

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

руководство пользователя

VT820



Высокопроизводительный преобразователь частоты с векторным управлением VT820

Руководство пользователя

Версия документа: V2.0

Дата архива: 2025/01/20

«Вектор Технологий» предоставляет профессиональную техническую поддержку для наших клиентов. Вы можете связаться с местным филиалом или центром обслуживания клиентов, или напрямую с головным офисом компании.

«Вектор Технологий»

Все права защищены. Содержание этого документа может быть изменено без предварительного уведомления.

«Вектор Технологий»

Юридический адрес: ул. Б. Берута, 16, корп. 3, кв. 72, г. Минск, 220092, Республика Беларусь

Почтовый адрес: ул. Тюленина, 10К, 3 этаж, 223051, г. Колодищи, Республика Беларусь

Веб-сайт: www.vec-tech.by

Тел.: (017) 516-84-37

Электронная почта: info@vec-tech.by

Предисловие

Благодарим вас за выбор высокопроизводительного преобразователя частоты с векторным управлением серии VT820.

В качестве платформы с векторным управлением нового поколения, VT820 представляет собой передовое решение, объединяющее синхронный и асинхронный преобразователи частоты двигателя, управление крутящим моментом и скоростью, и обладает превосходными параметрами преобразователя частоты, способными удовлетворить различные потребности, требующие высокой производительности. При этом, VT820 имеет надежную защиту от аварийных отключений, и адаптирован к работе в условиях плохой сети питания, высокой температуры и влажности или запыленности, что значительно повышает его надежность.

VT820 обеспечивает модульное расширение, позволяя вам добавлять модули в зависимости от ваших индивидуальных потребностей. Кроме того, VT820 имеет расширенное вольт-частотное (VF), векторное управление без датчика положения (SVC) и векторное управление с датчиком положения (FVC) управление скоростью и крутящим моментом, управления процессом с обратной связью, многофункциональные входные и выходные клеммы, импульсный вход задания частоты, простой программируемый логический контроллер (ПЛК), основной и вспомогательный источник задания частоты, управление «ведущий-ведомый» и т.д. Полностью подходит для различных вариантов использования преобразователя частоты, снижая системные затраты и повышая надежность системы.

VT820 разработан с учетом общей электромагнитной совместимости и оптимизированного управления ШИМ, что соответствует экологическим требованиям по низкому уровню шума и электромагнитных помех.

В этом руководстве описаны процессы установки, подключения, настройки параметров, диагностики неисправностей, устранения неполадок, ежедневного обслуживания и связанные с этим вопросы. Пожалуйста, внимательно прочтите это руководство перед установкой с целью максимально эффективного использования преобразователя частоты. Храните руководство надлежащим образом и при необходимости передайте его фактическому пользователю.

Осмотр при распаковке

При распаковке изделия не забудьте проверить:

- на наличие каких-либо повреждений;
- соответствуют ли номинальные значения на паспортной табличке заказанным.

Нашей компанией внедрен строгий контроль при производстве и упаковке продукта. При обнаружении каких-либо ошибок, свяжитесь с нами или местным дистрибьютором.

Мы постоянно совершенствуем наши преобразователи частоты. Соответствующие руководства пользователя, предоставленные нами, могут быть изменены без предварительного уведомления.

Меры предосторожности



DANGER

Указывает, что несоблюдение уведомления может привести к смерти или серьезным травмам.



WARNING

Указывает, что несоблюдение уведомления может привести к травмам легкой или средней тяжести или повреждению оборудования.



DANGER

- Устанавливайте изделие на негорючие материалы, такие как металл. Несоблюдение может привести к пожару.
- Не устанавливайте изделие вблизи горючих предметов. Несоблюдение может привести к пожару.
- Не устанавливайте изделие в местах с наличием взрывоопасных газов.
- Электромонтажные работы должны выполняться профессионалами. В противном случае может произойти поражение электрическим током.
- Перед работой с проводкой убедитесь, что входное питание отключено. В противном случае может произойти поражение электрическим током.
- Правильно подключите клемму заземления преобразователя частоты. В противном случае может произойти поражение электрическим током.
- Правильно закройте кожух перед включением питания. В противном случае может произойти поражение электрическим током или взрыв.
- При включении преобразователя частоты, который хранился в течение 2 лет, используйте регулятор напряжения для постепенного увеличения напряжения. В противном случае может произойти поражение электрическим током или взрыв.
- Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к клеммам, когда преобразователь частоты включен.
- Во избежание поражения электрическим током не работайте с преобразователем частоты мокрыми руками.
- Отключите питание не менее чем за 10 минут до проведения технического обслуживания, и проверьте, что индикатор заряда полностью выключен или напряжение на отрицательной/положительной шине ниже 36В. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- Только профессиональный персонал имеет право заменять компоненты. Не оставляйте провода или металлические детали внутри преобразователя частоты. Несоблюдение этого требования может привести к возгоранию.
- После замены платы управления необходимо правильно настроить параметры перед запуском. В противном случае оборудование может быть повреждено.
- Оголенные части клеммных наконечников в главной цепи должны быть обмотаны изоляционной лентой. В противном случае может произойти поражение электрическим током.



- При перемещении преобразователя частоты защищайте рабочую панель и кожух преобразователя частоты от любых нагрузок. Несоблюдение этого требования может привести к травмам или повреждению оборудования.
- Устанавливайте изделие в месте, способном выдержать его массу. Несоблюдение этого требования может привести к травмам или повреждению оборудования.
- Не устанавливайте преобразователь частоты вблизи водопроводных труб или в других местах с брызгами воды. В противном случае может произойти повреждение оборудования.
- Будьте осторожны, чтобы не уронить винты, прокладки, металлические прутья и т.п. в преобразователь частоты. В противном случае может возникнуть пожар и повреждение оборудования.
- Если преобразователь частоты поврежден или отсутствуют компоненты, не запускайте его. Несоблюдение этого требования может привести к пожару или травмам.
- Не устанавливайте изделие в месте, подверженном воздействию прямых солнечных лучей. В противном случае может произойти повреждение оборудования.
- Не замыкайте клеммы (+) и (-). В противном случае может возникнуть пожар и повреждение оборудования.
- Кабельные наконечники должны быть надежно подключены к клеммам главной цепи. В противном случае может быть повреждено оборудование.
- Не подключайте вход 220В переменного тока к клеммам управления, отличным от RA/RA2, RB/RB2 и RC/RC2. В противном случае оборудование будет повреждено.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1 ВВЕДЕНИЕ В СЕРИЮ VT820	8
1.1 НАИМЕНОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ.....	8
1.2 ПАСПОРТНАЯ ТАБЛИЧКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	8
1.3 Модельный ряд	9
1.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	10
1.5 КОМПОНЕНТЫ УСТРОЙСТВА	13
1.6 РАЗМЕРЫ УСТРОЙСТВА.....	13
1.7 РАЗМЕРЫ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ	19
ГЛАВА 2 ОПЦИИ И АКСЕССУАРЫ	20
2.1 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПЛАТЫ/ОПЦИИ	20
2.1.1 Установка дополнительных карт/опций.....	20
2.1.2 VT810-PNET01: опция связи PROFINET.....	25
2.1.3 VT810-PNET02: опция связи PROFINET.....	27
2.1.4 VT810-ECAT01: опция связи EtherCAT	30
2.1.5 VT810-ECAT02: опция связи EtherCAT	33
2.1.6 VT810-CAN01: опция связи CANopen	37
2.1.7 VT810-TCP01: опция связи Modbus TCP	41
2.1.8 VT810-IO01: Опция простого ввода-вывода.....	44
2.1.9 VT810-PG01: Карта инкрементального энкодера ABZ	45
2.1.10 VT810-PG02: PG-карта резольвера.....	46
2.1.11 VT810-EIP: опция Ethernet/IP соединения	48
2.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	54
2.2.1 Пылезащитный комплект.....	54
2.2.2 Комплект встроенного монтажного кронштейна.....	54
2.2.3 Усиленная металлическая нижняя пластина	55
2.2.4 Кронштейн фиксации проводов.....	55
2.2.5 Кронштейн направляющей	56
2.2.6 Монтажное основание клавиатуры/панели управления.....	56
2.2.7 Выносная светодиодная клавиатура/панель управления	58
2.2.8 Выносная LCD-клавиатура/панель управления.....	60
2.2.9 Тормозной блок (см. Приложение 2)	61
ГЛАВА 3 УСТАНОВКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	62
3.1 СБОРКА/РАЗБОРКА КОМПОНЕНТОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	62
3.2 СРЕДА УСТАНОВКИ.....	62
3.3 НАПРАВЛЕНИЕ УСТАНОВКИ И ЗАЗОРЫ.....	63
ГЛАВА 4 МОНТАЖ ПРОВОДКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	65
4.1 ПРОВОДКА И ОПИСАНИЕ КЛЕММ ГЛАВНОЙ ЦЕПИ	68
4.1.1 Типы входных и выходных клемм главной цепи.....	68
4.1.2 Подключение преобразователя частоты и комплектующих.....	72
4.1.3 Основная рабочая схема подключения	75
4.2 КЛЕММНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ И ОПИСАНИЕ	78
4.2.1 Разводка клемм цепи управления	78
4.2.2 Клеммная проводка цепи управления.....	79
4.2.3 Чертеж платы управления	90
4.3 СОБЛЮЖДЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ЭМС ПРИ УСТАНОВКЕ.....	91
4.3.1 Подавление помех.....	91
4.3.2 Требования к внешней электропроводке.....	93
4.3.3 Заземление.....	94
4.3.4 Установка реле, контактора и электромагнитного тормоза.....	95
4.3.5 Ток утечки и меры	96

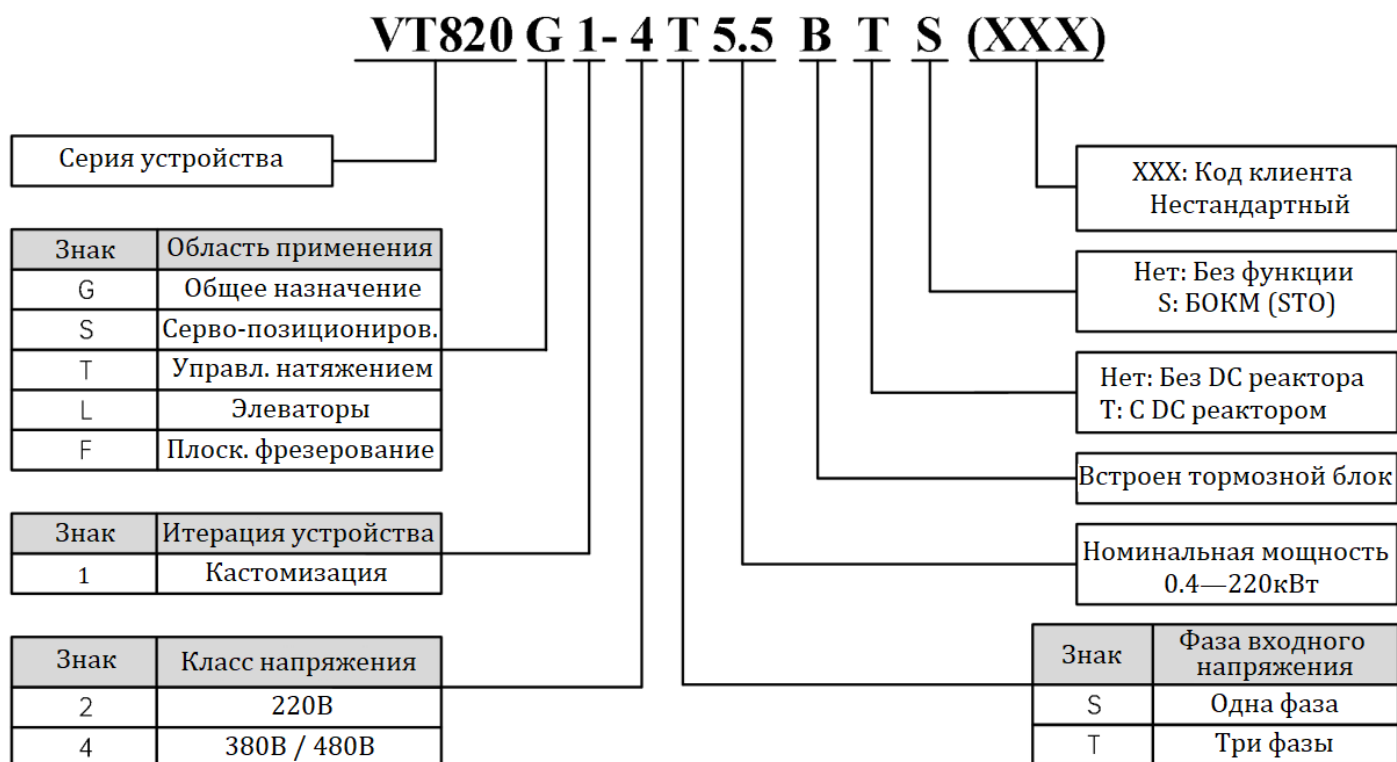
4.3.6 Правильная установка преобразователя частоты с учетом ЭМС.....	97
4.3.7 Инструкции по эксплуатации входного фильтра ЭМС	99
4.3.8 Излучение преобразователя частоты	99
ГЛАВА 5 КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	101
5.1 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	101
5.1.1 Введение.....	101
5.1.2 Определение символов светодиодного дисплея	108
5.1.3 Базовые действия.....	109
5.2 РАБОЧИЙ РЕЖИМ	113
5.2.1 Источник рабочих команд	113
5.2.2 Рабочее состояние.....	113
5.2.3 Режимы управления и работы.....	114
5.2.4 Канал частоты и крутящего момента преобразователя частоты	114
5.3 ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ	116
5.3.1 Проверка перед включением питания	116
5.3.2 Действия по первому включению питания.....	116
ГЛАВА 6 СПИСОК ПАРАМЕТРОВ	118
6.1 ОБЪЯСНЕНИЕ ТЕРМИНОВ, СВЯЗАННЫХ С ПАРАМЕТРАМИ	118
6.2 Коды функций основного меню	118
ГЛАВА 7 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	183
7.1 P00: ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ	183
7.2 P01: ПАРАМЕТРЫ ОТОБРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ	186
7.3 P02: ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	190
7.4 P03: ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ 1	196
7.5 P04: ПАРАМЕТРЫ ЭНКОДЕРА ДВИГАТЕЛЯ 1.....	199
7.6 P05: ПАРАМЕТРЫ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ 1	201
7.7 P06: ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ ДВИГАТЕЛЯ 1	206
7.8 P07: ПАРАМЕТРЫ V/F УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 1	209
7.9 P08: ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПУСКОМ/ОСТАНОВОМ	211
7.10 P09: ПАРАМЕТРЫ ВХОДНЫХ КЛЕММ.....	217
7.11 P10: ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДНЫХ КЛЕММ	230
7.12 P11: ПАРАМЕТРЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ.....	234
7.13 P12: ПАРАМЕТРЫ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	240
7.14 P13: ПАРАМЕТРЫ МНОГОСКОРОСТНОГО И ПРОСТОГО ПЛК	241
7.15 P14: ПАРАМЕТРЫ ПИД-РЕГУЛЯТОРА ПРОЦЕССА	247
7.16 P15: ПАРАМЕТРЫ СВЯЗИ.....	252
7.17 P16: ПАРАМЕТРЫ НАСТРОЙКИ ДИСПЛЕЯ КЛАВИАТУРЫ	254
7.18 P20: ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ 2	256
7.19 P21: ПАРАМЕТРЫ ЭНКОДЕРА ДВИГАТЕЛЯ 2.....	257
7.20 P22: ПАРАМЕТРЫ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ 2	258
7.21 P23: ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ ДВИГАТЕЛЯ 2	258
7.22 P24: ПАРАМЕТРЫ V/F УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ 2.....	259
7.23 P28: ПАРАМЕТРЫ ПОДАЧИ ВОДЫ С ПОСТОЯННЫМ ДАВЛЕНИЕМ	260
7.24 P29: ПАРАМЕТРЫ ГРУППЫ 1 СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.....	263
7.25 P30: ПАРАМЕТРЫ ОТОБРАЖЕНИЯ 485	263
7.26 P40: ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ШИНЫ.....	264
7.27 P41: ПАРАМЕТРЫ ОПЦИИ ВВОДА-ВЫВОДА	265
7.28 P43: ПАРАМЕТРЫ СВЯЗИ PROFINET	267
7.29 P50: ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ ОПЦИЙ	269
7.30 P97: ПАРАМЕТРЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И ЗАЩИТЫ.....	270
7.31 P98: ПАРАМЕТРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	276
ГЛАВА 8 УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	277

8.1	СПИСОК КОДОВ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	277
8.2	СПИСОК ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСКЛЮЧЕНИЙ	284
ГЛАВА 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ		287
9.1	ЕЖЕДНЕВНЫЙ ОСМОТР.....	287
9.2	ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	288
9.3	ЗАМЕНА ИЗНАШИВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ	289
9.4	ХРАНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ	290
ГЛАВА 10 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ		291
10.1	ПРИМЕНЕНИЕ В ЗАМКНУТОМ КОНТУРЕ	291
10.2	ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СВЯЗИ.....	292
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS		295
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 КОМПОНЕНТЫ ТОРМОЖЕНИЯ		309
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ГАРАНТИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ		312
ТАБЛИЦА ЗАПИСИ ПАРАМЕТРОВ		314
СХЕМЫ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ		315

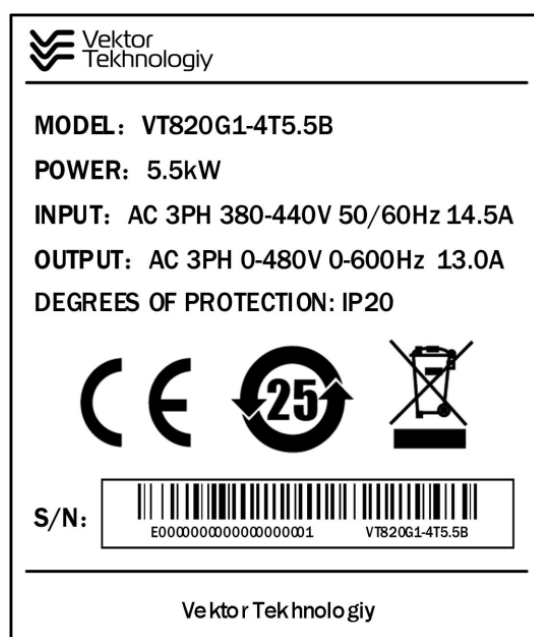
Глава 1 Введение в серию VT820

1.1 Наименование моделей преобразователя частоты

В названии модели преобразователя частоты на паспортной табличке указывается серия продукта, класс напряжения, номинальная мощность, версия устройства и т.д.



1.2 Паспортная табличка преобразователя частоты



1.3 Модельный ряд

Таблица 1-1 Модельный ряд преобразователей частоты

Модель корпуса	Модель преобразователя частоты	Номинальный входной ток (А)		Номинальный выходной ток (А)		Номинальная выходная мощность (кВт)		Объем воздуха вентилятора (м³/мин)
		HD	ND	HD	ND	HD	ND	
B	VT820G1-2S0.4B	5.3	—	2.4	—	0.4	—	0.4
	VT820G1-2S0.75B	10.4	—	4.2	—	0.75	—	
	VT820G1-2S1.5B	16.2	—	7.5	—	1.5	—	
	VT820G1-2S2.2B	23.0	—	9.4	—	2.2	—	0.48
	VT820G1-4T0.75B	3.5	—	2.7	—	0.75	—	0.4
	VT820G1-4T1.5B	5.1	—	4.2	—	1.5	—	
	VT820G1-4T2.2B	5.8	—	5.6	—	2.2	—	0.48
	VT820G1-4T3.7B	10.5	—	9.4	—	3.7	—	
C	VT820G1-2T3.7B	21.3	—	17.0	—	3.7	—	0.80
	VT820G1-4T5.5B	14.5	—	13.0	—	5.5	—	
	VT820G1-4T7.5B	20.5	—	17.0	—	7.5	—	
D	VT820G1-2T5.5B	32.0	—	25.0	—	5.5	—	1.8
	VT820G1-2T7.5B	41.0	—	32.0	—	7.5	—	
	VT820G1-4T11B	26.0	—	25.0	—	11.0	—	
	VT820G1-4T15B	35.0	—	32.0	—	15.0	—	
E	VT820G1-4T18.5B	49.0	58.0	37.0	45.0	18.5	22.0	4.0
	VT820G1-4T22B	58.0	62.0	45.0	60.0	22.0	30.0	
F	VT820G1-4T30B	62.0	76.0	60.0	75.0	30.0	37.0	5.8
	VT820G1-4T37B	76.0	92.0	75.0	90.0	37.0	45.0	
G	VT820G1-4T45B	92.0	113.0	90.0	110.0	45.0	55.0	7.21
	VT820G1-4T55B	113.0	157.0	110.0	152.0	55.0	75.0	
	VT820G1-4T75B	157.0	180.0	152.0	176.0	75.0	90.0	
H	VT820G1-4T90B	180.0	214.0	176.0	210.0	90.0	110.0	7.5
	VT820G1-4T110B	214.0	256.0	210.0	253.0	110.0	132.0	
I	VT820G1-4T132	256.0	307.0	253.0	304.0	132.0	160.0	9.5
	VT820G1-4T160	307.0	330.0	304.0	340.0	160.0	185.0	
J	VT820G1-4T185	330.0	368.0	340.0	380.0	185.0	200.0	21.48
	VT820G1-4T200	368.0	410.0	380.0	426.0	200.0	220.0	
	VT820G1-4T220	410.0	440.0	426.0	465.0	220.0	250.0	

1.4 Технические характеристики

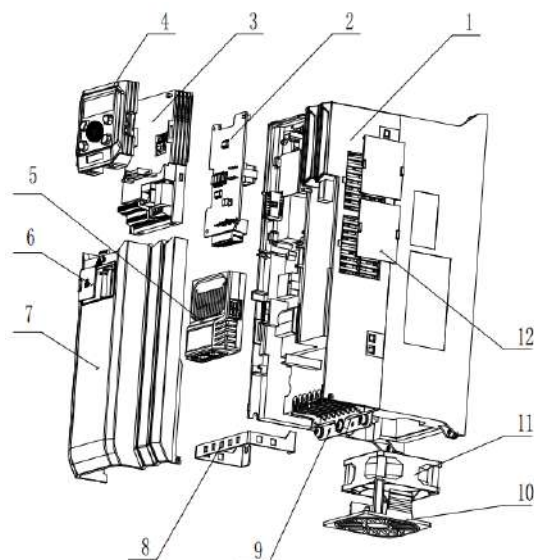
Таблица 1-2 Технические характеристики

Вход	Номинальное напряжение (В)	Модели 2S/2Т: однофазное/трехфазное от 220В до 240В; постоянное колебание напряжения $\pm 10\%$, переходное колебание от -15% до $+10\%$ (от 187В до 264В); коэффициент асимметрии напряжения: $<3\%$, коэффициент искажения в соответствии с IEC 61800-2 Модели 4Т: трехфазное от 380В до 480В; постоянное колебание напряжения $\pm 10\%$, переходное колебание от -15% до $+10\%$ (от 323В до 528В); коэффициент асимметрии напряжения: $<3\%$, коэффициент искажения в соответствии с IEC 61800-2
	Номинальный входной ток (А)	См. Таблицу 1-1
	Номинальная частота (Гц)	50/60Гц, диапазон колебаний: ± 2 Гц
Выход	Номинальная выходная мощность (кВт)	См. Таблицу 1-1
	Номинальный выходной ток (А)	
	Выходное напряжение (В)	Трехфазный выход при номинальных входных условиях, от 0 до номинального входного напряжения, отклонение менее $\pm 3\%$
	Выходная частота (Гц)	V/F: от 0.00 до 599.00Гц (шаг: 0.01Гц); векторное управление: от 0.00 до 599.00Гц
	Перегрузочная способность	Режим тяжелой нагрузки (HD): 1мин для 150% от номинального тока 3с для 180% от номинального тока 1с для 200% от номинального тока Режим нормальной нагрузки (ND): 1мин для 110% от номинального тока
Управление преобразователем частоты	Режим управления	Векторное управление без датчика положения (далее - SVC), V/F управление, Векторное управление с датчиком положения (далее - FVC)
	Максимальная выходная частота	Управление V/F: 599Гц; другие режимы управления: 599Гц; высокочастотная версия: 3500Гц
	Диапазон регулирования скорости	1:200 (SVC); 1:1000 (FVC)
	Точность регулирования скорости	$\pm 0.5\%$ (SVC); $\pm 0.02\%$ (FVC)
	Колебания скорости	$\pm 0.3\%$ (SVC); $\pm 0.1\%$ (FVC)

Управление преобразователем частоты	Отклик крутящего момента	<20мс (SVC); <10мс (FVC)
	Управление крутящим моментом	Точность управления крутящим моментом: ±5% для SVC (выше 5Гц для асинхронных двигателей, выше 10Гц для синхронных двигателей); ±3% для FVC
	Стартовый крутящий момент	0.25Гц 150% (SVC); 0.00 Гц 180% (FVC)
Функции устройства	Основные функции	Быстрое отслеживание, обнаружение повышенного/пониженного крутящего момента, ограничение крутящего момента, многоскоростное задание, переключение времени многократного ускорения/замедления, автонастройка, ускорение/замедление по S-образной кривой, компенсация скольжения, управление скоростью вентилятора, скачкообразное изменение частоты, энергосберегающий режим, ПИД-регулирование, функция спящего режима, преодоление провалов мощности, Modbus, управление крутящим моментом, переключение управления крутящим моментом и скоростью, автоматический перезапуск, торможение постоянным током, динамическое торможение; простой ПЛК, регулятор автоматического напряжения (РАН), переключение 2 наборов параметров двигателя, связь по полевой шине; управление «ведущий-ведомый» и т.д.
	Базовая частота	от 0.01Гц до 599.00Гц
	Частота запуска	от 0.00Гц до 50.00Гц
	Режим настройки частоты	Цифровая настройка с панели, аналоговое задание: AI1/AI2, импульсная настройка с клеммы HDI; задание простого ПЛК, задание множественного ПЛК, настройка через хост-контроллер, задание ПИД-регулирования и настройка через полевую шину
	Время разгона/торможения	от 0.1 до 6000.0 (шаг: 0,1с)
	Динамическая тормозная способность	Встроенный тормозной ключ в стандартной конфигурации для VT820G 110кВт и ниже, с коэффициентом торможения от 0.0 до 100.0%
	Мощность торможения постоянным током	Частота запуска: от 0.00Гц до 599.00Гц; время торможения: от 0.1с до 50.0с Ток торможения: от 0% до 100%, в зависимости от номинального тока преобразователя частоты
	Функции клемм	Подробнее см. разделы описания функций клемм.
Функция защиты	Подробнее см. раздел 7.30 Параметры неисправностей и защиты.	

Другое	Способ установки	Настенный: устанавливается вертикально на прочном основании в помещении, с зазором не менее 100мм для входа и выхода воздуха, и не менее 10мм слева для левой и правой стороны (кроме корпусов А/В), воздушное охлаждение.
	Степень защиты	IP20
	Способ охлаждения	Воздушное охлаждение
Окружающая среда	Место эксплуатации	В помещении без прямого солнечного света, пыли, едких и горючих газов, масляного тумана, водяного пара, капель или соли
	Высота	≤1000м: снижение мощности не требуется; от 1000м до 3000м: снижение мощности на 1% на каждые дополнительные 100м; максимальная высота: 3000м
	Температура окружающей среды	от -10°C до +50°C изменение температуры воздуха <0,5°C/ мин (снижение мощности требуется если температура окружающей среды выше 40°C)
	Влажность	от 5% до 95% относительной влажности, без конденсации, без дождя, снега и града, солнечное излучение <700Вт/м ² , давление воздуха от 70 до 106кПа
	Вибрация	Синусоидальная вибрация: 2—9Гц, смещение 1.5мм; 9—200Гц, 5.9м/с ² (0.6г)
	Температура хранения	от -30°C до +70°C изменение температуры воздуха <1°C/ мин Максимум 60°C для длительного хранения, от 60°C до 70°C только для кратковременного хранения.

1.5 Компоненты устройства



1: Корпус 2: Плата энкодера 3: Блок управления 4: Клавиатура 5: Блок расширения
6: Резиновая заглушка 7: Верхняя крышка 8: Кронштейн для фиксации проводов 9: Плата заземления 10: Крышка вентилятора 11: Вентилятор 12: Пылезащитная пластина

Рисунок 1-1 Компоненты (на примере корпуса В)

1.6 Размеры устройства

Существует девять типов габаритных размеров, изображенные ниже. Конкретные габаритные и монтажные размеры, общий вес приведены в [Таблице 1-3](#). Рисунки приведены только для иллюстрации. Для получения подробной информации проверьте ваши фактические устройства.

(1) Корпус В: 2S 0.4кВт до 2.2кВт, 4Т 0.75кВт до 3.7кВт

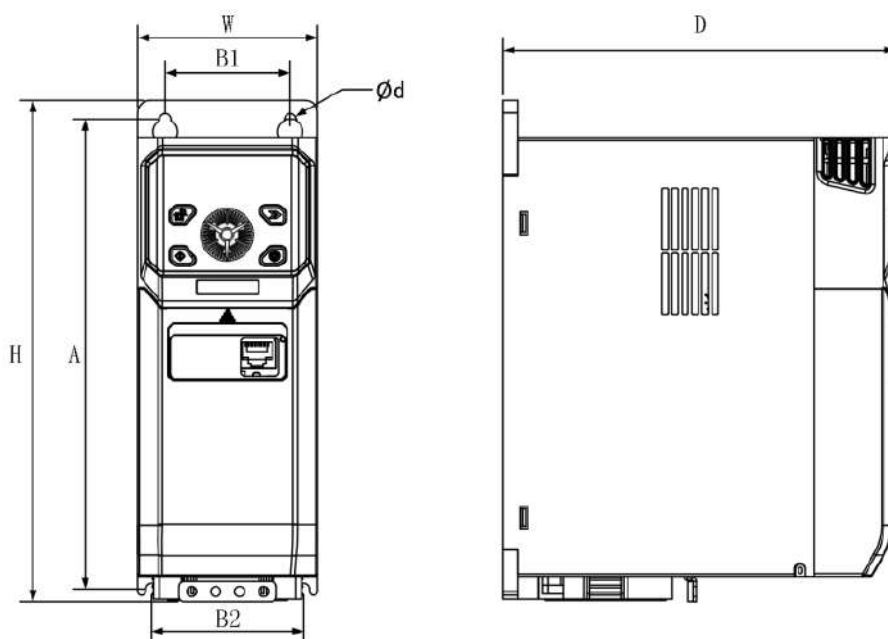


Рисунок 1-2 Корпус В

(2) Корпус C: 2Т 3.7кВт; 4Т 5.5кВт / 7.5кВт

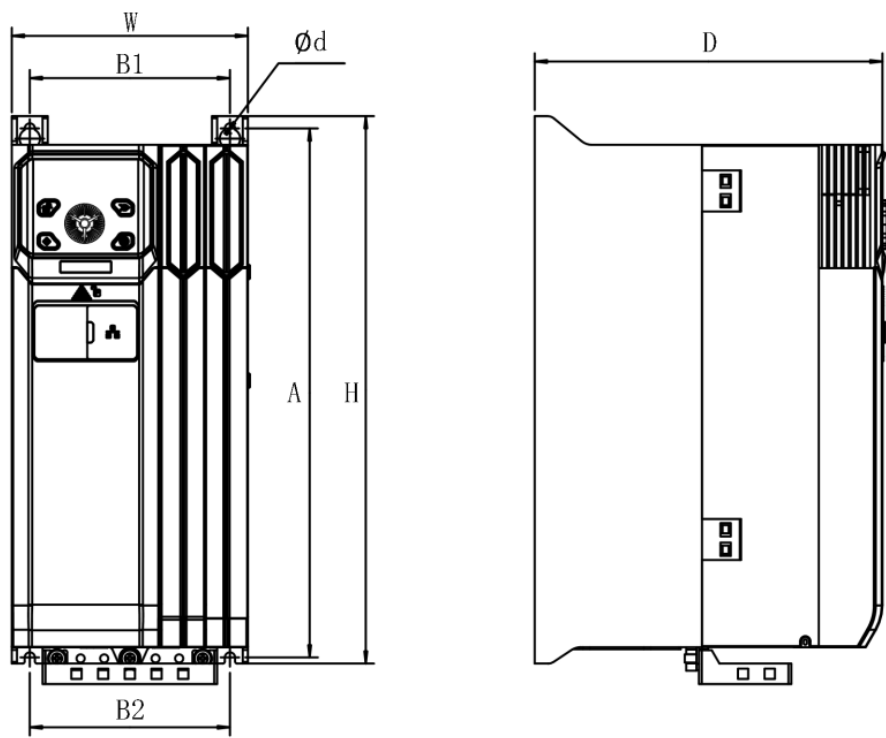


Рисунок 1-3 Корпус C

(3) Корпус D: 2Т 5.5/7.5кВт; 4Т 11/15кВт

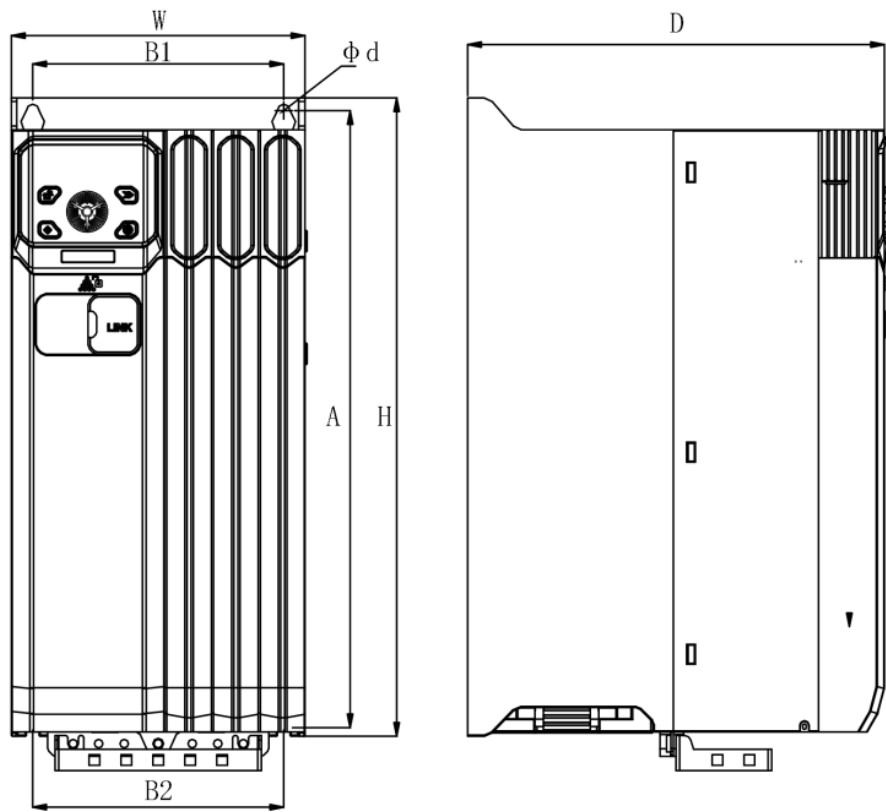


Рисунок 1-4 Корпус D

(4) Корпус E: 4Т 18.5/22кВт

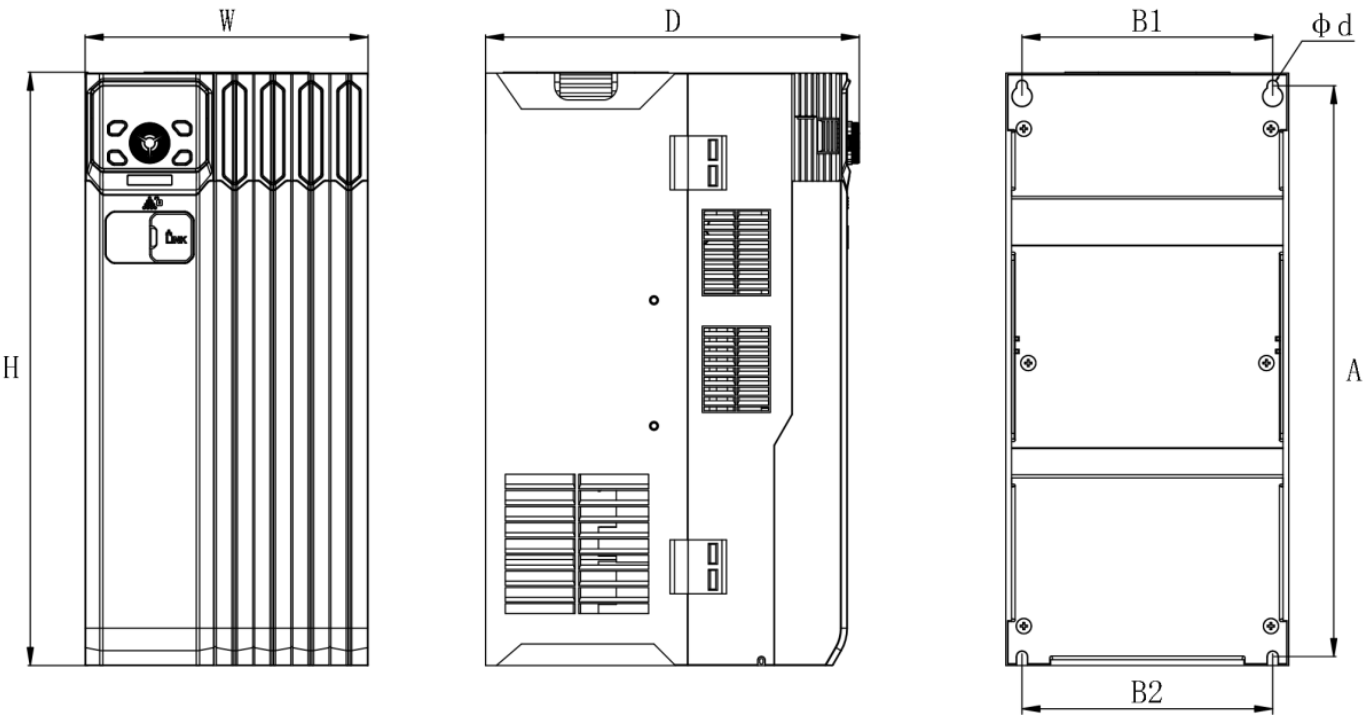


Рисунок 1-5 Корпус E

(5) Корпус F: 4Т 30/37кВт

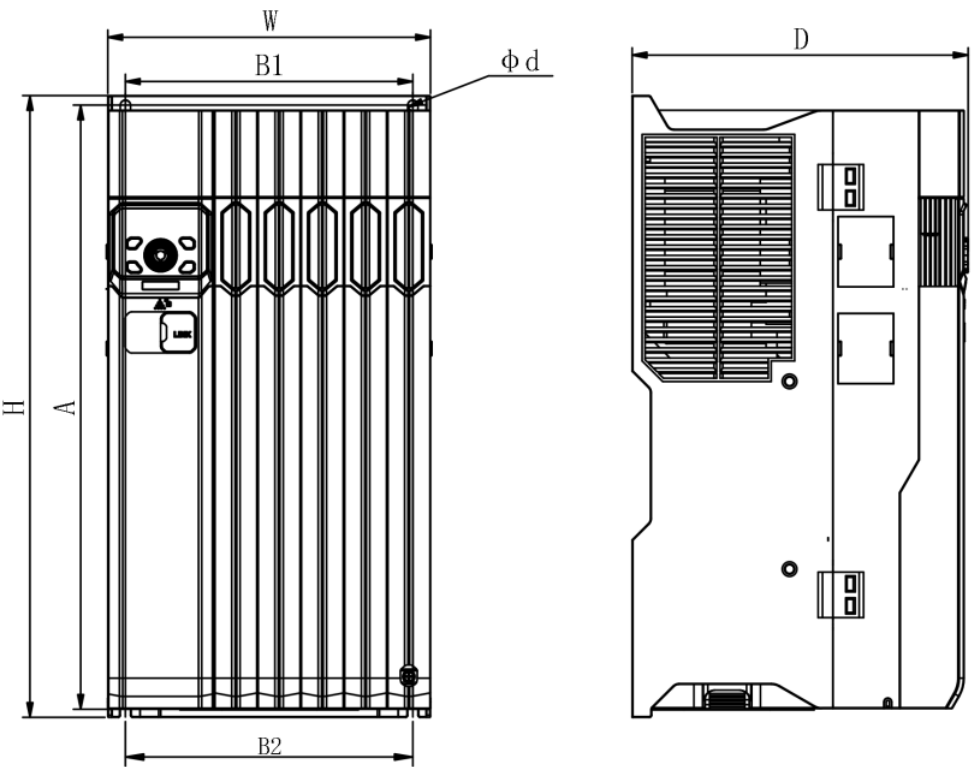


Рисунок 1-6 Корпус F

(6) Корпус G: 4Т 45/55/75кВт

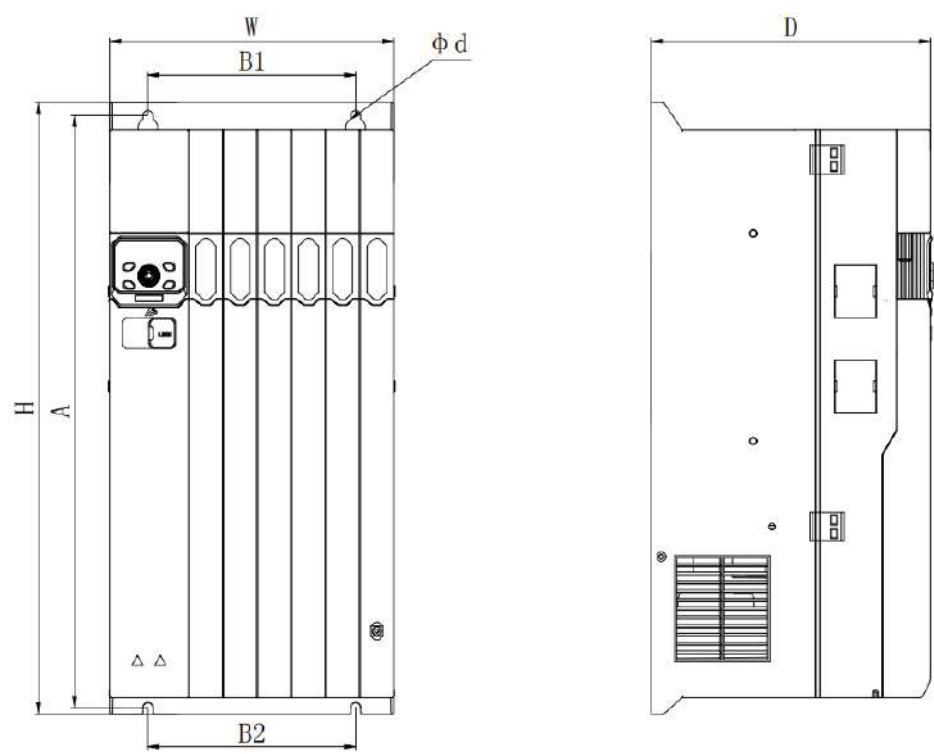


Рисунок 1-7 Корпус G

(7) Корпус H: 4Т 90/110кВт

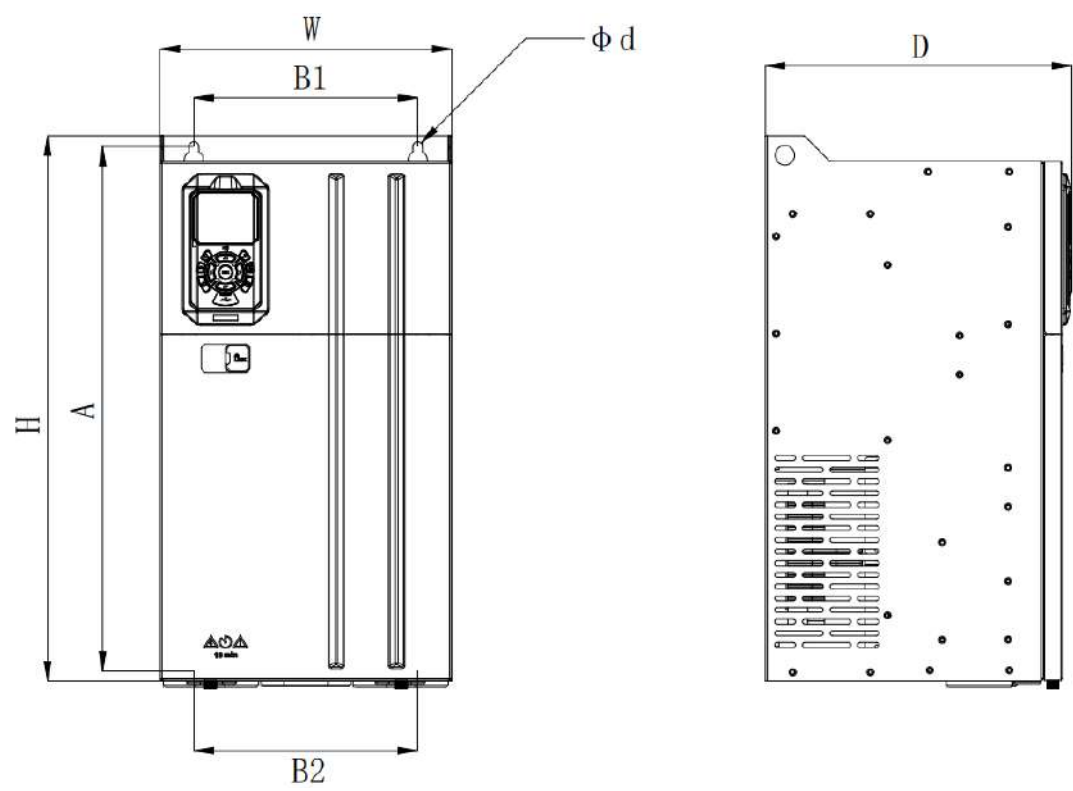


Рисунок 1-8 Корпус H

(8) Корпус I: 4Т 132/160кВт

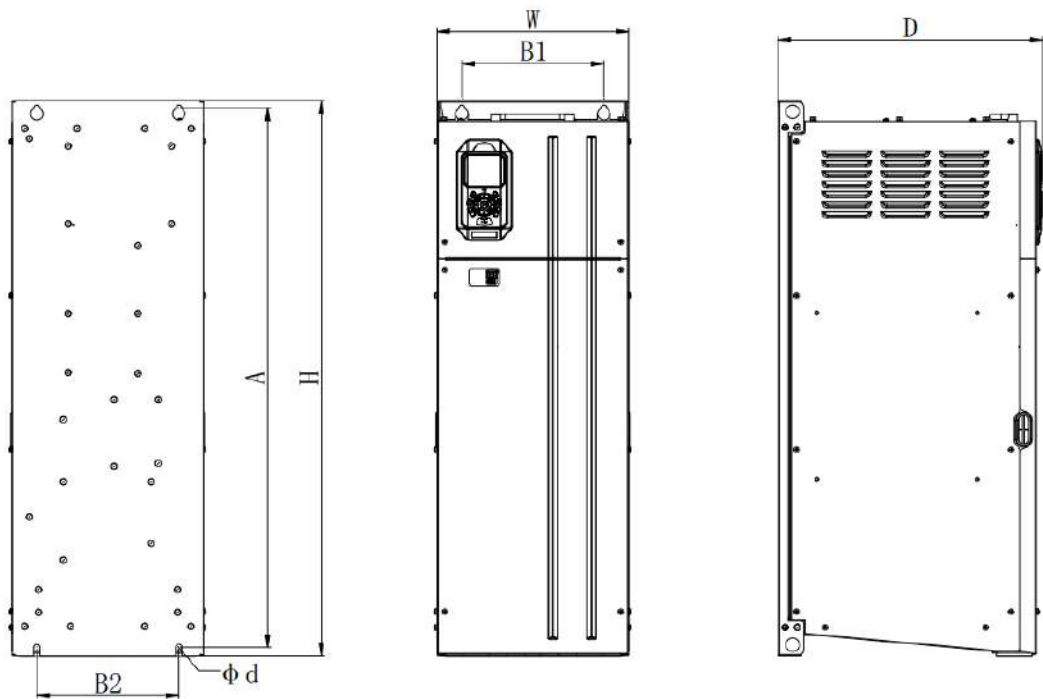


Рисунок 1-9 Корпус I

(9) Корпус J: 4Т 185/200/220кВт

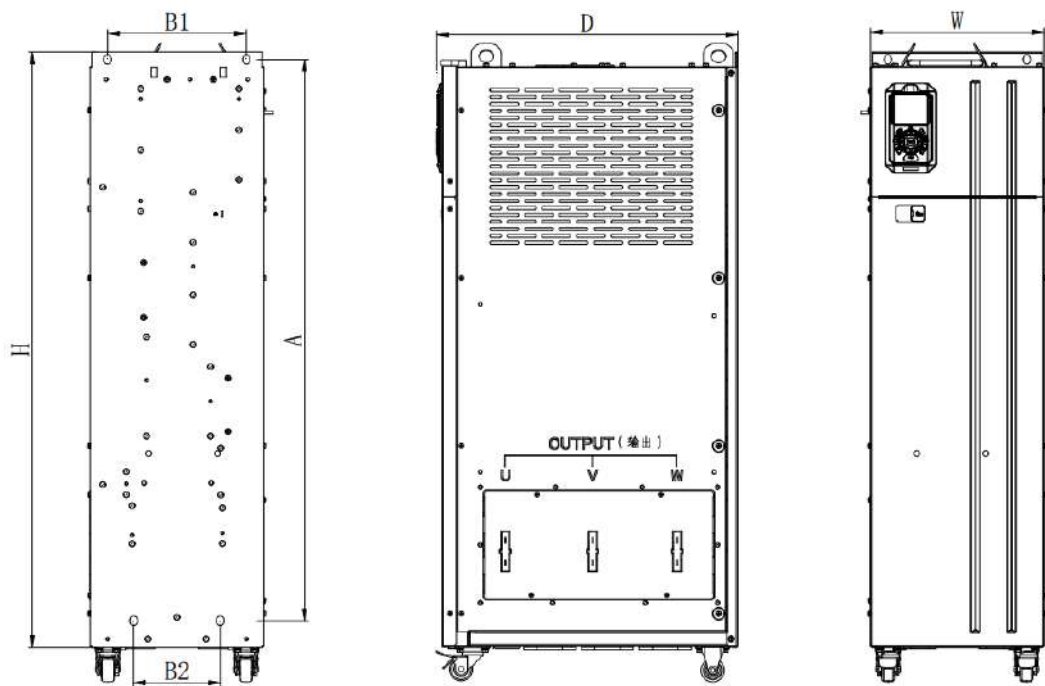


Рисунок 1-10 Корпус J

Таблица 1-3 Габаритные и монтажные размеры, общий вес

Модель корпуса	Модель преобразователя частоты	A (мм)	B1 (мм)	B2 (мм)	H (мм)	W (мм)	D (мм)	Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес брутто ±0,5(кг)
B	VT820G1-2S0.4B	187.5	50	61	200	72	158.5	4.5	1.4
	VT820G1-2S0.75B								
	VT820G1-2S1.5B								
	VT820G1-2S2.2B								
	VT820G1-4T0.75B								
	VT820G1-4T1.5B								
	VT820G1-4T2.2B								
C	VT820G1-4T3.7B	259	97.5	97.5	267	115	171	5	2.5
	VT820G1-2T3.7B								
	VT820G1-4T5.5B								
D	VT820G1-4T7.5B	290	118	118	300	138	195.92	6	4.1
	VT820G1-2T5.5B								
	VT820G1-2T7.5B								
	VT820G1-4T11B								
E	VT820G1-4T15B	318	140	140	330	158	204.8	6	6.5
	VT820G1-4T18.5B								
F	VT820G1-4T22B	412	196	196	424	220	229	7	15
	VT820G1-4T30B								
G	VT820G1-4T37B	542	190	190	560	260	255	9	20
	VT820G1-4T45B								
	VT820G1-4T55B								
H	VT820G1-4T75B	539	230	230	560	300	315	10	30
	VT820G1-4T90B								
I	VT820G1-4T110B	890	230	230	915	310	429	10	—
	VT820G1-4T132								
J	VT820G1-4T160	970	240	150	1029	300	520	—	—
	VT820G1-4T185								
	VT820G1-4T200								
	VT820G1-4T220								

1.7 Размеры панели управления

(1) Модель VT820-DP01 используется как стандартная конфигурация для преобразователей частоты переменного тока мощностью не более 75кВт (включено в комплект поставки)

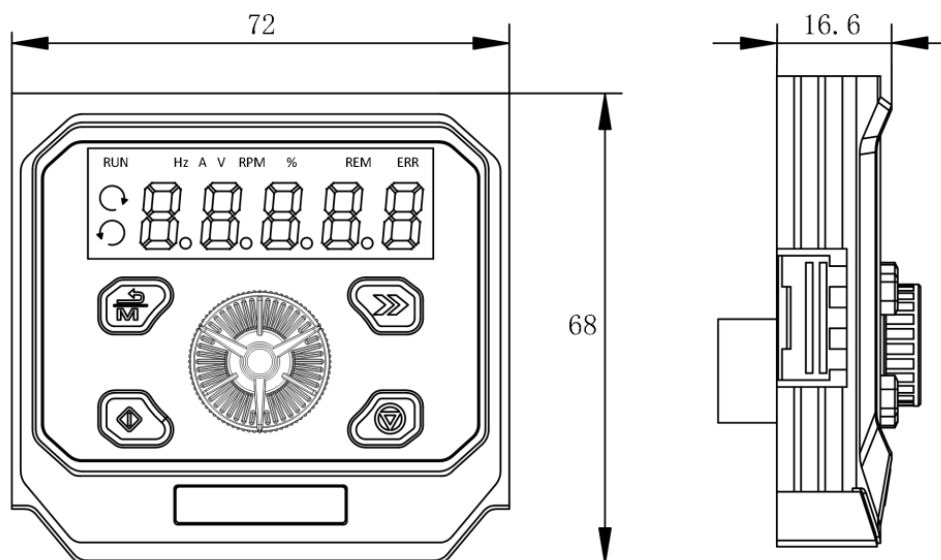


Рисунок 1-11 Внешний вид и монтажные размеры VT820-DP01 (в мм)

(2) Модель VT820-DP02 используется как стандартная конфигурация для преобразователей частоты переменного тока мощностью 90кВт и выше

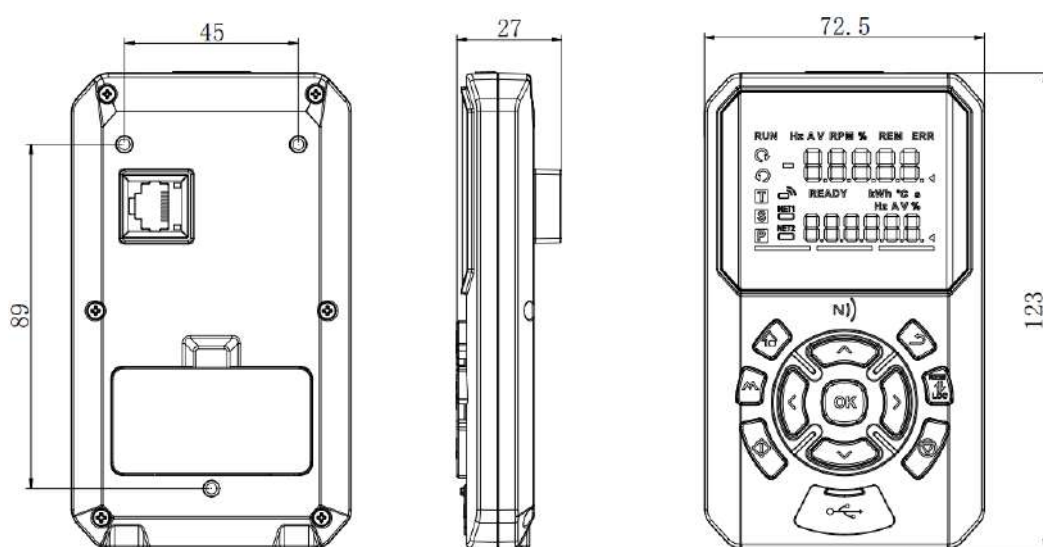


Рисунок 1-12 Внешний вид и монтажные размеры VT820-DP02 (в мм)

(1) Съёмная маленькая светодиодная клавиатура (с кнопкой-переключателем) или большая клавиатура (в зависимости от мощности преобразователя частоты) являются стандартной конфигурацией для VT820, поддерживающей внешнее использование. Если вы хотите добавить выносную светодиодную клавиатуру, см. [2.2.8](#).

(2) Порт RJ45 зарезервирован для внешней клавиатуры.

Глава 2 Опции и аксессуары

Описанные в этой главе опции и аксессуары, включая вспомогательные платы, опции шины, ввода-вывода и другое, являются дополнительными. Вы можете приобрести их самостоятельно или проконсультироваться с местным дистрибьютором в зависимости от ваших потребностей. Во время их установки и использования следуйте соответствующим инструкциям, чтобы избежать повреждения преобразователя частоты.

Для ясности, опции в этом руководстве относятся к PROFINET, DeviceNet и аналогичным модулям с блоком расширения (см. [Раздел 1.5](#), [Рисунок 1-1](#)), в то время как вспомогательные платы представляют собой независимые печатные платы без блока расширения, например платы энкодера.

2.1 Вспомогательные платы/опции

Вся серия VT820 поддерживает широкий спектр расширений, таких как PROFINET, EtherCAT, CANopen, PROFIBUS и другие расширения шины, расширения ввода-вывода и энкодера, подходящие для режимов работы, требующих превосходной эффективности управления и комплексной сети.

Описанные в этой главе опции и аксессуары являются дополнительными. Вы можете приобрести их самостоятельно в соответствии с вашими потребностями или проконсультироваться с местным дистрибьютором. Во время их установки и использования следуйте соответствующим инструкциям, чтобы избежать повреждения преобразователя частоты.

2.1.1 Установка дополнительных карт/опций

2.1.1.1 Место установки

В VT820 предусмотрено два места для установки дополнительных карт и опций, как показано на [Рисунке 2-1](#): позиция 1 и 2 (корпус В взят в качестве примера, аналогично для других корпусов), где позиция 1 предназначена для установки различных PG-карт, а позиция 2 — для установки различных опций шины, ввода-вывода и т.д.



Рисунок 2-1

2.1.1.2 Интерфейсы установки

Электрические интерфейсы подключения дополнительных карт/опций к преобразователю частоты показаны на [Рисунке 2-2](#).

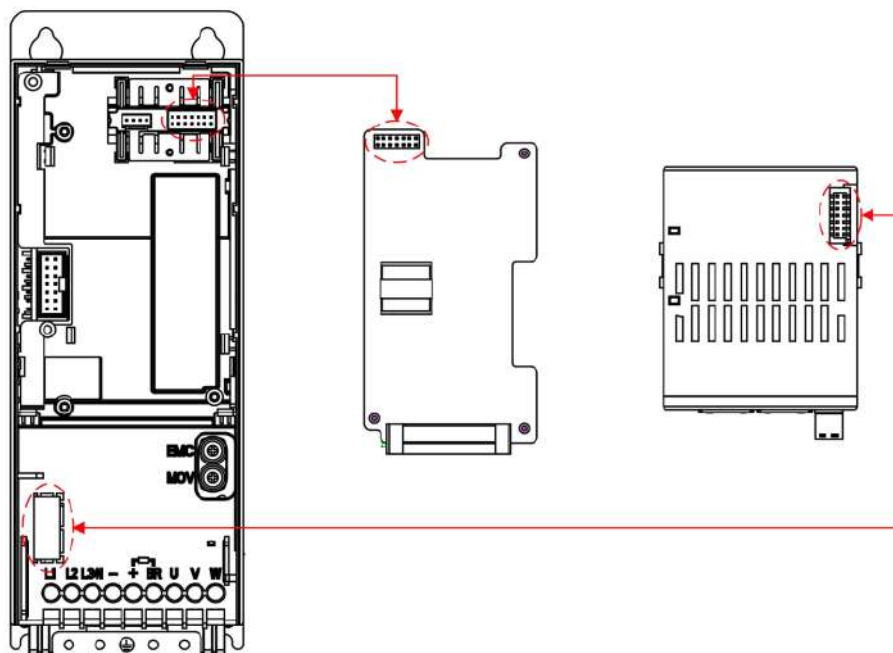


Рисунок 2-2 Электрические интерфейсы

2.1.1.3 Этапы установки дополнительных карт в позиции 1

Способ установки: монтаж на обратной стороне для дополнительной карты (PG-карты)

(1) Когда преобразователь частоты выключен, нажмите на зернистую часть в средне-верхней части нижнего кожуха, сдвиньте его вниз для его снятия, как показано на [Рисунке 2-3 а](#).

(2) Используйте плоскую отвертку, чтобы открыть два защелкивающиеся соединения между блоком управления и преобразователем частоты, а затем снимите блок управления вверх, как показано на [Рисунке 2-3 b, c](#).

(3) Установите PG-карту: держите PG-карту клеммной колодкой вниз, затем совместите три круглых отверстия на PG-карте с направляющей колонкой и нажмите вниз, чтобы надежно зафиксировать PG-карту в четырех защелкивающих соединениях, как показано на [Рисунке 2-3 d](#).

(4) После установки PG-карты совместите блок управления с защелкивающимися соединениями и нажмите на блок управления, чтобы его нижняя часть надежно защелкнулась, затем сдвиньте нижнюю крышку, чтобы зафиксировать ее на преобразователе частоты, как показано на [Рисунке 2-3 e, f](#).

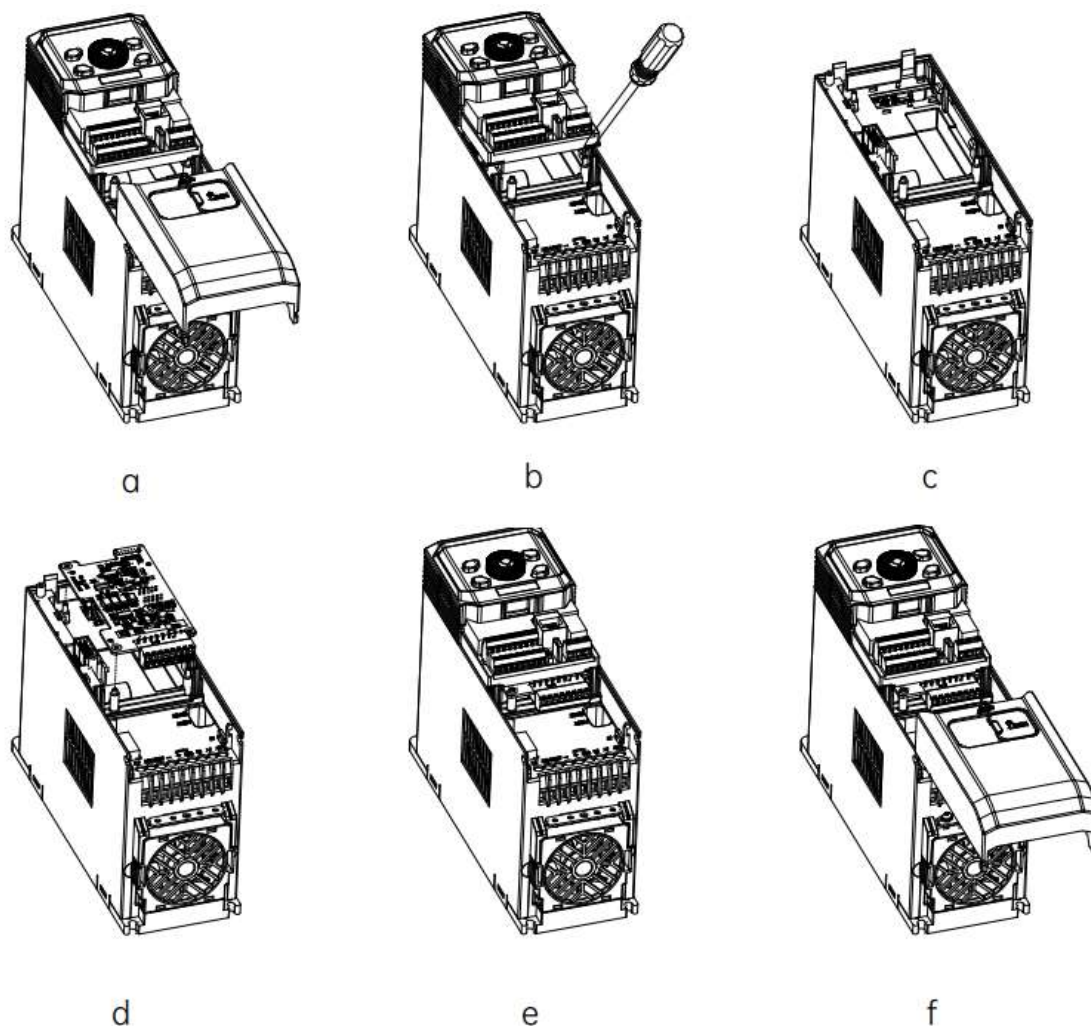


Рисунок 2-3 Позиция 1 — шаги установки PG-карты

2.1.1.4 Этапы установки опций в позицию 2

Способ установки: монтаж опции (опции шины PN/EtherCAT/опции расширения ввода-вывода) на передней стороне.

(1) Когда преобразователь частоты выключен, нажмите на зернистую часть в средне-верхней части нижнего кожуха, сдвиньте его вниз, чтобы снять крышку, как показано на [Рисунке 2-4 а](#).

(2) Используйте плоскую отвертку, чтобы открыть пылезащитную крышку, как показано на [Рисунке 2-4 б](#).

(3) Установите опцию PN: удерживайте блок расширения (карту шины внутри) вверх (индикаторы вверх), затем совместите блок расширения с электрическим интерфейсом шины в позиции 2 и нажмите горизонтально вниз, чтобы зафиксировать пружинную защелку блока расширения в паз в нижней части преобразователя частоты, как показано на [Рисунке 2-4 с, d](#).

(4) Карта шины успешно установлена, как показано на [Рисунке 2-4 е](#).

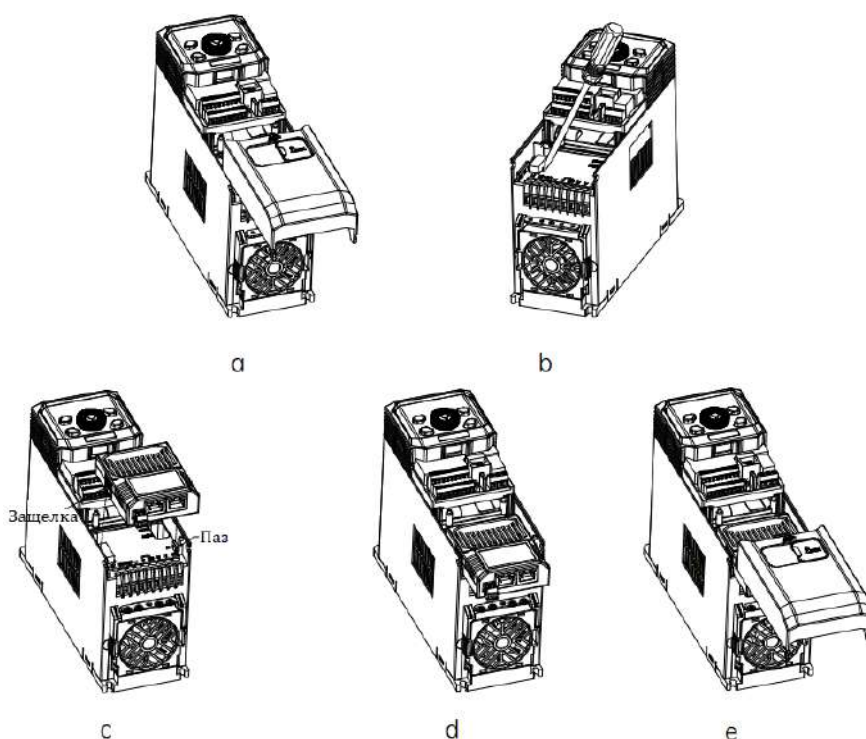


Рисунок 2-4 Позиция 2 - Шаги установки опции связи/опции ввода-вывода

(5) Заземление: VT810-PNET01 и VT810-ECAT01 должны быть заземлены во время электромонтажа, как показано на [Рисунке 2-5](#). Вам необходимо самостоятельно подготовить и обжать провод.

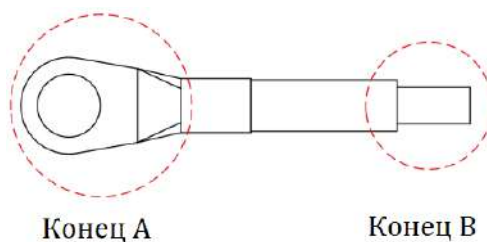


Рисунок 2-5 Подключение клеммы заземления

Способ заземления: подключите конец В кабеля заземления к клеммной колодке заземления (см. [Рисунок 2-7](#). Для клеммных колодок заземления других дополнительных карт и опций см. соответствующие секции [раздела 2.1](#)), диаметр кабеля заземления и момент затяжки можно проверить, обратившись к [Таблице 2-1](#); затем подключите конец А заземляющего кабеля к заземляющей стойке РЕ (отметка заземления, обведенная на [Рисунке 2-6](#)) преобразователя частоты (в качестве примера взят корпус В), характеристики заземляющего винта и момент затяжки можно проверить, обратившись к [Таблице 2-2](#).

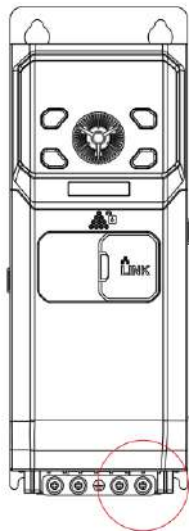


Рисунок 2-6

Таблица 2-1 Рекомендуемые диаметр и момент затяжки кабеля заземления

Вариант	Винт	Диаметр	Зачищенная часть	Момент затяжки (±10%)
VT810-PNET01	M2.0	0.5–1.5 мм ² /(28–16 AWG)	5–6 мм	2 кг-см/(1.7 фунт-дюйм)/(0.2 Н·м)
VT810-ECAT01				

Таблица 2-2 Рекомендуемые винты заземления и момент затяжки

Корпус	Винт	Момент затяжки (±10%)
В	M3	7 кг-см/(6.08 фунт-дюйм)/(0.68Н·м)
С	M4	15 кг-см/(13.0 фунт-дюйм)/(1.47Н·м)
D		

2.1.2 VT810-PNET01: опция связи PROFINET

2.1.2.1 Внешний вид устройства



Рисунок 2-7 Компоненты и клеммы

2.1.2.2 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает передачу данных процесса через PZD
- (2) Поддерживает доступ к параметрам преобразователя частоты через PKW
- (3) Поддерживает полный дуплекс 100 Мбит/с

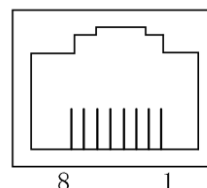
2.1.2.3 Технические характеристики

Разъем PROFINET	Интерфейс	Два RJ45
	Режим передачи	Высокоскоростная шина
	Среда передачи	Кабель Ethernet CAT6
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Тип передачи	Циклическая передача данных
	Название модуля	VT810-PNET01
	Файл GSDML	GSDML-V2.32-VT800.xml
	Скорость передачи по шине	100 Мбит/с
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г
Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)
	Условия эксплуатации/хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность)
	Вибростойкость/стойкость к ударам	IEC 61131-2, IEC 68-2-6 (TEST FC) / IEC 61131-2 и IEC 68-2-27 (TEST Ea)

2.1.2.4 Описание пин-контактов

Описание пин-контактов разъема PROFINET:

Пин	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Прием данных+
4	н/п	Не подключен
5	н/п	Не подключен
6	RX-	Прием данных-
7	н/п	Не подключен
8	н/п	Не подключен



2.1.2.5 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-PNET01 имеет два светодиодных индикатора: светодиод на световодной колонке расширительного блока и светодиод на сетевом порту. Светодиод на световодной колонке указывает, установил ли VT810-PNET01 связь с хост-устройством; а светодиод на сетевом порту указывает, является ли состояние связи VT810-PNET01 нормальным.

Таблица 2-3 Описание светодиода на колонке световода блока расширения

Состояние светодиода	Описание	Действие
Вкл.	Нет связи между опцией PROFINET и хост-устройством	Проверьте правильность подключения опции PROFINET к хост-устройству
Выкл.	Связь установлена между опцией PROFINET и хост-устройством	Действия не требуются

Таблица 2-4 Описание светодиода на сетевом порту

Состояние светодиода	Описание	Действие
Зеленый свет горит	Нормальное соединение	Действия не требуются
Зеленый свет не горит	Нет соединения	Подключите VT810-PNET01 к шине PROFINET надлежащим образом
Оранжевый свет мигает	Нормальная передача данных	Действия не требуются
Оранжевый свет горит или не горит	Нет передачи данных	Отключите питание и проверьте, правильно ли установлен и подключен VT810-PNET01 к преобразователю частоты

2.1.2.6 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-PNET01	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.3 VT810-PNET02: опция связи PROFINET

2.1.3.1 Внешний вид устройства

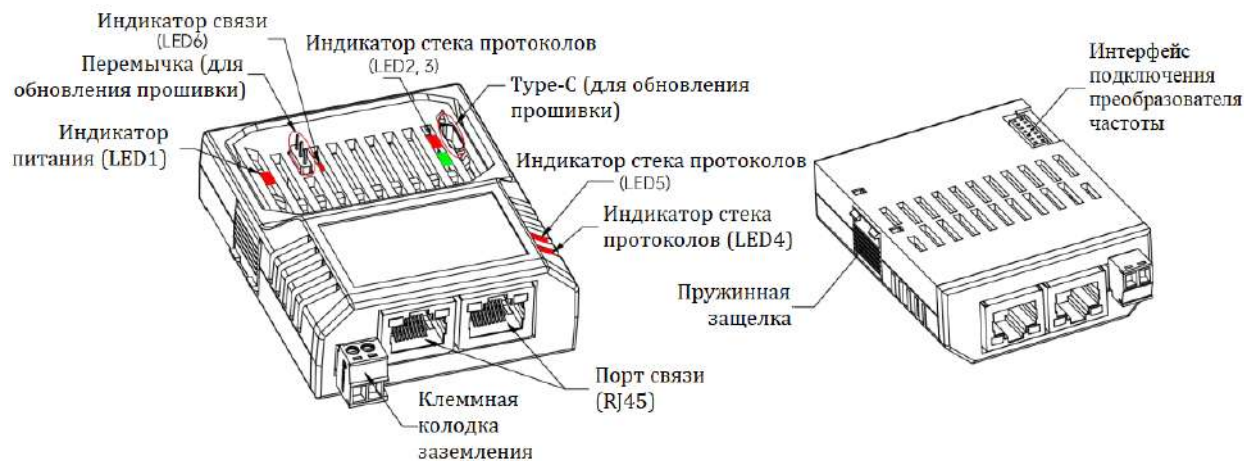


Рисунок 2-8 Компоненты и клеммы

2.1.3.2 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает обмен данными управления через PZD
- (2) Поддерживает доступ к параметрам преобразователя частоты через PKW
- (3) Поддерживает полный дуплекс 100 Мбит/с
- (4) Поддерживает линейную топологию и топологию звезды
- (5) Поддерживает настройку длины данных PZD

2.1.3.3 Технические характеристики

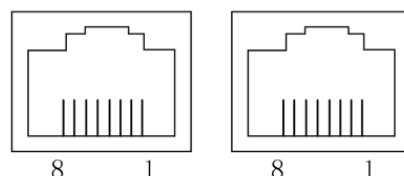
Разъем PROFINET	Интерфейс	Два RJ45
	Режим передачи	Высокоскоростная шина
	Среда передачи	Кабель Ethernet CAT6
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Тип передачи	Циклическая передача данных
	Название модуля	VT810-PNET02
	Файл GSDML	GSDML-V2.32-VT800-20230830.xml
	Скорость передачи по шине	100 Мбит/с
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г
Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)

Характеристики окружающей среды	Условия эксплуатации/ хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность)
	Вибростойкость/ стойкость к ударам	IEC 61131-2, IEC 68-2-6 (TEST FC) / IEC 61131-2 и IEC 68-2-27 (TEST Ea)

2.1.3.4 Описание пин-контактов

Описание пин-контактов разъема PROFINET:

Пин	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Прием данных+
4	н/п	Не подключен
5	н/п	Не подключен
6	RX-	Прием данных-
7	н/п	Не подключен
8	н/п	Не подключен



2.1.3.5 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-PNET02 имеет светодиодные индикаторы, расположенные в 3 местах: LED4 и LED5 (стек протоколов) на световодной колонке блока расширения; LED1 (индикатор питания), LED6 (индикатор соединения), LED2 и LED3 (стек протоколов) на печатной плате; и светодиоды сетевых портов. Описание светодиодов показано ниже.

Таблица 2-5 Описание светодиодов 1 и 6

Светодиод	Статус	Описание	Действие
LED1 (красный)	Вкл.	Нормальное питание опции PROFINET	Действия не требуются
	Выкл.	Нет питания опции PROFINET	Проверьте правильность подключения опции PROFINET к преобразователю частоты
LED6 (красный)	Вкл.	Нет связи между опцией PROFINET и ведущей станцией	Проверьте правильность подключения опции PROFINET к ведущей станции
	Выкл.	Установлена связь между опцией PROFINET и ведущей станцией	Действия не требуются

Таблица 2-6 Описание индикаторов стека протоколов

Светодиод	Цвет	Состояние	Описание функции
LED2	Красный	Постоянно горит	Диагностический сигнал PROFINET с требуемым или запрошенным состоянием обслуживания
		Выкл.	Диагностический сигнал с требуемым или запрошенным состоянием обслуживания отсутствует
LED3	Зеленый	Выкл.	TPS-1 не запущен правильно
		Мигает	TPS-1 ожидает синхронизации центрального процессора хоста (запуск прошивки завершен)
		Постоянно горит	TPS-1 запущен правильно
LED4	Красный	Постоянно горит	Имеется диагностика PROFINET
		Выкл.	Отсутствует диагностика PROFINET
LED5	Красный	Постоянно горит	Нет доступного состояния связи
		Мигает	Состояние соединения в порядке; нет связи с контроллером ввода/вывода PROFINET
		Выкл.	Контроллер ввода/вывода PROFINET имеет активную связь с этим устройством ввода/вывода PROFINET

Таблица 2-7 Описание светодиодов сетевого порта

Состояние светодиода	Описание	Действие
Зеленый свет горит	Нормальное соединение	Действия не требуются
Зеленый свет не горит	Нет соединения	Проверьте подключение кабеля
Желтый свет мигает	Нормальная передача данных	Действия не требуются
Желтый свет горит или выключен	Нет передачи данных	Проверьте, есть ли связь между ведущей и ведомой станциями

2.1.3.6 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-PNET02	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.4 VT810-ECAT01: опция связи EtherCAT

2.1.4.1 Внешний вид устройства

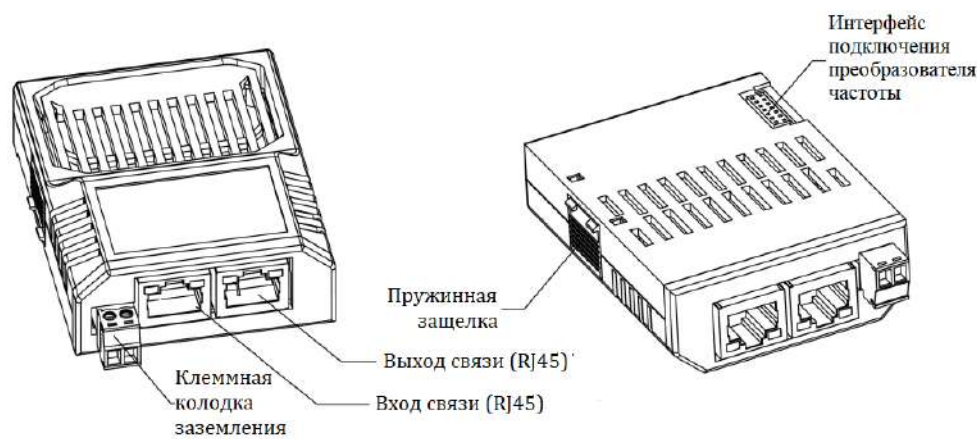


Рисунок 2-9 Компоненты и клеммы

2.1.4.2 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает службы PDO и SDO (объектов процессных и сервисных данных)
- (2) Поддерживает доступ к параметрам преобразователя частоты через SDO
- (3) Поддерживает полный дуплекс 100 Мбит/с
- (4) Поддерживает скоростной режим

2.1.4.3 Технические характеристики

Разъем EtherCAT	Интерфейс	Два RJ45 (вход, выход)
	Режим передачи	Высокоскоростная шина
	Среда передачи	Экранированные витые пары CAT5
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Стандарт сети связи	EtherCAT
	Протокол передачи	100 BASE-TX (IEEE 802.3)
	Расстояние передачи	100м
	Скорость передачи по шине	10/100 Мбит/с, авто-определение
	Название модуля	VT810-ECAT01
	XML-файл	VT800_ECAT_CoE_9252_V1.00.xml
	SDO	SDO запрос, SDO ответ
	PDO	Изменяемое отображение PDO
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г
Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)

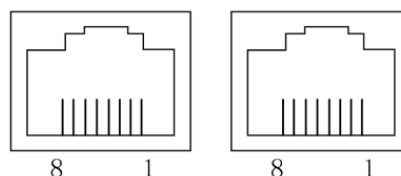
Характеристики окружающей среды	Условия эксплуатации/ хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность)
	Вибростойкость/ стойкость к ударам	GB 4798.3-2007, GB 12668.501-2013/ IEC 61800-5-1 (IEC 60068-2-6)

2.1.4.4 Описание пин-контактов

EtherCAT использует стандартный порт RJ45. Этот вариант связи имеет 2 порта RJ45: вход и выход. Вход — это порт ввода данных, а выход — это порт вывода данных. Описание портов и пин-контактов показаны на рисунке и в таблице ниже.

