию: 9600 бод.

Настройка формата и скорости осуществляется через группу параметров P30.

2 Структура сообщения

Структура сообщения протокола Modbus-RTU представлена на рисунке А.1. Сообщение включает в себя адресный код, PDU (Protocol Data Unit, блок данных протокола) и контрольную сумму CRC. PDU включает в себя функциональный код и раздел данных. Описание структуры сообщения приведено в таблице А.1.

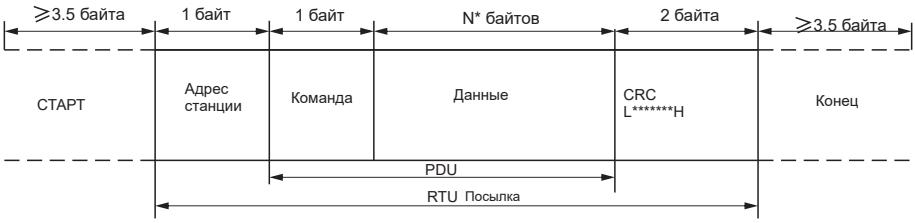


Рисунок А.1 – Структура сообщения

Таблица А.1 – Описание элементов структуры сообщения

Элемент сообщения	Описание
Запуск кадра (START)	Время передачи – более чем 3,5 байта
Адрес (ADDR)	Адрес устройства: от 1 до 247. Адрес 0 – широковещательный (только для записи, без подтверждения)
Код команды (CMD)	Определяет тип операции: 0x03 – чтение регистров; 0x06 – запись одного регистра; 0x10 – запись нескольких регистров; 0x08 – диагностика
Данные	Содержит данные такие как: начальный адрес регистра, количество регистров, значения и т.п.
CRCL	16-битная контрольная сумма (CRC-16 Modbus). Передаётся сначала младший байт (L), затем старший байт (H).
CRCH	
Конец кадра (END)	Время передачи – более чем 3,5 байта

3 Описание кодов функции

3.1 Чтение нескольких регистров – Код функции 0x03

Примеры блока данных сообщения с данной функцией приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – PDU функции 0x03

Запрос данных PDU		
Код команды	1 байт	0x03
Исходный адрес	2 байта	0x0000–0xFFFF
Количество регистров	2 байта	0x0001–0x0010 (1–16, старшие 8 бит впереди)
Ответ PDU		
Код команды	1 байт	0x03
Исходный адрес	1 байт	2n (n означает количество регистров)
Количество регистров	2 * n байта	Регистровое значение высокое – 8 бит спереди, сначала отправьте начальное значение регистра адреса
Ошибка PDU		
Код команды	1 байт	0x83
Аномальный код	1 байт	См. раздел «Информация об аномальном ответе»
Примечание – Чтение регистров из разных групп за один запрос не поддерживается. При попытке – возвращается ошибка.		

3.2 Запись одного регистра – Код функции 0x06

Примеры блока данных сообщения с данной функцией приведены в таблице А.3.

Таблица А.3 – PDU функции 0x06

Запрос данных PDU		
Код команды	1 байт	0x06
Исходный адрес	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Значение регистра	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Ответ PDU		
Код команды	1 байт	0x06
Исходный адрес	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Значение регистра	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Ошибка PDU		
Код команды	1 байт	0x86
Аномальный код	1 байт	См. раздел «Информация об аномальном ответе»

3.3 Запись нескольких регистров – Код функции 0x10

Примеры блока данных сообщения с данной функцией приведены в таблице А.4.

Таблица А.4 – PDU функции 0x10

Запрос данных PDU		
Код команды	1 байт	0x10
Исходный адрес	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Номер байта	1 байт	2n (n означает количество регистров)
Значение регистра	2 * n байта	Регистровое значение высокое – 8 бит спереди, сначала отправьте начальное значение регистра адреса

Продолжение таблицы А.4

Ответ PDU		
Код команды	1 байт	0x10
Исходный адрес	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Номер регистра	2 байта	0x0000–0xFFFF (старшие 8 бит впереди)
Ошибка PDU		
Код команды	1 байт	0x90
Аномальный код	1 байт	См. раздел «Информация об аномальном ответе»

3.4 Функция диагностики – Код функции 0x08

Примеры блока данных сообщения с данной функцией приведены в таблице А.5.

