

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ВЕКТОРНЫЙ FC-230

Руководство по эксплуатации



Для применения в системах отопления, вентиляции и кондиционирования

220 В: 0,4 – 4,0 кВт

380 В: 0,75 – 7,5 кВт

Введение

Благодарим Вас за выбор продукции ONI — преобразователя частоты векторного FC-230.

Преобразователь частоты векторный FC-230 товарного знака ONI (далее – преобразователь) предназначен для управления скоростью вращения стандартных однофазного и трехфазного асинхронного электродвигателя.

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.

Введение	1
Глава 1 Меры безопасности	3
Глава 2 Описание и работа	8
2.1 Условное обозначение	8
2.2 Технические характеристики	8
2.3 Внешний вид	11
2.4 Габаритные и установочные размеры	11
Глава 3 Использование по назначению	13
3.1 Эксплуатационные ограничения	13
3.2 Подготовка изделия к использованию	13
3.2.1 Монтаж	13
3.2.2 Удаление и крепление пульта управления и клеммной крышки	15
3.2.3 Схема подключения	18
3.2.4 Клеммы силовой цепи и цепей управления	19
3.2.5 Взаимодействие с пультом управления	24
3.2.6 Дополнительные аксессуары	26
3.2.7 Подбор периферийных устройств	27
3.2.8 Электромагнитная совместимость	28
3.3 Использование изделия	30
3.3.1 Первоначальная настройка преобразователя	30
3.3.2 Быстрый запуск преобразователя	31
3.3.3 Работа в векторном режиме с разомкнутым контуром	33
3.3.4 Список параметров функций	34
3.3.5 Неисправности и диагностика	77
Глава 4 Техническое обслуживание	84
Глава 5 Текущий ремонт	87
Глава 6 Транспортирование, хранение и утилизация	89
6.1 Требования к транспортированию	89
6.2 Хранение	89
6.3 Требования к утилизации	89
Глава 7 Послепродажное обслуживание	90
Приложение А Описание протокола MODBUS	91
Приложение Б Выбор тормозного резистора	101

Глава 1

Меры безопасности

После открытия упаковки убедитесь, что изделие и его аксессуары не были повреждены во время транспортирования. В комплект поставки входят: преобразователь, паспорт и руководство. 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 предосторожности

До установки		• Не устанавливайте преобразователь, если в упаковку проникла вода либо потеряны или повреждены компоненты. • Не устанавливайте преобразователь, если параметры на стикере упаковки не идентичны параметрам на табличке преобразователя.
		• Будьте внимательны при переносе или транспортировании. Риск повреждения устройства. • Не используйте поврежденный преобразователь или преобразователь с потерянными компонентами. Риск получения травмы. • Не касайтесь частей системы управления голыми руками. Риск опасности воздействия статического электричества.
Область применения		• Не используйте преобразователь для двигателей или приводов, которые могут подвергнуть жизнь риску. • Установите устройства защиты, если возможны серьезные аварии или повреждения по вине преобразователя.
Монтаж		• Во избежание риска возгорания производите монтаж преобразователя на основании из металла или другого невоспламеняющегося материала. • Не устанавливайте преобразователь в среде, содержащей взрывчатые вещества, иначе существует опасность взрыва.
		• Прочно закрепите преобразователь на основании, DIN-рейке или стене, способных выдержать его вес во избежание риска получения травмы или повреждения оборудования. • Не оставляйте остатки кабелей или винты внутри преобразователя. Риск повреждения преобразователя. • Учитывайте монтажное пространство для целей охлаждения, когда два или большее число преобразователей размещены в одном шкафу.

Продолжение таблицы 1.1

Проводной монтаж		• Монтаж должен быть выполнен квалифицированным персоналом. • Удостоверьтесь в том, что электропитание было полностью отключено перед монтажом. Нежелание выполнять это требование может привести к травме персонала и/или повреждению оборудования. • Между преобразователем и сетью питания должен быть установлен автоматический выключатель с номинальным током, соответствующим мощности преобразователя, во избежание аварийных ситуаций. • Убедитесь, что клемма РЕ надежно заземлена, в противном случае повышается риск поражения электрическим током или возгорания. • Затяните винты входных клемм питания и выходных клемм двигателя.
		• Всегда проверяйте, что мощность преобразователя соответствует указанным на паспортной табличке данным. • Никогда не соединяйте кабели питания с выходными выводами (U, V, W) преобразователя. Обратите внимание на маркировку выводов и обеспечьте правильный монтаж, иначе преобразователь может быть поврежден.
До включения		• Питание на преобразователя должно быть подано только после того, как передняя крышка установлена. Риск поражения электрическим током.
		• Проверьте, что входное напряжение идентично номинальному напряжению преобразователя, выполнен правильный монтаж входов L1, L2 и L3 и выходов U, V и W, монтаж преобразователя и его периферийных схем, а также что все провода хорошо подключены. Риск повреждения преобразователя.

Продолжение таблицы 1.1

В процессе эксплуатации		• Неквалифицированный персонал не должен обслуживать приводы в процессе работы. Риск получения травмы или повреждения устройства. • Не открывайте крышку после подачи питания. Риск поражения электрическим током. • Не касайтесь любых клемм ввода/вывода преобразователя голыми руками. Риск поражения электрическим током. • Не касайтесь вентилятора или разрядного резистора, чтобы проверить температуру. Риск получения ожогов.
		• Для управления включением / выключением преобразователя используйте клавиши на пульте управления или внешний переключатель ВКЛ/ВЫКЛ. Не отключайте напрямую основной источник питания преобразователя. Риск повреждения устройства.
Обслуживание		• Ремонтируйте и обслуживайте привод переменного тока только спустя десять минут после выключения привода переменного тока. Это требование учитывает остаточное напряжение на конденсаторе, которое должно разрядиться до безопасного значения. Нежелание выполнять это требование приведет к травме персонала. • Техническое обслуживание и контроль могут быть выполнены только квалифицированным персоналом. Риск получения травмы.
		• Запрещается оставлять любые инородные предметы в устройстве в процессе работы. Риск повреждения устройства. • Если преобразователь используется после длительного периода простоя, то предварительно необходимо зарядить внутренние конденсаторы. Для этого используйте регулятор напряжения, чтобы медленно увеличивать входное напряжение преобразователя.

Продолжение таблицы 1.1

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.

Глава 2

Описание и работа

Преобразователь оснащен передовой технологией векторного управления, имеет низкочастотный выход, большой крутящий момент, быструю динамическую реакцию, высокую перегрузочную способность, модульные компоненты управления и обширные функции расширения и широко используется в системах вентиляции, кондиционирования и водоснабжения.

2.1 Условное обозначение

Расшифровка условного обозначения артикула преобразователя:

FC-230-X1-X2T

FC-230 – модель преобразователя.

X1 – номинальное напряжение:

- 21 – однофазное 220 В АС;
- 33 – трехфазное 380 В АС.

X2 – мощность, кВт (согласно таблице 2.2).

T – встроенный тормозной модуль.

2.2 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	Однофазное 220; трехфазное 380
	Номинальная частота, Гц	50 / 60
	Входное напряжение, В	Однофазное 200 – 240; трехфазное 380 – 480
	Диапазон частоты, Гц	48 – 62
Выходные характеристики	Выходное напряжение, В	0 – входное напряжение
	Выходная частота, Гц	0 – 300

Продолжение таблицы 2.1

Наименование показателя		Значение
Управление	Перегрузочная способность, %	150 в течение 60 с; 180 в течение 3 с
	Режимы управления	Скалярное управление (V/F) Векторное управление без обратной связи (SVC)
	Пусковая частота, Гц	0 – 50
	Точность частоты, Гц	Аналоговая настройка: 2 % макс. частоты Цифровая настройка: 0,01
	Разрешение настройки частоты, Гц	Аналоговая настройка: 0,1 % макс. частоты Цифровая настройка: 0,01
	Динамическое торможение, %	Коэффициент использования: 0 ~ 100. Постоянное напряжение: – при 220 В АС: 350 – 390 В; – при 380 В АС: 650 – 760 В
	Торможение постоянным током	Частота запуска: 0,00 Гц ~ 10,00 Гц; уровень тока торможения постоянным током: 0 – 100 %; время активного торможения постоянным током: 1 – 60 с
	Источники задания частоты	Пульт управления; потенциометр; кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ; многоскоростная настройка; аналоговые входы AI1, AI2; цифровая связь; дискретный вход DI6 в импульсном режиме
	Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	Функция AVR обеспечивает стабильность выходного напряжения при колебаниях напряжения сети Режимы работы: – никаких действий; – непрерывное действие; – действует только при замедлении
Эксплуатация и запуск	Ускорение и замедление, с	0 – 3600,0, единица измерения может быть установлена как секунда (с) (по умолчанию) или минута (мин)
	Источники команды пуск	3 переключаемых источника команды пуск: пульт управления, цифровые клеммы, канал связи
	Входные клеммы	6 цифровых входных клемм, DI1-DI6. DI6 может использоваться как высокоскоростной импульсный вход, максимальной частотой 50 кГц

Продолжение таблицы 2.1

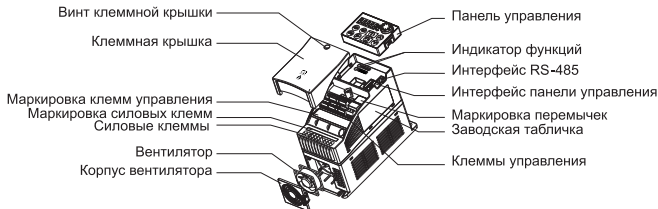
Наименование показателя		Значение
		2 аналоговых входных клеммы AI1 и AI2, при помощи настройки параметров можно выбрать тип сигнала 0-10 В или 0-20 мА. Обе аналоговые клеммы могут быть использованы как цифровые DI
	Выходные клеммы	2 программируемых цифровых выхода DO1, DO2, из которых DO2 – импульсный выход до 50 кГц
		1 программируемое реле T1 Переменное напряжение 250 В 3 А Постоянное напряжение 30 В 3 А
		2 аналоговых выходных клеммы AO1 и AO2
	Цифровая связь	RS-485, две линии, протокол MODBUS-RTU

Таблица 2.2 – Технические параметры преобразователя

Артикул	Габарит	Напряжение	Номинальный входной ток, А	Номинальный выходной ток, А	Потребляемая мощность, кВА	Мощность двигателя, кВт
FC-230-21-0040T	1	1ф 220 В	6	2,5	0,9	0,4
FC-230-21-0075T	1		9,5	4	1,5	0,75
FC-230-21-015T	1		15	7	2,8	1,5
FC-230-21-022T	2		25	10	4,1	2,2
FC-230-21-040T	3		40	17	6,4	4,0
FC-230-33-0075T	1	3ф 380 В	3,2	2,5	1,7	0,75
FC-230-33-015T	1		5	4	2,6	1,5
FC-230-33-022T	1		7	5,2	3,4	2,2
FC-230-33-040T	2		11	9	5,9	4,0
FC-230-33-055T	3		15	13	8,5	5,5
FC-230-33-075T	3		20	17	11,1	7,5

2.3 Внешний вид

Внешний вид преобразователя и его составляющие части приведены на рисунке 2.1.



Рисунк 2.1 – Внешний вид и элементы преобразователя

2.4 Габаритные и установочные размеры

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

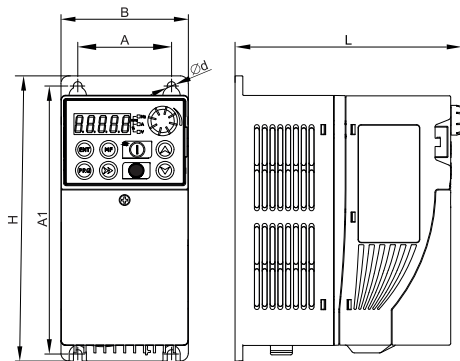


Рисунок 2.2 – Габаритные и установочные размеры преобразователя (габарит 1)

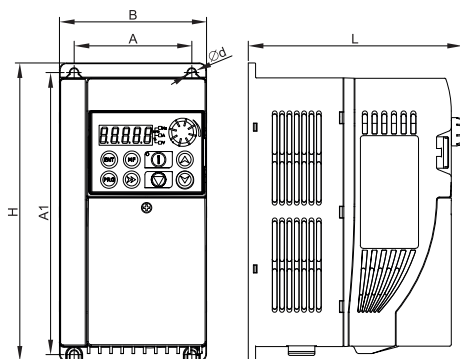


Рисунок 2.3 – Габаритные и установочные размеры преобразователя (габариты 2, 3)

Таблица 2.3 – Габаритные и установочные размеры преобразователя

Артикул	Габарит	Масса, кг	Габаритные и установочные размеры, мм					
			B	L	H	A	A1	d
FC-230-21-0040T	1	1,1	81,5	145	182,5	60	171,5	M5
FC-230-21-0075T		1,1						
FC-230-21-015T		1,1						
FC-230-33-0075T		1,1						
FC-230-33-015T		1,1						
FC-230-33-022T		1,1						
FC-230-21-022T	2	1,5	100	145	200	80	189	M5
FC-230-33-040T		1,5						
FC-230-21-040T	3	2,1	110	157	240	85	230	M5
FC-230-33-055T		2,1						
FC-230-33-075T		2,1						

Глава 3

Использование по назначению

3.1 Эксплуатационные ограничения

3.1.1 Температура окружающей среды – от минус 10 °С до плюс 55 °С. При температуре свыше плюс 40 °С номинальный выходной ток должен быть снижен на 10 % на каждые 5 °С.

3.1.2 Относительная влажность воздуха – от 5 % до 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 10 % на каждые 1000 м.

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

3.1.6 Установка должна быть выполнена в месте, где виброускорение меньше $5,9 \text{ м/с}^2$ (0,6 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 остатков сверления, концов проводки и винтов.

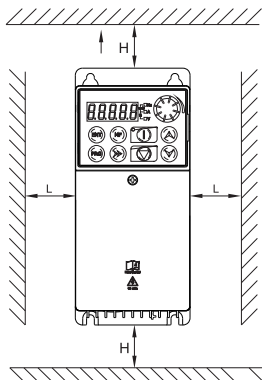
3.2 Подготовка изделия к использованию

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 приведены на рисунке 3.1. При монтаже преобразователя один над другим необходимо использовать воздушный экран, как показано на рисунке 3.2. При групповой установке необходимые расстояния между преобразователя показаны на рисунке 3.3.



Диапазон мощностей преобразователя, кВт	Размеры, мм, не менее	
	L	H
0,4 – 4	30	100

Рисунок 3.1 – Требования к свободному пространству

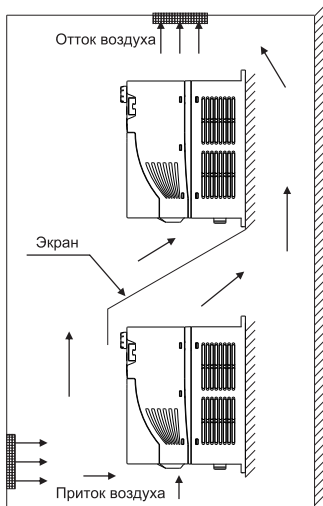


Рисунок 3.2 – Монтаж преобразователей друг над другом

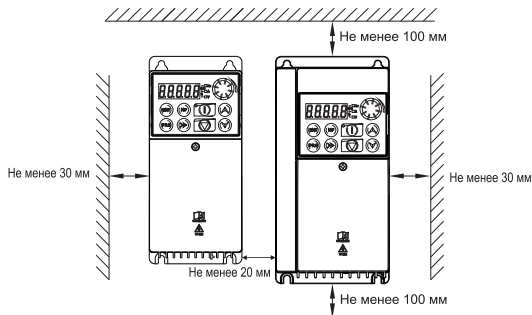


Рисунок 3.3 – Групповой монтаж преобразователей



ВНИМАНИЕ

Чем выше температура окружающей среды, тем короче срок службы преобразователя.

Необходимо обеспечить преобразователю достаточное расстояние для отвода тепла и пространство от других нагревательных приборов.

3.2.2 Удаление и крепление пульта управления и клеммной крышки

Алгоритм снятия пульта управления приведен на рисунке 3.4. Сначала необходимо нажать на защелкивающий шарнир в направлении 1, а затем поднять пульт в направлении 2.

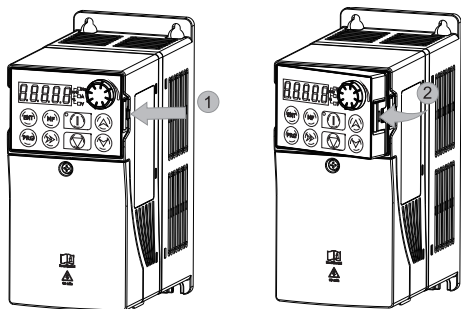


Рисунок 3.4 – Снятие пульта управления

Способ установки пульта управления показан на рисунке 3.5. Необходимо поместить пульт в паз и нажать на него в направлении 1 до щелчка.