Описание пин-контактов разъема VT810-ECAT01:

Пин	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Прием данных+
4	н/п	Не подключен
5	н/п	Не подключен
6	RX-	Прием данных-
7	н/п	Не подключен
8	н/п	Не подключен



2.1.4.5 Настройки параметров сетевого подключения EtherCAT

Используя VT810-ECAT01 для управления преобразователем частоты, необходимо настроить канал команд управления и источник частоты на сетевую карту шины, как показано в следующей таблице.

Таблица 2-8 Настройки параметров связи VT810-ECAT01

Параметр	Значение	Описание функции
P02.02	2	Устанавливает источник команд на управление по связи
P02.03	3	Устанавливает источник команд на соединение EtherCAT
P02.05	8	Устанавливает основной источник частоты на карту шины (EtherCAT)
P40.00	2	Устанавливает тип опции на шину EtherCAT
P50.00	2	Идентификация статуса типа опции, 2 — шина EtherCAT

2.1.4.6 Топология сети

Сеть EtherCAT обычно состоит из ведущей и нескольких ведомых станций. Структуру сети можно разделить по типам: шина, звезда, дерево и т. д. или их комбинацию, реализуя гибкое подключение устройств и проводку. Топология сети типа «шина» показана на рисунке ниже.



Рисунок 2-10 Подключение шины ECAT

2.1.4.7 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-ECAT01 имеет три светодиодных индикатора: светодиоды на печатной плате блока расширения (LED1 слева, LED2 справа, которые видимы через полую часть блока расширения) и светодиод на сетевом порту. Светодиоды на печатной плате указывают состояние питания и то, переходит ли конечный автомат в режим ОР; а светодиод на сетевом порту указывает, является ли состояние связи VT810-ECAT01 нормальным.

Таблица 2-9 Описание светодиодов на печатной плате блока расширения

Статус LED1	Описание	Действие
Мигает	Конечный автомат не переходит в режим ОР	Проверьте, правильно ли подключена опция ECAT к хост-устройству
Постоянно горит	Конечный автомат уже перешел в режим ОР	Действий не требуется

Статус LED2	Описание	Действие
Постоянно горит	Нормальное питание опции ECAT	Действий не требуется
Выкл.	Отсутствует питание опции ECAT	Проверьте, правильно ли подключена опция ECAT к преобразователю частоты

Таблица 2-10 Описание светодиодов на сетевом порту

Статус светодиода	Описание	Действие
Мигает зеленый	Правильное подключение, с передачей данных	Действий не требуется
Постоянно горит зеленый	Правильное подключение, без передачи данных	Действий не требуется

2.1.4.8 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-ECAT01 (с блоком расширения)	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.5 VT810-ECAT02: опция связи EtherCAT

2.1.5.1 Внешний вид устройства

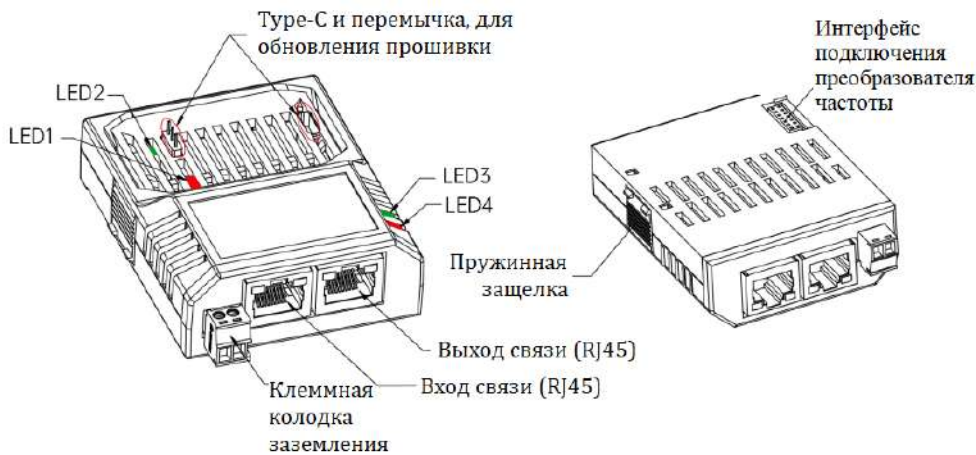


Рисунок 2-11 Компоненты и клеммы

2.1.5.2 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает службы PDO и SDO
- (2) Поддерживает доступ к параметрам преобразователя частоты через SDO
- (3) Поддерживает полный дуплекс 100 Мбит/с
- (4) Поддерживает режимы скорости и крутящего момента
- (5) Поддерживает режим SM и режим DC с минимальным циклом 1мс
- (6) Поддерживает 4 настраиваемые группы PDO

2.1.5.3 Технические характеристики

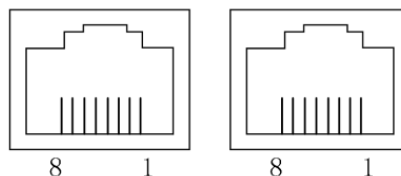
Разъем EtherCAT	Интерфейс	Два RJ45 (вход, выход)
	Режим передачи	Высокоскоростная шина
	Среда передачи	Экранированные витые пары CAT5
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Стандарт сети связи	EtherCAT
	Протокол передачи	100 BASE-TX (IEEE 802.3)
	Расстояние передачи	100м
	Скорость передачи по шине	100 Мбит/с, авто-определение
	Название модуля	VT810-ECAT02
	XML-файл	VT800_ECAT_CoE_V2.00.xml
	SDO	SDO запрос, SDO ответ

	PDO	Изменяемое отображение PDO
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г
Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)
	Условия эксплуатации/хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность)
	Вибростойкость/стойкость к ударам	GB 4798.3-2007, GB 12668.501-2013/IEC 61800-5-1 (IEC 60068-2-6)

2.1.5.4 Описание пин-контактов

EtherCAT использует стандартные порты RJ45. Эта опция связи имеет 2 порта RJ45: вход и выход. Описание пин-контактов VT810-ECAT02 приведено ниже:

Пин	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Прием данных+
4	н/п	Не подключен
5	н/п	Не подключен
6	RX-	Прием данных-
7	н/п	Не подключен
8	н/п	Не подключен



2.1.5.5 Настройки параметров сетевого подключения EtherCAT

При использовании VT810-ECAT02 для управления преобразователем частоты, необходимо настроить канал команд управления и источник частоты на сетевую карту шины, как показано в следующей таблице.

Таблица 2-11 Настройки параметров связи VT810-ECAT02

Параметр	Значение	Описание функции
P02.02	2	Устанавливает источник команд на управление по связи
P02.03	3	Устанавливает источник команд на соединение EtherCAT
P02.05	8	Устанавливает основной источник частоты на EtherCAT

2.1.5.6 Топология сети

Сеть EtherCAT обычно состоит из ведущей и нескольких ведомых станций. Структуру сети можно разделить по типам: шина, звезда, дерево и т. д. или их комбинацию, реализуя гибкое подключение устройств и проводку. Топология сети типа «шина» показана на рисунке ниже.



Рисунок 2-12 Подключение шины ECAT

2.1.5.7 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-ECAT02 имеет пять светодиодных индикаторов: светодиоды на печатной плате блока расширения и светодиод на сетевом порту. Светодиоды на РСВА показывают состояние функции и питания; а светодиод на сетевом порту показывает, является ли связь VT810-ECAT02 нормальной.

Таблица 2-12 Описание светодиодов на печатной плате блока расширения

Светодиод	Статус	Описание	Действие
LED1 (красный)	Постоянно горит	Нормальное питание опции ECAT	Действия не требуются
	Выкл.	Нет питания опции ECAT	Проверьте правильность подключения опции ECAT к преобразователю частоты
LED2 (зеленый)	Выкл.	Конечный автомат находится в состоянии Init	Проверьте правильность подключения опции ECAT к хост-устройству
	Быстро мигает	Конечный автомат находится в состоянии Pre-OP	
	Медленно мигает	Конечный автомат находится в состоянии Safe-OP	
	Постоянно горит	Конечный автомат находится в состоянии OP	
LED3 (зеленый)	Постоянно горит	Ведущая станция штатно считывает/записывает код функции	Действия не требуются
	Мигает каждые 0,5с	Ведущая станция не может считать/записать код функции	Проверьте ошибки чтения/записи и найдите их причины в разделе 6.2 руководства пользователя ECAT02
LED4 (красный)	Выкл.	Нормальный статус	Действия не требуются
	Горит постоянно	Тайм-аут соединения между ведущей и ведомой станциями	Проверьте правильность подключения опции ECAT к преобразователю частоты
	Мигает каждые 0,5с	Неисправность контроллера ведомого устройства EtherCAT	Обратитесь к производителю

Таблица 2-13 Описание светодиода сетевого порта

Статус светодиода	Описание	Действие
Мигает желтый	Нормальное соединение, с передачей данных	Действий не требуется
Горит зеленый	Нормальное соединение	
Горит желтый	Нормальное соединение, без передачи данных	Проверьте, есть ли связь между ведущей и ведомой станциями EtherCAT
Зеленый выключен	Нет соединения	Проверьте подключение проводов

2.1.5.8 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-ECAT02 (с блоком расширения)	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.6 VT810-CAN01: опция связи CANopen

2.1.6.1 Внешний вид устройства

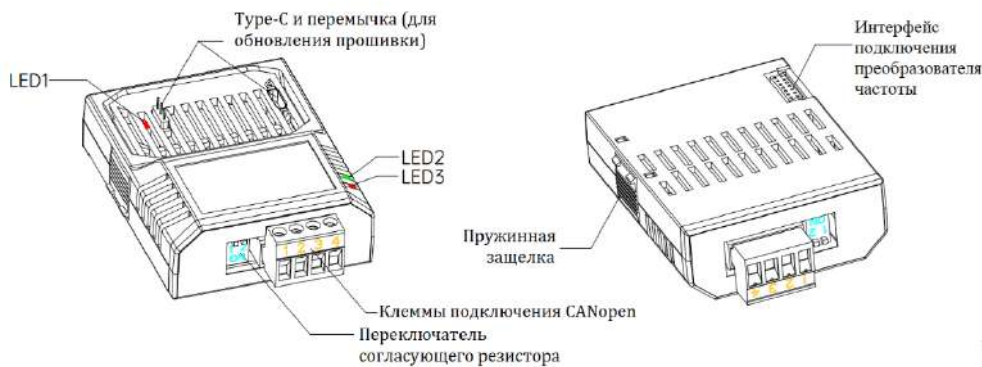


Рисунок 2-13 Компоненты и клеммы

2.1.6.2 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает NMT (управление сетью)
- (2) Поддерживает сообщение Node Guard
- (3) Поддерживает сообщение Heartbeat
- (4) Поддерживает 4 TxPDO и 4 RxPDO
- (5) Поддерживает чтение и запись кодов функций преобразователя частоты через ускоренный SDO
- (6) Поддерживает срочное сообщение
- (7) Поддерживает режим синхронизации

2.1.6.3 Технические характеристики

Разъем CANopen	Интерфейс	Разъем с 4 контактами и расстоянием между контактами 5.08мм
	Режим передачи	CANbus
	Среда передачи	4-жильные экранированные витые пары
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Стандарт сети связи	CANopen
	Протокол передачи	CAN2.0A
	Расстояние передачи	Отрицательная корреляция со скоростью передачи данных
	Скорость передачи по шине	До 1 Мбит/с
	Название модуля	VT810-CANopen01
	EDS файл	VT800_CANopen.eds
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г

Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)
	Условия эксплуатации/хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность)) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность))
	Вибростойкость/стойкость к ударам	GB 4798.3-2007, GB 12668.501-2013/ IEC 61800-5-1 (IEC 60068-2-6)

2.1.6.4 Описание интерфейса

Описание интерфейса VT810-CANopen01 приведено ниже.

Метка клеммы		Название	Описание функции
Клемма подключения CANopen	1	PE	Заземление
	2	CANH	Положительный контакт CANbus
	3	CANL	Отрицательный контакт CANbus
	4	CGND	Экран соединения CAN
Переключатель согласующего резистора	1	S2-1	Выбор согласующего резистора Действует, когда оба S2-1 и S2-2 находятся в положении ВКЛ
	2	S2-2	

2.1.6.5 Настройки параметров сетевого подключения CANopen

При использовании VT810-CANopen01 для управления преобразователем частоты, необходимо настроить канал команд управления и источник частоты на сетевую карту шины, как показано в следующей таблице.

Таблица 2-14 Настройки параметров связи VT810-CANopen01

Параметр	Значение	Описание функции
P02.02	2	Устанавливает источник команд на управление по связи
P02.03	3	Устанавливает источник команд на соединение CANopen
P02.05	8	Устанавливает основной источник частоты на CANopen

Адрес станции CANopen и скорость передачи данных указаны в следующей таблице.

Параметр	Значение	Описание функции
P40.01	0–10.0	Время обнаружения отключения связи CAN, в секундах
P40.20	1–127	Номер станции CANopen
P40.21	0: 1 Мбит/с; 1: 800 Кбит/с; 2: 500 Кбит/с; 3: 250 Кбит/с; 4: 125 Кбит/с; 5: 100 Кбит/с; 6: 50 Кбит/с; 7: 20 Кбит/с; 8: 10 Кбит/с	Скорость передачи данных CAN

2.1.6.6 Сетевое подключение

Топология CANbus показана на следующем рисунке. Рекомендуется использовать экранированные витые пары и во избежание отражения сигнала подключить согласующие резисторы 120Ω к обоим концам. Обычно резисторы 120Ω добавляются к ведущей и последней ведомой станции. Для опции VT800-CANopen клеммы 1 и 2 необходимо переключить в положение ВКЛ.

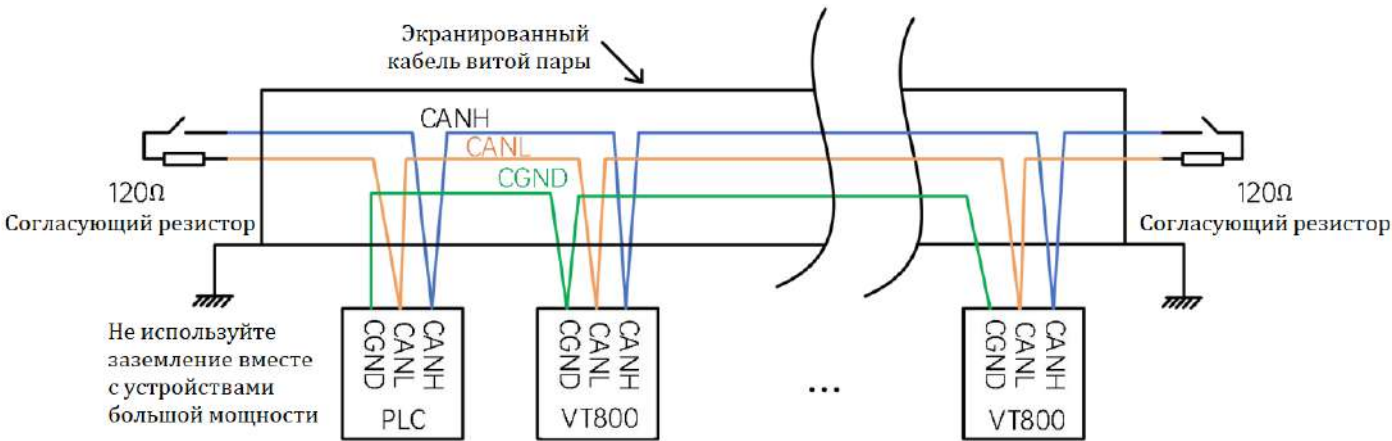


Рисунок 2-14 Подключение CANbus

2.1.6.7 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-CANopen01 имеет светодиодные индикаторы, расположенные в трех местах, как показано на [Рисунке 2-13](#). Описание приведено ниже.

Таблица 2-15 Описание светодиодов на печатной плате блока расширения

Светодиод	Статус	Описание	Действие
LED1 (красный)	Выкл.	Нет питания опции CANopen	Проверьте правильность подключения опции CANopen к преобразователю частоты
	Постоянно горит	Нормальное питание опции CANopen	Действия не требуются
LED2 (зеленый)	Выкл.	Конечный автомат находится в состоянии Stopped	Проверьте правильность подключения опции CANopen к хост-устройству
	Мигает	Конечный автомат находится в состоянии Pre-OP	
	Постоянно горит	Конечный автомат находится в состоянии OP	Действия не требуются
LED3 (красный)	Выкл.	Нормальный статус	
	Мигает	Конфликт номера станции CANopen	Измените P40.20 и перезапустите
	Постоянно горит	Срочное сообщение CANopen	Устраните проблему в соответствии с информацией о неисправности

2.1.6.8 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-CANopen01 (с блоком расширения)	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.7 VT810-TCP01: опция связи Modbus TCP

2.1.7.1 Внешний вид устройства

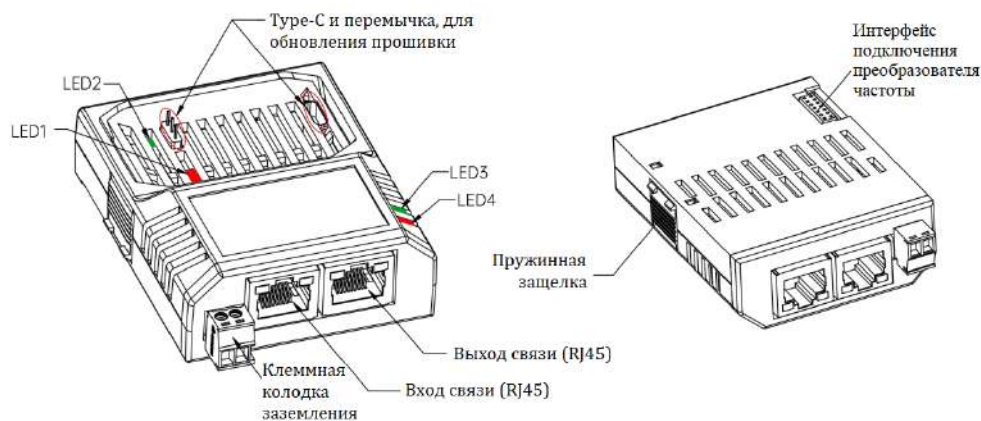


Рисунок 2-15 Компоненты и клеммы

2.1.7.2 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает чтение параметров ведомой станции (0x03)
- (2) Поддерживает запись одного параметра ведомой станции (0x06)
- (3) Поддерживает запись нескольких параметров ведомой станции (0x10)
- (4) Поддерживает чтение и запись нескольких параметров ведомой станции (0x17) одновременно
- (5) Поддерживает изменяемое отображение адресов (устанавливается через функциональную группу P30)

2.1.7.3 Технические характеристики

Разъем Modbus TCP	Интерфейс	Два RJ45
	Режим передачи	Высокоскоростная шина
	Среда передачи	Экранированные витые пары CAT5
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Стандарт сети связи	Modbus TCP
	Протокол передачи	100 BASE-TX (IEEE 802.3)
	Расстояние передачи	100м
	Скорость передачи по шине	100 Мбит/с, авто-определение
	Название модуля	VT810-TCP01
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г
Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)

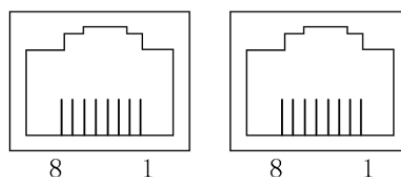
Характеристики окружающей среды	Условия эксплуатации/ хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность)
	Вибростойкость/ стойкость к ударам	GB 4798.3-2007, GB 12668.501-2013/ IEC 61800-5-1 (IEC 60068-2-6)

2.1.7.4 Описание пин-контактов

VT810-TCP01 имеет два стандартных порта RJ45.

Описание контактов VT810-TCP01 приведено ниже:

Пин	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Прием данных+
4	н/п	Не подключен
5	н/п	Не подключен
6	RX-	Прием данных-
7	н/п	Не подключен
8	н/п	Не подключен



2.1.7.5 Настройки параметров сетевого подключения Modbus TCP

При использовании VT810-TCP01 для управления преобразователем частоты, необходимо настроить канал команд управления и источник частоты на сетевую карту шины, как показано в следующей таблице.

Таблица 2-16 Настройки параметров VT810-TCP01

Параметр	Значение	Описание функции
P02.02	2	Устанавливает источник команд на управление по связи
P02.03	0	Устанавливает источник команд управления на соединение TCP
P02.05	7	Устанавливает основной источник частоты на Modbus TCP

Установите TCP/IP параметры (IP-адрес, маска подсети и шлюз), в соответствии со следующей таблицей.

Параметр	Значение	Описание функции
P40.02	0—255	IP-адрес 1
P40.03	0—255	IP-адрес 2
P40.04	0—255	IP-адрес 3
P40.05	0—255	IP-адрес 4
P40.06	0—255	Маска подсети 1
P40.07	0—255	Маска подсети 2
P40.08	0—255	Маска подсети 3
P40.09	0—255	Маска подсети 4
P40.10	0—255	Шлюз 1
P40.11	0—255	Шлюз 2
P40.12	0—255	Шлюз 3
P40.13	0—255	Шлюз 4

2.1.7.6 Сетевое подключение

Сеть Modbus TCP обычно состоит из ведущей и нескольких ведомых станций. Структуру сети можно разделить по типам: шина, звезда, дерево и т. д. или их комбинацию, реализуя гибкое подключение устройств и проводку. Топология сети типа «шина» показана на рисунке ниже.



Рисунок 2-16 Подключение Modbus

2.1.7.7 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-TCP01 имеет светодиодные индикаторы, расположенные на печатной плате блока расширения или на сетевых портах, как показано на [Рисунке 2-15](#). Светодиоды на печатной плате используются для отображения состояния функции и питания, а светодиоды на сетевых портах используются для отображения того, является ли состояние связи VT810-TCP01 нормальным.

Таблица 2-17 Описание светодиодов на печатной плате блока расширения

Статус LED 4 (красный)	Описание	Действие
Выкл.	Нормальный статус	Действий не требуется
Горит постоянно	Тайм-аут соединения между ведущей станцией и сетевой картой	Проверьте правильность подключения опции TCP к преобразователю частоты

Таблица 2-18 Описание светодиодов на сетевых портах

Статус светодиода	Описание	Действие
Мигает желтый	Нормальное соединение, с передачей данных	Действий не требуется
Горит зеленый	Нормальное соединение	
Горит желтый	Нормальное соединение, без передачи данных	Проверьте, есть ли связь между ведущей и ведомыми станциями
Зеленый выключен	Неисправное соединение	Проверьте подключение кабеля Ethernet

2.1.7.8 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-TCP01 (с блоком расширения)	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.8 VT810-IO01: Опция простого ввода-вывода

2.1.8.1 Внешний вид устройства

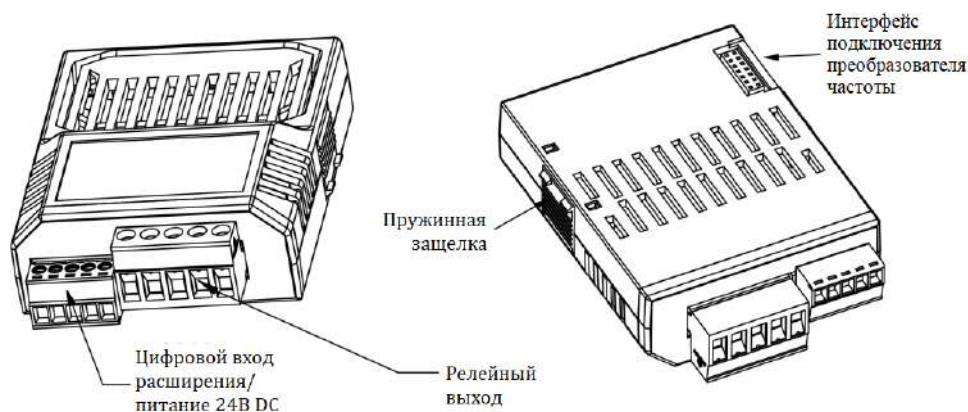


Рисунок 2-17 Компоненты и клеммы

2.1.8.2 Технические характеристики

Название	Маркировка клеммы	Характеристики
Опция простого ввода-вывода	DI1—DI3	Многофункциональные входные клеммы, настраиваются параметрами P41.00–P41.02; Поддержка NPN/PNP входа, настраивается параметром P41.03, активный уровень: 9В—30В; Питание подается через клемму опции (24В DC) или внешнее напряжение 24В DC (см. детально 4.2.2.4); Поддержка фильтра и задержки включения/ выключения.
	RO1, RO2	Многофункциональные выходные клеммы, настраиваются параметрами P41.13–P41.14; RO1 содержит один TA1/TB1 (нормально замкнутый), один TA1/TC1 (нормально разомкнутый), допустимая нагрузка: 250В AC/3А, 30В DC/1А; RO2 содержит один TA2/TC2 (нормально разомкнутый), допустимая нагрузка: 250В AC/2А, 30В DC/1А; Возможность выбора полярности выходного сигнала и задержки включения/выключения, более подробно см. 4.2.2.6 .
	24В, GND	Выходная мощность: +24В DC, ±5%, <200мА

2.1.8.3 Описание светодиодного индикатора

VT810-IO01 имеет один светодиодный индикатор внутри. Его писание приведено в следующей таблице.

Светодиод	Статус	Описание	Действие
LED1 (красный)	Постоянно горит	Нормальное питание опции ввода-вывода	Действия не требуются
	Выкл.	Нет питания опции ввода-вывода	Проверьте правильность подключения опции ввода-вывода к преобразователю частоты

2.1.8.4 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-I001	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.9 VT810-PG01: Карта инкрементального энкодера ABZ

VT820 поддерживает простые инкрементальные PG-карты расширения, и вам следует обратить внимание на заказанную модель преобразователя частоты; также вы можете заказать карты расширения по отдельности.

Более подробно о подключении инкрементальных PG-карт см. [4.2.2.7](#).

2.1.9.1 Описание функции

Карта измерения скорости VT810-PG*1 — это дополнительная карта для серии преобразователей частоты, которая обеспечивает интерфейсы энкодера, поддерживает дифференциальный вход ABZ и вход с открытым коллектором, служит в качестве обратной связи по скорости или положению.

2.1.9.2 Внешний вид устройства

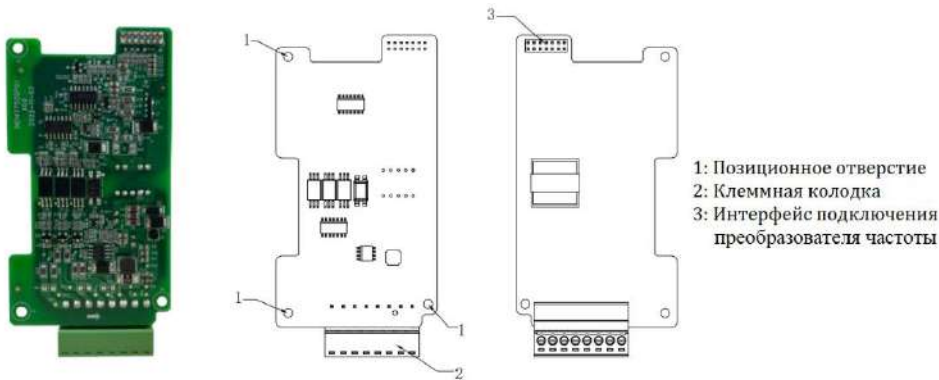


Рисунок 2-18 Внешний вид, компоненты и клеммы

2.1.9.3 Описание клемм

На следующем рисунке изображена маркировка клемм платы измерения скорости VT810-PG*1.

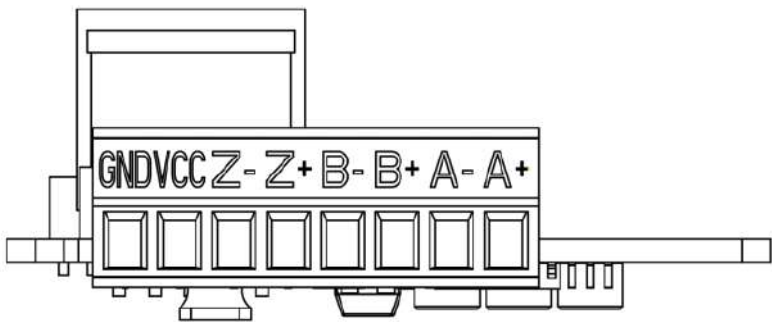


Рисунок 2-19 Маркировка клемм

Описание клемм карты измерения скорости VT810-PG*1 приведено ниже.

Таблица 2-19 Функции клемм PG01

Тип	Марка	Наименование	Описание функции	Характеристики
Плата энкодера	A+, A-	Сигнал фазы А энкодера	Входной дифференциальный сигнал фазы А энкодера	Максимальная входная частота $\leq 250\text{кГц}$
	B+, B-	Сигнал фазы В энкодера	Входной дифференциальный сигнал фазы В энкодера	
	Z+, Z-	Сигнал фазы Z энкодера	Входной дифференциальный сигнал фазы Z энкодера	
	VCC, GND	Питание энкодера	Обеспечивает питание внешних энкодеров (опорное заземление GND), 5В или 12В, задается параметром P04.04	Выходное напряжение: +5В/12В Максимальный выходной ток: 200мА/150мА

2.1.9.4 Описание сигнала

Ниже показана форма сигнала ABZ платы измерения скорости VT810-PG*1. Когда двигатель вращается в прямом направлении (рабочая частота положительная), фаза А опережает фазу В на 90 градусов. При обратном направлении вращения, фаза А отстает от фазы В на 90 градусов. Сигнал Z используется для получения информации об абсолютном положении для коррекции подсчета и определения начального положения. Один сигнал Z отправляется на каждый оборот энкодера.

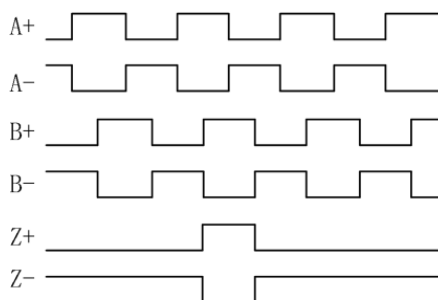


Рисунок 2-20 Форма сигнала ABZ

2.1.9.5 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-PG01	106.8 × 53.5мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.10 VT810-PG02: PG-карта резольвера

2.1.10.1 Описание функции

Карта измерения скорости VT810-PG*2 является вспомогательной картой для серии преобразователей частоты, которая обеспечивает интерфейсы резольвера, включая сигналы возбуждения EXC+/-, сигналы обратной связи SIN+/- и COS+/-, и служит в качестве обратной связи по скорости или положению.

2.1.10.2 Внешний вид устройства

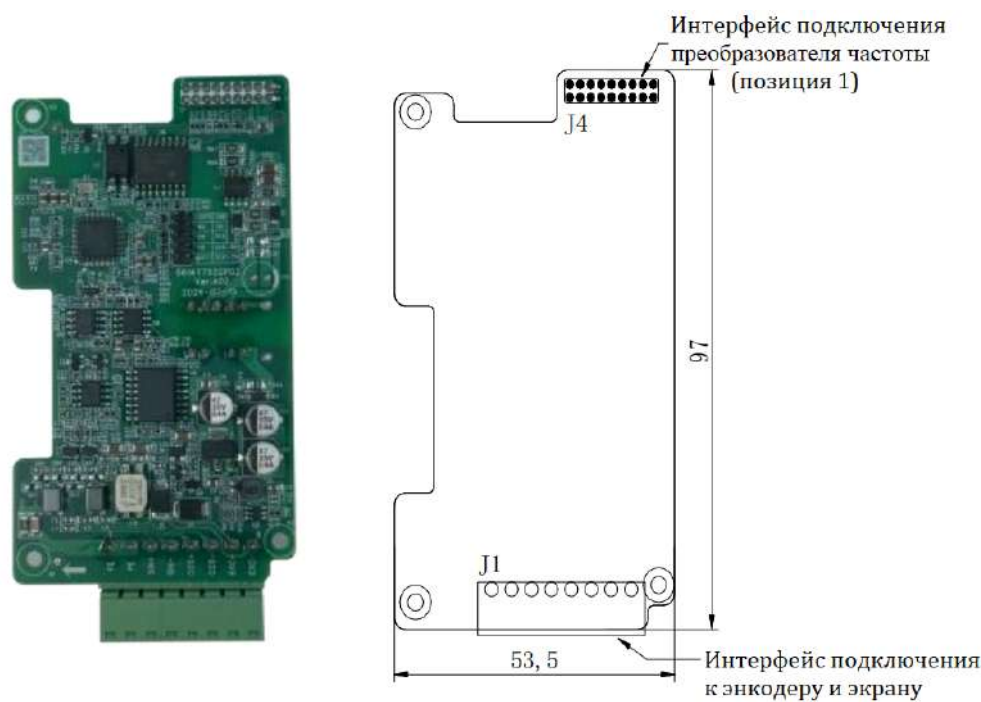


Рисунок 2-21 Внешний вид, компоненты и клеммы

2.1.10.3 Описание клемм

На следующем рисунке изображена маркировка клемм карты измерения скорости VT810-PG*2.

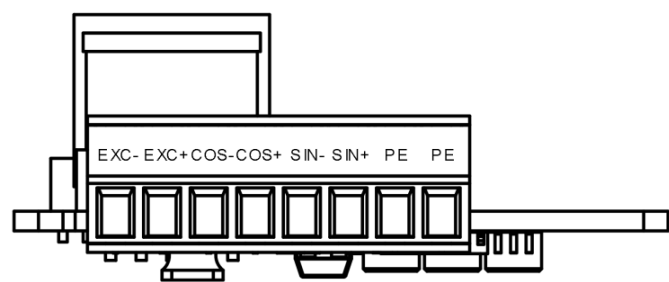


Рисунок 2-22 Маркировка клемм

Описание клемм карты измерения скорости VT810-PG*2 приведено ниже.

Таблица 2-20 Функции клемм PG02

Тип	Марка	Наименование	Описание функции	Характеристики
Плата энкодера	SIN+, SIN-	Сигналы SIN+/- энкодера	Входной сигнал SIN обратной связи энкодера	2В ср. кв. ±10%
	COS+, COS-	Сигналы COS+/- энкодера	Входной сигнал COS обратной связи энкодера	
	EXC+, EXC-	Сигналы возбуждения EXC+/- энкодера	Выходной сигнал возбуждения для внешнего энкодера	4В ср. кв. ±10% 10 кГц
	PE	Клемма PE	Подключена к экрану энкодера	—
	PE	Клемма PE	Подключена к заземлению (PE) преобразователя частоты	—

2.1.10.4 Описание сигналов

Сигналы EXC и SIN/COS VT810-PG*2 изображены на следующем рисунке.

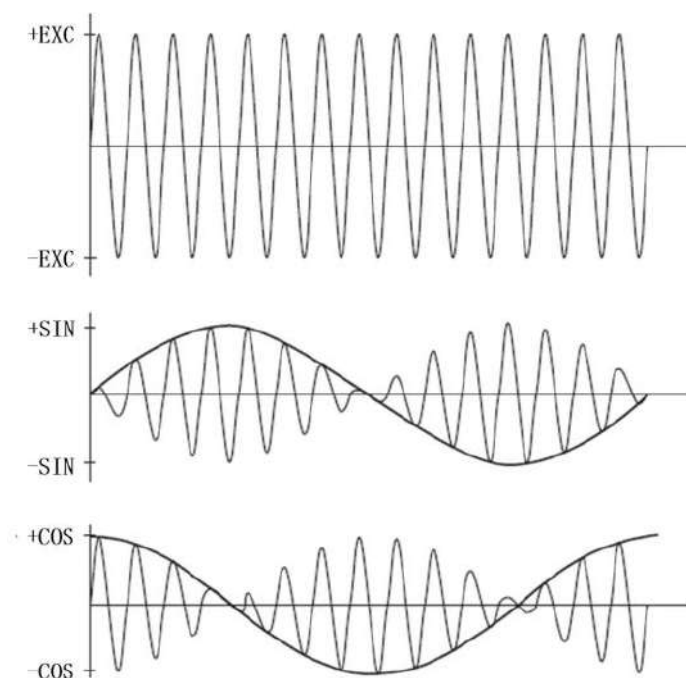


Рисунок 2-23 Сигналы резольвера

2.1.10.5 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-PG02	106.8 × 53.5мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.1.11 VT810-EIP: опция Ethernet/IP соединения

2.1.11.1 Функциональные особенности

- (1) Поддерживает обмен данными управления через PZD
- (2) Поддерживает доступ к параметрам преобразователя частоты через PKW
- (3) Поддерживает полный дуплекс 100 Мбит/с
- (4) Поддерживает линейную топологию и топологию типа «звезда»

2.1.11.2 Технические характеристики

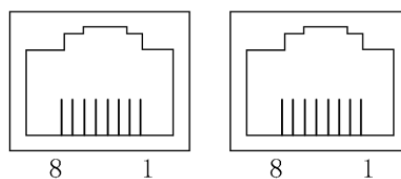
Разъем EIP	Интерфейс	Два RJ45
	Режим передачи	Высокоскоростная шина
	Среда передачи	Экранированные витые пары CAT5
	Гальваническая развязка	500В постоянного тока
Связь	Стандарт сети связи	EIP
	Протокол передачи	100 BASE-TX (IEEE 802.3)
	Расстояние передачи	100м

Связь	Скорость передачи по шине	100 Мбит/с, авто-определение
	Название модуля	VT810-EIP01
	EDS файл	VT800_EthernetIP_V1.01.EDS
Электрические характеристики	Напряжение питания	3.3В постоянного тока (обеспечивается преобразователем частоты)
	Напряжение изоляции	500В постоянного тока
	Потребляемая мощность	1Вт
	Вес	25г
Характеристики окружающей среды	Помехоустойчивость	ESD (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Испытание на импульсное напряжение (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-5) Испытание на восприимчивость к проводимым помехам (IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)
	Условия эксплуатации/хранения	Эксплуатация: от -10 до 50°C (температура, 90% (влажность) Хранение: от -25 до 70°C (температура, 95% (влажность)
	Вибростойкость/стойкость к ударам	GB 4798.3-2007, GB 12668.501-2013/ IEC 61800-5-1 (IEC 60068-2-6)

2.1.11.3 Описание пин-контактов

EIP использует стандартный порт RJ45. Эта опция соединения имеет 2 порта RJ45, как показано на следующем рисунке. Описание пин-контактов разъема VT810-EIP01:

Пин	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Прием данных+
4	н/п	Не подключен
5	н/п	Не подключен
6	RX-	Прием данных-
7	н/п	Не подключен
8	н/п	Не подключен



2.1.11.4 Настройки параметров сетевого подключения EIP

При использовании VT810-EIP01 для управления преобразователем частоты, необходимо настроить канал команд управления и источник частоты на сетевую карту по шине, как показано в следующей таблице.

Параметр	Значение	Описание функции
P02.02	2	Устанавливает источник команд на управление по связи
P02.03	3	Устанавливает источник команд управления на Ethernet/IP
P02.05	8	Устанавливает основной источник частоты на Ethernet/IP

Настройки IP подключения (IP-адрес, маска подсети и шлюз) показаны в следующей таблице:

Параметр	Значение	Описание функции
P40.02	0—255	IP-адрес 1
P40.03	0—255	IP-адрес 2
P40.04	0—255	IP-адрес 3
P40.05	0—255	IP-адрес 4
P40.06	0—255	Маска подсети 1
P40.07	0—255	Маска подсети 2
P40.08	0—255	Маска подсети 3
P40.09	0—255	Маска подсети 4
P40.10	0—255	Шлюз 1
P40.11	0—255	Шлюз 2
P40.12	0—255	Шлюз 3
P40.13	0—255	Шлюз 4

2.1.11.5 Топология сети

Сеть EIP обычно состоит из ведущей и нескольких ведомых станций. Структуру сети можно разделить по типам: шина, звезда, дерево и т. д. или их комбинацию, реализуя гибкое подключение устройств и проводку. Топология сети типа «шина» показана на рисунке ниже.



2.1.11.6 Применение Ethernet/IP

Протокол EIP позволяет ПЛК считывать и записывать параметры PKW/PZD преобразователя частоты. Формат данных показан в следующей таблице.

Параметр	Байт	Описание
PKW0	Байт0	Преобразователь частоты является ведомой станцией EIP (с установленной опцией EIP). Байт0: Номер целевой станции Байт1: Номер исходной станции (номер локальной станции) Ответ ведомого устройства: Байт0: Номер целевой станции Байт1: Номер исходной станции (номер локальной станции)
	Байт1	
PKW1	Байт2	Команда на чтение/запись кодов функций (по одному за раз) 0x03: Чтение одного кода 0x06: Запись одного кода и сохранение в ЭСППЗУ 0x07: Запись одного кода без сохранения в ЭСППЗУ Байт2: Старший байт командного слова; Байт3: Младший байт командного слова Ответ ведомого устройства: Байт2: 0 Байт3: 0x03, ответ на чтение 0x06 и 0x07, ответ на запись 0x80 + код команды, ошибка ответа
	Байт3	

Параметр	Байт	Описание			
PKW2	Байт4	Адрес кода функции для чтения/записи Байт4: Старший байт адреса; Байт5: Младший байт адреса			
	Байт5	Ответ ведомого устройства: Байт4: Старший байт адреса; Байт5: Младший байт адреса			
PKW3	Байт6	Для записи, PKW3 — это конкретное записываемое значение; Для чтения, PKW3 — это количество считываемых кодов (фиксированное значение: 1) Байт6: Старший байт значения параметра Байт7: Младший байт значения параметра			
	Байт7	Ответ ведомого устройства: Байт6: Старший байт кода функции (ответ на чтение), 0 (ответ на запись), старший байт кода ошибки (ответ на ошибку) Байт7: Младший байт кода функции (ответ на чтение), 0 (ответ на запись), младший байт кода ошибки (ответ на ошибку)			
PZD1	Байт8	Командное слово, отправленное ведущим устройством: Бит0: Прямое движение 0: Отключено 1: Включено Бит1: Обратное движение 0: Отключено 1: Включено Бит2: Прямое подтормаживание 0: Отключено 1: Включено Бит3: Обратное подтормаживание 0: Отключено 1: Включено Бит4: Торможение до останова 0: Отключено 1: Включено Бит5: Движение по инерции до останова 0: Отключено 1: Включено Бит6: Сброс ошибки 0: Отключено 1: Включено Бит7: Аварийный останов 0: Отключено 1: Включено Байт8: Старший байт командного слова Байт9: Младший байт командного слова			
PZD1	Байт9	Статусное слово, полученное от ведомой станции: Бит0: Прямое движение 0: Не действует 1: Действует Бит1: Обратное движение 0: Не действует 1: Действует Бит2: Останов 0: Не действует 1: Действует Бит3: Неисправность 0: Не действует 1: Действует Бит4: Отключение питания 0: Не действует 1: Действует Бит5: Состояние готовности 0: Не действует 1: Действует Бит6: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 Бит7: Тип двигателя 0: Асинхронный 1: Синхронный Бит8: Предупреждение о перегрузке 0: Не действует 1: Действует Бит9–Бит10: Канал управления 0: Клавиатура 1: Терминал 2: Связь Байт8: Старший байт статусного слова Байт9: Младший байт статусного слова			
PZD2	Байт10	Одиннадцать слов от PZD2 до PZD12 используются для чтения и записи внутренних параметров преобразователя частоты. P43.02–P43.12 используются для установки параметров записи, а P43.13–P43.23 используются для установки параметров чтения.			
	Байт11				
PZD3	Байт12				
	Байт13				
PZD4	Байт14				
	Байт15				
PZD5	Байт16				
	Байт17				
PZD6	Байт18				
		<table><tr><td>P43.02</td><td>PZD2 прием</td><td>0: Отключено 1: Опорная частота (от 0.00 до P02.10)</td></tr></table>	P43.02	PZD2 прием	0: Отключено 1: Опорная частота (от 0.00 до P02.10)
P43.02	PZD2 прием	0: Отключено 1: Опорная частота (от 0.00 до P02.10)			

Параметр	Байт	Описание				
	Байт19			2: Верхний предел опорного крутящего момента (от 0.0 до 300% номинального тока двигателя) 3: Верхний предел опорного момента торможения (от 0.0 до 300% номинального тока двигателя) 4: Опорный крутящий момент (от -300.0 до 300.0% номинального тока двигателя) 5: Верхний предел опорной частоты FWD (от 0.00 до P02.10) 6: Верхний предел опорной частоты REV (от 0.0 до P02.10) 7: Опорное напряжение (разделение VF) (от 0 до 1000) 8: Команда виртуальной входной клеммы (от 0 до 0xFF, соответствующая DI8 до DI1) 9: Команда шины выходной клеммы (установите функцию выходной клеммы на № 39, от 0 до 0xF, соответствующая RO, DO3, DO2 и DO1) 10: Выходной опорный сигнал AO1 (от 0 до 100.0%) 11: Выходной опорный сигнал HDO1 (от 0 до 100.0%) 12: Выходной опорный сигнал HDO2 (от 0 до 100.0%) 13: Опорный сигнал ПИД (от 0.0 до 100.0%) 14: Обратная связь ПИД (от 0.0 до 100.0%) 15—30: Зарезервировано		
PZD7	Байт20	P43.03	PZD3 прием			
	Байт21					
PZD8	Байт22	P43.04	PZD4 прием			
	Байт23					
PZD9	Байт24	P43.05	PZD5 прием			
	Байт25					
PZD10	Байт26	P43.06	PZD6 прием			
	Байт27					
PZD11	Байт28	P43.07	PZD7 прием			
	Байт29					
PZD12	Байт30					
	Байт31	P43.08	PZD8 прием			
		P43.09	PZD9 прием			
		P43.10	PZD10 прием			
		P43.11	PZD11 прием			
		P43.12	PZD12 прием			
		P43.13	PZD2 обратная связь	0: Отключено 1: Опорная частота (0.01Гц) 2: Задание с линейным изменением (0.01Гц) 3: Выходная частота (0.01Гц) 4: Выходное напряжение (1В) 5: Выходной ток (0.1А) 6: Напряжение шины (0.1В) 7: Мощность двигателя (0.1%) 8: Выходной крутящий момент (0.1%) 9: Ток возбуждения (0.1А) 10: Ток крутящего момента (0.1А) 11: Статусное слово (от 0 до 0xFFFF) 12: Код неисправности (от 0 до 46) 13: Статус DI1 до DI4 (от 0 до 0xFFFF) 14: Статус DI5 до DI8 15: Статус цифрового выхода (от 0 до 0xF) 16: Входное напряжение AI1 (от 0 до 10.00В)		
		P43.14	PZD3 обратная связь			
		P43.15	PZD4 обратная связь			
		P43.16	PZD5 обратная связь			
		P43.17	PZD6 обратная связь			
		P43.18	PZD7 обратная связь			

Параметр	Байт	Описание		
		P43.19	PZD8 обратная связь	17: Входное напряжение AI2 (от -10.00В до 10.00В) 18: Входная частота HDI (от 0 до 50.000кГц) 19: Выходное значение АО (от 0 до 100.0%) 20: Выходное значение HDO1 (от 0 до 50.000кГц) 21: Выходное значение HDO2 (от 0 до 50.000кГц) 22: Опорное значение ПИД (-100.0% до 100.0%) 23: Значение обратной связи ПИД (-100.0% до 100.0%) 24: Отклонение ПИД (-100.0% до 100.0%) 25: Выход ПИД (-100.0% до 100.0%) 26—30: Зарезервировано
		P43.20	PZD9 обратная связь	
		P43.21	PZD10 обратная связь	
		P43.22	PZD11 обратная связь	
		P43.23	PZD12 обратная связь	
Байт10: Старший байт параметра Байт11: Младший байт параметра (аналогично для других байтов)				

2.1.11.7 Описание светодиодных индикаторов и диагностика неисправностей

VT810-EIP01 имеет пять светодиодных индикаторов, расположенных на печатной плате блока расширения и сетевых портах. Светодиоды на печатной плате используются для отображения состояния функции и питания, а светодиоды на сетевых портах используются для отображения того, является ли состояние соединения VT810-EIP01 нормальным.

Описание светодиодов на печатной плате блока расширения:

Статус LED 4 (красный)	Описание	Действие
Выкл.	Нормальный статус	Действий не требуется
Горит постоянно	Тайм-аут соединения между ведущей станцией и коммуникационной картой	Проверьте правильность подключения опции EIP к преобразователю частоты

Описание светодиодов на сетевых портах:

Статус светодиода	Описание	Действие
Мигает желтый	Нормальное соединение, с передачей данных	Действий не требуется
Горит зеленый	Нормальное соединение	
Горит желтый	Нормальное соединение, без передачи данных	Проверьте, есть ли связь между ведущей и ведомыми станциями
Зеленый выключен	Неисправное соединение	Проверьте подключение кабеля Ethernet

2.1.11.8 Установка

Список принадлежностей

Список принадлежностей	Спецификация	Количество
VT810-EIP	75 × 60 × 24мм	1
Руководство пользователя	A4 × 1	1

Подробную информацию для установки см. в [2.1.1 Установка дополнительных карт/опций](#).

2.2 Дополнительное оборудование

Для преобразователя частоты также имеется дополнительное оборудование, включая компоненты защиты, установки и обслуживания, дистанционные светодиодные и ЖК-клавиатуры, как показано ниже:

2.2.1 Пылезащитный комплект

VT810-FHJ — это пылезащитный комплект, состоящий из четырех больших или малых кожухов, упакованных как единое целое. Он может защищать от пыли, масляного тумана и частиц в суровых условиях. См. следующий рисунок (отмечено зеленым).

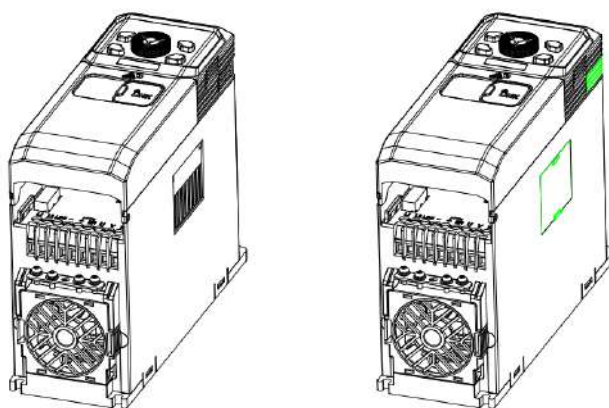


Рисунок 2-24 Пылезащитный кожух

2.2.2 Комплект встроенного монтажного кронштейна

VT810-EMBV, VT810-EMBC и VT810-EMBD — это комплекты кронштейнов для встроенного монтажа преобразователей частоты, соответствующих корпусам В, С и D. Они могут улучшить конструкцию воздуховода, создать независимый отвод тепла и защитить от пыли, масляного тумана и частиц. На следующем рисунке указана схема монтажа (отмечено зеленым).

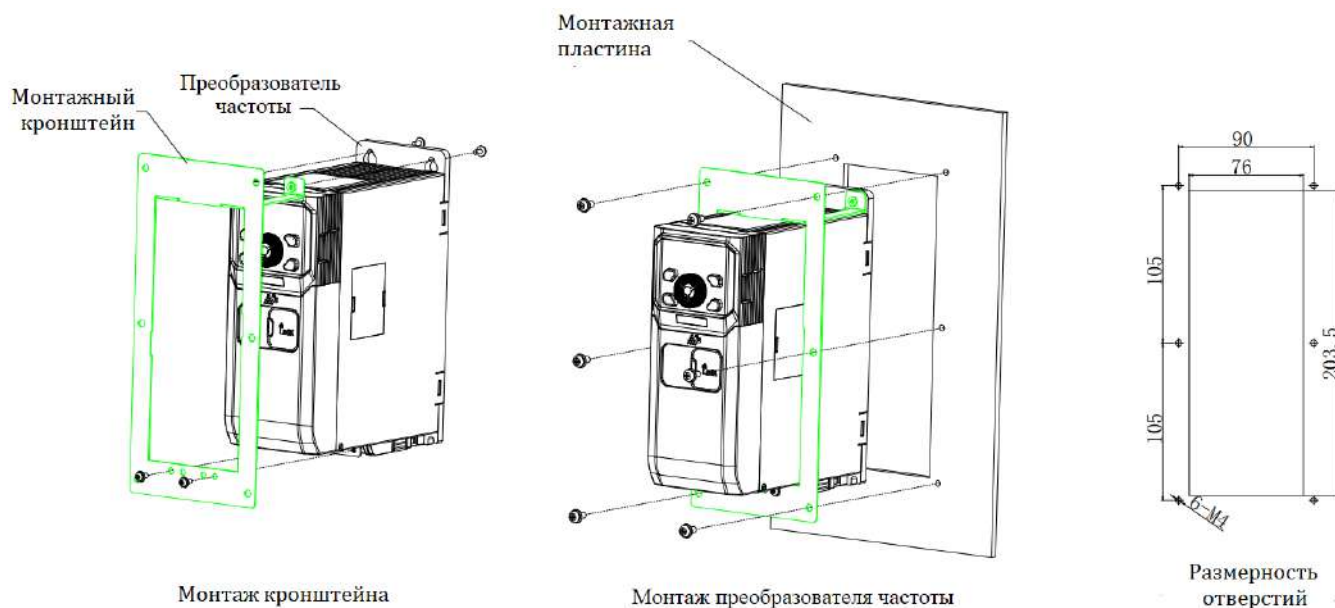


Рисунок 2-25 Комплект встроенного монтажного кронштейна VT810-EMBV



Рисунок 2-26 Комплект встроенного монтажного кронштейна VT810-EMBC

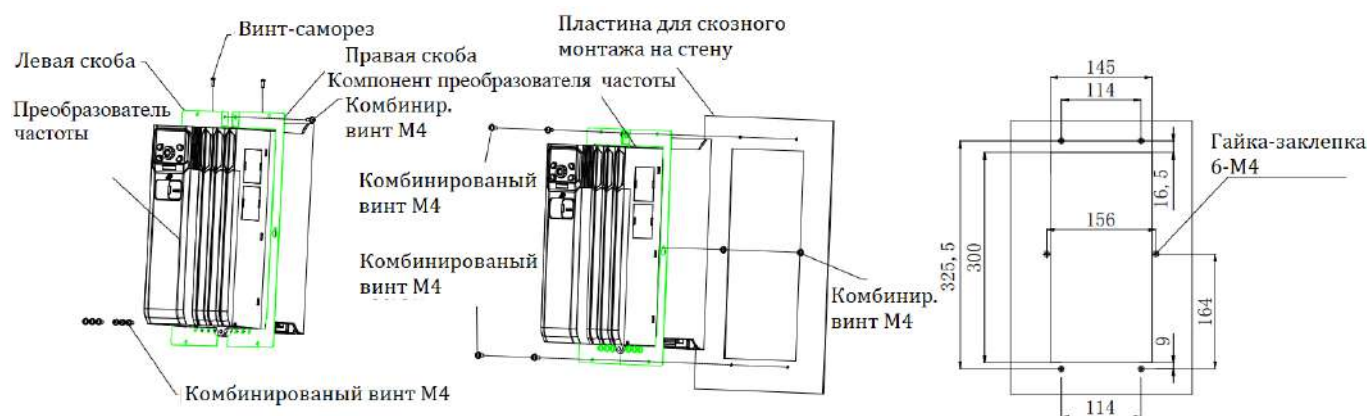


Рисунок 2-27 Комплект встроенного монтажного кронштейна VT810-EMBD

2.2.3 Усиленная металлическая нижняя пластина

VT810-METB, VT810-METC и VT810-METD — это усиленные металлические нижние пластины, соответствующие корпусам В, С и D. Они могут усилить преобразователь частоты в коррозионных средах с высокой температурой и масляным туманом. Их можно установить с помощью винтов с потайной головкой, входящих в комплект дополнительного оборудования, как показано на следующем рисунке (отмечено зеленым).

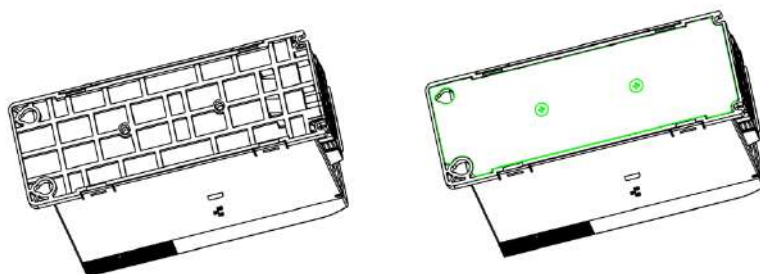


Рисунок 2-28 Усиленная металлическая нижняя пластина

2.2.4 Кронштейн фиксации проводов

VT810-FIXB, VT810-FIXC, VT810-FIXD — это кронштейны для организации проводки, соответствующие корпусам В, С и D. Кронштейны используются для повторной фиксации

входных и выходных проводов с целью защиты клемм от чрезмерного напряжения или внешнего воздействия, а также для надежного заземления экрана кабеля. Они крепятся к винтам на заземляющей пластине (отмечено зеленым), как показано на следующем рисунке.

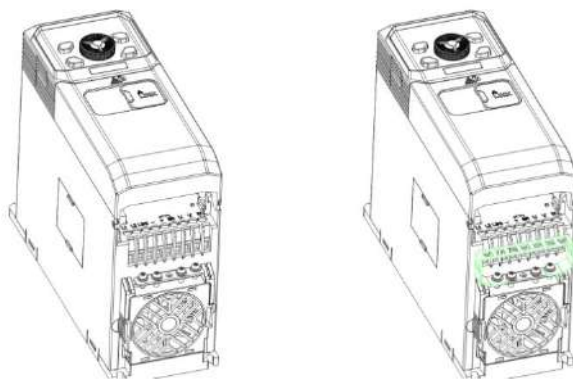


Рисунок 2-29 Кронштейн фиксации провода

2.2.5 Кронштейн направляющей

VT-DIN3563 (только для корпуса В) — кронштейн для установки направляющей с расстоянием между монтажными отверстиями 63мм, подходящий для стандартной направляющей DIN 35мм. Закрепите его на нижней части преобразователя частоты, а затем закрепите преобразователь частоты на направляющей. Для установки используются винты с потайной головкой М4*25, входящие в комплект поставки. См. следующий рисунок (отмечено зеленым).

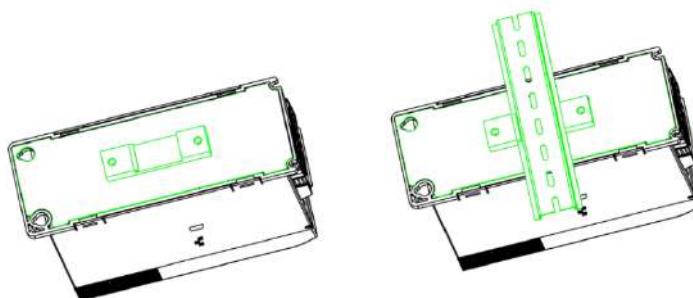


Рисунок 2-30 Кронштейн направляющей

2.2.6 Монтажное основание клавиатуры/панели управления

В преобразователи частоты этой серии входят как малые, так и большие монтажные основания клавиатуры, соответственно для малых и больших клавиатур, как показано ниже.

Модель монтажного основания малой клавиатуры: VT820-JPT01, используется для установки выносной малой клавиатуры/панели управления на дверцу шкафа, как показано на следующем рисунке:

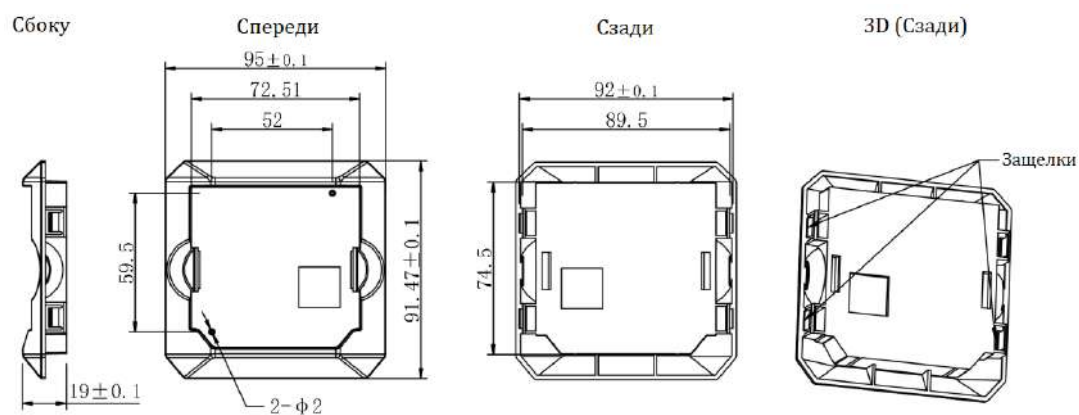


Рисунок 2-31 Монтажное основание малой клавиатуры (расстояния в мм)

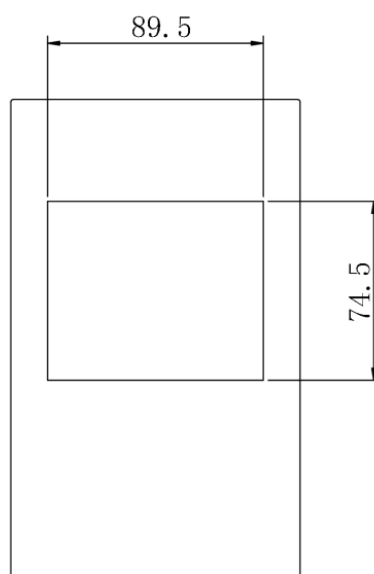


Рисунок 2-32 Монтажные размеры фиксированного основания панели управления (в мм)

Модель монтажного основания большой клавиатуры: VT820-JPT02, используется для установки выносной большой клавиатуры/панели управления на дверцу шкафа, как показано на следующем рисунке:

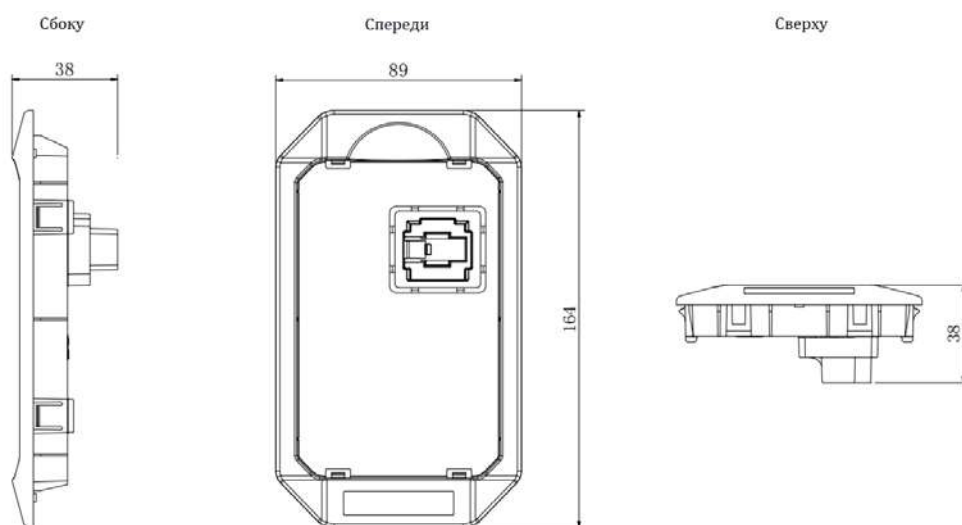


Рисунок 2-33 Монтажное основание большой клавиатуры (размеры в мм)

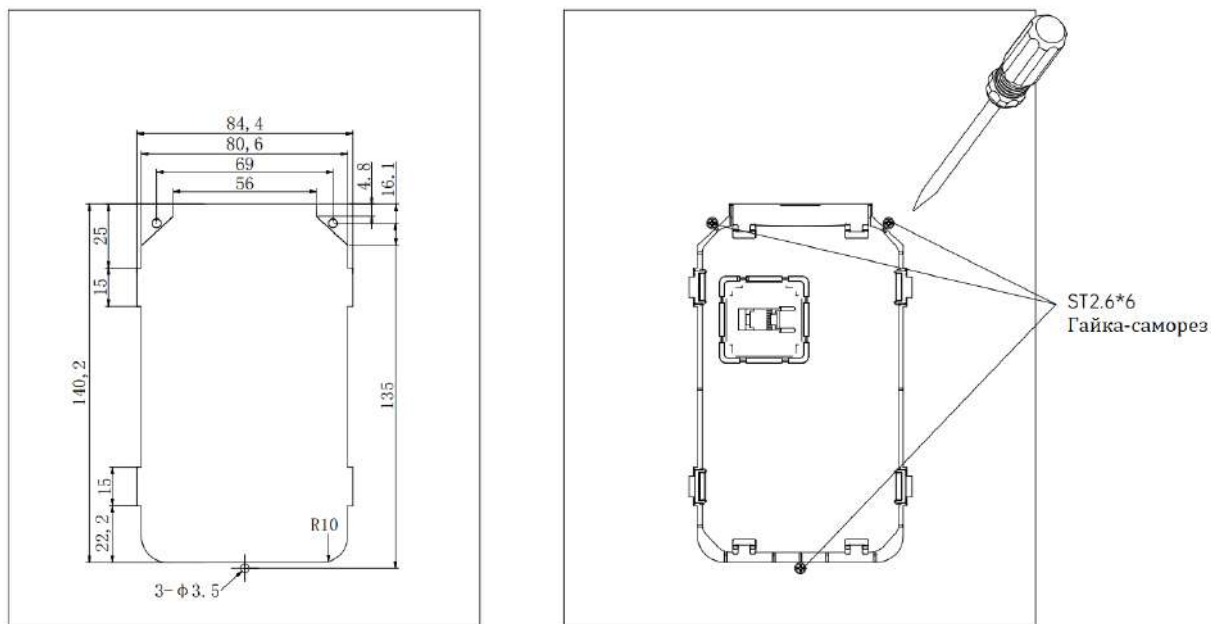


Рисунок 2-34 Монтажные размеры фикс. основания большой панели управления (в мм)

2.2.7 Выносная светодиодная клавиатура/панель управления

Выносные светодиодные панели управления для преобразователей частоты этой серии можно разделить на малую (с селектором) и большую светодиодные панели. Первая является стандартной панелью для преобразователей частоты малой и средней мощности (75 кВт и ниже), а вторая является стандартной панелью для преобразователей частоты большой мощности (90 кВт и выше). Обе панели могут использоваться удаленно с преобразователями частоты этой серии.

VT820-DP01 — это выносная малая светодиодная панель управления, съемная, с поддержкой внешнего использования, с колесом селектора, функцией копирования параметров (см. P00.07) и степенью защиты IP23.

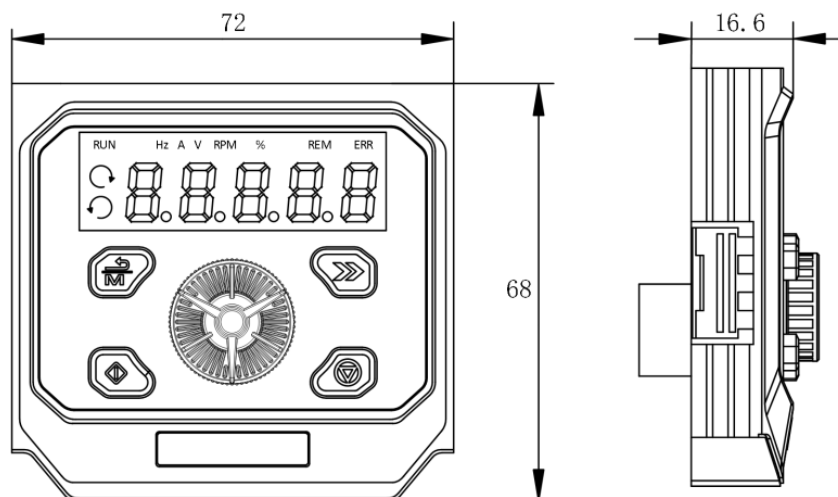


Рисунок 2-35 Выносная малая светодиодная клавиатура/панель управления

Выносная малая светодиодная клавиатура/панель управления может быть закреплена на дверце шкафа/пластине с помощью монтажного основания (более подробно см. [2.2.6](#)); или с помощью двух диагональных внутренних резьбовых отверстий на задней стороне выносной

малой светодиодной клавиатуры/панели управления, как показано на следующем рисунке. Размеры отверстий указаны в мм.

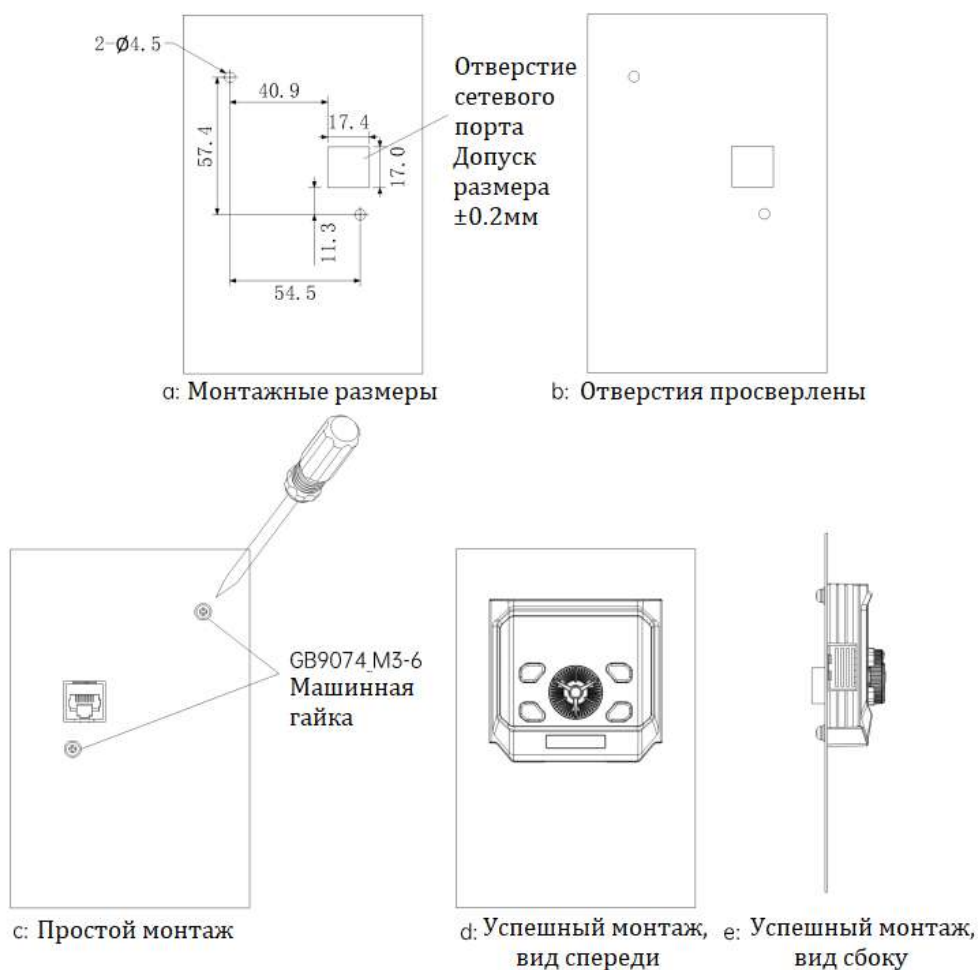


Рисунок 2-36 Простой монтаж выносной малой светодиодной клавиатуры/панели управления

VT820-DP03 — это выносная большая светодиодная панель управления, съемная, с поддержкой внешнего использования, с двухрядным светодиодным дисплеем, множеством функций наряду с копированием параметров (см. P00.07).

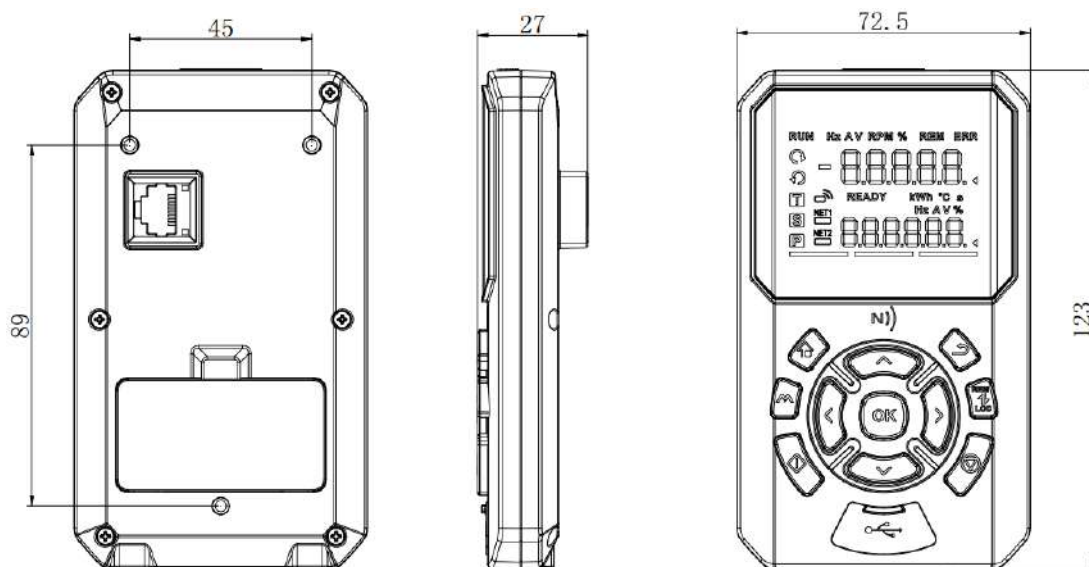


Рисунок 2-37 Выносная большая светодиодная клавиатура/панель управления

Выносная большая светодиодная клавиатура/панель управления может быть закреплена на дверце шкафа/пластине с помощью монтажного основания (подробно см. 2.2.6); или с помощью трех внутренних резьбовых отверстий на задней стороне выносной большой светодиодной клавиатуры/панели управления, как показано на следующем рисунке. Размеры отверстий указаны в мм:

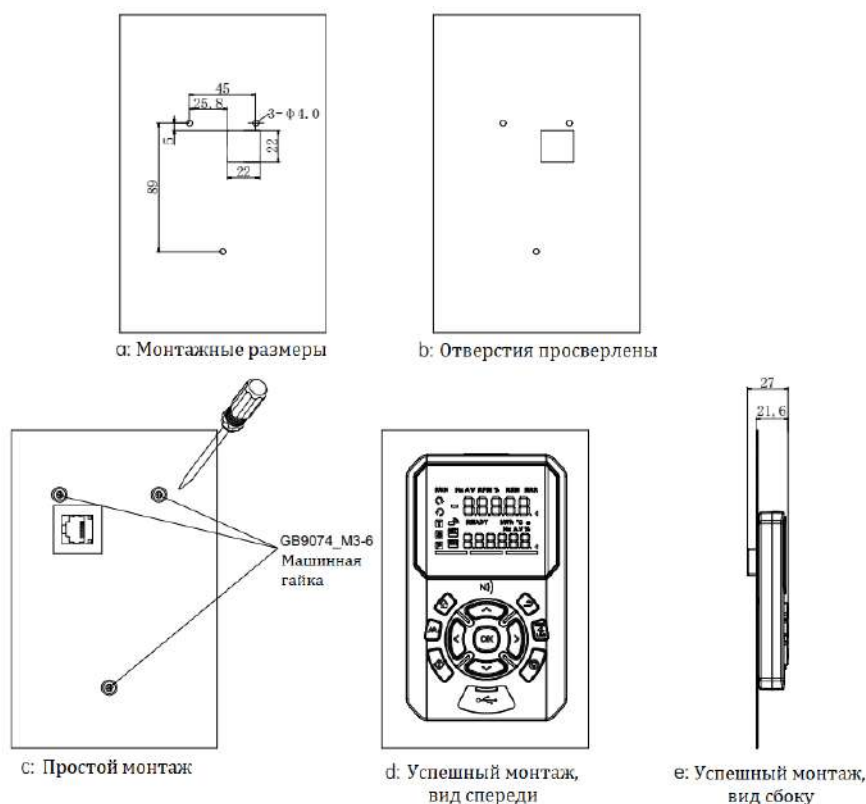


Рисунок 2-38 Простой монтаж выносной большой светодиодной клавиатуры/панели управления

2.2.8 Выносная LCD-клавиатура/панель управления

VT820-DP02 — это выносная большая LCD-панель управления, съемная, поддерживает внешнее использование, дисплей на английском и китайском языках, а также функцию копирования параметров (см. P00.07).

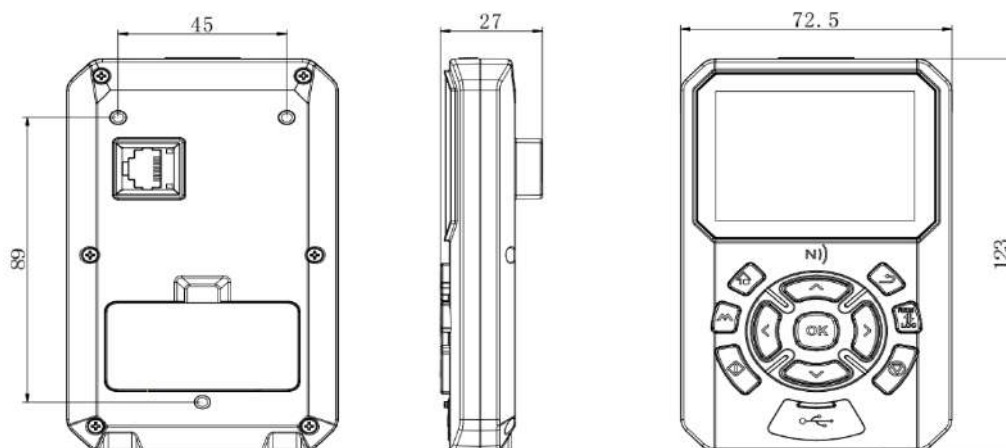


Рисунок 2-39 Выносная большая LCD-клавиатура/панель управления (размеры в мм)

Выносная большая LCD-клавиатура/панель управления может быть закреплена на дверце шкафа/пластине с помощью монтажного основания (более подробно см. [2.2.6](#)); или с помощью трех внутренних резьбовых отверстий на задней стороне LCD-клавиатуры/панели управления, как показано на следующем рисунке. Размеры отверстий приведены в мм:

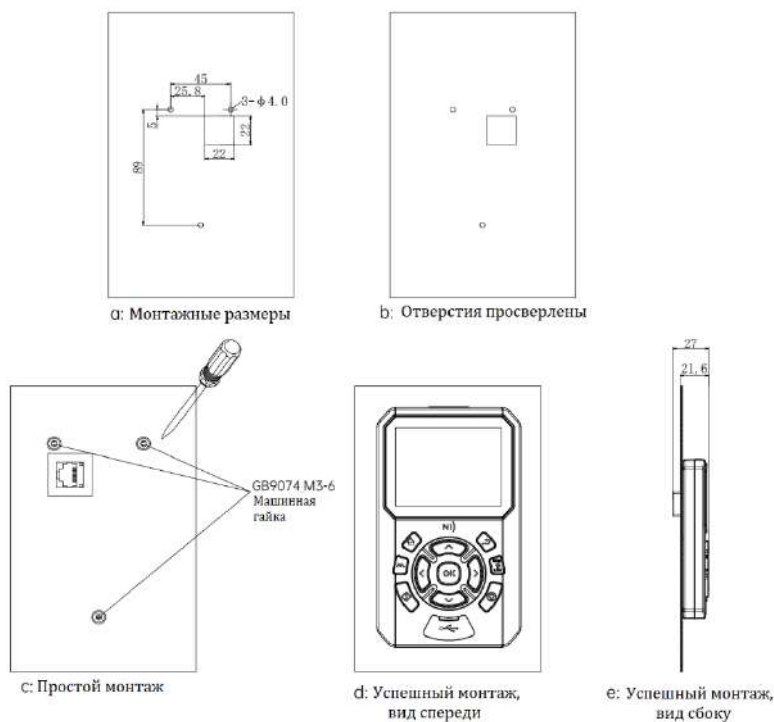


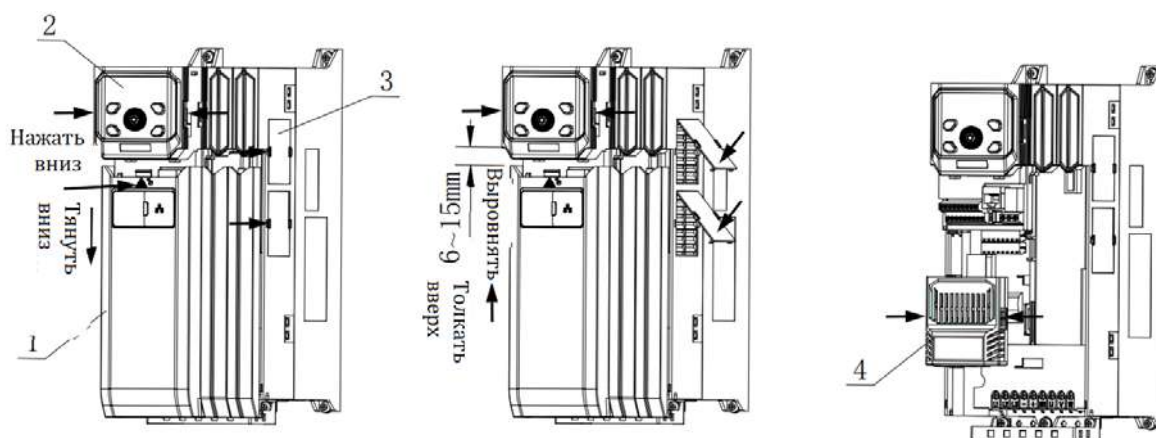
Рисунок 2-40 Простой монтаж большой выносной LCD-клавиатуры/панели управления

2.2.9 Тормозной блок (см. [Приложение 2](#))

Серия предлагает встроенные тормозные блоки для преобразователей частоты мощностью 110 кВт и ниже. Ознакомиться с выбором рекомендуемых тормозных резисторов и блоков можно в [Приложении 2](#).

Глава 3 Установка преобразователя частоты

3.1 Сборка/разборка компонентов преобразователя частоты



1: Кожух 2: Панель управления 3: Пылезащитная пластина 4: Расширительный блок

Рисунок 3-1 Сборка и разборка компонентов преобразователя частоты (на примере корпуса С)

(1) Сборка/разборка кожуха

Разборка: слегка нажмите на зернистую часть кожуха внутрь, затем потяните его вниз, пока защелки кожуха не отделятся от преобразователя частоты, и снимите кожух.