Таблица А.5 – PDU функции 0x10

Запрос данных PDU		
Код команды	1 байт	0x08
Код подкоманды	2 байта	0x0000–0xFFFF
Номер байта	2 байта	0x0000–0xFFFF
Ответ PDU		
Код команды	1 байт	0x08
Код подкоманды	2 байта	0x0000–0xFFFF
Номер байта	2 байта	0x0000–0xFFFF
Ошибка PDU		
Код команды	1 байт	0x88
Аномальный код	1 байт	См. раздел «Информация об аномальном ответе»

4 Информация об аномальном ответе

Когда ведущее устройство посылает запрос ведомому устройству, ведущее устройство ожидает нормального ответа. Запрос от ведущего устройства может привести к одному из четырех событий:

1) если ведомое устройство получает запрос на ошибку связи и запрос может быть обработан нормально, ведомое устройство вернет нормальный ответ;

2) если ведомое устройство не получает запрос из-за ошибки связи, никакая информация не может быть возвращена, и время ожидания ведомого устройства истекает;

3) если ведомое устройство получает запрос и обнаруживает ошибку связи (четность, адрес, ошибку кадрирования и т. д.), ответ не возвращается, и время ожидания ведомого устройства истекает;

4) если ведомое устройство не получает запрос ошибки связи, но не может обработать запрос (например, адрес регистра не существует и т.д.), ведомая станция вернет аномальный ответ, чтобы сообщить основному устройству о фактической ситуации.

Код команды аномального ответа соответствует следующей зависимости:

Код команды аномального ответа = код команды нормального ответа + 0x80

Описание кодов ошибок приведено в таблице А.6.

Таблица А.6 – Коды ошибок

Код ошибки	Наименование	Описание
0x01	Недействительный код команды/код функции ошибки	Код функции, полученный ведомым устройством, находится за пределами настроенного диапазона
0x02	Адрес данных ошибки / несуществующий адрес регистра	Адрес не существует или запрещены чтение и запись. При записи регистров многократной длины количество байтов в PDU не равно количеству регистров
0x03	Неверный формат кадра	Длина кадра некорректна Проверка CRC не пройдена
0x04	Данные выходят из допустимого диапазона	Данные, полученные ведомым устройством, превышают соответствующий регистровый минимум до максимального диапазона
0x05	Отклонение запроса на чтение	Работает только для чтения регистра записи Работает только для чтения регистра записи в рабочем статусе

5 Проверка CRC

CRC (циклический контроль избыточности) использует кадр RTU, сообщение включает в себя поле обнаружения ошибок, основанное на методе CRC. Поле CRC проверяет содержимое всего сообщения. Поле CRC – это два байта, содержащие двоичное значение 16 бит. Оно вычисляется передающим оборудованием и добавляется к сообщению. Принимающее устройство пересчитывает CRC принятого сообщения и сравнивает его со значением в поле полученного CRC. Если два значения CRC не равны, то возникает ошибка в передаче.

6 Распределение адресов регистра

Область регистров – это 16-битные данные. Старшие 8 бит представляют собой номер группы кода параметра, младшие 8 бит представляют собой номер группы, старшие 8 бит отправляются раньше. 32-разрядный регистр занимает два соседних адреса, четный адрес хранит младшие 16 бит, а следующий адрес (нечетный адрес) четного адреса хранит старшие 16 бит.

В операции записи регистра, чтобы избежать частых повреждений, вызванных записью памяти EEPROM (ЭСППЗУ), использование самого старшего бита адреса регистра указывает, будет ли он сохранен как EEPROM. Самый старший бит, который должен быть 1, указывает на сохранение в EEPROM, 0 означает сохранение только в оперативной памяти. Другими словами, если вы хотите записать значение регистра, которое сохраняется после выключения питания, вы должны добавить 0x8000 к исходному адресу регистра. Адреса регистров приведены в таблице А.7.