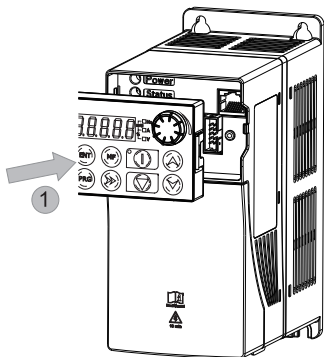


Рисунок 3.5 – Установка пульта управления

Демонтаж клеммной крышки показан на рисунке 3.6. С помощью крестообразной отвертки поверните винт против часовой стрелки в направлении 1 и снимите крышку в направлении 2.

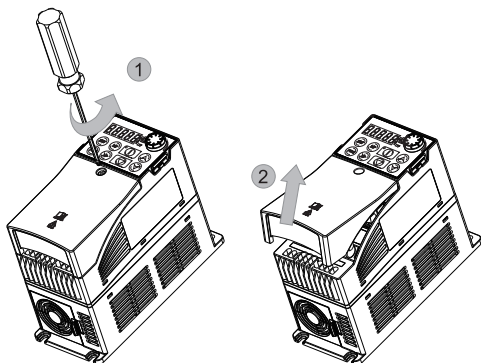


Рисунок 3.6 – Демонтаж клеммной крышки

Установка клеммной крышки показана на рисунке 3.7. Установите верхний шарнир в соответствующий разъем в направлении 1 и затем закрепите ее с помощью крестообразной отвертки, повернув винт по часовой стрелке в направлении 2.

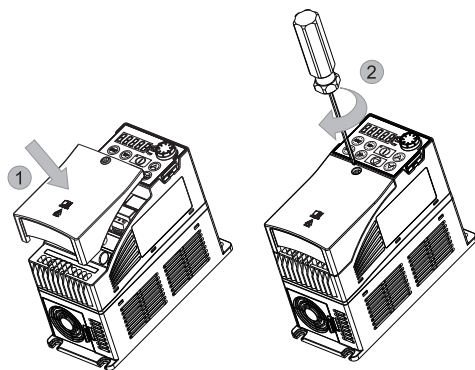


Рисунок 3.7 – Установка клеммной крышки

3.2.3 Схема подключения

Схема подключения преобразователя представлена на рисунке 3.8.

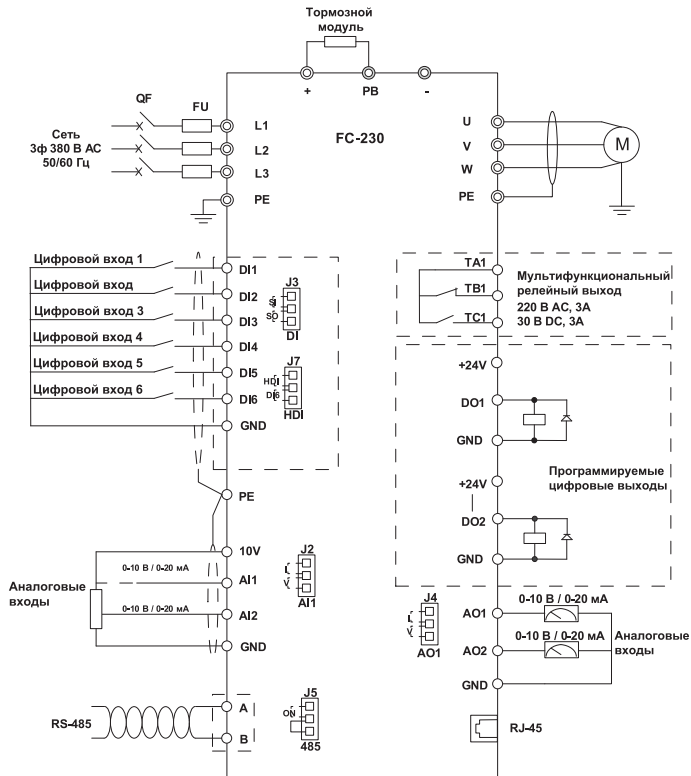
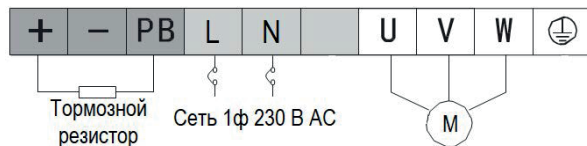


Рисунок 3.8 – Схема подключения преобразователя

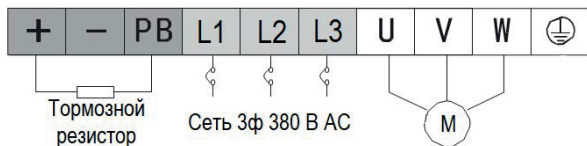
3.2.4 Клеммы силовой цепи и цепей управления

Подключение преобразователя необходимо выполнять после открытия крышки корпуса (согласно 3.2.2) в соответствии со схемой подключения, приведенной в 3.2.3.

Клеммы силовой цепи преобразователя представлены на рисунке 3.9.



а) однофазный



б) трехфазный

Рисунок 3.9 – Силовые клеммы преобразователя

Описание функций силовых клемм приведено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Описание силовых клемм

Маркировка клемм	Функция
L; N	Клеммы подключения питания преобразователя 1 фазы 230 В переменного тока
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	Клемма подключения тормозного резистора. Резистор подключается к клеммам «+» и «PB»
	Клемма защитного заземления



ВНИМАНИЕ

1. Соблюдайте последовательность чередования фаз на входе преобразователя.
2. Клеммы силовой цепи должны быть подключены медным проводом, рекомендованным в таблице 3.7.
3. Кабель между преобразователем и двигателем не должен быть проложен параллельно линиям электропередачи (L1, L2, L3) и на расстоянии более 30 см.
4. Не подключайте другие устройства к входным клеммам питания преобразователя (L1, L2, L3). Категорически запрещается подключать источник питания к выходным клеммам преобразователя (U, V, W), а также к выходным клеммам нельзя подключать конденсаторы или другие потребители электроэнергии.
5. Между питающей сетью и преобразователем необходимо использовать выключатель без плавкой вставки для предотвращения распространения неисправности из-за повреждения преобразователя или блока распределения питания или пожара.
6. Внутри преобразователя тормозной резистор отсутствует, поэтому в случае большой инерции нагрузки или частых пусков-остановов необходимо установить тормозной резистор. Если выбран внешний тормозной модуль, длина кабеля не должна превышать 10 м. При использовании нескольких тормозных резисторов, длина кабеля между ними не должна превышать 5 м.
7. Клемма заземления (PE) преобразователя должна быть надежно заземлена, переходное сопротивление заземления должно быть менее 0,4 Ом, клемма заземления (PE) не должна использоваться в качестве нулевой клеммы (N).
8. Технические характеристики провода заземления приведены в таблице 3.2.
9. Желто-зеленый кабель должен использоваться в качестве провода заземления преобразователя.

Таблица 3.2 – Технические характеристики провода заземления

Площадь сечения фазного провода (S)	Минимальная площадь сечения провода заземления (S1)
$S \leq 16 \text{ мм}^2$	S
$16 \text{ мм}^2 < S \leq 35 \text{ мм}^2$	16 мм ²
$35 \text{ мм}^2 < S$	S/2

Клеммы цепи управления преобразователя представлены на рисунке 3.10.

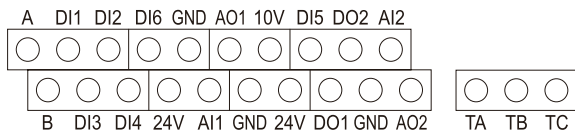


Рисунок 3.10 – Клеммы цепи управления преобразователя

Описание функций клемм цепи управления приведено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Описание клемм цепи управления

Тип	Клемма	Наименование	Описание функции
Интерфейс связи RS-485	A	Положительная клемма интерфейса связи RS-485	Протокол MODBUS RTU
	B	Отрицательная клемма интерфейса связи RS-485	
Цифровые входы и выходы	DI1 – DI5	Клеммы multifunctionальных цифровых входов	Выбор режима «сток» (SI) или «исток» (SO) с помощью переключки J3. В режиме SI входное сопротивление составляет 6,8 кОм, верхний и нижний логический порог – 10 В, период дискретизации – 1 мс
	DI6	Клемма высокоскоростного multifunctionального цифрового входа	Выбор режима работы как высокоскоростного импульсного входа с помощью переключки J7. Максимальная входная частота 50 кГц, период дискретизации – 1 мс
	DO1	Клеммы программируемых цифровых выходов	Диапазон тока 0 ÷ 50 мА
	DO2		Диапазон тока 0 ÷ 50 мА. Можно использовать как высокоскоростной импульсный выход. Максимальная выходная частота 50 кГц
Аналоговые входы и выходы	AI1	Аналоговый вход 1	Входные сигналы: 0 ÷ 10 В, 0 ÷ 20 мА. Сопротивление входа: 100 кОм для сигнала 0 ÷ 10 В; 200 Ом для 0 ÷ 20 мА. Разрешение – 0,1 %, точность – 2 %, период дискретизации – 5 мс

Продолжение таблицы 3.3

Тип	Клемма	Наименование	Описание функции
	AI2	Аналоговый вход 2	Входной сигнал: $0 \div 10$ В. Сопротивление входа: 100 Ом Разрешение – 0,1%, точность – 2 %, период дискретизации – 5 мс
	AO1	Аналоговый выход 1	Выходные сигналы: $0 \div 10$ В; $0 \div 20$ мА. Выбор сигнала с помощью переключки J4. Разрешение – 0,1%, точность – 5 %, период дискретизации – 5 мс
	AO2	Аналоговый выход 2	Выходной сигнал: $0 \div 10$ В. Разрешение – 0,1%, точность – 2 %, период дискретизации – 5 мс
Выходные реле	TA, TB, TC	Клеммы программируемого выходного реле	TA – общий контакт реле; TA-TB – НЗ контакт реле; TA-TC – НО контакт реле. Номинальные параметры: 250 В AC, 3 А ($\cos\varphi=1$), 250 В AC, 1 А ($\cos\varphi=0,4$), 30 В DC, 3 А
Источники питания	10V	Источник питания +10 В	Выход 10 В, 20 мА. Точность – 2 %
	24V	Источник питания +24 В	Выход 24 В, 100 мА. Точность – 15 %
Заземление	GND	Заземление цепи управления	Заземление, используемое для цифровых и аналоговых входов и источников питания

Схема переключек приведена на рисунке 3.11, описание функций переключек – в таблице 3.4.

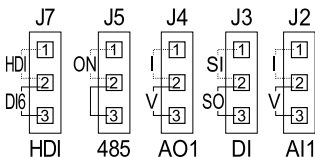


Рисунок 3.11 – Схема переключек

Таблица 3.4 – Описание функций переключек

Переключка	Описание функции	Выбор положения	
		Верх (1-2)	Низ (2-3)
J2	AI1 выбор типа сигнала ток или напряжение	0-20 мА	0-10 В

Продолжение таблицы 3.4

Переключатель	Описание функции	Выбор положения	
		Верх (1-2)	Низ (2-3)
J3	Выбор режима мультифункциональных дискретных входов*	Сток (SI)	Исток (SO)
J4	A01 выбор типа сигнала ток или напряжение	0-20 mA	0-10 V
J5	Выбор терминального резистора RS-485	120 Ом	—
J7	Выбор импульсного режима дискретного входа DI6	Импульсный	Общий

* Примечание – Режим дискретных входов может быть SI (стоковая логика) или SO (истоковая логика). Если выбран режим SI, то к входам можно подключать датчики типа NPN с общим «-». Если выбран режим SO, то к входам можно подключать датчики типа PNP с общим «+». Подключение к входам «сухих» контактов возможно при любом режиме.



ВНИМАНИЕ

1. Для подключения цепей управления рекомендуется использовать провод сечением 0,3 – 0,75 мм².
2. Длина провода не должна превышать 30 м.
3. Во избежание шума и помех, клеммы цепей управления должны быть подключены экранированным проводом и должны быть отделены от главной цепи и цепи высокого напряжения.
4. Рекомендуется использовать экранированные витые пары для подключения связи RS-485.

Значение крутящего момента на клеммах силовой цепи и цепи управления должен соответствовать значению в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Требования к моменту затяжки винтов клемм

Артикул	Величина крутящего момента на клеммах силовой цепи (Н·м)	Величина крутящего момента на клеммах цепи управления (Н·м)
FC-230-21-0040T	0,8 – 1	0,5 – 0,6
FC-230-21-0075T		
FC-230-21-015T		
FC-230-21-022T		

Продолжение таблицы 3.5

Артикул	Величина крутящего момента на клеммах силовой цепи (Н·м)	Величина крутящего момента на клеммах цепи управления (Н·м)
FC-230-21-040T	0,8 – 1	0,5 – 0,6
FC-230-33-0075T		
FC-230-33-015T		
FC-230-33-022T		
FC-230-33-040T		
FC-230-33-055T		
FC-230-33-075T		

3.2.5 Взаимодействие с пультом управления

Пульт управления состоит из следующих четырех частей: пяти 8-ми сегментных светодиодных цифр, четырех индикаторов, восьми клавиш и поворотного потенциометра. 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 3.12, описание функций кнопок и индикаторов в таблице 3.6.

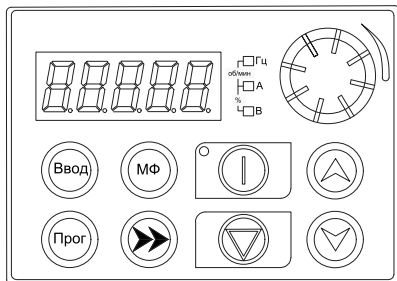


Рисунок 3.12 – Пульт управления

Таблица 3.6 – Описание функций элементов пульта

Обозначение	Наименование	Функция
	Дисплей	Светодиодный цифровой дисплей. Отображение выходной частоты, тока, установленного значения каждого параметра
	Индикаторы	Гц: отображение единицы измерения Гц; A: отображение единицы измерения А; V: отображение единицы измерения В; Гц / A: отображение единицы измерения об/мин; A / V: отображение единицы измерения %
	Потенциометр	Используется для изменения значений: вращение по часовой стрелке для увеличения значения, против часовой стрелки – для уменьшения значения
	Ввод	Вход в меню интерфейса уровень за уровнем, подтверждение настроек параметров
	Мультифункция	Многофункциональная кнопка используется для выбора направления вращения, направления толчкового режима и выбора канала управления
	Программирование	Используется для того, чтобы войти в меню первого уровня или выйти из него
	Перемещение	Выбор отображаемых параметров в работающем или не работающем состоянии, выбор изменяемых параметров
	Пуск	Запуск преобразователя с пульта управления. Состояния индикатора: – горит – движение вперед; – не горит – движения нет; – мигает – движение назад
	Стоп/Сброс	Остановка преобразователя, сброс операции (при состоянии отказа)
	Увеличение	Увеличивает показатели или код функции
	Уменьшение	Уменьшает показатели или код функции

Для мониторинга и изменения параметров функций пульт управления применяет три уровня меню: группа функциональных параметров (меню первого уровня), функциональный код (второе меню) и настройка параметров (третье меню). Алгоритм запроса и изменения параметров функций приведен на рисунке 3.13. В меню третьего уровня для возврата в меню второго уровня необходимо нажать кнопки «PRG» или «ENT»:

- «ENT», чтобы сохранить заданное значение параметра, вернуться в меню II уровня и автоматически перейти к следующему параметру функции;
- «PRG», чтобы вернуться в меню II уровня без сохранения заданного значения параметра.



Рисунок 3.13 – Алгоритм изменения параметров функций

Пульт управления обладает функцией блокировки:

- для блокировки необходимо установить параметр функции P09.06=1 (полностью заблокировано) или 2 (заблокировано, кроме кнопок ПУСК и СТОП/СБРОС) и нажать «ENT»;
- для разблокировки пульта нужно нажать «PRG» и удерживать более 5 с. После этого параметр P09.06 вернется к значению 0 (не заблокировано).

3.2.6 Дополнительные аксессуары

Совместно с преобразователем возможно использование дополнительного пульта управления (далее – пульт), предназначенного для преобразователя FC-430. Пульт предназначен для мониторинга и управления электрическими асинхронными двигателями. Виды доступных пультов приведены в таблице 3.7. Внешний вид и габаритные размеры пульта приведены на рисунке 3.14.