Сборка: совместите кожух с корпусом, верхний конец должен находиться на расстоянии 6-15мм от панели управления, нижний кожух должен соприкасаться с корпусом, затем толкните кожух вверх до фиксации защелок в корпусе.

(2) Сборка/разборка пылезащитной пластины

Разборка: вставьте ноготь или плоскую отвертку в паз пылезащитной пластины и подденьте ее.

Сборка: вставьте защелкивающиеся соединения пылезащитной пластины в вентиляционное отверстие и нажмите вниз.

(3) Сборка/разборка расширительного блока

Разборка: нажмите на пружинную защелку в середине расширительного блока и снимите расширительный блок.

Сборка: возьмите расширительный блок, слегка нажмите на пружинную защелку, отрегулируйте ее положение и отпустите защелку для успешной фиксации.

3.2 Среда установки

Место установки должно соответствовать следующим требованиям:

- Температура окружающей среды: от -10°C до 50°C При температуре от 40°C до 50°C требуется снижение мощности;
- Влажность окружающей среды: от 5% до 95% относительной влажности, без конденсации;
- Устанавливайте устройство в месте с вибрацией менее $5,9\text{ м/с}^2$ (0,6g);
- Не устанавливайте устройство в месте с прямым солнечным светом;

- Не устанавливайте устройство в месте с пылью или металлическим порошком;
- Строго запрещается устанавливать устройство в месте с едкими и взрывоопасными газами.

При наличии особых требований к установке, проконсультируйтесь с нами перед установкой.

3.3 Направление установки и зазоры

Для лучшей вентиляции рекомендуется устанавливать устройство вертикально. Рекомендуемая величина зазоров показана на [Рисунке 3-2](#).

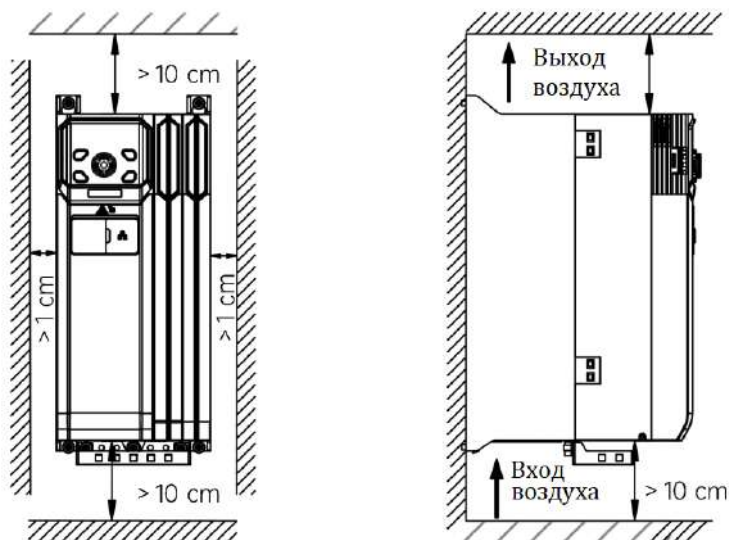


Рисунок 3-2 Величина зазоров при вертикальном монтаже

Помимо установки с помощью винтов, VT820 в корпусе А/В также поддерживает установку с помощью направляющей (необходимо использовать кронштейн направляющей, см. [2.2.5](#)), как показано на [Рисунке 3-3](#).

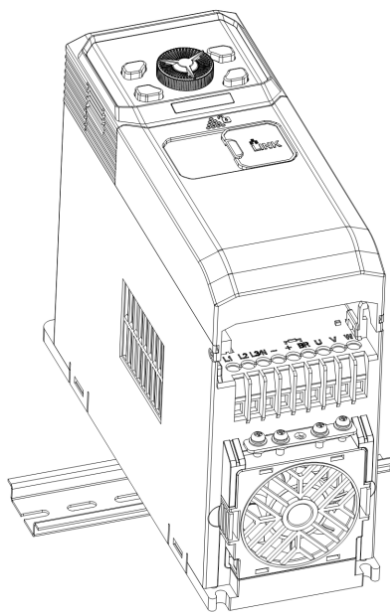


Рисунок 3-3 Установка направляющей

При монтаже двух или более преобразователей частоты близко друг к другу рекомендуется использовать перегородки, чтобы перенаправить потоки воздуха, не допуская влияния нижнего преобразователя частоты на верхний, как показано на [Рисунке 3-4](#).

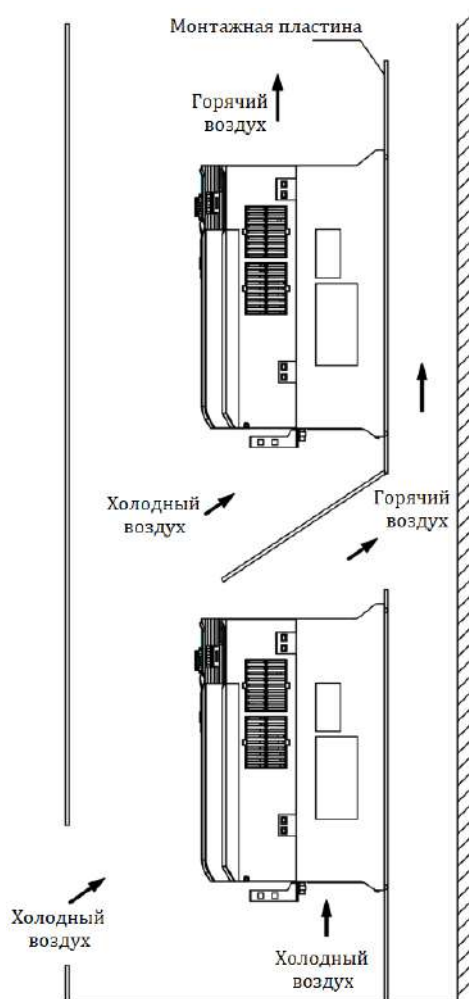


Рисунок 3-4 Монтаж двух и более преобразователей частоты

Глава 4 Монтаж проводки преобразователя частоты

В этой главе описываются монтаж проводки и соответствующие меры предосторожности.



DANGER

- Перед открытием кожуха преобразователя частоты убедитесь, что питание преобразователя частоты полностью отключено, и выждите не менее 10 минут.
- Прежде чем приступать к монтажу проводки, убедитесь, что индикатор (5-значный LED) панели преобразователя частоты выключен, а напряжение между (+) и (–) основной цепи преобразователя частоты ниже 36В постоянного тока.
- Монтаж внутренней проводки преобразователя частоты должен выполняться только обученными и квалифицированными специалистами.
- При подключении цепи аварийного останова или цепи безопасности тщательно проверяйте проводку до и после работы.
- Проверьте класс напряжения преобразователя частоты перед включением питания. В противном случае возможны травмы и повреждение оборудования.



WARNING

- Перед использованием преобразователя частоты тщательно проверьте, соответствует ли номинальное входное напряжение преобразователя частоты напряжению источника питания переменного тока.
- Преобразователь частоты прошел испытание на выдерживаемое напряжение на заводе, поэтому не проводите испытание на выдерживаемое напряжение снова.
- Если вам необходимо подключить внешний тормозной резистор, см. [Главу 1](#).
- Не подключайте кабель питания к U, V и W.
- Заземляющий кабель обычно представляет собой медный провод диаметром более 3.5мм и сопротивлением заземления менее 10Ω.
- В преобразователе частоты присутствует утечка тока. Конкретное значение утечки определяется фактическим состоянием преобразователя частоты. Для обеспечения безопасности преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены. Настоятельно рекомендуется использовать устройство защитного отключения (УЗО) модели В с пределом тока утечки 300мА.
- Для обеспечения защиты от перегрузки по входному току и обслуживания при отключении питания преобразователь частоты необходимо подключить к источнику питания через воздушный или предохранительный выключатель.

Во время опытной эксплуатации можно использовать схему, изображенную на [Рисунке 4-1](#).

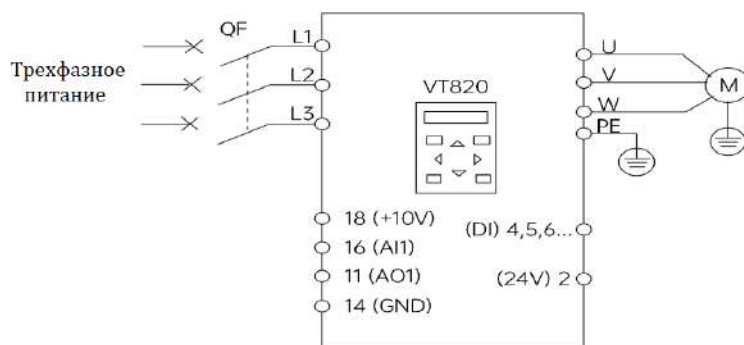


Рисунок 4-1 Простая схема подключения главной цепи (для трехфазных моделей)

Рекомендуемые кабели преобразователя частоты с использованием Euroblock показаны в следующей таблице: Таблица 4-1 Рекомендуемые кабели

Тип	Кабель	Рисунок	Тип	Кабель	Рисунок
Кабель главной цепи	Силовой кабель (концевой разъем трубчатого типа)		Кабель цепи управления	Сигнальный кабель (концевой разъем трубчатого типа)	
	Кабель заземления (концевой разъем ОТ)			Кабель Ethernet	

Рекомендуемые диаметры трубчатых клемм преобразователя частоты с использованием Euroblock показаны в следующей таблице.

Таблица 4-2 Рекомендуемый диаметр трубчатых клемм

Модель VT820	Главная цепь (мм ²)		Цепь управления (мм ²)	Рекомендуемый диаметр трубчатых клемм Ø(мм)		
	Входной кабель	Выходной кабель	Кабель клеммы управления	Входной кабель	Выходной кабель	Кабель клеммы управления
VT820G1-2S0.4B	1.0	1.0	0.5	1.7	1.8	1.3
VT820G1-2S0.75B	1.5	1.5	0.5	2.0	2.0	1.3
VT820G1-2S1.5B	2.5	2.5	0.5	2.6	2.6	1.3
VT820G1-2S2.2B	4	4	0.5	3.2	3.2	1.3
VT820G1-4T0.75B	1	1	0.5	1.8	1.8	1.3
VT820G1-4T1.5B	1.5	1.5	0.5	2.0	2.0	1.3
VT820G1-4T2.2B	1.5	1.5	0.5	2.0	2.0	1.3
VT820G1-4T3.7B	2.5	2.5	0.5	2.6	2.6	1.3
VT820G1-2T3.7B	6	6	0.5	3.9	3.9	1.3
VT 820G1-4T5.5B	4	4	0.5	3.2	3.2	1.3
VT 820G1-4T7.5B	6	6	0.5	3.9	3.9	1.3
VT 820G1-2T5.5B	6	6	0.5	3.9	3.9	1.3
VT 820G1-2T7.5B	6	6	0.5	3.9	3.9	1.3
VT 820G1-4T11B	6	6	0.5	3.9	3.9	1.3
VT820G1-4T15B	6	6	0.5	3.9	3.9	1.3

Рекомендуемые значения момента затяжки крепежных винтов электропроводки приведены в следующей таблице.

Таблица 4-3 Рекомендуемый момент затяжки крепежных винтов

Корпус	Модели VT820	Клеммы главной цепи			Клеммы цепи управления
		L1, L2, L3, N	U, V, W, $\oplus$	+, -, BR	
B	VT820G1-2S0.4B	0.5Н·м	0.5Н·м	0.5Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-2S0.75B				
	VT820G1-2S1.5B				
	VT820G1-2S2.2B				
	VT820G1-4T0.75B				
	VT820G1-4T1.5B				
	VT820G1-4T2.2B				
	VT820G1-4T3.7B				
C	VT820G1-2T3.7B	0.5Н·м	0.5Н·м	0.5Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T5.5B				
	VT820G1-4T7.5B				
D	VT820G1-2T5.5B	1.5Н·м	1.5Н·м	1.5Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-2T7.5B				
	VT820G1-4T11B				
	VT820G1-4T15B				
E	VT820G1-4T18.5B	2.8Н·м	2.8Н·м	2.8Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T22B				
F	VT820G1-4T30B	3.5Н·м	3.5Н·м	3.5Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T37B				
G	VT820G1-4T45B	4.5Н·м	4.5Н·м	4.5Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T55B				
	VT820G1-4T75B				
H	VT820G1-4T90B	4.5Н·м	4.5Н·м	4.5Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T110B				
I	VT820G1-4T132	Н·м	Н·м	Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T160				
J	VT820G1-4T185	35Н·м	35Н·м	35Н·м	0.2Н·м
	VT820G1-4T200				
	VT820G1-4T220				

4.1 Проводка и описание клемм главной цепи

4.1.1 Типы входных и выходных клемм главной цепи

Клеммы главной цепи можно разделить на восемь типов в зависимости от моделей корпуса и преобразователя частоты.

(1) Тип клеммы 1

Тип корпуса: Корпус В (применимая мощность: 2S0.4 до 2.2)

Корпус В (применимая мощность: 4T0.75 до 3.7)

L1	L2	L3/N	—	+	BR	U	V	W
								

Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3/N	Трёхфазные входные клеммы 220В переменного тока
L1, L3/N	Модели 2S: однофазные входные клеммы 220В переменного тока
(+), BR	Клеммы подключения внешнего тормозного резистора
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трёхфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ, винты, используемые для крепления кронштейна фиксации провода

(2) Тип клеммы 2

Тип корпуса: Корпус С (применимая мощность: 2T3.7; 4T5.5/7.5)

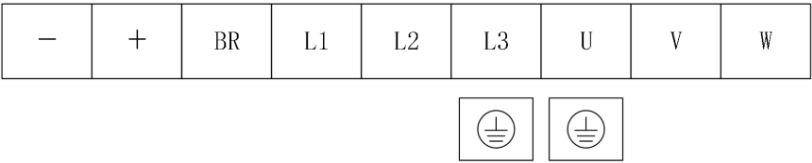
Корпус D (применимая мощность: 2T5.5/7.5; 4T11/15)

L1	L2	L3	—	+	BR	U	V	W
								

Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трёхфазные входные клеммы 380В или 220В переменного тока
(+), BR	Клеммы подключения внешнего тормозного резистора
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трёхфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ, винты, используемые для крепления кронштейна фиксации провода

(3) Тип клеммы 3

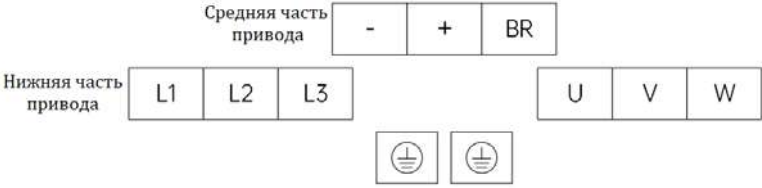
Тип корпуса: Корпус E (применимая мощность: 4Т18.5/22)



Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трехфазные входные клеммы 380В переменного тока
(+), BR	Клеммы подключения внешнего тормозного резистора
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ

(4) Тип клеммы 4

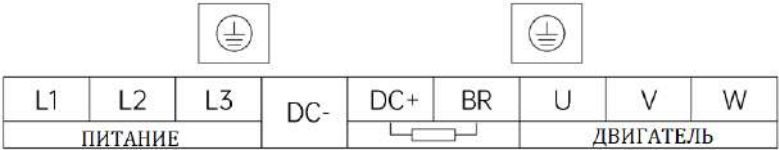
Тип корпуса: Корпус F (применимая мощность: 4Т30/37)



Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трехфазные входные клеммы 380В или 220В переменного тока
(+), BR	Клеммы подключения внешнего тормозного резистора
(+), (-)	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ

(5) Тип клеммы 5

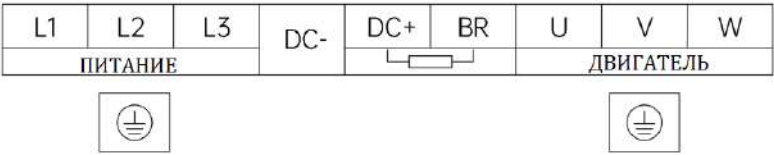
Тип корпуса: Корпус G (применимая мощность: 4Т45/55/75)



Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трехфазные входные клеммы 380В переменного тока
DC+, BR	Подключение к внешнему тормозному резистору
DC+, DC-	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ

(6) Тип клеммы 6

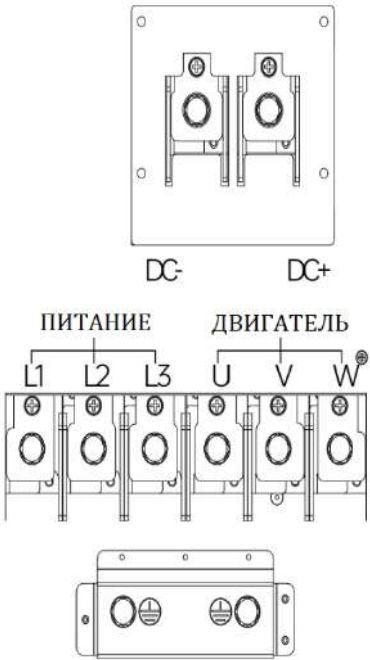
Тип корпуса: Корпус Н (применимая мощность: 4Т90/110)



Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трехфазные входные клеммы 380В переменного тока
DC+, BR	Подключение к внешнему тормозному резистору
DC+, DC-	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ

(7) Тип клеммы 7

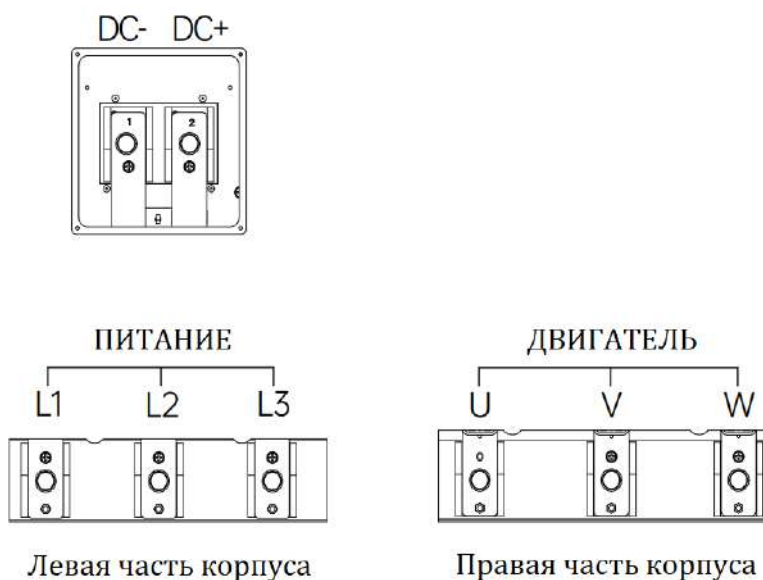
Тип корпуса: Корпус I (применимая мощность: 4Т132/160)



Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трехфазные входные клеммы 380В переменного тока
DC+, DC-	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока
	Клемма подключения РЕ

(8) Тип клеммы 8

Тип корпуса: Корпус J (применимая мощность: 4Т185/200/220)



Название клеммы	Описание функции
L1, L2, L3	Трехфазные входные клеммы 380В переменного тока
DC+, DC-	Клеммы шины постоянного тока
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока



- (1) В общем случае применения шины постоянного тока положительные и отрицательные полюса входа постоянного тока должны быть подключены к (+) и (-) отдельно, чтобы обеспечить буферизацию питания внутреннего конденсатора шины постоянного тока преобразователя частоты.
- (2) Подключите кронштейн крепления проводов к заземляющей пластине через две клеммы РЕ.

4.1.2 Подключение преобразователя частоты и комплектующих

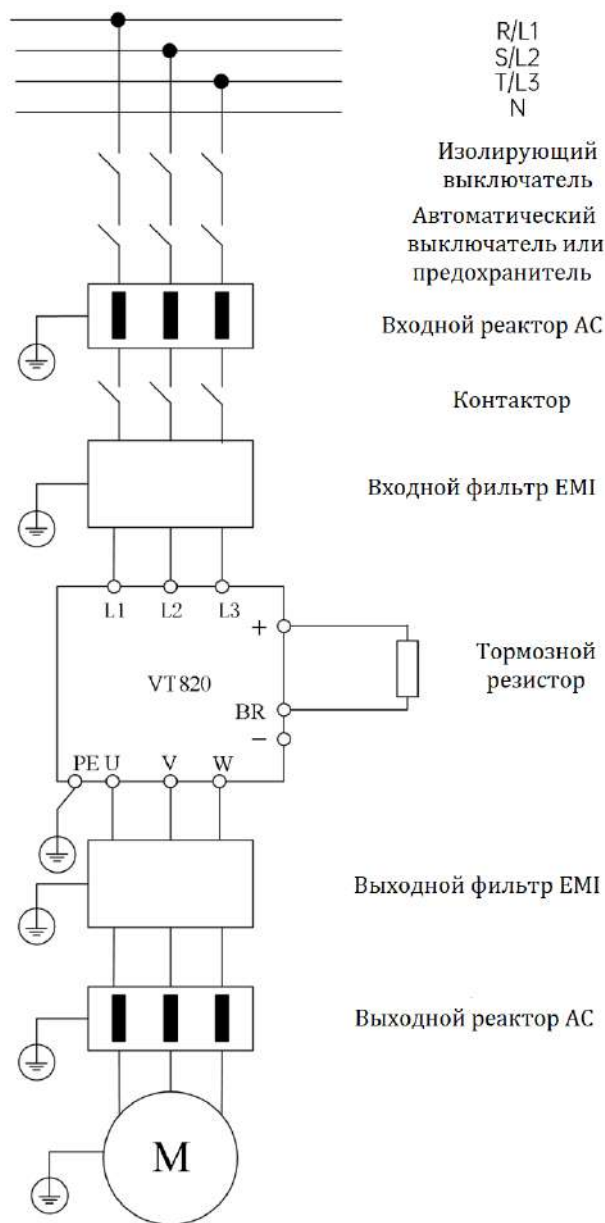


Рисунок 4-2 Подключение преобразователя частоты и комплектующих (на примере трехфазной модели)

(1) Между электросетью и преобразователем частоты должно быть установлено устройство отключения, такое как изолирующий выключатель, чтобы обеспечить безопасность персонала во время обслуживания оборудования.

(2) При использовании предохранителя с задержкой срабатывания перед преобразователем частоты выбор предохранителя рекомендуется осуществлять в соответствии со следующей таблицей.

Таблица 4-4 Рекомендуемая мощность предохранителя и сечение изолированного провода с медным сердечником

Модели VT820	Защита входной линии	Главная цепь (мм ²)		Цепь управления (мм ²)
	Предохранитель (А)	Входной кабель	Выходной кабель	Кабель клеммы управления
VT820G1-2S0.4B	10	1.0	1.0	0.5
VT820G1-2S0.75B	15	1.5	1.5	0.5
VT820G1-2S1.5B	20	2.5	2.5	0.5
VT820G1-2S2.2B	30	4	4	0.5
VT820G1-4T0.75B	10	1	1	0.5
VT820G1-4T1.5B	10	1.5	1.5	0.5
VT820G1-4T2.2B	15	1.5	1.5	0.5
VT820G1-4T3.7B	30	2.5	2.5	0.5
VT820G1-2T3.7B	40	6	6	0.5
VT820G1-4T5.5B	40	4	4	0.5
VT820G1-4T7.5B	60	6	6	0.5
VT820G1-2T5.5B	70	6	6	0.5
VT820G1-2T7.5B	70	6	6	0.5
VT820G1-4T11B	70	6	6	0.5
VT820G1-4T15B	70	6	6	0.5
VT820G1-4T18.5B	100	10	10	0.5
VT820G1-4T22B	125	16	16	0.5
VT820G1-4T30B	125	25	25	0.5
VT820G1-4T37B	150	25	25	0.5
VT820G1-4T45B	200	35	35	0.5
VT820G1-4T55B	250	35	35	0.5
VT820G1-4T75B	275	70	70	0.5
VT820G1-4T90B	325	70	70	1.0
VT820G1-4T110B	400	95	95	1.0
VT820G1-4T132	500	150	150	1.0
VT820G1-4T160	600	185	185	1.0
VT820G1-4T185	800	240	240	1.0
VT820G1-4T200	800	150x2	150x2	1.0
VT820G1-4T220	800	150x2	150x2	1.0
Примечание: В таблице приведены рекомендованные значения параметров.				

(3) При наличии в системе контактора, используйте его для общего управления подачей питания в систему, а не для непосредственного управления включением/выключением преобразователя частоты.

(4) Входной реактор переменного тока

Если искажение формы волны в электросети сильное или взаимодействие гармоник высокого порядка между преобразователем частоты и источником питания все еще не соответствует требованиям после настройки преобразователя частоты с реактором постоянного тока, можно добавить входной реактор переменного тока, который также может улучшить коэффициент мощности на входном конце преобразователя частоты.

(5) Выходной реактор переменного тока

Если расстояние между преобразователем частоты и двигателем превышает 80 метров, рекомендуется использовать многопарные кабели и установить выходной реактор переменного тока, который может подавлять высокочастотные колебания, чтобы избежать повреждения изоляции двигателя, чрезмерного тока утечки и частой защиты преобразователя частоты.

(6) Входной фильтр электромагнитных помех

Фильтр электромагнитных помех является дополнительным устройством для подавления высокочастотных помех, излучаемых питающим кабелем преобразователя частоты.

(7) Выходной фильтр электромагнитных помех

Фильтр электромагнитных помех является дополнительным устройством для подавления помех и тока утечки проводов, генерируемых на выходном конце преобразователя частоты.

(8) Кабель защитного заземления

В преобразователе частоты есть ток утечки. Для обеспечения безопасности преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены, а сопротивление заземления должно быть менее 10Ω. Кабель заземления должен быть максимально коротким, а его диаметр должен соответствовать стандартам, указанным в следующей таблице.

Примечание: значения в таблице верны только в том случае, если для оба проводника состоят из одного и того же металла. В противном случае площадь поперечного сечения защитного проводника следует определять с помощью метода эквивалентного коэффициента проводимости.

Таблица 4-5 Площадь поперечного сечения защитных проводников

Площадь поперечного сечения S (мм ²) фазных проводников	Минимальная площадь поперечного сечения Sp (мм ²) защитных проводников
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2



Входной/выходной фильтр электромагнитных помех должен быть установлен вблизи преобразователя частоты.

4.1.3 Основная рабочая схема подключения

(1) 75кВт и ниже

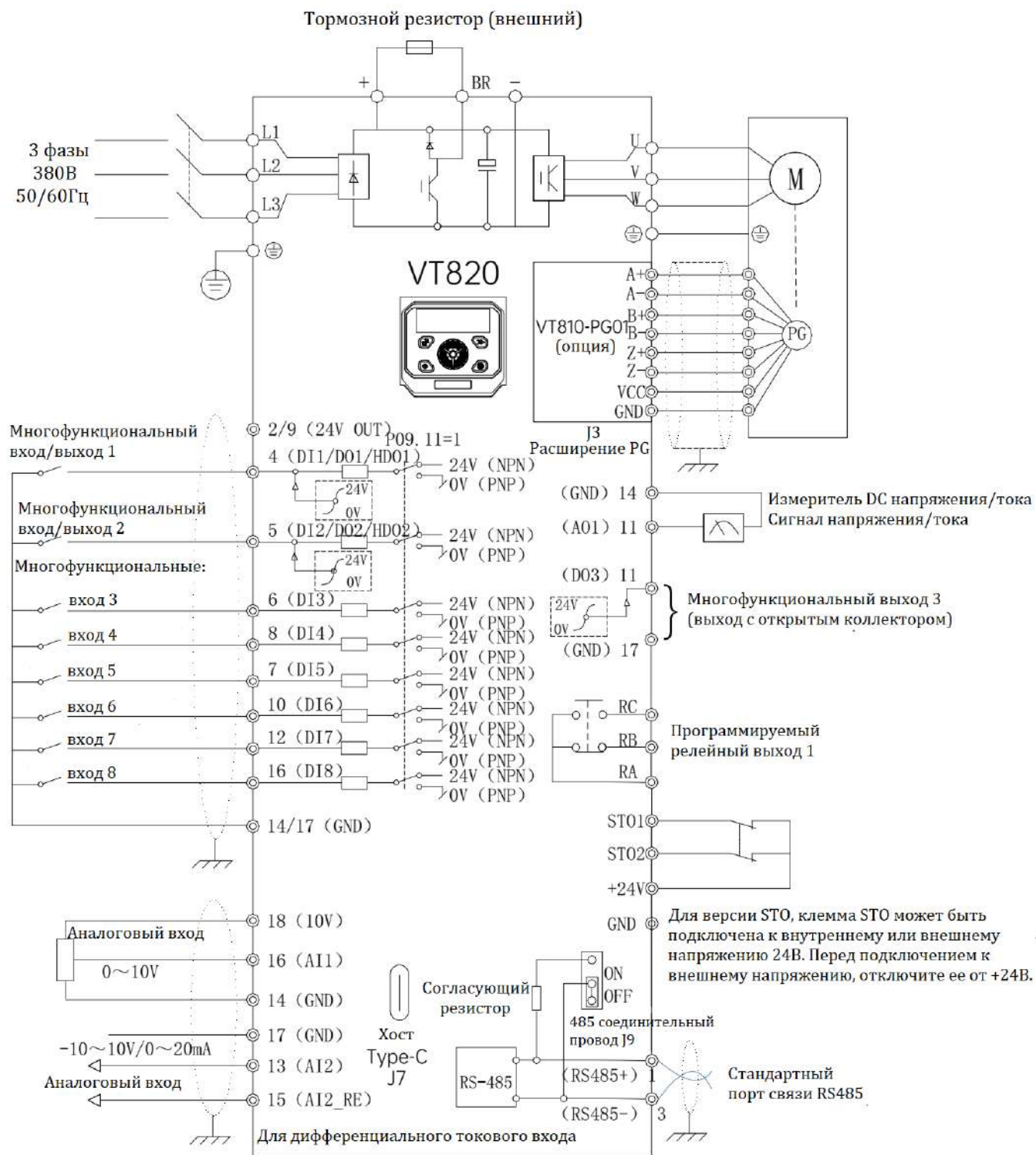
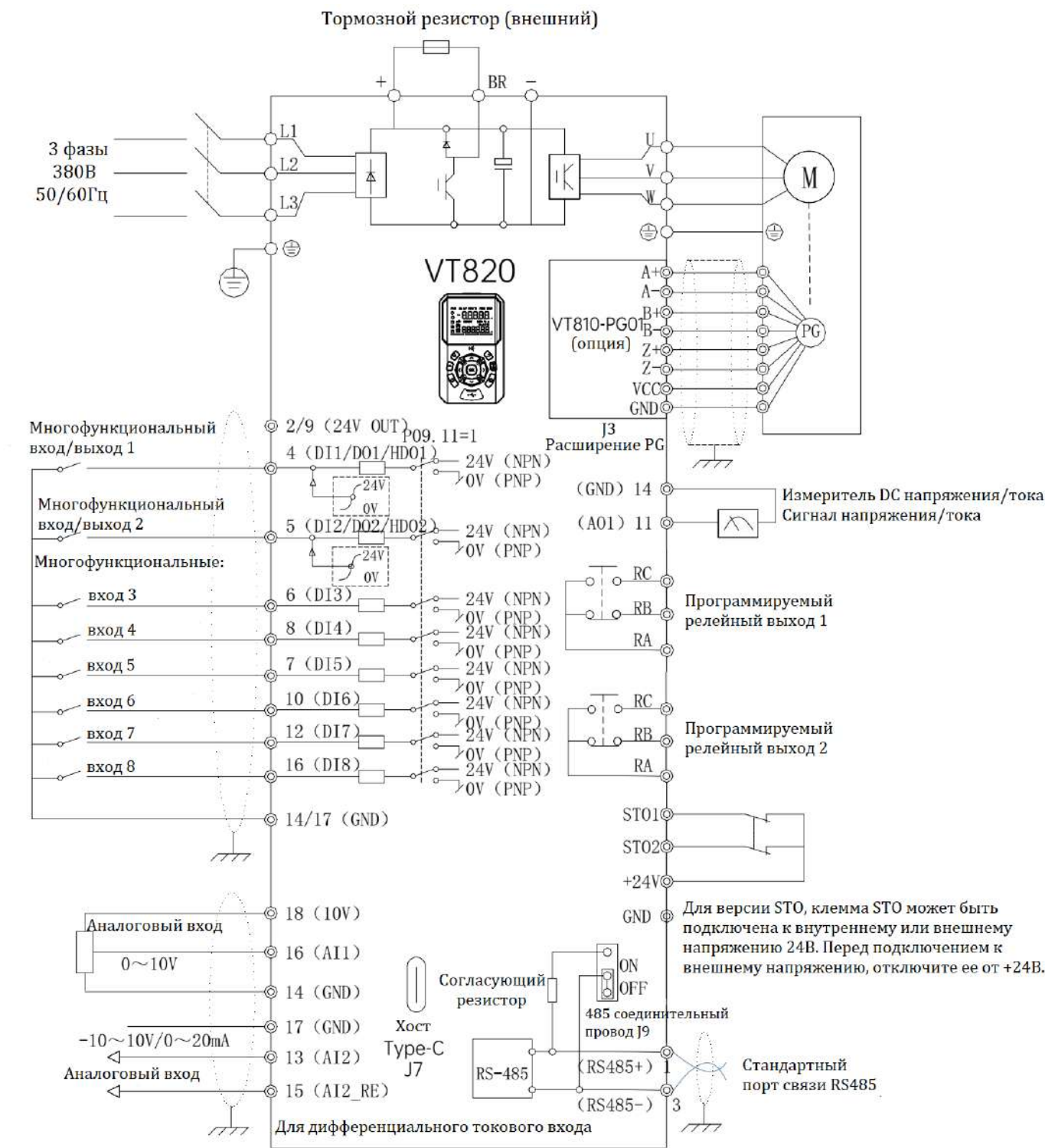


Рисунок 4-3 Основная схема электропроводки 1

(2) 90кВт и выше





- (1) Клемма GND должна быть подключена к 0 В внешнего устройства.
 - (2) AI1 и AI2 могут быть настроены на входные сигналы напряжения или тока через параметры P09.01 и P09.02.
 - (3) AO1 может быть настроен на выходной сигнал напряжения или тока через параметр P09.02.
 - (4) Если требуются внешние тормозные компоненты, следует подключить внешний тормозной резистор. См. выбор модели тормозных резисторов в [Приложении 2](#).
 - (5) На рисунке через «○» обозначены клеммы главной цепи, а через «●» — клеммы цепи управления.
 - (6) Подробнее об использовании клемм цепи управления, см. [Раздел 4.2](#).
 - (7) На приведенных выше схемах в качестве примера взята трехфазная модель. Фактическая схема соединений зависит от конкретной модели.
 - (8) На приведенных выше схемах показаны соединения, когда P09.11 установлен на 1 (NPN). Случай, когда P09.11 установлен на 0 (PNP), рассмотрен в [4.2.2.4](#).
-

4.2 Клеммные соединения цепи управления и описание

4.2.1 Разводка клемм цепи управления

(1) 75кВт и ниже

1	3	5	7	9	11	13	15	17
2	4	6	8	10	12	14	16	18
RA			RB			RC		

Рисунок 4-5 Разводка клемм 1 цепи управления

(2) 90кВт и выше

1	3	5	7	9	11	13	15	17
2	4	6	8	10	12	14	16	18
RA			RB		RC		RA2	
			RB2		RC2			

Рисунок 4-6 Разводка клемм 2 цепи управления



(1) Преобразователи частоты мощностью 75кВт и ниже имеют в стандартной конфигурации 3 DO и 1 релейный выход R01.

(2) Преобразователи частоты мощностью 90кВт и выше имеют в стандартной конфигурации 2 DO и 2 релейных выхода R01 и R02.

4.2.2 Клеммная проводка цепи управления

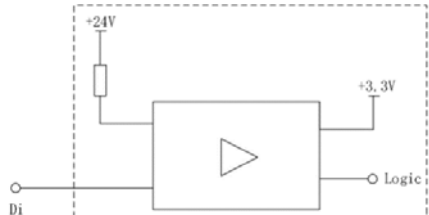
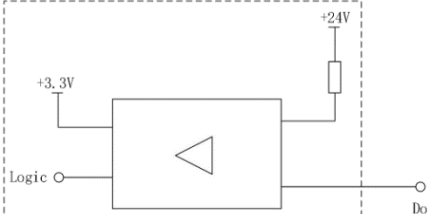


Для подключения клеммной проводки цепи управления рекомендуется использовать провода сечением более 0.5мм².

Назначения клемм показаны в следующей таблице.

Таблица 4-6 Функции клемм платы интерфейса

Тип	Метка	Название	Описание функции	Характеристики
Связь	1	RS485	Положительный дифференциальный сигнал 485 (опорное заземление: GND)	Стандартный порт связи RS485 Используйте витые пары или экранированные кабели
	3		Отрицательный дифференциальный сигнал 485 (опорное заземление: GND)	
Питание	2/9	Питание +24В	Выход опорного питания +24В	Допустимый максимальный выходной ток 200мА (общий ток, включая все цифровые выходы)
	18	Питание +10В	Выход опорного питания +10В	Допустимый максимальный выходной ток 10мА
	14/17	0В источника питания +24В, +10В	Опорное заземление питания+24В и +10В	Опорные 0В для цифрового ввода/вывода, аналогового ввода/вывода и сигналов связи
Аналоговый вход	16	Аналоговый односторонний вход AI1	Принимает аналоговое напряжение или несимметричный вход тока. Выбор задается через параметр P09.01 (опорный 0В: клемма GND).	Входное напряжение: от 0В до 10В (входное сопротивление: 100кΩ), разрешение: 1/4000 Входной ток: от 0мА до 20мА (входное сопротивление: 165Ω), разрешение: 1/4000
	13	Аналоговый несимметричный вход AI2 или аналоговый дифференциальный вход тока AI2	Принимает аналоговый несимметричный вход напряжения или тока или дифференциальный вход тока. Выбор задается через параметр P09.02 (опорное заземление: GND).	Входное напряжение: от -10В до 10В (входное сопротивление: 100кΩ), разрешение: 1/4000 Входной ток: от 0мА до 20мА (входное сопротивление: 10Ω), разрешение: 1/4000, поддерживается дифференциальный вход
	15	Дифференциальный входной клеммный блок AI2_RE	Используется как возвратная клемма тока при аналоговом дифференциальном входе тока. Если аналоговый токовый вход несимметричный, необходимо подключить эту клемму к GND.	Входной ток: от 0мА до 20мА (входное сопротивление: 10Ω), разрешение: 1/4000, поддерживается дифференциальный вход
Аналоговый выход	11	Аналоговый выход AO1	Обеспечивает аналоговый выход напряжения/тока, доступно 28 видов. Выбор задается с помощью параметра P09.02 (опорное заземление: GND).	Выходное напряжение: от 0 до 10В, ±5% Выходной ток: от 0 до 20мА

Тип	Метка	Название	Описание функции	Характеристики												
Многофункциональные входные клеммы	4	Много-функциональный DI1	Вы можете настроить многофункциональный DI, HDI и вход термочувствительного сигнала с помощью параметров P09.00 и P09.01. Более подробно см. 7.10 (P09: Параметры входных клемм): P09.03–P09.10 для входных функций и P09.14 для функций двух/трехпроводного управления (опорная точка: GND).	Для выбора функции цепи с несколькими входами см. схему подключения многофункциональных входных/выходных клемм ниже:  Пример: <table><tr><th>P09.00</th><th>Клемма 5</th><th>Клемма 4</th></tr><tr><td>0x00</td><td>DI2</td><td>DI1</td></tr><tr><td>0x21</td><td>HDO2</td><td>DO1</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr></table>	P09.00	Клемма 5	Клемма 4	0x00	DI2	DI1	0x21	HDO2	DO1	...	...	...
	P09.00	Клемма 5		Клемма 4												
	0x00	DI2		DI1												
	0x21	HDO2		DO1												
	...	...		...												
	5	Много-функциональный DI2		Клеммы могут использоваться только как цифровые входы DI3 и DI4, и не могут быть определены для других функций сигнала через параметры.												
	6	Много-функциональный DI3														
8	Много-функциональный DI4															
7	Много-функциональный DI5 или для термодатчика	Клемма может использоваться как цифровой вход DI5 через параметр P09.01, и может быть определена как вход термочувствительного элемента RT1000 или КТУ84-130 через P97.26.														
10	Много-функциональный DI6 или HDI	Клемма может использоваться как цифровой вход DI6 или цифровой импульсный вход HDI через параметр P09.01 с импульсом от 0 до 50кГц.														
12	Много-функциональный DI7	Клемма может использоваться только как цифровой вход DI7 и не может быть определена для других функций сигнала через параметры.														
16	Много-функциональный AI1	Клемма может использоваться как цифровой вход DI8 или аналоговый вход AI1 через параметр P09.01.														
Многофункциональные выходные клеммы	4	Выходная клемма с открытым коллектором Y1/выходная клемма DO1/ импульсная выходная клемма HDO1	Помимо использования в качестве обычных многофункциональных клемм (таких же, как 4, 5, 6, 8, 7, 10, 12, 16), клеммы 4 и 5 также могут быть запрограммированы как выходные клеммы DO/HDO. См. описание P09.00–P09.02 в 7.10 (P09: Параметры входных клемм) для выбора конкретной клеммы (опорная точка: GND).	Для выбора функции цепи с несколькими выходами см. схему подключения многофункциональной входной/ выходной клеммы ниже:  Пример: <table><tr><th>P09.00</th><th>Клемма 5</th><th>Клемма 4</th></tr><tr><td>0x21</td><td>HDO2</td><td>DO1</td></tr><tr><td>0x22</td><td>HDO2</td><td>HDO1</td></tr><tr><td>...</td><td>...</td><td>...</td></tr></table>	P09.00	Клемма 5	Клемма 4	0x21	HDO2	DO1	0x22	HDO2	HDO1	...	...	...
	P09.00	Клемма 5		Клемма 4												
0x21	HDO2	DO1														
0x22	HDO2	HDO1														
...	...	...														
5	Выходная клемма с открытым коллектором Y2/выходная клемма DO2/ импульсная выходная клемма HDO2	Максимальное рабочее напряжение: 30В Максимальный выходной ток: 50мА														

Тип	Метка	Название	Описание функции	Характеристики
Многофункциональные выходные клеммы	11	Выходная клемма DO3/RO2	Клемма может быть запрограммирована как многофункциональный DO или AO. См. описание P09.02 в 7.10 (P09: Параметры входных клемм) для выбора конкретной клеммы (опорная точка: GND)	Для преобразователей частоты мощностью 75кВт и ниже это DO3. Клемму можно использовать как цифровой выход DO3 через параметр P09.02. Максимальный выходной ток: 50мА.
				Для преобразователей частоты мощностью 90кВт и выше это RO2.
Релейная выходная клемма RO1	RA	Релейный выход	Клемма может быть запрограммирована как многофункциональный RO. См. описание P10.03 в 7.11 (P10: Параметры выходного терминала) для выбора конкретной функции.	RA-RB: нормально закрытый, RA-RC: нормально открытый Максимальная нагрузка: 250В AC / 2А (COSФ=1) 250В AC / 1А (COSФ=0,4) 30В DC / 1А См. P10 для инструкций по использованию. Уровень перенапряжения входного напряжения релейной выходной клеммы II.
	RB			
	RC			
Релейная выходная клемма RO2	RA2	Релейный выход	Клемма может быть запрограммирована как многофункциональный RO. См. описание P10.02 в 7.11 (P10: Параметры выходного терминала) для выбора конкретной функции.	RA-RB: нормально закрытый, RA-RC: нормально открытый Максимальная нагрузка: 250В AC / 2А (COSФ=1) 250В AC / 1А (COSФ=0,4) 30В DC / 1А См. P10 для инструкций по использованию. Уровень перенапряжения входного напряжения релейной выходной клеммы II.
	RB2			
	RC2			



- (1) Большинство многофункциональных клемм могут быть настроены на несколько функций ввода-вывода, таких как DI, DO, HDI, HDO, AI, AO и вход термодатчика, через установку параметров.
- (2) Внутренняя схема преобразователя частоты специально представлена на схеме многофункциональных DI/DO только символом «▷».

Для преобразователя частоты VT820 с замкнутым контуром в стандартный комплект поставки входит PG-карта. Функции клемм PG-карты показаны в [Таблице 4-7](#).

Таблица 4-7 Функции клемм PG-карты

Тип	Метка	Название	Описание функции	Характеристики
Карта энкодера	A+, A-	Сигнал фазы А энкодера	Входные концы сигналов энкодера и питания, поддерживающие ОК, двухтактный и дифференциальный типы выхода PG-карты. Подробнее о подключении см. в 4.2.2.7 .	Максимальная входная частота $\leq 250\text{кГц}$
	B+, B-	Сигнал фазы В энкодера		
	Z+, Z-	Сигнал фазы Z энкодера		
	VCC, GND	Питание энкодера	Обеспечивает питание для внешнего энкодера (ноль источника питания: клемма GND) Значение 5В или 12В определяется параметром P04.04	Выходное напряжение: +5В/12В Максимальный выходной ток: 200мА/150мА

4.2.2.1 Клеммная проводка аналогового входа

(1) Клемма 16 получает несимметричный аналоговый вход напряжения или тока. Тип входа напряжения или тока можно выбрать с помощью разряда тысяч параметра P09.01. Способ подключения показан ниже:



Рисунок 4-7 Подключения несимметричного входа клеммы 16

(2) Клемма 13 получает дифференциальный аналоговый вход тока или несимметричный аналоговый вход напряжения/тока. Тип входа напряжения или тока можно выбрать с помощью разряда единиц параметра P09.02. Способ подключения показан ниже.

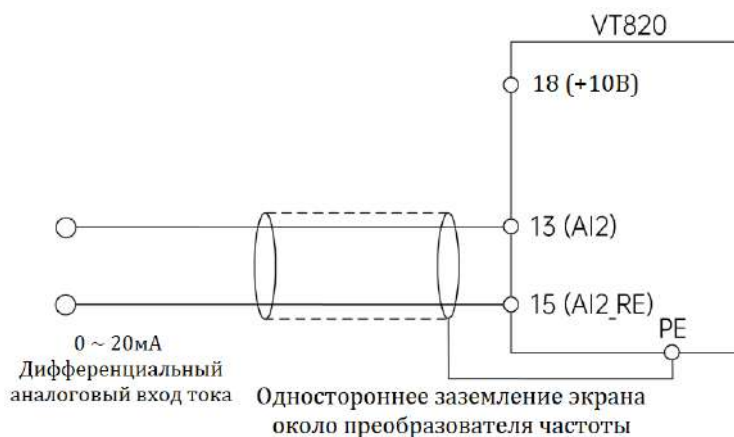


Рисунок 4-8 Подключения дифференциального входа тока клеммы 13

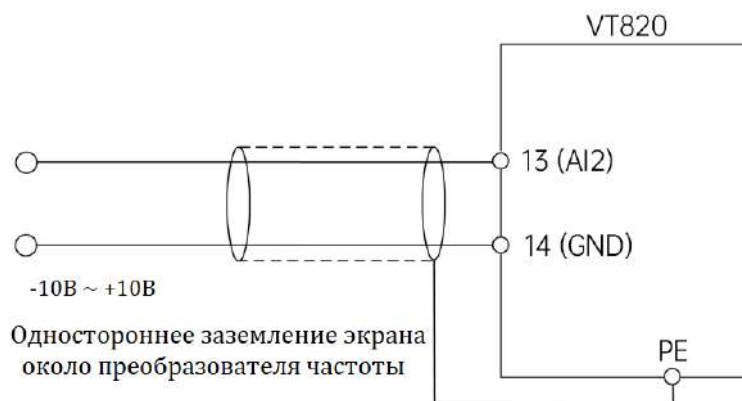


Рисунок 4-9 Подключения несимметричного входа напряжения клеммы 13

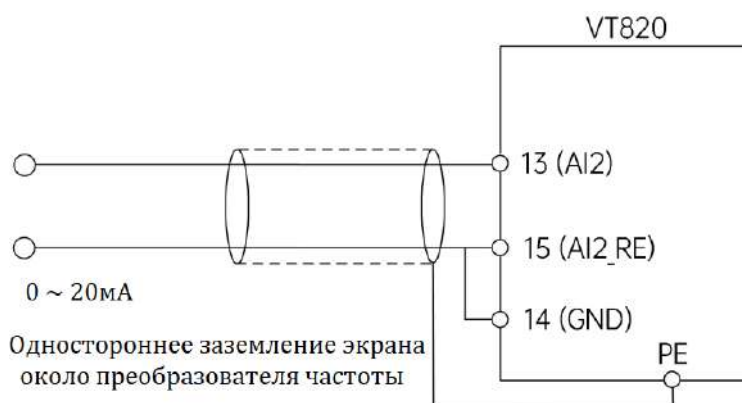


Рисунок 4-10 Подключения несимметричного входа тока клеммы 13

4.2.2.2 Подключения клеммы аналогового выхода

Аналоговая выходная клемма AO1 подключена к внешнему аналоговому счетчику для индикации различных физических величин. Аналоговый выход напряжения или тока настраивается с помощью параметра P09.02. Способ подключения клеммы показан ниже:

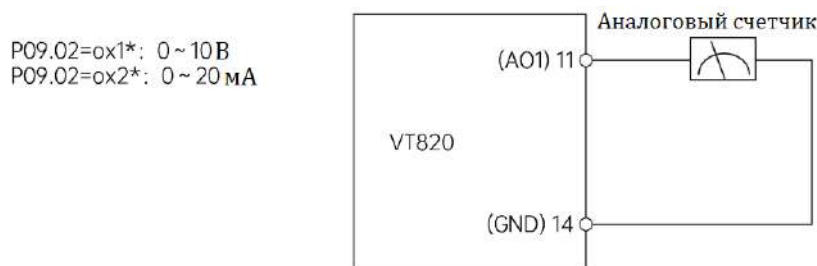


Рисунок 4-11 Подключения клеммы аналогового выхода



(1) Между входным сигналом аналогового входа и GND можно установить конденсатор фильтра или синфазный индуктор.

(2) Напряжение сигнала аналогового входа не должно превышать 12V.

(3) Сигнал аналогового входа/выхода уязвим для внешних помех. Поэтому, следует использовать экранированные кабели, хорошо заземленные, а длина кабеля должна быть как можно короче.

(4) Клемма аналогового выхода может выдерживать напряжение до 12В.

4.2.2.3 Подключение сетевого интерфейса

Преобразователь частоты VT820 предоставляет пользователям последовательный сетевой интерфейс RS485. С помощью описанных ниже способов подключения можно создать систему управления с одним ведущим/одним ведомым или одним ведущим/несколькими ведомыми. С помощью ПО хост-устройства (контроллера ПК или ПЛК) можно реализовать множество функций, таких как мониторинг в реальном времени, дистанционное управление, автоматическое управление и сложное управление работой (например, бесконечная многоступенчатая работа ПЛК).

(1) Подключение преобразователя частоты и хост-устройства с интерфейсом RS485:

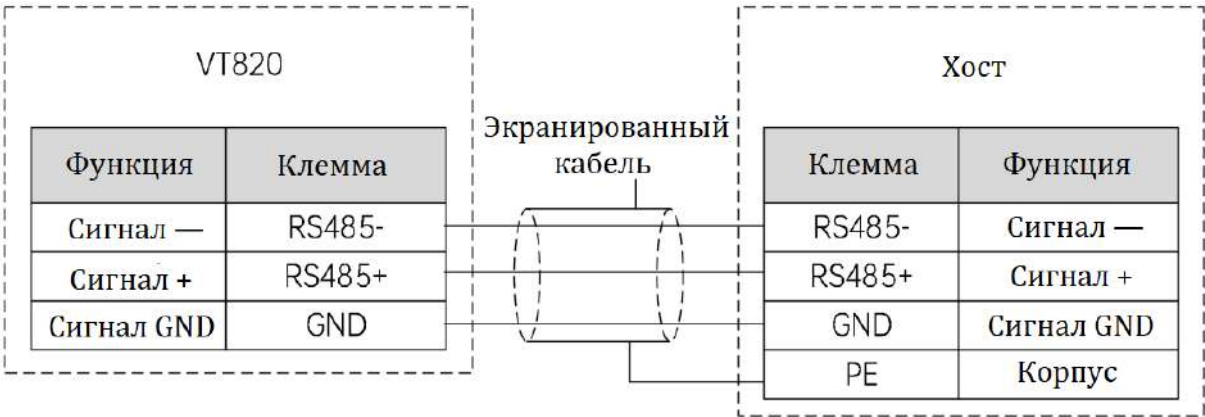


Рисунок 4-12 Подключение связи RS485-RS485

(2) Подключение преобразователя частоты и хост-устройства с интерфейсом RS232:

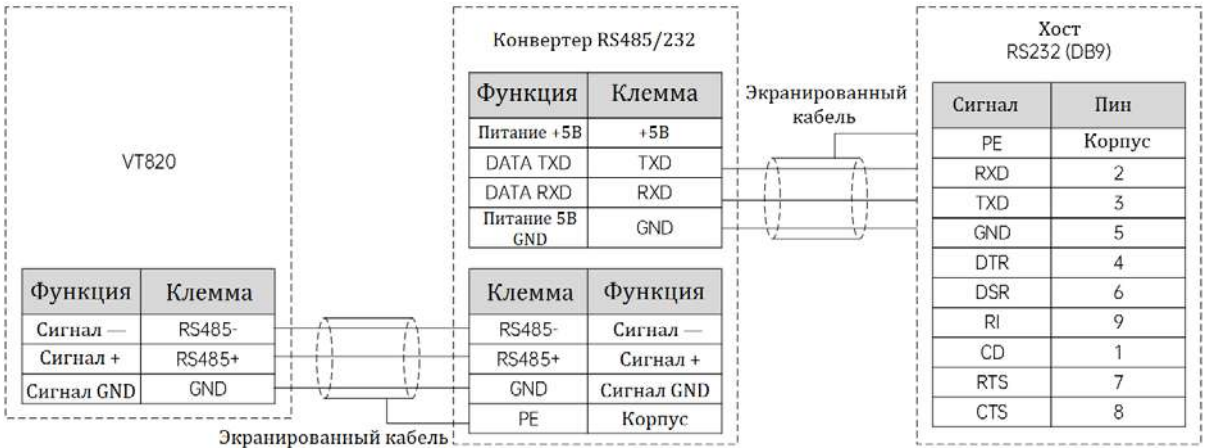


Рисунок 4-13 Подключение связи RS485-(RS485/232)-RS232

(3) Подключение нескольких преобразователей частоты, объединенных в одну систему RS485:

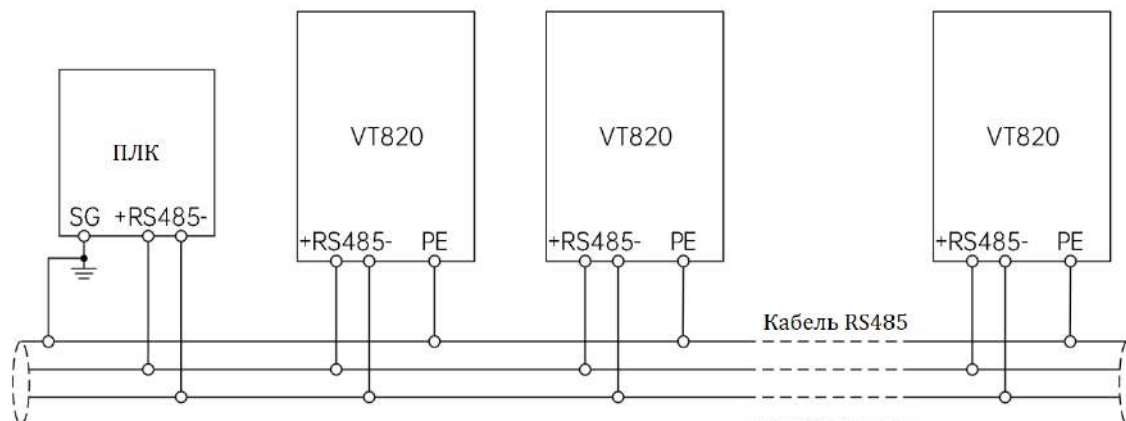


Рисунок 4-14 Рекомендуемая схема сетевых соединений между ПЛК и несколькими преобразователями частоты

(убедитесь в надежности заземления преобразователей частоты и двигателей)

Если при вышеуказанном подключении связь ненормальная, можно попробовать следующие решения:

- (1) Обеспечьте отдельный источник питания для ПЛК (или хост-ПК) или изолируйте его источник питания. В случае сильных внешних помех изолируйте сетевой кабель, чтобы защитить ПЛК (или хост-ПК) от помех;
- (2) Можно обеспечить отдельный источник питания для RS485/RS232 конвертера при его использовании;
- (3) Используйте магнитные кольца на сетевых проводах;
- (4) Если позволяют условия эксплуатации, уменьшите несущую частоту преобразователя частоты.



- (1) В местах с сильными помехами следует использовать RS485 конвертер (с изоляцией).
- (2) RS485 не выдерживает напряжение более 30В.

4.2.2.4 Подключения клемм многофункционального входа

Многофункциональный вход VT820 включает клеммы 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 16, которые могут быть определены как цифровые входы DI1–DI18 через параметры P09.00 и P09.01. Кроме того, существует несколько способов подключения в соответствии с напряжением разомкнутой цепи клеммы, выбранным в P09.11. Типовые способы подключений показаны ниже.

- (1) P09.11=0 (вход срабатывает от напряжения 24В DC, общий – 0В DC)

① Режим сухого контакта показан ниже.

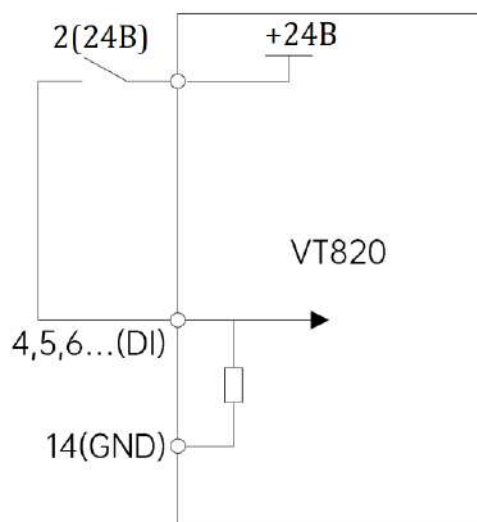


Рисунок 4-15 Схема подключений для внутреннего источника питания +24В преобразователя частоты

② Подключения, когда используется внутренний источник питания преобразователя частоты, а внешний контроллер является выходом с общим эмиттером PNP, показаны ниже.

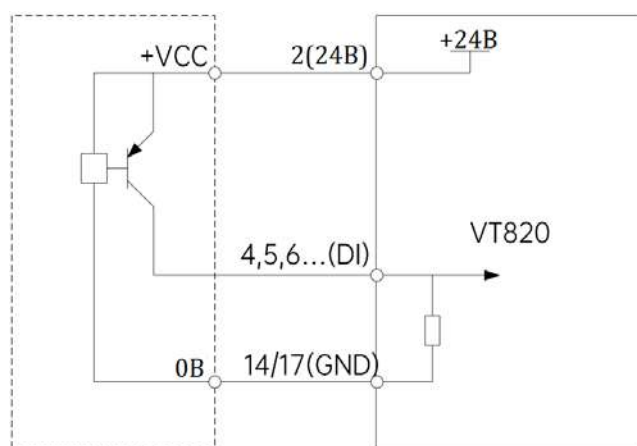


Рисунок 4-16 Схема подключений с PNP и использованием внутреннего источника питания

③ Подключения, когда используется внешний источник питания, а внешний контроллер является выходом с общим эмиттером PNP, показаны ниже.

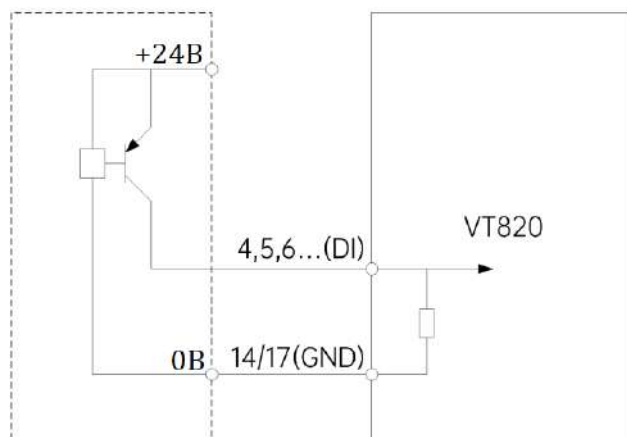


Рисунок 4-17 Схема подключений с PNP и использованием внешнего источника питания

(2) P09.11=1 (вход срабатывает от напряжения 0В DC, общий – 24В DC)

① Режим сухого контакта показан ниже.

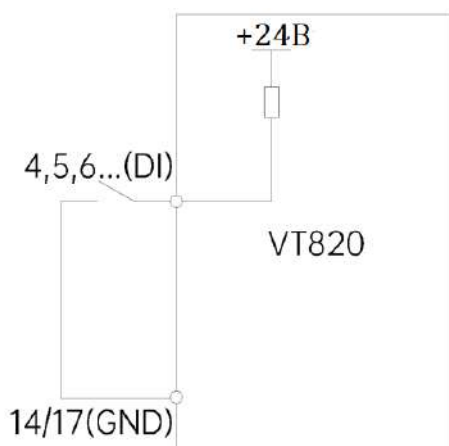


Рисунок 4-18 Схема подключений для внутреннего источника питания +24В преобразователя частоты

② Подключения, когда внешний контроллер является NPN выходом с общим эмиттером, показаны ниже.

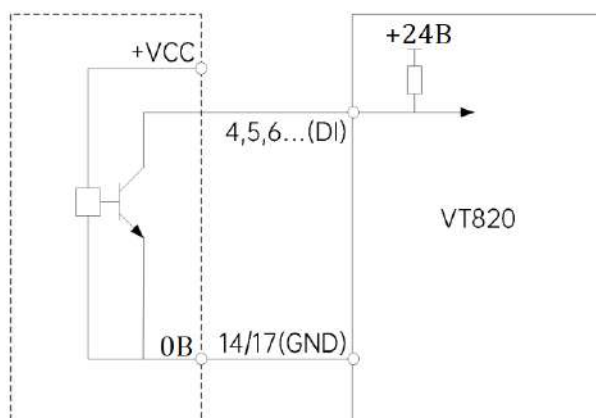


Рисунок 4-19 Схема подключений с внешним контроллером NPN

4.2.2.5 Подключения клемм многофункционального выхода

Клеммы 4 (DO1), 5 (DO2) и 11 (DO3) многофункционального выхода могут использовать внутренний источник питания +24В преобразователя частоты (нагрузка не более 200мА). Подключения показаны на следующем рисунке.

Предупреждение: индуктивная нагрузка (например, реле) должна быть подключена встречно-параллельно защитному диоду.

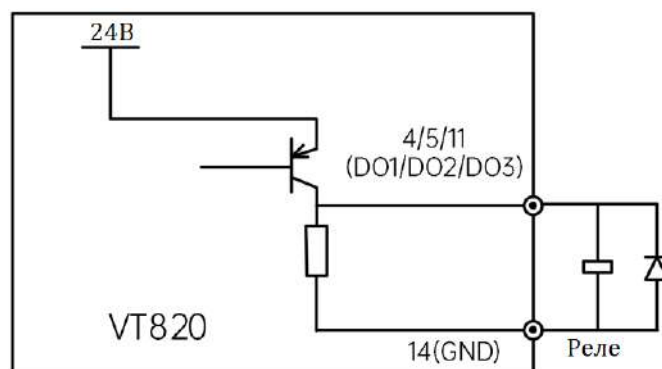


Рисунок 4-20 Схема подключений многофункционального DO

4.2.2.6 Подключения релейного выхода

В случае подключения индуктивной нагрузки к реле (например, электромагнитное реле, контактор) необходимо добавить цепь поглощения перенапряжения, например, цепь поглощения RC (ток утечки которой должен быть меньше тока удержания управляемого контактора или реле), пьезорезистор или диод обратной цепи (используется в электромагнитной цепи постоянного тока; тщательно проверяйте полярность во время установки). Компоненты цепи поглощения должны быть установлены вблизи двух концов обмоток реле или контактора.

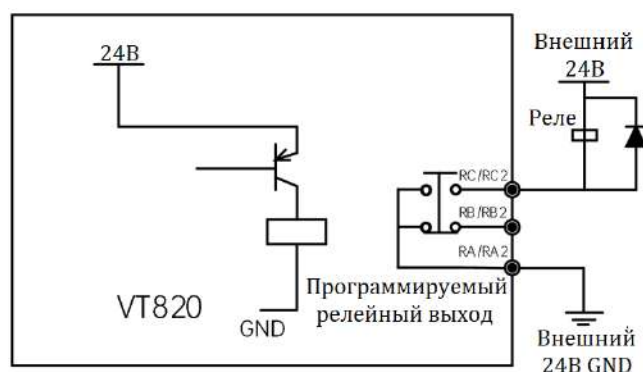


Рисунок 4-21 Схема подключений релейного выхода



- (1) Не замыкайте клеммы 24В и GND. В противном случае плата управления будет повреждена.
- (2) Используйте мульти-экранированные или витые кабели (1мм² или более) для подключения клемм.
- (3) При использовании экранированного кабеля ближний (около преобразователя частоты) конец экрана должен быть подключен к клемме заземления PE преобразователя частоты.
- (4) При укладке кабели управления не должны быть проложены параллельно и должны находиться на расстоянии не менее 20см от главной цепи и линий сильного тока (включая кабель питания, кабель двигателя, кабель реле, кабель подключения контактора и т.д.). Рекомендуется вертикальная прокладка кабелей для уменьшения помех и предотвращения неправильной работы преобразователя частоты.

(5) Для реле не 24В должен быть выбран резистор в соответствии с параметрами реле и подключен к релейной цепи последовательно.

(6) Клеммы цифрового выхода не могут выдерживать напряжение более 30В.

4.2.2.7 Примечания по подключениям энкодера

Сигнальный кабель энкодера (PG) должен быть проложен вдали от главной цепи и других силовых кабелей, а параллельная укладка с узким зазором строго запрещена. Для проводов энкодера требуется экранированный кабель, а экран (рядом с преобразователем частоты) должен быть подключен к PE.

(1) Когда выходной сигнал PG является сигналом с открытым коллектором, подключения к интерфейсной плате изображены на следующем рисунке (пунктирная линия на рисунке — выходной энкодер напряжения):



Рисунок 4-22 Схема подключений PG с открытым коллектором

(2) Когда выходной сигнал PG является двухтактным сигналом, подключения к интерфейсной плате изображены на следующем рисунке:



Рисунок 4-23 Схема подключений двухтактного PG

(3) Когда выходной сигнал PG является дифференциальным сигналом, подключения к интерфейсной плате изображены на следующем рисунке:

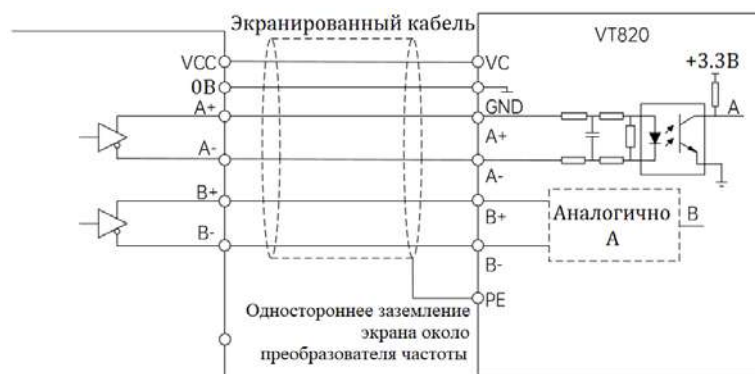


Рисунок 4-24 Схема подключений для дифференциального сигнала PG

4.2.3 Чертеж платы управления

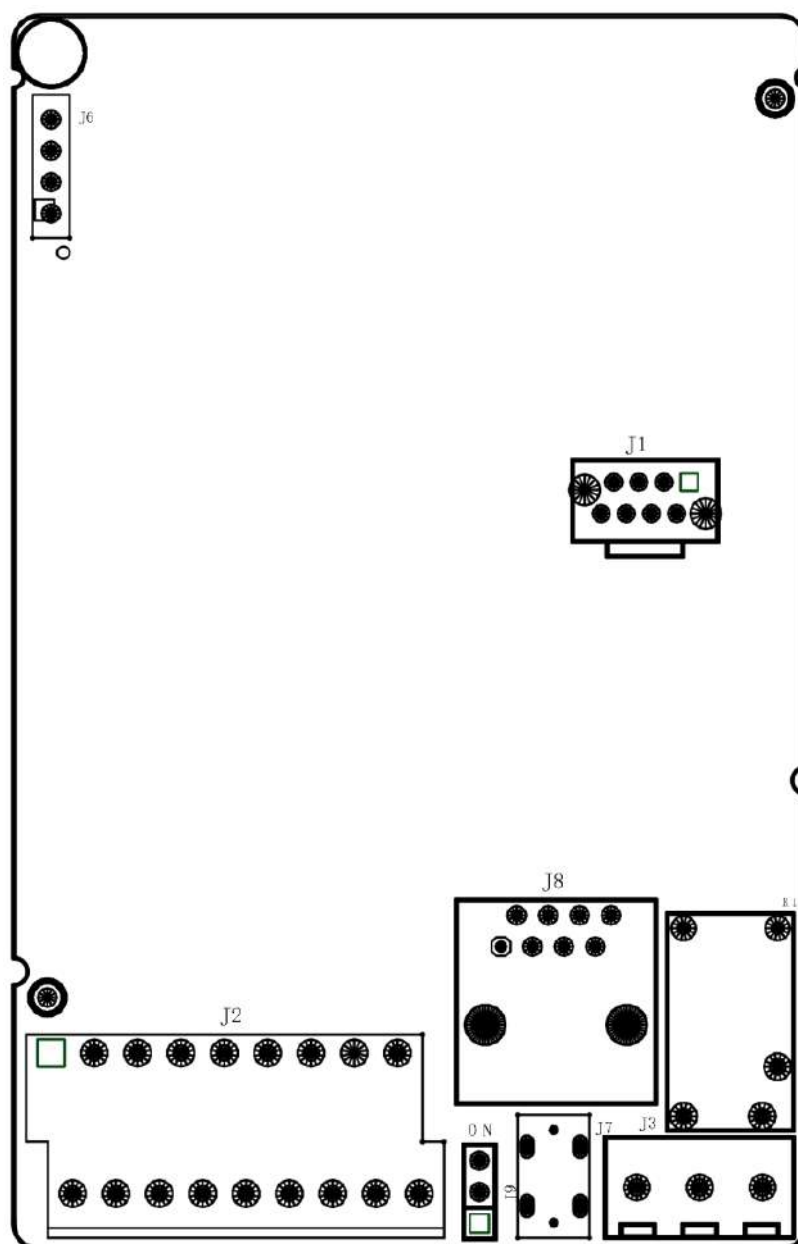


Рисунок 4-25 Чертеж платы управления

4.3 Соблюдение требований ЭМС при установке

Во время работы преобразователя частоты неизбежно возникают помехи, не соответствующие требованиям ЭМС. Чтобы уменьшить помехи преобразователя частоты для окружающей среды, в этом разделе объясняется способ установки, ориентированный на ЭМС, с точки зрения подавления помех, внешней проводки, заземления, тока утечки, использования фильтра питания и т.д.

4.3.1 Подавление помех

Создаваемые преобразователем частоты помехи могут влиять на расположенное поблизости оборудование, и такое влияние определяется различными факторами, включая помехоустойчивость системы управления преобразователем частоты и связанного с ним оборудования, среду электропроводки, расстояния установки, способ заземления и т.д.

4.3.1.1 Типы помех

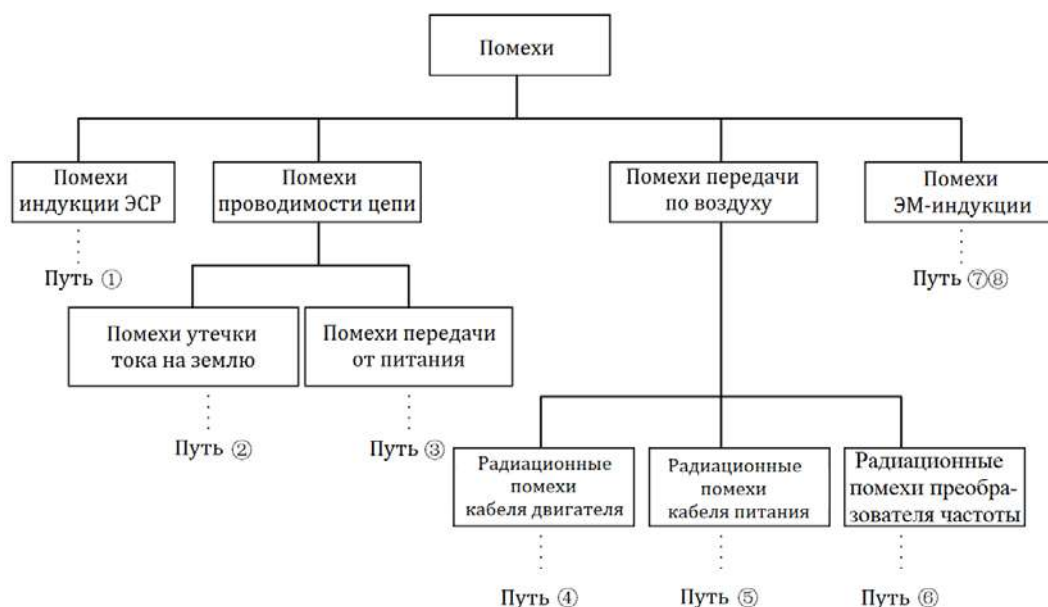


Рисунок 4-26 Типы помех

4.3.1.2 Пути передачи помех

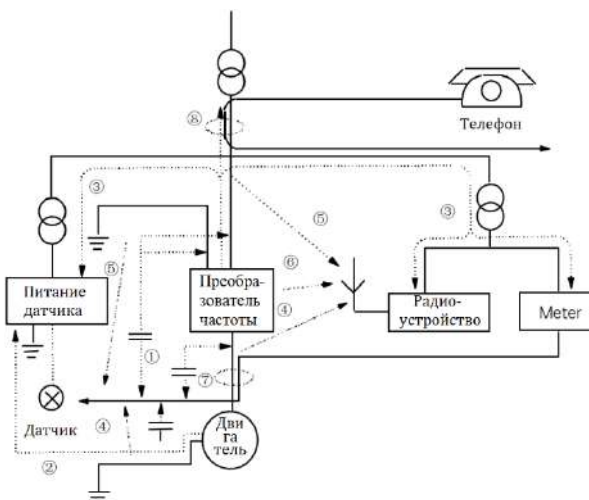


Рисунок 4-27 Пути передачи помех

4.3.1.3 Основные меры по подавлению помех

Таблица 4-8 Меры по подавлению помех

Путь передачи помех	Меры по снижению влияния
②	Если внешние устройства образуют замкнутый контур через проводку преобразователя частоты, ток утечки заземляющего кабеля может вызвать неправильную работу соответствующих устройств, которую можно уменьшить, если убрать заземление.
③	Когда внешние устройства и преобразователь частоты используют одну и ту же систему питания, создаваемые преобразователем частоты помехи будут передаваться по кабелю питания в обратном направлении, вызывая неправильную работу других устройств в системе. Примите следующие меры: установите фильтр помех на входе преобразователя частоты и изолируйте помехи для других устройств с помощью изолирующего трансформатора или фильтра питания.
④⑤⑥	Если устройства (обработки слабых сигналов измерительных приборов, радиоустройств и датчиков) и их сигнальные кабели установлены в одном шкафу с преобразователем частоты, а проводка расположена очень близко, могут возникнуть сбои в работе из-за помех в пространстве. Примите следующие меры: (1) Устройства и сигнальные кабели, уязвимые для помех, следует устанавливать вдали от преобразователя частоты. Сигнальные кабели должны быть экранированы, а экран заземлен. Кроме того, экранированный кабель следует поместить в металлический лоток или гофру и разместить вдали от преобразователя частоты и его входных/выходных кабелей. Если сигнальный кабель неизбежно пересекает силовой кабель, держите их ортогонально. (2) Установите фильтр радиопомех и линейный фильтр помех (ферритовый синфазный дроссель) на входном и выходном концах преобразователя частоты, чтобы подавить помехи излучения силового кабеля. (3) Кабель двигателя должен быть помещен в толстое укрытие, например, толстую трубу (более 2мм), или убран в цементный желоб. Силовой кабель должен быть помещен в металлическую трубу и заземлен с помощью экранированного кабеля (кабель двигателя использует 4-жильный кабель, один конец которого заземлен со стороны преобразователя частоты, а другой конец подключен к корпусу двигателя).
①⑦⑧	Если сигнальные кабели проложены параллельно силовым или связаны с ними вместе, генерируемые электромагнитные индукционные помехи и статические индукционные помехи будут передаваться по сигнальным кабелям, вызывая сбои в работе. Следует избегать такой укладки. Уязвимые устройства должны находиться вдали от преобразователя частоты, а уязвимые сигнальные кабели должны находиться вдали от входных/выходных кабелей преобразователя частоты. Кроме того, используйте экранированные кабели для сигнала и питания, и поместите их в металлические трубки для лучшей изоляции. Расстояние между металлическими трубками должно быть не менее 20см.

4.3.2 Требования к внешней электропроводке

Чтобы избежать помех, кабели управления, питания и двигателя должны быть установлены отдельно и находиться на расстоянии друг от друга, особенно когда кабели проложены параллельно и на большое расстояние. Если сигнальный кабель неизбежно пересекает кабель питания, убедитесь, что они пересекаются перпендикулярно.

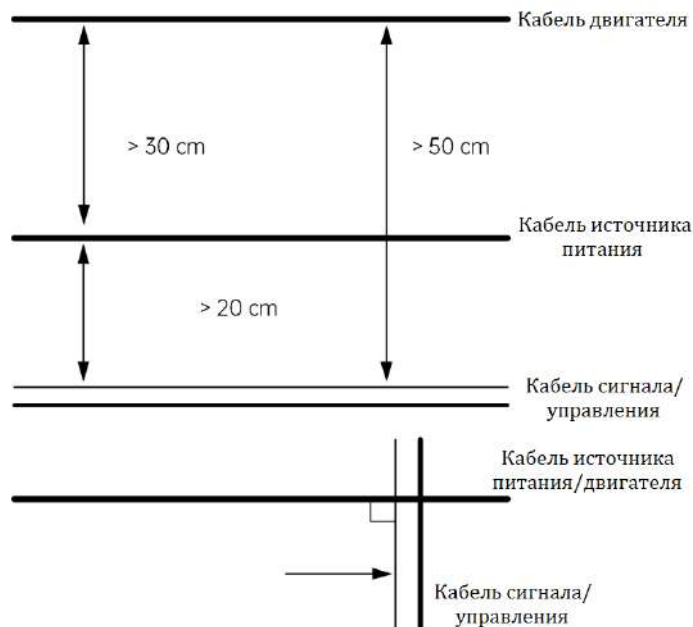


Рисунок 4-28 Требования к системной проводке

Если кабель двигателя слишком длинный или площадь его поперечного сечения слишком большая, требуется снижение номинальных характеристик. Чем больше площадь поперечного сечения, тем больше будет емкость заземления и ток утечки на землю. Если используется кабель с большой площадью поперечного сечения, выходной ток следует уменьшить примерно на 5% для каждого уровня увеличения площади.

Экранированные/бронированные кабели: рекомендуется использовать высокочастотные экранированные кабели с низким импедансом, такие как плетеная медная сетка, алюминиевая или железная сетка.

Как правило, кабель управления должен быть экранирован, а экранированная металлическая сетка должна быть подключена к металлическому корпусу преобразователя частоты через кабельные зажимы на обоих концах.