Таблица А.7 – Адреса регистров

Адрес регистра	Описание
0x0000÷0x6363 (область адресов регистров параметров)	Правило: старшие 8 цифр шестнадцатеричного числа указывают номер группы (от 0 до 99), а младшие 8 цифр указывают номер внутри группы (от 0 до 99) Пример 1: Код функции 27.10 (слово состояния преобразователя 1), шестнадцатеричный адрес которого: 0x1B0A (0x1B = 27, 0x0A = 10), десятичный адрес: 27 × 256 + 10 = 6922 Пример 2: Код функции 14.01 (цифровая настройка задания момента), когда не сохраняется в EEPROM, его шестнадцатеричный адрес: 0x0E01 (0x0E = 14, 0x01 = 1) десятичный адрес: 14 × 256 + 1 = 3585 Если вы хотите сохранить содержимое, записанное в канале связи в EEPROM после выключения питания, то шестнадцатеричный адрес равен 0x8E01 (0x0E01 плюс 0x8000) Десятичный адрес: 36353 (3585 плюс 32768) Примечание – Адреса, вычисляемые в шестнадцатеричном или десятичном формате, одинаковы, и пользователи могут выбрать знакомый метод расчета.

Продолжение таблицы А.7

<table>
<tr><th>Адрес регистра</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>0x7000</td><td>Команда канала связи. Значения и функции следующие: 0x0000: Команда «СТОП»
0x0001: Пуск вперед 0x0002: Реверс 0x0003: Толчок вперед
0x0004: Толчок в обратную сторону 0x0005: Выбег
0x0006: Останов с замедлением
0x0007: Экстренный останов 0x0008: Сброс ошибки</td></tr>
<tr><td>0x7001</td><td>Задание частоты вращения. Единица этого регистра может быть установлена параме- тром P30.14
(по умолчанию 0,01 %)
0,01 % (–100,00÷100,00 %)
0,01 Гц (0÷600,00 Гц)
1 об/мин (0÷65535 об/мин)</td></tr>
<tr><td>0x7002</td><td>Задание крутящего момента 0,01 % (–300,00÷300,00 %)</td></tr>
<tr><td>0x7003</td><td>Задание верхнего предела частоты вращения. Единица этого регистра может быть установлена параметром P30.14. Диапазон единиц совпадает с 0x7001</td></tr>
<tr><td>0x7004</td><td>Предел скорости управления моментом. Единица этого регистра может быть установлена параметром P30.14. Разный диапазон единиц совпадает с 0x7001</td></tr>
<tr><td>0x7005</td><td>Предел крутящего момента 0,1 % (0÷300,0 %)</td></tr>
<tr><td>0x7006</td><td>Предел тормозного момента 0,1 % (0÷300,0 %)</td></tr>
<tr><td>0x7007</td><td>Уставка ПИД 0,01 % (–100,00÷100,00 %)</td></tr>
<tr><td>0x7008</td><td>Обратная связь ПИД 0,01 % (–100,00÷100,00 %)</td></tr>
<tr><td>0x7009</td><td>Задание напряжения раздельной кривой напряжения/частоты 0,1 % (0÷100,0 %)</td></tr>
<tr><td>0x700A</td><td>Настройка внешней ошибки</td></tr>
<tr><td>0x700B</td><td>Настройка состояния DO. Когда функция DO (пожалуйста, обратитесь к P07.01÷P07.10) установлена на 0 (без функции), ее состояние исходит из настройки выделенного регистра связи, и соответствующий бит 1 означает, что она включена. Биты этого регистра определяются следующим образом:
<table>
<tr><td>БИТ 7</td><td>БИТ 6</td><td>БИТ 5</td><td>БИТ 4</td><td>БИТ 3</td><td>БИТ 2</td><td>БИТ 1</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>RL2</td><td>RL1</td><td>DO2</td></tr>
<tr><td>БИТ 15</td><td>БИТ 14</td><td>БИТ 13</td><td>БИТ 12</td><td>БИТ 11</td><td>БИТ 10</td><td>БИТ 9</td></tr>
<tr><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>–</td><td>VDO2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Состояние преобразователя – см. группу параметров 27 в таблице 3.28.24.
Описание неисправности преобразователя – см. параметр P25.00 (0x1900).
Описание ошибок приведено в таблице А.8.