Таблица 3.7 – Пульты управления

Артикул	Описание
EC-FC-430-P-EXT	Пульт управления и монтажный комплект для FC-430
EC-FC-430-P	Пульт управления для FC-430

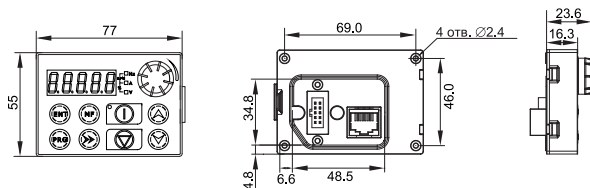


Рисунок 3.14 – Габаритный размер пульта

С помощью выносной рамки пульт можно вынести на дверь шкафа или другую поверхность. Размеры выносной рамки приведены на рисунке 3.15.

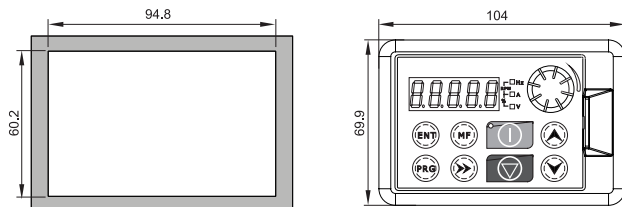


Рисунок 3.15 – Размеры выносной рамки

Длина соединительного кабеля (интерфейс RJ45) между клеммой управления пульта и корпусом преобразователя должна быть не более 10 м.

3.2.7 Подбор периферийных устройств

Подходящие периферийные устройства для преобразователя, а также рекомендуемое сечение медного провода для подключения приведены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Характеристики периферийных устройств

Артикул	Автоматический выключатель, А	Электромагнитный контактор, А	Рекомендуемое сечение провода, мм ²
FC-230-21-0040T	10	9	0,75
FC-230-21-0075T	16	12	0,75
FC-230-21-015T	25	18	1,5
FC-230-21-022T	40	32	2,5
FC-230-21-040T	63	50	4
FC-230-33-0075T	6	9	0,75
FC-230-33-015T	10	9	0,75
FC-230-33-022T	10	9	0,75
FC-230-33-040T	16	12	1,5
FC-230-33-055T	20	18	2,5
FC-230-33-075T	32	25	4

3.2.8 Электромагнитная совместимость

Из-за своего принципа действия преобразователь неизбежно генерирует определенные помехи, которые могут влиять на другое оборудование. Кроме того, поскольку внутренние слабые электрические сигналы из преобразователя также восприимчивы к помехам непосредственно преобразователя и другого оборудования, проблемы защиты от электромагнитных помех становятся неизбежными. Чтобы уменьшить или избежать помех, предохранить преобразователь от помех в условиях эксплуатации, необходимо выполнять рекомендации для борьбы с помехами, особенностей заземления, подавления токов утечки и применения фильтров электропитания.

Борьба с помехами

Когда периферийная аппаратура и преобразователь используют источник питания одной системы, помехи от привода могут передаваться на другое оборудование в этом устройстве через линии питания и привести к неверному выполнению операций и/или неисправности. В таком случае могут быть приняты следующие меры:

- 1) смонтировать входной противопомеховый фильтр на входе преобразователя;
- 2) смонтировать фильтр питания на входных клеммах питания защищаемого оборудования;
- 3) использовать разделительный трансформатор, чтобы развязать помеховый канал передачи между другим оборудованием и преобразователем.

Поскольку монтаж периферийной аппаратуры и преобразователя образуют схему, неизбежный ток утечки заземления преобразователя вызовет неверное выполнение операций оборудованием и/или неисправности. Отключение заземляющего соединения

оборудования позволяет избежать этого неверного выполнения операций и/или неисправностей.

Чувствительное оборудование и сигнальные линии должны быть размещены как можно дальше от преобразователя.

Сигнальные линии должны быть проведены экранированными проводами и надежно заземлены. В качестве альтернативы сигнальный кабель мог быть помещен в металлические кабелепроводы, расстояние между которыми должно быть не менее 20 см и которые должны быть проложены как можно дальше от преобразователя и его периферийных устройств. Никогда не прокладывайте сигнальные линии или их связи параллельно с линиями питания.

Сигнальные линии должны ортогонально пересекать линии питания, если это необходимо.

Кабели двигателей должны быть размещены в толстом защитном экране в виде трубопровода толщиной не менее 2 мм или проложены в цементных пазах, а также линии питания могут быть помещены в металлическую заземленную трубу для электропроводки в виде экранированных кабелей.

Входные и выходные выводы преобразователя соответственно должны быть оборудованы фильтром радиопомех и линейным противопомеховым фильтром.

Заземление

Рекомендованная схема заземления показана на рисунке 3.16.

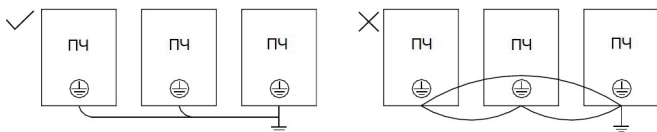


Рисунок 3.16 – Схема заземления преобразователя

Используйте самый большой стандартный размер кабеля заземления, чтобы уменьшить полное сопротивление системы заземления.

Провода заземления должны быть как можно короче.

Точка заземления должна быть как можно ближе к преобразователю.

Один провод кабеля двигателя с четырьмя жилами должен быть заземлен на стороне преобразователя и соединен с заземляющим зажимом двигателя на другой стороне. Лучший эффект может быть достигнут, если на двигателе и преобразователе будут предусмотрены специализированные электроды заземления.

Когда заземляющие выводы различных частей устройства соединены, ток утечки превращается в источник помех, который может влиять на другое оборудование в системе. Таким образом, заземляющие выводы преобразователя и другого чувствительного оборудования должны быть разделены.

Кабель заземления должен прокладываться как можно дальше от входа и выхода чувствительного к помехам оборудования.

Снижение тока утечки

Ток утечки проходит через распределенные межлинейную емкость и емкость заземления на стороне входа и выхода преобразователя и его значение связано с емкостью распределенного конденсатора и несущей частотой. Ток утечки подразделяется на ток утечки заземления и межлинейный ток утечки.

Ток утечки заземления не только распространяется внутри системы преобразователя, но и может также влиять на другое оборудование через контур заземления. Такой ток утечки может привести к ложному срабатыванию УЗО (устройство защитного отключения) и другого оборудования. Высшие гармоники тока утечки от линии к линии, которые проходят между кабелями на стороне выхода привода, будут ускорять старение кабелей и могут вызвать сбой другого оборудования. Чем выше несущая частота привода, тем больше ток утечки. Чем длиннее кабели двигателя и больше паразитные емкости, тем больше ток утечки. Поэтому самый простой и эффективный метод снижения тока утечки на землю состоит в уменьшении несущей частоты и минимизации длины проводов двигателя. Ток утечки также может быть эффективно уменьшен путем установки дополнительных дросселей на выходе.

Использование фильтра питания

Так как преобразователь переменного тока может генерировать сильные помехи, а также чувствителен к внешним помехам, рекомендуется устанавливать фильтры питания.

Корпус фильтра должен быть надежно заземлен.

Чтобы избежать взаимной связи, входные шины фильтра должны быть как можно дальше от выходных линий.

Фильтр должен быть установлен как можно ближе к стороне преобразователя.

Фильтр и преобразователь должны быть связаны с теми же самыми точками заземления.

3.3 Использование изделия

3.3.1 Первоначальная настройка преобразователя

В первоначальную настройку преобразователя входят следующие шаги:

1) выбрать режим управления (P00.20):

преобразователь имеет 2 режима управления: скалярное управление V/F(0) и векторное с разомкнутым контуром SVC (1). По умолчанию установлено значение параметра P00.20 = 1;

2) выбрать источник команды «Пуск» (P00.03):

преобразователь имеет 3 источника команды пуск: управление с пульта (0), с клемм платы управления (1), управление через интерфейс связи (2). По умолчанию

P00.03 = 0 – преобразователь запускается и останавливается с помощью «» и «» на пульте;

3) выбрать источник частоты (P00.04):

параметр P00.04 можно использовать для выбора источника частоты. Источником частоты могут выступать: пульт управления (0), потенциометр (1), кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ (2), многоскоростной режим (3), AI1 (4), AI2 (5), цифровая связь (6), DI6 (7), пользовательские основные и вспомогательные параметры (8). По умолчанию значения параметров P00.04, = 0, частота устанавливается и регулируется с пульта.

3.3.2 Быстрый запуск преобразователя



ВНИМАНИЕ

Категорически запрещается подключать входной силовой кабель к выходным клеммам U, V, W преобразователя.

1. Перед подключением источника питания к преобразователю убедитесь, что напряжение источника питания находится в пределах номинального диапазона входного напряжения преобразователя.

2. Выполните подключение согласно схеме на рисунке 3.17.

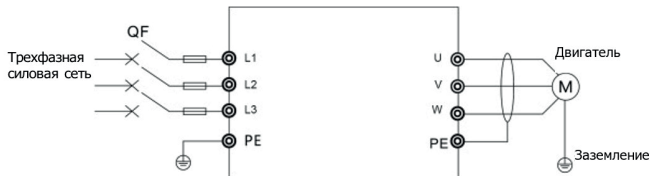


Рисунок 3.17 – Схема подключения для ввода в эксплуатацию

3. Для управления преобразователем с пульта параметры устанавливаются согласно таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Настройка параметров при запуске с пульта управления

Параметр	Описание
P00.13	Номинальное напряжение двигателя, установленное в соответствии с заводской табличкой двигателя

Продолжение таблицы 3.9

Параметр	Описание
P00.14	Номинальный ток двигателя, установленный в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.15	Номинальная частота двигателя, установленная в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.16	Номинальная скорость двигателя, установленная в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.19	Коэффициент мощности двигателя, установленный в соответствии с заводской табличкой двигателя

Для запуска преобразователя «толчком» необходимо нажать и удерживать кнопку «МФН» до тех пор, пока частота не достигнет толковой частоты, заданной параметра P01.03 (по умолчанию 5 Гц). Время запуска задается с помощью параметра P02.20. Если отпустить кнопку «МФН», то преобразователь остановится в соответствии с режимом, заданным параметром P03.12.

Для нормального запуска преобразователя необходимо нажать кнопку «», тогда преобразователь запустится, и загорится индикатор «RUN». Чтобы во время работы изменить заданную частоту, нужно с помощью кнопок «» и «» отрегулировать скорость вращения двигателя. При нажатии кнопки «» преобразователь замедляется и останавливается, снижая скорость до 0, индикатор работы отключается.

4. Для управления преобразователем с параметры устанавливаются согласно таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Настройка параметров при запуске с клемм

Параметр	Описание
P00.03(P03.01)=1	Управление внешними клеммами
P00.04(P01.08)=4	Установите AI1 (0~10 В) в качестве источника частоты
P00.13	Номинальное напряжение двигателя, установленное в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.14	Номинальный ток двигателя, установленный в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.15	Номинальная частота двигателя, установленная в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.16	Номинальная скорость двигателя, установленная в соответствии с заводской табличкой двигателя
P00.19	Коэффициент мощности двигателя, установленный в соответствии с заводской табличкой двигателя

Продолжение таблицы 3.10

Параметр	Описание
P08.02	Функция входа DI1 = 6 – «Вперед»
P08.03	Функция входа DI2 = 7 – «Реверс»
P08.04	Функция входа DI3 = 10 – «Толчок»

Пример схемы и принципа работы управления преобразователя с клемм приведен на рисунке 3.18.



Рисунок 3.18 – Схема управления преобразователя с клемм

При включении K1 загорится индикатор «RUN», и двигатель будет двигаться вперед. Регулирование частоты производится с помощью сигнала AI. При выключении K1 двигатель замедлится и остановится, скорость снизится до 0, индикатор работы отключится.

При включении K2 загорится индикатор «RUN», и двигатель будет двигаться в обратном направлении. Регулирование частоты также производится с помощью сигнала AI. При выключении K2 двигатель замедлится и остановится, скорость снизится до 0, индикатор работы отключится.

При одновременном включении K1 и K2 преобразователь остановится.

При включении K3 загорится индикатор «RUN», и двигатель будет двигаться вперед с заданной толчковой частотой. При выключении K3 двигатель замедлится и остановится, скорость снизится до 0, индикатор работы отключится.

3.3.3 Работа в векторном режиме с разомкнутым контуром

Работа в векторном режиме описана на примере преобразователя мощностью 2,2 кВт, который приводит в действие трехфазный асинхронный двигатель со следующими параметрами:

- номинальная мощность – 2,2 кВт;
- номинальное напряжение – 380 В;
- номинальный ток – 5 А;

- номинальная частота – 50 Гц;
- номинальная скорость вращения – 1450 об/мин;
- коэффициент мощности – 0,9.

Установка частоты и управление запуском / остановом с пульта управления.

1) подключите преобразователь согласно схеме на рисунке 3.17, убедитесь, что подключение выполнено правильно, а затем включите преобразователь;

2) установите параметры в следующем порядке:

P00.13=380	Номинальное напряжение двигателя
P00.14=5	Номинальный ток двигателя
P00.15=50	Номинальная частота двигателя
P00.16=1450	Номинальная скорость вращения двигателя
P00.19=0,9	Коэффициент мощности двигателя

3) после установки следующих параметров, установите P00.17(P04.02)=1 и нажмите «ENT» для сохранения. Нажмите «PRG» для возврата к интерфейсу отображения состояния, нажмите кнопку включения для входа в состояние идентификации параметров, дисплей пульта выглядит так, как показано на рисунке 3.19;



Рисунок 3.19 – Отображение на дисплее во время идентификации параметров

4) после идентификации параметров преобразователь останавливается.

3.3.4 Список параметров функций

Преобразователь включает в себя 20 групп функциональных параметров, из которых P00-P19 являются основными функциональными параметрами, которые могут использоваться для простой и интуитивно понятной установки и просмотра параметров, P30 является группой параметров функций мониторинга. В большинстве функциональных параметров пользователь может задать значения необходимые для индивидуальной работы привода.

Параметры преобразователя приведены в таблице 3.11.

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

- «△» – значение параметра может быть изменено в рабочем или нерабочем состоянии;
- «▲» – значение параметра не может быть изменено в рабочем состоянии;
- «●» – данный параметр является измеряемой величиной, которая не может быть изменена;
- «Н.» – заданное значение параметра является шестнадцатеричным числом.

Таблица 3.11 – Параметры функций преобразователя

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
Группа P00: Меню быстрой настройки				
P00.01 (P09.02)	Режим работы дисплея	0: Фиксированный режим 1: Режим автоматического переключения 2: Резерв	0	△
P00.02 (P09.03)	Выбор отображаемых параметров	0: Отображение параметров только сокращенного меню 1: Отображение всех параметров меню 2: Отображение только параметров, отличных от заводских значений по умолчанию	1	△
P00.03 (P03.01)	Режим редактирования параметров	0: Через пульт управления 1: Через клеммы 2: С помощью канала связи RS-485	0	▲
P00.04 (P01.08)	Источник управления частотой	0: Настройка с пульта управления 1: Настройка с потенциометра пульта управления 2: Настройка с кнопок ВВЕРХ/ВНИЗ 3: Многоступенчатый режим 1 4: Аналоговый вход AI1 5: Аналоговый вход AI2 6: По каналу связи 7: Импульсный вход DI6 8: Задающая + Вспомогательная	0	△
P00.05 (P07.02)	Режим аналогового входа 1	0: 0 мА - 20 мА 1: 20 мА - 0 мА 2: 4 мА - 20 мА (сигнализация при обрыве входного тока) 3: 20 мА - 4 мА (сигнализация при обрыве входного тока) 4: 4 мА - 20 мА (без сигнализации при обрыве входного тока)	6	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		5: 20 мА - 4 мА (без сигнализации при обрыве входного тока) 6: 0 В ~ 10 В		
P00.06 (P14.01)	Многоскоростная функция 1	-P01.01 ~ +P01.01	5.00	△
P00.07 (P01.01)	Максимальная частота, Гц	0.00 ~ 300.0	50.00	▲
P00.08 (P01.02)	Минимальная частота, Гц	0.00 ~ P01.01	0.00	▲
P00.09 (P02.06)	Время ускорения 1, с	0.0 ~ 3000.0	10.0	△
P00.10 (P02.07)	Время замедления 1, с	0.0 ~ 3000.0	20.0	△
P00.11 (P03.12)	Выбор режима останова	0: Замедление 1: Выбег 2: Замедление + торможение постоянным током 3: Замедление + выбег	0	▲
P00.12 (P09.05)	Начальное значение частоты, заданное в управлении с пульта управления, при включении питания	0: 0.00 1: Параметр, установленный при последнем запуске 2: Многоступенчатый режим 1	0.00	△
P00.13 (P04.06)	Номинальное напряжение двигателя 1, В	220 В: 0 ~ 240 380 В: 0 ~ 480	Определяется моделью	▲
P00.14 (P04.07)	Номинальная сила тока двигателя 1, А	0.1 ~ номинальный ток преобразователя×1.2	Определяется моделью	▲
P00.15 (P04.08)	Номинальная частота двигателя 1, Гц	1.00 ~ 300.00	50.00	▲
P00.16 (P04.10)	Номинальная скорость вращения двигателя 1 об/мин	0 ~ 18000	0	▲
P00.17 (P04.02)	Выбор функции идентификации параметров двигателя	0: Отсутствует 1: Статическая идентификация параметров 1 (запуск один раз)	0	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P00.17 (P04.02)	Выбор функции идентификации параметров двигателя	2: Статическая идентификация параметров 2 (каждый запуск)	0	▲
P00.18 (P04.11)	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 1, Ом	0.000 ~ 32.000	0.000	▲
P00.19 (P04.05)	Cos φ двигателя 1	0.00 ~ 1.00	0.85	▲
P00.20 (P04.01)	Режим управления двигателем	0: V/f 1: SVC	0	▲
P00.21 (P09.15)	Несущая частота, кГц	1 ~ 15	6	△
P00.22 (P06.08)	Компенсация крутящего момента двигателя	0.0 ~ 30.0 (относительно номинального напряжения двигателя)	3.0	△
P00.23 (P06.01)	Настройка кривой V/f	0: Настраиваемая кривая V/F 1: 2.0 степень кривой V/f 2: 1.7 степень кривой V/f 3: 1.2 степень кривой V/f	0	▲
P00.24 (P09.13)	Возврат к заводским настройкам параметров	0: Нет 1: Да	0	▲