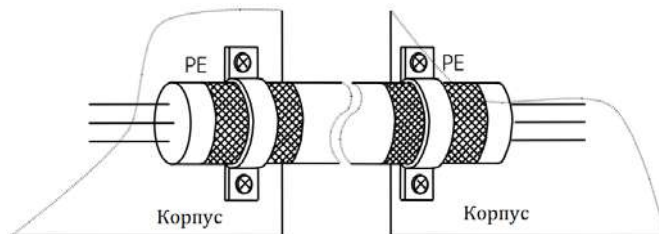


Рисунок 4-29 Правильное заземление экрана

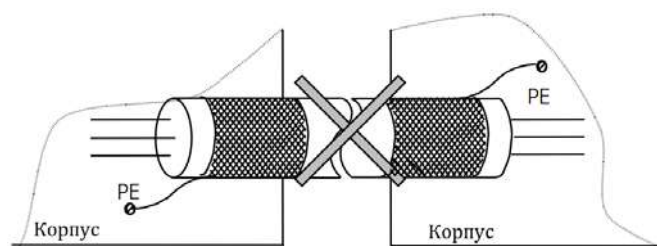


Рисунок 4-30 Неправильное заземление экрана

4.3.3 Заземление

Отдельный заземляющий контакт (наилучший вариант)

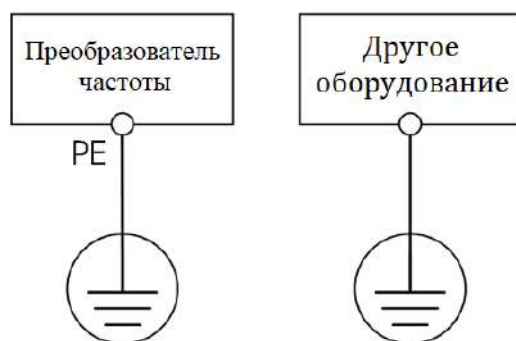


Рисунок 4-31 Схема заземления 1

Общий заземляющий контакт (допустимый вариант)

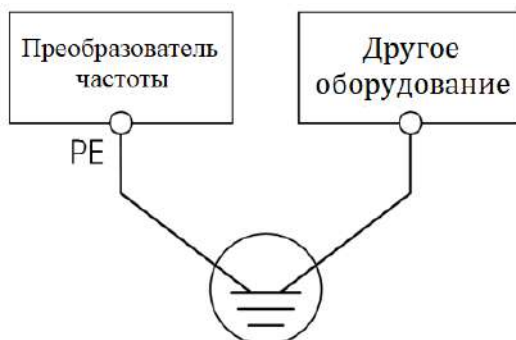


Рисунок 4-32 Схема заземления 2

Общий заземляющий кабель (недопустимый вариант)

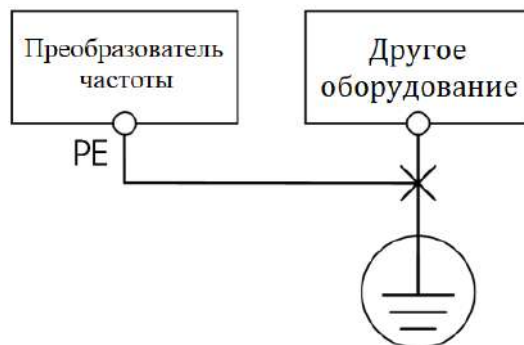


Рисунок 4-33 Схема заземления 3

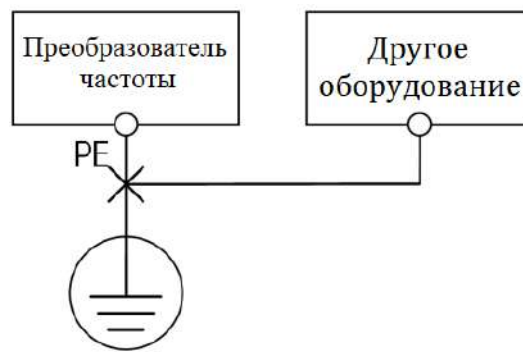


Рисунок 4-34 Схема заземления 4

Кроме того, обратите внимание на следующие примечания:

- Чтобы минимизировать сопротивление различных систем заземления, следует использовать стандартный заземляющий кабель наибольшего размера. Предпочтительнее плоский кабель, поскольку его высокочастотное сопротивление меньше, чем у круглого кабеля с такой же площадью поперечного сечения.
- Один конец 4-жильного кабеля двигателя должен быть заземлен со стороны преобразователя частоты, а другой конец должен быть подключен к заземляющему концу двигателя. Гораздо лучше, если двигатель и преобразователь частоты будут иметь разные заземляющие полюса.
- Если заземляющие концы системы соединены вместе, ток утечки станет источником помех и повлияет на устройства в системе. Поэтому заземляющий конец преобразователя частоты должен быть отделен от заземляющих концов аудио оборудования, датчиков, компьютеров и т.д.
- Чтобы получить небольшой высокочастотный импеданс, крепежный болт оборудования можно использовать в качестве высокочастотной клеммы, подключенной к задней панели шкафа. Не забудьте соскоблить изоляционную краску с места крепления.
- Заземляющий кабель должен быть максимально коротким, то есть точка заземления должна располагаться как можно ближе к преобразователю частоты. Заземляющий кабель должен быть удален от кабелей ввода-вывода чувствительного к помехам оборудования.

4.3.4 Установка реле, контактора и электромагнитного тормоза

Для создающих сильные помехи устройств, таких как реле, контактор и электромагнитный тормоз, даже если они установлены вне корпуса преобразователя частоты, необходимо установить ограничитель перенапряжения.

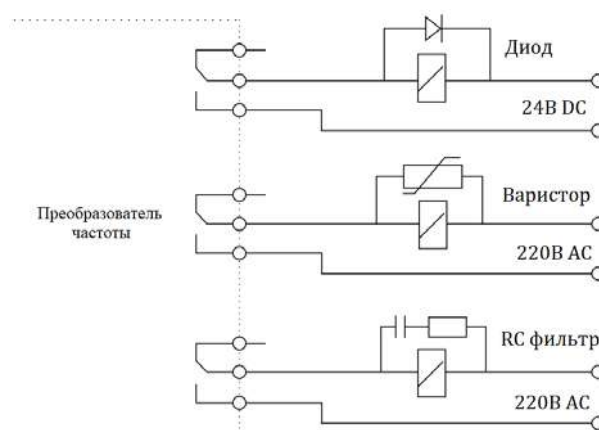


Рисунок 4-35 Требования к установке реле, контактора и электромагнитного тормоза

4.3.5 Ток утечки и меры

Ток утечки проходит через линейный конденсатор и конденсатор двигателя на входном и выходном концах преобразователя частоты. Его величина зависит от распределенной емкости и несущей частоты. Ток утечки включает в себя ток утечки на землю и ток утечки между линиями.

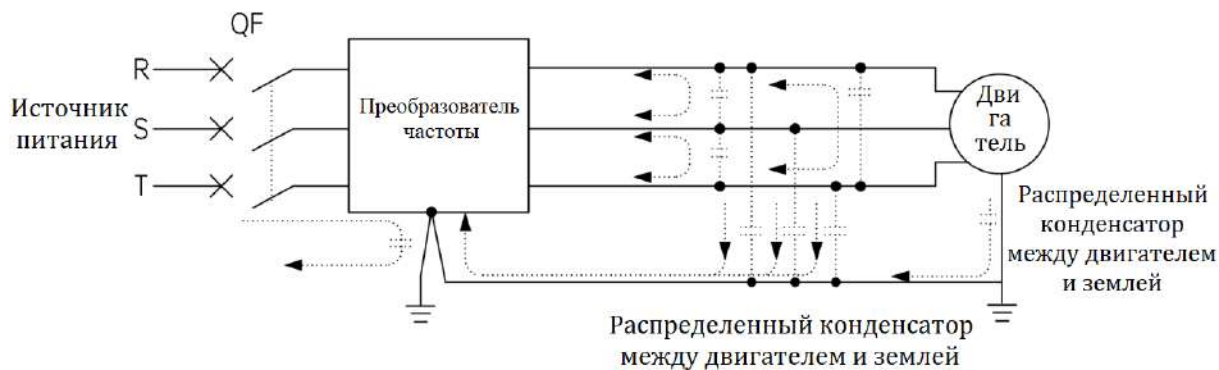


Рисунок 4-36 Путь тока утечки

(1) Ток утечки на землю

Ток утечки не только пройдет через систему преобразователя частоты, но и через другое оборудование по заземляющему кабелю, вызывая неправильную работу устройства защитного отключения, реле и другого оборудования. Чем выше несущая частота или длиннее кабель двигателя, тем больше будет ток утечки.

Меры подавления:

- Снизьте несущую частоту (помехи двигателя увеличатся);
- Укоротите кабель двигателя;
- Адаптируйте устройство защитного отключения для высоких гармоник/скачков в системе преобразователя частоты и других системах;
- Попробуйте отсоединить соединительный винт конденсатора ЭМС, чтобы предотвратить защиту от утечки, как показано на следующем рисунке.

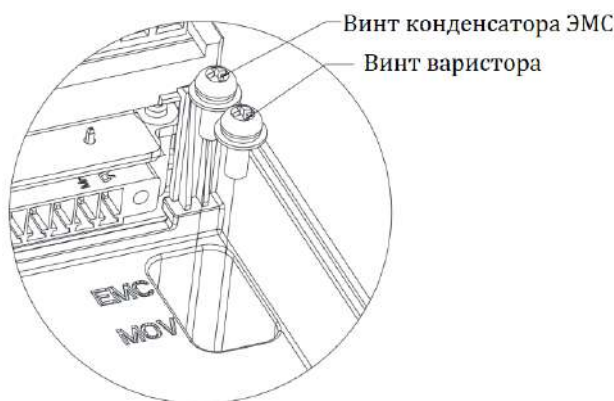


Рисунок 4-37 Соединительные винты конденсатора ЭМС и варистора

(2) Ток утечки между линиями

Когда ток утечки проходит распределенную емкость между выходными кабелями на выходе преобразователя частоты, его высшие гармоники могут вызвать неправильное срабатывание

внешнего теплового реле. Для преобразователя частоты с небольшой мощностью (7.5кВт и ниже) и длинными проводами (более 50м) ток утечки увеличится, что повышает вероятность неправильного срабатывания.

Меры подавления:

- Понижьте несущую частоту (помехи двигателя увеличатся);
- Установите реактор на конце выхода.

Для надежной защиты двигателя рекомендуется использовать датчик температуры для контроля температуры двигателя и использовать функцию защиты от перегрузки (электронное тепловое реле) преобразователя частоты вместо внешнего теплового реле.

4.3.6 Правильная установка преобразователя частоты с учетом ЭМС

Принцип разделения

В состоящей из преобразователя частоты и двигателя системе, преобразователь частоты, блок управления и датчик устанавливаются в одном шкафу. Помехи необходимо подавлять в основных точках соединений. Поэтому в шкафу необходимо установить фильтр радиопомех и входной реактор. Шкаф также должен соответствовать требованиям ЭМС.

Изоляция источников и приемников помех через физическое пространство на этапе проектирования механики/системы является наиболее эффективной, но и самой дорогой мерой по снижению помех. В состоящей из преобразователя частоты и двигателя системе, источниками помех являются преобразователь частоты, тормозной блок и контактор, а приемниками помех выступают автоматическое устройство, энкодер и датчик.

Различные области ЭМС делятся в соответствии с электрическими характеристиками конструкции механики/системы. Рекомендуется устанавливать устройство в соответствующей области, как показано на следующем рисунке.

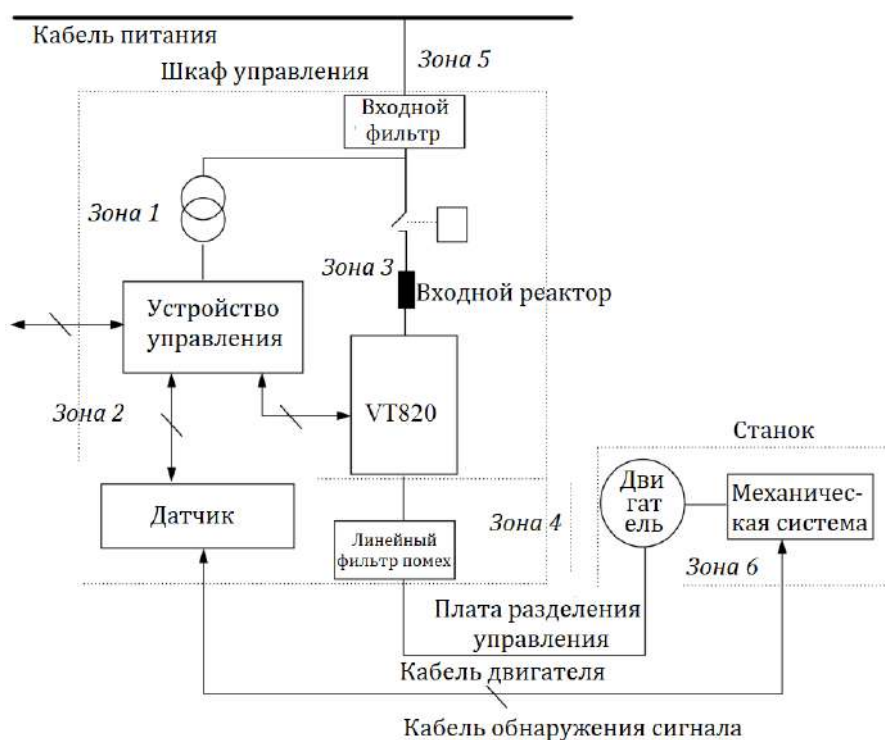


Рисунок 4-38 Рекомендуемое разделение по областям ЭМС

Примечания:

Зона 1: силовой трансформатор управления, система управления, датчик и т.д.

Зона 2: интерфейс сигнальных и управляющих кабелей, требующий определенной степени защиты от помех.

Зона 3: входящий реактор, преобразователь частоты, тормозной блок, контактор и другие источники помех.

Зона 4: выходной фильтр помех и его проводка.

Зона 5: источник питания (включая проводку фильтра радиопомех)

Зона 6: двигатель и его кабели

- Между зонами должна быть изолированное пространство для электромагнитной развязки.
- Минимальное расстояние между зонами составляет 20 см.
- Зоны должны быть разъединены с помощью заземляющей пластины. Кабели из разных зон должны быть помещены в разные кабельные каналы.
- На стыках зон должны быть установлены фильтры.
- Все сетевые (например, RS485) и сигнальные кабели, выходящие из шкафа, должны быть экранированы.

Схема электрического монтажа преобразователя частоты

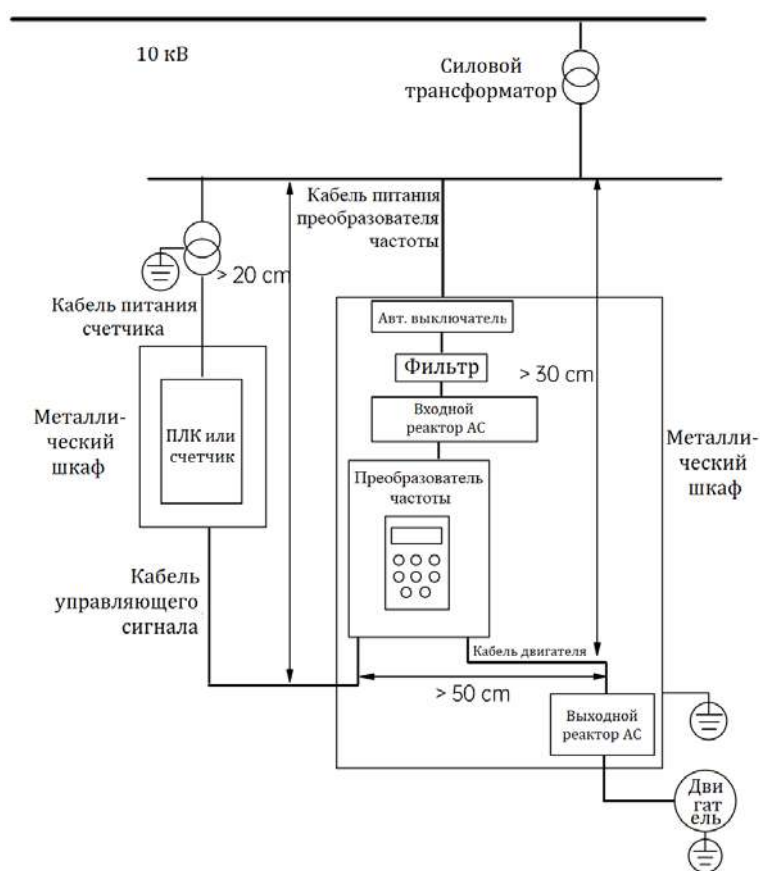


Рисунок 4-39 Схема установки преобразователя частоты

Кабель заземления двигателя должен быть подключен со стороны преобразователя частоты. Двигатель и преобразователь частоты должны быть заземлены раздельно.

Кабели двигателя и управления должны быть экранированы или бронированы. Экранирующая металлическая сетка должна быть подключена к обоим концам кабеля заземления через кабельные зажимы, чтобы избежать скручивания концов металлической сетки. В противном случае в условиях высокой частоты экранирующий эффект будет снижен.

Убедитесь в хорошей проводимости между монтажной пластиной, монтажными винтами и металлическим корпусом преобразователя частоты. При необходимости используйте зубчатую прокладку для соскабливания краски и токопроводящую монтажную пластину.

При наличии какого-либо чувствительного устройства на его стороне можно установить отдельный сетевой фильтр.

4.3.7 Инструкции по эксплуатации входного фильтра ЭМС

Входной фильтр ЭМС используется с устройствами, генерирующими сильные помехи и чувствительными к внешним помехам. Фильтр линии питания представляет собой двухсторонний фильтр низких частот, который пропускает постоянный ток или ток с частотой 50Гц и не пропускает высокочастотный ток электромагнитных помех.

Роль фильтра линии питания

Он помогает устройству соответствовать требованиям ЭМС по проводимости и чувствительности к проводимости, а также подавляет радио излучения устройства.

Он предотвращает попадание электромагнитных помех устройства в линию питания и помех линии питания в устройство.

Распространенные ошибки при установке фильтра линии питания

(1) Слишком большая длина входного питания

Фильтр должен быть установлен близко ко входу кабеля питания в шкаф, а кабель входного питания фильтра должен быть как можно более коротким в шкафу.

(2) Входной кабель и выходной кабель фильтра линии питания расположены слишком близко друг к другу

Если входной и выходной кабели фильтра расположены слишком близко друг к другу, высокочастотный сигнал помех будет напрямую связан через входной и выходной кабели фильтра и сделает фильтр линии питания бесполезным.

(3) Плохое заземление фильтра

Корпус фильтра должен быть надежно подключен к металлическому корпусу. Обычно на корпусе фильтра имеется специальная клемма заземления. Однако, если вы решите подключить фильтр к металлическому корпусу с помощью кабеля, это будет неэффективно для подавления высокочастотного сигнала помех, поскольку импеданс длинного кабеля (а не сопротивление резистора) очень велик на высоких частотах, что делает обход менее эффективным. Правильный метод установки — непосредственно установить корпус фильтра на проводящей поверхности металлического корпуса оборудования, удалив имеющуюся изоляционную краску.

4.3.8 Излучение преобразователя частоты

Преобразователь частоты неизбежно имеет излучение во время работы. В большинстве случаев преобразователь частоты устанавливается в металлическом шкафу, что снижает влияние

излучения на оборудование за пределами шкафа. Основным источником излучения являются внешние соединительные кабели. Осуществите надлежащий монтаж электропроводки в соответствии с требованиями этого раздела, тогда излучение можно будет эффективно подавить.

Если преобразователь частоты и другие устройства управления установлены в одном шкафу, изолируйте каждую специальную зону и осуществите надлежащий монтаж электропроводки, экранирование и пересечение кабелей, принимая во внимание принципы разделения, упомянутые выше.

Глава 5 Краткое руководство по эксплуатации

5.1 Панель управления

5.1.1 Введение

Преобразователи частоты этой серии имеют два вида панелей управления. Одна из них — малая панель управления/клавиатура VT820-DP01, используемая в качестве стандартной конфигурации для преобразователей частоты мощностью 75кВт и ниже; другая — большая панель управления/клавиатура с большим количеством функций VT820-DP03, используемая как стандартная конфигурация для преобразователей частоты мощностью 90кВт и выше, которая также может использоваться в качестве опции для других моделей (информацию о монтажных размерах см. в [2.2.7](#)). Ниже показана малая рабочая панель:

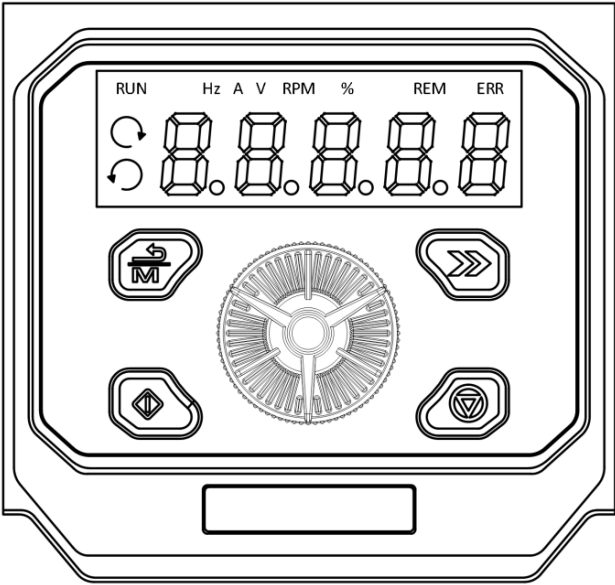


Рисунок 5-1 Малая рабочая панель VT820-DP01

5.1.1.1 Описание индикаторов малой рабочей панели

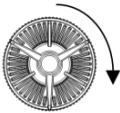
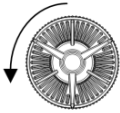
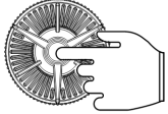
Таблица 5-1 Описание индикаторов малой рабочей панели

Индикатор		Название	Описание	Цвет
Единица измерения	Hz	Индикатор частоты	Мигает: Рабочая частота Вкл: Опорная частота	Желтый
	A	Индикатор тока	Вкл: Ток	Желтый
	V	Индикатор напряжения	Вкл: Напряжение	Желтый
	RPM	Индикатор скорости	Вкл: Скорость	Желтый
	%	Индикатор процентов	Вкл: Процент	Желтый
Статус		Индикатор прямого хода	Вкл: Во время останова, на преобразователь частоты подается команда прямого хода Во время работы, преобразователь частоты работает в прямом направлении Мигает: Преобразователь частоты переключается с FWD на REV	Зеленый

Индикатор		Название	Описание	Цвет
Статус		Индикатор обратного хода	Вкл: Во время останова, на преобразователь частоты подается команда обратного хода Во время работы, преобразователь частоты работает в обратном направлении Мигает: Преобразователь частоты переключается с REV на FWD	Зеленый
	ERR	Индикатор ошибки	Вкл.: преобразователь частоты переходит в состояние ошибки	Красный
	RUN	Индикатор работы	Вкл.: Работа Мигает: Остановка работы Выкл.: Остановлен	Зеленый
	REM	Индикатор канала управления	Выкл.: Локальный Мигает: Связь Вкл.: Клемма	Желтый

5.1.1.2 Описание клавиш малой панели управления

Таблица 5-2 Функции клавиш малой панели управления

Клавиша	Название	Функция
	Возврат/Многофункциональная клавиша	Выход из режима программирования. Описание многофункционального режима приведено в Таблице 5-5 .
	Клавиша Shift	Выбор бита данных в режиме редактирования или переключение отображения параметров состояния
	Клавиша RUN	В режиме панели управления нажатие запускает преобразователь частоты
	Клавиша Stop/Reset	Остановка или сброс ошибки
	Селектор	Поверните его по часовой стрелке, для увеличения значений данных или параметров
		Поверните его против часовой стрелки, для уменьшения значений данных или параметров
		Нажмите кнопку селектора для входа в меню или подтверждения действий

Ниже изображена большая панель управления:

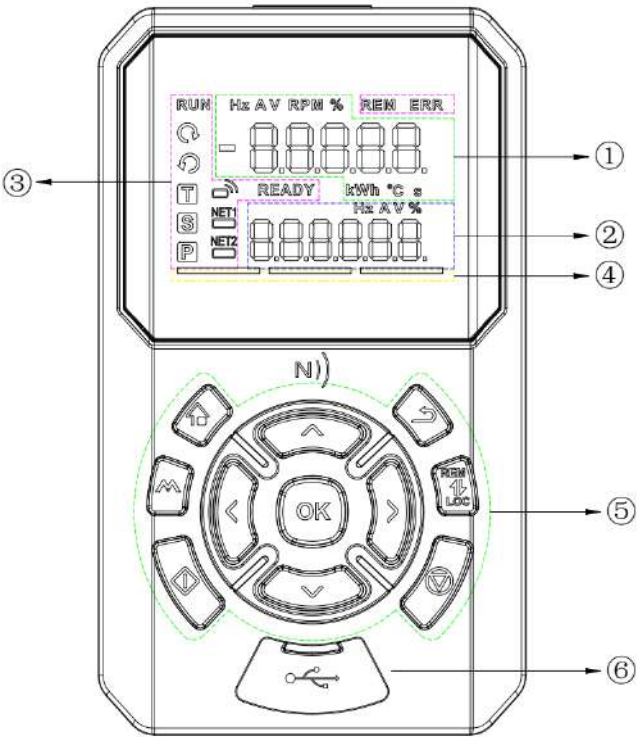


Рисунок 5-2 Большая панель управления

5.1.1.3 Описание интерфейса большой панели управления

Номер	Название	Описание
①	Основная область отображения	Функциональные параметры, единицы измерения параметров, плюс или минус
②	Вспомогательная область отображения	Контролируемые параметры и единицы измерения
③	Область индикации состояния	Состояние питания, запуск/остановка, FWD/REV, локальное/дистанционное управление, состояние ошибки/тревога, режим скорости/крутящего момента/позиционирования, состояние связи и состояние беспроводной связи NFC
④	Область режима меню	Отображает текущий режим меню, такой как быстрое меню, полное меню и измененные режимы меню памяти
⑤	Область клавиш	Ввод кода функции/данных преобразователя частоты
⑥	USB-Тип C	Подключение к хост-контроллеру ПК

5.1.1.4 Описание индикаторов большой панели управления

Таблица 5-3 Описание индикаторов большой панели управления

Индикатор		Название	Описание	Цвет
Единица измерения	Hz	Индикатор частоты	Мигает: Рабочая частота Вкл: Опорная частота	Желтый
	A	Индикатор тока	Вкл: Ток	Желтый

Индикатор		Название	Описание	Цвет
Единица измерения	V	Индикатор напряжения	Вкл: Напряжение	Желтый
	RPM	Индикатор скорости	Вкл: Скорость	Желтый
	%	Индикатор процентов	Вкл: Процент	Желтый
	°C	Индикатор температуры	Вкл: Градусы по Цельсию	
	s	Индикатор времени	Вкл: Секунда	
	kWh	Индикатор мощности	Вкл: Объем энергии	
Статус		Индикатор прямого хода	Вкл: Во время останова, на преобразователь частоты подается команда прямого хода Во время работы, преобразователь частоты работает в прямом направлении Мигает: Преобразователь частоты переключается с FWD на REV	Зеленый
		Индикатор обратного хода	Вкл: Во время останова, на преобразователь частоты подается команда обратного хода Во время работы, преобразователь частоты работает в обратном направлении Мигает: Преобразователь частоты переключается с REV на FWD	Зеленый
	ERR	Индикатор ошибки	Вкл.: преобразователь частоты переходит в состояние ошибки	Красный
	RUN	Индикатор работы	Вкл.: Работа Мигает: Остановка работы Выкл.: Остановлен	Зеленый
	REM	Индикатор канала управления	Выкл.: Локальный Мигает: Связь Вкл.: Клемма	Желтый
	T	Индикатор режима крутящего момента	Вкл.: преобразователь частоты находится в режиме управления крутящим моментом	
	S	Индикатор режима управления скоростью	Вкл.: преобразователь частоты находится в режиме управления скоростью	

Индикатор	Название	Описание	Цвет
Статус	P	Индикатор режима управления положением	
		Индикатор беспроводной связи Мигает: Ожидание подключения; Вкл.: Успешно подключено; Выкл.: Функция отключена	
	NET1	Индикатор связи 1	Резерв
	NET2	Индикатор связи 2	Резерв
	REDY	Индикатор состояния ожидания	Белый
		Индикатор режима меню	
		Индикатор отрицательного знака	
		Индикатор основной и вспомогательной областей отображения	
		Индикатор NFC Мигает: Нормальная передача данных Выкл.: Нет передачи данных	

5.1.1.5 Описание клавиш большой панели управления

Таблица 5-4 Функции клавиш большой панели управления

Клавиша	Название	Функция
	Клавиша возврата	Выход из режима программирования
	Клавиша смещения вправо	Выбора изменяемого бита данных или переключение отображаемого параметра; переключение контролируемых переменных или перемещение курсора вправо
	Клавиша смещения влево	Выбора изменяемого бита данных или переключение отображаемого параметра; переключение контролируемых переменных или перемещение курсора влево
	Клавиша RUN	В режиме панели управления нажатие запускает преобразователь частоты

	Клавиша Stop/Reset	Остановка или сброс ошибки
	Клавиша Up	Увеличение значений данных или параметров
	Клавиша Down	Уменьшение значений данных или параметров
	Клавиша подтверждения	Для входа в меню следующего уровня или подтверждения параметров
	Клавиша переключения меню	Короткое нажатие переключает режимы меню, включая быстрое меню, полное меню и режимы меню измененной памяти, такие же, как P00.00. Длительное нажатие осуществляет переключение между основной и вспомогательной областями отображения
	Многофункциональная клавиша	Функции, указанные в P00.04, такие как переключение JOG, FWD и REV
	Клавиша переключения канала команд управления	Переключение каналов команд управления между локальным, клеммным и каналом связи

Таблица 5-5 Использование многофункциональной клавиши

Клавиша (М)	Функция	Описание функции
0	Нет функции	Клавиша М отключена.
1	Прямой JOG	Клавиша М используется как клавиша прямого JOG во всех трех каналах управления. Нажмите и удерживайте клавишу, тогда преобразователь частоты будет работать в режиме прямого JOG. Отпустите клавишу, тогда прямой JOG прекратится.
2	Обратный JOG	Клавиша М используется как клавиша обратного JOG во всех трех каналах управления. Нажмите и удерживайте клавишу, тогда преобразователь частоты будет работать в режиме обратного JOG. Отпустите клавишу, тогда обратный JOG прекратится (направление JOG выбирается в параметре P00.04).
3	Переключение FWD и REV	Клавиша М используется как клавиша для переключения FWD и REV, доступна только при управлении с панели, применима как во время работы, так и во время остановки.
4	Переключение источников управления 1	Клавиша М используется как клавиша переключения источника управления работой преобразователя частоты, применима только во время остановки. Источник циклически переключается между локальным, клеммным и выносным.

5.1.1.6 Дисплей состояния панели управления

Дисплей состояния панели управления VT820 включает отображение параметров состояния остановки и работы, отображение состояния редактирования параметров и отображение состояния неисправности. В этой разделе в качестве примера взята малая панель управления. Работа большой панели управления аналогична.

(1) Отображение параметров остановки

Когда преобразователь частоты находится в состоянии останова, панель управления отображает параметры состояния останова, как показано на [Рисунке 5-3a](#). Индикатор единиц измерения указывает единицу измерения параметров.

При выборе меню проверки будут отображаться только те параметры, значения которых отличаются от заводских настроек. Вы можете вращать селектор, чтобы просмотреть все такие параметры, и проверить, какие параметры были изменены.

Вы можете нажимать клавишу «», чтобы циклически просматривать различные параметры состояния остановки (определяемые параметром P16.03).

(2) Отображение параметров работы

Когда преобразователь частоты получает действительную команду управления, он переходит в рабочий режим. Панель управления отображает параметры состояния работы, а индикатор RUN загорается. Включение/выключение индикатора прямого или обратного хода зависит от текущего направления работы. Как показано на [Рисунке 5-3b](#), индикатор единиц указывает единицу измерения параметров.

Вы можете нажимать клавишу «», чтобы циклически просматривать различные параметры в рабочем режиме (определяемые параметрами P16.00 и P16.01).



а: Отображение состояния остановки



б: Отображение состояния в рабочем режиме



С: Отображение состояния ошибки

Рисунок 5-3 Отображение останова, работы и ошибки

(3) Отображение неисправности

Когда преобразователь частоты обнаруживает сигнал неисправности, он немедленно отображает состояние и код ошибки, как показано на [Рисунке. 5-3с.](#)

Вы можете нажимать клавишу «», чтобы циклически просматривать параметры останова и коды ошибок. С помощью клавиши «», клеммы управления или сетевой команды вы можете сбросить ошибку. Если неисправность все еще существует, код неисправности не исчезнет.

Вы также можете выбрать режим останова или оставить преобразователь частоты работать во время определенной неисправности через настройку параметров с P97.15 по P97.19.

(4) Статус редактирования параметров

В состоянии останова, работы или сигнала ошибки нажмите клавишу «», чтобы войти в режим редактирования (если требуется ввести пароль пользователя, см. описание P00.01). Режим редактирования содержит трехуровневое меню: группа параметров или код функции → параметр → значение параметра. Нажмите клавишу «», чтобы увидеть значение параметра. Далее вы можете нажать клавишу «», чтобы сохранить значение параметра, или нажать клавишу «», чтобы выйти без сохранения.

5.1.2 Определение символов светодиодного дисплея

Символы светодиодного дисплея соответствуют следующим цифрам/буквам:

LED	Значение	LED	Значение	LED	Значение	LED	Значение
	0		A		I		S
	1		b		J		T
	2		C		L		t
	3		c		N		U

	4		d		n		V
	5		E		O		y
	6		F		o		-
	7		G		P		.
	8		H		q		
	9		h		r		

Пример светодиодного дисплея панели:

Светодиодный дисплей	Индикатор единиц измерения	Отображаемые данные/код	Значение данных/кода
	Постоянно вкл.	Мигает	Опорная частота
	Мигает	Постоянно вкл.	Выходная частота
	Постоянно вкл.	Мигает	Напряжение на шине
	Постоянно вкл.	Постоянно вкл.	Напряжение на шине
	Постоянно вкл.	Постоянно вкл.	Перегрузка по току во время ускорения



Когда преобразователь частоты находится в состоянии останова или ожидания, значения на панели мигают; а когда преобразователь частоты находится в рабочем или аварийном состоянии, значения на панели постоянно горят. Для настройки отображаемых во время работы или останова параметров см. [7.17](#) Р16: Параметры настройки дисплея клавиатуры.

5.1.3 Базовые действия

В приведенном ниже примере параметром отображения останова является установленная частота, заводская настройка которой составляет 50.00Гц. Черная часть на рисунке указывает на текущий статус редактирования.

В этой части в качестве примера взята малая панель управления. Действия на большой панели управления аналогичны.

5.1.3.1 Установка пароля

Для защиты параметров преобразователь частоты предлагает функцию защиты паролем. От пользователя требуется ввести правильный пароль перед входом в режим редактирования параметров. Для меню настройки параметров производителя и группы коррекции AI/AO необходимо ввести правильный пароль производителя.



Не изменяйте установленные параметры производителя. Их неправильная настройка может привести к ненормальной работе или даже повреждению преобразователя частоты.

Для установки пароля пользователя используется параметр P00.01.

Предположим, что пароль пользователя — «1368», преобразователь частоты в данный момент заблокирован и никакие действия не могут быть выполнены. Вы можете разблокировать преобразователь частоты, введя пароль пользователя, выполнив следующие шаги.

- (1) Нажмите клавишу «» в заблокированном состоянии, после чего светодиод отобразит 00000 и панель перейдет в состояние проверки пароля;
- (2) Измените 00000 на 01368;
- (3) Нажмите клавишу «» для подтверждения и прохождения проверки пароля, после чего на дисплее отобразится P00.

Данные шаги изображены ниже:

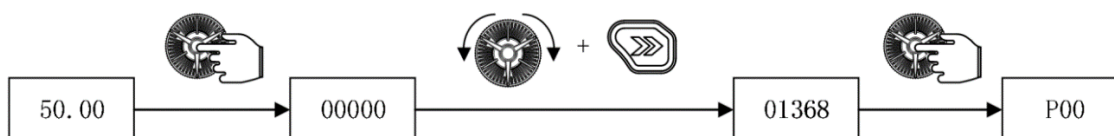


Рисунок 5-4 Разблокировка преобразователя частоты с помощью пароля пользователя

Вы можете выполнять различные действия на панели управления после верификации пароля.



Если в течение 30с после ввода правильного пароля пользователя не будет нажата ни одна клавиша, защита паролем снова сработает и преобразователь частоты будет заблокирован.

5.1.3.2 Восстановление заводских настроек

Чтобы сбросить значения параметров до заводских настроек, установите P00.05 равным 2.

- (1) В режиме останова нажмите клавишу «», чтобы войти в меню первого уровня P00;

- (2) Нажмите клавишу «» еще раз, чтобы войти в меню второго уровня P00.00;
- (3) Поверните «», чтобы изменить P00.00 на P00.05;
- (4) Нажмите клавишу «», чтобы войти в меню третьего уровня;
- (5) Поверните «», чтобы изменить 0 на 2;
- (6) Нажмите клавишу «», чтобы подтвердить изменение и вернуться в меню второго уровня.
Изменение выполнено успешно.

Данные шаги изображены ниже:

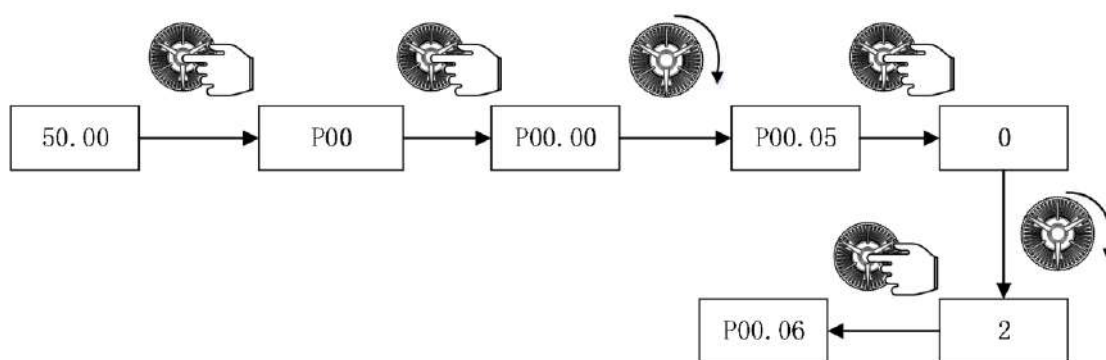


Рисунок 5-5 Восстановление заводских настроек

5.1.3.3 Установка частоты

Например, установим P02.09=25.00Гц.

Пример: измените значение параметра P02.09 с 50.00Гц на 25.00Гц.

- (1) В режиме останова нажмите клавишу «», чтобы войти в меню первого уровня P00;
- (2) Поверните «» по часовой стрелке, чтобы войти в меню первого уровня P02;
- (3) Нажмите клавишу «», чтобы войти в меню второго уровня P02.00;
- (4) Поверните «» по часовой стрелке, чтобы войти в меню второго уровня P02.09;
- (5) Нажмите клавишу «», чтобы войти в меню третьего уровня 50.00;
- (6) Нажмите клавишу «», чтобы выбрать разряд тысяч и разряд сотен;
- (7) Поверните «» против часовой стрелки, чтобы изменить 50.00 на 25.00;
- (8) Нажмите клавишу «», чтобы подтвердить изменение и вернуться в меню второго уровня.
Изменение выполнено успешно.
- (9) Нажмите клавишу «», чтобы вернуться в главное меню, отображающее 25.00.

Указанные шаги отображены ниже:

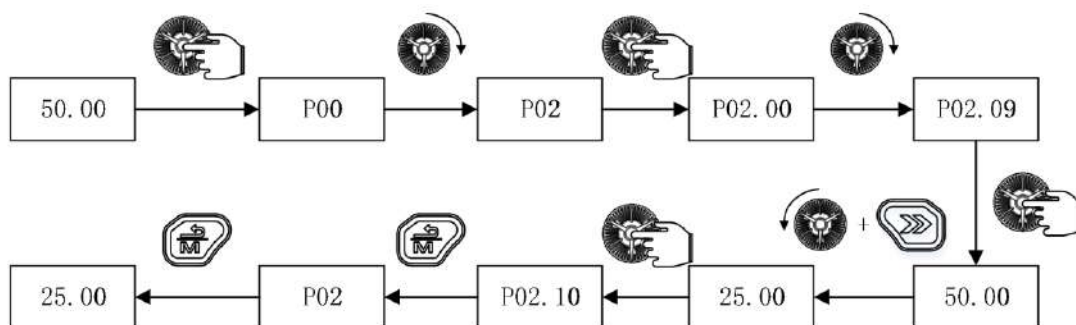


Рисунок 5-6 Настройка заданной частоты

5.1.3.4 Отображение параметров в рабочем режиме

С помощью параметров P16.00, P16.01 и P16.02 вы можете выбрать параметры преобразователя частоты, которые будут отображаться на панели управления в рабочем режиме, такие как заданная частота, выходная частота, напряжение шины DI, DO, AI и т.д. (подробнее см. в Группе P16). После этого вы можете просмотреть выбранные параметры с помощью клавиши «» на панели управления.

На следующем рисунке показано переключение параметров в рабочем режиме при P16.00=0xFF, P16.01=0xF и P16.02=4.

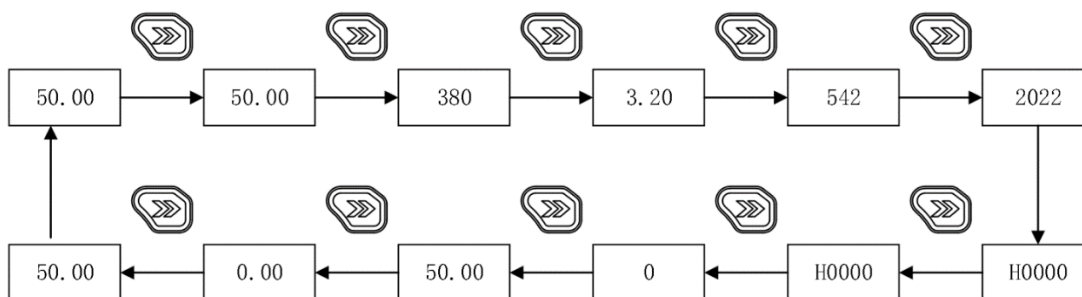


Рисунок 5-7 Отображение параметров в рабочем режиме

5.1.3.5 Отображение параметров в режиме останова

С помощью параметров P16.03 и P16.04 вы можете выбрать параметры преобразователя частоты, которые будут отображаться на панели управления в режиме останова, такие как заданная частота, напряжение шины, DI, DO, AI и т.д. (подробнее см. в Группе P16). После этого вы можете просмотреть выбранные параметры с помощью клавиши «» на панели управления.

На следующем рисунке показано переключение параметров в режиме останова при P16.03=0xFF.

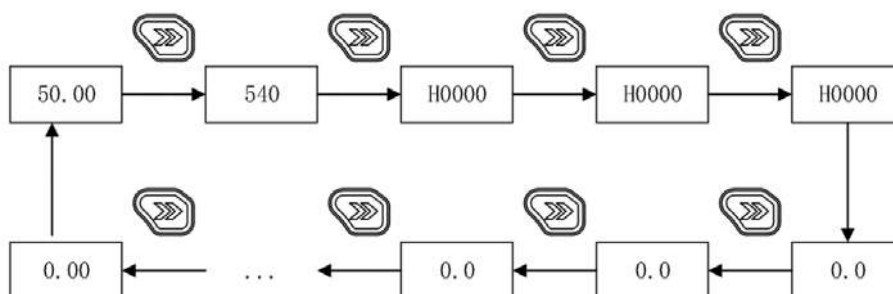


Рисунок 5-8 Отображение параметров в режиме останова

5.2 Рабочий режим

В следующих главах будут часто упоминаться термины, связанные с управлением, работой и статусом преобразователя частоты. Внимательно прочтите этот раздел, который поможет вам понять и использовать последующие функции.

5.2.1 Источник рабочих команд

Источник рабочих команд преобразователя частоты относится к физическому каналу, по которому преобразователь частоты получает рабочие команды: пуск, останов, подтормаживание и т.д. Источником рабочих команд можно управлять четырьмя способами:

(1) Панель управления: используйте клавиши «», «», «» (многофункциональная клавиша настроена на функцию JOG).

(2) Клеммы управления: используйте многофункциональные клеммы 4, 5, 6, 8, 7, 10, 12, 16 (настроены на цифровой вход FWD или REV) и GND (двухпроводные), Dli (трехпроводные) клеммы, в соответствии с P09.14.

(3) Последовательный порт: используйте сетевой интерфейс для управления пуском и остановом.

(4) Промышленная сеть: используйте промышленную сеть (например, PROFINET) для управления пуском и остановом.

Источник команд можно выбрать с помощью параметра P02.02, многофункциональной клавиши «» и выбора многофункциональной входной клеммы (функции 38—40 для P09.03—P09.10)



Перед переключением источника убедитесь, что выполнены все необходимые пусконаладочные работы. В противном случае будет повреждено оборудование и получены травмы.

5.2.2 Рабочее состояние

Операционные состояния VT820 включают в себя состояние останова, состояние вращения и состояние автонастройки параметров двигателя.

(1) Состояние останова: если после запуска и инициализации преобразователя частоты нет рабочей команды или команда останова подается во время работы, преобразователь частоты немедленно переходит в состояние останова.

(2) Состояние вращения: преобразователь частоты переходит в состояние вращения после получения рабочей команды.

(3) Состояние автонастройки параметров двигателя: если после установки параметра P03.27 на 1 или 2 имеется какая-либо рабочая команда, преобразователь частоты переходит в статус

идентификации параметров двигателя. После завершения идентификации преобразователь частоты переходит в состояние останова.

5.2.3 Режимы управления и работы

Режим управления

Преобразователь частоты VT820 имеет три режима управления, устанавливаемых параметром P02.00:

(1) SVC: относится к векторному управлению без датчика скорости. В этом режиме, хоть PG и не установлен, преобразователь частоты может выполнять желаемое управление крутящим моментом и скоростью благодаря высокому крутящему моменту на низких частотах и высокой точности постоянной скорости. Режим обычно используется в случаях, требующих высокой надежности, которую режим управления V/F не может обеспечить.

(2) Управление V/F: используется в стандартных случаях, требующих умеренной производительности, например, при использовании одного преобразователя частоты для управления несколькими двигателями.

(3) FVC: необходимо установить PG. Рекомендуется устанавливать PG на управляемый вал двигателя для обеспечения производительности управления. Режим подходит для случаев, требующих высокого крутящего момента и его быстрого отклика, и точности управления скоростью.

Режим работы

Преобразователь частоты VT820 имеет два режима работы при векторном управлении:

(1) Управление скоростью: точное управление скоростью двигателя. Должны быть заданы группы параметров P05 и P22.

(2) Управление крутящим моментом: точное управление крутящим моментом двигателя. Должны быть заданы группы параметров P06 и P23.

Преобразователь частоты VT820 поддерживает переключение этих режимов работы в режиме онлайн.

5.2.4 Канал частоты и крутящего момента преобразователя частоты

(1) Канал задания частоты в режиме управления скоростью

Преобразователь частоты VT820 поддерживает пять режимов работы в режиме управления скоростью, включая режим подтормаживания, управление процессом с замкнутым контуром, ПЛК-управление, многоскоростной и обычный режимы. Выбор режима работы осуществляется через параметр P02.05. Приоритет режимов работы приведён ниже.

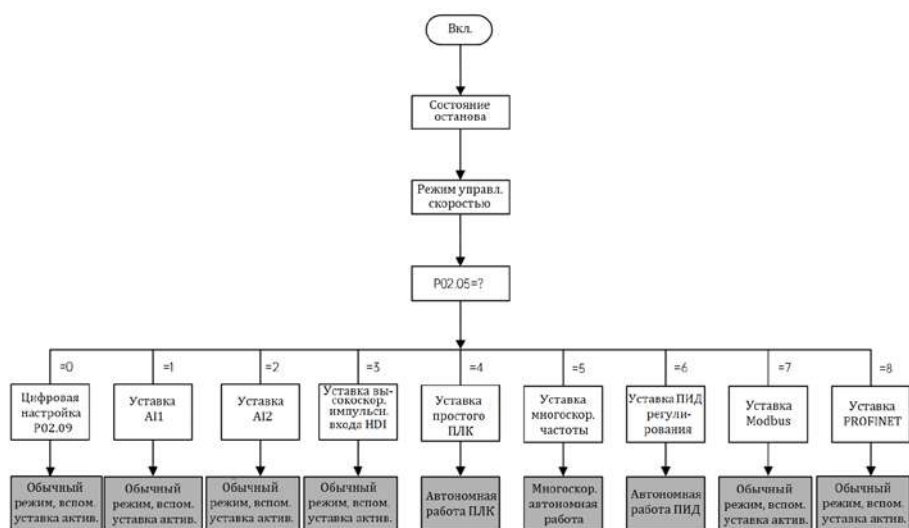


Рисунок 5-9 Выбор режима работы при управлении скоростью

Пять режимов работы соответствуют пяти основным источникам частоты. В обычном режиме источник частоты может быть скорректирован дополнительной частотой и регулировкой частоты. Остальные режимы работают независимо как отдельные каналы задания частоты: режим подтормаживания, автономный режим ПЛК, многоскоростной режим, режим замкнутого процессного контура. При этом автономный режим ПЛК поддерживает различные каналы задания частоты. Дополнительная информация о выборе источника частоты для автономного режима ПЛК приведена в описании параметров. Описание режимов работы приведено ниже.

- ① Режим подтормаживания: когда преобразователь частоты получает соответствующую команду, он запускается на частоте подтормаживания, заданной в параметрах P11.10—P11.12.
- ② Управление процессом с замкнутым контуром при помощи ПИД-регулятора: если включена функция замкнутого контура (P02.05=6), преобразователь частоты работает в режиме автоматической регулировки по уставке и обратной связи (см. группу параметров P14). Замкнутый контур можно отключить через многофункциональный вход (функция 29). Если команда на работу есть, но контур выключен, преобразователь частоты будет работать на частоте 0Гц.
- ③ Автономный режим ПЛК: если активирован режим ПЛК (P02.05=4), преобразователь частоты работает по заранее заданной программе (см. параметры P13.00—P13.36).
- ④ Многоскоростной режим: если активирована функция многоскоростного режима (P02.05=5), преобразователь частоты может переключаться между 15 предустановленными частотами (P13.01—P13.16). Выбор частоты осуществляется комбинацией дискретных входов (функции 6, 7, 8 и 9). Важно: частоты задаются в процентах от максимальной частоты. Если частота отрицательная, преобразователь частоты будет вращаться в обратном направлении.



Более подробно о конкретных каналах задания частоты в различных режимах работы с управлением скоростью см. [Главу 7](#) Описание параметров.

(2) Канал задания крутящего момента в режиме управления крутящим моментом

Для режима управления крутящим моментом VT820 имеет шесть каналов задания крутящего момента:

- ① Цифровая настройка;
- ② Аналоговая уставка AI1
- ③ Аналоговая уставка AI2
- ④ Уставка клеммы HDI
- ⑤ Уставка последовательного порта связи
- ⑥ Уставка шины PROFINET

Более подробно см. группы параметров P06 и P23.

5.3 Первое включение питания

5.3.1 Проверка перед включением питания

Выполните монтаж электропроводки правильно в соответствии с техническими требованиями, указанными в [Главе 4](#) Монтаж проводки преобразователя частоты.

5.3.2 Действия по первому включению питания

После проведения проверки электропроводки и питания преобразователя частоты, включите воздушный выключатель источника питания переменного тока на стороне входа преобразователя частоты, чтобы подать питание на преобразователь частоты. На панели управления сначала отобразится «- - - -», и контактор будет нормально включен. Когда символы, отображаемые на цифровом табло, изменятся на заданную частоту, инициализация преобразователя частоты будет завершена.

Схема процесса первого включения питания изображена ниже:

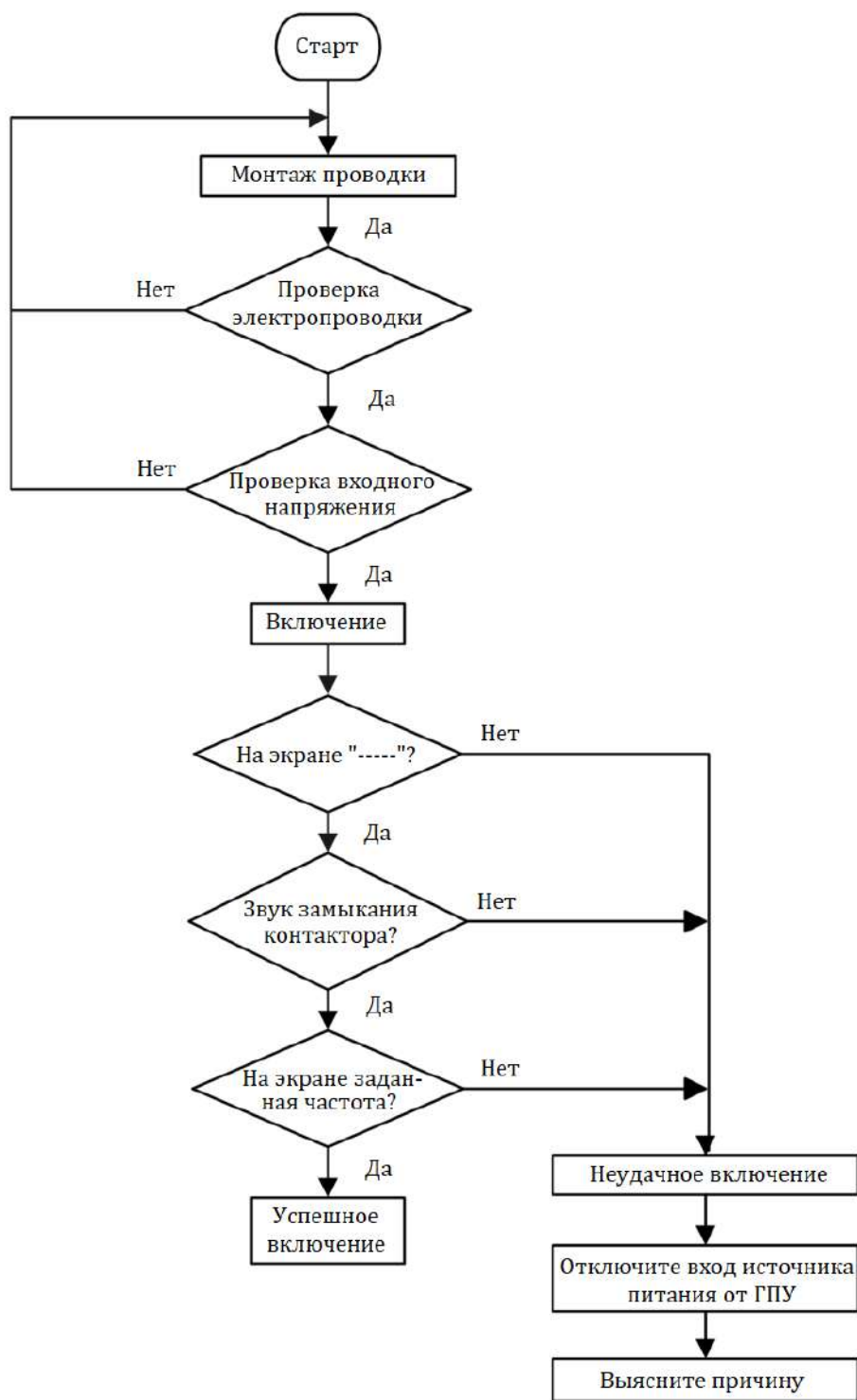


Рисунок 5-10 Процесс первого включения питания преобразователя частоты

Глава 6 Список параметров

6.1 Объяснение терминов, связанных с параметрами

Поле таблицы	Объяснение
Номер параметра	Представляет номер параметра, например P00.00
Название параметра	Представляет название параметра, поясняющее его функцию
Значение по умолчанию	Представляет заводские настройки параметра
Диапазон значений	Представляет максимальное и минимальное значения параметров
Единицы измерения	В: напряжение; А: ток; °С: температура; Ω: сопротивление; мГн: индуктивность; об/мин: скорость вращения; %: процент; бит/с: скорость передачи данных; Гц, кГц: частота; мс, мин, ч, кч: время; кВт: мощность; /: без единицы.
Изменение	○: означает, что параметр можно изменить во время работы; ×: означает, что параметр можно изменить во время останова; *: означает, что параметр нельзя изменить.
Выбор параметра	Список настроек параметра
Пользовательские настройки	Используется для установки настраиваемого параметра пользователем

6.2 Коды функций основного меню

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P00: Параметры управления системой					
P00.00	Выбор режима меню	0: Режим быстрого меню Отображаются только параметры, связанные с быстрым вводом в эксплуатацию. 1: Режим полного меню Отображаются все параметры 2: Режим меню изменений в памяти Отображаются только параметры, отличающиеся от заводских настроек	0—2	1	○
P00.01	Пароль пользователя	0: Без пароля Другие: Защита паролем	0—65535	0	○
P00.02	Резерв				
P00.03	Настройка защиты параметров	0: Все данные могут быть изменены. 1: Только цифровая настройка опорной частоты P02.09 и этот код функции могут быть изменены 2: Только этот параметр может быть изменен	0—2	0	○
P00.04	Выбор функций клавиш	Разряд единиц: Зарезервировано Разряд десятков: Выбор функции клавиши STOP 0: Клавиша STOP действительна только при управлении с панели 1: Клавиша STOP действительна для всех источников команд управления	0—0x0410	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P00.04	Выбор функций клавиш	Разряд сотен: Выбор функции многофункциональной клавиши М 0: Нет функции 1: FWD JOG 2: REV JOG 3: Переключение FWD и REV 4: Переключение источников управления (круговое) Разряд тысяч: Резерв	0—0x0410	0	○
P00.05	Инициализация параметров	0: Параметры перезаписываемые 1: Очистка записей неисправностей 2: Восстановление заводских настроек 3: Восстановление параметров до заводских настроек (кроме параметров двигателя)	0—3	0	×
P00.06	Обновление ПО силовой платы	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	×
P00.07	Копирование параметров	0: Нет действий 1: Загрузить параметры в клавиатуру 2: Загрузить параметры в преобразователь частоты 3: Параметры клавиатуры загрузить в преобразователь частоты (кроме параметров двигателя) 4: Параметры клавиатуры загрузить в преобразователь частоты (только параметры двигателя)	0—4	0	×
P01: Параметры отображения состояния					
P01.00	Источник основной частоты	Относится к P02.05	0—8	0	*
P01.01	Задание основной частоты	Отображает задание основной частоты	0.00—P02.10	0	*
P01.02	Задание вспомогательной частоты	Отображает задание вспомогательной частоты	0.00—P02.10	0	*
P01.03	Опорная частота	Отображает опорную частоту после вычисления источников частоты	0.00—P02.10	0	*
P01.04	Задание частоты с линейным изменением	Отображает задание частоты с линейным изменением	0.00—P02.10	0	*
P01.05	Выходная частота	Отображает фактическую выходную частоту	0.00—P02.10	0	*
P01.06	Выходное напряжение	Отображает выходное напряжение	0—65535В	0	*
P01.07	Выходной ток	Отображает выходной ток	0—6553.5 А	0	*
P01.08	Ток крутящего момента	Отображает текущий ток крутящего момента преобразователя частоты в процентах от номинального тока двигателя	-300.0—300.0%	0	*
P01.09	Ток возбуждения	Отображает текущий ток возбуждения преобразователя частоты в процентах от номинального тока двигателя	-300.0—300.0%	0	*
P01.10	Номер версии клавиатуры	0.00—2.55	0.00—2.55	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P01.11	Мощность двигателя	Отображает выходную мощность преобразователя частоты в процентах от номинальной мощности двигателя	-300.0—300.0%	0	*
P01.12	Расчетная частота двигателя	Расчетная частота ротора в условиях векторного разомкнутого контура	0.00—P02.10	0	*
P01.13	Фактическая частота двигателя	Отображает фактическую выходную частоту двигателя	-P02.10—P02.10	0	*
P01.14	Накопленный расход мощности Н преобразователя частоты	0—65535кВт/ч	0—65535кВт/ч	0	*
P01.15	Накопленный расход мощности L преобразователя частоты	0—3600 После накопления 3600 раз к значению P01.14 добавляется 1кВт/ч	0—3600	0	*
P01.16	Напряжение на шине	Отображает напряжение на шине	0.0—6553.5В	0	*
P01.17	Состояние работы преобразователя частоты	Бит0: 0: Останов; 1: Вращение Бит1: 0: FWD; 1: REV Бит2: Работа на нулевой скорости Бит3: Ускорение Бит4: Торможение Бит5: Вращение на постоянной скорости Бит6: Предварительное возбуждение Бит7: Настройка Бит8: Ограничение перегрузки по току Бит9: Ограничение перенапряжения шины Бит10: Ограничение крутящего момента Бит11: Скорость достигнута (режим скорости) / Скорость ограничена (режим крутящего момента) Бит12: Ошибка преобразователя частоты Бит13: Управление скоростью Бит14: Управление крутящим моментом Бит15: Резерв	0—0xFFFF	0	*
P01.18	Статус DI1—DI4	0: Не действует 1: Действует	0—0x1111	0	*
P01.19	Статус DI5—DI8	0: Не действует 1: Действует	0—0x1111	0	*
P01.20	Статус DO	0: Не действует 1: Действует	0—0x1111	0	*
P01.21	Входное напряжение AI1	Отображает входное напряжение AI1	0.00—10.00В	0	*
P01.22	Входное напряжение AI2	Отображает входное напряжение AI2	-10.00—10.00В	0	*
P01.23	Входной ток AI1	Отображает входной ток AI1	0.00—20.00мА	0	*
P01.24	Входной ток AI2	Отображает входной ток AI2	0.00—20.00мА	0	*
P01.25	Выход AO1	0.00–100.00%	0.00–100.00%	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P01.26	Частота HDI	Отображает частоту HDI	0.000—50.000кГц	0	*
P01.27	Частота HD01	Отображает частоту HD01	0.000—50.000кГц	0	*
P01.28	Частота HD02	Отображает частоту HD02	0.000—50.000кГц	0	*
P01.29	Задание ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.30	Обратная связь ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.31	Отклонение ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.32	Выход ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.33	Пропорциональный выход ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.34	Интегральный выход ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.35	Дифференциальный выход ПИД-регулятора	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0	*
P01.36	Текущее АЦП AI1	0—4095	0—4095	0	*
P01.37	Текущее АЦП AI2	0—4095	0—4095	0	*
P01.38	Текущее АЦП температуры двигателя	0—4095	0—4095	0	*
P01.39	Температура двигателя	-40—200°C	-40—200°C	0	*
P01.40	Счетное значение энкодера	0—65535	0—65535	0	*
P01.41	Выход контура скорости	-300.0—300.0%	-300.0—300.0%	0	*
P01.42	Опорный крутящий момент	Отображает текущий опорный крутящий момент преобразователя частоты в процентах от номинального тока двигателя	-300.0—300.0%	0	*
P01.43	Скорость вращения двигателя	Отображает скорость вращения двигателя	0—65535 об/мин	0	*
P01.44	Линейная скорость	Отображает линейную скорость двигателя	0—65535 м/мин	0	*
P01.45	Выходная мощность	Отображает выходную мощность преобразователя частоты	0—65535кВт	0	*
P01.46	Температура инверторного моста	-40.0—150.0°C	-40.0—150.0°C	0	*
P01.47	Накопленная продолжительность работы преобразователя частоты (мин)	0—65535мин	0—65535 мин	0	*
P01.48	Накопленная продолжительность работы преобразователя частоты (ч)	0—65535ч	0—65535ч	0	*
P01.49	Текущая продолжительность работы преобразователя частоты (мин)	0—65535мин	0—65535 мин	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P01.50	Накопленная продолжительность работы вентилятора	0—65535ч	0—65535ч	0	*
P01.51	Текущий шаг ПЛК	Отображает текущий шаг простого ПЛК	0—15	0	*
P01.52	Старшие биты времени выполнения текущего шага ПЛК	Отображает старшие 16 бит времени выполнения текущего шага простого ПЛК. Примечание: фактическое время = P01.52 << 16+P01.53	0—65535	0	*
P01.53	Младшие биты времени выполнения текущего шага ПЛК	Отображает младшие 16 бит времени выполнения текущего шага простого ПЛК	0—6553.5с	0	*
P01.54	Вход счетчика	0—65535	0—65535	0	*
P01.55	Остаток длины счетчика	0—65535	0—65535	0	*
P01.56	Температура моста выпрямителя	-40—200°C	-40—200°C	0	*
P01.57	Отображение частоты, заданной пользователем	0.00—P02.10 (клавиатура не отображает единицу измерения)	0.00—P02.10	0	*
P02: Основные функциональные параметры					
P02.00	Выбор режима управления	0: SVC1 1: SVC2 (только для асинхронных двигателей) 2: Управление V/F (только для асинхронных двигателей) 3: FVC	0—3	2	×
P02.01	Выбор двигателя	0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	0—1	0	×
P02.02	Выбор источника рабочих команд	0: Управление с клавиатуры 1: Управление с клемм 2: Управление по сети	0—2	0	×
P02.03	Выбор источника сетевых команд	0: Канал Modbus/канал Modbus TCP 1 и 2: Резерв 3: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—3	0	×
P02.04	Направление вращения	0: В одном направлении 1: В противоположном направлении	0—1	0	○
P02.05	Выбор источника основной частоты	0: Цифровая настройка P02.09 1: AI1 2: AI2 3: Высокоскоростной импульсный опорный сигнал HDI	0—8	0	×
P02.06	Выбор источника вспомогательной частоты	4: Простой программируемый ПЛК 5: Многоскоростной режим работы 6: ПИД-регулирование 7: Modbus/Modbus TCP 8: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—8	4	×
P02.07	Диапазон вспомогательной опорной частоты	0: Максимальная выходная частота 1: Основная опорная частота задания	0—1	0	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P02.08	Расчет опорной частоты источника	0: Основная частота 1: Вспомогательная частота 2: Основная + Вспомогательная 3: Основная – Вспомогательная 4: Максимальная (основная, вспомогательная) 5: Минимальная (основная, вспомогательная)	0—5	0	×
P02.09	Цифровая настройка частоты	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	50.00Гц	○
P02.10	Максимальная выходная частота	P02.11—599.00Гц Примечание: максимальная частота не менее 50.00Гц	P02.11—599.00Гц	50.00Гц	×
P02.11	Верхняя предельная частоты	P02.12—P02.10	P02.12—P02.10	50.00Гц	×
P02.12	Нижняя предельная частота	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	×
P02.13	Время ускорения 1	0.0—6000.0с Примечание: После сброса значений до заводских система выполнит автоматическое сопоставление на основе фактической модели (применимо для времени ускорения/ торможения 1, 2, 3 и 4) 5.5кВт и ниже: 10с 5.5—30кВт (включительно): 20с Выше 30кВт: 40с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P02.14	Время торможения 1	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P02.15	Тип GP	0: Тип G 1: Тип P	0—1	0	×
P02.16	Несущая частота	2.0—12.0кГц	2.0—12.0кГц	Зависит от модели	○
P02.17	Пользовательский параметр	0: Нет функции 1: Клиент 1	0—1	0	×
P03: Параметры двигателя 1					
P03.00	Выбор типа двигателя	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0—1	0	×
P03.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	0.1—3000.0 кВт	Зависит от модели	×
P03.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	0—1200В	0—1200В	Зависит от модели	×
P03.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	0.8—6000.0А	0.8—6000.0А	Зависит от модели	×
P03.04	Номинальная частота асинхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	0.01Гц—P02.10	50.00Гц	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P03.05	Номинальная скорость асинхронного двигателя	1—36000об/мин	1—36000 об/мин	Зависит от модели	×
P03.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0.001—65.535Ω	0.001—65.535Ω	Зависит от модели	×
P03.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя	0.001—65.535Ω	0.001—65.535Ω	Зависит от модели	×
P03.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P03.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1—6553.5мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P03.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.1—6553.5A	0.1—6553.5A	Зависит от модели	×
P03.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	80.0%	×
P03.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	68.0%	×
P03.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	57.0%	×
P03.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	40.0%	×
P03.15	Номинальная мощность синхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	0.1—3000.0 кВт	Зависит от модели	×
P03.16	Номинальное напряжение синхронного двигателя	0—1200В	0—1200В	Зависит от модели	×
P03.17	Номинальный ток синхронного двигателя	0.8—6553.5A	0.8—6553.5A	Зависит от модели	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P03.18	Номинальная частота синхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	0.01Гц—P02.10	Зависит от модели	×
P03.19	Количество пар полюсов синхронного двигателя	1—128	1—128	2	×
P03.20	Сопротивление статора синхронного двигателя	0.001—65.535Ω (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.0001—6.5535Ω (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P03.21	Индуктивность оси d синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P03.22	Индуктивность оси q синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P03.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0.0—6553.5В	0.0—6553.5В	Зависит от модели	×
P03.24	Резерв				
P03.25	Резерв				
P03.26	Резерв				
P03.27	Автонастройка двигателя	0: Нет действий 1: Частичная автонастройка параметров в статическом состоянии 2: Полная автонастройка параметров с вращением двигателя 3: Полная автонастройка параметров в статическом состоянии	0—3	0	×
P03.28	Фактор защиты двигателя от перегрузки	0.0—300.0%	0.0—300.0%	100.0%	×
P03.29	Включение защиты двигателя от перегрузки	0: Отключено 1: Включено	0—1	1	×
P04: Параметры энкодера двигателя 1					
P04.00	Разрешение энкодера	1—65535	1—65535	1024	×
P04.01	Тип энкодера	0: Нет энкодера 1: Энкодер ABZ 2: Резольвер 3: Энкодер ABZ + БОКМ (STO) 4: Резерв 5: Резольвер + БОКМ (STO)	0—5	0	*
P04.02	Последовательность фаз А/В инкрементального энкодера ABZ	0: Прямая 1: Обратная Примечание: Автонастройка вращением автоматически определяет последовательность фаз	0—1	0	×
P04.03	Резерв				

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P04.04	Выбор класса напряжения PG-карты	0: 5В 1: 12В	0—1	0	×
P04.05	Включение сигнала Z	0: Отключено 1: Метод коррекции 1 (требуется автонастройка с вращением) 2: Метод коррекции 2 (автонастройка с вращением не требуется)	0—2	0	×
P04.06	Угловая компенсация синхронного двигателя	0.0—360.0	0.0—360.0	0.0	○
P04.07	Начальное положение синхронного двигателя	0.0—360.0	0.0—360.0	0.0	○
P04.08	Включение коррекции угла резольвера	0: Отключено 1: Включен режим коррекции 1 2: Включен режим коррекции 2	0—2	2	○
P04.09	Включение МТРА	0: Отключено 1: Включено	0—1	1	○
P04.10	Режим быстрого запуска с синхронным замкнутым контуром ABZ	0: Отключено 1: Включено	0—1	1	○
P04.11	Значение цикла, необходимое для автонастройки положения	Получено с помощью автонастройки	3400—65535	3400	×
P04.12	Значение деления частоты, необходимое для автонастройки положения	Получено с помощью автонастройки 0—9	0—9	0	×
P04.13	Версия PG-карты	0—65535	0—65535	0	*
P04.14	Обнаружение отключения PG-карты	0: Не действует обнаружение ошибки 1: Действует обнаружение ошибки	0—1	1	×
P04.15	Автонастройка начального положения перед вращением синхронного двигателя	Разряд единиц: Режим разомкнутого контура 0: Без автонастройки 1: Автонастройка перед первым вращением 2: Автонастройка перед каждым вращением Разряд десятков: Режим замкнутого контура энкодера ABZ 0: Автонастройка перед первым вращением 1: Автонастройка перед каждым вращением	0x00—0x21	0	×
P04.16— P04.22	Резерв				
P04.23	Коэффициент коррекции оси Q синхронного разомкнутого контура	0—100	0—100	40	○
P04.24	Коэффициент коррекции оси D синхронного разомкнутого контура	0—100	0—100	30	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P04.25	Коэффициент фильтра скорости синхронного разомкнутого контура	0—1000	0—1000	100	○
P04.26	Ток инжекции оси D синхронного разомкнутого контура	0—100%	0—100%	10	○
P04.27	Частота несущей низкой частоты синхронного разомкнутого контура	1.0—8.0	1.0—8.0	4.0	○
P04.28	Регулировка Кр отслеживания скорости	10—1000	10—1000	10	○
P04.29	Регулировка Ki отслеживания скорости	10—1000	10—1000	10	○
P04.30	Целевой ток отслеживания скорости	30—200%	30—200%	100%	○
P05: Параметры векторного управления двигателем 1					
P05.00	Пропорциональный коэффициент 1 усиления контура скорости	1—100	1—100	10	○
P05.01	Интегральное время 1 контура скорости	0.01—10.00с	0.01—10.00с	0.50с	○
P05.02	Частота переключения 1	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	5.00Гц	○
P05.03	Пропорциональный коэффициент 2 усиления контура скорости	1—100	1—100	10	○
P05.04	Интегральное время 2 контура скорости	0.01—10.00с	0.01—10.00с	1.00с	○
P05.05	Частота переключения 2	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	10.00Гц	○
P05.06	Коэффициент компенсации скольжения	50—200%	50—200%	100%	○
P05.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.00—20.00с	0.00—20.00с	0.02с	○
P05.08	Коэффициент перевозбуждения векторного управления	50—200%	50—200%	100%	○
P05.09	Источник верхнего предельного крутящего момента преобразователя частоты	0: Цифровая настройка (P05.10) 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus/Modbus TCP 5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—5	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P05.10	Цифровая настройка верхнего предельного крутящего момента преобразователя частоты	0.0—300.0%	0.0—300.0%	150.0%	○
P05.11	Источник верхнего предельного тормозного момента	0: Цифровая настройка (P05.12) 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus/Modbus TCP 5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—5	0	○
P05.12	Цифровая настройка верхнего предельного тормозного момента	0.0—300.0%	0.0—300.0%	150.0%	○
P05.13	Кр регулирования возбуждения	0—60000	0—60000	2000	○
P05.14	Ки регулирования возбуждения	0—60000	0—60000	1300	○
P05.15	Кр регулирования крутящего момента	0—60000	0—60000	2000	○
P05.16	Ки регулирования крутящего момента	0—60000	0—60000	1300	○
P05.17	Интегральное разделение	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P05.18	Коэффициент ослабления поля синхронного двигателя	0—100	0—100	5	○
P05.19	Максимальный ток ослабления поля	0.0—120.0%	0.0—120.0%	100.0%	○
P05.20	Коэффициент автонастройки ослабления поля	0.0—120.0%	0.0—120.0%	100.0%	○
P05.21	Интегральный множитель ослабления поля	0.000—1.200	0.000—1.200	0	○
P06: Параметры управления крутящим моментом двигателя 1					
P06.00	Включение управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P06.01	Канал задания крутящего момента	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus/Modbus TCP 5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—5	0	○
P06.02	Цифровая настройка крутящего момента	-300.0—300.0% (номинального тока двигателя)	-300.0—300.0%	0.0%	○
P06.03	Время ускорения/замедления опорного крутящего момента	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	6.0с	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P06.04	Канал предела скорости FWD	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus/Modbus TCP 5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—5	0	○
P06.05	Цифровая настройка предела скорости FWD	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P06.06	Канал предела скорости REV	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus/Modbus TCP 5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—5	0	○
P06.07	Цифровая настройка предела скорости REV	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P06.08	Автонастройка тока индуктивности	0—100	0—100	80	○
P06.09	Автонастройка тока положения полюса	0—150	0—150	120	○
P06.10	Резерв				
P06.11	Резерв				
P07: Параметры V/F управления двигателем 1					
P07.00	Кривая V/F	0: Прямая V/F 1: Многоточечная V/F 2: Квадратичная V/F 3: Резерв 4: Полное разделение V/F 5: Половинное разделение V/F	0—5	0	×
P07.01	Увеличение крутящего момента	0.0—50.0	0.0—50.0	Зависит от модели	○
P07.02	Частота отсечки усиления крутящего момента	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	50.00Гц	×
P07.03	Частота 1 многоточечной V/F	0.00Гц—P07.05	0.00Гц—P07.05	0.00Гц	×
P07.04	Напряжение 1 многоточечной V/F	0В—P07.06	0В—P07.06	0В	×
P07.05	Частота 2 многоточечной V/F	P07.03—P07.07	P07.03—P07.07	0.00Гц	×
P07.06	Напряжение 2 многоточечной V/F	P07.04—P07.08	P07.04—P07.08	0В	×
P07.07	Частота 3 многоточечной V/F	P07.05—599.00Гц	P07.05—599.00Гц	0.00Гц	×
P07.08	Напряжение 3 многоточечной V/F	P07.06—380В	P07.06—380В	0В	×
P07.09	Коэффициент компенсации крутящего момента	0—300	0—300	150	○
P07.10	Коэффициент перевозбуждения в режиме V/F	0—200	0—200	80	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P07.11	Коэффициент подавления колебаний	0—100	0—100	40	○
P07.12	Режим подавления колебаний	0—2	0—2	0	×
P07.13	Источник напряжения для разделения V/F	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: Резерв 4: HDI 5: Многоступенчатое задание 6: Простой ПЛК 7: ПИД-регулятор 8: Modbus/Modbus TCP 9: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—9	0	○
P07.14	Цифровая настройка источника напряжения для разделения V/F	0—1000В	0—1000В	0В	○
P07.15	Время нарастания напряжения для разделения V/F	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	5.0с	○
P07.16	Время спада напряжения для разделения V/F	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	5.0с	○
P07.17	Стоп режим для разделения V/F	0: Частота и напряжение снижаются до 0 независимо 1: Частота снижается после снижения напряжения до 0	0—1	0	○
P07.18	Резерв				
P07.19	Резерв				
P08: Параметры управления запуском/остановом					
P08.00	Режим запуска	0: Запуск при стартовой частоте 1: Запуск после отслеживания скорости 2: Запуск после торможения постоянным током	0—2	0	×
P08.01	Время задержки запуска	Устройство реагирует на команды управления после времени задержки. Во время задержки устройство находится в режиме ожидания	0.0—600.0с	0.0	×
P08.02	Стартовая частота	0.00—50.00Гц	0.00—50.00Гц	0.00	×
P08.03	Время удержания частоты запуска	0.0—50.0с	0.0—50.0с	0.0	×
P08.04	Тормозной ток при запуске	0.0—100.0%	0.0—100.0%	0.0%	×
P08.05	Время торможения при запуске	0.00(отключено) 0.00—50.00с	0.00—50.00с	0.00	×
P08.06	Режим останова	0: Торможение до останова 1: Останов по инерции 2: Аварийный останов	0—2	0	○
P08.07	Частота останова	0.00—3.00Гц	0.00—3.00Гц	0.50	×
P08.08	Время удержания частоты останова	0.0—600.0с	0.0—600.0с	0.0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P08.09	Режим обнаружения частоты останова	0: Опорная скорость (для V/F управления доступен только этот режим) 1: Значение скорости обнаружения	0—1	0	×
P08.10	Время обнаружения частоты останова	После задержки P08.08 стартует обнаружение частоты останова. В течение определенного в P08.10 времени, если P08.09=0, преобразователь частоты немедленно остановится, когда задание частоты с линейным изменением станет равным или ниже P08.07; если P08.09=1, преобразователь частоты остановится только тогда, когда фактическая частота равна или ниже P08.07. Если частота останова не обнаружена после P08.10, преобразователь частоты остановится напрямую	0.00—100.00с	0.50	×
P08.11	Стартовая частота торможения при останове	0.00—P02.10 (максимальная частота)	0.00—P02.10	0.00	○
P08.12	Задержка торможения при останове	0.00—30.00с	0.00—30.00с	0.00	○
P08.13	Ток торможения постоянным током при останове	0.0—150.0%	0.0—150.0%	50.0%	○
P08.14	Время торможения постоянным током при останове	0: Торможение постоянным током при останове отключено 6553.5: Постоянное торможение постоянным током при останове	0.0—6553.5с	0.0	○
P08.15	Режим отслеживания скорости	0: От частоты останова 1: От максимальной частоты Примечание: только для асинхронных двигателей	0—1	0	×
P08.16	Скорость отслеживания скорости	Чем больше параметр, тем выше будет скорость отслеживания. Однако слишком большой параметр может привести к ненадежному отслеживанию	1—100	20	○
P08.17	Ток отслеживания скорости	Убедитесь, что максимальный ток во время отслеживания скорости находится в пределах диапазона. Слишком малый ток может привести к плохому отслеживанию скорости	10—200%	Зависит от модели	×
P08.18	Выходной сигнал при векторном управлении на 0Гц	0: Разрешено выходное напряжение 1: Без выходного напряжения 2: Выход в соответствии с током торможения постоянным током при останове 3: Блокировка положения при работе	0—3	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P08.19	Режим вращения при частоте ниже предельной	0: Вращение на частоте ниже предельной 1: Торможение до останова 2: Спящий режим Когда опорная частота ниже предельной частоты, преобразователь частоты останавливается по инерции; а когда опорная частота снова становится выше предельной частоты, а продолжительность вращения превышает время, установленное параметром P08.20, преобразователь частоты автоматически возобновляет работу	0—2	0	×
P08.20	Задержка выхода из спящего режима	0.0—3600.0с	0.0—3600.0с	0.0	○
P08.21— P08.24	Резерв				
P08.25	Выбор перезапуска при сбое питания	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P08.26	Время ожидания перезапуска при сбое питания	0.0—3600,0 с	0.0—3600,0 с	1.0	○
P08.27	Запрет обратного вращения	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P08.28	Время мертвой зоны переключения FWD/REV	0.0—3600,0 с	0.0—3600,0 с	0.0	○
P08.29	Режим переключения FWD/REV	0: Переключение при нулевой частоте 1: Переключение при стартовой частоте 2: Переключение через задержку после частоты останова	0—2	0	×
P08.30	Резерв				
P08.31	Коэффициент использования динамического торможения	0—100%	0—100%	100%	○
P08.32	Стартовое напряжение торможения	500—800В	500—800В	680В	○
P08.33	Время торможения при аварийном останове	0.0—60.0с	0.0—60.0с	2.0	○
P08.34	Защита работы клемм	0: Защита включена 1: Защита отключена После включения питания или сброса ошибки определяется, требуется ли клеммам повторное включение перед работой преобразователя частоты. Примечание: Если отключить защиту, ответ на клеммную команду произойдет немедленно после сброса ошибки	0—1	0	○
P08.35	Резерв				