Таблица А.8 – Описание ошибок

Адрес неисправности	Информация об ошибке	
0x1900 (код параметра 25.00)	0000: Нет неисправности 0001: Защита служебного канала 0002: Превышение тока во время ускорения 0003: Превышение тока во время замедления 0004: Превышение тока при постоянной скорости 0005: Перенапряжение во время ускорения 0006: Перенапряжение во время замедления 0007: Перенапряжение при постоянной скорости 0008: Низкое напряжение 0009: Разомкнутый контактор 000A: Перегрузка преобразователя 000B: Перегрузка двигателя 000C: Потеря входной фазы 000D: Потеря входной фазы 000E: Перегрев модуля IGBT 000F: Зарезервировано 0010: Перегрев двигателя 0011: Ошибка быстрого перерыва сверхтока, 0012: Замыкание на землю	0013: Зарезервированная неисправность автоматической настройки двигателя 0014: Ошибка обнаружения температуры преобразователя 0015: Ошибка обнаружения тока 0016: Ошибка обратной связи карты PG 0017: Обнаружение неисправности нуля энкодера 0018: Зарезервировано 0019: Превышение скорости 001A: Очень большое отклонение скорости 001B: Ошибка автонастройки двигателя 1 001C: Ошибка автонастройки двигателя 2 001D: Ошибка автонастройки двигателя 3 001E: Ошибка автонастройки двигателя 4 001F: Пониженная нагрузка 0020: Ошибка чтения и записи EEPROM 0021: Зарезервировано 0022: Ошибка истечения времени связи 0023: Ошибка платы расширения 0024: Потеря обратной связи ПИД во время работы 0025: Пользовательская ошибка 1 0026: Пользовательская ошибка 2

7 Тип данных регистра

Типы регистров приведены в таблице А.9.

Таблица А.9 – Типы регистров

Типы данных регистра	Метод настройки канала связи
16-бит беззнаковое число	0÷65535 соответствует 0xFFFF; без точки. Пример: установить P00.07 на 40,00 Гц: запишите 0x0FA0 в адресе 0x0007
16-бит число со знаком	-32768÷32767 соответствует 0x8000÷0x7FFFF Пример: записать в P14.01 50,0 %: Запишите 0xFE0C в 0x0E01-адрес
Двоичное число	Представляет собой значение 16 бит Например, содержимое адреса 0x0600 равно 0x0012, что означает: бит 1 r06.00 = 1, бит 4 = 1; то есть DI1 и 5 (HDI) включены
Тип «сто тысяч»	«Единицы»÷«Тысячи» соответствует 0÷3 бит, 4÷7 бит, 8÷11 бит, 12÷15 бит соответственно. Например, установите разряд единиц P40.04 на AI1 и разряд десяток на AI2: запишите 0x0021 в адрес 0x2804
32-бит беззнаковое число	Содержимое двух регистров необходимо объединить в 32-разрядные числа. Например, чтение показаний счетчика r16.00: Шаг 1: Читаем 2 регистра с начального адреса 0x1000 Шаг 2: Считывание счетчика электроэнергии = ((единица 32)0xзначение1001 <<16) + 0x1000 значение
32-бит число со знаком	Аналогично 32-битным беззнаковым числам. Значение четного адреса по-прежнему составляет нижние 16 бит, а значение следующего адреса (нечетное число) четного адреса указывает на верхние 16 бит

8 Преобразователь как ведущее устройство Modbus

Преобразователь можно использовать как Master-станцию Modbus, которая в настоящее время поддерживает только широковещательную сеть. Когда P30.09 установлен как 1, Master-режим может быть включен. Вещательный кадр ведущей станции (Master-преобразователя) выглядит следующим образом:

0x00	0x06	0x70	N	ValH	ValL	CRCL	CRCH

Примечания

1 N указывает на подчиненный регистр работы, который установлен параметром P30.10.

2 Val означает отправленные данные, Val = (ValH << 8) + ValL, код функции P30.11 должен выбирать содержание отправленных данных.

3 Состояние ожидания между кадрами и кадр устанавливается кодом функции P30.12.