Группа P01: Задающие параметры

P01.01	Максимальная частота, Гц	0.00 ~ 300.0	50.00	▲
P01.02	Минимальная частота, Гц	0.00 ~ P01.01	0.00	▲
P01.03	Толчковая частота, Гц	0.00 ~ P01.01	5.00	△
P01.04	Скачкообразная частота 1	0.00 ~ P01.01	0.00	▲
P01.05	Скачкообразная частота 2	0.00 ~ P01.01	0.00	▲
P01.06	Диапазон скачкообразной частоты	0.00 ~ 30.00	0.00	▲
P01.07	Резерв	–	–	–

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P01.08	Источник задания частоты	0: Пульт управления 1: Потенциометр пульта управления 2: Кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ 3: Многоступенчатый режим 1 4: Аналоговый вход AI1 5: Аналоговый вход AI2 6: По каналу связи 7: Импульсный вход DI6 8: Пользовательские настройки	0	△
P01.09	Заданная частота	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.10	Частота, заданная с пульта	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.11	Частота, заданная потенциометром пульта	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.12	Частоты, заданная с вывода ВВЕРХ/ВНИЗ	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.13	Частота, заданная многоступенчатым режимом	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.14	Частота, заданная аналоговым входом AI1	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.15	Частота, заданная аналоговым входом AI2	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.16	Частота, заданная по каналу связи	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.17	Частота, заданная импульсным входом DI6	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.18	Пользовательская частота	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P01.19	Резерв	–	–	–
P01.20	Контроль разрешения отрицательного значения вывода ВВЕРХ/ВНИЗ	0: Отключено (выход 0.0 % ~ 100.0 %) 1: Включено (выход -100.0 % ~ +100.0 %)	0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P01.21	Настройка крутизны характеристики ВВЕРХ/ВНИЗ	0.0 ~ 250.0	10.0	△
P01.22	Кратность увеличения значения вывода ВВЕРХ/ВНИЗ	0.000 ~ 4.000	1.000	△
P01.23	Выбор функции выхода ВВЕРХ/ВНИЗ	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P01.24	Управление сбросом выхода ВВЕРХ/ВНИЗ	0: Отключено 1: Активно	0	△
P01.25	Увеличение выхода ВВЕРХ/ВНИЗ (ВВЕРХ)	0: Отключено 1: Активно	0	△
P01.26	Уменьшение выхода ВВЕРХ/ВНИЗ (ВНИЗ)	0: Отключено 1: Активно	0	△
P01.27	Вывод на дисплей значения ВВЕРХ/ВНИЗ	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P01.28	Начальное значение вывода ВВЕРХ/ВНИЗ после повторного включения	0: 0 после повторного включения 1: 0 после повторного включения и изменение только во время работы преобразователя 2: Последнее установленное значение после включения 3: Последнее установленное значение после включения и изменение только во время работы преобразователя 4: Многоскоростной режим 1 5: Многоскоростной режим 1, изменение только во время работы преобразователя	0	△
P01.29	Прекращение настройки вывода ВВЕРХ/ВНИЗ	0: Сохранение 1: Сброс	0	△
P01.30	Резерв	–	–	–
P01.31	Настройка частоты с AI1	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P01.32	Настройка частоты с AI2	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●
Группа P02: Параметры замедления / ускорения				
P02.01	Выбор режима ускорения/замедления	0: Линейное ускорение/ замедление 1: S-образное ускорение/ замедление	0	▲
P02.02	Время начального сегмента S-образной кривой	0.0 ~ 40.0	20.0	△
P02.03	Время конечного сегмента S-образной кривой, с	0.0 ~ 40.0	20.0	△
P02.04	Удержание выходной частоты	0: Нет 1: Да	0	△
P02.05	Единица времени ускорения/ замедления	0: секунды (с) 1: минуты (мин)	0	▲
P02.06	Время ускорения 1, с	0.0 ~ 3000.0	10.0	△
P02.07	Время замедления 1, с	0.0 ~ 3000.0	10.0	△
P02.08	Время ускорения 2, с	0.0 ~ 3000.0	30.0	△
P02.09	Время замедления 2, с	0.0 ~ 3000.0	30.0	△
P02.10	Время ускорения 3, с	0.0 ~ 3000.0	30.0	△
P02.11	Время замедления 3, с	0.0 ~ 3000.0	30.0	△
P02.12	Время ускорения 4, с	0.0 ~ 3000.0	30.0	△
P02.13	Время замедления 4, с	0.0 ~ 3000.0	30.0	△
P02.14	Выбранное время ускорения бит 0	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●
P02.15	Выбранное время ускорения бит 1	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●
P02.16	Выбранное время замедления бит 0	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●
P02.17	Выбранное время замедления бит 1	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P02.18	Выбранная величина времени ускорения	1: Время ускорения 1 - Активно 2: Время ускорения 2 - Активно 3: Время ускорения 3 - Активно 4: Время ускорения 4 - Активно	Отображаемое значение	●
P02.19	Выбранная величина времени замедления	1: Время замедления 1 - Активно 2: Время замедления 2 - Активно 3: Время замедления 3 - Активно 4: Время замедления 4 - Активно	Отображаемое значение	●
P02.20	Время толчкового ускорения, с	0.1 ~ 600.0	10.0	△
P02.21	Время толчкового замедления, с	0.1 ~ 600.0	10.0	△
Группа P03: Параметры управления пуском / остановом				
P03.01	Режим редактирования параметров	0: Через пульт 1: Через клеммы 2: С помощью канала связи RS-485	0	△
P03.02	Антиреверсивный контроль	0: Включен 1: Отключен	0	▲
P03.03	Нерабочее время между прямым и обратным движением, с	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P03.04	Функция перезапуска после сбоя питания	0: Выключена 1: Включена 1 2: Включена 2	0	▲
P03.05	Время ожидания перезапуска после сбоя питания, с	0.0 ~ 60.0	0.0	△
P03.06	Выбор режима запуска	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения 2: Пуск после отслеживания скорости вращения	0	▲
P03.07	Стартовая частота, Гц	0.00 ~ P01.01	0.00	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P03.08	Время удержания стартовой частоты, с	0.0 ~ 60.0	0.0	△
P03.09	Ток тормоза DC перед запуском, %	0.0 ~300.0 (относительно номинального тока двигателя)	0.00	△
P03.10	Время торможения DC перед запуском, с	0.0 ~ 60.0	0.0	△
P03.11	Время ожидания между перезапуском и толчковым режимом после отслеживания скорости вращения, с	0.1 ~ 600.0	0.1	△
P03.12	Выбор режима останова	0: Замедление 1: Выбег 2: Замедление + торможение постоянным током 3: Замедление + выбег	0	△
P03.13	Частота останова, Гц	0.00 ~ P01.01	0.10	△
P03.14	Начальная частота торможения DC, %	0.0 ~100.0 (относительно максимальной частоты)	0.0	△
P03.15	Ток торможения DC останова, %	0.0 ~300.0 (относительно номинального тока двигателя)	0.0	△
P03.16	Время ожидания торможения DC, с	0.00 ~ 60.00	0.00	△
P03.17	Резерв	–	–	–
P03.18	Команда переключения на клеммы	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●
P03.19	Отключение преобразователя	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.20	Работа	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.21	Включение трехпроводного режима	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.22	Работа вперед	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.23	Реверс	0: Отключено 1: Активно	0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P03.24	Вперед / назад	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.25	Толчок вперед	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.26	Реверс толчком	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.27	Управляющее слово	0 ~ 65535	0	△
P03.28	Установка управляющего слова	0: Отключено 1: Активно	0	△
P03.29	Толчковый режим	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●

Группа P04: Параметры двигателей

P04.01	Режим управления двигателем	0: Скалярное V/f 1: Векторное SVC	0	△
P04.02	Выбор функции идентификации параметров двигателя	0: Отсутствует 1: Статическая идентификация параметров 1 (запуск один раз) 2: Статическая идентификация параметров 2 (каждый запуск)	0	△
P04.03	Выбор двигателя	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	0	▲
P04.04	Резерв	—	—	—
P04.05	Cos φ двигателя 1	0.00 ~ 1.00	0.85	△
P04.06	Номинальное напряжение двигателя 1, В	220В: 0 ~ 240 380В: 0 ~ 480	Определяется моделью	△
P04.07	Номинальная сила тока двигателя 1, А	0.1 ~ номинального тока преобразователя ×1.2	Определяется моделью	△
P04.08	Номинальная частота двигателя 1, Гц	1.00 ~ 300.00	50.00	△
P04.09	Количество пар полюсов двигателя 1	0 ~ 4	2	▲
P04.10	Номинальная скорость вращения двигателя 1, об/мин	0 ~ 18000	0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P04.11	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 1, Ом	0.000 ~ 32.000	0.000	△
P04.12	Резерв	–	–	–
P04.13	Резерв	–	–	–
P04.14	Резерв	–	–	–
P04.15	Резерв	–	–	–
P04.16	Резерв	–	–	–
P04.17	Cos φ двигателя 2	0.00 ~ 1.00	0.85	△
P04.18	Номинальное напряжение двигателя 2, В	220 В: 0 ~ 240 380 В: 0 ~ 480	Определяется моделью	△
P04.19	Номинальная сила тока двигателя 2, А	0.1 ~ номинальный ток преобразователя×1.2	Определяется моделью	△
P04.20	Номинальная частота двигателя 2, Гц	1.00 ~ 300.00	50.00	△
P04.21	Количество пар полюсов двигателя 2	0 ~ 4	2	▲
P04.22	Номинальная скорость вращения двигателя 2, об/мин	0 ~ 18000	0	△
P04.23	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 2, Ом	0.000 ~ 32.000	0.000	△

Группа P05: Параметры векторного управления

P05.01	Выбор режима управления скоростью/крутящим моментом	0: Неизменяемый во время работы 1: Изменяемый во время работы	0	△
P05.02	Выбор управления скоростью/крутящим моментом	0: Режим управления скоростью 1: Режим управления крутящим моментом	0	△
P05.03	Максимальный предел скорости при контроле крутящего момента	0.00 ~ 1.2 * P01.01	50.00	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P05.04	Настройка источника вращающего момента при управлении крутящим моментом	0: Пульт управления 1: Потенциометр пульта управления 2: AI1 3: AI2 4: Импульсная настройка (DI6) 5: По каналу связи 6: ПИД	0	▲
P05.05	Повышение крутящего момента	0.0 ~ 300.0	100.0	△
P05.06	Компенсация крутящего момента	0.0 ~ 100.0	0.0	△
P05.07	Установленный крутящий момент	-300.0 ~ +300.0	Отображаемое значение	●
P05.08	Резерв	—	—	—
P05.09	Ограничение крутящего момента	0: Отключено 1: Крутящий момент ограничен	Отображаемое значение	●
P05.10	Резерв	—	—	—
P05.11	Резерв	—	—	—
P05.12	Резерв	—	—	—
P05.13	Резерв	—	—	—
P05.14	Резерв	—	—	—
P05.15	Резерв	—	—	—
P05.16	Резерв	—	—	—
P05.17	Резерв	—	—	—
P05.18	Резерв	—	—	—
P05.19	Резерв	—	—	—
P05.20	Резерв	—	—	—
P05.21	Коэффициент пропорциональности контура электрического тока	0.001 ~ 10.000	0.07	△
P05.22	Время интегрирования контура тока	0.00 ~ 100.00	0.20	△
P05.23	Резерв	—	—	—

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P05.24	Коэффициент усиления компенсации скольжения	0 ~ 1500	0	△
P05.25	Уровень ограничения крутящего момента двигателя	0.0 ~ 300.0 (относительно номинального тока двигателя)	200.0	△
P05.26	Уровень ограничения крутящего момента генератора	0.0 ~ 300.0 (относительно номинального тока двигателя)	150.0	△
Группа P06: Параметры V/f управления				
P06.01	Настройка кривой V/f	0: Настраиваемая кривая V/F 1: 2.0 степень кривой V/f 2: 1.7 степень кривой V/f 3: 1.2 степень кривой V/f	0	△
P06.02	Величина частоты V/F управления двигателя 3	P06.04 ~ номинальная частота двигателя	0.00	▲
P06.03	Величина напряжения V/F управления двигателя 3	P06.05 ~ 100.0 (относительно номинального напряжения двигателя)	0.0	▲
P06.04	Величина частоты V/F управления двигателя 2	P06.06 ~ P06.02	0.00	▲
P06.05	Величина напряжения V/F управления двигателя 2	P06.07 ~ P06.03	0.0	▲
P06.06	Величина частоты V/F управления двигателя 1	0.00 ~ P06.04	0.00	▲
P06.07	Величина напряжения V/F управления двигателя 1	0.0 ~ P06.05	.0	▲
P06.08	Компенсация крутящего момента двигателя	0.0 ~30.0 (относительно номинального напряжения двигателя)	3.0	△
P06.09	Частота отсечки компенсации крутящего момента двигателя	0.0 ~50.0 (относительно номинальной частоты двигателя)	50.0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P06.10	Подавление колебаний двигателя включено	0~1	0	△
P06.11	Автоматическое энергосбережение	0: Отключено 1: Активно	0	▲
P06.12	Настройка АВР	0: Отключено 1: Всегда активно 2: Отключено только во время замедления	1	▲

Группа P07: Параметры аналоговых входа и выхода

P07.01	Уровень контроля функции аналогового входа	0: P07.03 и P07.12 Базовое применение 1: P07.03 и P07.12 Продвинутое применение	0	△
P07.02	Режим аналогового входа 1	0: 0 мА – 20 мА 1: 20 мА – 0 мА 2: 4 мА – 20 мА (сигнализация при обрыве входного тока) 3: 20 мА – 4 мА (сигнализация при обрыве входного тока) 4: 4 мА – 20 мА (без сигнализации при обрыве входного тока) 5: 20 мА – 4 мА (без сигнализации при обрыве входного тока) 6: 0 В~10 В	6	△
P07.03	Выбор функции аналогового входа 1	P07.01 = 0: 0: Нет 1: Ограничение скорости (режим управления крутящим моментом) 2: Компенсация крутящего момента P07.01 = 1: P0.00 ~ P30.31	P07.01 = 0: 0 P07.01 = 1: 0.00	▲
P07.04	Аналоговый вход 1 смещение	-100.0 ~ 100.0	0.0	△
P07.05	Аналоговый вход 1 кратность	0.000 ~20.000	1.000	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P07.06	Аналоговый вход 1 отрицание	0: Нет 1: Да	0	△
P07.07	Аналоговый вход 1 время фильтрации	0.00 ~ 10.00	0.10	△
P07.08	Аналоговый вход 1 верхний предел	0.0 ~ 100.0	100.0	△
P07.09	Аналоговый вход 1 нижний предел	0.0 ~ P07.08	0.0	△
P07.10	Аналоговый вход 1 отображение	0.0 ~ 100.0	Отображаемое значение	●
P07.11	Аналоговый вход 1 индикация разрыва	0 ~ 1	Отображаемое значение	●
P07.12	Выбор функции аналогового входа 2	P07.01 = 0: 0: Нет 1: Ограничение скорости (режим управления крутящим моментом) 2: Компенсация крутящего момента P07.01 = 1: P0.00 ~ P30.31	P07.01 = 0: 0 P07.01 = 1: 0.00	▲
P07.13	Аналоговый вход 2 смещение	-100.0 ~ 100.0	0.0	△
P07.14	Аналоговый вход 2 кратность увеличения	0.000 ~ 20.000	1.000	△
P07.15	Аналоговый вход 2 отрицание	0: Без отрицания 1: Отрицание	0	△
P07.16	Аналоговый вход 2 время фильтрации	0.00 ~ 10.00	0.10	△
P07.17	Аналоговый вход 2 верхний предел	0.0 ~ 100.0	100.0	△
P07.18	Аналоговый вход 2 нижний предел	0.0 ~ P07.17	0.0	△
P07.19	Аналоговый вход 2 отображение	0.0 ~ 100.0	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P07.20	Уровень контроля функции аналогового выхода	0: P07.21 и P07.22 Базовое применение 1: P07.21 и P07.22 Продвинутое применение	0	△
P07.21 P07.22	Выбор функции аналогового выхода 1 Выбор функции аналогового выхода 2	P07.20 =0: 0: Нет 1: Выходная частота 2: Установленная частота 3: Крутящий момент тока 4: Выходной ток 5: Скорость двигателя 6: Напряжение сети 7: Выходное напряжение 8: AI1 9: AI2 10: Фактическая длина 11: Заданное значение счета P07.20 =1: P0.00 ~ P30.31	P07.20 =0: A01: 1 A02: 2 P07.20 =1: A01: 30.01 A02: 1.09	△
P07.23	Аналоговый выход 1 кратность увеличения	0.000 ~ 20.000	1.000	△
P07.24	Аналоговый выход 2 кратность увеличения	0.000 ~ 20.000	1.000	△
P07.25	Аналоговый выход 1 отображение	0.0 ~ 100.0	Отображаемое значение	●
P07.26	Аналоговый выход 2 отображение	0.0 ~ 100.0	Отображаемое значение	●