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P09: Параметры входных клемм					
P09.00	Выбор функции клемм 4, 5, 6, 8	Разряд единиц: 0: Клемма 4 как DI1 1: Клемма 4 как DO1 2: Клемма 4 как HD01 Разряд десятков: 0: Клемма 5 как DI2 1: Клемма 5 как DO2 2: Клемма 5 как HD02 Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв Примечание: Клемма 6 может быть установлена только как DI3. Клемма 8 может быть установлена только как DI4	0—0x22	0x10	○
P09.01	Выбор функции клемм 7, 10, 12, 16	Разряд единиц: 0: Клемма 7 как DI5 1: Клемма 7 как вход термочувствительного сигнала Разряд десятков: 0: Клемма 10 как DI6 1: Клемма 10 как HDI Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: 0: Клемма 16 как DI8	0—0x2011	0x10	○
P09.01	Выбор функции клемм 7, 10, 12, 16	1: Клемма 16 как вход напряжения AI1 2: Клемма 16 как вход тока AI1 Примечание: Клемма 12 может быть установлена только как DI7	0—0x2011	0x10	○
P09.02	Выбор функции клемм 13, 11	Разряд единиц: 0: Клемма 13 как вход напряжения AI2 1: Клемма 13 как вход тока AI2 Разряд десятков: 0: Клемма 11 как DO3/RO2 1: Клемма 11 как выход напряжения AO1 2: Клемма 11 как выход тока AO1 Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв	0—0x21	0x10	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P09.03	Выбор функции DI1	0: Нет функции 1: Прямой RUN 2: Обратный RUN 3: Прямой JOG 4: Обратный JOG 5: Трехпроводное управление 6: Многоскоростная клемма 1 7: Многоскоростная клемма 2 8: Многоскоростная клемма 3 9: Многоскоростная клемма 4 10: Клемма 1 времени ускорения/ торможения	0—72	1	○
P09.04	Выбор функции DI2	11: Клемма 2 времени ускорения/ торможения 12: Сброс настройки увеличения/ уменьшения частоты (клемма) 13: Сброс настройки увеличения/ уменьшения частоты (клемма +клавиатура) 14: Команда (UP) увеличения частоты 15: Команда (DN) уменьшения частоты 16: NO вход внешней ошибки 17: NC вход внешней ошибки	0—72	0	○
P09.05	Выбор функции DI3	18—19: Резерв 20: Переключение источника опорной частоты с А на В 21: Переключение источника опорной частоты с комбинации на А 22: Вход внешнего сброса (RESET) 23: Вход остановки по инерции (FRS) 24: Запрет ускорения/торможения 25: Вход торможения постоянным током при останове 26: Команда паузы простого ПЛК 27: Переключение источника опорной частоты с комбинации на В	0—72	22	○
P09.06	Выбор функции DI4	28: Очистка памяти остановки ПЛК 29: Пауза ПИД-регулятора 30: Очистка ПИД-регулятора 31: Удержание интегрального ПИД 32: Запуск вращения при 0Гц 33: Переключение функции ПИД-регулирования 34: Выбор 1 основного источника опорной частоты 35: Выбор 2 основного источника опорной частоты	0—72	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P09.07	Выбор функции DI5	36: Выбор 3 основного источника опорной частоты 37: Выбор 4 основного источника опорной частоты 38: Переключение канала управления на клавиатуру 39: Переключение канала управления на клемму 40: Переключение канала управления на связь 41: Прямое торможение постоянным током 42: Запрет обратного вращения	0—72	0	○
P09.08	Выбор функции DI6	43: Резерв 44: Внешняя команда останова (действительна для всех режимов управления, устройство будет остановлено в соответствии с текущим режимом останова) 45: Сброс задания вспомогательной частоты 46: Сброс импульсного входа 47: Клемма переключения управления скоростью и крутящим моментом 48: Клемма переключения направления крутящего момента при управлении крутящим моментом	0—72	0	○
P09.09	Выбор функции DI7	49: Выбор 1 позиции 50: Выбор 2 позиции 51: Выбор 3 позиции 52: Включение режима циклического позиционирования цифрового положения 53: Отвод шпинделя в исходное положение 54: Переключение режима скорости/позиции 55: Клемма переключения двигателей 1 и 2 56: Вход клеммы безопасности (резерв) 57: Сброс счетчика меток PG-карты	0—72	0	○
P09.10	Выбор функции DI8	58–59: Резерв 60: Аварийный останов 61: Пауза качания 62: Сброс качания 63: Сброс счетчика 64: Триггер счетчика 65: Сброс потребленной мощности 66: Удержание потребленной мощности 67: Вход счетчика длины 68: Сброс длины 69: Переключение на V/F управление 70: Переключение на FVC управление 71—72: Резерв	0—72	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение																														
P09.11	Выбор режима активности клемм	0: Активный высокий уровень внешней клеммы 1: Активный низкий уровень внешней клеммы	0—1	1	×																														
P09.12	Режим активности DI1–DI4	Разряд единиц: 0: Активная положительная логика DI1 1: Активная отрицательная логика DI1 Разряд десятков: 0: Активная положительная логика DI2 1: Активная отрицательная логика DI2 Разряд сотен: 0: Активная положительная логика DI3 1: Активная отрицательная логика DI3 Разряд тысяч: 0: Активная положительная логика DI4 1: Активная отрицательная логика DI4	0—0x1111	0	○																														
P09.13	Режим активности DI5–DI8	Разряд единиц: 0: Активная положительная логика DI5 1: Активная отрицательная логика DI5 Разряд десятков: 0: Активная положительная логика DI6 1: Активная отрицательная логика DI6	0—0x1111	0	○																														
P09.13	Режим активности DI5–DI8	Разряд сотен: 0: Активная положительная логика DI7 1: Активная отрицательная логика DI7 Разряд тысяч: 0: Активная положительная логика DI8 1: Активная отрицательная логика DI8	0—0x1111	0	○																														
P09.14	Режим работы FWD/REV	0: Двухпроводной режим управления 1 Комбинация FWD и REV управляет командами вращения и направлением. <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Команда</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>Останов</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Обратный</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Прямой</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Останов</td></tr></table> 1: Двухпроводной режим управления 2 FWD является источником команд вращения, а REV управляет направлением вращения. <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Команда</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>Останов</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>Останов</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>Прямой</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Обратный</td></tr></table> 2: Трехпроводной режим управления 1	FWD	REV	Команда	0	0	Останов	0	1	Обратный	1	0	Прямой	1	1	Останов	FWD	REV	Команда	0	0	Останов	0	1	Останов	1	0	Прямой	1	1	Обратный	0—3	0	○
FWD	REV	Команда																																	
0	0	Останов																																	
0	1	Обратный																																	
1	0	Прямой																																	
1	1	Останов																																	
FWD	REV	Команда																																	
0	0	Останов																																	
0	1	Останов																																	
1	0	Прямой																																	
1	1	Обратный																																	

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение																																			
		Трехпроводная клемма управления работой EN является разрешающей клеммой, а нарастающие фронты FWD и REV являются источниками команд вращения и направления. <table><tr><td>EN</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Команда</td></tr><tr><td rowspan="4">1</td><td rowspan="2">0->1</td><td>0</td><td rowspan="2">Прямой</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">0->1</td><td rowspan="2">Обратный</td></tr><tr><td>1</td></tr><tr><td rowspan="2">0</td><td></td><td></td><td rowspan="2">Останов</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table> 3: Трехпроводной режим управления 2 Трехпроводная клемма управления работой EN является разрешающей клеммой, нарастающий фронт FWD является источником команд вращения, а REV управляет направлением вращения. <table><tr><td>EN</td><td>FWD</td><td>REV</td><td>Команда</td></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">0->1</td><td>0</td><td>Прямой</td></tr><tr><td>1</td><td>Обратный</td></tr><tr><td rowspan="2">0</td><td></td><td></td><td rowspan="2">Останов</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>	EN	FWD	REV	Команда	1	0->1	0	Прямой	1	0	0->1	Обратный	1	0			Останов			EN	FWD	REV	Команда	1	0->1	0	Прямой	1	Обратный	0			Останов					
EN	FWD	REV	Команда																																					
1	0->1	0	Прямой																																					
		1																																						
	0	0->1	Обратный																																					
				1																																				
0			Останов																																					
EN	FWD	REV	Команда																																					
1	0->1	0	Прямой																																					
		1	Обратный																																					
0			Останов																																					
P09.15	Время фильтра DI	Используется для установки времени фильтра клеммы DI для дискретизации. Рекомендуется увеличить параметр при наличии сильных помех, чтобы избежать неправильной работы	0.000—1.000	0.010с	○																																			
P09.16	Активное состояние VDI	Бит0: VDI1 Бит1: VDI2 Бит2: VDI3 Бит3: VDI4 Бит4: VDI5 Бит5: VDI6 Бит6: VDI7 Бит7: VDI8	0—0xFF	0	×																																			
P09.17	Время задержки включения DI1	Используется для установки времени задержки для скачка уровня при включении/выключении клемм цифрового входа. Диапазон значений: 0.0—600.0с	0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.18	Время задержки выключения DI1		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.19	Время задержки включения DI2		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.20	Время задержки выключения DI2		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.21	Время задержки включения DI3		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.22	Время задержки выключения DI3		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.23	Время задержки включения DI4		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.24	Время задержки выключения DI4		0.0—600.0с	0.0с	○																																			
P09.25	Нижний предел AI1	0.00В—P09.27	0.00В—P09.27	0.00В	○																																			
P09.26	Соответствующий нижнему пределу AI1 процент	0.0—100.0%	0.0—100.0%	0.0%	○																																			

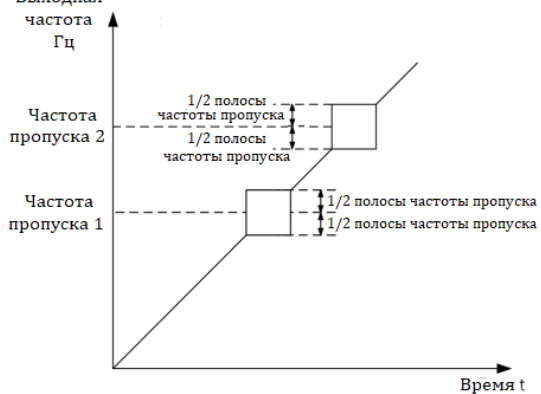
Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P09.27	Верхний предел AI1	P09.25—10.00В	P09.25—10.00В	10.00В	○
P09.28	Соответствующий верхнему пределу AI1 процент	0.0—100.0%	0.0—100.0%	100.0%	○
P09.29	Время фильтра AI1	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.030с	○
P09.30	Нижний предел AI2	-10.00В—P09.32	-10.00В—P09.32	-10.00В	○
P09.31	Соответствующий нижнему пределу AI2 процент	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	-100.0%	○
P09.32	Среднее значение AI2 1	P09.30—P09.34	P09.30—P09.34	0.00В	○
P09.33	Соответствующий среднему значению AI2 1 процент	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0.0%	○
P09.34	Среднее значение AI2 2	P09.32—P09.36	P09.32—P09.36	0.00В	○
P09.35	Соответствующий среднему значению AI2 2 процент	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	0.0%	○
P09.36	Верхний предел AI2	P09.34—10.00В	P09.34—10.00В	10.00В	○
P09.37	Соответствующий верхнему пределу AI2 процент	-100.0—100.0%	-100.0—100.0%	100.0%	○
P09.38	Время фильтра AI2	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.030с	○
P09.39	Нижний предел частоты HDI	0.000 кГц—P09.41	0.000 кГц—P09.41	0.000кГц	○
P09.40	Соответствующий нижнему пределу частоты HDI процент	0.0—100.0%	0.0—100.0%	0.0%	○
P09.41	Верхний предел частоты HDI	P09.39—50.000кГц	P09.39—50.000кГц	50.000кГц	○
P09.42	Соответствующий верхнему пределу частоты HDI процент	0.0—100.0%	0.0—100.0%	100.0%	○
P09.43	Время фильтра HDI	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.030с	○
P10: Параметры выходных клемм					
P10.00	Выбор функции DO1	0: Отключено 1: Работа преобразователя частоты переменного тока 2: Прямое вращение 3: Обратное вращение 4: Сигнал достижения частоты (FAR) 5: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT1) 6: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT2) 7: Сигнал обнаружения перегрузки (OL)	0—47	0	○

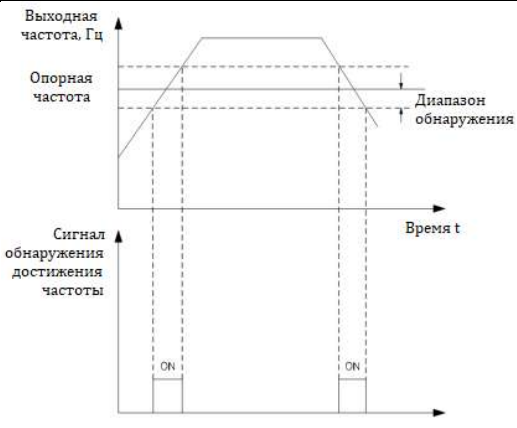
Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P10.01	Выбор функции D02	8: Блокировка при пониженном напряжении (LU) 9: Останов по внешней ошибке (EXT) 10: Верхний предел частоты (FHL) 11: Нижний предел частоты (FLL) 12: Вращение при нулевой скорости 13: Завершение этапа простого ПЛК 14: Завершение цикла простого ПЛК 15: Достижение текущей продолжительности вращения 16: Достижение накопленной продолжительности вращения	0—47	1	○
P10.02	Выбор функции D03/R02	17: Преобразователь частоты переменного тока готов к работе (RDY) 18: Ошибка преобразователя частоты переменного тока 19: Сигнал включения/выключения хост-устройства 20: Перегрев двигателя 21: Ограничение крутящего момента Действительно, когда команда крутящего момента ограничена предельным значением 1 или 2 крутящего момента 22: Предупреждение о перегрузке двигателя	0—47	0	○
P10.03	Выбор релейного выхода R01	23—25: Резерв 26: Достигнуто опорное счетное значение 27: Достигнуто заданное счетное значение 28: Достигнута длина 29: Позиционирование завершено 30: Нулевое позиционирование завершено 31: Индексное позиционирование завершено 32—37: Резерв 38: Клемма индикации двигателей 1 и 2 39: Сигнал переключения карты шины 40—45: Резерв 46: Потеря обратной связи ПИД-регулятора 47: Резерв	0—47	18	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P10.04	Выбор полярности выходной клеммы	Разряд единиц: 0: Активная положительная логика D01 1: Активная отрицательная логика D01 Разряд десятков: 0: Активная положительная логика D02 1: Активная отрицательная логика D02 Разряд сотен: 0: Активная положительная логика D03/R02 1: Активная отрицательная логика D03/R02 Разряд тысяч: 0: Активная положительная логика R01 1: Активная отрицательная логика R01	0—0x1111	0	○
P10.05	Время задержки включения D01	Используется для установки времени задержки для скачка уровня при включении/выключении выходных клемм. Диапазон значений: от 0.0—600.0с	0.0—600.0	0.0с	○
P10.06	Время задержки выключения D01		0.0—600.0	0.0с	○
P10.07	Время задержки включения D02		0.0—600.0	0.0с	○
P10.08	Время задержки выключения D02		0.0—600.0	0.0с	○
P10.09	Время задержки включения D03/R02		0.0—600.0	0.0с	○
P10.10	Время задержки выключения D03/R02		0.0—600.0	0.0с	○
P10.11	Время задержки включения R01		0.0—600.0	0.0с	○
P10.12	Время задержки выключения R01		0.0—600.0	0.0с	○
P10.13	Функция A01	0: Выходная частота (0—максимальная частота) 1: Опорная частота (0—максимальная частота) 2: Опорная частота (после ускорения/замедления) (0—максимальная частота) 3: Скорость двигателя (0—максимальная скорость) 4: Выходной ток (0—2*Iei)	0—28	0	○
P10.14	Функция HD01	5: Выходной ток (0—2*Iem) 6: Ток крутящего момента (0—3*Iem) 7: Резерв 8: Выходное напряжение (0—1,2*Ve) 9: Напряжение шины (0—800В) 10: AI1 после коррекции 11: AI2 после коррекции 12: Резерв 13: Выходная мощность (0—2*Pe)	0—28	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P10.15	Функция HDO2	14: Процент хост-устройства (0—100.0%) 15: Предельное значение 1 крутящего момента (0.0—300.0%) 16: Предельное значение 2 крутящего момента (0.0—300.0%) 17—25: Резерв 26: Процент карты шины (0—100.0%) 27: Высокоскоростное импульсное входное значение HDIA 28: Ток возбуждения (0—100.0%)	0—28	0	○
P10.16	Нижний предел выхода AO1	0.00%—P10.18	0.00%—P10.18	0.00%	○
P10.17	Соответствующее нижнему пределу выхода AO1 напряжение	0.00—10.00В	0.00—10.00В	0.00В	○
P10.18	Верхний предел выхода AO1	P10.16—100.00%	P10.16—100.00%	100.00%	○
P10.19	Соответствующее верхнему пределу выхода AO1 напряжение	0.00—10.00В	0.00—10.00В	10.00В	○
P10.20	Фильтр выхода AO1	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.005с	○
P10.21	Нижний предел выхода HDO1	0.00%—P10.23	0.00%—P10.23	0.00%	○
P10.22	Соответствующая нижнему пределу выхода HDO1 частота	0.00—50.00кГц	0.00—50.00кГц	0.00кГц	○
P10.23	Верхний предел выхода HDO1	P10.21—100.00%	P10.21—100.00%	100.00%	○
P10.24	Соответствующая верхнему пределу выхода HDO1 частота	0.00—50.00кГц	0.00—50.00кГц	50.00кГц	○
P10.25	Фильтр выхода HDO1	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.005с	○
P10.26	Нижний предел выхода HDO2	0.00%—P10.28	0.00%—P10.28	0.00%	○
P10.27	Соответствующая нижнему пределу выхода HDO2 частота	0.00—50.00кГц	0.00—50.00кГц	0.00кГц	○
P10.28	Верхний предел выхода HDO2	P10.26—100.00%	P10.26—100.00%	100.00%	○
P10.29	Соответствующая верхнему пределу выхода HDO2 частота	0.00—50.00кГц	0.00—50.00кГц	50.00кГц	○
P10.30	Фильтр выхода HDO2	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.005с	○
P11: Параметры вспомогательной функции					
P11.00	Режим ускорения/торможения	0: Прямолинейное ускорение/торможение 1: S-образное ускорение/торможение	0—1	0	○
P11.01	Время ускорения 2	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P11.02	Время торможения 2	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P11.03	Время ускорения 3	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P11.04	Время торможения 3	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P11.05	Время ускорения 4	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P11.06	Время торможения 4	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	Зависит от модели	○
P11.07	Пропорция времени начального сегмента S-образной кривой	На рисунке ниже t1 определяется параметром P11.07, в котором наклон выходной частоты постепенно увеличивается в соответствии с кривой; t2 определяется параметром P11.08, в котором наклон выходной частоты постепенно уменьшается в соответствии с кривой; а сегмент между t1 и t2 является прямолинейным ускорением/торможением. Они соответствуют текущему времени ускорения/торможения.	0.0—100.0%	10.0%	○
P11.08	Временная пропорция конечного сегмента S-образной кривой	 Примечание: P11.07+P11.08≤100.0%	0.0—100.0%	10.0%	○
P11.09	Частота переключения времени ускорения/торможения 1 и 2	0.00Гц—P02.10	0.00Гц—P02.10	0.00Гц	○
P11.10	Частота в режиме подтормаживания	0.00Гц—P02.10	0.00Гц—P02.10	5.00Гц	○
P11.11	Время ускорения в режиме подтормаживания	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	6.0с	○
P11.12	Время торможения в режиме подтормаживания	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	6.0с	○
P11.13	Резерв				
P11.14	Количество знаков после запятой линейной скорости	0—2	0—2	2	○
P11.15	Количество знаков после запятой времени ускорения/замедления	1—2	1—2	1	○
P11.16	Скорость клеммы UP/DOWN	0.01—50.00Гц/с	0.01—50.00Гц/с	0.50Гц/с	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P11.17	Выбор настройки частоты с клавиатуры	Разряд единиц: Действительна ли регулировка частоты клеммой UP/DOWN 0: Недействительна 1: Действительна Разряд десятков: Сохранять ли частоту, заданную с клавиатуры UP/DOWN, при сбое питания (клавиатура + клемма) 0: Не сохранять 1: Сохранять Разряд сотен: Сохранять ли частоту, заданную с клавиатуры UP/DOWN, при останове 0: Не сохранять 1: Сохранять Разряд тысяч: Сохранять ли частоту UP/DOWN, заданную клеммой 0: Не сохранять 1: Сохранять	0—0x1111	0x1111	○
P11.18	Частота пропуска 1	Если опорная частота находится в пределах частоты пропуска, преобразователь частоты будет выводить сигнал в соответствии с границей частоты пропуска, чтобы избежать механического резонанса.	0.00Гц—P02.10	0.00Гц	○
P11.19	Полоса частоты пропуска 1	Если частота пропуска установлена на 0, функция отключена.	0.00Гц—P02.10	0.00Гц	○
P11.20	Частота пропуска 2		0.00Гц—P02.10	0.00Гц	○
P11.21	Полоса частоты пропуска 2		0.00Гц—P02.10	0.00Гц	○
P11.22	Амплитуда колебания	0.0—100.0% (от опорной частоты)	0.0—100.0%	0.0%	○
P11.23	Шаг колебания	0.0—100.0% (от амплитуды колебания)	0.0—100.0%	0.0%	○
P11.24	Время нарастания колебания	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	6.0с	○
P11.25	Время спада колебания	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	6.0с	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P11.26	Диапазон обнаружения достижения частоты (FAR)	 Когда рабочая частота преобразователя частоты находится в пределах заданного диапазона частоты $\pm$ процент от максимальной частоты (заданной параметром P11.26), многофункциональная клемма DO выдает сигнал ON	0.0—100.0%	5.0%	○
P11.27	Значение обнаружения частоты FDT1	Когда рабочая частота выше P11.27 или P11.29, многофункциональная клемма DO выдает сигнал ON; когда рабочая частота ниже процентного диапазона P11.28 или P11.30 значения обнаружения частоты, клемма DO отменяет сигнал ON	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P11.28	Гистерезис обнаружения частоты FDT1		0.0—100.0%	0.0%	○
P11.29	Значение обнаружения частоты FDT2		0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P11.30	Гистерезис обнаружения частоты FDT2		0.0—100.0%	0.0%	○
P11.31	Температура автозапуска вентилятора	5.0—80.0°C	5.0—80.0°C	25.0°C	○
P11.32	Резерв				
P11.33	Опорная длина	0—60000м	0—60000м	0м	○
P11.34	Фактическая длина	0—60000м	0—60000м	0м	○
P11.35	Количество импульсов на метр	0—60000	0—60000	1000	○
P11.36	Опорное счетное значение	0—60000	0—60000	0	○
P11.37	Заданное счетное значение	0—60000	0—60000	0	○
P11.38	Настройка длительности вращения	0—65535мин	0—65535мин	0мин	○
P11.39	Достижение накопленной длительности вращения	0—65535ч	0—65535ч	0ч	○
P11.40	Частота пробуждения	Когда опорная частота выше P11.40, преобразователь частоты запускается сразу после заданной в P11.41 задержки	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P11.41	Задержка пробуждения	0.0—6553.5с	0.0—6553.5с	0.0с	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P11.42	Частота перехода в спящий режим	Когда опорная частота ниже P11.42, преобразователь частоты тормозит до останова и переходит в спящий режим после задержки, заданной в P11.43	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P11.43	Задержка перехода в спящий режим	0.0—6553.5с	0.0—6553.5с	0.0с	○
P11.44	Управление вентилятором охлаждения	0: Автозапуск (в зависимости от температуры инвертора) 1: Всегда работает после включения питания 2: Управляется командами запуска/останова (Вкл. во время работы, Выкл. во время останова)	0—2	2	×
P12: Параметры оптимизации управления					
P12.00	Резерв				
P12.01	Резерв				
P12.02	Режим компенсации мертвой зоны	0: Без компенсации 1: Режим компенсации	0—1	1	○
P12.03	Произвольная глубина ШИМ	0: Отключено 1—10: Произвольная глубина ШИМ	0—10	0	○
P12.04	Частота среза для компенсации мертвой зоны	0.00—599.00Гц	0.00—599.00Гц	200.0Гц	○
P12.05	Коэффициент перемодуляции напряжения	100—110	100—110	105	×
P12.06	Точка переключения для волнового режима	0.00—599.00Гц	0.00—599.00Гц	500.0Гц	×
P12.07	Режим векторной ШИМ	Разряд единиц: 0: Волновой режим 1 1: Волновой режим 2 Разряд десятков: Изменение несущей частоты в зависимости от температуры 0: Отключить 1: Включить	0—0x1111	0x1110	×
P12.07	Режим векторной ШИМ	Разряд сотен: Изменение несущей частоты в зависимости от частоты 0: Отключено 1: Включено Разряд тысяч: Изменение несущей частоты в зависимости от перегрузки 0: Отключено 1: Включено	0—0x1111	0x1110	×
P12.08	Начальная частота изменения несущей частоты в соответствии с кодом частоты	0.00—599.00Гц	0.00—599.00Гц	10.0Гц	×
P12.09	Функция автоматической регулировки напряжения (АРН)	0: Отключено 1: Включено	0—1	1	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P12.10	Резерв				
Параметры многоскоростного режима и простого ПЛК					
P13.00	Режим работы ПЛК	Разряд единиц (LED): Режим работы ПЛК 0: Останов после работы в течение одного цикла 1: Сохранение конечных значений после работы в течение одного цикла 2: Повтор после работы в течение одного цикла Разряд десятков (LED): Режим запуска 0: Работа с первого шага 1: Продолжение работы с сохраненных шага и частоты при останове или ошибке Разряд сотен (LED): Сохранение при сбое питания 0: Не сохраняется 1: Сохранение шага и частоты при сбое питания Разряд тысяч: Единица времени шага 0: с 1: мин	0—0x1112	0x0000	×
P13.01	Многоскоростное задание 0	Диапазон частот от шага 0 до шага 15 составляет -100.0—100,0%, а максимум 100.0% соответствует максимальной частоте P02.10. При выборе простого управления ПЛК необходимо установить P13.01–P13.32 для определения рабочей частоты и времени работы каждого шага. Диапазон времени работы от шага 0 до шага 15 составляет от 0.0—6553.5с (мин), а единица времени определяется P13.00	-100.00—100.00%	0.0	○
P13.02	Многоскоростное задание 1		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.03	Многоскоростное задание 2		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.04	Многоскоростное задание 3		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.05	Многоскоростное задание 4		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.06	Многоскоростное задание 5		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.07	Многоскоростное задание 6		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.08	Многоскоростное задание 7		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.09	Многоскоростное задание 8		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.10	Многоскоростное задание 9		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.11	Многоскоростное задание 10		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.12	Многоскоростное задание 11		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.13	Многоскоростное задание 12		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.14	Многоскоростное задание 13		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.15	Многоскоростное задание 14		-100.00—100.00%	0.0	○
P13.16	Многоскоростное задание 15		-100.00—100.00%	0.0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P13.17	Время работы многоскоростного задания 0	Диапазон частот от шага 0 до шага 15 составляет -100.0—100,0%, а максимум 100.0% соответствует максимальной частоте P02.10. При выборе простого управления ПЛК необходимо установить P13.01–P13.32 для определения рабочей частоты и времени работы каждого шага. Диапазон времени работы от шага 0 до шага 15 составляет от 0.0—6553.5с (мин), а единица времени определяется P13.00	0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.18	Время работы многоскоростного задания 1		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.19	Время работы многоскоростного задания 2		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.20	Время работы многоскоростного задания 3		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.21	Время работы многоскоростного задания 4		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.22	Время работы многоскоростного задания 5		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.23	Время работы многоскоростного задания 6		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.24	Время работы многоскоростного задания 7		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.25	Время работы многоскоростного задания 8		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.26	Время работы многоскоростного задания 9		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.27	Время работы многоскоростного задания 10		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.28	Время работы многоскоростного задания 11		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.29	Время работы многоскоростного задания 12		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.30	Время работы многоскоростного задания 13		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.31	Время работы многоскоростного задания 14		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○
P13.32	Время работы многоскоростного задания 15		0.0—6553.5с (мин)	0.0	○

Параметр	Название	Описание						Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P13.33	Время ускорения/торможения 0—3 при управлении от простого ПЛК	Разряд	Уставка	Время уск/тор 1	Время уск/тор 2	Время уск/тор 3	Время уск/тор 4	0—0x3333	0x0000	○
		Единицы	0	0	1	2	3			
		Десятки	1	0	1	2	3			
		Сотни	2	0	1	2	3			
		Тысячи	3	0	1	2	3			
P13.34	Время ускорения/торможения 4—7 при управлении от простого ПЛК	Разряд	Уставка	Время уск/тор 1	Время уск/тор 2	Время уск/тор 3	Время уск/тор 4	0—0x3333	0x0000	○
		Единицы	4	0	1	2	3			
		Десятки	5	0	1	2	3			
		Сотни	6	0	1	2	3			
		Тысячи	7	0	1	2	3			
P13.35	Время ускорения/торможения 8—11 при управлении от простого ПЛК	Разряд	Уставка	Время уск/тор 1	Время уск/тор 2	Время уск/тор 3	Время уск/тор 4	0—0x3333	0x0000	○
		Единицы	8	0	1	2	3			
		Десятки	9	0	1	2	3			
		Сотни	10	0	1	2	3			
		Тысячи	11	0	1	2	3			
P13.36	Время ускорения/торможения 12—15 при управлении от простого ПЛК	Разряд	Уставка	Время уск/тор 1	Время уск/тор 2	Время уск/тор 3	Время уск/тор 4	0—0x3333	0x0000	○
		Единицы	12	0	1	2	3			
		Десятки	13	0	1	2	3			
		Сотни	14	0	1	2	3			
		Тысячи	15	0	1	2	3			

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P14: Параметры ПИД-регулирования процесса					
P14.00	Источник опорного значения ПИД-регулятора	0: Цифровая настройка P14.02 1: AI1 2: AI2 3: Резерв 4: HDI 5: Modbus/Modbus TCP 6: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP	0—6	0	○
P14.01	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1 1: AI2 2: Резерв 3: HDI 4: Modbus/Modbus TCP 5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP 6: AI1+AI2 7: AI1-AI2 8: МИН (AI1, AI2) 9: МАКС (AI1, AI2)	0—9	0	○
P14.02	Цифровая настройка ПИД-регулятора	-100.00%—100.0%	-100.00%—100.0%	50.0%	○
P14.03	Время ускорения/торможения опорного значения ПИД-регулятора	0.0—3600.0с	0.0—3600.0с	0.0с	○
P14.04	Выбор функции ПИД-регулирования	0: Положительное действие 1: Отрицательное действие	0—1	0	○
P14.05	Пропорциональный коэффициент Kp1	0.0—1000.0	0.0—1000.0	20.0	○
P14.06	Интегральное время Ti1	0.01—10.00с	0.01—10.00с	2.00с	○
P14.07	Дифференциальное время Td1	0.000–10.000с	0.000–10.000с	0.000с	○
P14.08	Предел производной	0.00%—100.0%	0.00%—100.0%	0.10%	○
P14.09	Цикл дискретизации	0.01–10.00с	0.01–10.00с	0.01с	○
P14.10	Предел отклонения	0.0–100.0% (относительно максимального диапазона)	0.0–100.0%	0.0%	○
P14.11	Точка переключения низкой частоты параметра ПИД-регулятора	Когда задание частоты с линейным изменением меньше точки переключения низкой частоты, параметры ПИД-регулятора соответствуют P14.05—P14.07; когда оно выше точки переключения высокой частоты, параметр ПИД-регулятора соответствует P14.13—P14.15; когда оно находится между точками переключения низкой и высокой частот, параметры ПИД-регулятора представляют собой линейную интерполяцию этих двух групповых параметров	0.00Гц—P14.12	5.00Гц	○
P14.12	Точка переключения высокой частоты параметра ПИД	P14.11—P02.10	P14.11—P02.10	10.00Гц	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P14.13	Пропорциональный коэффициент Kp2	0.0—1000.0	0.0—1000.0	20.0	○
P14.14	Интегральное время Ti2	0.01—10.00с	0.01—10.00с	2.00с	○
P14.15	Дифференциальное время Td2	0.000—10.000с	0.000—10.000с	0.000с	○
P14.16	Цифровая настройка верхнего предела ПИД	P14.17—100.0%	P14.17—100.0%	100.0%	○
P14.17	Цифровая настройка нижнего предела ПИД	-100.0%—P14.16	-100.0%—P14.16	0.0%	○
P14.18	Время выходного фильтра	0.00—60.00с	0.00—60.00с	0.00с	○
P14.19	Свойство выхода ПИД-регулятора	Разряд единиц: 0: Интегральное разделение отключено 1: Интегральное разделение включено Разряд десятков: 0: Когда выход ПИД имеет отрицательное значение, предельное значение равно 0 1: Когда выход ПИД имеет отрицательное значение, выход отрицательный Разряд сотен: 0: Продолжение интегрального регулирования после того, как частота достигнет верхнего/нижнего предела 1: Остановка интегрального регулирования после достижения частотой верхнего/нижнего предела	0x000—0x111	0x100	○
P14.20	Предустановленное значение ПИД-регулятора	0.0–100.0%	0.0–100.0%	0.0%	○
P14.21	Время удержания предустановленного значения ПИД	0.00—650.00с	0.00—650.00с	0.0с	○
P14.22	Порог обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0–100.0% 0.0%: Отключено	0.0–100.0%	0.0%	○
P14.23	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0—20.0с	0.0—20.0с	1.0с	○
P14.24	Режим расчета ПИД-регулирования	0: Расчет отключен при останове 1: Расчет включен при останове	0—1	0	○
P14.25	Выбор единицы измерения верхнего/нижнего предела ПИД-регулирования	0: Процент 1: Гц Примечание: При выборе Гц, P14.26 и P14.27 являются верхним и нижним пределами. При выборе Гц, максимальная частота P02.10 не может превышать 327.67Гц	0—1	0	×
P14.26	Верхний предел частоты ПИД	P14.27—327.67Гц	P14.27—327.67Гц	50.00Гц	○
P14.27	Нижний предел частоты ПИД	-327.67Гц—P14.26	-327.67Гц—P14.26	0.00Гц	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P15: Параметры связи					
P15.00	Формат связи	Разряд единиц: 0: Протокол Modbus 1: Протокол PROFINET—485 Разряд десятков: 0: формат 1-8-2-N 1: формат 1-8-1-E 2: формат 1-8-1-O 3: формат 1-8-1-N	0—0x31	0x30	○
P15.01	Скорость передачи данных	0: 4800бит/с 1: 9600бит/с 2: 19200бит/с 3: 38400бит/с 4: 57600бит/с 5: 115200бит/с 6: 125000бит/с	0—6	1	○
P15.02	Локальный адрес	0—247, 0—широковещательный адрес	0—247	1	○
P15.03	Время обнаружения тайм-аута соединения	0.0—60.0с Параметр отключен, если значение равно 0.0. Если параметр установлен на ненулевое значение, а интервал между текущей и следующей передачей данных превышает время обнаружения тайм-аута, система сообщит «Ошибка связи 485» (CE)	0.0—60.0с	0.0с	○
P15.04	Задержка ответа преобразователя частоты	0—200мс	0—200мс	5мс	○
P15.05	Действие связи	Разряд единиц: 0: Ответ на действие записи 1: Нет ответа на действие записи Разряд десятков: Функция отображения 485 0: Отключить 1: Включить Примечание: Только начинающиеся с 0x64 параметры управления могут определить, есть ли ответ на действие записи. На действие записи параметров ответ обязательно будет	0—0x11	0	○
P15.06	Резервная пользовательская функция 2	0—65535	0—65535	0	○
P16: Параметры настройки дисплея клавиатуры					
P16.00	Выбор отображаемого параметра 1 на LED во время вращения	0: Без отображения; 1: Отображение Используется для установки того, будет ли отображаться параметр на нулевом уровне меню клавиатуры во время вращения. Ниже перечислены соответствующие биты: 0: Канал основной частоты 1: Основная опорная частота 2: Вспомогательная опорная частота	0—0xFFFF	0x4F0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
		3: Задание частоты 4: Задание частоты с линейным изменением 5: Выходная частота 6: Выходное напряжение 7: Выходной ток 8: Ток крутящего момента 9: Ток возбуждения 10: Скорость двигателя 11: Мощность двигателя 12: Расчетная частота двигателя 13: Фактическая частота двигателя 14: Старшее слово накопленной потребляемой мощности преобразователя частоты 15: Младшее слово накопленной потребляемой мощности преобразователя частоты			
P16.01	Выбор отображаемого параметра 2 на LED во время вращения	0: Без отображения; 1: Отображение Используется для установки того, будет ли параметр отображаться на нулевом уровне меню клавиатуры во время вращения. Соответствующие биты перечислены ниже: 0: Напряжение на шине 1: Состояние работы преобразователя частоты 2: Состояние DI1—DI4 3: Состояние DI5—DI8 4: Состояние DO 5: Напряжение AI1 6: Напряжение AI2 7: Ток AI1 8: Ток AI2 9: Напряжение AO1 10: Частота HDI 11: Частота HD01 12: Частота HD02 13: Заданное значение ПИД процесса 14: Обратная связь ПИД процесса 15: Отклонение ПИД процесса	0—0xFFFF	0x1	○
P16.02	Отображаемый на LED параметр по умолчанию во время вращения	Используется для установки номера параметра по умолчанию, отображаемого на нулевом уровне меню клавиатуры во время работы после включения питания. Значения 0—31 представляют собой 32 параметра, перечисленных в P16.00 и P16.01. Примечание: При нажатии клавиши Shift код функции отображает номер переключенного параметра, изменяется только ОЗУ, а не сохраняется в ЭСППЗУ	0—31	4	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P16.03	Выбор отображаемого параметра на LED при останове	Двоичная настройка: 0: Без отображения; 1: Отображение Используется для установки того, отображается ли параметр на нулевом уровне меню клавиатуры при останове. Биты 0—15 соответствуют 16 параметрам, перечисленным в P16.04. Примечание: Если все установлено на 0, будет отображаться опорная частота	0—0xFFFF	0x3	○
P16.04	Отображение параметра по умолчанию на LED при останове	Используется для установки номера параметра по умолчанию, отображаемого на нулевом уровне меню клавиатуры при останове после включения питания. 0: Опорная частота 1: Напряжение на шине 2: Состояние входа DI1 3: Состояние входа DI2 4: Состояние выхода DO 5: Входное напряжение AI1 6: Входное напряжение AI2 7: Процент выхода AO1 8: Опорная частота HDI 9: Выход HD01 10: Выход HD02 11: Длина 12: Текущий шаг простого ПЛК 13: Линейная скорость 14: Задание ПИД-регулятора 15: Задание крутящего момента Примечание: При нажатии клавиши Shift код функции отображает только номер переключенного параметра, изменяется только ОЗУ и не сохраняется в ЭСППЗУ	0—15	0	○
P16.05	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1—999.9% $P01.44 = \text{линейная скорость} \times P16.05$	0.1—999.9%	100.0%	○
P16.06	Коэффициент отображения скорости вращения	0.1—999.9% Механическая скорость вращения = $60 \times \text{отображаемая рабочая частота} \times P16.06 / \text{количество пар полюсов двигателя}$	0.1—999.9%	100.0%	○
P16.07	Коэффициент отображения частоты	0.0—100.0% $P01.57 = P01.05 \times \text{Коэффициент отображения частоты}$	0.0—100.0%	100.0%	○
P17: Параметры управления ведущий-ведомый (зарезервировано)					
P18: Группа 1 параметров ввода в эксплуатацию					
P18.00	Адрес управляющих данных 1	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1000	○
P18.01	Значение данных управления 1	0—65535	0—65535	0	*
P18.02	Адрес управляющих данных 2	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1002	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P18.03	Значение данных управления 2	0—65535	0—65535	0	*
P18.04	Адрес управляющих данных 3	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1004	○
P18.05	Значение данных управления 3	0—65535	0—65535	0	*
P18.06	Адрес управляющих данных 4	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1006	○
P18.07	Значение данных управления 4	0—65535	0—65535	0	*
P18.08	Адрес данных функции 1	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1000	○
P18.09	Значение данных функции 1	0—65535	0—65535	0	*
P18.10	Адрес данных функции 2	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1002	○
P18.11	Значение данных функции 2	0—65535	0—65535	0	*
P18.12	Адрес данных функции 3	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1004	○
P18.13	Значение данных функции 3	0—65535	0—65535	0	*
P18.14	Адрес данных функции 4	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0x1006	○
P18.15	Значение данных функции 4	0—65535	0—65535	0	*
P20: Параметры двигателя 2					
P20.00	Тип двигателя	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0—1	0	×
P20.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	0.1—3000.0 кВт	Зависит от модели	×
P20.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	0—1200В	0—1200В	Зависит от модели	×
P20.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	0.8—6000.0А	0.8—6000.0А	Зависит от модели	×
P20.04	Номинальная частота асинхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	0.01Гц—P02.10	50.00Гц	×
P20.05	Номинальная скорость асинхронного двигателя	1—36000об/мин	1—36000 об/мин	Зависит от модели	×
P20.06	Соппротивление статора асинхронного двигателя	0.001—65.535Ω	0.001—65.535Ω	Зависит от модели	×
P20.07	Соппротивление ротора асинхронного двигателя	0.001—65.535Ω	0.001—65.535Ω	Зависит от модели	×
P20.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P20.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1—6553.5мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P20.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.1—6553.5А	0.1—6553.5А	Зависит от модели	×
P20.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	80.0%	×
P20.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	68.0%	×
P20.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	57.0%	×
P20.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 сердечника асинхронного двигателя	0.00–100.00%	0.00–100.00%	40.0%	×
P20.15	Номинальная мощность синхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	0.1—3000.0 кВт	Зависит от модели	×
P20.16	Номинальное напряжение синхронного двигателя	0—1200В	0—1200В	Зависит от модели	×
P20.17	Номинальный ток синхронного двигателя	0.8—6553.5А	0.8—6553.5А	Зависит от модели	×
P20.18	Номинальная частота синхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	0.01Гц—P02.10	Зависит от модели	×
P20.19	Количество пар полюсов синхронного двигателя	1—128	1—128	2	×
P20.20	Сопротивление статора синхронного двигателя	0.001—65.535Ω (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.0001—6.5535Ω (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P20.21	Индуктивность оси d синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P20.22	Индуктивность оси q синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели	Зависит от модели	×
P20.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0.0–6553.5В/кОб.мин	0.0–6553.5 В/кОб.мин	Зависит от модели	×
P20.24	Резерв				
P20.25	Резерв				
P20.26	Резерв				
P20.27	Автонастройка двигателя	0: Нет действий 1: Частичная автонастройка параметров в статическом состоянии 2: Полная автонастройка параметров во вращающемся состоянии	0—2	0	×
P20.28	Фактор защиты двигателя от перегрузки	0.0—300.0%	0.0—300.0%	100.0%	×
P20.29	Резерв				
P21: Параметры энкодера двигателя 2					
P21.00	Разрешение энкодера	1—65535	1—65535	1024	×
P21.01	Тип энкодера	0: Энкодер ABZ	0	0	×
P21.02	Последовательность фаз A/B инкрементального энкодера ABZ	0: Прямая 1: Обратная Примечание: Автонастройка вращением автоматически определяет последовательность фаз	0—1	0	×
P21.03	Время обнаружения обрыва провода датчика обратной связи скорости	0.1—10.0с При значении 0.0 обнаружение отключено	0.0—10.0	0.0с	○
P21.04	Выбор класса напряжения платы генератора импульсов	0: 5В 1: 12В	0—1	0	×
P21.05— P21.30	Резерв				
P22: Параметры векторного управления двигателем 2					
P22.00	Пропорциональный коэффициент 1 усиления контура скорости	1—100	1—100	30	○
P22.01	Интегральное время 1 контура скорости	0.01—10.00с	0.01—10.00с	0.50с	○
P22.02	Частота переключения 1	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P22.03	Пропорциональный коэффициент 2 усиления контура скорости	1—100	1—100	20	○
P22.04	Интегральное время 2 контура скорости	0.01—10.00с	0.01—10.00с	1.00с	○
P22.05	Частота переключения 2	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	10.00Гц	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P22.06	Коэффициент компенсации скольжения	50—200%	50—200%	100%	○
P22.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.00—20.00с	0.00—20.00с	0.50с	○
P22.08	Коэффициент перевозбуждения векторного управления	50—200%	50—200%	100%	○
P22.09	Источник верхнего предельного крутящего момента преобразователя частоты	0: Цифровая настройка (P22.10) 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus 5: PROFINET 6: МИН (AI1, AI2) 7: МАКС (AI1, AI2)	0—7	0	○
P22.10	Цифровая настройка верхнего предельного крутящего момента преобразователя частоты	0.0—300.0%	0.0—300.0%	180.0%	○
P22.11	Источник верхнего предельного тормозного момента	0: Цифровая настройка (P22.10) 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus 5: PROFINET 6: МИН (AI1, AI2) 7: МАКС (AI1, AI2)	0—7	0	○
P22.12	Цифровая настройка верхнего предельного тормозного момента	0.0—300.0%	0.0—300.0%	180.0%	○
P22.13	Регулирование возбуждения K _p	0—60000	0—60000	2000	○
P22.14	Регулирование возбуждения K _i	0—60000	0—60000	1300	○
P022.15	Регулирование крутящего момента K _p	0—60000	0—60000	2000	○
P22.16	Регулирование крутящего момента K _i	0—60000	0—60000	1300	○
P22.17	Режим ослабления поля синхронного двигателя	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P22.18	Коэффициент ослабления поля синхронного двигателя	50—100	50—100	105	○
P22.19	Максимальный ток ослабления поля	0.0—120.0%	0.0—120.0%	100.0%	○
P22.20	Коэффициент автонастройки ослабления поля	0.0—120.0%	0.0—120.0%	100.0%	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P22.21	Интегральный множитель ослабления поля	0.000—1.200	0.000—1.200	1000	○
P23: Параметры управления крутящим моментом двигателя 2					
P23.00	Включение управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P23.01	Канал задания крутящего момента	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus 5: PROFINET	0—5	0	○
P23.02	Цифровая настройка крутящего момента	-300.0—300.0%	-300.0—300.0%	0.0%	○
P23.03	Время ускорения/замедления опорного крутящего момента	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	6.0с	○
P23.04	Канал ограничения скорости FWD	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus 5: PROFINET	0—5	0	○
P23.05	Цифровая настройка ограничения скорости FWD	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P23.06	Канал ограничения скорости REV	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: HDI 4: Modbus 5: PROFINET	0—5	0	○
P23.07	Цифровая настройка ограничения скорости REV	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	0.00Гц	○
P23.08—P23.11	Резерв				
P24: Параметры V/F управления двигателя 2					
P24.00	Кривая V/F	0: Прямая V/F 1: Многоточечная V/F 2: Квадратичная V/F 3: Резерв 4: Полное разделение V/F 5: Половинное разделение V/F	0—5	0	×
P24.01	Усиление крутящего момента	0.0—50.0	0.0—50.0	0.0	○
P24.02	Частота отсечки усиления крутящего момента усиление	0.00Гц—P02.11	0.00Гц—P02.11	10.00Гц	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P24.03	Частота 1 многоточечной V/F	0.00Гц—P24.05	0.00Гц—P24.05	0.00Гц	×
P24.04	Напряжение 1 многоточечной V/F	0В—P24.06	0В—P24.06	0В	×
P24.05	Частота 2 многоточечной V/F	P24.03—P24.07	P24.03—P24.07	0.00Гц	×
P24.06	Напряжение 2 многоточечной V/F	P24.04—P24.08	P24.04—P24.08	0В	×
P24.07	Частота 3 многоточечной V/F	P24.05—599.00Гц	P24.05—599.00Гц	0.00Гц	×
P24.08	Напряжение 3 многоточечной V/F	P24.06—380В	P24.06—380В	0В	×
P24.09	Коэффициент компенсации скольжения	0.0—100.0	0.0—100.0	0.0	○
P24.10	Коэффициент усиления перевозбуждения V/F	0.0—100.0	0.0—100.0	0.0	○
P24.11	Коэффициент подавления колебаний	0—100	0—100	10	○
P24.12	Режим усиления подавления колебаний	0—2	0—2	0	×
P24.13	Источник напряжения для разделения V/F	0: Цифровая настройка 1: AI1 2: AI2 3: Резерв 4: HDI 5: Многоступенчатое задание 6: Простой ПЛК 7: ПИД-регулятор 8: Modbus 9: PROFINET	0—9	0	○
P24.14	Цифровая настройка источника напряжения для разделения V/F	0—1000В	0—1000В	0В	○
P24.15	Время нарастания напряжения для разделения V/F	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	5.0с	○
P24.16	Время спада напряжения для разделения V/F	0.0—6000.0с	0.0—6000.0с	5.0с	○
P24.17	Стоп режим для разделения V/F	0: Частота и напряжение снижаются до 0 независимо 1: Частота снижается после снижения напряжения до 0	0—1	0	○
P24.18	Резерв				
P24.19	Резерв				
P26: Группа 2 параметров ввода в эксплуатацию					
P26.00	Параметр ввода в эксплуатацию 1	0—65535	0—65535	5	○
P26.01	Параметр ввода в эксплуатацию 2	0—65535	0—65535	1	○
P26.02	Параметр ввода в эксплуатацию 3	0—65535	0—65535	10	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P26.03	Параметр ввода в эксплуатацию 4	0—65535	0—65535	70	○
P26.04	Параметр ввода в эксплуатацию 5	0—65535	0—65535	300	○
P26.05	Параметр ввода в эксплуатацию 6	0—65535	0—65535	0	○
P26.06	Параметр ввода в эксплуатацию 7	0—65535	0—65535	0	○
P26.07	Параметр ввода в эксплуатацию 8	0—65535	0—65535	0	○
P26.08	Параметр ввода в эксплуатацию 9	0—65535	0—65535	0	○
P26.09	Параметр ввода в эксплуатацию 10	0—65535	0—65535	0	○
P26.10	Параметр ввода в эксплуатацию 11	0—65535	0—65535	0	○
P26.11	Параметр ввода в эксплуатацию 12	0—65535	0—65535	0	○
P26.12	Параметр ввода в эксплуатацию 13	0—65535	0—65535	0	○
P26.13	Параметр ввода в эксплуатацию 14	0—65535	0—65535	0	○
P26.14	Параметр ввода в эксплуатацию 15	0—65535	0—65535	0	○
P26.15	Параметр ввода в эксплуатацию 16	0—65535	0—65535	0	○
P26.16	Параметр ввода в эксплуатацию 17	0—65535	0—65535	0	○
P26.17	Параметр ввода в эксплуатацию 18	0—65535	0—65535	0	○
P26.18	Параметр ввода в эксплуатацию 19	0—65535	0—65535	0	○
P26.19	Параметр ввода в эксплуатацию 20	0—65535	0—65535	0	○
P26.20	Параметр ввода в эксплуатацию 21	0—65535	0—65535	0	○
P26.21	Параметр ввода в эксплуатацию 22	0—65535	0—65535	0	○
P26.22	Параметр ввода в эксплуатацию 23	0—65535	0—65535	0	○
P26.23	Параметр ввода в эксплуатацию 24	0—65535	0—65535	0	○
P26.24	Параметр ввода в эксплуатацию 25	0—65535	0—65535	0	○
P26.25	Параметр ввода в эксплуатацию 26	0—65535	0—65535	0	○
P26.26	Параметр ввода в эксплуатацию 27	0—65535	0—65535	0	○
P26.27	Параметр ввода в эксплуатацию 28	0—65535	0—65535	0	○
P26.28	Параметр ввода в эксплуатацию 29	0—65535	0—65535	0	○
P26.29	Параметр ввода в эксплуатацию 30	0—65535	0—65535	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P28: Параметры подачи воды с постоянным давлением					
P28.00	Включение подачи воды с постоянным давлением	0: Отключено 1: Включено	0—1	1	○
P28.01	Мин. вход датчика давления	Минимальное входное напряжение AI датчика давления	0—P28.02	0.00В	○
P28.02	Макс. вход датчика давления	Максимальное входное напряжение AI датчика давления	P28.01—10.00	10.00В	○
P28.03	Макс. диапазон датчика давления	Максимальный диапазон измерений датчика давления	0—9.000	1.600мПа	○
P28.04	Установленное значение давления	Целевое значение давления, установленное пользователем	0—P28.03	0.500мПа	○
P28.05	Выбор клеммы AI	1: AI1 2: AI2	1—2	1	○
P28.06	Спящий режим	0: Без спящего режима 1: Спящий режим по давлению 2: Спящий режим по частоте	0—2	1	○
P28.07	Давление перехода в спящий режим	Преобразователь частоты переходит в спящий режим, если время, в течение которого фактическое давление выше или равно давлению перехода в спящий режим, стало равно времени оценки перехода в спящий режим	0—100	95%	○
P28.08	Давление пробуждения	Когда фактическое давление ниже давления пробуждения, преобразователь частоты выходит из режима ожидания и работает в обычном режиме	0—P28.07	90%	○
P28.09	Частота перехода в спящий режим	Преобразователь частоты переходит в спящий режим, если время, в течение которого целевая частота ниже или равна частоте перехода в спящий режим, стала равна времени оценки перехода в спящий режим	P02.12—P02.10	20.00Гц	○
P28.10	Частота пробуждения	Когда целевая частота выше частоты перехода в спящий режим, преобразователь частоты выходит из режима ожидания и работает в обычном режиме	P28.09—P02.10	25.00Гц	○
P28.11	Время оценки перехода в спящий режим	Период времени, используемый для оценки того, перейдет ли преобразователь частоты в спящий режим	0—100.0	20.0с	○
P28.12	Резерв				
P28.13	Частота удержания спящего режима	/	P02.12—P02.10	20.00Гц	○
P28.14	Время удержания частоты спящего режима	/	0—100.0	0с	○
P28.15	Обнаружение потери датчика	Если время, в течение которого значение AI датчика давления ниже 0.05В (изменение значения также ниже этого значения), достигает времени обнаружения, сообщается о потере датчика	0—10.00В	0.05В	○
P28.16	Время обнаружения потери датчика		0—100.0	30.0с	○
P28.17	Значение сигнала тревоги сверхвысокого давления	Когда фактическое давление выше этого значения, сообщается об ошибке	100—250%	150%	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P28.18	Давление нехватки воды / разрыва трубы	Если время, в течение которого преобразователь частоты работает выше нижней предельной частоты, а обратная связь по давлению ниже, чем давление нехватки воды / разрыва трубы (P28.18), достигает времени обнаружения нехватки воды / давления разрыва трубы (P28.20), сообщается об ошибке нехватки воды / разрыва трубы. Если текущее значение датчика ниже, чем текущее значение нехватки воды (P28.19), сообщается об ошибке нехватки воды; если ток выше, чем текущее значение нехватки воды (P28.19), сообщается о неисправности разрыва трубы	0—100%	20%	○
P28.19	Текущее значение нехватки воды		0—100%	40%	○
P28.20	Время обнаружения нехватки воды / разрыва трубы		0—100.0	15.0с	○
P28.21	Время автоматического сброса ошибки нехватки воды	Интервал времени автоматического сброса ошибки нехватки воды	0—60000	60мин	○
P28.22	Автосохранение изменения значения давления в меню нулевого уровня	Определяет, будет ли автоматически сохранено значение давления, настроенное в меню нулевого уровня	0—1	0	○
P28.23— P28.39	Резерв				
P29: Параметры группы специальных функций 1					
P29.00	Время блокировки	Установленный период времени блокировки преобразователя частоты	0—65535ч	0	×
P29.01	Режим блокировки	Резерв	0—1	0	×
P29.02	Состояние блокировки	0: Отключено 1: Обратный отсчет 2: Уже заблокировано	0—2	0	*
P29.03	Оставшееся время	Оставшееся время работы	0—65535ч	0	*
P29.04	Случайное начальное значение	Генерируется случайным образом	0—65535	0	*
P29.05	Ключ	Ключ	0—65535	0	×
P29.06	Накопленное рабочее время блокировки преобразователя частоты	Прошедшее время блокировки преобразователя частоты	0—65535ч	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P29.07	Выбор параметров вспомогательного LED дисплея	0: Нет отображения; 1: Отображение Используется для выбора параметров, отображаемых на вспомогательном LED дисплее, с соответствующими битами, показанными ниже: 0: Состояние конечного автомата 1: Выходной ток 2: Выходное напряжение 3: Задание частоты 4: Задание частоты с линейным изменением 5: Выходная частота 6: Напряжение на шине 7: Код ошибки	0x1—0xFFFF	0x1	○
P29.07	Выбор параметров вспомогательного LED дисплея	8: Состояние DI 1 9: Состояние DI 2 10: Напряжение AI1 11: Напряжение AI2 12: Состояние DO 13: Опорное значение ПИД-регулятора процесса 14: Значение обратной связи ПИД-регулятора процесса 15: Состояние вращения преобразователя частоты	0x1—0xFFFF	0x1	○
P29.08	Выбор параметра по умолчанию вспомогательного LED дисплея	Используется для установки номера параметра по умолчанию, отображаемого на вспомогательном LED дисплее при включении питания. 0–15 соответствуют 16 параметрам, определенным в P29.07. Примечание: Нажмите клавишу «Shift» на клавиатуре, после чего отобразится номер переключенного параметра, при этом значение будет изменено только в ОЗУ, а не сохранено в EEPROM	0—15	0	○
P29.09	Счетчик метров PG-карты на круг	Метров на круг нагрузки	0—65.535м	0.000м	○
P29.10	Механическое передаточное отношение	0—300.00	0—300.00	1.00	○
P29.11	Старшие биты накопленных метров вращения	Фактические накопленные метры вращения = P29.11*60+P29.12	0—65535	0	*
P29.12	Младшие биты накопленных метров вращения	0—60.000м Каждые 60.000м добавляют к значению P29.11 единицу	0—60.000м	0	*
P29.13	Счетное значение сигнала Z	0—65535	0—65535	0	*
P29.14	Позиция сигнала Z	0—65535	0—65535	0	*
P29.15	Фактическая несущая частота	0—6553.5кГц	0—6553.5	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P29.16	Выбор канала нулевой частоты мульти-скорости	0: Цифровая настройка (P14.01) 1: AI1 2: AI2 3: ПИД-регулятор 4: HDI	0—4	0	×
P29.17	Обнаружение карты БОКМ (STO)	0: Карта БОКМ (STO) не обнаружена 1: Карта БОКМ (STO) обнаружена	0—1	0	*
P29.18— P29.39	Резерв				
P30: Параметры отображения 485					
P30.00	Адрес 1 параметра отображения 485	Адрес отображения — это актуальный адрес параметра, присвоенный преобразователю частоты, в то время как используемый адрес — это фактически используемый адрес параметра в сообщениях (например, фактический адрес операций ПЛК)	0—0xFFFF	0	○
P30.01	Используемый адрес 1 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.02	Адрес 2 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.03	Используемый адрес 2 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.04	Адрес 3 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.05	Используемый адрес 3 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.06	Адрес 4 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.07	Используемый адрес 4 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.08	Адрес 5 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.09	Используемый адрес 5 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.10	Адрес 6 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.11	Используемый адрес 6 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.12	Адрес 7 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.13	Используемый адрес 7 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.14	Адрес 8 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.15	Используемый адрес 8 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.16	Адрес 9 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.17	Используемый адрес 9 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P30.18	Адрес 10 параметра отображения 485	Адрес отображения — это актуальный адрес параметра, присвоенный преобразователю частоты, в то время как используемый адрес — это фактически используемый адрес параметра в сообщениях (например, фактический адрес операций ПЛК)	0—0xFFFF	0	○
P30.19	Используемый адрес 10 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.20	Адрес 11 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.21	Используемый адрес 11 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.22	Адрес 12 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.23	Используемый адрес 12 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.24	Адрес 13 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.25	Используемый адрес 13 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.26	Адрес 14 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.27	Используемый адрес 14 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.28	Адрес 15 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.29	Используемый адрес 15 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.30	Адрес 16 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.31	Используемый адрес 16 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.32	Адрес 17 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.33	Используемый адрес 17 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.34	Адрес 18 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.35	Используемый адрес 18 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.36	Адрес 19 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.37	Используемый адрес 19 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.38	Адрес 20 параметра отображения 485		0—0xFFFF	0	○
P30.39	Используемый адрес 20 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0	○	
P40: Дополнительные параметры шины					
P40.00	Резерв				

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P40.01	Время обнаружения тайм-аута опций	0.0—10.0 0: обнаружение тайм-аута отключено	0.0—10.0	0.0с	○
P40.02	IP адрес 1	0—255	0—255	192	○
P40.03	IP адрес 2	0—255	0—255	168	○
P40.04	IP адрес 3	0—255	0—255	1	○
P40.05	IP адрес 4	0—255	0—255	10	○
P40.06	Маска подсети 1	0—255	0—255	255	○
P40.07	Маска подсети 2	0—255	0—255	255	○
P40.08	Маска подсети 3	0—255	0—255	255	○
P40.09	Маска подсети 4	0—255	0—255	0	○
P40.10	Шлюз 1	0—255	0—255	192	○
P40.11	Шлюз 2	0—255	0—255	168	○
P40.12	Шлюз 3	0—255	0—255	1	○
P40.13	Шлюз 4	0—255	0—255	1	○
P40.14	MAC адрес 1	0—255	0—255	0	*
P40.15	MAC адрес 2	0—255	0—255	0	*
P40.16	MAC адрес 3	0—255	0—255	0	*
P40.17	MAC адрес 4	0—255	0—255	0	*
P40.18	MAC адрес 5	0—255	0—255	0	*
P40.19	MAC адрес 6	0—255	0—255	0	*
P40.20	Номер станции связи CANopen	1—127 Изменение вступит в силу только после повторного включения питания	1—127	1	○
P40.21	Скорость передачи данных CANopen	0: 1 Мбит/с 1: 800 кбит/с 2: 500 кбит/с 3: 250 кбит/с 4: 125 кбит/с 5: 100 кбит/с 6: 50 кбит/с 7: 20 кбит/с 8: 10 кбит/с Изменение вступит в силу только после повторного включения питания	0—8	2	○
P40.22— P40.33	Резерв				

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P41: Параметры опции ввода-вывода					
P41.00	Выбор функции DI9	0: Нет функции 1: Прямой RUN 2: Обратный RUN 3: Прямой JOG 4: Обратный JOG 5: Трехпроводное управление 6: Многоскоростная клемма 1 7: Многоскоростная клемма 2 8: Многоскоростная клемма 3 9: Многоскоростная клемма 4 10: Клемма времени ускорения/торможения 1	0—72	0	○
P41.01	Выбор функции DI10	11: Клемма времени ускорения/торможения 2 12: Резерв 13: Сброс настройки вверх/вниз частоты 14: Команда увеличения частоты (UP) 15: Команда уменьшения частоты (DN) 16: NO вход внешней ошибки 17: NC вход внешней ошибки 18—19: Резерв 20: Переключение источника опорной частоты с А на В	0—72	0	○
P41.02	Выбор функции DI11	21: Переключение источника опорной частоты с комбинации на А 22: Вход внешнего сброса (RESET) 23: Вход останова по инерции (FRS) 24: Запрет ускорения/торможения 25: Вход торможения постоянным током при останове 26: Команда паузы простого ПЛК 27: Переключение источника опорной частоты с комбинации на В 28: Очистка памяти останова ПЛК 29: Пауза ПИД-регулятора 30: Очистка ПИД-регулятора 31: Удержание интеграла ПИД-регулятора 32: Резерв 33: Переключение функции ПИД-регулирования 34: Выбор источника заданной основной частоты 1 35: Выбор источника заданной основной частоты 2 36: Выбор источника заданной основной частоты 3 37: Резерв	0—72	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
		38: Канал управления переключен на клавиатуру 39: Канал управления переключен на клемму 40: Канал управления переключен на связь 41: Резерв 42: Запрет обратного вращения 43: Запрет вращения преобразователя частоты 44: Внешняя команда останова (действительна для всех режимов управления, и устройство будет остановлено в соответствии с текущим режимом останова) 45: Очистка вспомогательной заданной частоты 46: Резерв 47: Клемма переключения управления скоростью и крутящим моментом 48: Клемма переключения направления крутящего момента при управлении крутящим моментом 49—54: Резерв 55: Клемма переключения двигателей 1 и 2 56—59: Резерв 60: Аварийный останов 61: Пауза качания 62: Сброс качания 63: Сброс счетчика 64: Триггер счетчика 65: Очистка потребленной мощности 66: Удержание потребленной мощности 67: Вход счетчика длины 68: Сброс длины 69: Переключение на V/F управление 70: Переключение на FVC управление 71: Резерв 72: Резерв			
P41.03	Напряжение разомкнутой цепи клеммы	0: Напряжение разомкнутой цепи цифровой клеммы 0В 1: Напряжение разомкнутой цепи цифровой клеммы 24В	0—1	1	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P41.04	Активный режим DI9—DI11	Разряд единиц: 0: Активная положительная логика DI9 1: Активная отрицательная логика DI9 Разряд десятков: 0: Активная положительная логика DI10 1: Активная отрицательная логика DI10 Разряд сотен: 0: Активная положительная логика DI11 1: Активная отрицательная логика DI11 Разряд тысяч: Резерв	0—0x111	0	○
P41.05	Резерв				
P41.06	Время фильтра DI	Используется для установки времени фильтра дискретизации клеммы DI. Рекомендуется увеличить параметр при сильных помехах, чтобы избежать неправильной работы	0.000—1.000	0.010с	○
P41.07	Время задержки включения DI9	Используется для установки времени задержки для скачка уровня при включении/выключении клемм цифрового входа	0.0—600.0с	0.0с	○
P41.08	Время задержки выключения DI9		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.09	Время задержки включения DI10		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.10	Время задержки выключения DI10		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.11	Время задержки включения DI11		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.12	Время задержки выключения DI11		0.0—600.0с	0.0с	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P41.13	Выбор выхода реле R02	0: Отключено 1: Вращение двигателя 2: Прямое вращение двигателя 3: Обратное вращение двигателя 4: Сигнал достижения частоты (FAR) 5: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT1) 6: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT2) 7: Сигнал обнаружения перегрузки (OL) 8: Блокировка при пониженном напряжении (LU) 9: Останов из-за внешней ошибки (EXT) 10: Верхний предел частоты (FHL) 11: Нижний предел частоты (FLL) 12: Вращение на нулевой скорости 13: Завершение этапа простого ПЛК 14: Завершение цикла простого ПЛК 15: Достижение текущей длительности вращения 16: Достижение накопленной длительности вращения	0—47	0	○
P41.14	Выбор выхода реле R03	17: Готовность к работе (RDY) 18: Сигнал наличия неисправности 19: Сигнал включения/выключения хост-устройства 20: Перегрев двигателя 21: Ограничение крутящего момента Действует, когда команда крутящего момента ограничена предельным значением крутящего момента 1 или 2 22: Предупреждение о перегрузке двигателя 23—25: Резерв 26: Достижение опорного счетного значения 27: Достижение заданного счетного значения 28: Достижение длины 29—37: Резерв 38: Клемма индикации двигателя 1 и 2 39: Сигнал переключения платы шины 40—45: Резерв 46: Потеря обратной связи ПИД-регулятора 47: Резерв	0—47	0	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P41.15	Выбор полярности выходной клеммы	Разряд единиц: 0: Активная положительная логика R02 1: Активная отрицательная логика R02 Разряд десятков: 0: Активная положительная логика R03 1: Активная отрицательная логика R03 Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв	0—0x11	0	○
P41.16	Время задержки включения R02	Используется для установки времени задержки для скачка уровня при включении/выключении выходных клемм	0.0—600.0с	0.0с	○
P41.17	Время задержки выключения R02		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.18	Время задержки включения R03		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.19	Время задержки выключения R03		0.0—600.0с	0.0с	○
P41.20	Низкое значение дискретизации для коррекции PT100_1	Здесь, -15°C соответствует значению дискретизации для коррекции температуры. 0—4095 Примечание: P41.20—P41.25 используются только для моделей мощностью до 90кВт, и для определения температуры требуется опция PT100. Для моделей мощностью 90кВт и выше используйте схему обнаружения на плате управления, переключив DIP-переключатель S1 в положение 2 и используя DI5 для обнаружения температуры, при этом параметры P88.33—P88.38 являются параметрами для проверки	0—4095	845	○
P41.21	Среднее значение дискретизации для коррекции PT100_1	Здесь, 105°C соответствует значению дискретизации для коррекции температуры 0—4095	0—4095	1960	○
P41.22	Высокое значение дискретизации для коррекции PT100_1	Здесь, 185°C соответствует значению дискретизации для коррекции температуры 0—4095	0—4095	2662	○
P41.23	Низкое значение дискретизации для коррекции PT100_2	Здесь, -15°C соответствует значению дискретизации для коррекции температуры 0—4095	0—4095	845	○
P41.24	Среднее значение дискретизации для коррекции PT100_2	Здесь, 105°C соответствует значению дискретизации для коррекции температуры 0—4095	0—4095	1960	○
P41.25	Высокое значение дискретизации для коррекции PT100_2	Здесь, 185°C соответствует значению дискретизации для коррекции температуры 0—4095	0—4095	2662	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P41.26—P41.50	Резерв				
P42: Параметры карты ПЛК (зарезервировано)					
P43: Параметры связи PROFINET					
P43.00	Резерв				
P43.01	Выбор сообщений PROFINET	0: Стандартное сообщение 1 1: Настраиваемое сообщение 1 Примечание: Только настраиваемое сообщение 1 поддерживает чтение и запись параметров. При выборе стандартного сообщения 1 параметры P43.02—P43.23 не действуют. В стандартном сообщении ZSW биты 7—9, 11—13 и 15 не имеют функций	0—1	1	×
P43.02	PZD2 прием	0: Отключено 1: Опорная частота (0.00—P02.10)	0—30	0	×
P43.03	PZD3 прием	2: Верхний предел опорного крутящего момента преобразователя частоты (0.0—300.0%, номинальный ток двигателя)	0—30	0	×
P43.04	PZD4 прием	3: Верхний предел опорного момента торможения (0.0—300.0%, номинальный ток двигателя)	0—30	0	×
P43.05	PZD5 прием	4: Опорный крутящий момент (-300.0—300.0%, номинальный ток двигателя)	0—30	0	×
P43.06	PZD6 прием	5: Верхний предел опорной частоты FWD (0.00—P02.10)	0—30	0	×
P43.07	PZD7 прием	6: Верхний предел опорной частоты REV (0.00—P02.10)	0—30	0	×
P43.08	PZD8 прием	7: Опорное напряжение (VF разделение) (0—1000) 8: Виртуальная команда входной клеммы (0—0×FF для DI8—DI1)	0—30	0	×
P43.09	PZD9 прием	9: Команда шины выходной клеммы (установите функцию выходной клеммы на № 39, 0—0×F, соответствующую RO1, DO3/RO2, DO2, DO1)	0—30	0	×
P43.10	PZD10 прием	10: Выходной опорный сигнал AO1 (0.00—100.00%)	0—30	0	×
P43.11	PZD11 прием	11: Выходной опорный сигнал HDO1 (0.00—100.00%)	0—30	0	×
P43.12	PZD12 прием	12: Выходной опорный сигнал HDO2 (0.00—100.00%) 13: Опорный сигнал ПИД (0.00—100.00%) 14: Обратная связь ПИД (0.00—100.00%) 15—30: Резерв	0—30	0	×
P43.13	PZD2 обратная связь	0: Отключено 1: Опорная частота (0.01Гц) 2: Задание с линейным изменением (0.01Гц)	0—30	0	×
P43.14	PZD3 обратная связь	3: Выходная частота (0.01Гц) 4: Выходное напряжение (1В)	0—30	0	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P43.15	PZD4 обратная связь	5: Выходной ток (0.1A) 6: Напряжение на шине (0.1B) 7: Мощность двигателя (0.1%)	0—30	0	×
P43.16	PZD5 обратная связь	8: Резерв 9: Ток возбуждения (0.1A)	0—30	0	×
P43.17	PZD6 обратная связь	10: Ток крутящего момента (0.1A) 11: Статусное слово (0—0×FFFF) 12: Код ошибки (0—46)	0—30	0	×
P43.18	PZD7 обратная связь	13: Состояние DI1—DI4 (0—0×FFFF) 14: Состояние DI5—DI8	0—30	0	×
P43.19	PZD8 обратная связь	15: Состояние DO (0—0×F) 16: Входное напряжение AI1 (0—10.00В) 17: Входное напряжение AI2 (0—10.00В)	0—30	0	×
P43.20	PZD9 обратная связь	18: Входная частота HDI (0—50.000кГц) 19: Выход АО (0.00—100.00%)	0—30	0	×
P43.21	PZD10 обратная связь	20: Выход HDO1 (0—50.000кГц) 21: Выход HDO2 (0—50.000кГц)	0—30	0	×
P43.22	PZD11 обратная связь	22: Опорное значение ПИД (-100.0%—100.0%) 23: Обратная связь ПИД (-100.0%—100.0%)	0—30	0	×
P43.23	PZD12 обратная связь	24: Отклонение ПИД (-100.0%—100.0%) 25: Выход ПИД (-100.0%—100.0%) 26—30: Резерв	0—30	0	×
P43.24— P43.33	Резерв				
P50: Параметры состояния опций					
P50.00	Тип опции 1	0: Нет опции 1: PROFINET 2: EtherCAT 3: Опция ввода-вывода 4: Modbus TCP 5: CANopen 6: EtherNet IP	0—6	0	*
P50.01	Тип опции 2	0: Нет опции 1: PROFINET 2: EtherCAT 3: Опция ввода-вывода 4: Modbus TCP 5: CANopen 6: EtherNet IP	0—6	0	*
P50.02	Тип опции ввода-вывода	0: 3DI + 2RO 1: 2PT100 + 1RO	0—1	0	*
P50.03	Состояние DI опции IO	0: Отключено 1: Включено	0—0x111	0	*
P50.04	Состояние DO опции IO	0: Отключено 1: Включено	0—0x11	0	*
P50.05	Версия ПО опции 1	0.00—99.99	0.00—99.99	0.00	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P50.06	Версия ПО опции 2	0.00—99.99	0.00—99.99	0.00	*
P50.07	Оперативное состояние опции	0—65535	0—65535	0	*
P50.08	Счетное значение ошибок RX&TX CANopen	0—65535	0—65535	0	*
P50.09	Значение АЦП температуры оборудования	0—4095	0—4095	0	*
P50.10	Значение температуры оборудования	-40—200°C	-40—200°C	0°C	*
P50.11—P50.39	Резерв				
P88: Коррекция AIAO (параметры производителя)					
P97: Параметры неисправностей и защиты					
P97.00	Разрешения ошибок	Разряд единиц: 0: Ограничение тока по импульсам отключено 1: Ограничение тока по импульсам включено Разряд десятков: 0: Отключено обнаружение аппаратной потери входной фазы (только для 18.5кВт и выше) 1: Включено обнаружение аппаратной потери входной фазы (только для 18.5 кВт и выше) Разряд сотен: 0: Предварительное предупреждение о перегрузке отключено 1: Предварительное предупреждение о перегрузке включено Разряд тысяч: 0: Перегрузка по току торможения отключена 1: Перегрузка по току торможения включена	0—0x1111	0x1011	×
P97.01	Включение подавления останова	Разряд единиц: 0: Подавление останова по перенапряжению отключено 1: Подавление останова по перенапряжению включено Разряд десятков: 0: Подавление останова по пониженному напряжению отключено 1: Подавление останова по пониженному напряжению включено Разряд сотен: 0: Подавление останова по перегрузке по току отключено 1: Подавление останова по перегрузке по току включено	0—0x1111	0x1011	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
		Разряд тысяч: 0: Ошибка ограничения импульсного тока отключена 1: Ошибка ограничения импульсного тока включена			
P97.02	Уровень ограничения тока	20—200%	20—200%	150%	×
P97.03	Коэффициент регулировки ограничения тока	Диапазон: 0—100	0—100	20	×
P97.04	Напряжение подавления останова по перенапряжению	600—750В	600—750В	720В	○
P97.05	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при останове по перенапряжению	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения на шине при останове по перенапряжению	0—1000	10	○
P97.06	Резерв				
P97.07	Коэффициент пропорциональности регулятора скорости при останове по перенапряжению	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора скорости вращения при останове по перенапряжению	0—1000	60	○
P97.08	Резерв				
P97.09	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при останове по пониженному напряжению	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения на шине при останове по пониженному напряжению	0—1000	40	○
P97.10	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при останове по пониженному напряжению	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения на шине при останове по пониженному напряжению Диапазон: 0—1000	0—1000	20	○
P97.11	Напряжение подавления останова по пониженному напряжению	Когда напряжение на шине ниже этого значения, сработает подавление останова по пониженному напряжению, чтобы снизить частоту и повысить напряжение	400—460В	460В	×
P97.12	Время оценки восстановления по пониженному напряжению	Когда напряжение на шине больше значения P97.13, преобразователь частоты прекращает понижать частоту по истечении времени задержки, определенного здесь	0.0—100.0с	2.0с	×
P97.13	Напряжение паузы подавления пониженного напряжения	Если напряжение на шине больше этого значения, преобразователь частоты больше не снижает частоту	460—500В	485В	×

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P97.14	Включение защиты от потери фазы	Разряд единиц: 0: Защита от потери входной фазы отключена 1: Защита от потери входной фазы включена Разряд десятков: 0: Защита от потери выходной фазы во время вращения отключена 1: Защита от потери выходной фазы во время вращения включена Разряд сотен: 0: Обнаружение замыкания на землю при включении питания отключено 1: Обнаружение замыкания на землю при включении питания включено Разряд тысяч: 0: Защита от потери выходной фазы перед вращением отключена 1: Защита от потери выходной фазы перед вращением включена	0—0x1111	0x1100	○
P97.15	Свойство 1 защиты от сбоев и сигнализации	0: Останов по инерции 1: Торможение до останова 2: Продолжение вращения Разряд единиц: Потеря входной фазы (резерв) Разряд десятков: Потеря выходной фазы (резерв) Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв	0—0	0	○
P97.16	Свойство 2 защиты от сбоев и сигнализации	0: Останов по инерции 1: Торможение до останова 2: Продолжение вращения Разряд единиц: Ошибка чтения/записи ЭСППЗУ Разряд десятков: Резерв Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Ошибка связи 485	0—0x2002	0	○
P97.17	Свойство 3 защиты от сбоев и сигнализации	0: Останов по инерции 1: Торможение до останова 2: Продолжение вращения Разряд единиц: Блокировка ротора вентилятора Разряд десятков: Перегрузка двигателя Разряд сотен: Перегрев двигателя Разряд тысяч: Резерв	0—0x222	0x002	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P97.18	Свойство 4 защиты от сбоев и сигнализации	0: Останов по инерции 1: Торможение до останова 2: Продолжение вращения Разряд единиц: Резерв Разряд десятков: Перегрузка источника питания 24В Разряд сотен: Резерв Разряд тысяч: Резерв	0—0x20	0	○
P97.19— P97.21	Резерв				
P97.22	Ошибка фазы U	0—0x1111	0—0x1111	0	*
P97.23	Ошибка фазы V	0—0x1111	0—0x1111	0	*
P97.24	Ошибка фазы W	0—0x1111	0—0x1111	0	*
P97.25	Порог защиты двигателя от перегрева	0—200°C	0—200°C	120°C	○
P97.26	Тип датчика температуры двигателя	Разряд единиц: 0: Датчик температуры отсутствует 1: PT1000 2: КТУ84-130 3: PT100 Разряд десятков: 0: Канал температуры двигателя PT100_1 1: Канал температуры двигателя PT100_2	0x00—0x13	0	○
P97.27	Значение обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0—50.0%	0.0—50.0%	0.0%	○
P97.28	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости	Если установлено на 0.0с, защита от отклонения скорости отключена	0.0—10.0с	1.0с	○
P97.29	Попытки автоматического сброса	При возникновении ошибок преобразователь частоты начинает сброс в соответствии с интервалом, заданным параметром P97.31. После достижения количества попыток автоматического сброса можно выполнить сброс только с помощью команд ручного сброса. Если во время автоматического сброса есть команды ручного сброса, счетчик автоматических сбросов будет очищен. Когда преобразователь частоты работает нормально без ошибок в течение 600с, счетчик сбросов неисправностей будет очищен. 0 означает, что функция автоматического сброса отключена	0—100	0	○
P97.30	Действие реле во время автоматического сброса	0: Отключено 1: Включено	0—1	0	○
P97.31	Интервал автоматического сброса	2.0—600.0с	2.0—600.0с	5.0с	○

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P97.32	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки 1: Перегрузка по току во время ускорения (OC1) 2: Перегрузка по току во время торможения (OC2) 3: Перегрузка по току во время вращения на постоянной скорости (OC3) 4: Перенапряжение во время ускорения (OV1) 5: Перенапряжение во время торможения (OV2) 6: Перенапряжение во время вращения на постоянной скорости (OV3) 7: Ошибка пониженного напряжения (Uv) 8: Потеря входной фазы (SPI) 9: Потеря выходной фазы (SPO) 10: Защита силового модуля (drv) 11: Перегрев инвертора (OH1) 12: Перегрев мостового выпрямителя (OH2) 13: Перегрузка преобразователя частоты переменного тока (OL1) 14: Перегрузка двигателя (OL2) 15: Внешняя ошибка (EF) 16: Ошибка чтения/записи ЭСППЗУ (EEP) 17: Ошибка связи 485 (CE)	0—64	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P97.33	Тип последней ошибки	18: Тайм-аут ожидания соединения EtherCAT (E- Cat) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Тайм-аут ожидания соединения CANopen (E- CAN) 21: Потеря обратной связи ПИД-регулятора (FbL) 22: Тайм-аут ожидания соединения EtherNet IP (E- IP) 23: Перегрузка тормозного резистора по току (brOC) 24: Ошибка автонастройки (tUN) 25: Резерв 26: Тайм-аут ожидания соединения PROFINET (E- Pn) 27: Тайм-аут ожидания соединения с картой ввода-вывода (E-Io) 28: Тайм-аут ожидания соединения Modbus TCP (E-TCP) 29: Ошибка БОКМ1 (ST01) 30: Ошибка БОКМ2 (ST02) 31–32: Резерв 33: Замыкание на землю (GdF) 34: Ошибка отклонения скорости (dEv) 35—38: Резерв 39: Перегрев двигателя (OH3)	0—64	0	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P97.34	Тип предпоследней ошибки	40: Резерв 41: Перегрузка источника питания 24В (24OL) 42—45: Резерв 46: Ошибка связи на уровне платы (bCE) 47: Резерв 48: Сбой загрузчика (bLt) 49: Несоответствие версии ПО платы питания (vEr) 50: Тайм-аут ожидания загрузки и выгрузки параметров (UPdnE) 51: Перегрузка по току на входе AI1 (AIOC) 52: Резерв 53: Блокировка ротора вентилятора (FAn) 54: Резерв 55: Перегрузка опции ввода-вывода 24В (IO- OL) 56: Потеря фазы аппаратного входа (HSPI) 57: Ошибка нулевого позиционирования DI (POFL) 58: Потеря датчика (PLoSS) 59: Слишком высокое значение датчика (PoH) 60: Нехватка воды (PPL) 61: Разрыв трубы (PPb) 62: Аппаратная ошибка БТИЗ (IGBT) 63: Ошибка СВС 64: Ошибка пониженного напряжения вентилятора (Fuv)	0—64	0	*
P97.35	Напряжение на шине при текущей ошибке	0.0—6553.5В	0.0—6553.5В	0.0В	*
P97.36	Фактический ток при текущей ошибке	0.0—999.9А	0.0—999.9А	0.0А	*
P97.37	Рабочая частота при текущей ошибке	0.00—655.35Гц	0.00—655.35Гц	0.00Гц	*
P97.38	Состояние преобразователя частоты переменного тока при текущей ошибке	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P97.39	Температура моста инвертора при текущей ошибке	-40.0—150.0°C	-40.0—150.0°C	0.0°C	*
P97.40	Резерв				
P97.41	Состояние входной клеммы при текущей ошибке	0—0xFF	0—0xFF	0	*
P97.42	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке	0—0xF	0—0xF	0	*
P97.43	Длительность работы при текущей ошибке	0.0—65535мин	0.0—65535мин	0.0мин	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P97.44	Напряжение на шине при последней ошибке	0.0—6553.5В	0.0—6553.5В	0.0В	*
P97.45	Фактический ток при последней ошибке	0.0—999.9А	0.0—999.9А	0.0А	*
P97.46	Рабочая частота при последней ошибке	0.00—655.35Гц	0.00—655.35Гц	0.00Гц	*
P97.47	Состояние преобразователя частоты переменного тока при последней ошибке	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P97.48	Температура моста инвертора при последней ошибке	0.0—150.0°C	0.0—150.0°C	0.0°C	*
P97.49	Резерв				
P97.50	Состояние входной клеммы при последней ошибке	0—0xFF	0—0xFF	0	*
P97.51	Состояние выходной клеммы при последней ошибке	0—0xF	0—0xF	0	*
P97.52	Длительность работы при последней ошибке	0.0—65535мин	0.0—65535мин	0.0мин	*
P97.53	Напряжение на шины при предпоследней ошибке	0.0—6553.5В	0.0—6553.5В	0.0В	*
P97.54	Фактический ток при предпоследней ошибке	0.0—999.9А	0.0—999.9А	0.0А	*
P97.55	Рабочая частота при предпоследней ошибке	0.00—655.35Гц	0.00—655.35Гц	0.00Гц	*
P97.56	Состояние преобразователя частоты переменного тока при предпоследней ошибке	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P97.57	Температура инверторного моста при предпоследней ошибке	0.0—150.0°C	0.0—150.0°C	0.0°C	*
P97.58	Резерв				
P97.59	Состояние входной клеммы при предпоследней ошибке	0—0xFF	0—0xFF	0	*
P97.60	Состояние выходной клеммы при предпоследней ошибке	0—0xF	0—0xF	0	*
P97.61	Длительность работы при предпоследней ошибке	0.0—65535мин	0.0—65535мин	0.0мин	*
P98: Параметры преобразователя частоты					
P98.00	Серийный номер	0—1000	0—1000	0	*
P98.01	Версия ПО	0.00—99.99	0.00—99.99	0.00	*

Параметр	Название	Описание	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Изменение
P98.02	Текущая рабочая версия ПО	0.00—99.99	0.00—99.99	0.00	*
P98.03	Текущая бета версия ПО	0.00—99.99	0.00—99.99	0.00	*
P98.04	Номинальная мощность	Выходная мощность, 0—999.9кВт (устанавливается автоматически в соответствии с моделью)	0—999.9кВт	Зависит от модели	*
P98.05	Номинальное напряжение	0—999В (устанавливается автоматически в соответствии с моделью)	0—999В	Зависит от модели	*
P98.06	Номинальный ток	0—999.9А (устанавливается автоматически в соответствии с моделью)	0—999.9А	Зависит от модели	*
P98.07	Штрихкод производителя 1	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P98.08	Штрихкод производителя 2	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P98.09	Штрихкод производителя 3	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P98.10	Штрихкод производителя 4	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P98.11	Штрихкод производителя 5	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*
P98.12	Штрихкод производителя 6	0—0xFFFF	0—0xFFFF	0	*

Глава 7 Описание параметров

Формат таблицы описания параметров показан ниже:

Параметр	Название	Диапазон	По умолчанию
----------	----------	----------	--------------

7.1 P00: Параметры управления системой

P00.00	Выбор режима меню	0—2	1
--------	-------------------	-----	---

0: Режим быстрого меню

Отображаются только параметры, связанные с быстрым вводом в эксплуатацию. Эти параметры можно изменить для быстрого запуска или остановки преобразователя частоты.