Группа P08: Цифровые входы и выходы

P08.01	Уровень контроля функции дискретного входа	0: P08.02 ~ P08.07 Базовое применение 1: P08.02 ~ P08.07 Продвинутое применение	0	△
P08.02 P08.03 P08.04 P08.05 P08.06 P08.07	Функция входа DI1 Функция входа DI2 Функция входа DI3 Функция входа DI4 Функция входа DI5 Функция входа DI6	P08.01 =0: 0: Нет функции 1: Многоскоростная клемма бит 0 2: Многоскоростная клемма бит 1 3: Многоскоростная клемма бит 2	P08.01 = 0: DI1: 6 DI2: 7 DI3: 10 DI4: 1 DI5: 2 DI6: 13	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		4: Многоскоростная клемма бит 3 5: Пуск 6: Запуск вперед 7: Реверсивный запуск 8: 3-проводное управление 9: Переключение вперед реверс 10: Толчок вперед 11: Клемма «Больше» 12: Клемма «Меньше» 13: Приостановка работы 14: Сброс ошибок 15: Переключение команд на клеммы 16: Сброс длины 17: Сброс счетчика 18: Аварийный останов P08.01 =1: 0.00 ~30.31	P08.01 =1: D11: 3.22 D12: 3.23 D13: 3.25 D14: 14.17 D15: 14.18 D16: 3.19	
P08.08	D11 отрицательная логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P08.09	D12 отрицательная логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P08.10	D13 отрицательная логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P08.11	D14 отрицательная логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P08.12	D15 отрицательная логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P08.13	D16 отрицательная логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P08.14	Режим управления трехпроводной клеммой	0: Двухпроводной 1: Трехпроводной 1 2: Трехпроводной 2	0	▲
P08.15	Выбор общего порта цифрового входа	0: Общий порт +24V 1: Общий порт 0V	Отображаемое значение	●
P08.16	D11 индикатор состояния	0: Отключен 1: Подключен	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P08.17	DI2 индикатор состояния	0: Отключен 1: Подключен	Отображаемое значение	●
P08.18	DI3 индикатор состояния	0: Отключен 1: Подключен	Отображаемое значение	●
P08.19	DI4 индикатор состояния	0: Отключен 1: Подключен	Отображаемое значение	●
P08.20	DI5 индикатор состояния	0: Отключен 1: Подключен	Отображаемое значение	●
P08.21	DI6 индикатор состояния	0: Отключен или P08.22 ≠ 0 1: Подключен	Отображаемое значение	●
P08.22	DI6 индикатор состояния (импульсный)	0: Цифровой вход 1: Подсчет длины входа 2: Подсчет импульсов входа 3: Подсчет частоты	0	△
P08.23	DI6 максимальная частота	0.1 ~ 50.0	10.0	△
P08.24	Режим DI6	0: Центральная точка отсутствует 1: Центральная точка равна (P08.23)/2, частота отрицательна, если она меньше центральной частоты 2: Центральная точка равна (P08.23)/2, частота положительна, когда она меньше центральной частоты	0	△
P08.25	DI6 процент частоты входного импульса	-100.0 ~ 100.0	Отображаемое значение	△
P08.26	Резерв	–	–	–
P08.27	Уровень контроля функции релейного выхода	0: P08.28 Базовое применение 1: P08.28 Продвинутое применение	0	△
P08.28	Выбор функции релейного выхода	P08.27 = 0: 0: Нет функции 1: Нормальное состояние преобразователя (относительно ОШИБКИ)	P08.27 = 0: 1 P08.27 = 1: 12.01	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		2: Сигнал тревоги преобразователя (относительно ТРЕВОГИ) 3: Работа 4: Нулевая скорость 5: Внешняя неисправность 6: 100 % нагрузка 7: Предупреждение перегрузки 8: Ограничение момента 9: Низкое напряжение 10: Торможение 11: Достигнута частота 12: Достижение длины 13: Достигнуто время работы 14: Выполнение цикла ПЛК 15: Завершение цикла ПЛК P08.27 = 1: 0.00 ~ 30.31		
P08.29	Релейный выход отрицательная логика	0: Отключено 1: Активно	0	△
P08.30	Релейный выход состояние	0: Обрыв 1: Замыкание	Отображаемое значение	●
P08.31	Резерв	–	–	–
P08.32	Уровень контроля функции цифрового выхода	0: P08.33~P08.34 базовое применение 1: P08.33~P08.34 продвинутое применение	0	△
P08.33 P08.34	Выбор функции D01 Выбор функции D02	P08.32 = 0: 0: Нет функции 1: Нормальное состояние преобразователя (относительно ОШИБКИ) 2: Сигнал тревоги преобразователя (относительно ТРЕВОГИ) 3: Работа 4: Нулевая скорость 5: Внешняя неисправность 6: 100 % нагрузка 7: Предупреждение перегрузки	P08.32 = 0 : D01: 4 D02: 3 P08.32 =1: D01:30.21 D02:30.26	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		8: Ограничение момента 9: Низкое напряжение 10: Торможение 11: Достигнута частота 12: Достижение длины 13: Достигнуто время работы 14: Выполнение цикла ПЛК 15: Завершение цикла ПЛК P08.32 = 1: 0.00 ~ 30.31		
P08.35	D01 отрицательная логика	0: Отключено 1: Активно	0	△
P08.36	D02 отрицательная логика	0: Отключено 1: Активно	0	△
P08.37	Выбор режима D02	0: Цифровой 1: Импульсный	0	△
P08.38	D02 максимальная частота	0.1 ~ 50.0	10.0	△
P08.39	D01 состояние	0: Низкий уровень 0 В 1: Высокий уровень 24 В	Отображаемое значение	●
P08.40	D02 состояние	0: Низкий уровень 0 В или P08.37 ≠ 0 1: Высокий уровень 24 В	Отображаемое значение	●

Группа P09: Параметры конфигурации системы

P09.01	Выбор параметра, отображаемого на пульте	1.01 ~ 30.31	30.01	△
P09.02	Режим отображения пульта управления	0: Фиксированный режим; 1: Режим автоматического переключения; 2: Резерв	0	△
P09.03	Выбор отображаемых параметров	0: Только параметры краткого меню 1: Параметры из всего меню 2: Только параметры, отличные от установленных по умолчанию	1	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P09.04	Копирование параметров	0: Отключено 1: Выгрузка параметров из преобразователя на пульт 2: Загрузка параметров с пульта в преобразователь	0	▲
P09.05	Начальное значение частоты, заданное в управлении пультом, при включении питания	0: 0.00 1: Параметр, установленный при последнем запуске 2: Многоступенчатый режим 1	0.00	△
P09.06	Функция блокировки клавиш	0: Не заблокировано 1: Все заблокировано 2: Все заблокировано, кроме ПУСК и СТОП/СБРОС	0	△
P09.07	Выбор функции кнопки «МФ»	0: Толчок 1: Движение вперед/реверс 2: Останов выбегом 3: Резерв	0	△
P09.08	Работа преобразователя после снятия пульта	0: Работа 1: Стоп	0	▲
P09.09	Возврат параметра по умолчанию, если пароли будут разблокированы после включения питания	0: Не возвращать 1: Возвращать	0	△
P09.10	Резерв	–	–	–
P09.11	Пароль пользователя	0–9999	0	△
P09.12	Параметр модели	0 ~ 255	Определяется моделью	●
P09.13	Возврат к заводским настройкам параметров	0: Нет 1: Да	0	▲
P09.14	Запуск вентилятора	0: Автоматически при запуске преобразователя 1: Непрерывно после включения питания	0	△
P09.15	Несущая частота	1 ~ 15	6	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P09.16	Автоматическая настройка несущей частоты	0: Отключено 1: Активно	1	△
P09.17	Скорость переключения	0: Медленный режим (0.00 ~ 300.0 Гц) 1: Высокоскоростной режим (0.0 ~ 3000 Гц)	0	▲
P09.18	Шаг регулирования потенциометра	1 ~ 50	5	△
P09.19	Направление движения двигателя	0: Вперед 1: Реверс	0	▲
P09.20	Защита при низкой температуре	0: Отключена 1: Включена	0	△
P09.21	Разрешение AI1	1 ~ 50	5	△
P09.22	Разрешение AI2	1 ~ 50	5	△

Группа P10: Вспомогательные параметры

P10.01	Счетчик электроэнергии, МВт·ч	-999.9 - 999.9 МВт·ч	Отображаемое значение	●
P10.02	Счетчик электроэнергии, кВт·ч	-99.9 - 99.9 кВт·ч	Отображаемое значение	●
P10.03	Стоимость за 1 кВт·ч	0.00~9.99 (рубль / МВт·ч)	0.00 (рубль / МВт·ч)	△
P10.04	Сброс счетчика	0: Отключено 1: Активно	0	△
P10.05	Стоимость электроэнергии	0~10000	Отображаемое значение	●
P10.06	Резерв	—	—	—
P10.07	Сброс времени работы преобразователя	0: Отключено 1: Активно	0	△
P10.08	Единица измерения времени работы	0: с 1: ч	0	▲
P10.09	Верхний предел времени работы преобразователя	0 ~ 30000	1000	▲
P10.10	Установка времени работы	0 ~ P10.09	0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P10.11	Достижение установленного времени работы	0: Отключено 1: Активно	Отображаемое значение	●
P10.12	Резерв	–	–	–
P10.13	Значение определения выходной частоты (FDT)	0.00 Гц ~ P01.01	0.00 Гц	△
P10.14	Ширина определения выходной частоты (FDT)	0.00 Гц ~ P10.13	0.00 Гц	△
P10.15	Индикация определения выходной частоты (FDT)	0~1	0	●

Группа P11: Запись неисправностей

P11.01	Запись о неисправности 1	0~99	Отображаемое значение	●
P11.02	Запись о неисправности 2			
P11.03	Запись о неисправности 3			
P11.04	Запись о неисправности 4			
P11.05	Запись о неисправности 5			
P11.06	Запись о неисправности 6			
P11.07	Запись о неисправности 7			
P11.08	Запись о неисправности 8			
P11.09	Запись о неисправности 9			
P11.10	Последняя запись о неисправности			
P11.11	Частота при последней неисправности	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P11.12	Ток при последней неисправности	0.0 ~ 3 × номинальный ток двигателя	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P11.13	Напряжение сети при последней неисправности	220 В: 0 ~ 415 380 В: 0 ~ 830	Отображаемое значение	●
P11.14	Состояние входных клемм при последней неисправности	0 ~ 255	Отображаемое значение	●
P11.15	Состояние выходных клемм при последней неисправности	0 ~ 255	Отображаемое значение	●
P11.16	Запись тока при последней неисправности	0 ~ 99	Отображаемое значение	●

Группа P11: Параметры защиты

P12.01	Нормальное состояние преобразователя	0: С ошибками 1: Без ошибок	Отображаемое значение	●
P12.02	Защита от перенапряжения	0: Отключена (при установленном тормозном резисторе) 1: Включена	1	▲
P12.03	Уставка защиты от перенапряжения	220 В: 350 ~ 370 380 В: 750 ~ 780	220 В: 370 380 В: 750	▲
P12.04	Блокировка по пониженному напряжению	0: Неактивно 1: Активно	Отображаемое значение	●
P12.05	Ошибка пониженного напряжения при отключении нормального питания	0: Не отключено 1: Отключено	0	△
P12.06	Режим останова при отключении питания	0: Выбег 1: Замедление	0	▲
P12.07	Выбор режима динамического торможения	0: Не используется 1: Используется	1	▲
P12.08	Коэффициент использования динамического торможения	0.0 ~ 100.0	50.0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P12.09	Уставка постоянного напряжения динамического торможения	220 В: 350 ~ 390 380 В: 650 ~ 780	220 В: 360 380 В: 680	▲
P12.10	Предварительная аварийная сигнализации о перегрузке	0: Отключено 1: Включено	1	▲
P12.11	Уровень напряжения предварительной сигнализации о перегрузке	80.0 ~ 150.0	130.0	△
P12.12	Предварительная сигнализация перегрузки	0.0 ~ 60.0	5.0	△
P12.13	Сигнал обнаружения перегрузки	0: Отключено 1: Включено	Отображаемое значение	●
P12.14	Выбор режима защиты от перегрузки	0: Общий режим защиты двигателя 1: Режим защиты двигателя с регулируемой частотой вращения	1	▲
P12.15	Коэффициент защиты от перегрузки	0~ (относительно тока преобразователя или двигателя)* 100	100	△
P12.16	Время автоматического сброса	0 ~100	0	▲
P12.17	Задержка автоматического сброса	2.0 ~ 20.0	5.0	▲
P12.18	Сброс ошибок	0: Отключено 1: Включено	0	▲
P12.19	Задержка при потере входной фазы из-за неисправности	0.0 ~ 3000.0	0.1	▲
P12.20	Выбор маскировки неисправностей	0: Нет 1: Маскировка ошибки потери фазы на выходе (ошибка 05)	0	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		2: Маскировка ошибки короткого замыкания 24 В (Ошибка 14) 3: Маскировка ошибки короткого замыкания на землю (ошибка 17) 4: Маскировка внешней неисправности (ошибка 18)		
P12.21	Внешняя неисправность	0: Отключено 1: Включено	0	△
P12.22	Отображение сигнализации о неисправности	0: Отключено 1: Включено	1	△
P12.23	Сигнализация на преобразователе	0: Отключено 1: Включено	Отображаемое значение	●
P12.24	Работа при низком напряжении сети постоянного тока (допустимо 380 В)	0: Отключено 1: Включено	0	▲
P12.25	Принудительное торможение постоянным током	0: Отключено 1: Включено	0	●
P12.26	Коэффициент ограничения тока	0.0 ~ 300.0 (относительно тока двигателя)	Определяется моделью	△
P12.27	Защита ограничения тока	0: Не отключена 1: Функция защиты от остановки отключена при превышении базовой частоты 2: Функция защиты от ограничения тока отключена при быстром ускорении/ замедлении 3: Отключена	0	▲
P12.28	Время мгновенного отключения	0.00 ~ 2.00	0.10 с	▲
P12.29	Рабочее напряжение с мгновенным отключением	220 В: 205 ~ 300 380 В: 310 ~ 530	220 В: 265 380 В: 480	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P12.30	Мгновенное отключение при напряжении зависания	0 ~ 100	10 В	▲
Группа P13: Параметры ПИД и спящего режима				
P13.01	Базовая настройка ПИД	0.00 ~ 30.31	0.00	△
P13.02	Обратная связь ПИД	0.00 ~ 30.31	0.00	△
P13.03	Выбор основной настройки ПИД	0.00 ~ 30.31	0.00	△
P13.04	Отмена базовой настройки PID	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P13.05	Отрицание обратной связи ПИД	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P13.06	Время преобразования базовой настройки ПИД	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P13.07	ПИД-регулирование	0: Отключено 1: Включено	0	△
P13.08	Пропорциональный коэффициент усиления ПИД-регулятора	0.000 ~ 32.000	1.000	△
P13.09	Интегральный коэффициент усиления ПИД-регулятора	0.000 ~ 32.000	0.500	△
P13.10	Дифференциальный коэффициент усиления ПИД-регулятора	0.000 ~ 32.000	0.000	△
P13.11	Верхний предел ПИД	0.0 ~ 100.0	100.0	△
P13.12	Нижний предел ПИД	-100.0 ~ +P13.11	0.0	△
P13.13	Время увеличения выходного сигнала ПИД-регулятора	0.000 ~ 4.000	1.000	△
P13.14	Цель ПИД- регулирования	0.00 ~ 30.31	0.00	△
P13.15	Выбор сохранения интегрирующей составляющей ПИД	0: Неактивно 1: Активно	0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P13.16	P13.11, P13.12 Выбор диапазона срабатывания	0: $P13.12 \leq P13.22 \leq P13.11$ 1: $-P13.11 \leq P13.22 \leq P13.11$	0	△
P13.17	Выбор сохранения выходного значения ПИД	0: Неактивно 1: Активно	0	●
P13.18	Отображение базового значения ПИД	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P13.19	Отображение значения объекта ПИД-управления	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P13.20	Отображение значения обратной связи ПИД	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P13.21	Отображение значения ошибки ПИД	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P13.22	Отображение выходного значения ПИД	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P13.23	Резерв	—	—	—
P13.24	Включение спящего режима	0: Неактивно 1: Активно	0	▲
P13.25	Выбор канала спящего режима	0.00 ~ 30.31	30.01	▲
P13.26	Пороговое значение спящего режима	0.00 ~ P01.01 (P13.25 = 30.01) 0.0 ~ 100.0 (P13.25 ≠ 30.01)	0.00 0.0	▲
P13.27	Время задержки в спящем режиме	0.0 ~ 3000.0	30.0	▲
P13.28	Режим пробуждения	0: Режим пробуждения 1 1: Режим пробуждения 2	0	▲
P13.29	Выбор канала обратной связи при пробуждении	0.00 ~ 30.31	13.20	▲
P13.30	Пороговое значение при пробуждении	0.0 ~ 100.0	0.0	▲
P13.31	Время задержки при пробуждении	0.0 ~ 3000.0	0.0	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P13.32	Резерв	—	—	—
P13.33	Резерв	—	—	—
P13.34	Резерв	—	—	—
P13.35	Индикация состояния сна	0: Неактивно 1: Активно	Отображаемое значение	●

Группа P14: Многоступенчатая функция и простой ПЛК

P14.01	Многоступенчатая функция 1	-P01.01 ~ +P01.01	5.00	△
P14.02	Многоступенчатая функция 2		10.00	△
P14.03	Многоступенчатая функция 3		20.00	△
P14.04	Многоступенчатая функция 4		30.00	△
P14.05	Многоступенчатая функция 5		40.00	△
P14.06	Многоступенчатая функция 6		45.00	△
P14.07	Многоступенчатая функция 7		50.00	△
P14.08	Многоступенчатая функция 8		5.00	△
P14.09	Многоступенчатая функция 9		10.00	△
P14.10	Многоступенчатая функция 10		20.00	△
P14.11	Многоступенчатая функция 11		30.00	△
P14.12	Многоступенчатая функция 12		40.00	△
P14.13	Многоступенчатая функция 13		45.00	△
P14.14	Многоступенчатая функция 14		50.00	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P14.15	Многоступенчатая функция 15		50.00	△
P14.16	Многоступенчатая функция 16		50.00	△
P14.17	Многоступенчатая функция бит 0	0: Неактивно 1: Активно	Фактическое значение	●
P14.18	Многоступенчатая функция бит 1	0: Неактивно 1: Активно	Фактическое значение	●
P14.19	Многоступенчатая функция бит 2	0: Неактивно 1: Активно	Фактическое значение	●
P14.20	Многоступенчатая функция бит 3	0: Неактивно 1: Активно	Фактическое значение	●
P14.21	Значение многоступенчатой функции	1~16	Фактическое значение	●
P14.22	Резерв	—	—	—
P14.23	Резерв	—	—	—
P14.24	Режим работы простого ПЛК	0: Запуск ПЛК не завершен или не запущен 1: Запуск ПЛК завершен	Отображаемое значение	●
P14.25	Выполнение цикла работы ПЛК	0: ПЛК цикл не запущен 1: ПЛК цикл запущен	Отображаемое значение	●
P14.26	Режим запуска ПЛК	0: Неактивно 1: Остановка после выполнения одного цикла 2: Сохранение последнего значения после выполнения цикла 3: Повтор циклов	0	▲
P14.27	Выбор сохранения ПЛК в памяти при сбое питания	0: Не сохраняется 1: Сохраняется	1	▲
P14.28	Режим повтора работы ПЛК	0: Запуск с исходной частоты 1 1: Повтор запуска с исходной частоты при остановке (или неисправности)	0	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		2: Повтор запуска с рабочей частоты при остановке (или неисправности)		
P14.29	Выбор единицы измерения времени работы ПЛК	0: с (секунды) 1: ч (часы)	0	▲
P14.30	Время выполнения шага 1 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.31	Выбор времени ускорения и замедления шага 1 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.32	Время выполнения шага 2 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.33	Выбор времени ускорения и замедления шага 2 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.34	Время выполнения шага 3 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.35	Выбор времени ускорения и замедления шага 3 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.36	Время выполнения шага 4 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P14.37	Выбор времени ускорения и замедления шага 4 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.38	Время выполнения шага 5 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.39	Выбор времени ускорения и замедления шага 5 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.40	Время выполнения шага 6 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.41	Выбор времени ускорения и замедления шага 6 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.42	Время выполнения шага 7 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.43	Выбор времени ускорения и замедления шага 7 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.44	Время выполнения шага 8 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P14.45	Выбор времени ускорения и замедления шага 8 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.46	Время выполнения шага 9 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.47	Выбор времени ускорения и замедления шага 9 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.48	Время выполнения шага 10 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.49	Выбор времени ускорения и замедления шага 10 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.50	Время выполнения шага 11 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.51	Выбор времени ускорения и замедления шага 11 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.52	Время выполнения шага 12 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P14.53	Выбор времени ускорения и замедления шага 12 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.54	Время выполнения шага 13 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.55	Выбор времени ускорения и замедления шага 13 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.56	Время выполнения шага 14 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.57	Выбор времени ускорения и замедления шага 14 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.58	Время выполнения шага 15 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P14.59	Выбор времени ускорения и замедления шага 15 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
P14.60	Время выполнения шага 16 ПЛК	0.0 ~ 3000.0	0.0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P14.61	Выбор времени ускорения и замедления шага 16 ПЛК	0: Время ускорения и замедления 1 1: Время ускорения и замедления 2 2: Время ускорения и замедления 3 3: Время ускорения и замедления 4	0	△
Группа P15: Частота колебаний, фиксированная длина и счетчик				
P15.01	Функция частоты колебаний	0: Отключена 1: Включена	0	▲
P15.02	Центральная частота	0.00 ~ P01.01	0.00	△
P15.03	Максимальная частота	0.00 ~ P01.01	0.00	△
P15.04	Время ожидания заданной частоты	0.0 ~ 3000.0	0.0	△
P15.05	Амплитуда	0.0 ~50.0 (относительно центральной частоты колебаний)	0.0	△
P15.06	Частота колебаний	0.0 ~50.0 (относительно амплитуды частоты колебаний двигателя)	0.0	△
P15.07	Период	0.1 ~ 1000.0	10.0	△
P15.08	Время нарастания треугольной волны	0.0 ~100.0 (относительно периода колебания частоты)	50.0	△
P15.09	Пауза	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P15.10	Резерв	–	–	–
P15.11	Верхний предел длины	0 ~ 30000	1000	▲
P15.12	Длина	0 ~ P15.11	1000	△
P15.13	Верхний предел количества импульсов на единицу длины	0.1 ~ 3000.0	100.0	▲
P15.14	Количество импульсов на единицу длины	0.1 ~ P15.13	100.0	△
P15.15	Актуальная длина	0 ~ 30000	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P15.16	Достижение максимальной длины	0: Не достигнута 1: Достигнута	Отображаемое значение	●
P15.17	Сброс длины	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P15.18	Резерв	–	–	–
P15.19	Верхний предел значения счетчика	1 ~ 30000	1000	▲
P15.20	Значение счетчика	1 ~ P15.19	1000	△
P15.21	Заданное значение счетчика	1 ~ P15.20	1000	△
P15.22	Сброс счетчика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P15.23	Достижение значения счетчика	0: Не достигнуто 1: Достигнуто	Отображаемое значение	●
P15.24	Достижение заданного значения счетчика	0: Не достигнуто 1: Достигнуто	Отображаемое значение	●

Группа P16: Коммуникационные параметры

P16.01	Протокол связи	0: MODBUS 1: Резерв	0	△
P16.02	Локальный адрес	1 ~ 247	1	△
P16.03	Скорость передачи данных	0 : 2400 бод 1 : 4800 бод 2 : 9600 бод 3 : 19200 бод 4 : 38400 бод 5 : 57600 бод	3	△
P16.04	Формат данных	0: 1-8-1, отсутствие проверки 1: 1-8-2, отсутствие проверки 2: 1-8-1, проверка четности 3: 1-8-1, проверка четности	1	△
P16.05	Задержка отклика	0 ~ 250	2	△

Группа P17: Параметры модуля торможения

P17.01	Торможение	0: Отключено 1: Включено	0	▲
P17.02	Значение тока отпускания тормоза	0 ~ 200	50	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P17.03	Значение тона наложения тормоза	0 ~ 200	10	△
P17.04	Значение частоты отпускания тормоза	0.00 ~ 20.00	1.00	△
P17.05	Значение частоты наложения тормоза	0.00 ~ 20.00	2.00	△
P17.06	Время удержания рабочей частоты перед снятием тормоза	0.0 ~ 25.0	1.0	△
P17.07	Время удержания рабочей частоты после снятия тормоза	0.0 ~ 25.0	1.0	△
P17.08	Отображение статуса торможения	0: Активно 1: Неактивно	Отображаемое значение	●

Группа P18: Программируемый модуль и модуль двоичных операций

P18.01	Выбор функции входа 1 модуля 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P18.02	Вход 1 модуля 1 отрицательна логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.03	Выбор функции входа 2 модуля 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P18.04	Вход 2 модуля 1 отрицательна логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.05	Выход модуля 1 отрицательна логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.06	Задержка на выходе модуля 1	-3000.0 ~ +3000.0	0.0	△
P18.07	Выбор функции выхода модуля 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P18.08	Выбор функции входа 1 модуля 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P18.09	Вход 1 модуля 2 отрицательна логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.10	Выбор функции входа 2 модуля 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P18.11	Вход 2 модуля 2 отрицательна логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.12	Выход модуля 2 отрицательна логика	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.13	Задержка на выходе модуля 2	-3000.0 ~ +3000.0	0.0	△
P18.14	Выбор функции выхода модуля 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P18.15	Цифровой вход модуля управления двоичной системой счисления	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.16	Десятизначный ввод модуля управления двоичной системой счисления	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.17	Сторазрядный ввод модуля управления двоичной системой счисления	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P18.18	Результирующее смещение модуля управления двоичной системой счисления	0-248	0	△
P18.19	Выбор функции модуля управления двоичной системой счисления	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P18.20	Отображение значения выхода модуля 1	0: Выход 0 1: Выход 1	Отображаемое значение	●
P18.21	Отображение значения выхода модуля 2	0: Выход 0 1: Выход 1	Отображаемое значение	●
P18.22	Отображение выходных данных модуля управления двоичной системой	0~255	Отображаемое значение	●
Группа P19: Программируемый модуль сравнения и операционный модуль				
P19.01	Выбор функции входа модуля сравнения 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P19.02	Уставка модуля сравнения 1	0.0 ~ 100.0	0.0	△
P19.03	Настройка гистерезиса модуля сравнения 1	0.0 ~ 25.0	0.0	△
P19.04	Отрицательная логика выхода модуля сравнения 1	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P19.05	Выбор функции выхода модуля сравнения 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.06	Выбор функции входа модуля сравнения 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.07	Уставка модуля сравнения 2	0.0 ~ 100.0	0.0	△
P19.08	Настройка гистерезиса модуля сравнения 2	0.0 ~ 25.0	0.0	△
P19.09	Отрицательная логика выхода модуля сравнения 2	0: Неактивно 1: Активно	0	△
P19.10	Выбор функции выхода модуля сравнения 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.11	Выбор функции входа 1 операционного модуля 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.12	Выбор функции входа 2 операционного модуля 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.13	Операционный модуль 1 вход 1 период увеличения	-4.000 ~ +4.000	1.000	△
P19.14	Операционный модуль 1 вход 2 период увеличения	-4.000 ~ +4.000	1.000	△
P19.15	Выбор режима работы операционного модуля 1	0: Выбор входных данных 1 1: Выбор входных данных 2 2: Сложение 3: Вычитание 4: Умножение 5: Деление	0	△

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
		6: Постоянная времени 7: Линейный вывод 8: Абсолютное значение 9: Оператор возведения в степень		
P19.16	Контроль параметра операционного модуля 1	0.00 ~ 99.99	0.00	△
P19.17	Выбор функции выхода операционного модуля 1	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.18	Выбор функции входа 1 операционного модуля 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.19	Выбор функции входа 2 операционного модуля 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.20	Операционный модуль 2 вход 1 период увеличения	-4.000 ~ +4.000	1.000	△
P19.21	Операционный модуль 2 вход 2 период увеличения	-4.000 ~ +4.000	1.000	△
P19.22	Выбор режима работы операционного модуля 2	0: Выбор входных данных 1 1: Выбор входных данных 2 2: Сложение 3: Вычитание 4: Умножение 5: Деление 6: Постоянная времени 7: Линейный вывод 8: Абсолютное значение 9: Оператор возведения в степень	0	△
P19.23	Контроль параметра операционного модуля 2	0.00 ~ 99.99	0.00	△
P19.24	Выбор функции выхода операционного модуля 2	0.00 ~ 30.31	0.00	▲

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P19.25	Выбор функции входа 1 операционного модуля 3	0.00 ~ 30.31	.00	▲
P19.26	Выбор функции входа 2 операционного модуля 3	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.27	Операционный модуль 3 вход 1 период увеличения	-4.000 ~ +4.000	1.000	△
P19.28	Операционный модуль 3 вход 2 период увеличения	-4.000 ~ +4.000	1.000	△
P19.29	Выбор режима работы операционного модуля 3	0: Выбор входных данных 1 1: Выбор входных данных 2 2: Сложение 3: Вычитание 4: Умножение 5: Деление 6: Постоянная времени 7: Линейный вывод 8: Абсолютное значение 9: Оператор возведения в степень	0	△
P19.30	Контроль параметра операционного модуля 3	0.00 ~ 99.99	0.00	△
P19.31	Выбор функции выхода операционного модуля 3	0.00 ~ 30.31	0.00	▲
P19.32	Отображение выхода модуля сравнения 1	0: Выход 0 1: Выход 1	Отображаемое значение	●
P19.33	Отображение выхода модуля сравнения 2	0: Выход 0 1: Выход 1	Отображаемое значение	●
P19.34	Отображение выхода операционного модуля 1	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P19.35	Отображение выхода операционного модуля 2	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P19.36	Отображение выхода операционного модуля 3	-100.0 ~ +100.0	Отображаемое значение	●
P19.37	Настраиваемая переменная бит 1	0~1	0	△
P19.38	Настраиваемая переменная бит 2	0~1	0	△
P19.39	Настраиваемая переменная бит 3	0~1	0	△
P19.40	Настраиваемая переменная бит 4	0~1	0	△
P19.41	Настраиваемая переменная бит 5	0~1	0	△
P19.42	Настраиваемая словесная переменная 1	-300.0 ~ +300.0	0.0	△
P19.43	Настраиваемая словесная переменная 2	-300.0 ~ +300.0	0.0	△
P19.44	Настраиваемая словесная переменная 3	-300.0 ~ +300.0	0.0	△
P19.45	Настраиваемая словесная переменная 4	-300.0 ~ +300.0	0.0	△
P19.46	Настраиваемая словесная переменная 5	-300.0 ~ +300.0	0.0	△