1: Режим полного меню

Отображаются все параметры функций (за исключением некоторых связанных скрытых параметров).

2: Режим меню изменений в памяти

Отображаются только параметры, которые отличаются от заводских настроек (за исключением P00.03).

P00.01	Пароль пользователя	0—65535	0
--------	---------------------	---------	---

Пароль пользователя используется для запрета неавторизованному лицу просматривать и изменять параметры функций.

Чтобы установить пароль:

Введите четырехзначное число в качестве пароля пользователя, а затем нажмите клавишу «» для подтверждения. После этого вам необходимо повторно ввести это же значение и нажать клавишу «» для подтверждения в течение 10с.

Чтобы изменить пароль:

Нажмите клавишу «», чтобы войти в режим проверки пароля, и введите исходный четырехзначный пароль для входа в режим редактирования параметров. Выберите P00.01, установите новый пароль и нажмите клавишу подтверждения.

Чтобы очистить пароль:

Нажмите клавишу «», чтобы войти в режим проверки пароля, и введите исходный четырехзначный пароль для входа в режим редактирования параметров. Выберите P00.01, очистите пароль и нажмите клавишу подтверждения.



Бережно храните пароль пользователя. По умолчанию пароль пользователя не установлен.

P00.02	Резерв		
--------	--------	--	--

P00.03	Настройка защиты параметров	0—2	0
--------	-----------------------------	-----	---

Этот параметр, определяющий уровень защиты параметров преобразователя частоты, включает:

0: Все данные могут быть изменены.

1: Только цифровая настройка опорной частоты P02.09 и этот параметр могут быть изменены.

2: Только этот параметр может быть изменен.

Если вы хотите изменять другие функциональные параметры функции, установите этот параметр на 0. После изменения функциональных параметров вы можете установить этот параметр на желаемый уровень защиты.

P00.04	Выбор функций клавиш	0—0x0410	0
--------	----------------------	----------	---

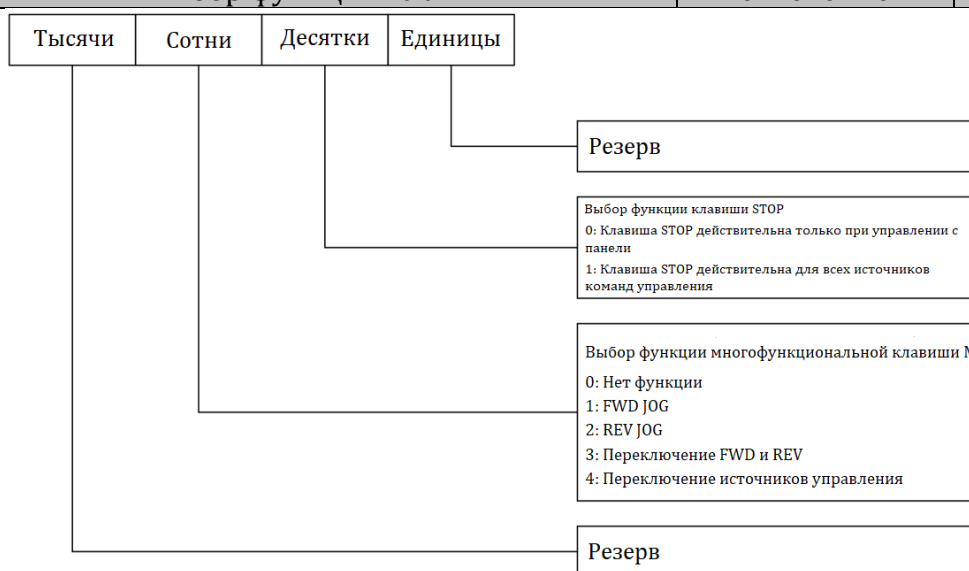


Рисунок 7-1 Выбор функций клавиш

Разряд единиц: Резерв

Разряд десятков: Выбор функции клавиши STOP/RESET

Таблица 7-1 Режим работы клавиатуры

Разряд десятков	Функция	Описание
0	Недействительно, если не находится в режиме управления с панели	Клавиша STOP действительна только при управлении с панели
1	Останов в соответствии с заданным режимом, если не находится в режиме управления с панели	Клавиша STOP действительна в источниках команд управления с панели, клемм и последовательного порта. Нажмите эту кнопку, и преобразователь частоты остановится в соответствии с режимом останова, определенным в P08.06



Когда клавиша STOP/RESET используется в качестве клавиши «RESET» сброса ошибки, она действительна только при управлении с панели. При одновременном нажатии клавиш «RUN» и «STOP» преобразователь частоты остановится по инерции.

Разряд сотен: Выбор функции клавиши М

При значении 0, клавиша М отключена.

При значении 1, клавиша М используется как FWD JOG.

При значении 2, клавиша М используется как REV JOG.

При значении 3, клавиша М используется как переключатель направления FWD/REV. При управлении с панели вы можете переключать направление выходной частоты в режиме онлайн.

При значении 4, клавиша М используется как клавиша переключения источника команд, и действует только во время останова. Последовательность переключения источника команд управления:

Источник команд с панели управления (REM выключен) → Источник команд с клеммы (REM включен) → Источник команд с последовательного порта (REM мигает) → Источник команд с панели управления (REM выключен).



Источник команд управления вступает в силу немедленно после переключения с помощью клавиши М.

Разряд тысяч: Резерв

P00.05	Инициализация параметров	0—3	0
--------	--------------------------	-----	---

0: Параметры перезаписываются

При установке на 0 все параметры могут быть изменены.

1: Очистка записей об ошибках

При установке на 1 будут очищены записи об ошибках, относящиеся к P97.32—P97.61.

2: Восстановление заводских настроек

При установке на 2, все параметры до P97.32 (исключая пароль пользователя P00.01 и параметры отображения статуса преобразователя частоты P01) будут восстановлены до заводских настроек.

3: Восстановление параметров до заводских настроек (кроме параметров двигателя)

При установке на 3 часть параметров будет восстановлена до заводских настроек, за исключением параметров двигателя.

P00.06	Обновление ПО силовой платы	0—1	0
--------	-----------------------------	-----	---

0: Отключено

Запрещено обновление ПО силовой платы.

1: Включено

Разрешено обновление ПО силовой платы.

P00.07	Копирование параметров	0—4	0
--------	------------------------	-----	---

0: Нет операции

1: Загрузить параметры в клавиатуру

2: Загрузить параметры в преобразователь частоты

3: Параметры клавиатуры загрузить в преобразователь частоты (кроме параметров двигателя)

4: Параметры клавиатуры загрузить в преобразователь частоты (только параметры двигателя)

7.2 P01: Параметры отображения состояния

Группа P01 используется для мониторинга некоторых параметров состояния преобразователя частоты и двигателя, а также для отображения канала задания частоты, задания частоты, задания ПИД-регулятора, обратной связи ПИД-регулятора, ошибки ПИД-регулятора и т.д.

P01.00	Источник основной частоты	0—8	0
--------	---------------------------	-----	---

Отображает источник основной частоты в обычном режиме вращения. Отображает 0 в необщем режиме вращения.

P01.01	Основное задание частоты	0.00—P02.10	0
--------	--------------------------	-------------	---

Отображает значение основной частоты в обычном режиме вращения. Отображает 0 в необщем режиме вращения.

P01.02	Вспомогательное задание частоты	0.00—P02.10	0
--------	---------------------------------	-------------	---

Отображает значение вспомогательной частоты в обычном режиме вращения. Отображает 0 в необщем режиме вращения или без вспомогательного задания.

P01.03	Опорная частота	0.00—P02.10	0
--------	-----------------	-------------	---

Отображает конечную частоту после объединения основной и вспомогательной частот. Положительное значение означает прямое движение, а отрицательное значение означает обратное.

P01.04	Задание частоты с линейным изменением	0.00—P02.10	0
--------	---------------------------------------	-------------	---

Отображает текущее задание частоты с линейным изменением преобразователя частоты.

P01.05	Выходная частота	0.00—P02.10	0
--------	------------------	-------------	---

Отображает текущую фактическую выходную частоту преобразователя частоты.

P01.06	Выходное напряжение	0—65535В	0
--------	---------------------	----------	---

Отображает текущее выходное напряжение преобразователя частоты.

P01.07	Выходной ток	0—6553.5A	0
--------	--------------	-----------	---

Отображает текущий выходной ток преобразователя частоты.

P01.08	Ток крутящего момента	-300.0—300.0%	0
--------	-----------------------	---------------	---

Отображает текущий ток крутящего момента преобразователя частоты в процентах от номинального тока двигателя.

P01.09	Ток возбуждения	-300.0—300.0%	0
--------	-----------------	---------------	---

Отображает ток возбуждения преобразователя частоты в процентах от номинального тока двигателя.

P01.10	Номер версии клавиатуры	0.0—2.55	0
--------	-------------------------	----------	---

P01.11	Мощность двигателя	-300.0—300.0%	0
--------	--------------------	---------------	---

Отображает выходную мощность преобразователя частоты в процентах от номинальной мощности двигателя.

P01.12	Расчетная частота двигателя	0.00—P02.10	0
--------	-----------------------------	-------------	---

Отображает расчетную частоту ротора в условиях разомкнутого векторного контура.

P01.13	Фактическая частота двигателя	-P02.10—P02.10	0
--------	-------------------------------	----------------	---

Отображает фактическую выходную частоту двигателя.

P01.14	Накопленный расход мощности Н преобразователя частоты	0—65535кВт	0
--------	---	------------	---

Отображает накопленную потребляемую мощность преобразователя частоты.

P01.15	Накопленный расход мощности L преобразователя частоты	0—3600	0
--------	---	--------	---

Отображает накопленную потребляемую мощность преобразователя частоты. После накопления 3600 раз к P01.14 дополнительно добавляется 1кВт/ч.

P01.16	Напряжение на шине	0.0—6553.5В	0
--------	--------------------	-------------	---

Отображает текущее напряжение на шине преобразователя частоты.

P01.17	Состояние работы преобразователя частоты	0—0xFFFF	0
--------	--	----------	---



Рисунок 7-2 Состояние работы преобразователя частоты

Бит0 разряда единиц LED: STOP/RUN

Когда преобразователь частоты остановлен, Бит0 равен 0, в противном случае он равен 1.

Бит1 разряда единиц LED: FWD/REV

Когда преобразователь частоты находится в режиме FWD, Бит0 равен 0, в противном случае он равен 1.

Для других битов, если условие выполняется, они будут равны 1.

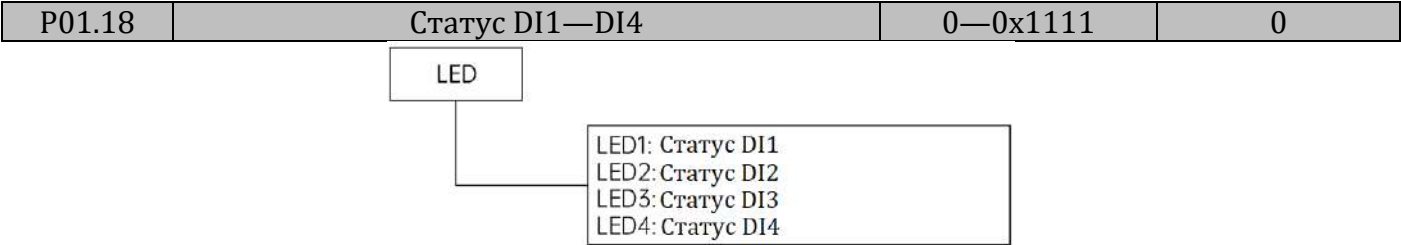


Рисунок 7-3 Статус клемм DI

Отображает состояние включения/выключения DI1—DI4. «0» означает, что клемма выключена, а «1» означает, что клемма включена.

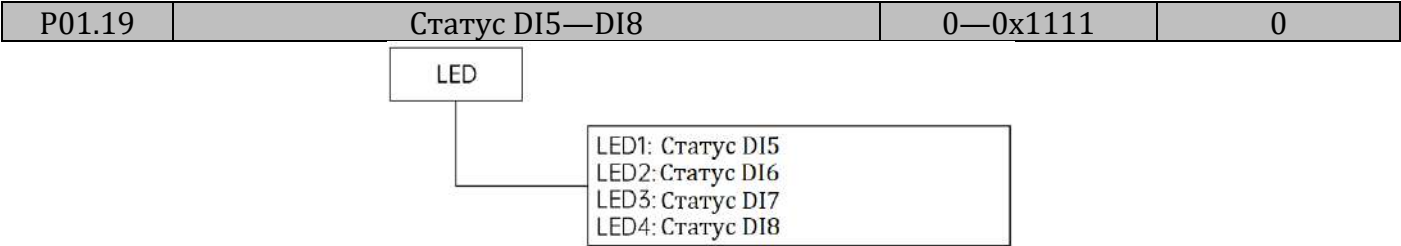


Рисунок 7-4 Статус клемм DI

Отображает состояние включения/выключения DI5—DI8. «0» означает, что клемма выключена, а «1» означает, что клемма включена.

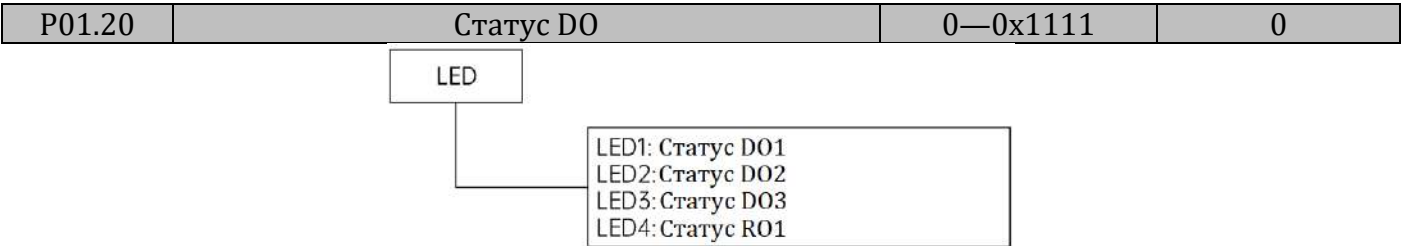


Рисунок 7-5 Статус клемм DO

Параметр P01.20 может отображать состояние выходных клемм DO1, DO2, DO3/RO2 и RO1. При наличии выходного сигнала соответствующая позиция LED будет установлена как 1. Например, если выходной сигнал есть только на DO1, LED1 отобразит 1, а P01.20 отобразит 0001. Если выходной сигнал есть только на RO1, P01.20 отобразит 1000.

P01.21	Входное напряжение AI1	0.0—10.0В	0
P01.22	Входное напряжение AI2	-10.0—10.0В	0

P01.21 и P01.22 отображают входное напряжение AI до регулировки.

P01.23	Входной ток AI1	0.00—20.00мА	0
--------	-----------------	--------------	---

Отображает входной ток AI1.

P01.24	Входной ток AI2	0.00—20.00мА	0
--------	-----------------	--------------	---

Отображает входной ток AI2.

P01.25	Выход AO1	0.00—100.00%	0
--------	-----------	--------------	---

Отображает выход AO1 (в процентах).

P01.26	Частота HDI	0.00—50.00кГц	0
--------	-------------	---------------	---

Отображает входную частоту HDI.

P01.27	Частота HDO1	0.00—50.00кГц	0
--------	--------------	---------------	---

P01.28	Частота HDO2	0.00—50.00кГц	0
--------	--------------	---------------	---

Отображает выходную частоту HDO1 и HDO2.

P01.29	Задание ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	------------------------	-----------------	---

P01.30	Обратная связь ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	-------------------------------	-----------------	---

P01.31	Отклонение ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	---------------------------	-----------------	---

P01.32	Выход ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	----------------------	-----------------	---

P01.29—P01.32 отображают процент процессов задания замкнутого контура, обратной связи, отклонения и выхода в Группе P14 относительно полного диапазона.

P01.33	Пропорциональный выход ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	---------------------------------------	-----------------	---

P01.34	Интегральный выход ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	-----------------------------------	-----------------	---

P01.35	Дифференциальный выход ПИД-регулятора	-100.00—100.00%	0
--------	---------------------------------------	-----------------	---

P01.36	Текущее АЦП AI1	0—4095	0
--------	-----------------	--------	---

P01.37	Текущее АЦП AI2	0—4095	0
--------	-----------------	--------	---

P01.33—P01.35 отображают пропорциональный, интегральный и дифференциальный выходы (в процентах) ПИД-регулятора. P01.36 и P01.37 отображают текущие значения АЦП AI1 и AI2, используемые для проверки.

P01.38	Текущее значение АЦП температуры двигателя	0—4095	0
--------	--	--------	---

Отображает текущее значение АЦП температуры двигателя.

P01.39	Температура двигателя	-40°C—200°C	0
--------	-----------------------	-------------	---

Параметр P01.39 означает фактически измеренную температуру двигателя. Диапазон отображения температуры: от -40°C до 200°C точность $\pm 5\%$.

P01.40	Счетное значение энкодера	0—65535	0
--------	---------------------------	---------	---

P01.41	Выход контура скорости	-300.00—300.00%	0
--------	------------------------	-----------------	---

Отображает выход (в процентах) контроллера контура скорости.

P01.42	Задание крутящего момента	-300.00—300.00%	0
--------	---------------------------	-----------------	---

Отображает задание крутящего момента преобразователя частоты в процентах от номинального тока двигателя.

P01.43	Скорость вращения двигателя	0—65535об/мин	0
--------	-----------------------------	---------------	---

P01.44	Линейная скорость	0—65535/мин	0
--------	-------------------	-------------	---

P01.45	Выходная мощность	0.0—6553.5кВт	0
--------	-------------------	---------------	---

Отображает текущую скорость вращения, линейную скорость и выходную мощность двигателя.

P01.46	Температура инверторного моста	-40°C—150°C	0
--------	--------------------------------	-------------	---

Отображает текущую температуру инверторного моста внутри преобразователя частоты.

P01.47	Накопленная длительность вращения преобразователя частоты	0—65535мин	0
P01.48	Накопленная длительность вращения преобразователя частоты	0—65535ч	0
P01.49	Текущая длительность вращения преобразователя частоты	0.0—6553.5мин	0
P01.50	Накопленная длительность работы вентилятора	0—65535ч	0

Отображение накопленной и текущей длительности вращения преобразователя частоты и накопленной длительности вращения вентилятора.

P01.51	Текущий шаг ПЛК	0—15	0
--------	-----------------	------	---

Отображает текущий шаг простого ПЛК.

P01.52	Старшие биты времени выполнения текущего шага ПЛК	0—65535	0
--------	---	---------	---

Отображает старшие 16 бит времени выполнения текущего шага простого ПЛК.

Примечание: фактическое время=P01.52<<16+P01.53

P01.53	Младшие биты времени выполнения текущего шага ПЛК	0.0—6553.5с	0
--------	---	-------------	---

Отображает младшие 16 бит времени выполнения текущего шага простого ПЛК.

P01.54	Вход счетчика	0—65535	0
P01.55	Остаток счетчика длины	0—65535	0

Отображает вход счетчика и остатка счетчика длины.

P01.56	Температура выпрямительного моста	-40°C—200°C	0°C
--------	-----------------------------------	-------------	-----

P01.57	Отображение частоты, заданной пользователем	0.00—P02.10	0
--------	---	-------------	---

7.3 P02: Основные функциональные параметры

P02.00	Выбор режима управления	0—3	2
--------	-------------------------	-----	---

0: SVC1

1: SVC2 (только для асинхронных двигателей)

2: V/F управление (только для асинхронных двигателей)

3: FVC

P02.01	Выбор двигателя	0—1	0
--------	-----------------	-----	---

0: Двигатель 1

1: Двигатель 2

Параметры двигателя 1 и двигателя 2 задаются в Группе P03 и P20 соответственно. Настройте параметры в соответствии с фактическими условиями.

P02.02	Выбор источника рабочих команд	0—2	0
--------	--------------------------------	-----	---

VT820 имеет три источника рабочих команд.

0: Панель управления

Используйте RUN, STOP и клавишу M (установленную на функцию JOG) для управления.

1: Клемма

Используйте внешние клеммы управления (FWD, REV, FWD JOG, REV JOG) для управления.

2: Связь

Используйте последовательные порты, карты расширения шины и другие методы связи для управления.



Во время работы не разрешается переключать канал команд управления путем изменения этого параметра, использования внешних клемм или клавиши M.

P02.03	Выбор источника сетевых команд	0—3	0
--------	--------------------------------	-----	---

Когда P02.02=2, доступны следующие источники связи:

0: Канал Modbus/Modbus TCP

1 и 2: Резерв

3: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP



Примечание: Перед использованием Modbus TCP, EtherCAT, PROFINET и CANopen необходимо установить опцию.

P02.04	Направление вращения	0—1	0
--------	----------------------	-----	---

Эта функция действительна для каналов панели управления и последовательного порта и недействительна для клеммного канала.

0: То же направлении

1: Обратное направление

P02.05	Выбор источника основной частоты	0—8	0
--------	----------------------------------	-----	---

0: Цифровая настройка P02.09

Когда преобразователь частоты включен, установите значение P02.09 в качестве текущей опорной частоты. Когда преобразователь частоты работает или остановлен, вы можете использовать клавиши «Л» и «А» на клавиатуре, чтобы изменить эту частоту.

1: Опорный сигнал AI1

2: Опорный сигнал AI2

AI1 и AI2 — это два независимых физических канала для аналогового опорного сигнала.

AI — это канал аналогового входного сигнала. Когда AI установлен на вход сигнала напряжения, его диапазон входного напряжения составляет: для AI1 0—10В, для AI2 -10—10В; когда AI установлен на вход сигнала тока, диапазон входного тока для AI1 и AI2 составляет 0—20мА. AI1 поддерживает несимметричный вход, а AI2 поддерживает как несимметричный, так и дифференциальный входы.

Для настроенных аналоговых входных сигналов (от -10В до 0В до +10В) указано следующее:

0В до +10В, прямое, соответствующая частота определена в Группе P09.

0В до -10В, обратное, соответствующая частота, определена в Группе P09.

3: Высокоскоростной импульсный опорный сигнал HDI

В качестве источника основной частоты используется частота импульсов клеммы, и ее можно ввести только клеммой 10. Подробности см. в Группе P09.

4: Задание программируемого простого ПЛК

Простой программируемый ПЛК используется в качестве источника основной частоты. Текущая опорная частота, время вращения и метод цикла определяются Группой P13.

5: Задание многоскоростного режима работы

В этом режиме многоскоростные клеммы объединены для формирования различных многоскоростных заданий. Подробности см. в функциях клемм.

6: Задание ПИД-регулирования

Основная частота определяется расчетом процесса ПИД-регулирования с замкнутым контуром.

7: Задание Modbus/Modbus TCP

Частота задается последовательным портом Modbus или настройкой частоты Modbus TCP.

8: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

Частота задается платой расширения шины.

P02.06	Выбор источника вспомогательной частоты	0—8	4
--------	---	-----	---

0: Цифровая настройка P02.09

Цифровая настройка P02.09 используется в качестве источника вспомогательной частоты.

1: Задание AI1

2: Задание AI2

AI1 и AI2 используются в качестве источника вспомогательной частоты.

3: Высокоскоростной импульсный опорный сигнал HDI

Вспомогательная частота определяется частотой импульсов клеммы и может быть задана только клеммой 10. Подробности см. в Группе P09.

4: Задание простого программируемого ПЛК

Простой программируемый ПЛК используется в качестве источника вспомогательной частоты.

5: Задание многоскоростного режима работы

Задание многоскоростного режима используется в качестве источника вспомогательной частоты.

6: Задание ПИД-регулирования

ПИД-регулирование процесса используется в качестве источника вспомогательной частоты.

7: Задание Modbus/Modbus TCP

Частота задается последовательным портом Modbus или настройкой частоты Modbus TCP.

8: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

Частота задается платой расширения шины.



(1) Для вариантов 1, 2 и 3 в качестве источника вспомогательной частоты, в функциональных параметрах группы P09 можно задать способ определения положительной / отрицательной полярности выходной вспомогательной частоты посредством самого аналогового или импульсного сигнала или функционального параметра P02.04.

(2) Каналы источника основной и вспомогательной частот являются взаимоисключающими.

P02.07	Диапазон задания вспомогательной частоты	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Максимальная выходная частота

1: Основная опорная частота

P02.08	Расчет источника опорной частоты	0—5	0
--------	----------------------------------	-----	---

0: Основная частота

В качестве опорной частоты используется только задание основной частоты.

1: Вспомогательная частота

В качестве опорной частоты используется только задание вспомогательной частоты.

2: Основная + Вспомогательная

Сумма заданий основной и вспомогательной частот используется в качестве опорной частоты.

Когда полярность объединенной частоты противоположна полярности задания основной частоты, опорная частота равна 0.

3: Основная - Вспомогательная

Задание основной частоты за вычетом задания вспомогательной частоты используется в качестве опорной частоты.

4: Максимум из задания основной частоты и задания вспомогательной частоты

В качестве опорной частоты используется максимальное абсолютное значение между заданием основной и вспомогательной частот.

Когда полярность задания вспомогательной частоты противоположна полярности задания основной частоты, задание основной частоты является опорной частотой.

5: Минимум из задания основной частоты и задания вспомогательной частоты

В качестве опорной частоты используется минимальное абсолютное значение между заданием основной и вспомогательной частот.

Когда полярность задания вспомогательной частоты противоположна полярности задания основной частоты, опорная частота равна 0.

P02.09	Цифровая настройка частоты	0.00Гц—P02.11	50.00Гц
--------	----------------------------	---------------	---------

Когда цифровая настройка (P02.05=0, 5) является каналом задания основной частоты, этот параметр является начальной уставкой частоты основной опорной частоты преобразователя частоты.

P02.10	Максимальная выходная частота	P02.11—599.00Гц	50.00Гц
P02.11	Верхний предел частоты	P02.12—P02.10	50.00Гц
P02.12	Нижний предел частоты	0.00Гц—P02.11	0.00Гц

Максимальная выходная частота — это самая высокая частота, разрешенная преобразователем частоты, например, $F_{\max}$ на [Рисунке 7-6](#); Верхний предел частоты — это самая высокая разрешенная в работе частота, установленная пользователем, например, F_H на [Рисунке 7-6](#); Нижний предел частоты — это самая низкая разрешенная в работе частота, установленная пользователем, например, F_L на [Рисунке 7-6](#);

F_b на [Рисунке 7-6](#) — это базовая рабочая частота, определяемая как минимальная соответствующая выходная частота, когда преобразователь частоты выдает самое высокое напряжение в V/F режиме.

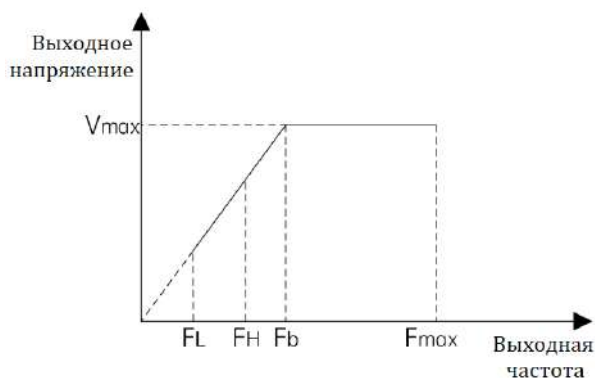


Рисунок 7-6 Определение параметра предела частоты



(1) Максимальная выходная частота, верхняя предельная частота и нижняя предельная частота должны быть тщательно установлены в соответствии с фактическими параметрами на паспортной табличке управляемого двигателя и потребностями условий эксплуатации.

(2) Диапазон пределов верхней и нижней частоты не влияет на работу JOG, но повлияет на автонастройку двигателя (идентификацию параметров).

(3) Помимо верхней и нижней предельных частот, выходная частота преобразователя частоты во время работы также ограничена стартовой частотой, частотой запуска торможения постоянным током при останове, частотой пропуска и другими параметрами.

(4) На [Рисунке 7-6](#) показана взаимосвязь между максимальной выходной частотой, верхней предельной частотой и нижней предельной частотой. Обратите внимание на диапазоны значений во время настройки.

(5) Верхний и нижний пределы частоты используются для ограничения фактической выходной частоты двигателя. Если опорная частота больше верхней предельной частоты, устройство будет работать на верхней предельной частоте; если опорная частота меньше нижней предельной частоты, устройство будет работать на нижней предельной частоте; а если опорная частота ниже стартовой частоты, устройство будет работать на нулевой частоте.

P02.13	Время ускорения 1	0—6000.0с	Зависит от модели
P02.14	Время торможения 1	0—6000.0с	

Время ускорения относится ко времени, необходимому для разгона преобразователя частоты от нулевой частоты до максимальной выходной частоты (P02.10). Время торможения относится ко времени, необходимому для замедления преобразователя частоты от максимальной выходной частоты (P02.10) до нулевой частоты.

P02.15	Тип GP	0—1	0
--------	--------	-----	---

0: Тип G

1: Тип P

P02.16	Несущая частота	2.0—12.0кГц	Зависит от модели
--------	-----------------	-------------	-------------------



(1) Несущая частота влияет на шум двигателя во время работы, и обычно устанавливается в диапазоне от 3 до 5кГц. Для случаев, требующих бесшумной работы, ее можно установить в диапазоне от 6 до 8кГц.

(2) Когда несущая частота выше заводской настройки, мощность преобразователя частоты необходимо понизить на 5% на каждый 1кГц. превышения

(3) При векторном управлении несущая частота не должна быть меньше 2кГц (при векторном управлении несущая частота может быть установлена в диапазоне от 2 до 16 кГц, применимо для всех режимов управления).

P02.17	Пользовательский параметр	0—1	0
--------	---------------------------	-----	---

7.4 P03: Параметры двигателя 1

P03.00	Выбор типа двигателя	0—1	0
--------	----------------------	-----	---

0: Асинхронный двигатель

1: Синхронный двигатель

P03.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	Зависит от модели
P03.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	0—1200В	
P03.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	0.8—6000.0А	
P03.04	Номинальная частота асинхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	50.00Гц
P03.05	Номинальная скорость асинхронного двигателя	1—36000об/мин	Зависит от модели

Здесь управляемый двигатель 1 является асинхронным двигателем.

Чтобы войти в группу параметров двигателя 1, вам необходимо установить значение P02.01 и P03.00 на 0. Чтобы обеспечить производительность управления, установите значения P03.01—P03.05 в соответствии с параметрами на паспортной табличке двигателя.



Номинальные мощности двигателя и преобразователя частоты должны совпадать. Как правило, мощность двигателя может быть меньше мощности преобразователя частоты только на два уровня или больше мощности преобразователя частоты на один уровень. В противном случае производительность управления будет нарушена.

P03.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0.001—65.535Ω	Зависит от модели
P03.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя		
P03.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность >55кВт)	
P03.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1—6553.5мГн (мощность ≤55кВт) 0.01—655.35мГн (мощность >55кВт)	
P03.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.1—6553.5А	

На [Рисунке 7-7](#) изображены вышеуказанные параметры двигателя, когда P03.00 установлен на 0 (двигатель 1 асинхронный).

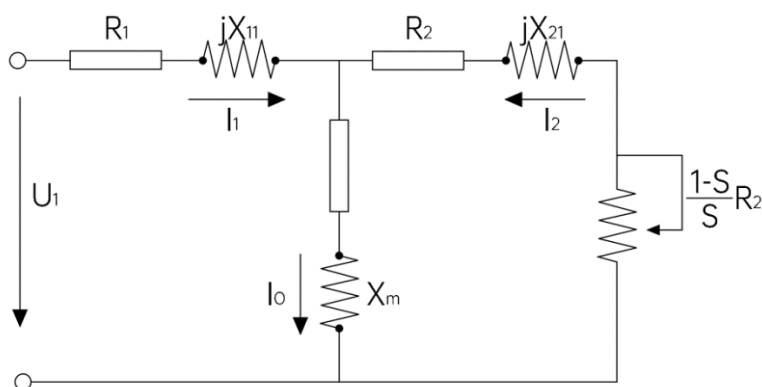


Рисунок 7-7 Эквивалентная схема цепи для асинхронного двигателя в устойчивом состоянии

На [Рисунке 7-7](#) R_1 , X_{11} , R_2 , X_{21} , X_m и I_0 обозначают сопротивление статора, индуктивность рассеяния статора, сопротивление ротора, индуктивность рассеяния ротора, взаимную индуктивность и ток холостого хода соответственно. Функциональный параметр P03.08 представляет собой сумму индуктивностей рассеяния статора и ротора.

Если параметры асинхронного двигателя уже известны, запишите фактические значения в P03.06—P03.09 соответственно. P03.10 представляет собой ток холостого хода асинхронного двигателя, значение которого пользователь может ввести напрямую.

После автонастройки параметров двигателя, значения P03.06—P03.10 будут обновлены.

При изменении мощности двигателя в P03.01 преобразователь частоты установит P03.02—P03.10 на параметры по умолчанию, соответствующие указанной мощности.

P03.11	Коэффициент 1 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	80.0%
P03.12	Коэффициент 2 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	68.0%
P03.13	Коэффициент 3 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	57.0%
P03.14	Коэффициент 4 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	40.0%

Определяет коэффициенты 1—4 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя.

P03.15	Номинальная мощность синхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	Зависит от модели
P03.16	Номинальное напряжение синхронного двигателя	0—1200В	
P03.17	Номинальный ток синхронного двигателя	0.8—6553.5А	
P03.18	Номинальная частота синхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	

Здесь управляемый двигатель 1 является синхронным двигателем.

Чтобы войти в группу параметров двигателя 1, необходимо установить P02.01 и P03.00 на 1. Чтобы обеспечить производительность управления, установите значения P03.15—P03.18 в соответствии с параметрами на паспортной табличке двигателя.

P03.19	Количество пар полюсов синхронного двигателя	1—128	2
--------	--	-------	---

Используется для установки количества пар полюсов синхронного двигателя.

P03.20	Сопротивление статора синхронного двигателя	0.001—65.535Ω (мощность ≤55кВт) 0.0001—6.5535Ω (мощность >55кВт)	Зависит от модели
P03.21	Индуктивность оси d синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность >55кВт)	
P03.22	Индуктивность оси q синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность >55кВт)	
P03.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0.0—6553.5В	

Указывает параметры управления синхронным двигателем, которые могут быть идентифицированы с помощью автонастройки или введены вручную с помощью поиска связанных параметров двигателя.

P03.27	Автонастройка двигателя	0—3	0
--------	-------------------------	-----	---

Задаёт функцию автонастройки двигателя в статическом или вращающемся состоянии, как показано ниже:

0: Нет действий

1: Частичная автонастройка параметров в статическом состоянии

2: Полная автонастройка параметров с вращением двигателя

3: Полная автонастройка параметров в статическом состоянии

P03.28	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	0.0—300.0%	100.0%
P03.29	Включение защиты двигателя от перегрузки	0—1	1

0: Отключено

1: Включено

Для реализации эффективной защиты от перегрузки при различных типах нагрузки необходимо отрегулировать допустимый максимальный выходной ток преобразователя частоты, как показано на [Рисунке 7-8](#).

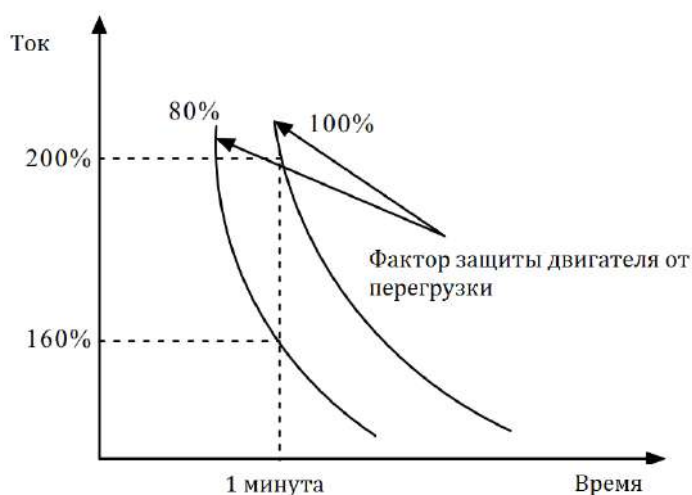


Рисунок 7-8 Настройка коэффициента защиты двигателя от перегрузки

Значение настройки отличается в зависимости от потребностей пользователя. При одинаковых условиях, если требуется быстрая защита при перегрузке двигателя, вам необходимо установить P03.28 на малое значение; в противном случае установите его на большее значение.



Если номинальный ток нагрузки двигателя не соответствует номинальному току преобразователя частоты, вы можете установить P03.28 для реализации защиты двигателя от перегрузки.

7.5 P04: Параметры энкодера двигателя 1

P04.00	Разрешение энкодера	1—65535	1024
--------	---------------------	---------	------

Используется для установки разрешения энкодера двигателя 1.

Параметр локального энкодера, устанавливается в соответствии с количеством импульсов на оборот (PPR) выбранного импульсного энкодера (PG).



Этот параметр должен быть задан правильно, особенно при работе датчика скорости; в противном случае двигатель может не запуститься.

P04.01	Тип энкодера	0—5	0
--------	--------------	-----	---

Используется для установки типа энкодера двигателя 1.

0: Без энкодера

1: Энкодер ABZ

2: Резольвер

3: Энкодер ABZ + БОКМ (STO)

4: Резерв

5: Резольвер + БОКМ (STO)

P04.02	Последовательность фаз А/В инкрементального энкодера ABZ	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Прямая, А опережает В

1: Обратная, В опережает А

Параметр локального энкодера

Когда вращение двигателя прямое, А опережает В; а когда обратное, В опережает А.

Если направление последовательности проводки между локальным PG интерфейсом преобразователя частоты и PG совпадает с направлением последовательности проводки между преобразователем частоты и двигателем, значение должно быть установлено на «0» (FWD); в противном случае оно должно быть установлено на «1» (REV). Изменяя этот параметр, вы

можете настроить соответствующие отношения направлений проводки без необходимости осуществления повторной проводки.



Если код функции установлен неправильно, преобразователь частоты сообщит об ошибке PG1, а последовательность фаз будет автоматически определена при автонастройке с вращением.

P04.03	Резерв		
P04.04	Выбор класса напряжения PG-карты	0—1	0

0:5В

1: 12В

P04.05	Включение сигнала Z	0—2	0
--------	---------------------	-----	---

0: Отключено

1: Метод коррекции 1 (требуется автонастройка с вращением)

2: Метод коррекции 2 (автонастройка с вращением не требуется)

P04.06	Угловая компенсация синхронного двигателя	0.0—360.0	0.0
P04.07	Начальное положение синхронного двигателя	0.0—360.0	0.0
P04.08	Включение коррекции угла резольвера	0—2	2

0: Отключено

1: Включен режим коррекции 1

2: Включен режим коррекции 2

P04.09	Включение МТРА	0—1	1
--------	----------------	-----	---

0: Отключено

1: Включено

P04.10	Режим быстрого запуска с синхронным замкнутым контуром ABZ	0—1	1
--------	--	-----	---

0: Отключено

1: Включено

P04.11	Значение цикла, необходимое для автонастройки положения	3400—65535	3400
P04.12	Значение деления частоты, необходимое для автонастройки положения	0—9	0
P04.13	Версия PG-карты	0—65535	0
P04.14	Обнаружение отключения PG-карты	0—1	1

0: Не действует обнаружение ошибки

1: Действует обнаружение ошибки

P04.15	Автонастройка начального положения перед запуском синхронного двигателя	0x00—0x21	0
P04.23	Коэффициент коррекции синхронной оси Q разомкнутого контура	0—100	40
P04.24	Коэффициент коррекции оси D синхронного разомкнутого контура	0—100	30
P04.25	Коэффициент фильтра скорости синхронного разомкнутого контура	0—1000	100
P04.26	Ток инжекции оси D синхронного разомкнутого контура	0%—100%	10
P04.27	Низкочастотная несущая частота синхронного разомкнутого контура	1.0—8.0	4.0
P04.28	Регулировка K_p для отслеживания скорости	10—1000	10
P04.29	Регулировка K_i для отслеживания скорости	10—1000	10
P04.30	Целевой ток отслеживания скорости	30%—200%	100%

7.6 P05: Параметры векторного управления двигателем 1

P05.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	1—100	10
P05.01	Интегральное время контура скорости 1	0.01—10.00с	0.50с
P05.02	Частота переключения 1	0.00Гц—P02.11	5.00Гц
P05.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2	1—100	10
P05.04	Интегральное время контура скорости 2	0.01—10.00с	1.00с
P05.05	Частота переключения 2	0.00Гц—P02.11	10.00Гц

Используется для регулировки пропорционального коэффициента усиления и интегрального времени для контура скорости. Параметры P05.00—P05.05 действительны в векторном режиме управления и служат ПИ-параметрами двигателя 1 на высокой и низкой скорости.

P05.00 и P05.01 — это ПИ-параметры контура скорости, когда рабочая частота меньше частоты переключения АРС 1 (P05.02), а P05.03 и P05.04 — это ПИ-параметры контура скорости, когда рабочая частота больше частоты переключения АРС 2 (P05.05). Когда рабочая частота находится между частотой переключения 1 и частотой переключения 2, два набора ПИ-параметров линейно переключаются.

Увеличение пропорционального усиления P может ускорить динамический отклик системы. Однако, если P слишком велико, система склонна к колебаниям. Уменьшение интегрального времени I может ускорить динамический отклик системы. Однако, если I слишком мало, система имеет большое перерегулирование и легко колеблется. Обычно пропорциональный коэффициент усиления P настраивается первым, чтобы максимально увеличить P без колебаний системы. Затем время интегрирования I настраивается так, чтобы система имела как быстрый отклик, так и небольшие перерегулирования.

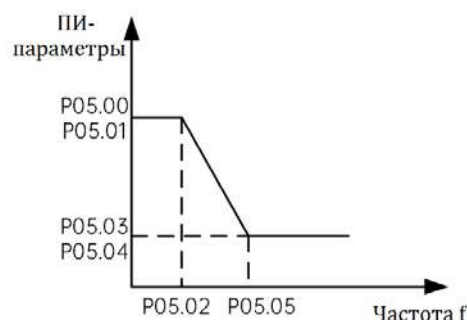


Рисунок 7-9 ПИ-параметры



Если ПИ-параметр выбран неправильно, система может выдать ошибку перенапряжения (при отсутствии внешнего тормозного резистора или тормозного блока) после быстрого запуска на высокой скорости, что происходит из-за обратной связи по энергии, производимой в состоянии рекуперативного торможения системы во время спада после перерегулирования скорости. Этого можно избежать, настроив ПИ-параметр.

В режиме векторного управления вы можете установить пропорциональный коэффициент усиления P и время интегрирования I регулятора скорости, чтобы изменить характеристики отклика скорости векторного управления.

(1) Структура регулятора скорости (APC)

Как показано на [Рисунке 7-10](#), K_p — это пропорциональный коэффициент усиления P , а T_i — это интегральное время I .

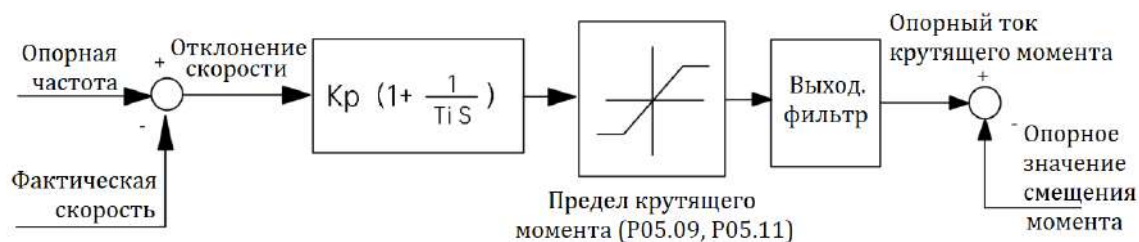


Рисунок 7-10 Упрощенная схема APC

Когда интегральное время установлено на 0 ($P05.01=0$, $P05.04=0$), интегральный эффект отсутствует, и контур скорости представляет собой простой пропорциональный регулятор.

(2) Настройка пропорционального коэффициента усиления P и времени интегрирования I APC

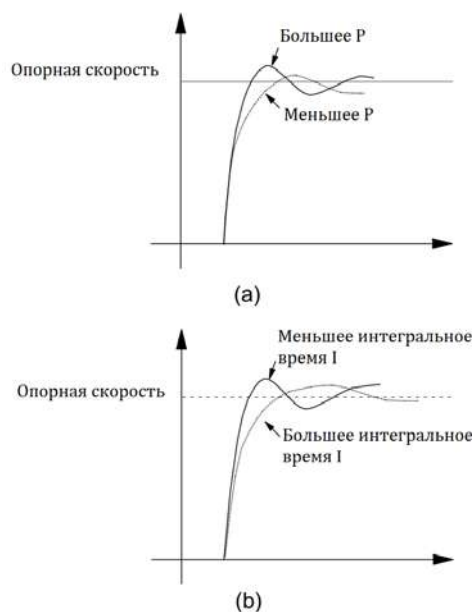


Рисунок 7-11 Зависимость между переходной характеристикой и ПИ-параметрами

Увеличение пропорционального усиления P может ускорить динамический отклик системы. Однако если P слишком велико, система склонна к колебаниям.

С уменьшением времени интегрирования ускоряется динамический отклик системы. Однако, если I слишком мало, система имеет большее перерегулирование и легко колеблется, как показано на [Рисунке 7-11](#).

Обычно пропорциональный коэффициент усиления P регулируется первым в сторону как можно большего увеличения, не вызывая колебаний системы. Затем время интегрирования I регулируется так, чтобы система имела как быстрый отклик, так и небольшое перерегулирование. На [Рисунке 7-12](#) показана кривая переходной характеристики по скорости, когда P и I выбраны правильно (кривую переходной характеристики по скорости можно наблюдать с помощью выходной аналоговой клеммы AO1, ссылаясь на параметры группы P10).

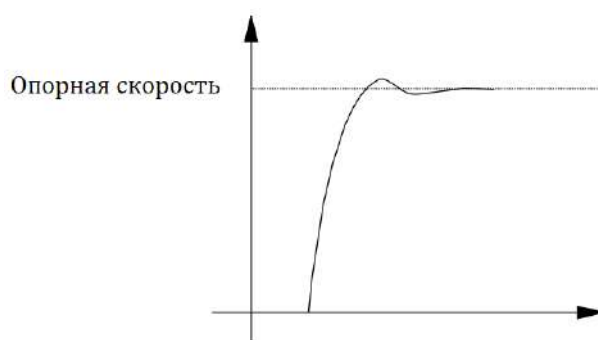


Рисунок 7-12 Переходная характеристика с хорошим динамическим откликом



Если ПИ-параметр выбран неправильно, система может выдать ошибку перенапряжения (если нет внешнего тормозного резистора или тормозного блока) после быстрого запуска на высокой скорости, что происходит из-за обратной связи по энергии, создаваемой в состоянии

рекуперативного торможения системы во время спада после перерегулирования скорости. Этого можно избежать, отрегулировав ПИ-параметр.

(3) Регулировка ПИ-параметра регулятора скорости (АРС) на высокой/низкой скорости

Если система требует быстрого отклика как для высокой, так и для низкой скорости с нагрузкой, частота переключения АСР (P05.02 и P05.05) соответствует этой потребности. Как правило, пропорциональный коэффициент усиления Р может быть увеличен, а интегральное время I, соответственно, может быть уменьшено для улучшения динамического отклика, когда система работает на низкой частоте. Параметры регулятора скорости в большинстве случаев настраиваются в следующем порядке:

- ① Выберите соответствующие частоты переключения P05.02 и P05.05.
- ② Отрегулируйте пропорциональный коэффициент усиления P05.03 и время интегрирования P05.04 на высокой скорости, убедившись, что система не будет колебаться и будет иметь хороший динамический отклик.
- ③ Отрегулируйте пропорциональный коэффициент усиления P05.00 и время интегрирования P05.01 на низкой скорости, убедившись, что система не будет колебаться и будет иметь хороший динамический отклик на низкой частоте.

P05.06	Коэффициент компенсации скольжения	50—200%	100%
--------	------------------------------------	---------	------

Используется для установки коэффициента компенсации скольжения, когда двигатель 1 является асинхронным двигателем.

Параметр действует только тогда, когда и P02.01 и P03.00 установлены на 0.

P05.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.00—20.00с	0.02с
--------	---	-------------	-------

Выход регулятора скорости (АРС) проходит через фильтр задержки для получения тока опорного крутящего момента. P05.07 используется для установки постоянной времени выходного фильтра контура скорости двигателя 1. Обычно, изменений этого параметра не требуется.

P05.08	Коэффициент перевозбуждения векторного управления	50.00—200.00%	100%
--------	---	---------------	------

Устанавливает коэффициент перевозбуждения двигателя 1 при векторном управлении.

P05.09	Источник верхнего предела крутящего момента преобразователя частоты	0—5	0
P05.10	Цифровая настройка верхнего предела крутящего момента преобразователя частоты	0.0—300.0%	150.0%

Устанавливает физический канал предела крутящего момента преобразователя частоты.

0: Цифровая настройка (P05.10)

P05.10 — это предел крутящего момента преобразователя частоты.

1: AI1

2: AI2

Максимальные входное напряжение/ток AI (10В/20мА) соответствует 300% номинального опорного крутящего момента.

3: HDI

Максимальная частота входного импульса (50кГц) клеммы соответствует 300% номинального опорного крутящего момента. Для соответствующих соотношений между входным и выходным импульсами см. описание Группы P09.

4: Modbus/Modbus TCP

Предельное значение крутящего момента преобразователя частоты задается через Modbus/Modbus TCP.

5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

Предельное значение крутящего момента преобразователя частоты задается через EtherCAT/PROFINET/ CANopen/EtherNet IP.

P05.11	Источник верхнего предела тормозного момента	0—5	0
P05.12	Цифровая настройка верхнего предела тормозного момента	0.0—300.0%	150.0%
P05.13	Кр регулирования возбуждения	0—60000	2000
P05.14	Ki регулирования возбуждения	0—60000	1300
P05.15	Кр регулирования крутящего момента	0—60000	2000
P05.16	Ki регулирования крутящего момента	0—60000	1300

Используется для задания физического канала для предела тормозного момента.

0: Цифровая настройка (P05.12)

P05.12 — это предел тормозного момента.

1: AI1

2: AI2

Максимальные входное напряжение/ток AI (10В/20мА) соответствуют 300% номинального задания крутящего момента.

3: HDI

Максимальная частота входного импульса (50кГц) клеммы соответствует 300% номинального опорного момента. Для соответствующих соотношений между входным и выходным импульсами см. описание Группы P09.

4: Modbus/Modbus TCP

Предельное значение тормозного момента устанавливается через Modbus/Modbus TCP.

5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

Предельное значение тормозного момента устанавливается через EtherCAT/PROFINET/ CANopen/EtherNet IP.



Рисунок 7-13 Диаграмма управления крутящим моментом



Предельное значение крутящего момента может быть только положительным. Если опорное значение отрицательное, предел крутящего момента автоматически станет равным 0.

P05.17	Интегральное разделение	0—1	0
--------	-------------------------	-----	---

0: Отключено

1: Включено

P05.18	Коэффициент ослабления поля синхронного двигателя	0—100	5
--------	---	-------	---

P05.19	Максимальный ток ослабления поля	0—120%	100.0%
--------	----------------------------------	--------	--------

P05.20	Коэффициент автонастройки ослабления поля	0.0—120.0%	100.0%
--------	---	------------	--------

P05.21	Интегральный множитель ослабления поля	0.000—1.200	0
--------	--	-------------	---

7.7 P06: Параметры управления крутящим моментом двигателя 1

P06.00	Включение управления крутящим моментом	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Отключено

1: Включено

С помощью этого параметра можно переключать управления скоростью и крутящим моментом.

0: Режим управления скоростью

В этом режиме двигатель управляется опорным значением скорости, и действует внутренний АРС. Режим управления скоростью должен использоваться совместно с предельными значениями крутящего момента преобразователя частоты и тормозного момента.

1: Режим управления крутящим моментом

В этом режиме внутренний АРС не действует, а величину опорного значения крутящего момента можно выбрать в соответствии с функциональным параметром P06.01. При управлении крутящим моментом скорость двигателя может увеличиваться из-за несоответствия опорного значения крутящего момента и крутящего момента нагрузки, поэтому необходимо правильно установить ограничение скорости.



При векторном управлении режимы управления скоростью и крутящим моментом можно переключать через клемму. Когда P06.00 установлен на 0, а функция клеммы (47) не действует, текущим режимом является управление скоростью; если функция клеммы действует, режим будет переключен на управление крутящим моментом. Если P06.00 установлен на 1 и функция клеммы (47) не действует, текущий режим — управление крутящим моментом; если функция клеммы действует, режим будет переключен на управление скоростью. Подробнее см. в разделе «Функция клемм 47: Клемма переключения управления скоростью и крутящим моментом» в P09.03—P09.10.

P06.01	Канал задания крутящего момента	0—5	0
--------	---------------------------------	-----	---

Используется для установки физического канала задания крутящего момента при управлении крутящим моментом.

0: Цифровая настройка

Задание крутящего момента определяется кодом функции P06.02, а диапазон цифровой настройки задания крутящего момента составляет -300%—+300%.

1: AI1

2: AI2

Максимальные входные напряжение/ток AI (10 В / 20 мА) соответствуют 300% номинального крутящего момента. Для получения конкретных соотношений между входом AI и крутящим моментом см. описание Группы P09. Положительный/отрицательный вход AI соответствует положительному/отрицательному значению задания крутящего момента.

3: HDI

Максимальная частота входного импульса (50 кГц) клеммы соответствует 300% номинального задания крутящего момента. Соответствующие соотношения между импульсным входом и выходом см. в описании Группы P09.

4: Modbus/Modbus TCP

Ведущее устройство устанавливает текущее задание крутящего момента преобразователя частоты через стандартный интерфейс RS485, встроенный в преобразователь частоты, или через опцию Modbus TCP.

Подробнее о методе программирования, методе работы и протоколе связи см. в описании протокола связи Modbus или опции Modbus TCP.

5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

Ведущее устройство устанавливает текущее задание крутящего момента преобразователя частоты через интерфейс шины расширения EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP.

Подробнее об использовании см. в P40 Параметры опции шины.

P06.02	Цифровая настройка крутящего момента	-300.0%—300.0%	0.0%
--------	--------------------------------------	----------------	------

Диапазон цифровой настройки опорного крутящего момента составляет -300,0% — +300,0%.

P06.03	Время ускорения/замедления опорного крутящего момента	0—6000.0с	6.0с
--------	---	-----------	------

Используется для установки времени ускорения/замедления крутящего момента при управлении крутящим моментом. Параметр не действует при управлении скоростью.

Указывает время, которое требуется системе для достижения опорного крутящего момента от текущего значения крутящего момента.

P06.04	Канал предела скорости FWD	0—5	0
P06.05	Цифровая настройка предела скорости FWD	0.00Гц—P02.11	0.00Гц
P06.06	Канал предела скорости REV	0—5	0
P06.07	Цифровая настройка предела скорости REV	0.00Гц—P02.11	0.00Гц

Параметры P06.04—P06.07 действуют только в режиме управления крутящим моментом.

Пределы скорости двигателя в режиме управления крутящим моментом задаются функциональными параметрами P06.04—P06.07. В режиме управления крутящим моментом, если скорость двигателя превышает ограничение скорости, внутренняя команда крутящего момента переключается на выход регулятора скорости (APC) для управления скоростью двигателя.

Функциональные параметры P06.04 и P06.06 используются для выбора канала максимальных пределов скоростей FWD и REV двигателя соответственно.

Каналы пределов скоростей FWD и REV:

0: Цифровая настройка

Пределы FWD и REV устанавливаются параметрами P06.05 и P06.07.

1: AI1

2: AI2

Значение AI используется в качестве предела скорости при управлении крутящим моментом. Соотношения AI-скорость определяются кривой AI в Группе P09.

3: HDI

Максимальная частота входного импульса (50кГц) клеммы соответствует 100% задания предела скорости (максимальная выходная частота P02.10). Соответствующие соотношения между импульсным входом и выходом см. в описании Группы P09.

4: Modbus/Modbus TCP

Хост-устройство задает текущее задание предела скорости преобразователя частоты через стандартный интерфейс RS485, встроенный в преобразователь частоты, или через опцию Modbus TCP.

Подробную информацию о методе программирования, методе работы и протоколе связи см. в описании протокола связи Modbus или опции Modbus TCP.

5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

Хост-устройство задает текущее задание предела скорости преобразователя частоты через интерфейс шины расширения EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP.

Подробнее об использовании см. в P40 Параметры опции шины.

Предельное значение FWD/REV (цифровая настройка) включено, когда P06.04=0 (или P06.06=0), а значение настройки 100% соответствует максимальной выходной частоте преобразователя частоты (P02.10).

P06.08	Ток автонастройки индуктивности	0—100	80
P06.09	Ток автонастройки положения полюса	0—150	120

7.8 P07: Параметры V/F управления двигателя 1

P07.00	Кривая V/F	0—5	0
--------	------------	-----	---

0: Прямолинейная V/F

1: Многоточечная V/F

2: Квадратичная V/F

3: Резерв

4: Полное разделение V/F

5: Половинное разделение V/F

P07.00—P07.08 определяют различные кривые V/F двигателя 1 при V/F управлении.

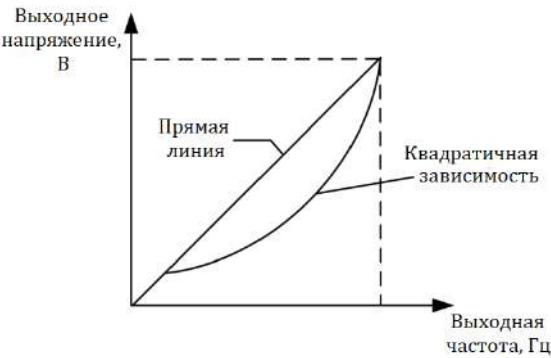


Рисунок 7-14 Кривая V/F

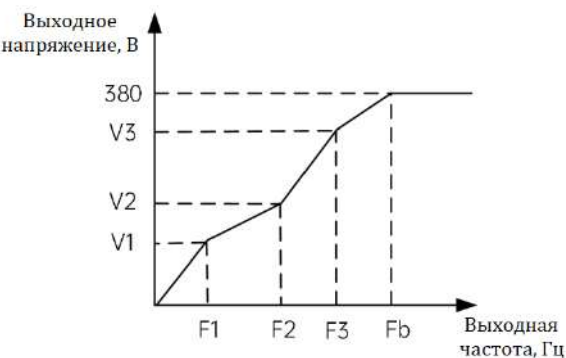


Рисунок 7-15 Многоточечная кривая V/F

P07.00=1: Определенная пользователем кривая применимая к сегментированным постоянным нагрузкам крутящего момента, как показано на [Рисунке 7-14](#).

На [Рисунке 7-15](#), $F1 < F2 < F3 < Fb$, Fb — это базовая рабочая частота, которая обычно является номинальной частотой двигателя. $V1 \leq V2 \leq V3 \leq 380$.

P07.01	Увеличение крутящего момента	0.0—50.0	Зависит от модели
P07.02	Частота отсечки усиления крутящего момента	0.00Гц—P02.11	50.00Гц

Для компенсации крутящего момента на низкой частоте необходимо увеличить выходное напряжение. Параметр P07.01 относится к максимальному выходному напряжению. При равенстве 0 он указывает на автоматическое увеличение крутящего момента; при установке на ненулевое значение указывает на ручное увеличение крутящего момента, как показано на Рисунке 7-16.

P07.02 определяет частоту отсечки ручного увеличения крутящего момента, которая на Рисунке 7- 16. обозначена как «fz». Эта частота отсечки применима к любой кривой V/F, выбранной с помощью P07.00.

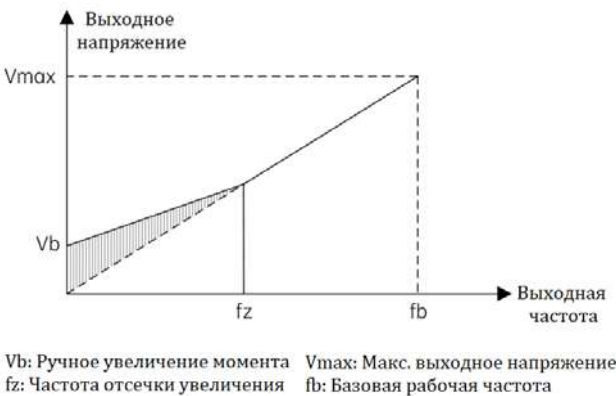


Рисунок 7-16 Увеличение крутящего момента (увеличенная величина заштрихована)



- (1) Неправильная настройка этого параметра может привести к перегреву двигателя или срабатыванию защиты от перегрузки по току.
- (2) «fz» определяется функциональным параметром P07.02.
- (3) При управлении синхронным двигателем рекомендуется использовать ручное увеличение крутящего момента и настраивать кривую V/F в соответствии с параметрами двигателя и условиями работы.
- (4) Максимальное выходное напряжение Vmax соответствует номинальному напряжению двигателя, которое должно быть правильно установлено.

P07.03	Частота 1 многоточечной V/F	0.00Гц—P07.05	0.00Гц
P07.04	Напряжение 1 многоточечной V/F	0В—P07.06	0В
P07.05	Частота 2 многоточечной V/F	P07.03—P07.07	0.00Гц

P07.06	Напряжение 2 многоточечной V/F	P07.04—P07.08	0В
P07.07	Частота 3 многоточечной V/F	P07.05—599.00Гц	0.00Гц
P07.08	Напряжение 3 многоточечной V/F	P07.06—380В	0В

P07.09	Коэффициент компенсации крутящего момента	0—300	150
P07.10	Коэффициент перевозбуждения в режиме V/F	0—200	800
P07.11	Коэффициент подавления колебаний	0—100	40

P07.12	Режим подавления колебаний	0—2	0
--------	----------------------------	-----	---

P07.13	Источник напряжения для разделения V/F	0—9	0
--------	--	-----	---

0: Цифровая настройка

1: AI1

2: AI2

3: Резерв

4: HDI

5: Многоступенчатое задание

6: Простой ПЛК

7: ПИД-регулирование

8: Modbus/Modbus TCP

9: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

P07.14	Цифровая настройка источника напряжения для разделения V/F	0—1000В	0В
P07.15	Время нарастания напряжения разделения V/F	0—6000.0с	5.0с
P07.16	Время спада напряжения разделения V/F	0—6000.0с	5.0с

P07.17	Режим останова для разделения V/F	0—1	0
--------	-----------------------------------	-----	---

0: Частота и напряжение снижаются до 0 независимо

1: Частота снижается после снижения напряжения до 0

7.9 P08: Параметры управления запуском/остановом

P08.00	Режим запуска	0—2	0
--------	---------------	-----	---

Преобразователь частоты обеспечивает различные режимы запуска в соответствии с различным применением.

0: Запуск при стартовой частоте

Преобразователь частоты запускается со стартовой частоты P08.02 и ускоряется до опорной частоты после времени удержания стартовой частоты P08.03. Если двигатель все еще вращается

при запуске преобразователя частоты, он будет автоматически заторможен до низкой скорости перед ускорением.

1: Запуск после отслеживания скорости

Преобразователь частоты определяет скорость вращающегося двигателя и запускает его непосредственно с определенной частоты. Ток и напряжение в процессе запуска плавные и без ударов.

2: Запуск после торможения постоянным током

Выполняются возбуждение и торможение постоянным током. Количество и время инъекции постоянного тока задаются параметрами P08.04 и P08.05. После достижения времени торможения постоянным током преобразователь частоты запускается со стартовой частоты P08.02 и разгоняется до опорной частоты после времени удержания частоты запуска P08.03.

P08.01	Время задержки запуска	0.0—600.0с	0.0с
--------	------------------------	------------	------

Указывает время задержки, после которого преобразователь частоты начинает вращение при получении соответствующей команды.

P08.02	Частота запуска	0.0—50.00Гц	0.00Гц
P08.03	Время удержания частоты запуска	0.0—50.0с	0.0с

Преобразователь частоты стартует с частоты запуска P08.02 и разгоняется до опорной частоты после времени удержания частоты запуска P08.03.



При старте с большой нагрузкой установка правильного времени удержания частоты запуска облегчит запуск.

P08.04	Ток торможения при запуске	0.0—100.0%	0.0%
P08.05	Время торможения при запуске	0.00—50.00	0.00с

P08.04 устанавливает величину постоянного тока торможения при запуске, выраженную в процентах относительно номинального тока преобразователя частоты.

P08.05 устанавливает время действия торможения постоянным током при запуске.

P08.06	Режим останова	0—2	0
--------	----------------	-----	---

Преобразователь частоты обеспечивает различные режимы останова в соответствии с различным применением.

0: Торможение до останова

Торможение до останова в соответствии с установленным временем торможения.

1: Останов по инерции

Преобразователь частоты отключает выход, и двигатель останавливается по инерции.

2: Аварийный останов

Торможение до останова в соответствии с установленным временем торможения, и когда частота станет меньше начальной частоты торможения при останове P08.11, ток торможения постоянным током P08.13 будет инжектирован после задержки торможения при останове P08.12. Время торможения постоянным током при останове задается параметром P08.14.

P08.07	Частота останова	0.00—3.00Гц	0.50Гц
--------	------------------	-------------	--------

Указывает частоту, используемую для определения завершения действия останова.

P08.08	Время удержания частоты останова	0.0—600.0с	0.0с
--------	----------------------------------	------------	------

Указывает время удержания для определения частоты, при которой действие останова завершается.

P08.09	Режим определения частоты останова	0—1	0
--------	------------------------------------	-----	---

0: Задание скорости

При управлении V/F доступен только этот режим.

1: Значение обнаружения скорости

P08.10	Время обнаружения частоты останова	0.0—100.0с	0.50с
--------	------------------------------------	------------	-------

После задержки P08.08 начинается обнаружение частоты останова. В течение времени, определенного в P08.10, и при P08.09=0, преобразователь частоты немедленно остановится, когда задание частоты с линейным изменением будет равно или меньше P08.07; при P08.09=1, преобразователь частоты остановится только тогда, когда фактическая частота будет равна или меньше P08.07. Если частота останова не обнаружена после P08.10, преобразователь частоты сразу остановится.

P08.11	Начальная частота торможения при останове	0.00—P02.10 (макс. частота)	0.00
P08.12	Задержка торможения при останове	0.00—30.00	0.00
P08.13	Ток торможения постоянным током при останове	0.0—150.0%	50.0%
P08.14	Ток торможения постоянным током при останове	0.0—6553.5с	0.0с

P08.11 задает начальную частоту, при которой ток торможения постоянным током начинает подаваться во время процесса останова.

P08.12 задержка торможения при остановке: определяет временной интервал с момента, когда рабочая частота достигает значения стартовой частоты торможения (P08.11), до момента, когда ток торможения постоянным током начинает подаваться во время процесса торможения до останова.

P08.13 задает величину тока торможения постоянным током при останове, выраженную в процентах относительно номинального тока преобразователя частоты.

P08.14 задает время действия торможения постоянным током при останове.

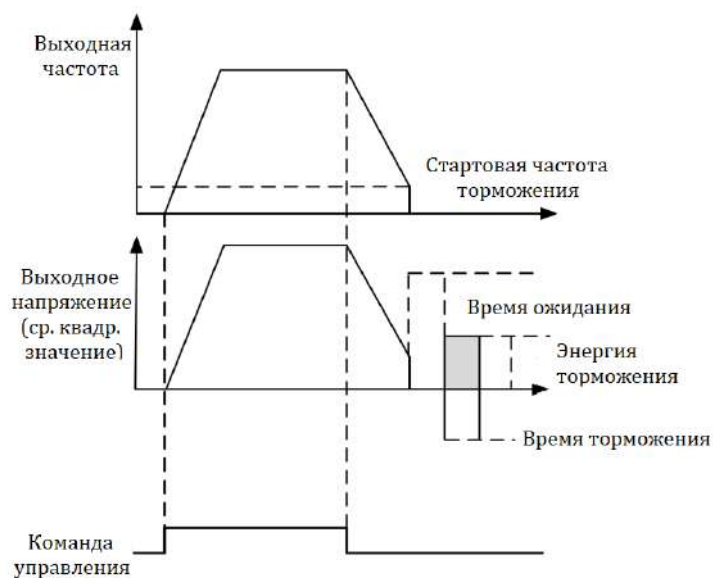


Рисунок 7-17 Диаграмма «торможение до останова + торможение постоянным током»

P08.15	Режим отслеживания скорости	0—1	0
--------	-----------------------------	-----	---

0: От частоты останова

1: От максимальной частоты



Доступно только для асинхронных двигателей.

P08.16	Скорость отслеживания скорости	1—100	20
--------	--------------------------------	-------	----

Чем больше параметр, тем быстрее будет скорость отслеживания. Однако слишком большое значение параметра может сделать отслеживание ненадежным.

P08.17	Ток отслеживания скорости	10—200%	Зависит от модели
--------	---------------------------	---------	-------------------

Убедитесь, что максимальный ток во время отслеживания скорости находится в пределах диапазона. Слишком малый ток может привести к плохому отслеживанию скорости.

P08.18	Выходной сигнал при векторном управлении на 0Гц	0—3	0
--------	---	-----	---

0: Разрешено выходное напряжение

1: Без выходного напряжения

2: Выход в соответствии с током торможения постоянным током при останове

3: Блокировка положения при работе

P08.19	Режим работы при частоте меньше нижнего предела	0—2	0
--------	---	-----	---

0: Работа на частоте меньше нижнего предела

1: Торможение до останова

2: Спящий режим

Когда опорная частота меньше нижнего предела частоты, преобразователь частоты останавливается по инерции; а когда опорная частота снова больше нижнего предела частоты и длительность работы превышают время, установленное параметром P08.20, преобразователь частоты автоматически возобновляет работу.

P08.20	Задержка выхода из спящего режима	0.0—3600.0	0.0с
--------	-----------------------------------	------------	------

P08.21 —P08.24	Резерв		
----------------	--------	--	--

P08.25	Выбор перезапуска при сбое питания	0—1	0
P08.26	Время ожидания перезапуска при сбое питания	0—3600	1.0с

Параметры определяют, может ли преобразователь частоты автоматически перезапуститься после сбоя питания, а также время ожидания перед автоматическим перезапуском.

P08.25=0: При включении преобразователя частоты после сбоя питания перезапуск преобразователя частоты запрещен.

P08.25=1: При включении преобразователя частоты после сбоя питания он автоматически перезапустится после времени ожидания, определенного параметром P08.26.



(1) Если есть команда останова, она будет иметь приоритет.

(2) Если во время действия функции перезапуска при сбое питания преобразователь частоты снова включается, не будучи полностью выключенным (LED экран преобразователя частоты отображает -LU-), преобразователь частоты будет действовать так, как будто он повторно включен после полного выключения (LED экран на панели управления полностью погашен), то есть преобразователь частоты перезапустится в соответствии с режимом запуска, определенным параметром P08.00.

P08.27	Запрет обратного вращения	0—1	0
--------	---------------------------	-----	---

0: Отключено

1: Включено

P08.28	Время мертвой зоны переключения FWD/REV	0.0—3600.0	0.0с
--------	---	------------	------

Для некоторого производственного оборудования обратное вращение может привести к повреждениям. Этим параметром можно запретить преобразователю частоты работать в обратном направлении.

Время мертвой зоны переключения FWD/REV определяет время ожидания переключения на выходе нулевой частоты, когда преобразователь частоты переключается с прямого вращения на обратное (или с обратного вращения на прямое), как показано на Рисунке 7-18.

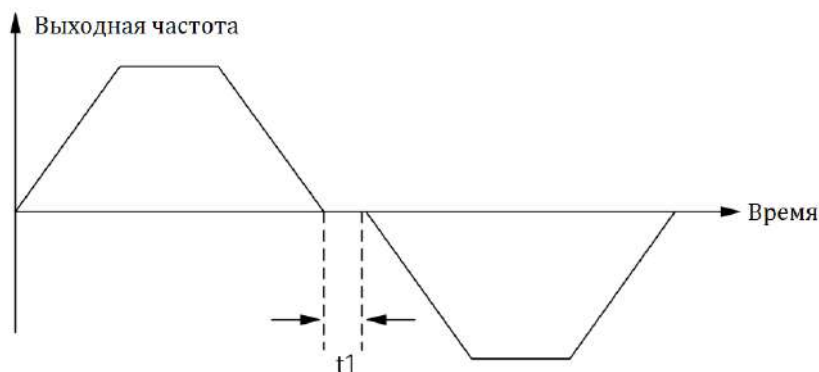


Рисунок 7-18 Время мертвой зоны переключения FWD/REV

P08.29	Режим переключения FWD/REV	0—2	0
--------	----------------------------	-----	---

0: Переключение после нулевой частоты

1: Переключение после стартовой частоты

2: Переключение через задержку после частоты останова

P08.30	Резерв		
P08.31	Коэффициент использования динамического торможения	0—100%	100%
P08.32	Напряжение запуска торможения	500—800В	680В

Коэффициент использования динамического торможения P08.31 и напряжение запуска торможения P08.32 могут применяться только к преобразователю частоты со встроенным тормозным блоком.

P08.32 можно настроить на выбор напряжения действия тормозного блока. Правильное напряжение действия может обеспечить быстрый динамический останов торможением.

P08.33	Время торможения при аварийном останове	0.0—60.0	2.0с
--------	---	----------	------

Когда действует вход клеммы аварийного останова (функция клеммы 60), преобразователь частоты начинает тормозить до останова. Время торможения определяется параметром P08.23. Когда время установлено на 0с, преобразователь частоты может быть остановлен за самое короткое время торможения.

P08.34	Защита работы клемм	0—1	0
--------	---------------------	-----	---

0: Защита включена

1: Защита отключена

После включения питания или сброса ошибка функция определяет, нужно ли снова включать клеммы перед работой преобразователя частоты.

Примечание: Если отключить защиту, команды с клеммы будут немедленно выполнены после сброса ошибки.

7.10 P09: Параметры входных клемм

P09.00	Выбор функции клемм 4, 5, 6, 8	0—0x22	0x10
--------	--------------------------------	--------	------

Разряд единиц:

0: Клемма 4 как DI1

1: Клемма 4 как DO1

2: Клемма 4 как HD01

Разряд десятков:

0: Клемма 5 как DI2

1: Клемма 5 как DO2

2: Клемма 5 как HD02

Разряд сотен: Резерв

Разряд тысяч: Резерв



Клемма 6 может быть задана только как DI3, а клемма 8 может быть задана только как DI4.

P09.01	Выбор функции клемм 7, 10, 12, 16	0—0x22	0x10
--------	-----------------------------------	--------	------

Разряд единиц:

0: Клемма 7 как DI5

1: Клемма 7 как вход термочувствительного сигнала

Разряд десятков:

0: Клемма 10 как DI6

1: Клемма 10 как HDI

Разряд сотни: Резерв

Разряд тысяч:

0: Клемма 16 как DI8

1: Клемма 16 как вход напряжения AI1

2: Клемма 16 как вход тока AI1

P09.02	Выбор функции клемм 13, 11	0—0x21	0x10
--------	----------------------------	--------	------

Разряд единиц:

0: Клемма 13 как вход напряжения AI2

1: Клемма 13 как вход тока AI2

Разряд десятков:

0: Клемма 11 как DO3/RO2

1: Клемма 11 как выход напряжения AO1

2: Клемма 11 как токовый выход AO1

Разряд сотен: Резерв

Разряд тысяч: Резерв

P09.03	Выбор функции DI1	0—72	1
P09.04	Выбор функции DI2	0—72	0
P09.05	Выбор функции DI3	0—72	22
P09.06	Выбор функции DI4	0—72	0
P09.07	Выбор функции DI5	0—72	0
P09.08	Выбор функции DI6	0—72	0
P09.09	Выбор функции DI7	0—72	0
P09.10	Выбор функции DI8	0—72	0

Таблица 7-2 Таблица функций клемм цифрового входа

Номер	Функция	Номер	Функция
0	Нет функции	1	Прямой RUN
2	Обратный RUN	3	Прямое подтормаживание
4	Обратное подтормаживание	5	Трехпроводное управление
6	Клемма 1 множественной ссылки	7	Клемма 2 множественной ссылки
8	Клемма 3 множественной ссылки	9	Клемма 4 множественной ссылки
10	Клемма 1 времени ускорения/ торможения	11	Клемма 2 времени ускорения/ торможения
12	Сброс настройки увеличения/ уменьшения частоты (клемма)	13	Сброс настройки увеличения/ уменьшения частоты (клемма +клавиатура)
14	Команда (UP) увеличения частоты	15	Команда (DN) уменьшения частоты
16	NO вход внешней ошибки	17	NC вход внешней ошибки
18	Резерв	19	Резерв
20	Переключение источника опорной частоты с А на В	21	Переключение источника опорной частоты с комбинации на А
22	Вход внешнего сброса (RESET)	23	Вход остановки по инерции (FRS)
24	Запрет ускорения/торможения	25	Вход торможения постоянным током при останове
26	Команда паузы простого ПЛК	27	Переключение источника опорной частоты с комбинации на В
28	Очистка памяти остановки ПЛК	29	Пауза ПИД-регулирования
30	Очистка ПИД-регулирования	31	Удержание интегрального ПИД- регулирования
32	Запуск вращения при 0Гц	33	Переключение функции ПИД- регулирования

34	Выбор 1 основного источника опорной частоты	35	Выбор 2 основного источника опорной частоты
36	Выбор 3 основного источника опорной частоты	37	Выбор 4 основного источника опорной частоты
38	Переключение канала управления на клавиатуру	39	Переключение канала управления на клемму
40	Переключение канала управления на связь	41	Прямое торможение постоянным током
42	Запрет обратного вращения	43	Резерв
44	Внешняя команда останова (действительна для всех режимов управления, устройство будет остановлено в соответствии с текущим режимом останова)	45	Сброс задания вспомогательной частоты
46	Сброс импульсного входа	47	Клемма переключения управления скоростью и крутящим моментом
48	: Клемма переключения направления крутящего момента при управлении крутящим моментом	49	Выбор 1 позиции
50	Выбор 2 позиции	51	Выбор 3 позиции
52	Включение режима циклического позиционирования цифрового положения	53	Отвод шпинделя в исходное положение
54	Переключение режима скорости/позиции	55	Клемма переключения двигателей 1 и 2
56	Вход клеммы безопасности (резерв)	57	Сброс счетчика меток PG-карты
58	Резерв	59	Резерв
60	Аварийный останов	61	Пауза качания
62	Сброс качания	63	Сброс счетчика
64	Триггер счетчика	65	Сброс потребленной мощности
66	Удержание потребленной мощности	67	Вход счетчика длины
68	Сброс длины	69	Переключение на V/F управление
70	Переключение на FVC управление	71,72	Резерв



Настройки многофункциональных входных клемм являются взаимоисключающими (за исключением функции 0)

0: Нет функции

1: Вход клеммы прямого вращения

2: Вход клеммы обратного вращения

3: Вход клеммы прямого подтормаживания

4: Вход клеммы обратного подтормаживания

Указанные выше функции 1—4 действуют только в том случае, если источник команд управления работой P02.02 установлен на 1; Команды вращения и подтормаживания являются взаимоисключающими, то есть команда подтормаживания не будет выполнена во время состояния вращения, а команда вращения не будет выполнена во время подтормаживания.

5: Трехпроводное управление

Этот параметр действителен только в том случае, если источник управления работой P02.02 установлен на 1. Способы применения см. в P09.14.

6: Клемма 1 множественной ссылки

7: Клемма 2 множественной ссылки

8: Клемма 3 множественной ссылки

9: Клемма 4 множественной ссылки

Параметры действительны, если P02.05 установлен на 5.

С помощью комбинаций ВКЛ/ВЫКЛ этих функциональных клемм можно задать рабочую кривую с 15 сегментами скорости.

Таблица 7-3 Таблица комбинаций многоскоростных заданий

К4	К3	К2	К1	Установка частоты
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 0
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 1
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 2
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 3
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 4
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 5
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 6
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 7
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 8
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 9
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 10
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 11
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 12
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 13
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Мульти-скорость 14
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Мульти-скорость 15

10: Клемма 1 времени ускорения/ торможения

11: Клемма 2 времени ускорения/ торможения

Когда вы управляете только одним двигателем (1 или 2), комбинации ВКЛ/ВЫКЛ времени ускорения/торможения клемм 1 и 2 позволяют выбрать от 1 до 4 вариантов ускорения/торможения.

Таблица 7-4 Варианты выбора времени ускорения/торможения

Клемма 2	Клемма 1	Время ускорения/торможения
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения 1/Время торможения 1
ВЫКЛ	ВКЛ	Время ускорения 2/Время торможения 2
ВКЛ	ВЫКЛ	Время ускорения 3/Время торможения 3
ВКЛ	ВКЛ	Время ускорения 4/Время торможения 4

Если преобразователю частоты необходимо выполнять поочередное управление двумя двигателями (выбрана функция клеммы 55 переключения двигателей 1 и 2, и она активна), время ускорения/торможения 1 и 2 соответствуют двигателю 1, а время ускорения/торможения 3 и 4 соответствуют двигателю 2. Клемма времени ускорения/торможения 1 управляет переключением между двумя группами времени ускорения/торможения двигателя 1 (время ускорения/торможения 1, 2), в то время как клемма времени ускорения/торможения 2 управляет переключением между двумя группами времени ускорения/торможения двигателя 2 (время ускорения/торможения 3, 4).

12: Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты (клемма)

13: Сброс настройки увеличения/уменьшения частоты (клемма +клавиатура)

14: Команда (UP) увеличения частоты

15: Команда (DN) уменьшения частоты

Частота увеличивается или уменьшается с помощью клеммы дистанционного управления вместо панели управления. Это действительно, когда P02.05=0 при общем режиме вращения или когда P02.06=0 (как вспомогательная частота). Скорость увеличения и уменьшения задается параметром P11.16.

16: NO вход внешней ошибки

17: NC вход внешней ошибки

Клемма может вводить сигнал об ошибке внешнего устройства, что удобно для контроля неисправности внешнего устройства преобразователем частоты. После получения сигнала об ошибке внешнего устройства преобразователь частоты отображает «EF». Сигнал об ошибке может приниматься в двух режимах входа: нормально открытым и нормально закрытым.

18, 19: Резерв

20: Переключение источника опорной частоты с А на В

Переключение между основной и вспомогательной опорными частотами (P02.08 установлен на 0 или 1).

21: Переключение источника опорной частоты с комбинации на А

Переключение с объединенного частотного канала на основную опорную частоту (P02.08 установлен на 2—5)

22: Вход внешнего сброса (RESET)

Определяет сигнал сброса внешнего входа клеммы для сброса ошибки, действует только в режиме управления через клеммы.

23: Вход останова по инерции (FRS)

Когда преобразователь частоты находится в состоянии вращения, при включении функции клеммы преобразователь частоты немедленно останавливается по инерции.

24: Запрет ускорения/торможения

Если функциональная клемма включена, рабочая частота остается неизменной при отсутствии команды останова.

25: Вход торможения постоянным током при останове

После того, как преобразователь частоты получает команду останова, если рабочая частота ниже начальной частоты торможения при останове P08.11, преобразователь частоты начинает торможение постоянным током. Ток торможения задается параметром P08.13. Время торможения — большее значение из времени удержания функции этой клеммы и параметра P08.14 (время торможения постоянным током при останове).

26: Команда паузы простого ПЛК

Используется для управления паузой процесса ПЛК. Когда клемма включена, преобразователь частоты работает на нулевой частоте, а ПЛК работает без подсчета времени. Когда клемма отключена, преобразователь частоты запустится в режиме отслеживания скорости и продолжит работу ПЛК. Подробнее см. описание параметров P13.00—P13.36.

27: Переключение источника опорной частоты с комбинации на В

Переключение с комбинированного канала частоты на вспомогательную опорную частоту (P02.08 установлен на 2—5).

28: Очистка памяти остановки ПЛК

Если преобразователь частоты останавливается в режиме работы ПЛК, когда клемма включена, шаг работы ПЛК, время работы, частота работы и другая информация, сохраненная в ПЛК при останове преобразователя частоты, будут очищены. Подробнее см. P13.00—P13.36.

29: Пауза ПИД-регулирования

Когда эта функция включена, выход ПИД-регулирования отключается, и преобразователь частоты принудительно выводит ПИД-регулирование на выход с нулевой частотой.

30: Очистка ПИД-регулирования

31: Удержание интегрального ПИД-регулирования

Когда входная клемма замкнута, интегральное значение ПИД-регулирования принудительно сохраняется. Когда входная клемма разомкнута, ПИД-регулирование перезапустит интеграл. Подробнее об этой функции см. [Рисунок 7-44](#) Структурная схема ПИД-регулятора.

32: Запуск вращения при 0Гц

33: Переключение функции ПИД-регулирования

Это значение относится к интегральному значению ПИД-регулирования при замкнутой входной клемме. Подробнее об этой функции см. [Рисунок 7-44](#) Структурная схема ПИД-регулятора.

34: Выбор 1 основного источника опорной частоты

35: Выбор 2 основного источника опорной частоты

36: Выбор 3 основного источника опорной частоты

37: Выбор 4 основного источника опорной частоты

С помощью комбинаций ВКЛ/ВЫКЛ клемм выбора 1, 2, 3 и 4 каналы задания опорной частоты могут переключаться, как показано в следующей таблице. Для функции переключения через клеммы и P02.09 действует последнее установленное значение.

Таблица 7-5 Выражения выбора канала опорной частоты

Клемма 4 выбора канала задания основной частоты	Клемма 3 выбора канала задания основной частоты	Клемма 2 выбора канала задания основной частоты	Клемма 1 выбора канала задания основной частоты	Канал задания основной частоты
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	P02.09
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	A11
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	A12
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	HDI
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Простой ПЛК
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоскоростное задание
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ПИД-регулирование
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Modbus/Modbus TCP
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	EtherCAT/ PROFINET/ CANopen/ EtherNet IP

38: Переключение канала управления на клавиатуру

Когда функциональная клемма включена, канал команд управления будет переключен на клавиатуру. Если клемма отключена, канал команд управления будет возвращен в исходное состояние.

39: Переключение канала управления на клемму

Когда функциональная клемма включена, канал команд управления будет переключен на клемму. Если клемма отключена, канал команд управления будет возвращен в исходное состояние.

40: Переключение канала управления на связь

Когда функциональная клемма включена, канал команд управления будет переключен на связь. Конкретный способ связи задается параметром P02.03. Если клемма отключена, канал команд управления будет возвращен в исходное состояние.

41: Прямое торможение постоянным током

42: Запрет обратного вращения

Если клемма включается во время обратного вращения, преобразователь частоты остановится по инерции. Если эта клемма включена до обратного вращения, преобразователь частоты перейдет в состояние вращения с нулевой частотой. Прямое вращение не будет затронуто.

43: Резерв

44: Внешняя команда останова

Если функция клеммы включается во время вращения преобразователя частоты, он остановится в соответствии с текущим режимом останова. Действительно для всех режимов управления.

45: Сброс задания вспомогательной частоты

Действует только для цифровой вспомогательной частоты (P02.06=0, 7). Когда функциональная клемма включена, вспомогательная опорная частота будет очищена, а опорная частота будет определяться значением основной опорной частоты.

46: Сброс импульсного входа

47: Клемма переключения управления скоростью и крутящим моментом

Эта функция должна использоваться с параметром P06.00 функции управления скоростью/крутящим моментом. При векторном управлении режим управления скоростью и режим управления крутящим моментом могут переключаться через клемму. Когда P06.00 установлен на 0 и функция клеммы отключена, текущим режимом является управление скоростью; а когда функция клеммы включена, текущим режимом является управление крутящим моментом. Когда P06.00 установлен на 1 и функция клеммы отключена, текущим режимом является управление крутящим моментом; а когда функция клеммы включена, текущим режимом является управление скоростью.

48: Клемма переключения направления крутящего момента при управлении крутящим моментом

При управлении крутящим моментом, если функция клеммы включена, направление опорного крутящего момента может быть изменено.

49: Выбор 1 позиции

50: Выбор 2 позиции

51: Выбор 3 позиции

52: Включение режима циклического позиционирования цифрового положения

53: Отвод шпинделя в исходное положение

54: Переключение режима скорости/позиции

55: Клемма переключения двигателей 1 и 2

Когда функция клеммы включена, возможно переключение между двумя двигателями. Преобразователь частоты выполняет поочередное управление двумя двигателями и использует эту функцию клеммы для переключения между ними. Время ускорения/торможения двигателя 1 может быть задано временем ускорения/торможения 1 и 2, а время ускорения/торможения двигателя 2 может быть задано временем ускорения/торможения 3 и 4.

56: Вход клеммы безопасности (резерв)

57: Сброс счетчика меток PG-карты

58—59: Резерв

60: Аварийный останов

При включении этой функции клеммы преобразователь частоты остановится как можно скорее в соответствии со временем торможения, определяемым крутящим моментом нагрузки.

61: Пауза качания

В режиме качания, когда эта функция клеммы включена, выход качания приостанавливается.

62: Сброс качания

Когда эта функция клеммы включена, текущая выходная частота качания будет сброшена.

63: Сброс счетчика

Когда эта функция клеммы включена, текущее значение счетчика сбросов будет очищено.

64: Триггер счетчика

Когда эта функция клеммы включена, текущий счетчик продолжит считать.

65: Сброс потребленной мощности

Когда эта функция клеммы включена, текущее значение счетчика потребляемой мощности будет сброшено.

66: Удержание потребленной мощности

Когда эта функция клеммы включена, текущее значение счетчик потребляемой мощности не изменится.

67: Вход счетчика длины

Когда эта функция клеммы включена, вход счетчика длины действует.

68: Сброс длины

Когда эта функция клеммы включена, текущее значение счетчика длины будет сброшено.

69: Переключение на V/F управление

Когда эта функция включена, преобразователь частоты принудительно переключается в режим управления V/F.

70: Переключение на FVC управление

Когда эта функция включена, преобразователь частоты принудительно переключается в режим управления FVC.

71,72: Резерв

P09.11	Выбор режима активности клемм	0—1	1
--------	-------------------------------	-----	---

0: Активный высокий уровень на внешней клемме

1: Активный низкий уровень на внешней клемме

P09.12	Режим активности DI1—DI4	0—0x1111	0
--------	--------------------------	----------	---

Разряд единиц:

0: Активная положительная логика DI1

1: Активная отрицательная логика DI1

Разряд десятков:

0: Активная положительная логика DI2

1: Активная отрицательная логика DI2

Разряд сотен:

0: Активная положительная логика DI3

1: Активная отрицательная логика DI3

Разряд тысяч:

0: Активная положительная логика DI4

1: Активная отрицательная логика DI4

P09.13	Режим активности DI5—DI8	0—0x1111	0
--------	--------------------------	----------	---

Разряд единиц:

0: Активная положительная логика DI5

1: Активная отрицательная логика DI5

Разряд десятков:

0: Активная положительная логика DI6

1: Активная отрицательная логика DI6

Разряд сотен:

0: Активная положительная логика DI7

1: Активная отрицательная логика DI7

Разряд тысяч:

0: Активная положительная логика DI8

1: Активная отрицательная логика DI8

P09.14	Режим работы FWD/REV	0—3	0
--------	----------------------	-----	---

Этот параметр определяет четыре различных режима, используемых внешними клеммами для управления вращением преобразователя частоты.

0: Двухпроводной режим управления 1

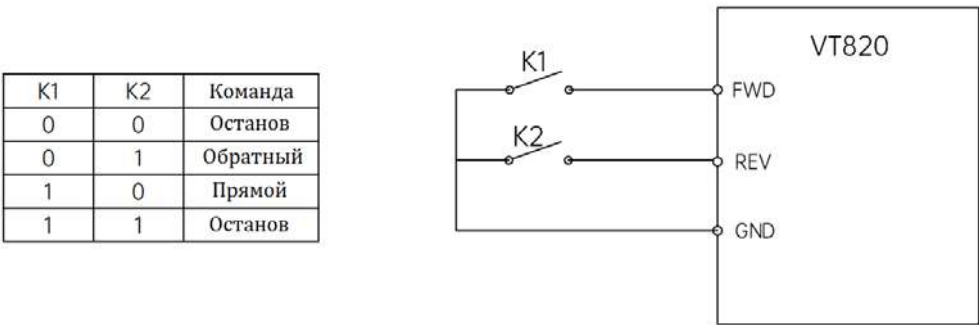


Рисунок 7-19 Двухпроводной режим управления 1

1: Двухпроводной режим управления 2

K1	K2	Команда
0	0	Останов
0	1	Останов
1	0	Прямой
1	1	Обратный

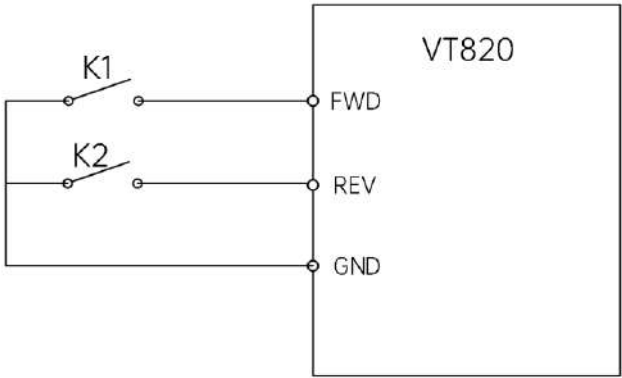


Рисунок 7-20 Двухпроводной режим управления 2

2: Трехпроводной режим управления 1

SB1	SB2	SB3	Команда
1	0->1	0	Прямой
		1	
	0	0->1	Обратный
		1	
0			Останов

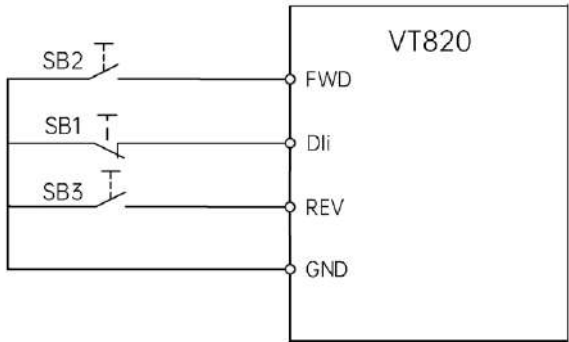


Рисунок 7-21 Трехпроводной режим управления 1

На рисунке выше:

SB1: Кнопка STOP

SB2: Кнопка FWD

SB3: Кнопка REV

DI1 является входным концом DI1—DI8, поэтому необходимо задать функцию клеммы на 5 «Трехпроводное управление».

3: Трехпроводной режим управления 2

SB1	SB2	SB3	Команда
1	0->1	0	Прямой
		1	Обратный
0			Останов

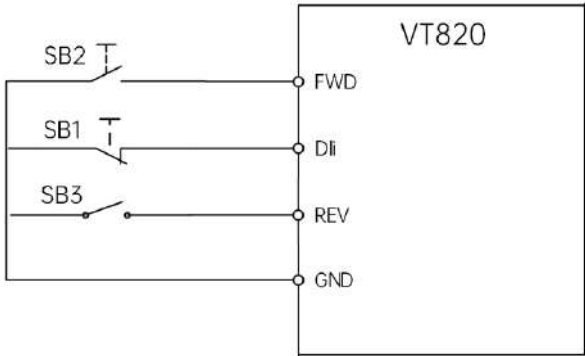


Рисунок 7-22 Трехпроводной режим управления 2

SB1: Кнопка STOP

SB2: Кнопка RUN

Dli является входным концом DI1—DI8, поэтому необходимо задать функцию клеммы на 5 «Трехпроводное управление».

P09.15	Время фильтра DI	0.000—1.000	0.010с
--------	------------------	-------------	--------

Используется для установки времени фильтра дискретизации сигналов клеммы DI. Рекомендуется увеличить параметр при наличии сильных помех, чтобы избежать неправильной работы.

P09.16	Активное состояние VDI	0—0xFF	0
--------	------------------------	--------	---

0: Отключено

1: Включено

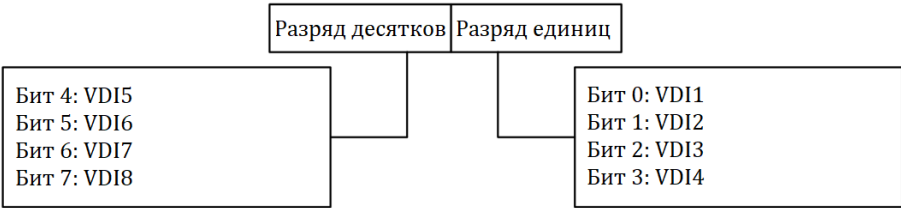


Рисунок 7-23 Активное состояние VDI

P09.17	Время задержки включения DI1	0.0—600.0	0.0с
P09.18	Время задержки выключения DI1	0.0—600.0	0.0с
P09.19	Время задержки включения DI2	0.0—600.0	0.0с
P09.20	Время задержки выключения DI2	0.0—600.0	0.0с
P09.21	Время задержки включения DI3	0.0—600.0	0.0с
P09.22	Время задержки выключения DI3	0.0—600.0	0.0с
P09.23	Время задержки включения DI4	0.0—600.0	0.0с
P09.24	Время задержки выключения DI4	0.0—600.0	0.0с

Используется для установки времени задержки при изменении уровня сигнала при включении/выключении клемм цифрового входа.

P09.25	Нижний предел AI1	0.00В—P09.27	0.00В
P09.26	Соответствующий нижнему пределу AI1 процент	0.0—100.0%	0.0%
P09.27	Верхний предел AI1	P09.25—10.00В	10.00В
P09.28	Соответствующий верхнему пределу AI1 процент	0.0—100.0%	100.0%
P09.29	Время фильтра AI1	0.000—10.000с	0.030с
P09.30	Нижний предел AI2	-10.00В—P09.32	-10.00В
P09.31	Соответствующий нижнему пределу AI2 процент	-100.0—100.0%	-100.0%
P09.32	Среднее значение AI2 1	P09.30—P09.34	0.00В
P09.33	Соответствующий среднему значению AI2 1 процент	-100.0—100.0%	0.0%
P09.34	Среднее значение AI2 2	P09.32—P09.36	0.00В
P09.35	Соответствующий среднему значению AI2 2 процент	-100.0—100.0%	0.0%
P09.36	Верхний предел AI2	P09.34—10.00В	10.00В
P09.37	Соответствующий верхнему пределу AI2 процент	-100.0—100.0%	100.0%
P09.38	Время фильтра AI2	0.000—10.000с	0.030с
P09.39	Нижний предел частоты HDI	0.000кГц—P09.41	0.000кГц

P09.40	Соответствующий нижнему пределу частоты HDI процент	0.0—100.0%	0.0%
P09.41	Верхний предел частоты HDI	P09.39—50.000кГц	50.000кГц
P09.42	Соответствующий верхнему пределу частоты HDI процент	0.0—100.0%	100.0%
P09.43	Время фильтра HDI	0.000—10.000с	0.030с

AI1, AI2 и импульсный вход HDI могут использоваться как различные каналы задания. Функция аналогового входного канала может быть установлена с помощью P09.01 и P09.02, а функция импульсного входа может быть установлена с помощью входа клеммы 10 в P09.01. Например, когда вы выбираете AI1, AI2 и импульсный вход HDI в качестве каналов опорной частоты, взаимосвязь между источником опорной частоты и опорной частотой показана на [Рисунке 7-24](#) (принимая AI1 за канал задания основной частоты):

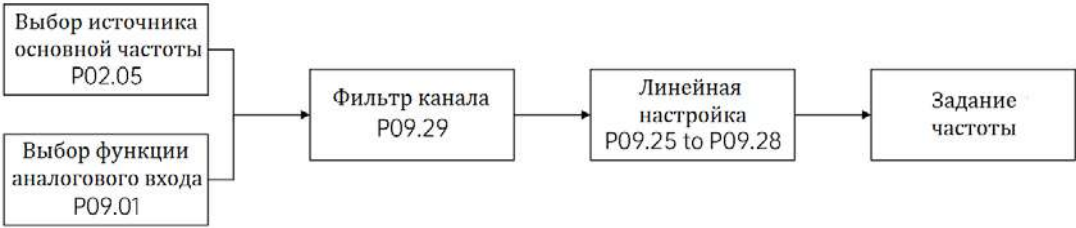
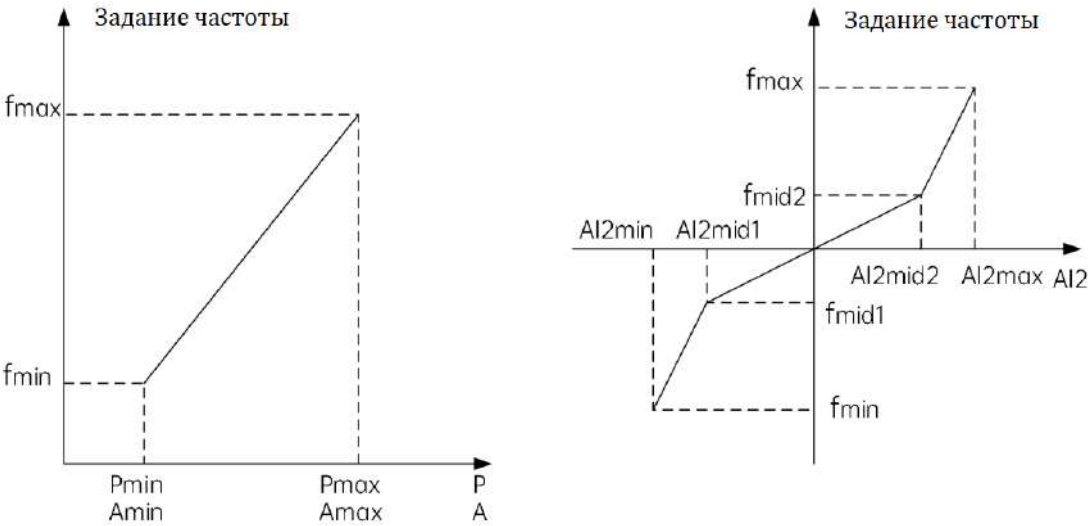


Рисунок 7-24 Связь между входом канала задания и опорной частотой

После фильтрации опорного аналогового сигнала связь между сигналом и опорной частотой имеет форму прямой линии или кривой. Линия опорной частоты AI1 определяется с помощью P09.25—P09.28, линия опорной частоты AI2 определяется с помощью P09.30—P09.37, а линия опорной частоты HDI определяется с помощью P09.30—P09.42. См. Рисунок 7-25.



P: Импульсный опорный сигнал на HDI
 Pmin, Amin: Мин. опорное значение
 fmin: Соотв. мин. опорному значению частота

A: Опорный сигнал на AI1, AI2
 Pmax, Amax: Макс. опорное значение
 fmax: Соотв. макс. опорному значению частота

Рисунок 7-25 Кривая характеристики частоты аналогового входа

7.11 P10: Параметры выходных клемм

P10.00	Выбор функции D01	0—47	0
P10.01	Выбор функции D02	0—47	1
P10.02	Выбор функции D03/R02	0—47	0
P10.03	Выбор выхода реле R01	0—47	18

Функции клемм D0 определены в следующей таблице:

Таблица 7-6 Таблица функций клемм цифрового выхода

Номер	Функция	Номер	Функция
0	Отключено	1	Вращение двигателя
2	Прямое вращение двигателя	3	Обратное вращение двигателя
4	Сигнал достижения частоты (FAR)	5	Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT1)
6	Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT2)	7	Сигнал обнаружения перегрузки (OL)
8	Блокировка при пониженном напряжении (LU)	9	Останов по внешней ошибке (EXT)
10	Верхний предел частоты (FHL)	11	Нижний предел частоты (FLL)
12	Вращение при нулевой скорости	13	Завершение шага простого ПЛК
14	Завершение цикла простого ПЛК	15	Достижение текущей продолжительности вращения
16	Достижение накопленной продолжительности вращения	17	Преобразователь частоты готов к работе (RDY)
18	Ошибка преобразователя частоты переменного тока	19	Сигнал включения/выключения хост-устройства
20	Перегрев двигателя	21	Ограничение крутящего момента (Действительно, когда команда крутящего момента ограничена предельным значением 1 или 2 крутящего момента)
22	Предупреждение о перегрузке двигателя	23-25	Резерв
26	Достижение опорного счетного значения	27	Достижение заданного счетного значения
28	Достигнута длина	29	Позиционирование завершено
30	Нулевое позиционирование завершено	31	Индексное позиционирование завершено
32-37	Резерв	38	Клемма индикации двигателей 1 и 2
39	Сигнал переключения карты шины	40-45	Резерв
46	Потеря обратной связи ПИД-регулирования	47	Резерв

0 Отключено

1 Вращение двигателя

Когда двигатель вращается, выводится сигнал индикации.

2: Прямое вращение двигателя

3: Обратное вращение двигателя

Выводится сигнал индикации в соответствии с фактическим направлением вращения двигателя

4: Сигнал достижения частоты (FAR)

См. описание параметра P11.26.

5: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT1)

6: Сигнал обнаружения уровня частоты (FDT2)

См. описание параметров P11.27—P11.30.

7: Сигнал обнаружения перегрузки (OL)

Когда выходной ток преобразователя частоты превышает уровень обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке, а время удержания превышает время обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке, выводится соответствующий сигнал индикации. См. описание параметров P97.21—P97.22.

8: Блокировка при пониженном напряжении (LU)

Когда напряжение на шине постоянного тока меньше уровня обнаружения пониженного напряжения, будет выведен соответствующий сигнал индикации, а LED экран отобразит «-Uv-».

9: Останов по внешней ошибке (EXT)

Когда преобразователь частоты имеет сигнализацию отключения при внешней ошибке (EF), будет выведен соответствующий сигнал индикации.

10: Верхний предел частоты (FHL)

В случае, когда опорная частота $\geq$ верхнего предела частоты, и рабочая частота достигает верхнего предела частоты, будет выведен соответствующий сигнал индикации.

11: Нижний предел частоты (FLL)

В случае, когда опорная частота $\leq$ нижнего предела частоты, и рабочая частота достигает нижнего предела частоты, будет выведен соответствующий сигнал индикации.

12: Вращение при нулевой скорости

Когда преобразователь частоты вращается на нулевой скорости, выводится соответствующий сигнал индикации. Для ясности, в режиме V/F сигнал индикации выводится, когда выходная частота равна 0; а в режиме без V/F сигнал индикации выводится, когда частота обратной связи ниже соответствующей частоты P11.32.

13: Завершение шага простого ПЛК

Когда простой ПЛК завершает текущий шаг, выводится соответствующий сигнал индикации.

14: Завершение цикла простого ПЛК

Когда простой ПЛК завершает рабочий цикл, выводится соответствующий сигнал индикации.

15: Достижение текущей продолжительности вращения

Когда достигается текущая продолжительность вращения (см. P11.38) преобразователя частоты, выводится соответствующий сигнал индикации.

16: Достижение накопленной продолжительности вращения

Когда достигается накопленная продолжительность работы (см. P11.39) преобразователя частоты, выводится соответствующий сигнал индикации.

17: Преобразователь частоты переменного тока готов к работе (RDY)

Если выходной сигнал включен, это означает, что преобразователь частоты не имеет никаких неисправностей, и напряжение на шине в норме. Если клемма запрета работы преобразователя частоты отключена, преобразователь частоты может получать команду запуска.

18: Ошибка преобразователя частоты переменного тока

Если преобразователь частоты имеет какие-либо неисправности, будет выведен соответствующий сигнал индикации.

19: Сигнал включения/выключения хост-устройства

Выходные сигналы D01, D02, D03/R02 и R01 напрямую контролируются последовательным портом. Выход также зависит от P10.04 (выбор полярности выходной клеммы).

20: Перегрев двигателя

Сигнал выводится при перегреве двигателя. Для получения информации о конкретных условиях и настройках см. P97.25 и P97.26.

21: Ограничение крутящего момента

Когда команда крутящего момента ограничена предельным значением электрического или тормозного крутящего момента, будет выведен соответствующий сигнал индикации.

22: Предупреждение о перегрузке двигателя

23–25: Зарезервировано

26: Достижение опорного счетного значения

При достижении опорного счетного значения выводится сигнал.

27: Достижение заданного счетного значения

При достижении заданного счетного значения выводится сигнал.

28: Достигнута длина

Сигнал выводится при достижении заданной длины.

29: Позиционирование завершено

30: Нулевое позиционирование завершено

31: Индексное позиционирование завершено

32–37: Зарезервировано

38: Клемма индикации двигателей 1 и 2

Выходной сигнал указывает на выбранный в данный момент двигатель.

39: Сигнал переключения платы шины

Сигнал цифровой клеммы принимает виртуальное задание платы шины.

40–45: Зарезервировано

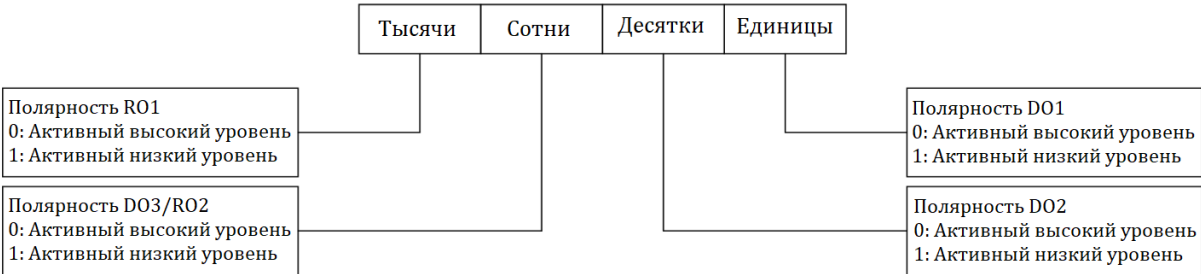
46: Потеря обратной связи ПИД-регулирования

Когда сигнал обратной связи меньше значения обнаружения, установленного параметром P14.22, и его время превышает время, установленное параметром P14.23, сигнал обратной связи ПИД-регулирования считается «потерянным».

47: Зарезервировано

P10.04	Выбор полярности выходной клеммы	0—0x1111	0
--------	----------------------------------	----------	---

Используется для установки полярности цифровых выходных клемм, как показано ниже:



P10.05	Время задержки включения D01	0.0—600.0с	0.0с
P10.06	Время задержки выключения D01	0.0—600.0с	0.0с
P10.07	Время задержки включения D02	0.0—600.0с	0.0с
P10.08	Время задержки выключения D02	0.0—600.0с	0.0с
P10.09	Время задержки включения D03/R02	0.0—600.0с	0.0с
P10.10	Время задержки выключения D03/R02	0.0—600.0с	0.0с
P10.11	Время задержки включения R01	0.0—600.0с	0.0с
P10.12	Время задержки выключения R01	0.0—600.0с	0.0с

Используется для установки времени задержки при изменении уровня сигнала при включении/выключении выходных клемм.

P10.13	Функция AO1	0—28	0
P10.14	Функция HDO1	0—28	0
P10.15	Функция HDO2	0—28	0

Таблица 7-7 Определение многофункционального DO

Номер	Функция	Диапазон значений
0	Выходная частота	0—максимальная частота
1	Опорная частота	0—максимальная частота
2	Опорная частота (после ускорения/торможения)	0—максимальная частота
3	Скорость двигателя	0—максимальная скорость
4	Выходной ток	0—2*Iei
5	Выходной ток	0—2*Iem
6	Ток крутящего момента	0—3*Iem

Номер	Функция	Диапазон значений
7	Резерв	
8	Выходное напряжение	0—1.2*Ve
9	Напряжение на шине	0—800В
10	AI1 после коррекции	
11	AI2 после коррекции	
12	Резерв	
13	Выходная мощность	0—2*Pe
14	Процент хост-устройства	0—100.0%
15	Предел крутящего момента 1	0.0—300.0%
16	Предел крутящего момента 2	0.0—300.0%
17—25	Резерв	
26	Процент платы шины	0—100.0%
27	Высокоскоростное импульсное HDIA значение входа	
28	Ток возбуждения	0.0—100.0%

P10.16	Нижний предел выхода AO1	0.00%—P10.18	0.00%
P10.17	Соответствующее нижнему пределу выхода AO1 напряжение	0.00—10.00В	0.00В
P10.18	Верхний предел выхода AO1	P10.16—100.00%	100.00%
P10.19	Соответствующее верхнему пределу выхода AO1 напряжение	0.00—10.00В	10.00В
P10.20	Фильтр выхода AO1	0.000—10.000с	0.005с
P10.21	Нижний предел выхода HD01	0.00%—P10.23	0.00%
P10.22	Соответствующая нижнему пределу выхода HD01 частота	0.00—50.00кГц	0.00кГц
P10.23	Верхний предел выхода HD01	P10.21—100.00%	100.00%
P10.24	Соответствующая верхнему пределу выхода HD01 частота	0.00—50.00кГц	50.00кГц
P10.25	Фильтр выхода HD01	0.000—10.000с	0.005с
P10.26	Нижний предел выхода HD02	0.00%—P10.28	0.00%
P10.27	Соответствующая нижнему пределу выхода HD02 частота	0.00—50.00кГц	0.00кГц
P10.28	Верхний предел выхода HD02	P10.26—100.00%	100.00%
P10.29	Соответствующая верхнему пределу выхода HD02 частота	0.00—50.00кГц	50.00кГц
P10.30	Фильтр выхода HD02	0.000—10.000с	0.005с

Определяет фильтр выходов AO1, HD01 и HD02 и настройки кривой.

7.12 P11: Параметры вспомогательной функции

P11.00	Режим ускорения/торможения	0—1	0
--------	----------------------------	-----	---

0: Прямолинейное ускорение/торможение

Выходная частота уменьшается или увеличивается в соответствии с постоянным наклоном, как показано на [Рисунке 7-26](#).

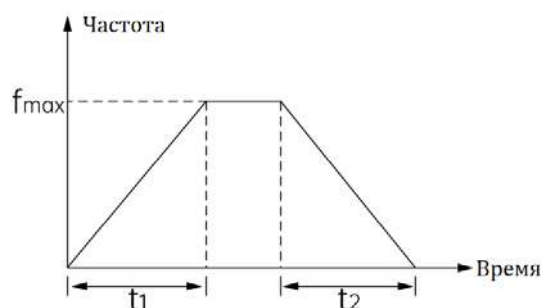


Рисунок 7-26 Прямолинейное ускорение/торможение

1: Ускорение/торможение по S-образной кривой

Выходная частота уменьшается или увеличивается в соответствии с S-образной кривой, как показано на [Рисунке 7-27](#).

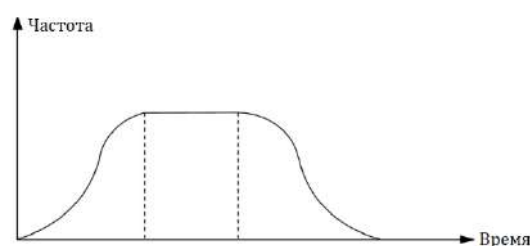


Рисунок 7-27 S-образная кривая ускорения/торможения

Значения скорости устанавливаются в виде S-образной кривой в начале ускорения и достижения скорости, а также в начале торможения и достижения скорости. Таким образом, ускорение и торможение становятся плавными, с меньшим воздействием. Режим ускорения/торможения S-образной кривой применим к запуску и останову грузоподъемных и трансмиссионных устройств, таких как лифты и конвейеры.

P11.01	Время ускорения 2	0.0—6000.0	Зависит от модели
P11.02	Время торможения 2	0.0—6000.0	
P11.03	Время ускорения 3	0.0—6000.0	
P11.04	Время торможения 3	0.0—6000.0	
P11.05	Время ускорения 4	0.0—6000.0	
P11.06	Время торможения 4	0.0—6000.0	

Время ускорения означает время, необходимое преобразователю частоты для ускорения от 0 Гц до максимальной выходной частоты (P02.10), как показано на [Рисунке 7-28](#) для t_1 . Время торможения означает время, необходимое преобразователю частоты для торможения от максимальной выходной частоты (P02.10) до 0 Гц, как показано на [Рисунке 7-28](#) для t_2 .

В преобразователе частоты серии VT820 определено четыре вида времени ускорения/торможения, которые можно выбрать с помощью различных комбинаций клемм управления во время работы, ссылаясь на функцию клемм времени ускорения/торможения в P09.03—P09.10. Их также можно определить как время ускорения/торможения для переключения рабочей частоты каждого сегмента, когда преобразователь частоты возвращается в режиме простого ПЛК. См. описание в Группе P13.

P11.07	Пропорция времени начального сегмента S-кривой	0.0—100.0%	10.0%
P11.08	Пропорция времени конечного сегмента S-кривой	0.0—100.0%	10.0%

На Рисунке 7-28 t_1 — это параметр, установленный в P11.07, в котором наклон выходной частоты постепенно увеличивается; t_2 — это параметр, установленный в P11.08, в котором наклон выходной частоты постепенно уменьшается; а сегмент между t_1 и t_2 — это прямолинейное ускорение/торможение. Они относятся к текущему времени ускорения/торможения.



Рисунок 7-28 Соотношение времени начала и конца S-образной кривой

P11.09	Частота переключения времени ускорения/торможения 1 и 2	0.00Гц—P02.10	0.00Гц
--------	---	---------------	--------

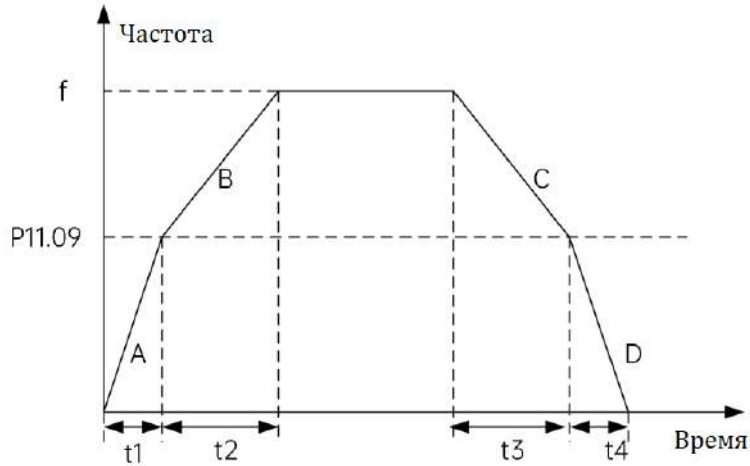


Рисунок 7-29 Переключение времени ускорения/торможения 1, 2

Как показано на [Рисунке 7-29](#), при ускорении двигателя 1 он сначала будет вращаться со временем ускорения 1, как кривая A, и будет равно $t_1 = \frac{P11.09 \times P02.13}{P02.10}$. Когда выходная частота возрастает до точки переключения P11.09, время ускорения переключится с P02.13 на P11.01, как кривая B, и будет равно $t_2 = \frac{(f - P11.09) \times P11.01}{P02.10}$. При торможении преобразователь частоты будет вращаться со временем торможения 2, как кривая C, равным $t_3 = \frac{(f - P11.09) \times P02.14}{P02.10}$. Когда выходная частота уменьшится до частоты меньше P11.09, время торможения переключится с 2 на 1, как кривая D, и будет равно $t_4 = \frac{P11.09 \times P11.02}{P02.10}$.

P11.10	Частота в режиме подтормаживания	0.00Гц—P02.10	5.00Гц
P11.11	Время ускорения в режиме подтормаживания	0.0—6000.0с	6.0с
P11.12	Время торможения в режиме подтормаживания	0.0—6000.0с	6.0с

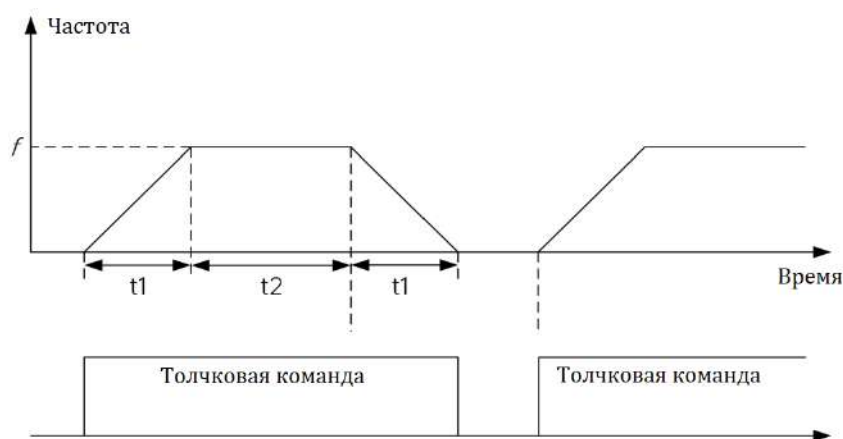


Рисунок 7-30 Описание работы в режиме подтормаживания

Как показано на [Рисунке 7-30](#), t_1 — это время ускорения (P11.11) и время торможения (P11.12) фактического вращения в режиме подтормаживания; t_2 — это время вращения в режиме подтормаживания, а f — это частота вращения в режиме подтормаживания (P11.10).

Время ускорения и торможения в режиме подтормаживания t_1 фактического вращения определяется следующим уравнением:

$$t_1 = \frac{P11.11 \times P11.10}{P02.10}$$

преобразователю частоты не нужно ждать некоторое время, чтобы остановиться во время торможения в режиме подтормаживания. Он может получить команду режима подтормаживания и немедленно ускориться.



(1) Действия в режиме подтормаживания выполняются и останавливаются в соответствии с режимом запуска 0 и режимом останова 0. Единица времени ускорения/торможения фиксирована на 1 секунде.

(2) И панель управления и клеммы и последовательный порт могут выполнять управление в режиме подтормаживания.

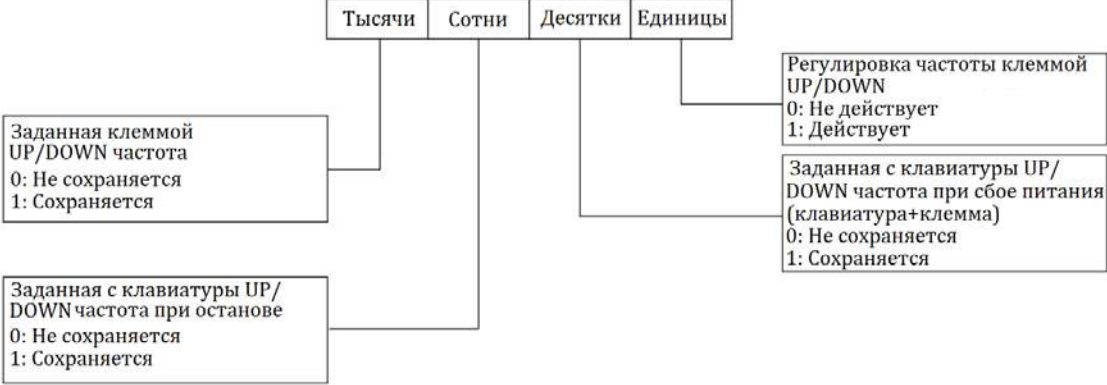
P11.13	Резерв		
P11.14	Количество знаков после запятой для линейной скорости	0—2	2
P11.15	Количество знаков после запятой для времени ускорения/торможения	1—2	1

Используется для установки десятичных знаков (точности) частоты, линейной скорости и времени ускорения/торможения.

P11.16	Скорость клеммы UP/DOWN	0.01—50.00Гц/с	0.50Гц/с
--------	-------------------------	----------------	----------

Используется для установки скорости клеммы UP/DOWN.

P11.17	Выбор настройки частоты с клавиатуры	0—0x1111	0x1111
--------	--------------------------------------	----------	--------



P11.18	Частота пропуска 1	0.00Гц—P02.10	0.00Гц
P11.19	Диапазон частоты пропуска 1	0.00Гц—P02.10	0.00Гц
P11.20	Частота пропуска 2	0.00Гц—P02.10	0.00Гц
P11.21	Диапазон частоты пропуска 2	0.00Гц—P02.10	0.00Гц

Если опорная частота находится в пределах частоты пропуска, преобразователь частоты будет выводить сигнал в соответствии с границей частоты пропуска, чтобы избежать механического резонанса.

Если частота пропуска установлена на 0, эта функция отключена.

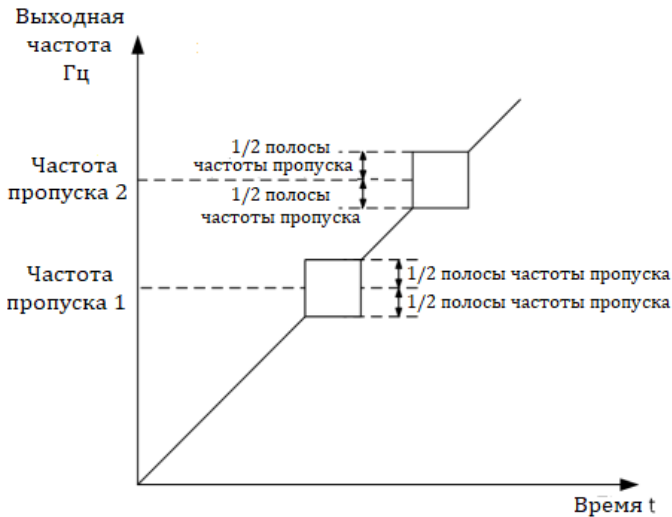


Рисунок 7-31

P11.22	Амплитуда колебания	0.0—100.0%	0.0%
P11.23	Шаг колебания	0.0—100.0%	0.0%
P11.24	Время нарастания колебания	0.0—6000.0с	6.0с
P11.25	Время спада колебания	0.0—6000.0с	6.0с

Используется для установки параметров, связанных с работой колебания.

P11.26	Диапазон обнаружения достижения частоты (FAR)	0.0—100.0%	5.0%
--------	---	------------	------

Когда рабочая частота преобразователя частоты находится в пределах процентного диапазона P11.26 от максимальной частоты, многофункциональная клемма DO выдает сигнал ON, как показано на Рисунке 7-32.



Рисунок 7-32 Диапазон обнаружения достижения частоты (FAR)

P11.27	Значение обнаружения частоты FDT1	0.00Гц—P02.11	0.00Гц
P11.28	Гистерезис обнаружения частоты FDT1	0.0—100.0%	0.0%
P11.29	Значение обнаружения частоты FDT2	0.00Гц—P02.11	0.00Гц
P11.30	Гистерезис обнаружения частоты FDT2	0.0—100.0%	0.0%

Когда выходная частота превышает P11.27 (значение обнаружения частоты FDT1), соответствующий сигнал будет выводиться до тех пор, пока выходная частота не упадет ниже определенного процента P11.28 (гистерезис обнаружения частоты FDT1) от значения обнаружения FDT1. Функция FDT2 аналогична, с соответствующими параметрами P11.29 (значение обнаружения частоты FDT2) и P11.30 (гистерезис обнаружения частоты FDT2), как показано на [Рисунке 7-33](#).

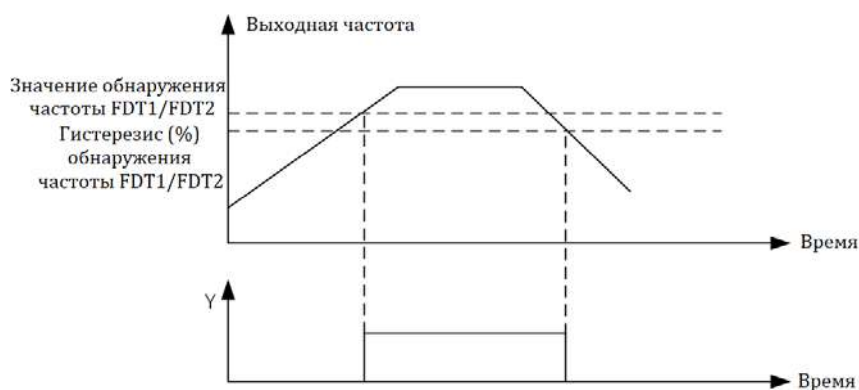


Рисунок 7-33 Определение уровня частоты

P11.31	Температура автозапуска вентилятора	5.0—80.0°C	25.0°C
P11.33	Опорная длина	0—60000м	0м
P11.34	Фактическая длина	0—60000м	0м
P11.35	Количество импульсов на метр	0—60000	1000
P11.36	Опорное счетное значение	0—60000	0
P11.37	Заданное счетное значение	0—60000	0
P11.38	Настройка длительности вращения	0—65535мин	0мин
P11.39	Достижение накопленной длительности вращения	0—65535ч	0ч

P11.40	Частота пробуждения	0.00Гц—P02.11	0.00Гц
--------	---------------------	---------------	--------

Когда опорная частота больше P11.40, преобразователь частоты запускается сразу после задержки, определенной значением P11.41.

P11.41	Задержка пробуждения	0.0—6553.5с	0.0с
P11.42	Частота перехода в спящий режим	0.00Гц—P02.11	0.00Гц

Когда опорная частота меньше P11.42, преобразователь частоты замедляется до останова и переходит в спящий режим после задержки, определенной значением P11.43.

P11.43	Задержка перехода в спящий режим	0.0—6553.5с	0.0с
--------	----------------------------------	-------------	------

Когда опорная частота меньше P11.42, преобразователь частоты останавливается по инерции после задержки, определенной значением P11.43, и переходит в спящий режим. Когда опорная частота больше P11.40, преобразователь частоты возобновляет работу после времени, определенного значением P11.41.

P11.44	Управление вентилятором охлаждения	0—2	2
--------	------------------------------------	-----	---

0: Автоматический запуск (на основе температуры инвертора)

Преобразователь частоты автоматически запускает внутреннюю программу определения температуры во время работы и решает, запустить или остановить вентилятор в зависимости от температуры модуля.

1: Всегда работает после включения питания

Вентилятор всегда работает после включения преобразователя частоты.

2: Управляется командами запуска/останова (Вкл. во время вращения, Выкл. во время останова)

Вентилятор работает, когда преобразователь частоты вращается, и останавливается после останова преобразователя частоты.

7.13 P12: Параметры оптимизации управления

P12.02	Режим компенсации мертвой зоны	0—1	1
--------	--------------------------------	-----	---

0: Без компенсации

1: Режим компенсации 1

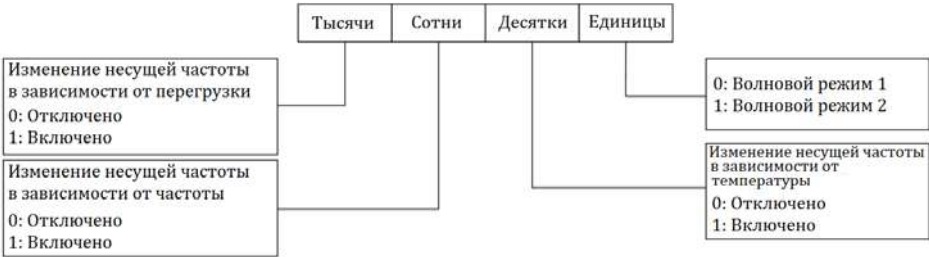
P12.03	Произвольная глубина ШИМ	0—10	0
--------	--------------------------	------	---

0: Отключено

1—10: Произвольная глубина ШИМ

P12.04	Частота среза для компенсации мертвой зоны	0.00—599.00Гц	200.00Гц
--------	--	---------------	----------

P12.05	Коэффициент перемодуляции напряжения	100—110	105
P12.06	Точка переключения для волнового режима	0.00—599.00Гц	500.00Гц
P12.07	Режим векторной ШИМ	0—0x1111	0x1110



P12.08	Начальная частота изменения несущей частоты в соответствии с кодом частоты	0.00—599.00Гц	10.00Гц
P12.09	Функция автоматической регулировки напряжения	0—1	1

0: Отключено

1: Включено

7.14 P13: Параметры многоскоростного и простого ПЛК

P13.00	Режим работы ПЛК	0—0x1112	0x0000
--------	------------------	----------	--------

Простой ПЛК — это многоскоростной генератор. Преобразователь частоты может автоматически изменять рабочую частоту и направление в зависимости от времени работы, чтобы соответствовать заданным требованиям. Эта возможность ранее достигалась с помощью ПЛК (программируемого логического контроллера), но теперь она реализована в самом преобразователе частоты, как показано на [Рисунке 7-34](#).

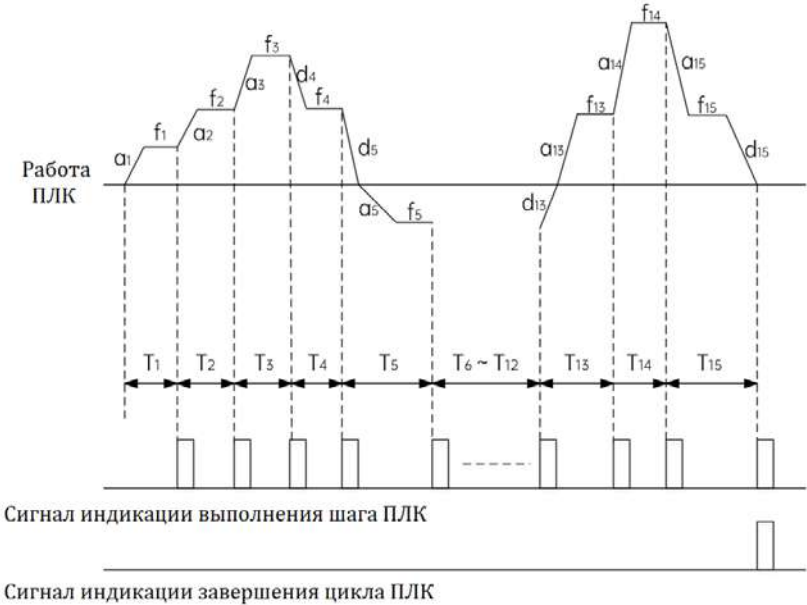


Рисунок 7-34 Работа простого ПЛК

На [Рисунке 7-34](#) a1—a15 и d1—d15 представляют время ускорения и торможения на текущих шагах, а f1—f15 и T1—T15 представляют опорную частоту и время вращения на текущих шагах. Эти значения будут объяснены в последующих описаниях параметров.

Завершение шага и цикла ПЛК может быть индцировано выходными клеммами с открытым коллектором D01, D02, D03/RO2 и релейным выходом RO 500мс. См. функцию 13 «Завершение шага простого ПЛК» и функцию 14 «Завершение цикла простого ПЛК» в P10.00—P10.03.

Режимы работы простого ПЛК определены в P13.00, как показано на [Рисунке 7-35](#):

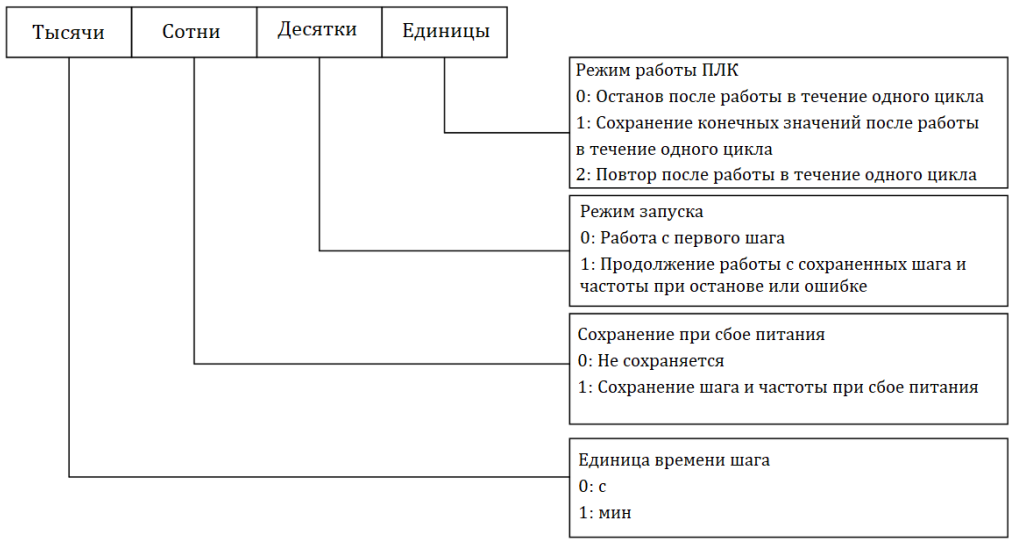


Рисунок 7-35 Режим работы простого ПЛК

LED разряд единиц: режим работы ПЛК

0: Остановка после работы в течение одного цикла

Как показано на [Рисунке 7-36](#), преобразователь частоты завершает один цикл и автоматически останавливается. Он запускается только после подачи другой рабочей команды.

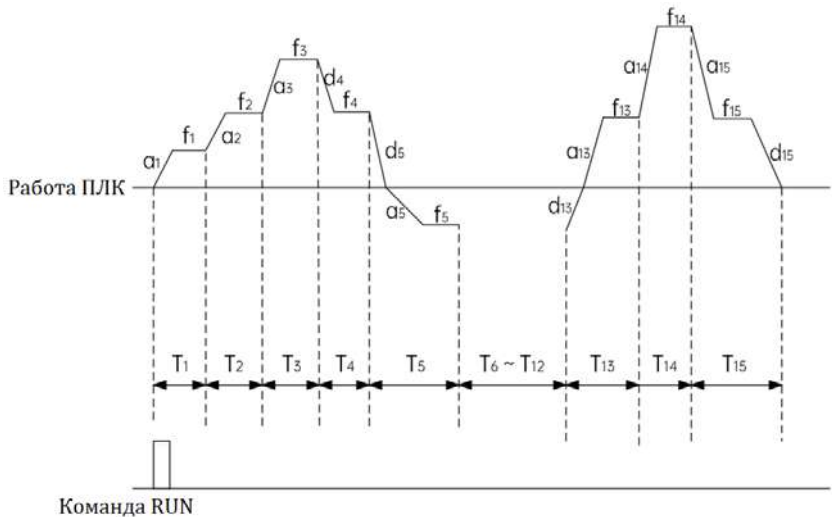


Рисунок 7-36 ПЛК останавливается после работы в течение одного цикла

1: Сохранение конечных значений после работы в течение одного цикла

Как показано на [Рисунке 7-37](#), преобразователь частоты завершает один цикл и автоматически сохраняет конечную рабочую частоту и направление.

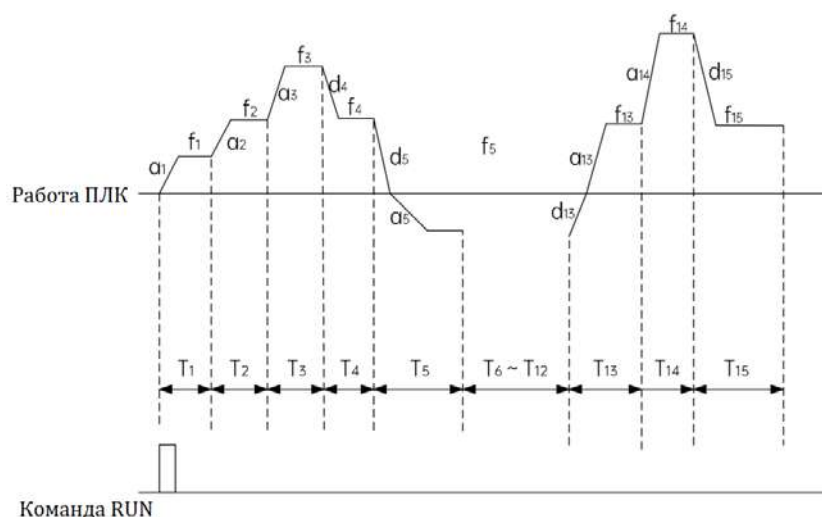


Рисунок 7-37 ПЛК сохраняет конечные значения после работы в течение одного цикла

2: Повтор после работы в течение одного цикла

Как показано на [Рисунке 7-38](#), преобразователь частоты автоматически начнет следующий цикл после окончания работы предыдущего цикла, и он не остановится, пока не будет дана команда останова.

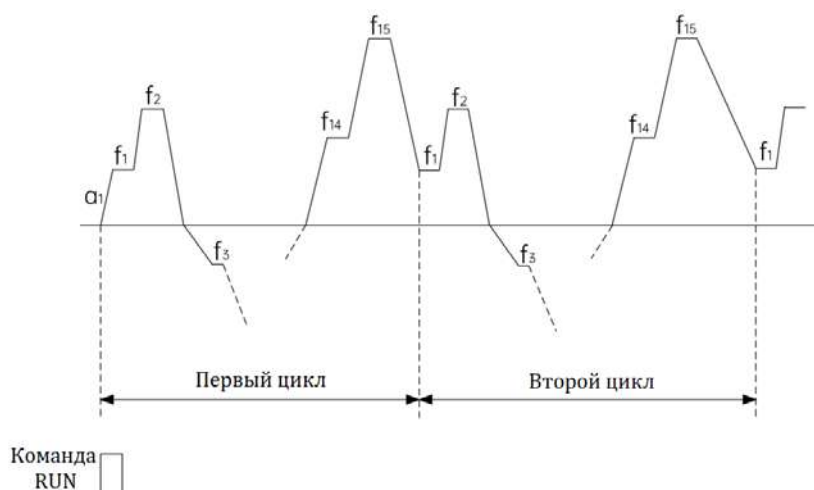


Рисунок 7-38 ПЛК повторяется после работы в течение одного цикла

LED разряд десятков: Режим запуска

0: Работа с первого шага

Если преобразователь частоты остановлен (из-за команды останова, сбоя или отключения питания), после перезапуска он начнет работу с первого шага.

1: Продолжение работы с сохраненных шага и частоты при останове или ошибке

Если преобразователь частоты остановлен (из-за команды останова или ошибки), он автоматически запишет время вращения на текущем шаге и рабочую частоту после останова и продолжит работу с оставшегося шага и частоты после перезапуска, как показано на [Рисунке 7-39](#).

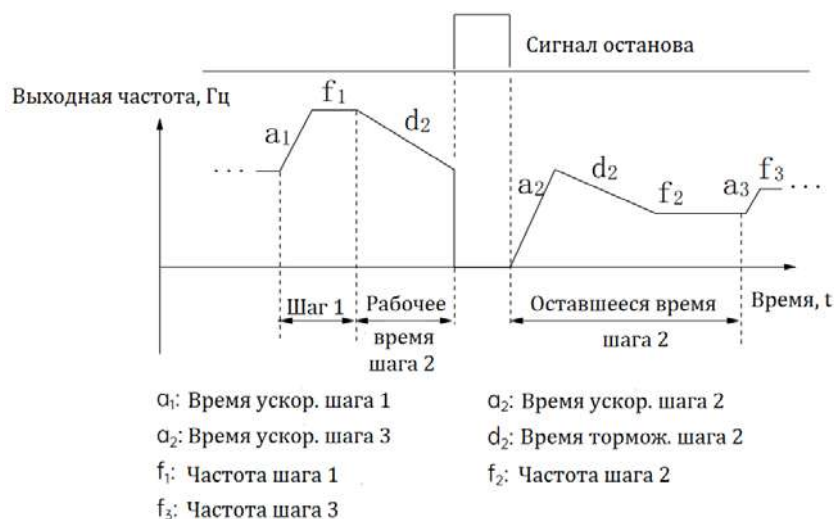


Рисунок 7-39 Режим запуска ПЛК 2

LED разряд сотен: Сохранение при сбое питания

0: Не сохраняется

При сбое питания состояние работы ПЛК не сохраняется. Устройство запустится с первого шага после перезапуска.

1: Сохранение шага и частоты при сбое питания

При сбое питания состояние работы ПЛК, включая шаг, рабочую частоту и время работы, будет сохранено. Устройство запустится в режиме продолжения работы с сохраненных шага и частоты, определенного в разряде десятков.

LED разряд тысяч: Единица времени шага

0: с

Время работы каждого шага отсчитывается в секундах.

1: мин

Эта единица действительна только для времени T1—T15 шага работы ПЛК. Единица времени ускорения/торможения во время работы ПЛК определяется параметрами P13.33—P13.36.



- (1) Если время работы определенного шага ПЛК установлено на ноль, этот шаг отключается.
- (2) Такие функции, как пауза процесса ПЛК, очистка состояния памяти, могут управляться через клеммы, в соответствии с определениями функций Группы P09.

P13.01	Многоскоростное задание 0	-100.00—100.00%	0.0
P13.02	Многоскоростное задание 1	-100.00—100.00%	0.0
P13.03	Многоскоростное задание 2	-100.00—100.00%	0.0
P13.04	Многоскоростное задание 3	-100.00—100.00%	0.0

P13.05	Многоскоростное задание 4	-100.00—100.00%	0.0
P13.06	Многоскоростное задание 5	-100.00—100.00%	0.0
P13.07	Многоскоростное задание 6	-100.00—100.00%	0.0
P13.08	Многоскоростное задание 7	-100.00—100.00%	0.0
P13.09	Многоскоростное задание 8	-100.00—100.00%	0.0
P13.10	Многоскоростное задание 9	-100.00—100.00%	0.0
P13.11	Многоскоростное задание 10	-100.00—100.00%	0.0
P13.12	Многоскоростное задание 11	-100.00—100.00%	0.0
P13.13	Многоскоростное задание 12	-100.00—100.00%	0.0
P13.14	Многоскоростное задание 13	-100.00—100.00%	0.0
P13.15	Многоскоростное задание 14	-100.00—100.00%	0.0
P13.16	Многоскоростное задание 15	-100.00—100.00%	0.0
P13.17	Время работы многоскоростного задания 0	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.18	Время работы многоскоростного задания 1	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.19	Время работы многоскоростного задания 2	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.20	Время работы многоскоростного задания 3	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.21	Время работы многоскоростного задания 4	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.22	Время работы многоскоростного задания 5	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.23	Время работы многоскоростного задания 6	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.24	Время работы многоскоростного задания 7	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.25	Время работы многоскоростного задания 8	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.26	Время работы многоскоростного задания 9	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.27	Время работы многоскоростного задания 10	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.28	Время работы многоскоростного задания 11	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.29	Время работы многоскоростного задания 12	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.30	Время работы многоскоростного задания 13	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.31	Время работы многоскоростного задания 14	0.0—6553.5с (мин)	0.0
P13.32	Время работы многоскоростного задания 15	0.0—6553.5с (мин)	0.0

Опорная частота шагов 0—15 находится в диапазоне -100.0—100.0%, а частота 100.0% соответствует максимальной выходной частоте P02.10.

При выборе простого ПЛК для работы необходимо задать параметры P13.01—P13.32 для определения рабочей частоты и времени работы каждого шага.

Время работы каждого из шагов 0—15 варьируется в диапазоне 0.0—6553.5 с (мин), а единица времени задается параметром P13.00.

P13.33	Время ускорения/торможения 0—3 при управлении от простого ПЛК	0—0x3333	0x0000
--------	---	----------	--------

Выбор времени ускорения/торможения от шага 0 до шага 3 простого ПЛК показан на следующем рисунке.

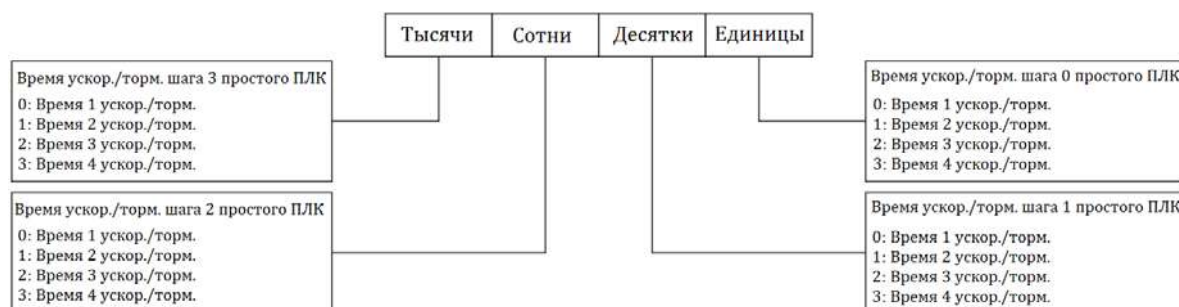


Рисунок 7-40 Время ускорения/торможения 0—3 при управлении от простого ПЛК



Когда направление вращения шага ПЛК определяется командой запуска, направление работы двигателя может быть изменено в реальном времени внешней командой. Например, вы можете использовать клемму DI для реализации прямого и обратного вращения. Направление вращения — это направление, определенное командой запуска; если направление не может быть определено, вращение будет производиться как на последнем шаге.

7.15 P14: Параметры ПИД-регулятора процесса

ПИД-регулятор с замкнутым контуром использует комбинацию пропорционального управления (П), интегрального управления (И) и дифференциального управления (Д), чтобы значение обратной связи соответствовало целевому значению.

Пропорциональное управление (П)

Оно определяет интенсивность регулировки пропорционально отклонению. Использование только П-регулятора не может устранить установившуюся ошибку.

Интегральное управление (И)

Оно определяет интенсивность регулировки пропорционально интегральному значению отклонения, что может устранить установившуюся ошибку, но не может контролировать резкие изменения.

Дифференциальное управление (Д)

Оно определяет интенсивность регулировки пропорционально скорости изменения отклонения, что может предсказать тенденцию отклонения, быстро отреагировать на резкие изменения и улучшить динамические характеристики. Оно уязвимо к помехам, поэтому используйте Д-управление только при необходимости. Структурная схема ПИД-регулятора показана на [Рисунке 7-44](#).

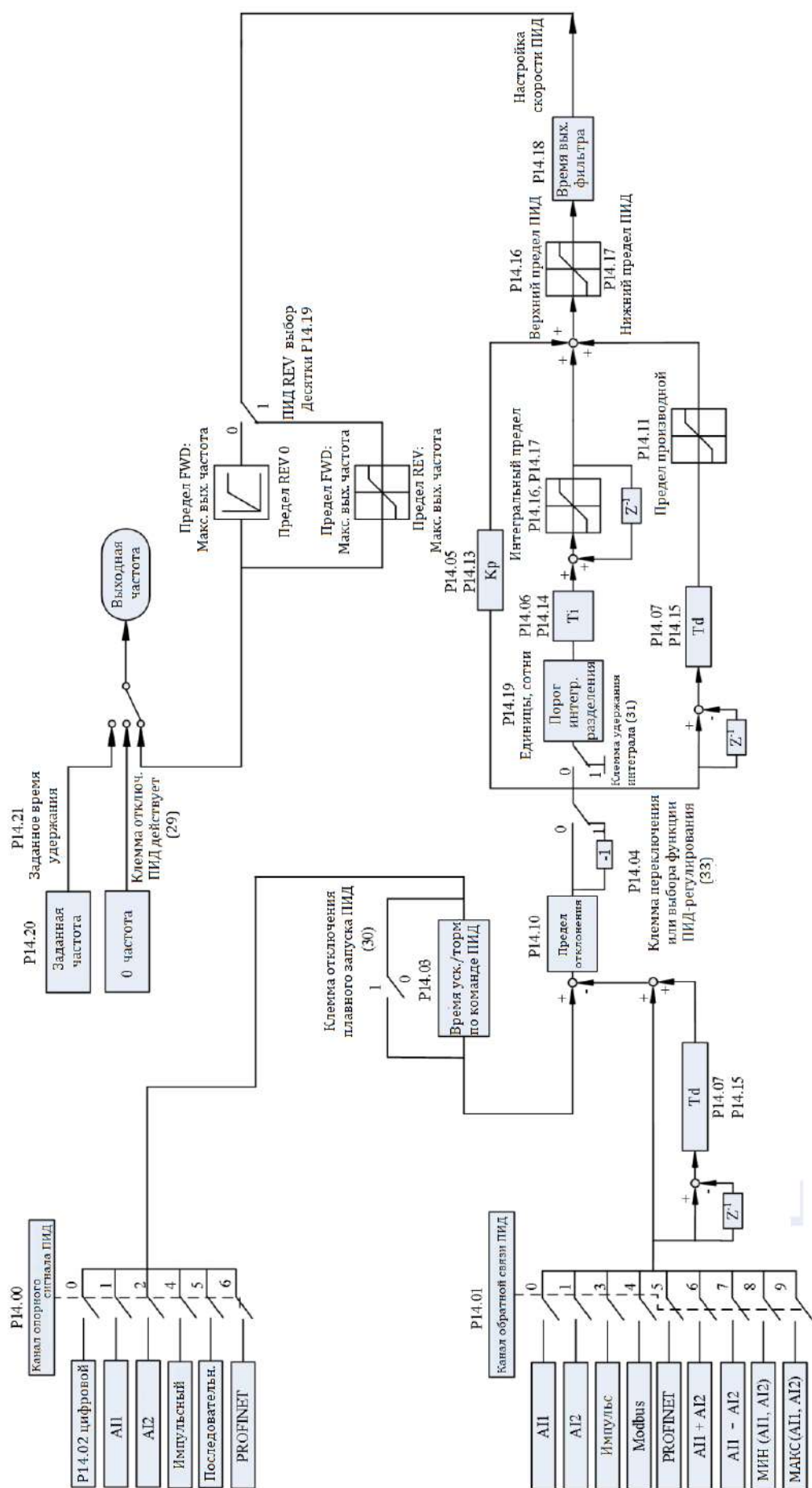


Рисунок 7-44 Структурная схема ПИД-регулятора

P14.00	Источник опорного значения ПИД-регулятора	0—6	0
--------	---	-----	---

0: Цифровая настройка P14.02

1: AI1

2: AI2

3: Резерв

4: HDI

5: Modbus/Modbus TCP

6: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

P14.01	Источник обратной связи ПИД-регулятора	0—9	0
--------	--	-----	---

0: AI1

1: AI2

2: Резерв

3: HDI

4: Modbus/Modbus TCP

5: EtherCAT/PROFINET/CANopen/EtherNet IP

6: AI1+AI2

7: AI1-AI2

8: МИН (AI1, AI2)

9: МАКС (AI1, AI2)

P14.02	Цифровая настройка ПИД-регулятора	-100.0%—100.0%	50.0%
--------	-----------------------------------	----------------	-------

Используется для установки значения ПИД-регулятора через панель управления или последовательный порт.

P14.03	Время ускорения/торможения опорного значения ПИД-регулятора	0—3600.0	0.0с
--------	---	----------	------

Команда ускорения/торможения ПИД-регулятора — это функция плавного пуска для увеличения или уменьшения целевого значения ПИД-регулятора с помощью опорного значения ускорения/торможения.

Установленное время относится к необходимому времени увеличения опорного сигнала с 0.0% до 100.0% или времени уменьшения опорного сигнала со 100.0% до 0.0%.

P14.04	Выбор функции ПИД-регулирования	0—1	0
--------	---------------------------------	-----	---

0: Положительное действие, выбирается, когда скорость двигателя должна увеличиваться при увеличении опорного сигнала.

1: Отрицательное действие, выбирается, когда скорость двигателя должна уменьшаться при увеличении опорного сигнала.

P14.05	Пропорциональное усиление K_p1	0.0—1000.0	20.0
--------	----------------------------------	------------	------

Большой K_p указывает на более быстрый отклик, но слишком большой K_p может легко вызвать колебания, а постоянную ошибку невозможно устранить, используя только K_p управление.

P14.06	Интегральное время T_i1	0.01—10.00	2.00с
--------	---------------------------	------------	-------

T_i1 используется для устранения постоянной ошибки, чтобы значение обратной связи соответствовало целевому значению. Слишком малое T_i1 может вызвать перерегулирование и колебания.

P14.07	Дифференциальное время T_d1	0.000—10.000	0.00с0
--------	-------------------------------	--------------	--------

T_d1 используется для улучшения отклика системы, но слишком малое значение может вызвать колебания.

P14.08	Предел производной	0.00%—100.00%	0.10%
--------	--------------------	---------------	-------

Используется для ограничения выхода интенсивности регулирования по производной.

Когда выход ПИД-регулятора используется в качестве опорной частоты, максимальная выходная частота составляет 100%.

P14.09	Цикл дискретизации	0.01—10.00	0.01с
--------	--------------------	------------	-------

Цикл дискретизации предназначен для дискретизации значений обратной связи, а также для ПИД-регулирования. ПИД-регулятор выполняет расчет один раз для каждого цикла дискретизации. Чем длиннее цикл дискретизации, тем медленнее будет ответ.

P14.10	Предел отклонения	0.0%—100.0%	0.0%
--------	-------------------	-------------	------

Когда отклонения опорного значения и значения обратной связи относительно процента опорного значения меньше предельного значения отклонения, ПИД-регулятор прекратит регулировку, а выход останется неизменным. Эта функция позволяет избежать частых действий ПИД-регулирования, как показано на [Рисунке 7-45](#).



Рисунок 7-45 Предел отклонения

P14.11	Точка переключения низкой частоты параметров ПИД-регулятора	0.00Гц—P14.12	5.00Гц
--------	---	---------------	--------

Когда задание частоты с линейным изменением меньше точки переключения низкой частоты, параметры ПИД-регулятора соответствуют P14.05—P14.07;

когда оно больше точки переключения высокой частоты, параметры ПИД-регулятора соответствуют P14.13—P14.15;

когда оно находится между точками переключения низкой и высокой частот, параметры ПИД-регулятора являются линейной интерполяцией этих двух групповых параметров.

P14.12	Точка переключения высокой частоты параметров ПИД-регулятора	P14.11—P02.10	10.00Гц
P14.13	Пропорциональное усиление Kp	0.0—1000.0	20.0
P14.14	Интегральное время Ti2	0.01—10.00	2.00с
P14.15	Дифференциальное время Td2	0.000—10.000	0.000с

Определения Kp2, Ti2, Td2 такие же, как Kp1, Ti1, Td1.

P14.16	Цифровая настройка верхнего предела ПИД	P14.17—100.0%	100.0%
P14.17	Цифровая настройка нижнего предела ПИД	-100.0%—P14.16	0.0%

Используется для ограничения выхода ПИД-регулятора.

Когда выход ПИД-регулятора используется в качестве опорной частоты, максимальная выходная частота составляет 100%.

P14.18	Время выходного фильтра	0.00—60.00	0.00с
--------	-------------------------	------------	-------

Определяет время фильтра для выхода ПИД-регулятора. Чем больше время выходного фильтра, тем медленнее будет ответ.

P14.19	Свойство выхода ПИД-регулятора	0x000—0x111	0x100
--------	--------------------------------	-------------	-------

Используется для установки свойств выхода ПИД-регулятора, как показано на [Рисунке 7-46](#).

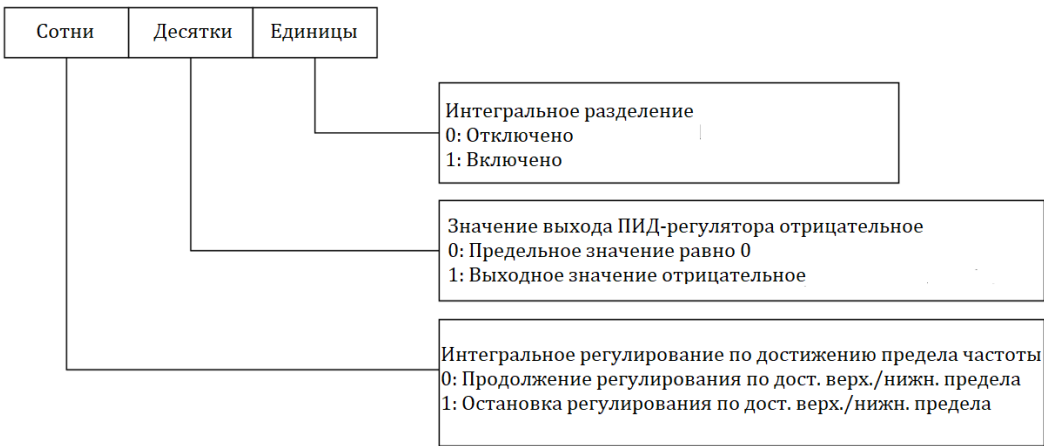


Рисунок 7-46 Свойство выхода ПИД-регулятора

P14.20	Предустановленное значение ПИД-регулятора	0.0—100.0%	0.0%
P14.21	Время удержания предустановленного значения ПИД-регулятора	0.00—650.00	0.0с

Правильное предустановленное значение ПИД-регулятора и время его удержания позволяют регулировке замкнутого контура быстро войти в стабильную стадию.

После работы ПИД-регулятора частота сначала ускорится до предустановленной частоты ПИД-регулятора в соответствии со временем ускорения, а затем будет вращаться непрерывно на этой частоте в течение времени, определенного в P14.21, прежде чем она запустится в соответствии с выходом ПИД-регулятора, как показано на [Рисунке 7-47](#).