Группа P30: Параметры мониторинга

P30.01	Выходная частота (Гц)	-P01.01 ~ +P01.01	Отображаемое значение	●
P30.02	Выходное напряжение (В)	0 ~ номинальное напряжение преобразователя	Отображаемое значение	●
P30.03	Напряжение сети (В)	220 В: 0 ~ 415 380 В: 0 ~ 830	Отображаемое значение	●
P30.04	Выходной ток (А)	0.0 ~ 3 × номинальный ток двигателя	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P30.05	Ток крутящего момента (А)	$\pm 3 \times$ номинальный ток двигателя	Отображаемое значение	●
P30.06	Текущий ток (А)	$0.0 \sim 3 \times$ номинальный ток двигателя	Отображаемое значение	●
P30.07	Выходная мощность (%)	$0.0 \sim 300.0$ (относительно номинальной мощности двигателя)	Отображаемое значение	●
P30.08	Скорость двигателя (об/мин)	$\pm$ номинальная скорость двигателя	Отображаемое значение	●
P30.09	Коэффициент пропорциональности скорости нагрузки (%)	$0.1 \sim 1000.0$	100.0	△
P30.10	Скорость нагрузки	$-180000 \sim +180000$	Отображаемое значение	●
P30.11	Запись времени работы (лет.дней)	$0.000 \sim 9.364$	Отображаемое значение	●
P30.12	Запись времени работы (часов.минут)	$0.00 \sim 23.59$	Отображаемое значение	●
P30.13	Температура радиатора (°C)	$-25 \sim 127$	Отображаемое значение	●
P30.14	Температурный порог IGBT (°C)	$-25 \sim 200$	Отображаемое значение	●
P30.15	Управляющее слово	$0 \sim 65535$	Отображаемое значение	●
P30.16	100% нагрузка	0: Неактивна 1: Активна	Отображаемое значение	●
P30.17	Резерв	–	–	–
P30.18	Достигнутая частота (FAR) Ширина обнаружения (Гц)	$0.00 \sim P01.01$	2.50	△
P30.19	Достигнутая частота	0: Неактивна 1: Активна	Отображаемое значение	●
P30.20	Порог нулевой скорости (Гц)	$0.00 \sim P01.01$	0.50	△
P30.21	Работа на нулевой скорости	0: Неактивна 1: Активна	Отображаемое значение	●

Продолжение таблицы 3.11

Параметр (связанный параметр)	Наименование параметра	Диапазон установок	Значение по умолчанию	Атрибуты
P30.22	Резерв	–	–	–
P30.23	Резерв	–	–	–
P30.24	Используемое испытательное время (ч)	0 ~ 30000	Отображаемое значение	●
P30.25	Оставшееся испытательное время (ч)	0 ~ 30000	Отображаемое значение	●
P30.26	Преобразователь в работе	0: Неактивна 1: Активна	Отображаемое значение	●
P30.27	Команда «Пуск/Стоп» начинает действовать	0: Команда Стоп 1: Команда Пуск	Отображаемое значение	●
P30.28	Команда на обратное вращение	0: Неактивна 1: Обратное вращение преобразователя	Отображаемое значение	●
P30.29	Резерв	–	–	–
P30.30	Номер версии ПО управляющего микроконтроллера	0.00 ~ 327.67	Отображаемое значение	●
P30.31	Номер версии ПО силового микроконтроллера	0.00 ~ 327.67	Отображаемое значение	●
P30.32	Младший байт кода программного материала	0 ~ 9999	Отображаемое значение	●
P30.33	Старший байт кода программного материала	0 ~ 9999	Отображаемое значение	●

3.3.5 Неисправности и диагностика

При возникновении неисправности во время работы преобразователя на дисплее пульта отобразится соответствующий код, активируется реле неисправности, преобразователь прекратит работу, а двигатель остановится выбегом. Прежде чем обратиться в сервисный центр, пользователи могут выполнить самостоятельную проверку преобразователя в соответствии с советами в этом разделе, проанализировать причину неисправности и найти решение. Если решить проблему не удастся, обратиться за сервисным обслуживанием или связаться с представителем, у которого Вы приобрели преобразователь.

Перечень возможных неисправностей, а также их причины и пути решения приведены в таблице 3.12.

Таблица 3.12 – Перечень неисправностей

Код неисправности	Наименование	Возможная причина	Решение
Err01*	Перегрузка по току	1. Короткое замыкание на выходе 2. Слишком короткое время ускорения/замедления 3. После внезапной остановки преобразователя, перезапуск двигателя 4. Внутренняя неисправность	1. Проверьте кабель двигателя 2. Правильно увеличивайте время ускорения/ замедления 3. Режим запуска P03.06, Запуск после отслеживания скорости вращения 4. Обратитесь за технической поддержкой
Err02*	Перенапряжение	1. Слишком высокое напряжение сети 2. Внезапное изменение нагрузки 3. Слишком короткое время замедления 4. Внутренняя неисправность	1. Проверьте и правильно отрегулируйте напряжение сети 2. Нагрузка не должна сниматься, насколько это возможно 3. Правильно увеличивайте время замедления или установите тормозной резистор 4. Обратитесь за технической поддержкой
Err03	Пониженное напряжение	1. Слишком низкое напряжение сети 2. Питание преобразователя отключено 3. Внутренняя неисправность	1. Проверьте и правильно отрегулируйте напряжение сети 2. Запись о неисправности отсутствует на дисплее 3. Обратитесь за технической поддержкой
Err04**	Обрыв фазы на входе, останов преобразователя в режиме останова	Обрыв фазы на входе	Проверьте входное напряжение и проводку
Err05**	Обрыв фазы на выходе, останов преобразователя в режиме останова	1. Обрыв фазы на выходе 2. Внутренняя неисправность	1. Проверьте выходное напряжение и проводку 2. Обратитесь за технической поддержкой

Продолжение таблицы 3.12

Код неисправности	Наименование	Возможная причина	Решение
Egr06*	Короткое замыкание тормозного блока	1. Короткое замыкание тормозного резистора 2. Внутренняя неисправность	1. Проверьте проводку тормозного резистора 2. Обратитесь за технической поддержкой
Egr07**	Перегрев радиатора 1	1. Слишком высокая температура окружающей среды 2. Забитый воздухопровод 3. Поврежденный вентилятор 4. Внутренняя неисправность	1. Снижьте температуру окружающего воздуха 2. Очистите воздухопровод 3. Замените вентилятор 4. Обратитесь за технической поддержкой
Egr08**	Перегрев радиатора 2 – для преобразователя мощностью свыше 45 кВт	1. Слишком высокая температура окружающей среды 2. Забитый воздухопровод 3. Поврежденный вентилятор 4. Внутренняя неисправность	1. Снижьте температуру окружающего воздуха 2. Очистите воздухопровод 3. Замените вентилятор 4. Обратитесь за технической поддержкой
Egr09**	Перегрев IGBT	1. Слишком высокая несущая частота 2. Частое ускорение/замедление при большой нагрузке 3. Внутренняя неисправность	1. Уменьшите несущую частоту 2. Увеличьте мощность, продлите время ускорения и замедления 3. Обратитесь за технической поддержкой
Egr10**	Перегрузка двигателя	1. Неправильная кривая V/F 2. Слишком низкое напряжение сети 3. Опрокидывание двигателя или слишком большое резкое изменение нагрузки 4. Неверный коэффициент защиты двигателя от перегрузки	1. Правильно установите кривую V/F и компенсацию крутящего момента 2. Проверьте напряжение сети 3. Проверьте нагрузку 4. Правильно установите коэффициент защиты двигателя от перегрузки
Egr13**	Разрыв AI1 (токовый режим)	Входной ток AI1 меньше, чем 4 мА	Проверьте AI1 вход устройства
Egr14**	Перегрузка 24 В на пользовательской клемме	Питание 24 В и Выход DO1 больше более 50 мА	Проверьте внешнюю цепь выхода DO, проверьте, нет ли короткого замыкания в источнике питания 24 В.

Продолжение таблицы 3.12

Код неисправности	Наименование	Возможная причина	Решение
Err15**	Ошибка копирования	1. Аномальное копирование параметров пульта управления 2. EEPROM пульта управления пуст 3. Внутренняя неисправность	1. Включите питание снова 2. Загрузите параметр один раз и затем выгрузите 3. Обратитесь за технической поддержкой
Err16**	Ошибка идентификации параметров	1. Мощность двигателя не соответствует мощности преобразователя 2. Неправильный номинальный параметр двигателя 3. Нажат «Стоп» до завершения идентификации	1. Установите другую модель преобразователя 2. Установите параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой 3. Дождитесь автоматического завершения идентификации параметров
Err17	Короткое замыкание на землю на стороне входа при включении питания	1. Короткое замыкание на землю на стороне выхода 2. Ошибка обнаружения тока	1. Проверьте проводку и изоляцию двигателя 2. Обратитесь за технической поддержкой
Err18**	Внешняя неисправность	Ошибка вводится через внешнюю клемму DI	Осмотрите внешние устройства
Err19	Переполнение счетчика канала удаленной связи	Действительные данные не могут быть получены в течение 2 с при нормальной дистанционной связи	Проверьте провод связи и верхний блок управления
Err20	Ошибка чтения-записи EEPROM	1. Неправильное чтение и запись параметра управления 2. Внутренняя неисправность	1. Нажмите «STOP» для перезагрузки, обратитесь в сервис 2. Обратитесь за технической поддержкой
Err27**	Ошибка назначения параметров	Ошибка назначения параметров	Проверьте, установлен ли тот же параметр назначения функции. Измените его, а затем нажмите «STOP» для сброса. Восстановите параметр по умолчанию, а затем сбросьте вручную.
Err33***	Ошибка обнаружения тока	Внутренняя неисправность	Обратитесь за технической поддержкой

Продолжение таблицы 3.12

Код неисправности	Наименование	Возможная причина	Решение
Err34***	Переполнение ПО процессора цифровой обработки сигналов)	1. Переполнение ПО 2. Внутренняя неисправность	1. Включите питание снова 2. Обратитесь за технической поддержкой
Err35***	Микропроцессорный контроллер не может получать данные от процессора цифровой обработки сигналов	1. Неисправность ПО 2. Поврежден микропроцессорный контроллер или процессор цифровой обработки сигналов	1. Обратитесь за технической поддержкой 2. Обратитесь за технической поддержкой
Err36***	Микропроцессорный контроллер получает данные об ошибке от процессора цифровой обработки сигналов.	1. Внешние помехи 2. Внутренняя неисправность	1. Проверьте проводку 2. Обратитесь за технической поддержкой
Err37***	Перегрузка по току во время включения питания	Неисправность цепи обнаружения	Обратитесь за технической поддержкой
Err38***	Ошибка преобразователя	Внутренние неисправности	Обратитесь за технической поддержкой
Err39***	Внутренняя термopapa не функционирует	Модуль IGBT поврежден	Обратитесь за технической поддержкой
Err40***	Программная ошибка	1. Неисправность ПО 2. Поврежден микропроцессорный контроллер или процессор цифровой обработки сигналов	1. Обратитесь за технической поддержкой 2. Обратитесь за технической поддержкой
Err41***	Неисправность контроллера параметров	1. Неисправность ПО 2. Поврежден микропроцессорный контроллер или процессор цифровой обработки сигналов	1. Обратитесь за технической поддержкой 2. Обратитесь за технической поддержкой

Продолжение таблицы 3.12

Код неисправности	Наименование	Возможная причина	Решение
Egr43***	Внутренняя неисправность EEPROM	1. Повреждено EEPROM 2. Поврежден микропроцессорный контроллер или процессор цифровой обработки сигналов	1. Обратитесь за технической поддержкой 2. Обратитесь за технической поддержкой

Примечания

* Сброс происходит в течение 10 с после устранения (обычная неисправность).

** Сброс происходит в течение 1 с после устранения (обычная неисправность).

*** Ошибка не может быть сброшена вручную (неустраняемая неисправность).

1 Egr03 – восстанавливается автоматически, точки понижения и восстановления зависят от уровня напряжения.

2 Egr20 – необходимо загрузить параметры по умолчанию, а затем включить питание.



ВНИМАНИЕ

- 1. Приоритет неисправности: Egr03 > неустраняемые неисправности > Egr20 > неисправности, которые могут повлиять на обычные неисправности > обычные неисправности.**
- 2. К неисправностям, которые могут повлиять на обычные неисправности, относятся Egr15, Egr40, Egr41 и Egr43.**
- 3. При одинаковом уровне приоритета неисправность, возникшая раньше, в приоритете перед неисправностью, возникшей позже.**

Когда параметры преобразователя находятся в пределах установленного диапазона аварийного сигнала, преобразователь не останавливается, а пульт управления в это время посылает соответствующий код аварийного сигнала. Пульт управления показывает код аварийного сигнала, который мигает в течение 3 с, а затем переключается на содержание параметров, выбранных с помощью функционального кода P09.01 (выходная частота по умолчанию), через 3 с переключается на код тревоги и так далее (до тех пор, пока состояние тревоги не устранено). С помощью функционального кода P12.22 можно выбрать, отображать ли информацию о тревоге. Перечень возможных аварийных сигналов приведены в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – Аварийные сигналы и меры по их устранению

Код	Описание	Возможные причины	Меры по устранению
ALA01	Функция ограничения тока активна	Выходной ток ограничен: P05.12*P04.07 (двигатель 1) P05.12*P04.19 (двигатель 2)	1. Проверьте проводку 2. Правильно увеличивайте время ускорения/замедления 3. Режим запуска выбран как P03.06 Запуск после отслеживания скорости вращения
ALA02	Накапливается перегрузка двигателя	Выходной ток превышает P04.07 (P04.19) до тех пор, пока не сработает защита двигателя от перегрузки	Увеличить мощность преобразователя и двигателя
ALA03	Предварительная сигнализация о перегреве радиатора	1. Слишком высокая температура окружающей среды 2. Забитый воздуховод 3. Поврежденный вентилятор	1. Снизить температуру окружающей среды 2. Поврежденный вентилятор 3. Замените вентилятор
ALA04	Перегрев IGBT	Частое ускорение/замедление	1. Регулировка настройки параметров 2. Увеличение мощности преобразователя
ALA05	Работа при низком напряжении сети постоянного тока	Функция P12 .24 установлена как активна, показывая, что двигатель на 380 В работает при питании 220 В	–
ALA06	Резерв	–	–
ALA07	Спящий режим	Преобразователь находится в спящем режиме	Преобразователь выходит из спящего режима или отменяет его, а затем отменяется сигнал тревоги
ALA08	Резерв	–	–
ALA09	Резерв	–	–

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.

Ежедневное техническое обслуживание включает в себя пункты, приведенные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Перечень ежедневных проверок

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 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 привода

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

Продолжение таблицы 4.2

Объект проверки	Содержимое	Стратегии
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 ремонтпригоден.

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: Лопасты 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 влияют на контактное воздействие, контактное действие слишком часто	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 20 °C до плюс 60 °C.

6.2 Хранение

Хранение преобразователя осуществляется в заводской упаковке при температуре от минус 20 °C до плюс 70 °C, при относительной влажности не более 75 % при температуре плюс 15 °C. Допускается хранение преобразователя при относительной влажности 90 % и температуре плюс 25 °C. Не допускается воздействие атмосферных осадков и длительное воздействие прямых солнечных лучей.

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 – 2 года со дня продажи, но не более 1 года 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) при наличии 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 при обнаружении следов их пребывания;
- в) при несоблюдении правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных руководством;
- г) отсутствия или частичного заполнения гарантийного талона;
- д) ремонта преобразователя не уполномоченными на это лицами и организациями, его разборки и других посторонних вмешательств;
- е) подключения преобразователя к источнику питания с параметрами, отличными от указанных в паспорте и руководстве.

Приложение А

Описание протокола MODBUS

1 Подключение интерфейса передачи данных

Преобразователь обеспечивает связь с помощью интерфейса RS-485 по протоколу связи MODBUS. 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. Кроме того, можно сконфигурировать систему управления «один ведущий (master) – один ведомый (slave)» или «один ведущий (master) – несколько ведомых (slave)», однако преобразователь может использоваться только в качестве ведомого устройства. Схема подключения интерфейса передачи данных приведена на рисунке А.1

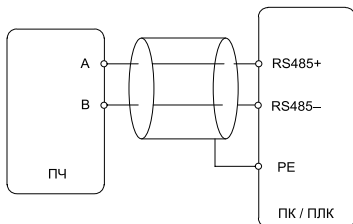


Рисунок А.1 – Схема подключения интерфейса передачи данных

2 Режим передачи данных (связи)

Преобразователь использует протокол MODBUS и режим передачи сообщений RTU и поддерживает общие команды чтения и записи регистров. Формат данных показан на рисунке А.2.

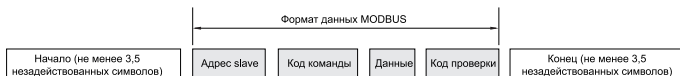


Рисунок А.2 – Формат данных MODBUS

MODBUS RTU использует прямой порядок байтов кода для представления адреса и единиц данных (за исключением CRC, который относится к обратному порядку байтов кода). Во время передачи младшие байты следуют за старшими.

В режиме RTU кадр определяется заголовком кадра и завершается с интервалом времени не менее 3,5 байт.

Адрес преобразователя как ведомого устройства задается с помощью параметра P16.02 (по умолчанию = 1).

Коды команд, которые поддерживает преобразователь, приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 – Коды команд

Код команды	Значение
03H	Чтение и запись сообщений из нескольких регистров
06H	Изменение сообщения из одного регистра, если преобразователь не выключен
10H	Изменение сообщения из нескольких регистров, если преобразователь не выключен
17H	Считывание, запись и изменение сообщений из нескольких регистров, если преобразователь не выключен

Данные преобразователя, передаваемые по протоколу MODBUS, делятся на 3 категории: адрес регистра, номер регистра (или номер байта) и конкретное значение регистра. Данные имеют шестнадцатеричный формат (за исключением номера байта при записи) и представлены двумя байтами, младший байт следует за старшим.

Функциональный код параметра преобразователя серии S1 соотносится с регистром чтения и записи MODBUS по следующему правилу: функциональный код параметра $\times 100 = M \times 256 + N + 1$, представленный в десятичной системе, причем $0 \leq N \leq 255$, где M – старший байт, N – младший.

Пример:

Расчет параметра P04.01:

$04.01 \times 100 = 401 = 1 \times 256 + 144 + 1$, следовательно, M = 1, N = 144. Преобразовав в шестнадцатеричную систему, получаем старший байт 01H и младший байт 90H. Таким образом, адрес регистра будет равен 0190H.

Некоторые ПЛК поддерживают только стандартную адресацию MODBUS, соотношение между функциональным кодом параметра и им:

стандартный адрес MODBUS = функциональный код параметра $\times 100 + 40000$.

Пример:

Соответствующий MODBUS-адрес параметра P04.01: $4.01 \times 100 + 40000 = 40401$.

Для проверки данных используется CRC-16 – проверяется содержимое всего сообщения, старший и младший байты контрольной суммы должны быть отправлены после обмена.

Пример:

Проверка циклическим избыточным кодом (CRC) – это 16-битная циклическая проверка избыточности, используется стандартный мультиномиал $CRC-16 \times 16 + 15 + 2 \times 1$. Добавьте 16-битный CRC к сообщению и отправьте сначала LSB, CRC вычисляется через все байты в кадре.

```
const unsigned char auchCRCHi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1,
0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
};

const char auchCRCLo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06,
0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04, 0xCC, 0x0C, 0xD0, 0xCD,
0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4,
0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3,
0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29,
0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED,
0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xA1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60,
0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67,
0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E,
0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71,
0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B,
0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B,
0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42,
0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
};
```

Рисунок А.3 – Таблица байтов высшего и младшего порядков

Функция, возвращающая CRC в виде беззнакового короткого типа:

```
unsigned short CCRC_ModbusRTUCRC16 (unsigned char *puchMsg, short usDataLen)
{
    unsigned short ReturnValue;
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF; // старший байт
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF; // младший байт
    unsigned char ulIndex;
    // передача через буфер сообщений
    while (usDataLen--)
```

```
{
    // вычисление CRC
    ulIndex = uchCRCHi ^ *puchMsg++;
    uchCRCHi = uchCRCLo ^ auchCRCHi[ ulIndex ];
    uchCRCLo = auchCRCLo[ ulIndex ];
}
ReturnValue = uchCRCHi;
ReturnValue <<= 8;
ReturnValue |= uchCRCLo;
return ReturnValue
}
```

3 Интерпретация команд связи:

1) пример с кодом команды 03H: в таблице A.2 приведен расчет регистров для считывания и записи параметров преобразователя с P14.01 до P14.10;

Таблица A.2 – Код команды 03H

Формат сообщения, отправляемого хостом									
Адрес преобразователя	Код команды	Адрес начального регистра		Число считанных регистров		Контрольная сумма CRC			
		Старший байт (MSB)	Младший байт (LSB)	Старший байт (MSB)	Младший байт (LSB)	Младший байт (LSB)	Старший байт (MSB)		
01H	03H	05H	78H	00H	0AH	45H	18H		
Формат ответного сообщения, возвращаемого преобразователем									
Адрес преобразователя	Код команды	Количество байт считанного регистра	Содержание параметров P14.01 – P14.10					Контрольная сумма CRC	
			P14.01		...	P14.10			
			MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
01H	03H	14H	01H	F4H	...	07H	D0H	B9H	76H

2) пример с кодом команды 06H: изменение значение в один 16-разрядный регистр, сообщение будет возвращено после того, как содержимое регистра будет записано в обычном режиме. Например, параметр P03.27 будет изменен на 8, как показано в таблице A.3.

Анализ:

Адрес регистра MODBUS P03.27:

$3.27 \times 100 = 1 \times 256 + 70 + 1$, так $M = 1$, $N = 70$, преобразуем в шестнадцатеричную систему и получаем старший байт 01H и младший байт 46H, адрес регистра 0146H, содержимое данных 8 преобразуется в 0008H в 16-й системе;

Таблица А.3 – Код команды 06H

Формат сообщения, отправляемого хостом							
Адрес преобразователя	Код команды	Адрес регистра		Данные регистра		Контрольная сумма CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
01H	03H	05H	78H	00H	0AH	45H	18H
Формат ответного сообщения, возвращаемого преобразователем							
Адрес преобразователя	Код команды	Адрес регистра		Данные регистра		Контрольная сумма CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
01H	03H	05H	78H	00H	0AH	45H	18H

3) пример с кодом команды 10H: изменение нескольких регистров. Пример изменения параметров P14.01 – P14.03 (записанные значения -09C4H, 04E2H, 1077H соответственно) приведен в таблице А.4;

Таблица А.4 – Код команды 10H

Формат сообщения, отправляемого хостом														
Адрес преобразователя	Код команды	Адрес начального регистра		Записанный номер преобразователя		Номер байта регистра	Данные первого регистра		Данные второго регистра		Данные третьего регистра		Контрольная сумма CRC	
		MSB	LSB	MSB	LSB		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
01H	10H	05H	78H	00H	03H	06H	09H	C4H	04H	E2H	10H	77H	69H	25H
Формат ответного сообщения, возвращаемого преобразователем														
Адрес преобразователя		Код команды	Адрес регистра		Данные регистра		Контрольная сумма CRC							
			MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB						
01H		10H	05H	78H	00H	03H	00H	DDH						

4) пример с кодом команды 17H: пример считывания значений из трех параметров преобразователя P14.01 – P14.03 (P14.01 = 0x09C4, P14.02 = 0x04E2, P14.03 = 0x1077) и записи в три другие параметры P14.05 – P14.07 (P14.05 = 0x09A1, P14.06 = 0x00FF, P14.07 = 0x105A) приведен в таблице А.5;

Таблица A.5 – Код команды 17H

Формат сообщения, отправляемого хостом																			
Адрес преобразователя	Код команды	Адрес начального регистра		Число считанных регистров		Адрес регистра для записи		Число записанных регистров		Номер байта регистра	Данные записи первого регистра		Данные записи второго регистра		Данные записи третьего регистра		Контрольная сумма CRC		
		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB		MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB	
01H	17H	05H	78H	00H	03H	05H	7CH	00H	03H	06H	09H	A1H	00H	FFH	10H	5AH	22H	27H	

Формат ответного сообщения, возвращаемого преобразователем										
Адрес преобразователя	Код команды	Номер байта регистра	Считанные данные первого регистра		Считанные данные второго регистра		Считанные данные третьего регистра		Контрольная сумма CRC	
			MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
01H	17H	06H	09H	C4H	04H	E2H	10H	77H	3CH	22H

5) ошибка: в случае нарушения связи преобразователь возвращает ведущему устройству сообщение о неисправности в формате, приведенном в таблице A.6.

Таблица A.6 – Сообщение о неисправности

Адрес преобразователя	Код команды	Код исключения	Контрольная сумма CRC	
1 байт	1 байт	1 байт	LSB	MSB

Протокол MODBUS преобразователя поддерживает коды ошибок и их значение, как показано в таблице A.7.

Таблица A.7 – Коды ошибок

Код	Описание
81H	Не поддерживает код функции
82H	Адрес регистра превышает предел или запрошено слишком много регистров
83H	Значение, записанное в регистр, превышает предел

4 Параметры связи

Во время обмена данными между преобразователем и хостом можно установить связь или получить доступ к соответствующим параметрам, как показано в таблице A.8.

Таблица A.8 – Параметры

ID	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Способ изменения	Адрес MODBUS
P00.03 (P03.01)	Режим управления	0: Пульт управления 1: Клемма 2: Связь (передача данных)	0	Только остановка	0002H (012CH)
P00.04 (P01.08)	Настройка канала	0: Пульт управления 1: Потенциометр пульта управления 2: ВВЕРХ/ВНИЗ 3: Мультискоростной режим 4: AI1аналог 5: AI2-аналог 6: Последовательная связь 7: Импульс клеммы DI6 8: Пользовательские основные и вспомогательные настройки	0	Запуск и остановка	0003H (006BH)
P03.27	Управляющее слово	0 - 65535	0	Запуск и остановка	0146H
P03.28	Активация управляющего слова	0 - 1	0	Запуск и остановка	0147H
P16.02	Локальный адрес	1 - 247	1	Запуск и остановка	0641H
P16.03	Скорость передачи данных	0: 2,4 Кбайт/с 1: 4,8 Кбайт/с 2: 9,6 Кбайт/с 3: 19,2 Кбайт/с 4: 38,4 Кбайт/с 5: 57,6 Кбайт/с	3	Запуск и остановка	0642H
P16.04	Конфигурация связи	0: 1-8-1, RTU, без проверки 1: 1-8-2, RTU, без проверки 2: 1-8-1, RTU, проверка на нечетность 3: 1-8-1, RTU, проверка на четность	1	Запуск и остановка	0643H

Продолжение таблицы А.8 – Параметры

ID	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Способ изменения	Адрес MODBUS
P16.05	Задержка локального ответа	0 – 250 мс	2	Запуск и остановка	0644H
P30.15	Байт состояния преобразователя	0 – 65535	Фактически измеренное	Факт	0BC6H

В приведенной выше таблице установлено:

P00.03 (P03.01) = 2 Привод управляется по цифровой связи.

P00.04 (P01.08) = 6 Последовательная связь выбрана в качестве канала настройки, в это время вышестоящий компьютер настраивает заданную частоту путем изменения значения параметра P01.16.

P03.27 Контрольное слово связи.

Значение каждого бита в параметре P03.27:

Бит 0 – Преобразователь отключен;

Бит 1 – Преобразователь в работе;

Бит 2 – Трехпроводной режим активирован;

Бит 3 – Работа в прямом направлении;

Бит 4 – Работа в обратном направлении;

Бит 5 – Прямой/обратный ход;

Бит 6 – Толчок вперед;

Бит 7 – Толчок назад;

Бит 8 – Сброс неисправностей;

Бит 9 – Сохранение параметров;

Бит 10 – Очистка записей о неисправностях;

Бит 11 – Включение функции последовательного изменения;

Бит 12 – Резерв;

Бит 13 – Резерв;

Бит 14 – Резерв;

Бит 15 – Резерв

Биты, указанные выше, устанавливаются следующим образом (перечислены только младшие 8 бит):

P03.27 = 1, двоичный разряд 00000001B(01H), преобразователь выключен;

P03.27 = 2, двоичный разряд 00000010B(02H), преобразователь работает;

P03.27 = 8, двоичный разряд 00001000B(08H), преобразователь работает вперед;

P03.27 = 16, двоичная цифра 00010000B(10H), преобразователь работает в обратном направлении;

P03.27 = 32, двоичная цифра 00100000B(20H), преобразователь работает вперед/назад;

P03.27 = 64, двоичная цифра 01000000B(40H), преобразователь работает вперед на дюйм;

P03.27 = 128, двоичный разряд 10000000B(80H), преобразователь работает в обратную сторону.

P03.28 - Включено управляющее слово связи. Используется вместе с P03.27. Оно должно быть установлено как «1», и тогда управляющее слово связи может быть использовано для управления преобразователем.

P30.15 Слово состояния преобразователя, отображающее информацию о состоянии преобразователя. Пользователи могут считывать это слово через последовательную связь, чтобы получить информацию о состоянии преобразователя. Значение каждого бита приведено в ниже:

- Бит 0 – Отсутствие неисправности;
- Бит 1 – Рабочее состояние;
- Бит 2 – 100% нагрузка;
- Бит 3 – Достигнутая частота;
- Бит 4 – Работа на нулевой скорости;
- Бит 5 – В обратном направлении;
- Бит 6 – Ограниченный крутящий момент;
- Бит 7 – Достигнутое время;
- Бит 8 – Команда переключена на клемму;
- Бит 9 – Блокировка при пониженном напряжении;
- Бит 10 – Сигнал обнаружения перегрузки;
- Бит 11 – Сигнал тревоги преобразователя;
- Бит 12 – Достигнутая длина;
- Бит 13 – Достигнуто значение счета;
- Бит 14 – Индикация завершения работы;
- Бит 15 – Циклическая работа ПЛК

Например, значение слова состояния P30.15 = 15(000FH), двоичный разряд 00001111B (младшие 8 бит), представляющий отсутствие неисправности, прямой ход, заданная частота достигнута, нагрузка 100 %.

5 Масштабное соотношение

1. Частота, 1:100:

частота преобразователя установлена как 50.00 Гц, которую следует записать как 1388H (шестнадцатеричная система, то же самое ниже)

2. Время, 1:10:

время ускорения составляет 10,0 с, что должно быть записано как 0064H

3. Ток, 1:10:

ток составляет 30.0A, что должно быть записано как 012CH

4. Напряжение, 1:1:

напряжение составляет 380 В, что должно быть записано как 017CH

6 Пример применения

Запуск преобразователя 1, прямой ход, установленная частота 50,00 Гц:

1) работу в прямом направлении записываем P03.27 = 0008H

P03.27 Адрес регистра 0146H

Кадр данных	Адрес преобразователя	Код команды	Адрес регистра		Адрес данных		Контрольная сумма CRC	
			MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Запрос	01H	06H	01H	46H	00H	08H	68H	25H
Ответ	01H	06H	01H	46H	00H	08H	68H	25H

2) установленную частоту 50 Гц записываем P01.16 = 1388H

P01.16 Адрес регистра 0073H

Кадр данных	Адрес преобразователя	Код команды	Адрес регистра		Адрес данных		Контрольная сумма CRC	
			MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Запрос	01H	06H	00H	73H	13H	88H	75H	47H
Ответ	01H	06H	00H	73H	13H	88H	75H	47H

Преобразователь 1 имеет параметры: выходная частота (P30.01) - 50.00H(1388H), выходное напряжение (P30.02) - 380V(017CH). Ведущее устройство считывает эти 2 параметра.

Анализ:

– P30.01 Адрес регистра 0BB8H;

– P30.02 Адрес регистра 0BB9H.

Считывается выходная частота и выходное напряжение преобразователя:

Кадр данных	Адрес преобразователя	Код команды	Адрес начального регистра		Считывание номера регистра		Номер байта считанного регистра	Считанные данные первого регистра		Считанные данные второго регистра		Контрольная сумма CRC	
			MSB	LSB	MSB	LSB		MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Запрос	01H	03H	0BH	B8H	00H	02H	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	отсутствует	46H	0AH
Ответ	01H	03H	отсутствует		отсутствует		04H	13H	88H	01H	7CH	7EH	ECH

Примечание – При использовании способа коммуникационного управления для управления работающим преобразователем, если нажать STOP для остановки, значение управляющего слова связи P03.27 не изменится, что означает, что P03.27 должно быть сброшено, а затем должно быть записано новое управляющее слово для перезапуска преобразователя.

Приложение Б

Выбор тормозного резистора

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.

1 Выбор сопротивления тормозного резистора

При торможении почти вся возобновляемая энергия двигателя рассеивается на тормозном резисторе. Рассчитать требуемое сопротивление тормозного резистора можно по формуле:

$$R = U^2 / P_B, \text{ где}$$

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

R — тормозной резистор.

P_B — мощность торможения.

2 Выбор мощности тормозного резистора

Мощность тормозного резистора можно рассчитать по следующей формуле:

$$\lambda \times P_R = P_B \times P_B, \text{ где}$$

λ – коэффициент снижения, обычно 70 %.

P_R — мощность тормозного резистора.

P_B — тормозная частота (процесс торможения составляет долю всего процесса), по условиям нагрузки для определения характеристик общих случаев типичные значения приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1– Значения тормозной частоты

Тип нагрузки	Эlevator	Размотка и намотка	Центрифуга	Случайная тормозная нагрузка	Общее применение
ПВ, %	20~30	20~30	50~60	5	10

3 Выбор тормозного резистора

Перечень рекомендуемых тормозных резисторов приведен в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Выбор тормозного резистора

Артикул	Мощность тормозного резистора (кВт)	Сопротивление тормозного резистора (Ом)
FC-230-21-0040T	$\geq 0,48$	≥ 350
FC-230-21-0075T	$\geq 0,9$	≥ 192
FC-230-21-015T	$\geq 1,8$	≥ 96
FC-230-21-022T	$\geq 2,6$	≥ 65
FC-230-21-040T	$\geq 4,2$	≥ 48
FC-230-33-0075T	$\geq 0,9$	≥ 556
FC-230-33-015T	$\geq 1,3$	≥ 326
FC-230-33-022T	$\geq 1,8$	≥ 222
FC-230-33-040T	$\geq 2,6$	≥ 155
FC-230-33-055T	≥ 3	≥ 120
FC-230-33-075T	$\geq 4,2$	≥ 90