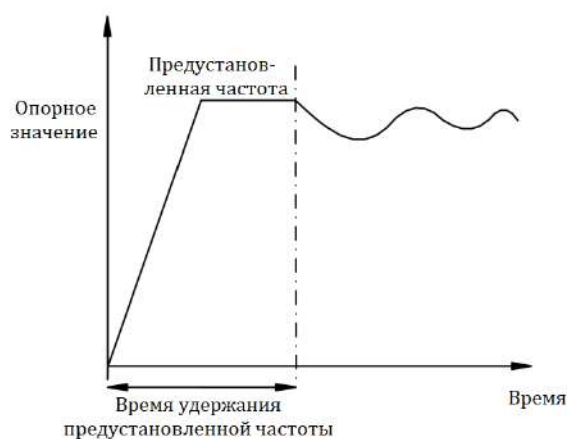


Рисунок 7-47 Работа на предустановленной частота ПИД-регулятора

P14.22	Порог обнаружения потери обратной связи ПИД	0.0—100.0%	0.0%
P14.23	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0.00—20.00	1.0с

Когда сигнал обратной связи меньше значения обнаружения, установленного в P14.22, и его время удержания превышает время, установленное в P14.23, обратная связь ПИД-регулятора считается потерянной.

P14.24	Режим расчета ПИД-регулятора	0—1	0
--------	------------------------------	-----	---

Выбор режима расчета ПИД-регулятора

0: Расчет отключен при останове

1: Расчет включен при останове

P14.25	Выбор единицы измерения верхнего/нижнего пределов ПИД-регулятора	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Процент

1: Гц

Примечание:

При выборе Гц P14.26 и P14.27 являются верхним и нижним пределами ПИД-регулятора.

При выборе Гц максимальная частота P02.10 не может превышать значения 327.67Гц.

P14.26	Верхний предел частоты ПИД-регулятора	P14.27—327.67	50.00Гц
P14.27	Нижний предел частоты ПИД-регулятора	-327.67—P14.26	0.00Гц

7.16 P15: Параметры связи

P15.00	Формат связи	0—0x31	0x30
--------	--------------	--------	------

Разряд единиц:

0: Протокол Modbus

1: Протокол PROFINET в 485

Разряд десятков:

0: Формат 1-8-2-N, RTU

1: Формат 1-8-1-E, RTU

2: Формат 1-8-1-0, RTU

3: Формат 1-8-1-N, RTU

P15.01	Скорость передачи данных	0—6	1
--------	--------------------------	-----	---

0: 4800 бит/с

1: 9600 бит/с

2: 19200 бит/с

3: 38400 бит/с

4: 57600 бит/с

5: 115200 бит/с

6: 125000 бит/с

P15.02	Локальный адрес	0—247	1
--------	-----------------	-------	---

Используется для определения адреса преобразователя частоты.

Примечание: 0 — это широковещательный адрес. При установке на широковещательный адрес преобразователь частоты может только получать данные и выполнять широковещательную команду хост-устройства, но не может ответить хост-устройству.

P15.03	Время обнаружения тайм-аута соединения	0.0—60.0	0.0с
--------	--	----------	------

Если сигнал связи последовательного порта отсутствует время, превышающее значение этого параметра, считается, что имеется ошибка соединения преобразователя частоты.

При значении 0 преобразователь частоты не будет обнаруживать сигнал связи последовательного порта.

P15.04	Задержка ответа преобразователя частоты	0—200	5мс
--------	---	-------	-----

Относится ко времени задержки, необходимому от получения и выполнения преобразователем частоты команды хоста до возврата ответа хосту. Для режима RTU задержка ответа не должна быть меньше времени передачи 3.5 символов.

P15.05	Действие связи	0—0x11	0
--------	----------------	--------	---

Разряд единиц:

0: Ответ на операцию записи

1: Нет ответа на операцию записи

Разряд десятков: Функция отображения 485

0: Отключить

1: Включить

Примечание: Только начинающиеся с 0x64 параметры управления могут решить, есть ли ответ на операцию записи. Для записи функциональных параметров ответ обязательно будет.

P15.06	Резервная пользовательская функция 2	0—65535	0
--------	--------------------------------------	---------	---

Зарезервированная функция

7.17 P16: Параметры настройки дисплея клавиатуры

P16.00	Выбор отображаемого параметра 1 на LED во время вращения	0—0xFFFF	0x4F0
--------	--	----------	-------

P16.00 и P16.01 определяют параметры, которые отображаются на LED во время вращения преобразователя частоты. Двоичная настройка показана на [Рисунке 7-48](#).

Когда бит установлен в 0, соответствующий параметр не будет отображаться;

Когда бит установлен в 1, соответствующий параметр будет отображаться.



Рисунок 7-48 Отображение параметра 1 на LED во время вращения

P16.01	Выбор отображаемого параметра 2 на LED во время вращения	0—0xFFFF	0x1
--------	--	----------	-----

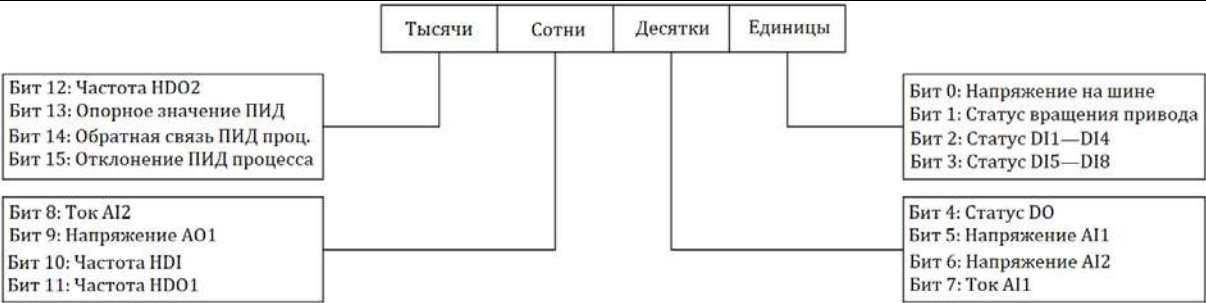


Рисунок 7-49 Параметр светодиодного дисплея 2 во время работы

P16.02	Отображаемый на LED параметр по умолчанию во время вращения	0—31	4
--------	---	------	---

Используется для установки номера параметра по умолчанию, отображаемого на нулевом уровне меню клавиатуры во время вращения после включения питания. 0—31 представляют 32 параметра, перечисленных в P16.00 и P16.01.



При вращении «» по часовой стрелке код функции отображает номер переключенного параметра, изменяется только ОЗУ, а не сохраняется в ЭСППЗУ.

P16.03	Выбор отображаемого параметра на LED при останове	0—0xFFFF	0x3
--------	---	----------	-----

0: Без отображения

1: Отображение

Используется для установки опции отображения параметра на нулевом уровне меню клавиатуры при останове. Биты 0—15 соответствуют 16 параметрам, перечисленным в P16.04.

Примечание: Если все биты установлены на 0, будет отображаться опорная частота.

P16.04	Отображаемый по умолчанию параметр на LED при останове	0—15	0
--------	--	------	---

Используется для установки номера параметра по умолчанию, отображаемого на нулевом уровне меню клавиатуры при останове после включения питания.

0: Опорная частота

1: Напряжение на шине

2: Состояние 1 входа DI

3: Состояние 2 входа DI

4: Состояние выхода DO

5: Входное напряжение AI1

6: Входное напряжение AI2

7: Процент выхода AO1

8: Опорная частота HDI

9: Выход HD01

10: Выход HD02

11: Длина

12: Текущий шаг простого ПЛК

13: Линейная скорость

14: Опорное значение ПИД-регулятора

15: Опорное значение крутящего момента



При вращении «» по часовой стрелке код функции отображает номер переключенного параметра, изменяется только ОЗУ, а не ЭСППЗУ.

P16.05	Коэффициент отображения линейной скорости	0.1—999.9%	100.0%
--------	---	------------	--------

Этот параметр используется для коррекции отображения линейной скорости и не влияет на фактическую скорость.

$$P01.42 = \text{Линейная скорость} \times P16.05$$

P16.06	Коэффициент отображения скорости вращения	0.1—999.9%	100.0%
--------	---	------------	--------

Этот параметр используется для коррекции отображения скорости вращения и не влияет на фактическую скорость.

$$\text{Механическая скорость вращения} = \frac{60 \times \text{Отображаемая частота вращения} \times P16.06}{\text{Количество пар полюсов двигателя}}$$

P16.07	Коэффициент отображения частоты	0.0—100.0%	100.0%
--------	---------------------------------	------------	--------

$P01.57 = P01.05 \times \text{Коэффициент отображения частоты}$

7.18 P20: Параметры двигателя 2

P20.00	Выбор типа двигателя	0—1	0
--------	----------------------	-----	---

0: Асинхронный двигатель

1: Синхронный двигатель

P20.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	Зависит от модели
P20.02	Номинальное напряжение асинхронного двигателя	0—1200В	
P20.03	Номинальный ток асинхронного двигателя	0.8—6000.0А	
P20.04	Номинальная частота асинхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	50.00Гц
P20.05	Номинальная скорость асинхронного двигателя	1—36000об/мин	Зависит от модели
P20.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя	0.001—65.535Ω	Зависит от модели
P20.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя		
P20.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	
P20.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя	0.1—6553.5мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	
P20.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя	0.1—6553.5А	
P20.11	Коэффициент 1 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	80.0%
P20.12	Коэффициент 2 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	68.0%
P20.13	Коэффициент 3 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	57.0%
P20.14	Коэффициент 4 магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя	0—100.0%	40.0%
P20.15	Номинальная мощность синхронного двигателя	0.1—3000.0кВт	

P20.16	Номинальное напряжение синхронного двигателя	0—1200В	Зависит от модели
P20.17	Номинальный ток синхронного двигателя	0.8—6553.5А	
P20.18	Номинальная частота синхронного двигателя	0.01Гц—P02.10	
P20.19	Количество пар полюсов синхронного двигателя	1—128	2
P20.20	Соппротивление статора синхронного двигателя	0.001—65.535Ω (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.0001—6.5535Ω (мощность преобразователя частоты >55кВт)	Зависит от модели
P20.21	Индуктивность оси d синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	
P20.22	Индуктивность оси q синхронного двигателя	0.01—655.35мГн (мощность преобразователя частоты ≤55кВт) 0.001—65.535мГн (мощность преобразователя частоты >55кВт)	
P20.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя	0.0— 6553.5В/кОб.мин	
P20.27	Автонастройка двигателя	0—2	0
P20.28	Коэффициент защиты двигателя от перегрузки	0.0—300.0%	100.0%

7.19 P21: Параметры энкодера двигателя 2

P21.00	Разрешение энкодера	1—65535	1024
P21.01	Тип энкодера	0	0

Используется для установки типа энкодера двигателя 2.

0: Инкрементальный энкодер ABZ

P21.02	Последовательность фаз А/В инкрементального энкодера ABZ	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Прямая

1: Обратная

Примечание: Последовательность фаз будет определена автоматически после автонастройки вращения.

P21.03	Время обнаружения обрыва провода датчика обратной связи скорости	0.0—10.0с	0.0с
--------	--	-----------	------

Используется для установки времени обнаружения обрыва провода датчика обратной связи скорости. Если установлено значение 0.0, обнаружение выполняться не будет.

P21.04	Выбор класса напряжения PG-карты	0—1	0
--------	----------------------------------	-----	---

0: 5В

1: 12В

P21.05—P21.30	Резерв		
---------------	--------	--	--

Описание параметров см. в [Разделе 7.5](#) P04: Параметры энкодера двигателя 1.

7.20 P22: Параметры векторного управления двигателем 2

P22.00	Пропорциональный коэффициент 1 усиления контура скорости	1—100	30
P22.01	Интегральное время 1 контура скорости	0.01—10.00с	0.50с
P22.02	Частота переключения 1	0.00Гц—P02.11	0.00Гц
P22.03	Пропорциональный коэффициент 2 усиления контура скорости	1—100	20
P22.04	Интегральное время 2 контура скорости	0.01—10.00с	1.00с
P22.05	Частота переключения 2	0.00Гц—P02.11	10.00Гц
P22.06	Коэффициент компенсации скольжения	50—200%	100%
P22.07	Постоянная времени фильтра контура скорости	0.00—20.00с	0.50с
P22.08	Коэффициент перевозбуждения векторного управления	50—200%	100%
P22.09	Источник верхнего предельного крутящего момента преобразователя частоты	0—7	0
P22.10	Цифровая настройка верхнего предельного крутящего момента преобразователя частоты	0.0—300.0%	180.0%
P22.11	Источник верхнего предельного тормозного момента	0—7	0
P22.12	Цифровая настройка верхнего предельного тормозного момента	0.0—300.0%	180.0%
P22.13	Регулирование возбуждения Kp	0—60000	2000
P22.14	Регулирование возбуждения Ki	0—60000	1300
P022.15	Регулирование крутящего момента Kp	0—60000	2000
P22.16	Регулирование крутящего момента Ki	0—60000	1300
P22.17	Режим ослабления поля синхронного двигателя	0—1	0
P22.18	Коэффициент ослабления поля синхронного двигателя	50—110	105
P22.19	Максимальный ток ослабления поля	0.0—120.0%	100.0%
P22.20	Коэффициент автонастройки ослабления поля	0.0—120.0%	100.0%
P22.21	Интегральный множитель ослабления поля	0.000—1.200	1.000

Описание параметра см. в [Разделе 7.6](#) P05: Параметры векторного управления двигателем 1.

7.21 P23: Параметры управления крутящим моментом двигателя 2

P23.00	Включение управления крутящим моментом	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Отключено

1: Включено

P23.01	Канал задания крутящего момента	0—5	0
--------	---------------------------------	-----	---

0: Цифровая настройка

1: AI1

2: AI2

3: HDI

4: Modbus

5: PROFINET

P23.02	Цифровая настройка крутящего момента	-300.0%—300.0%	0.0%
--------	--------------------------------------	----------------	------

Диапазон цифровой настройки опорного крутящего момента составляет -300,0% — +300,0%.

P23.03	Время ускорения/торможения опорного крутящего момента	0—6000.0с	6.0с
--------	---	-----------	------

Используется для установки времени ускорения/торможения крутящего момента при управлении крутящим моментом. Параметр не действует при управлении скоростью.

Указывает время, которое требуется системе для достижения опорного крутящего момента от текущего значения крутящего момента.

P23.04	Канал предела скорости FWD	0—5	0
P23.05	Цифровая настройка предела скорости FWD	0.00Гц—P02.11	0.00Гц
P23.06	Канал предела скорости REV	0—5	0
P23.07	Цифровая настройка предела скорости REV	0.00Гц—P02.11	0.00Гц

Каналы пределов скоростей FWD и REV:

0: Цифровая настройка

1: AI1

2: AI2

3: HDI

4: Modbus

5: PROFINET

P23.08—P23.11	Резерв		
---------------	--------	--	--

7.22 P24: Параметры V/F управления двигателя 2

P24.00	Кривая V/F	0—5	0
--------	------------	-----	---

0: Прямолинейная V/F

1: Многоточечная V/F

2: Квадратичная V/F

3: Резерв

4: Полное разделение V/F

5: Половинное разделение V/F

P24.01	Увеличение крутящего момента	0.0—50.0	0.0
P24.02	Частота отсечки усиления крутящего момента	0.00Гц—P02.11	10.00Гц
P24.03	Частота 1 многоточечной V/F	0.00Гц—P24.05	0.00Гц
P24.04	Напряжение 1 многоточечной V/F	0В—P24.06	0В
P24.05	Частота 2 многоточечной V/F	P24.03—P24.07	0.00Гц
P24.06	Напряжение 2 многоточечной V/F	P24.04—P24.08	0В
P24.07	Частота 3 многоточечной V/F	P24.05—599.00Гц	0.00Гц
P24.08	Напряжение 3 многоточечной V/F	P24.06—380В	0В
P24.09	Коэффициент компенсации скольжения	0.0—100.0	0.0
P24.10	Коэффициент перевозбуждения в режиме V/F	0.0—100.0	0.0
P24.11	Коэффициент подавления колебаний	0—100	10
P24.12	Режим подавления колебаний	0—2	0
P24.13	Источник напряжения для разделения V/F	0—9	0

0: Цифровая настройка

1: AI1

2: AI2

3: Резерв

4: HDI

5: Многоступенчатое задание

6: Простой ПЛК

7: ПИД-регулирование

8: Modbus

9: PROFINET

P24.14	Цифровая настройка источника напряжения для разделения V/F	0—1000	0В
P24.15	Время нарастания напряжения разделения V/F	0—6000.0	5.0с
P24.16	Время спада напряжения разделения V/F	0—6000.0	5.0с
P24.17	Режим останова для разделения V/F	0—1	0

0: Частота и напряжение снижаются до 0 независимо

1: Частота снижается после снижения напряжения до 0

Описание параметров см. в [Разделе 7.8](#) P07 Параметры V/F управления двигателя 1.

7.23 P28: Параметры подачи воды с постоянным давлением

P28.00	Включение подачи воды с постоянным давлением	0—1	0
--------	--	-----	---

0: Отключить

1: Включить

P28.01	Мин. вход датчика давления	0—P28.02	0В
P28.02	Макс. вход для датчика давления	P28.01—10.00	10.00В
P28.03	Макс. диапазон датчика давления	0—9.000	1.600МПа
P28.04	Заданное значение давления	0—P28.03	0.500МПа

P28.05	Выбор клеммы AI	1—2	1
--------	-----------------	-----	---

1: AI1

2: AI2

P28.06	Спящий режим	0—2	1
--------	--------------	-----	---

0: Без спящего режима

1: Спящий режим по давлению

2: Спящий режим по частоте

P28.07	Давление перехода в спящий режим	0—100	95%
--------	----------------------------------	-------	-----

При настройке спящего режима по давлению, если время, в течение которого фактическое давление выше или равно давлению перехода в спящий режим, достигает времени оценки перехода в спящий режим, преобразователь частоты переходит в спящий режим.

P28.08	Давление пробуждения	0—P28.07	90%
--------	----------------------	----------	-----

Когда фактическое давление ниже давления пробуждения, преобразователь частоты выходит из спящего режима и работает в обычном режиме.

P28.09	Частота спящего режима	P02.12—P02.10	20.00Гц
--------	------------------------	---------------	---------

При настройке спящего режима по частоте, если время, в течение которого целевая частота меньше или равна частоте спящего режима, достигает времени оценки перехода в спящий режим, преобразователь частоты переходит в спящий режим.

P28.10	Частота пробуждения	P28.09—P02.10	25.00Гц
--------	---------------------	---------------	---------

При настройке спящего режима по частоте, когда целевая частота больше частоты перехода в спящий режим, преобразователь частоты просыпается и работает нормально.

P28.11	Время оценки спящего режима	0—100.0	20.0с
P28.13	Частота удержания спящего режима	P02.12—P02.10	20.00Гц
P28.14	Время удержания частоты спящего режима	0—100.0	0с

P28.15	Обнаружение потери датчика	0—10.00В	0.05В
--------	----------------------------	----------	-------

P28.16	Время обнаружения потери датчика	0—100.0	30.0с
--------	----------------------------------	---------	-------

Если время, в течение которого значение AI датчика давления ниже 0.05 В (изменение значения также ниже этого значения), достигает времени обнаружения потери, датчик считается потерянным.

P28.17	Значение сигнала тревоги сверхвысокого давления	100—250%	150%
P28.18	Давление нехватки воды / разрыва трубы	0—100%	20%
P28.19	Текущее значение нехватки воды	0—100%	40%
P28.20	Время обнаружения нехватки воды/ разрыва трубы	0—100.0	15.0с

Если время, в течение которого преобразователь частоты работает выше нижней предельной частоты, а обратная связь по давлению ниже, чем давление нехватки воды / разрыва трубы (P28.18), достигает времени обнаружения нехватки воды / давления разрыва трубы (P28.20), сообщается об ошибке нехватки воды / разрыва трубы. Если текущее значение датчика ниже, чем текущее значение нехватки воды (P28.19), сообщается об ошибке нехватки воды; если ток

выше, чем текущее значение нехватки воды (P28.19), сообщается о неисправности разрыва трубы

P28.21	Время автоматического сброса ошибки нехватки воды	0—60000	60мин
P28.22	Автосохранение изменения значения давления в меню нулевого уровня	0—1	0

7.24 P29: Параметры группы 1 специальных функций

P29.00	Время блокировки	0—65535ч	0
P29.01	Режим блокировки	0—1	0

P29.02	Состояние блокировки	0—2	0
--------	----------------------	-----	---

0: Отключено

1: Обратный отсчет

2: Уже заблокировано

P29.03	Оставшееся время	0—65535ч	0
P29.04	Случайное начальное значение	0—65535	0
P29.05	Ключ	0—65535	0
P29.06	Накопленное рабочее время блокировки преобразователя частоты	0—65535ч	0
P29.07	Выбор параметров вспомогательного LED дисплея	0x1—0xFFFF	0x1
P29.08	Выбор параметра по умолчанию вспомогательного LED дисплея	0—15	0
P29.09	Счетчик метров PG-карты на круг	0—65.535м	0.000м
P29.10	Механическое передаточное отношение	0—300.00	1.00
P29.11	Старшие биты накопленных метров вращения	0—65535	0
P29.12	Младшие биты накопленных метров вращения	0—60.000м	0
P29.13	Счетное значение сигнала Z	0—65535	0
P29.14	Позиция сигнала Z	0—65535	0
P29.15	Фактическая несущая частота	0—6553.5кГц	0
P29.16	Выбор канала нулевой частоты мульти-скорости	0—4	0

0: Цифровая настройка (по P14.01)

1: AI1

2: AI2

3: ПИД

4: HDI

P29.17	Обнаружение карты БОКМ (STO)	0—1	0
--------	------------------------------	-----	---

0: Карта БОКМ (STO) не обнаружена

1: Карта БОКМ (STO) обнаружена

7.25 P30: Параметры отображения 485

P30.00	Адрес 1 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.01	Используемый адрес 1 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.02	Адрес 2 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.03	Используемый адрес 2 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.04	Адрес 3 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.05	Используемый адрес 3 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.06	Адрес 4 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.07	Используемый адрес 4 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0

P30.08	Адрес 5 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.09	Используемый адрес 5 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.10	Адрес 6 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.11	Используемый адрес 6 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.12	Адрес 7 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.13	Используемый адрес 7 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.14	Адрес 8 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.15	Используемый адрес 8 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.16	Адрес 9 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.17	Используемый адрес 9 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.18	Адрес 10 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.19	Используемый адрес 10 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.20	Адрес 11 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.21	Используемый адрес 11 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.22	Адрес 12 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.23	Используемый адрес 12 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.24	Адрес 13 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.25	Используемый адрес 13 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.26	Адрес 14 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.27	Используемый адрес 14 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.28	Адрес 15 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.29	Используемый адрес 15 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.30	Адрес 16 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.31	Используемый адрес 16 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.32	Адрес 17 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.33	Используемый адрес 17 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.34	Адрес 18 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.35	Используемый адрес 18 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.36	Адрес 19 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.37	Используемый адрес 19 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.38	Адрес 20 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0
P30.39	Используемый адрес 20 параметра отображения 485	0—0xFFFF	0

Адрес параметра отображения — это фактический адрес параметра, присущий преобразователю частоты, в то время как используемый адрес — это фактически используемый адрес параметра в сообщениях (например, фактический адрес работы ПЛК).

7.26 P40: Дополнительные параметры шины

P40.01	Время обнаружения тайм-аута опций	0.0—10.0	0.0с
--------	-----------------------------------	----------	------

0 указывает на отсутствие обнаружения тайм-аута.

P40.02	IP адрес 1	0—255	192
P40.03	IP адрес 2	0—255	168
P40.04	IP адрес 3	0—255	1
P40.05	IP адрес 4	0—255	10
P40.06	Маска подсети 1	0—255	255
P40.07	Маска подсети 2	0—255	255
P40.08	Маска подсети 3	0—255	255
P40.09	Маска подсети 4	0—255	0
P40.10	Шлюз 1	0—255	192

P40.11	Шлюз 2	0—255	168
P40.12	Шлюз 3	0—255	1
P40.13	Шлюз 4	0—255	1
P40.14	MAC адрес 1	0—255	0
P40.15	MAC адрес 2	0—255	0
P40.16	MAC адрес 3	0—255	0
P40.17	MAC адрес 4	0—255	0
P40.18	MAC адрес 5	0—255	0
P40.19	MAC адрес 6	0—255	0
P40.20	Номер станции связи CANopen	1—127	1

Изменения вступают в силу только после повторного включения питания.

P40.21	Скорость передачи данных CANopen	0—8	2
--------	----------------------------------	-----	---

0: 1 Мбит/с

1: 800 кбит/с

2: 500 кбит/с

3: 250 кбит/с

4: 125 кбит/с

5: 100 кбит/с

6: 50 кбит/с

7: 20 кбит/с

8: 10 кбит/с

Изменение вступает в силу только после повторного включения питания.

7.27 P41: Параметры опции ввода-вывода

P41.00	Выбор функции DI9	0—72	0
P41.01	Выбор функции DI10	0—72	0
P41.02	Выбор функции DI11	0—72	0

Описание параметров см. в [Разделе 7.10](#) P09.03—P09.10».

P41.03	Напряжение разомкнутой цепи клеммы	0—1	1
--------	------------------------------------	-----	---

0: Напряжение разомкнутой цепи цифровой клеммы 0В

1: Напряжение разомкнутой цепи цифровой клеммы 24В

P41.04	Активный режим DI9—DI11	0—0x111	0
--------	-------------------------	---------	---

Разряд единиц:

0: Активная положительная логика DI9

1: Активная отрицательная логика DI9

Разряд десятков:

0: Активная положительная логика DI10

1: Активная отрицательная логика DI10

Разряд сотен:

0: Активная положительная логика DI11

1: Активная отрицательная логика DI11

Разряд тысяч: Резерв

P41.06	Время фильтра DI	0.000—1.000	0.010с
--------	------------------	-------------	--------

Используется для установки времени фильтра дискретизации клеммы DI. Рекомендуется увеличить параметр при сильных помехах, чтобы избежать неправильной работы.

P41.07	Время задержки включения DI9	0.0—600.0	0.0с
P41.08	Время задержки выключения DI9	0.0—600.0	0.0с
P41.09	Время задержки включения DI10	0.0—600.0	0.0с
P41.10	Время задержки выключения DI10	0.0—600.0	0.0с
P41.11	Время задержки включения DI11	0.0—600.0	0.0с
P41.12	Время задержки выключения DI11	0.0—600.0	0.0с

Описание параметра см. в [Разделе 7.10](#) P09.17—P09.24.

P41.13	Выбор выхода реле RO2	0—47	0
P41.14	Выбор выхода реле RO3	0—47	0

Описание параметра см. в [Разделе 7.11](#) P10.00—P10.03».

P41.15	Выбор полярности выходной клеммы	0—0x11	0
--------	----------------------------------	--------	---

Разряд единиц:

0: Активная положительная логика RO2

1: Активная отрицательная логика RO2

Разряд десятков:

0: Активная положительная логика RO3

1: Активная отрицательная логика RO3

Разряд сотен: Резерв

Разряд тысяч: Резерв

P41.16	Время задержки включения RO2	0.0—600.0	0.0с
P41.17	Время задержки выключения RO2	0.0—600.0	0.0с
P41.18	Время задержки включения RO3	0.0—600.0	0.0с
P41.19	Время задержки выключения RO3	0.0—600.0	0.0с

Описание параметра см. в [Разделе 7.11](#) P10.11 и P10.12.

P41.20	Низкое значение дискретизации для коррекции PT100_1	0—4095	845
--------	---	--------	-----

Здесь значению дискретизации для коррекции температуры соответствует -15°C

P41.21	Среднее значение дискретизации для коррекции PT100_1	0—4095	1960
--------	--	--------	------

Здесь значению дискретизации для коррекции температуры соответствует 105°C

P41.22	Высокое значение дискретизации для коррекции PT100_1	0—4095	2662
--------	--	--------	------

Здесь значению дискретизации для коррекции температуры соответствует 185°C.

P41.23	Низкое значение дискретизации для коррекции PT100_2	0—4095	845
--------	---	--------	-----

Здесь значению дискретизации для коррекции температуры соответствует -15°C.

P41.24	Среднее значение дискретизации для коррекции PT100_2	0—4095	1960
--------	--	--------	------

Здесь значению дискретизации для коррекции температуры соответствует 105°C.

P41.25	Высокое значение дискретизации для коррекции PT100_2	0—4095	2662
--------	--	--------	------

Здесь значению дискретизации для коррекции температуры соответствует 185°C.



Примечание: Параметры P41.20—P41.25 используются только для моделей ниже 90кВт, и для определения температуры требуется опция PT100. Для моделей 90кВт и выше используйте схему обнаружения на плате управления, переключив DIP-переключатель S1 в положение 2 и используя DI5 для определения температуры, при этом P88.33—P88.38 являются параметрами для проверки.

7.28 P43: Параметры связи PROFINET

P43.01	Выбор сообщения PROFINET	0—1	1
--------	--------------------------	-----	---

0: Стандартное сообщение 1

1: Настраиваемое сообщение 1

Примечание: Чтение и запись параметров поддерживает только настраиваемое сообщение 1. При выборе стандартного сообщения 1 параметры P43.02—P43.23 не действуют.

В стандартном сообщении ZSW биты 7—9, 11—13 и 15 не имеют функций.

P43.02	PZD2 прием	0—30	0
P43.03	PZD3 прием	0—30	0
P43.04	PZD4 прием	0—30	0
P43.05	PZD5 прием	0—30	0
P43.06	PZD6 прием	0—30	0
P43.07	PZD7 прием	0—30	0
P43.08	PZD8 прием	0—30	0
P43.09	PZD9 прием	0—30	0
P43.10	PZD10 прием	0—30	0
P43.11	PZD11 прием	0—30	0
P43.12	PZD12 прием	0—30	0

0: Отключено

1: Опорная частота (0.00—P02.10)

2: Опорное значение верхнего предела крутящего момента преобразователя частоты (0.0—300.0% номинального тока двигателя)

- 3: Опорное значение верхнего предела тормозного момента (0.0—300.0% номинального тока двигателя)
- 4: Опорное значение крутящего момента (-300.0—300.0% номинального тока двигателя)
- 5: Опорное значение верхнего предела частоты FWD (0.00—P02.10)
- 6: Опорное значение верхнего предела частоты REV (0.00—P02.10)
- 7: Опорное значение напряжения (разделение VF) (0—1000)
- 8: Команда виртуальной входной клеммы (0—0×FF для DI8—DI1)
- 9: Команда шины выходной клеммы (установите функцию 39 выходной клеммы, 0—0×F, соответствующие R01, DO3/R02, DO2, DO1)
- 10: Опорное значение выхода AO1 (0.00—100.00%)
- 11: Опорное значение выхода HD01 (0.00—100.00%)
- 12: Опорное значение выхода HD02 (0.00—100.00%)
- 13: Опорное значение ПИД-регулятора (0.0—100.00%)
- 14: Обратная связь ПИД-регулятора (0.0—100.00%)
- 15—30: Резерв

P43.13	PZD2 обратная связь	0—30	0
P43.14	PZD3 обратная связь	0—30	0
P43.15	PZD4 обратная связь	0—30	0
P43.16	PZD5 обратная связь	0—30	0
P43.17	PZD6 обратная связь	0—30	0
P43.18	PZD7 обратная связь	0—30	0
P43.19	PZD8 обратная связь	0—30	0
P43.20	PZD9 обратная связь	0—30	0
P43.21	PZD10 обратная связь	0—30	0
P43.22	PZD11 обратная связь	0—30	0
P43.23	PZD12 обратная связь	0—30	0

0: Отключено

- 1: Опорная частота (0.01Гц)
- 2: Задание с линейным изменением (0.01Гц)
- 3: Выходная частота (0.01Гц)
- 4: Выходное напряжение (1В)
- 5: Выходной ток (0.1А)
- 6: Напряжение на шине (0.1В)
- 7: Мощность двигателя (0.1%)
- 8: Резерв
- 9: Ток возбуждения (0.1А)

- 10: Ток крутящего момента (0.1A)
- 11: Статусное слово (0—0×FFFF)
- 12: Код ошибки (0—46)
- 13: Состояние DI1—DI4 (0—0×FFFF)
- 14: Состояние DI5—DI8
- 15: Состояние цифрового выхода (0—0×F)
- 16: Входное напряжение AI1 (0—10.00В)
- 17: Входное напряжение AI2 (-10.00В—10.00В)
- 18: Входная частота HDI (0—50.000кГц)
- 19: Выход АО (0—100.0%)
- 20: Выход HDO1 (0—50.000кГц)
- 21: Выход HDO2 (0—50.000кГц)
- 22: Опорный сигнал ПИД-регулятора (-100.0%—100.0%)
- 23: Обратная связь ПИД-регулятора (-100.0%—100.0%)
- 24: Отклонение ПИД-регулятора (-100.0%—100.0%)
- 25: Выход ПИД-регулятора (-100.0%—100.0%)
- 26—30: Резерв

7.29 P50: Параметры состояния опций

P50.00	Тип опции 1	0—6	0
P50.01	Тип опции 2	0—6	0

0: Нет опции

1: PROFINET

2: EtherCAT

3: Опция ввода-вывода

4: Modbus TCP

5: CANopen

6: EtherNet IP

P50.02	Тип опции ввода-вывода	0—1	0
--------	------------------------	-----	---

0: 3 DI + 2 RO

1: 2 PT100 + 1 RO

P50.03	Состояние DI опции ввода-вывода	0—0x111	0
P50.04	Состояние DO опции ввода-вывода	0—0x11	0

0: Отключено

1: Включено

P50.05	Версия ПО опции 1	0.00—99.99	0.00
P50.06	Версия ПО опции 2	0.00—99.99	0.00
P50.07	Оперативное состояние опции	0—65535	0
P50.08	Счетное значение ошибок RX&TX CANopen	0—65535	0
P50.09	Значение АЦП температуры оборудования	0—4095	0
P50.10	Значение температуры оборудования	-40—200°C	0°C

7.30 P97: Параметры неисправностей и защиты

P97.00	Разрешения ошибок	0—0x1111	0x1011
--------	-------------------	----------	--------

Разряд единиц:

0: Ограничение тока по импульсам отключено

1: Ограничение тока по импульсам включено

Разряд десятков:

0: Отключено обнаружение аппаратной потери входной фазы (только для 18.5кВт и выше)

1: Включено обнаружение аппаратной потери входной фазы (только для 18.5кВт и выше)

Разряд сотен:

0: Предварительное предупреждение о перегрузке отключено

1: Предварительное предупреждение о перегрузке включено

Разряд тысяч:

0: Перегрузка по току торможения отключена

1: Перегрузка по току торможения включена

P97.01	Включение подавления останова	0—0x1111	0x1101
--------	-------------------------------	----------	--------

Разряд единицы:

0: Подавление останова по перенапряжению отключено

1: Подавление останова по перенапряжению включено

Разряд десятков:

0: Подавление останова по пониженному напряжению отключено

1: Подавление останова по пониженному напряжению включено

Разряд сотен:

0: Подавление останова по перегрузке по току отключено

1: Подавление останова по перегрузке по току включено

Разряд тысяч:

0: Ошибка ограничения тока по импульсам отключена

1: Ошибка ограничения тока по импульсам включена

P97.02	Уровень ограничения тока	20—200%	150%
P97.03	Коэффициент регулировки ограничения тока	0—100	20

Функция ограничения тока управляет током нагрузки в реальном времени в пределах ограничения, заданного параметром P97.02, чтобы избежать отключения, вызванного превышением тока. Эта функция особенно полезна для случаев с большой инерцией или резким изменением.

Уровень ограничения тока (P97.02) определяет пороговое значение тока для автоматического ограничения тока. Диапазон его настройки — процент относительно номинального тока преобразователя частоты.

Коэффициент регулировки ограничения тока (P97.03) определяет скорость регулировки выходной частоты при автоматическом ограничении тока.

Если скорость уменьшения частоты (P97.03) при ограничении тока слишком мала, выйти из состояния ограничения тока будет сложно, что приведет к ошибке перегрузки. Если скорость уменьшения частоты слишком велика, регулировка будет чрезмерно усилена, при этом преобразователь частоты всегда будет находиться в состоянии генерации электроэнергии, что приведет к защите от перегрузки.

Действие по ограничению тока может вызвать изменение выходной частоты. Таким образом, не рекомендуется использовать функцию в местах, где требуется стабильная выходная частота при постоянной скорости.

Малое значение настройки функции автоматического ограничения тока может повлиять на перегрузочную способность преобразователя частоты.

P97.04	Напряжение подавления останова по перенапряжению	600—750В	720В
--------	--	----------	------

Во время торможения преобразователя частоты из-за влияния инерции нагрузки фактический коэффициент снижения скорости двигателя может быть ниже скорости снижения выходной частоты. В этом случае двигатель вернет питание преобразователю частоты, что приведет к увеличению напряжения на шине постоянного тока преобразователя частоты. Если не предпринять никаких мер, произойдет отключение по перенапряжению.

Функция защиты от останова по перенапряжению определяет напряжение на шине во время замедления преобразователя частоты и сравнивает его с точкой перенапряжения при останове, определенной параметром P97.04. Если точка перенапряжения при останове превышена, выходная частота преобразователя частоты перестает падать. Когда напряжение на шине ниже точки останова по перенапряжению, преобразователь частоты начинает замедляться, как показано на [Рисунке 7-50](#).

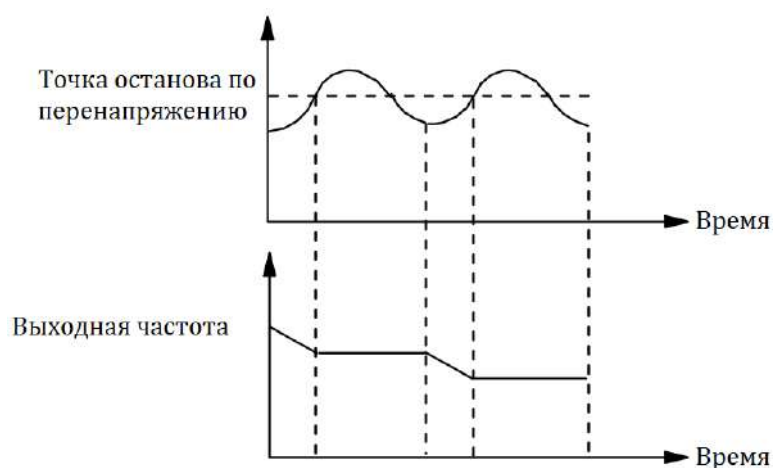


Рисунок 7-50 Останов по перенапряжению

P97.05	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при останове по перенапряжению	0—1000	10
P97.06	Резерв		
P97.07	Пропорциональный коэффициент регулятора скорости при останове по перенапряжению	0—1000	60
P97.08	Резерв		

Используются для установки пропорциональных коэффициентов регулятора напряжения и регулятора скорости при останове по перенапряжению.

P97.09	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при останове по пониженному напряжению	0—1000	40
P97.10	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при останове по пониженному напряжению	0—1000	20

Используются для установки пропорционального и интегрального коэффициентов регулятора напряжения на шине при останове по пониженному напряжению.

P97.11	Напряжение подавления останова по пониженному напряжению	400—460В	460В
--------	--	----------	------

Во время останова по пониженному напряжению, когда напряжение на шине меньше этого значения, будет запущено действие подавления останова по пониженному напряжению для снижения частоты и повышения напряжения.

P97.12	Время оценки восстановления останова по пониженному напряжению	0—100.0с	2.0с
P97.13	Напряжение паузы подавления останова по пониженному напряжению	460—500В	485В

Используется для установки точки напряжения для паузы подавления останова по пониженному напряжению. Когда напряжение на шине больше этого значения, преобразователь частоты прекращает снижать частоту после времени задержки, заданного параметром P97.12.

P97.14	Включение защиты от потери фазы	0—0x1111	0x1100
--------	---------------------------------	----------	--------

Используется для выбора функций, связанных с защитой от потери входной и выходной фаз, как показано на [Рисунке 7-51](#).

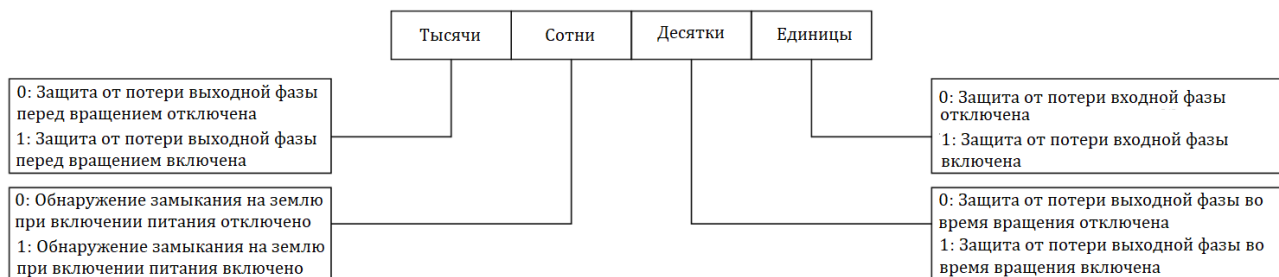


Рисунок 7-51 Защита от потери входной и выходной фаз



Рисунок 7-52 Свойство 1 защиты от сбоев и сигнализации



Рисунок 7-53 Свойство 2 защиты от сбоев и сигнализации

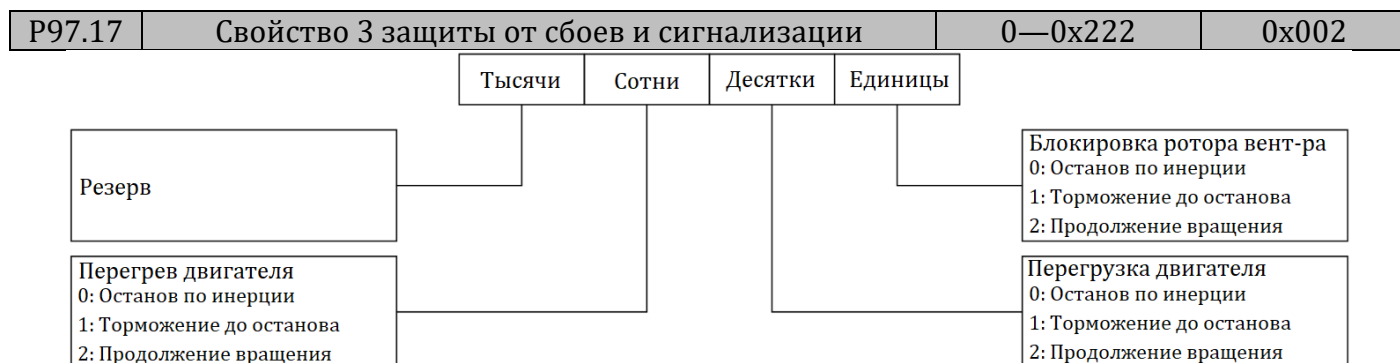


Рисунок 7-54 Свойство 3 защиты от сбоев и сигнализации



Рисунок 7-55 Защита от неисправности и свойство сигнала тревоги 4

P97.22	Ошибка фазы U	0—0x1111	0
P97.23	Ошибка фазы V	0—0x1111	0
P97.24	Ошибка фазы W	0—0x1111	0
P97.25	Порог защиты двигателя от перегрева	0—200°C	120°C

Сравнивает аналоговое значение обратной связи теплового датчика, установленного в двигателе, с заданным в P97.25 значением порога защиты двигателя от перегрева. Если значение обратной связи больше порогового значения защиты и его длительность больше 10с, преобразователь частоты сообщит об ошибке перегрева двигателя (ОНЗ). Пользователь должен четко знать метод определения температуры двигателя по правилу сопротивления, чтобы правильно установить это значение.

P97.26	Тип датчика температуры двигателя	0x00—0x13	0
--------	-----------------------------------	-----------	---

Разряд единиц:

0: Датчик температуры отсутствует

1: PT1000

2: КТУ84-130

3: PT100

Разряд десятков:

0: Канал температуры двигателя PT100_1

1: Канал температуры двигателя PT100_2

P97.27	Значение обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0—50.0%	0.0%
P97.28	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0.0—10.0	1.0с

Используется для установки метода обнаружения чрезмерного отклонения скорости (DEV).

Когда отклонение скорости (разница между опорным значением скорости и фактической скоростью двигателя) превышает установленное в P97.27 значение, и превышает время, установленное в P97.28, обнаруживается чрезмерное отклонение скорости. Установите P97.27 из расчета, что 100% соответствует максимальной выходной частоте.

Если установлено значение 0.0с, защита от отклонения скорости отключена.

P97.29	Попытки автоматического сброса	0—100	0
--------	--------------------------------	-------	---

Функция автоматического сброса может автоматически сбрасывать ошибки в соответствии с настроенными попытками и интервалом во время работы. 0 означает, что функция автоматического сброса отключена.

При наличии ошибок преобразователь частоты начинает сброс в соответствии с интервалом, определенным параметром P97.31. После достижения количества попыток автоматического сброса вы можете выполнить сброс только с помощью команд ручного сброса. Если во время автоматического сброса есть команды ручного сброса, счетчик автоматического сброса будет очищен.

Когда преобразователь частоты работает нормально без неисправностей в течение 600с, счетчик сброса неисправностей очищается.



(1) Ошибки защиты модуля инвертора (OUT), неисправности внешнего устройства (EF), короткого замыкания на землю (GdF) не могут быть сброшены (ни автоматическим, ни ручным способом); пониженное напряжение (Uv), ошибка связи на уровне платы (bCE) и несоответствие версии ПО платы питания (vEr) могут быть немедленно автоматически сброшены после исчезновения этих ошибок; другие ошибки могут быть сброшены вручную или автоматически в соответствии с политиками.

(2) В течение интервала сброса выход заблокирован и преобразователь частоты возвращается на нулевой частоте, а после завершения автоматического сброса преобразователь частоты автоматически запустится после отслеживания скорости.

(3) Используйте функцию автоматического сброса ошибок с осторожностью. В противном случае возможны травмы и повреждение оборудования.

P97.30	Действие реле во время автоматического сброса	0—1	0
--------	---	-----	---

0: Отключено

1: Включено

P97.31	Интервал автоматического сброса	2.0—600.0	5.0с
--------	---------------------------------	-----------	------

P97.32	Тип текущей ошибки	0—64	0
P97.33	Тип последней ошибки	0—64	0
P97.34	Тип предпоследней ошибки	0—64	0

P97.35	Напряжение на шине при текущей ошибке	0.0—6553.5В	0.0В
P97.36	Фактический ток при текущей ошибке	0.0—999.9А	0.0А
P97.37	Рабочая частота при текущей ошибке	0.00—655.35Гц	0.00Гц
P97.38	Состояние преобразователя частоты переменного тока при текущей ошибке	0—0xFFFF	0
P97.39	Температура моста инвертора при текущей ошибке	-40.0—150.0°C	0.0°C
P97.41	Состояние входной клеммы при текущей ошибке	0—0xFF	0
P97.42	Состояние выходной клеммы при текущей ошибке	0—0xF	0
P97.43	Длительность работы при текущей ошибке	0.0—65535мин	0.0мин
P97.44	Напряжение на шине при последней ошибке	0.0—6553.5В	0.0В
P97.45	Фактический ток при последней ошибке	0.0—999.9А	0.0А
P97.46	46 Рабочая частота при последней ошибке	0.00—655.35Гц	0.00Гц
P97.47	Состояние преобразователя частоты переменного тока при последней ошибке	0—0xFFFF	0
P97.48	Температура моста инвертора при последней ошибке	0.0—150.0°C	0.0°C
P97.50	Состояние входной клеммы при последней ошибке	0—0xFF	0
P97.51	Состояние выходной клеммы при последней ошибке	0—0xF	0

P97.52	Длительность работы при последней ошибке	0.0—65535мин	0.0мин
P97.53	Напряжение на шины при предпоследней ошибке	0.0—6553.5В	0.0В
P97.54	Фактический ток при предпоследней ошибке	0.0—999.9А	0.0А
P97.55	Рабочая частота при предпоследней ошибке	0.00—655.35Гц	0.00Гц
P97.56	Состояние преобразователя частоты переменного тока при предпоследней ошибке	0—0xFFFF	0
P97.57	Температура инверторного моста при предпоследней ошибке	0.0—150.0°C	0.0°C
P97.58	Резерв		
P97.59	Состояние входной клеммы при предпоследней ошибке	0—0xFF	0
P97.60	Состояние выходной клеммы при предпоследней ошибке	0—0xF	0
P97.61	Длительность работы при предпоследней ошибке	0.0—65535мин	0.0мин

VT820 записывает типы последних трех ошибок (P97.32, P97.33 и P97.34) и также записывает напряжение на шине (P97.35), выходной ток (P97.36), рабочую частоту (P97.37) и состояние вращения (P97.38) при текущей ошибке. Подробную информацию о состоянии работы см. в P01.17.

7.31 P98: Параметры преобразователя частоты

P98.00	Серийный номер	0—1000	0
P98.01	Версия ПО	0.00—99.99	0.00
P98.02	Текущая рабочая версия ПО	0.00—99.99	0.00
P98.03	Текущая бета версия ПО	0.00—99.99	0.00
P98.04	Номинальная мощность	0—999.9кВт	Зависит от модели
P98.05	Номинальное напряжение	0—999В	
P98.06	Номинальный ток	0—999.9А	

Указанные выше параметры доступны только для чтения и содержат основную информацию о преобразователе частоты. Параметры P98.04—P98.06 устанавливаются производителем.

P98.07	Штрихкод производителя 1	0—0xFFFF	0
P98.08	Штрихкод производителя 2	0—0xFFFF	0
P98.09	Штрихкод производителя 3	0—0xFFFF	0
P98.10	Штрихкод производителя 4	0—0xFFFF	0
P98.11	Штрихкод производителя 5	0—0xFFFF	0
P98.12	Штрихкод производителя 6	0—0xFFFF	0

Глава 8 Устранение неисправностей

8.1 Список кодов неисправностей

Все возможные типы неисправностей VT820 обобщены в [Таблице 8-1](#), включая 42 кода ошибок. Перед обращением в сервисный центр пользователь может выполнить самопроверку по этой таблице и подробно записать симптомы неисправности. Это очень поможет при обращении в отдел продаж за технической поддержкой.

Таблица 8-1 Типы неисправностей и решения

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
OC1	Перегрузка по току при ускорении преобразователя частоты	Слишком маленькое время ускорения	Увеличьте время ускорения
		Параметры двигателя неверны	Выполните автонастройку параметров двигателя
		При мгновенном останове вращающийся двигатель перезапускается	Установите режим запуска P08.00 на запуск после отслеживания скорости
		Возникает ошибка кодированного диска при работе генератора импульсов	Проверьте кодированный диск и его проводку
		Слишком низкая мощность преобразователя частоты	Используйте преобразователь частоты с большей мощностью
		Кривая V/F неверна	Отрегулируйте кривую V/F и ручное увеличение крутящего момента
OC2	Перегрузка по току при торможении преобразователя частоты	Время торможения слишком короткое	Увеличьте время торможения
		Имеется потенциальная энергетическая нагрузка или большой инерционный момент нагрузки	Добавьте соответствующие дополнительные компоненты динамического торможения
		Возникает ошибка энкодера при работе генератора импульсов	Проверьте энкодер и его проводку
		Слишком низкая мощность преобразователя частоты	Используйте преобразователь частоты с большей мощностью
OC3	Перегрузка по току при постоянной скорости преобразователя частоты	Слишком маленькое время ускорения/торможения	Соответствующим образом увеличьте время ускорения/торможения
		Внезапное изменение нагрузки или ненормальное значение нагрузки	Проверьте нагрузку
		Низкое напряжение сети	Проверьте входное питание

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
OC3	Перегрузка по току при постоянной скорости преобразователя частоты	Возникает ошибка энкодера при работе генератора импульсов	Проверьте энкодер и его проводку
		Низкая мощность преобразователя частоты	Используйте преобразователь частоты с большей мощностью
OV1	Перенапряжение при ускорении преобразователя частоты	Ненормальное входное напряжение	Проверьте входное питание
		Слишком маленькое время ускорения	Соответствующим образом увеличьте время ускорения
		При мгновенном останове вращающийся двигатель перезапускается	Установите режим запуска P08.00 на запуск после отслеживания скорости
OV2	Перенапряжение при торможении преобразователя частоты	Слишком маленькое время торможения (по сравнению с рекуперативной энергией)	Увеличьте время торможения
		Имеется потенциальная энергетическая нагрузка или большой инерционный момент нагрузки	Выберите соответствующие компоненты динамического торможения
OV3	Перенапряжение при постоянной скорости преобразователя частоты	При векторном управлении параметры АРС установлены неправильно	Настройте параметры АРС в Группе P05
		Слишком маленькое время ускорения/торможения	Соответствующим образом увеличьте время ускорения/торможения
		Ненормальное входное напряжение	Проверьте входное питание
		Ненормальные колебания входного напряжения	Установите входной реактор
		Большая инерция нагрузки	Используйте компоненты динамического торможения
Uv	Пониженное напряжение	Слишком низкое напряжение на шине преобразователя частоты (<350В постоянного тока)	Проверьте входное напряжение питания Проверьте напряжение на шине преобразователя частоты Обратитесь за технической поддержкой
SPI	Потеря входной фазы	Потеря фазы на входе R, S, T	Проверьте монтаж проводки Проверьте входное напряжение
SPO	Потеря выходной фазы	Потеря фазы на выходе U, V, W	Проверьте выходную проводку Проверьте двигатель и кабели

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
drv	Защита силового модуля	Имеется междуфазное короткое замыкание или короткое замыкание на землю на трех выходных фазах	Переподключите проводку и проверьте изоляцию двигателя
		Мгновенная перегрузка по току преобразователя частоты	Обратитесь к решениям по перегрузке по току
		Воздуховод заблокирован или поврежден вентилятор	Разблокируйте воздуховод или замените вентилятор
		Слишком высокая температура окружающей среды	Снизьте температуру окружающей среды
		Ослаблены провода или разъемы платы управления	Проверьте их и перемонтируйте при необходимости
		Ненормальная форма волны тока, вызванная потерей выходного сигнала или другими причинами	Проверьте проводку
		Вспомогательный источник питания поврежден, а напряжение преобразователя частоты недостаточно	Обратитесь за технической поддержкой
		Проскок тока через модуль инвертора	
		Неисправная плата управления	
		Повреждена тормозная трубка	
ON1	Перегрев радиатора модуля инвертора	Температура окружающей среды слишком высокая	Снизьте температуру окружающей среды
		Воздуховод заблокирован	Очистите воздуховод
		Вентилятор поврежден	Замените вентилятор
		Модуль инвертора неисправен	Обратитесь за технической поддержкой
ON2	Перегрев радиатора выпрямителя	Температура окружающей среды слишком высокая	Снизьте температуру окружающей среды
		Воздуховод заблокирован	Очистите воздуховод
		Вентилятор поврежден	Замените вентилятор
OL1	Перегрузка преобразователя частоты	Неправильные параметры двигателя	Выполните автонастройку параметров двигателя
		Слишком большая нагрузка	Используйте преобразователь частоты с большей мощностью
		Слишком большое значение торможения постоянным током	Уменьшите постоянный ток торможения и увеличьте время торможения

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
OL1	Перегрузка преобразователя частоты	При мгновенном останове вращающийся двигатель перезапускается	Установите режим запуска P08.00 на запуск после отслеживания скорости
		Время ускорения слишком короткое	Увеличьте время ускорения
		Слишком низкое напряжение сети	Проверьте напряжение сети
		Неправильная кривая V/F	Отрегулируйте кривую V/F и увеличение крутящего момента
OL2	Перегрузка двигателя	Неправильная настройка коэффициента защиты двигателя от перегрузки	Правильно установите коэффициент защиты двигателя от перегрузки
		Двигатель заблокирован или слишком большое резкое изменение нагрузки	Проверьте нагрузку.
		Обычный двигатель вращается на низкой скорости в течение длительного времени с высокой нагрузкой	Для длительной работы на низкой скорости следует использовать специальный двигатель
		Слишком низкое напряжение сети	Проверьте напряжение сети
		Неправильная кривая V/F	Правильно установите кривую V/F и увеличение крутящего момента
EF	Ошибка внешнего устройства	Включена клемма аварийного останова из-за внешней ошибки	После исправления отключите клемму внешней ошибки
EER	Ошибка чтения/записи ЭСППЗУ	Произошла ошибка чтения/записи параметров управления	Выполните сброс, нажав клавишу STOP/RESET, и обратитесь в службу технической поддержки
CE	Неправильная связь с удаленным последовательным портом	Неправильно установлена скорость передачи данных	Правильно укажите скорость передачи данных
		Ошибка связи с последовательным портом	Сбросьте, нажав клавишу STOP/RESET, и обратитесь в службу технической поддержки
		Неправильно установлены параметры уведомления об ошибке	Измените настройку параметра P15.03
		Хост-устройство не работает	Проверьте, работает ли хост-устройство и правильно ли подключена проводка
E-CAT	Тайм-аут соединения EtherCAT	Время обнаружения тайм-аута для опций (P40.01) установлено слишком небольшим	Установите значение P40.01 правильно

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
E-CAT	Тайм-аут соединения EtherCAT	Связь EtherCAT отключена	Обратитесь в службу технической поддержки
ItE	Неисправна цепь обнаружения тока	Ослаблены провода или разъемы платы управления	Проверьте их и перемонтируйте при необходимости
		Вспомогательный источник питания поврежден	Обратитесь за технической поддержкой
		Датчик Холла поврежден	
		Неисправна схема усиления	
E-CAN	Тайм-аут соединения CANopen (E-CAN)	Время обнаружения тайм-аута для опций (P40.01) установлено слишком небольшим	Установите значение P40.01 правильно
		Связь CANopen отключена	Обратитесь в службу технической поддержки
FbL	Потеря обратной связи ПИД-регулятора	Параметры потери обратной связи установлены неправильно	Измените настройку параметра P14.22
		Обрыв провода обратной связи	Осуществите повторный монтаж соединения
		Опорный сигнал замкнутой обратной связи слишком низок	Обратитесь к настройке параметра P14.01 и увеличьте опорное значение обратной связи
brOC	Перегрузка по току тормозного резистора	Неправильно подобран тормозной резистор	Используйте тормозной резистор более высокого уровня
tUN	Ошибка автонастройки	Параметры не соответствуют паспортной табличке двигателя	Установите параметры в соответствии с паспортной табличкой двигателя
		При запрете обратного вращения выполняется автонастройка обратного вращения	Отмените запрет обратного вращения
		Тайм-аут времени автонастройки	Проверьте проводку двигателя
			Проверьте P02.11 (верхняя предельная частота) и посмотрите, не ниже ли значение параметра P02.12 номинальной частоты
E-Pn	Тайм-аут соединения PROFINET	Время обнаружения тайм-аута для опций (P40.01) установлено слишком небольшим	Установите значение P40.01 правильно
E-Pn	Тайм-аут соединения PROFINET	Связь PROFINET отключена	Обратитесь в службу технической поддержки

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
E-IO	Тайм-аут соединения платы ввода-вывода	Время обнаружения тайм-аута для опций (P40.01) установлено слишком небольшим	Установите значение P40.01 правильно
		Связь ввода-вывода отключена	Обратитесь в службу технической поддержки
E-TCP	Тайм-аут соединения Modbus TCP	Время обнаружения тайм-аута для опций (P40.01) установлено слишком небольшим	Установите значение P40.01 правильно
		Связь Modbus TCP отключена	Обратитесь в службу технической поддержки
GdF	Короткое замыкание на землю	Одна из фаз (скорее всего, фаза U) имеет короткое замыкание на землю	Проверьте короткое замыкание на землю трехфазного выхода и устраните неисправность
dEv	Ошибка чрезмерного отклонения скорости (DEV)	Параметры APC неверны	Измените функциональные параметры Группы P05
		Значение обнаружения отклонения скорости слишком мало	Измените настройку обнаружения отклонения скорости
		Сильное колебание нагрузки	Устраните вибрацию нагрузки
ON3	Перегрев двигателя	Слишком высокая температура окружающей среды	Снизьте температуру окружающей среды
		Воздуховод двигателя заблокирован	Очистите воздуховод двигателя
		Вентилятор двигателя поврежден	Замените вентилятор двигателя
		Двигатель вращается на низкой частоте в течение длительного времени с высокой нагрузкой	Добавьте большой вентилятор для рассеивания тепла двигателя
240L	Перегрузка источника питания 24В	Неправильная проводка клемм платы управления или большая перегрузка	Проверьте выход 24В, общий ток цифрового выхода должен быть менее 200мА
bCE	Ошибка связи на уровне платы	Неправильное подключение сигналов обнаружения платы	Обратитесь за технической поддержкой
bLt	Сбой загрузчика		
VEr	Несоответствие версии ПО платы питания	Версия ПО для прошивки не соответствует текущему номеру версии ПО	Установите P00.06=1 для обновления программного обеспечения
UPdnE	Тайм-аут загрузки/выгрузки параметра	Тайм-аут загрузки/выгрузки параметра	Проверьте проводку и обратитесь за технической поддержкой
AI0C	Перегрузка по току входа AI1	Проверьте, является ли входной ток AI1 нормальным	Обратитесь за технической поддержкой

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Решение
FAn	Заблокирован вентилятор	Проверьте, не заблокирован ли вентилятор посторонними предметами	Очистите вентилятор двигателя
IO-OL	Перегрузка опции ввода-вывода 24В	Проверьте правильность внешней проводки опции ввода-вывода и не слишком ли велика нагрузка 24В	Общий выход 24В должен быть ниже 200мА
HSPI	Потеря фазы на входе оборудования	Потеря фазы на входе RST	Проверьте монтаж проводки
			Проверьте входное напряжение
PLOSS	Потеря датчика	Сигнал датчика давления потерян (специально для подачи воды под постоянным давлением)	Проверьте проводку датчика давления
			Увеличьте значение времени обнаружения P28.16
PoH	Слишком высокое давление датчика	Обратная связь по давлению превышает предел (специально для подачи воды под постоянным давлением)	Проверьте, правильно ли установлена нижняя предельная частота P02.12
			Отрегулируйте параметры ПИД, чтобы избежать перерегулирования
			Проверьте, правильно ли установлено значение сигнала тревоги P28.17
PPL	Нехватка воды	Насосу не хватает воды (специально для подачи воды под постоянным давлением)	Проверьте источник воды
			Проверьте, правильно ли установлено значение давления нехватки воды/ разрыва трубы P28.18
			Проверьте, правильно ли установлено значение тока нехватки воды P28.19
			Продлите время обнаружения P28.20
PPb	Разрыв трубы	Труба повреждена (специально для подачи воды с постоянным давлением)	Проверьте, не поврежден ли клапан / труба
			Проверьте, правильно ли установлено значение давления нехватки воды/ разрыва трубы P28.18
PPb	Разрыв трубы	Труба повреждена (специально для подачи воды с постоянным давлением)	Проверьте, правильно ли установлено значение тока нехватки воды P28.19
			Продлите время обнаружения P28.20

8.2 Список эксплуатационных исключений

Таблица 8-2 Эксплуатационные исключения и их решение

Признак	Состояние	Возможная причина	Решение
Панель управления не реагирует	Некоторые клавиши или все клавиши не реагируют	Плохой контакт соединений проводки панели управления	Проверьте проводку и выполните горячее подключение еще раз
		Клавиши панели управления повреждены	Замените панель управления или обратитесь в службу технической поддержки
Параметр не может быть изменен	Изменения невозможны во время работы	Изменение этого параметра запрещено во время работы	Измените параметр во время останова
	Некоторые параметры не могут быть изменены	Значение параметра P00.03 установлено на 1 или 2	Установите P00.03 на 0
		Параметр задается фактически определенным значением	Фактически определенные параметры не могут быть изменены пользователем
	Нет реакции при нажатии клавиши «  »	См. возможные причины в «Панель управления не реагирует»	См. решения в «Панель управления не реагирует»
	Невозможно войти в режим редактирования при нажатии ENTER, и отображается значение 0000	Установлен пароль пользователя	Введите правильный пароль пользователя
			Обратиться за технической поддержкой
Внезапная остановка преобразователя частоты во время работы	Команда останова не получена, но преобразователь частоты автоматически останавливается, а индикатор работы преобразователя частоты выключен	Возникает предупреждение об ошибке	Определите причины ошибки и сбросьте ее
		Завершен один цикл простого ПЛК	Проверьте настройку параметров ПЛК
		Прерывание подачи питания	Проверьте источник питания
		Переключение канала команд управления	Проверьте параметры, связанные с каналами команд управления

Признак	Состояние	Возможная причина	Решение
Внезапная остановка преобразователя частоты во время работы	Команда останова не получена, но преобразователь частоты автоматически останавливается, а индикатор работы преобразователя частоты выключен	Слишком большое отклонение скорости	Измените значение обнаружения отклонения скорости
		Изменяется положительная/отрицательная логика клемм управления	Проверьте, соответствуют ли настройки P09.12 и P09.13 требованиям
	Команда останова не получена, но двигатель автоматически останавливается, а индикатор работы преобразователя частоты горит (вращение на нулевой частоте)	Автоматический сброс ошибки	Проверьте настройку автоматического сброса ошибок и выясните причину
		Пауза простого ПЛК	Проверьте клемму функции паузы ПЛК
		Внешнее прерывание	Проверьте настройку внешнего прерывания и выясните причину
		Опорная частота равна 0	Проверьте опорную частоту
		Стартовая частота запуска выше опорной частоты	Проверьте стартовую частоту
		Частота пропуска установлена неправильно	Проверьте настройку частоты пропуска
		Отрицательный выход замкнутого контура при запрете обратного вращения	Проверьте настройки P14.19 и P08.27
		Включена клемма «Запрет прямого вращения» во время прямого вращения	Проверьте настройку функций клеммы
		Включена клемма «Запрет обратного вращения» во время обратного вращения	
		При перезапуске после сбоя питания применяется компенсация кратковременного пониженного напряжения, при слишком низком напряжении питания	Проверьте настройку функции перезапуска после сбоя питания и входное напряжение

Преобразователь частоты не работает	Преобразователь частоты не работает при нажатии клавиши запуска, а индикатор работы выключен	Включена клемма функции останова по инерции	Проверьте клемму функции останова по инерции
		Включена клемма запрета работы преобразователя частоты	Проверьте клемму запрета работы преобразователя частоты
		Включена клемма функции внешней остановки	Проверьте клемму функции внешней остановки
		В трехпроводном режиме управления клемма функции трехпроводного управления не замкнута	Установите и закройте клемму трехпроводного управления
		Срабатывает предупреждение об ошибке	Устраните ошибку
		Неправильно установлена функция виртуальной клеммы хост-устройства	Отключите функцию виртуальной клеммы хост-устройства или установите ее правильно, или измените настройку P09.16
		Положительная/отрицательная логика входной клеммы установлена неправильно	Проверьте настройки P09.12 и P09.13
При включении преобразователь частоты немедленно сообщает Uv	Тиристор или контактор отключены, а нагрузка преобразователя частоты большая	Поскольку тиристор или контактор не замкнут, когда преобразователь частоты работает с большой нагрузкой, напряжение на шине постоянного тока главной цепи упадет, и преобразователь частоты будет отображать Uv	Запустите преобразователь частоты после полного замыкания тиристора или контактора, или обратитесь за технической поддержкой

Глава 9 Техническое обслуживание

Температура окружающей среды, влажность, пыль, вибрация, а также старение компонентов могут стать причиной неисправностей преобразователя частоты. Таким образом, необходимо проводить ежедневное и периодическое техническое обслуживание.

9.1 Ежедневный осмотр



Перед осмотром и обслуживанием убедитесь в нижеперечисленном. В противном случае может произойти поражение электрическим током.

- ① Питание преобразователя частоты отключено.
- ② Убедитесь, что индикатор заряда выключен, прежде чем открывать кожух.
- ③ Напряжение между клеммами (+) и (–), измеренное высоковольтметром постоянного тока, должно быть ниже 36В.

Условия эксплуатации преобразователя частоты указаны в [Разделе 3.2](#). Кроме того, во время работы могут возникнуть некоторые другие непредвиденные ситуации, поэтому пользователям необходимо выполнять ежедневное обслуживание в соответствии со следующей таблицей. Эффективные способы продления срока службы преобразователя частоты — это поддержание хорошей рабочей среды, ежедневная запись данных о работе и как можно более раннее обнаружение неисправностей и причин, их вызвавших.

Таблица 9-1 Инструкции по ежедневной проверке

Проверяемый элемент	Инструкции по проверке			Стандарт проверки
	Содержание	Цикл	Метод	
Рабочая среда	1. Температура и влажность	В любое время	1. Измеритель температуры и гигрометр	1. -10°C — $+40^{\circ}\text{C}$, при 40°C — 50°C требуется снижение мощности
	2. Пыль, вода и утечка капель		2. Визуальный осмотр	2. Отсутствие капель воды и утечки
	3. Запах		3. Принюхаться	3. Отсутствие странного запаха
Преобразователь частоты	1. Вибрация и выделение тепла	В любое время	1. Осязание	1. Вибрация стабильна и нормальна; температура корпуса умеренная; вентилятор работает хорошо
	2. Шум		2. Слух	2. Отсутствие посторонних звуков

Двигатель	1. Выделение тепла	В любое время	1. Прикосновение рукой	1. Отсутствие аномального тепловыделения
	2. Шум		2. Слух	2. Низкий и регулярный шум
Состояние работы	1. Выходной ток	В любое время	1. Амперметр	1. В пределах номинального диапазона и трехфазного баланса
	2. Выходное напряжение		2. Вольтметр	2. Разница с температурой окружающей среды составляет менее 35°C
	3. Внутренняя температура		3. Термометр	

9.2 Периодическое обслуживание

Пользователям рекомендуется проводить периодическое обслуживание преобразователя частоты один раз в 3 или 6 месяцев в зависимости от рабочей среды.



- ① Разбирать, обслуживать и заменять детали устройства разрешается только обученным специалистам;
- ② Не оставляйте в устройстве винты, прокладки или другие металлические предметы. В противном случае устройство может быть повреждено.

Общие пункты проверки:

- (1) Проверьте, не ослаблены ли винты клемм управления. Если да, затяните их отверткой;
- (2) Проверьте, хорошо ли контактируют клеммы главной цепи, и не перегрета ли соединительная часть медной шины;
- (3) Проверьте, нет ли повреждений на силовых кабелях и кабелях управления, особенно на предмет износа оплетки кабеля;
- (4) Проверьте, не содраны ли изоляционные ленты вокруг силовых кабелей;
- (5) Очистите печатную плату и воздухопровод от пыли. Лучше использовать пылеуловитель;
- (6) Перед проверкой изоляционных свойств заземления преобразователя частоты сначала закоротите все входные и выходные клеммы (L1, L2, L3/N, U, V, W, BR, (+), (-)) главной цепи, а затем проведите проверку заземления. Категорически запрещается проводить проверку заземления для одной клеммы; в противном случае преобразователь частоты может быть поврежден. Пожалуйста, используйте во время проверки мегомметр на 500В.

(7) Для проверки изоляционных характеристик двигателя необходимо отсоединить входные клеммы U, V, W двигателя от преобразователя частоты и провести испытание отдельно; в противном случае преобразователь частоты может быть поврежден.



① Перед поставкой преобразователь частоты прошел испытание на электрическую прочность. Поэтому не следует проводить это испытание повторно; неправильно проведенное испытание может повредить преобразователь частоты.

② Если необходимо заменить оригинальные компоненты, убедитесь, что модели и характеристики новых компонентов такие же; в противном случае преобразователь частоты будет поврежден.

9.3 Замена изнашиваемых деталей

К изнашиваемым деталям преобразователя частоты в основном относятся охлаждающий вентилятор и фильтрующий электролитический конденсатор, срок службы которых зависит от условий эксплуатации и обслуживания. Общий срок службы указан в таблице ниже.

Таблица 9-2 Срок службы компонентов

Название детали	Срок службы
Вентилятор	30000—40000 часов
Электролитический конденсатор	40000—50000 часов
Реле	около 100000 раз

Детали подлежат замене в зависимости от времени работы.

(1) Охлаждающий вентилятор

Возможные причины повреждения: износ подшипника, старение лопастей.

Стандарты проверки: есть ли трещины на лопастях и есть ли какая-либо аномальная вибрация или шум.

(2) Электролитический конденсатор

Возможные причины повреждения: высокая температура окружающей среды, повышенный пульсирующий ток, вызванный быстро меняющейся нагрузкой, старение электролита.

Стандарты проверки: нет ли утечки жидкости, выступает ли предохранительный клапан, измерение статической емкости, измерение сопротивления изоляции.

(3) Реле

Возможные причины повреждения: эрозия, частые действия

Стандарты проверки: можно ли правильно открыть и закрыть реле.

9.4 Хранение преобразователя частоты

При краткосрочном и долгосрочном хранении преобразователя частоты обратите внимание на следующее:

(1) Преобразователь частоты следует хранить в месте с хорошей вентиляцией, вдали от высоких температур, влажности, пыли и металлического порошка.

(2) Длительное хранение приведет к ухудшению состояния электролитического конденсатора. Преобразователь частоты следует включать не реже одного раза за 2 года не менее чем на 5 часов. При включении преобразователя частоты входное напряжение следует медленно повышать до номинального значения с помощью регулятора.

Глава 10 Использование специальных функций

Помимо общих функций, преобразователь частоты VT820 также предоставляет некоторые специальные функции для снижения стоимости и повышения удобства для клиентов.

10.1 Применение в замкнутом контуре

Проводка аппаратной части

(1) Схема подключения с открытым коллектором

Когда сигнал ABZ энкодера имеет только один кабель для выхода, используется схема подключения с ОК, как показано на [Рисунке 10-1](#).



Рисунок 10-1 Схема подключения с ОК

(2) Дифференциальное подключение

Когда сигнал ABZ кодера является дифференциальным выходом, может быть применено дифференциальное подключение, как показано на [Рисунке 10-2](#).

Примечание: в этом случае также может быть применено подключение с ОК, и в этом случае ABZ- энкодера отключается (ABZ+ подключен к ABZ+ PG-карты) или ABZ+ энкодера отключается (ABZ- подключен к ABZ+ PG-карты).



Рисунок 10-2 Дифференциальное подключение

Настройка параметров

Подтвердите класс напряжения энкодера двигателя P04.04 (в настоящее время плата ИГ поддерживает только 5В и 12В). Значение по умолчанию — 0 (соответствует 5В), и если класс напряжения энкодера составляет 12В, необходимо установить P04.04 на 1;

Подтвердите разрешение энкодера P04.00;

Правильно настройте параметры двигателя в Группе P03;

Для асинхронного двигателя установите P02.00 на 2 (управление V/F). Для синхронного двигателя установите P02.00 на 0 (векторное управление с разомкнутым контуром);

Установите P03.27 на 2 (полная автонастройка параметров с вращением двигателя) и запустите автонастройку с клавиатуры;

По завершении автонастройки задайте рабочую частоту и установите P02.04=0 (Прямой RUN);

Нажмите для запуска и проверьте, соответствует ли P01.13 (фактическая рабочая частота) опорной рабочей частоте;

Если соответствует, энкодер работает нормально. Затем, если требуется векторное управление с обратной связью, установите P02.00 на 3, и проверка энкодера будет завершена; если она не соответствует и P01.13 равен 0, это может быть связано с отсутствием сигналов энкодера, неправильным подключением проводки, неисправностью PG-карты и неправильной настройкой напряжения энкодера; если она не соответствует и P01.13 не равен 0, это может быть связано с тем, что разрешение энкодера установлено неправильно или направление энкодера не корректируется автоматически из-за отсутствия автонастройки вращения.

10.2 Применение интегрированной связи

Одна опция связи может управлять максимум пятью преобразователями частоты, обычно используемая для экструдеров, печати, упаковки и других областей, как показано на [Рисунке 10-3](#).



Рисунок 10-3

Настройка функций и параметров:

PROFINET соединение можно разделить на два типа:

(1) Обычное соединение PROFINET (традиционное решение)

Этот режим является традиционным соединением ПЛК и устройства PROFINET. Каждый преобразователь частоты должен быть установлен с опцией PROFINET. Параметры можно задать следующим образом:

P02.02=2 (управление через связь)

P02.03=3 (соединение PROFINET)

P02.05=8 (канал опорной частоты установлен на PROFINET)

P15.00 разряд единиц=0 (протокол не PROFINET—485)

P40.00=1 (функция PROFINET включена)

P40.01=3.0с (обнаружение тайм-аута идентификации карты расширения, можно изменить на другие значения)

P43.00=3.0с (обнаружение тайм-аута соединения PROFINET, можно изменить на другие значения)

P43.01=1 (0 — стандартное сообщение 1, а 1 — настраиваемое сообщение)

P43.02—P43.12 используются для установки параметров, которые может изменять ПЛК.

P43.13—P43.23 используются для установки параметров, которые может считывать ПЛК.

(2) PN—485 (комбинированное решение)

В этом режиме устанавливается только один преобразователь частоты с опцией PROFINET, которая может передавать сообщения ПЛК другим преобразователями частоты по протоколу 485. В этом режиме разрешены только настраиваемые сообщения. ПЛК использует первые два байта (номер станции 485) сообщения для соединения с соответствующим преобразователем частоты. Настройка параметров может быть дополнительно разделена на два типа:

① 485 ведущий

P02.02=2 (управление через связь)

P02.03=3 (связь PROFINET)

P02.05=8 (канал опорной частоты установлен на PROFINET)

P15.00 разряд единиц=1 (функция PROFINET—485 включена)

Установите номер локальной станции 485 через параметр P15.02

P40.00=1 (функция ведущего PN—485 включена)

P40.01=3.0с (обнаружение тайм-аута идентификации карты расширения, можно изменить на другие значения)

P43.00=3.0с (обнаружение тайм-аута соединения PROFINET, можно изменить на другие значения)

P43.01=1 (используются только настраиваемые сообщения)

P43.02—P43.12 используются для установки параметров, которые может изменять ПЛК.

P43.13—P43.23 используются для установки параметров, которые может считывать ПЛК.

② 485 ведомый

P02.02=2 (управление через связь)

P02.03=3 (связь PROFINET)

P02.05=8 (канал опорной частоты установлен на PROFINET)

P15.00 разряд единиц=1 (функция PROFINET—485 включена)

Установите номер локальной станции 485 через параметр P15.02

P40.00=0 (функция ведомого PN—485 включена)

P40.01=3.0с (обнаружение тайм-аута идентификации карты расширения, можно изменить на другие значения)

P43.00=3.0с (обнаружение тайм-аута соединения PROFINET, можно изменить на другие значения)

P43.01=1 (используются только настраиваемые сообщения)

P43.02—P43.12 используются для установки параметров, которые может изменять ПЛК.

P43.13—P43.23 используются для установки параметров, которые может считывать ПЛК.

Приложение 1 Протокол связи Modbus

1. Сетевой режим

Преобразователь частоты имеет два сетевых режима: режим один ведущий/несколько ведомых и режим один ведущий/один ведомый.

2. Режим интерфейса

Интерфейс RS485: асинхронный и полудуплексный. По умолчанию: 1-8-N-1, 9600 бит/с, RTU. Для настройки параметров см. Группу P15.

3. Режим соединения

(1) Протокол связи преобразователя частоты — это протокол Modbus, который не только поддерживает чтение и запись общего регистра, но и расширяет некоторые команды управления параметрами преобразователя частоты.

(2) Преобразователь частоты является ведомой станцией, использующей связь «ведущий/ведомый» по схеме «точка-точка». Когда ведущий отправляет команду по широковещательному адресу, ведомый не отвечает.

(3) При много-узловой связи или связи на большие расстояния, параллельное соединение сопротивлением 100—120Ω с положительным и отрицательным концами линии сигнала связи ведущей станции может повысить невосприимчивость к помехам.

(4) VT820 поддерживает только интерфейс RS485. Если интерфейс связи внешнего устройства — RS232, необходимо устройство преобразования RS232/485.

4. Формат протокола

Протокол Modbus поддерживает режим RTU, соответствующий формат показан на [Рисунке 1-1](#) Приложений.

Режим RTU

Начало (не менее 3.5 символов времени простоя)

Адрес ведомого устройства

Код команды

Код проверки данных

Конец (не менее 3.5 символов времени простоя)

Кадр данных Modbus



Приложение, Рисунок 1-1 Формат протокола Modbus

Modbus использует режим кодирования «Big Endian», который сначала отправляет старшие байты, а затем младшие байты.

В режиме RTU в качестве времени простоя между кадрами должно быть выбрано большее значение из значения параметра и внутренним условным значением Modbus. Минимальное значение времени простоя между фреймами в соответствии с внутренним соглашением Modbus следующее: время простоя, в течение которого заголовок и конец фрейма проходят по шине, не должно быть меньше 3.5 символов для определения фрейма. Проверка данных использует CRC-16 для всей информации, а старшие и младшие байты контрольной суммы могут быть отправлены только после обмена. Для конкретной проверки CRC см. пример CRC после описания протокола. Обратите внимание, что между фреймами должно быть сохранено не менее 3.5 символов времени простоя шины, и нет необходимости накапливать начальное и конечное время простоя для такого времени простоя шины.

В примере ниже режим RTU используется для чтения параметров внутреннего регистра 0101 (P01.01) ведомого устройства номер 5.

Фрейм запроса:

Адрес ведомого	Код команды	Данные				Код проверки	
		Адрес регистра		Количество читаемых байтов			
0x05	0x03	0x01	0x01	0x00	0x01	0xD5	0xB2

Фрейм ответа:

Адрес ведомого	Код команды	Данные			Код проверки	
		Количество байт ответа	Содержимое регистра			
0x05	0x03	0x02	0x13	0x88	0x44	0xD2

В приведенной выше таблице код проверки — это контрольное значение CRC. Метод вычисления контрольного значения CRC см. ниже.

Преобразователь частоты может быть настроен на различные задержки ответа с помощью параметров для соответствия конкретным требованиям приложений различных ведущих станций. Для режима RTU фактическое время задержки ответа не должно быть меньше интервала в 3.5 символа.

5. Функции протокола

Основная функция протокола Modbus — чтение/запись параметров. Различные коды команд управляют различными запросами на операции. Протокол Modbus преобразователя частоты VT820 поддерживает операции, показанные в следующей таблице:

Код команды	Значение
0x03	Используется для чтения параметров преобразователя частоты, включая параметры кода функции, параметры управления и состояния
0x06	Используется для изменения одного 16-битного параметра или параметра управления преобразователя частоты, а его значение будет сохранено после отключения питания
0x07	Используется для изменения одного 16-битного параметра или параметра управления преобразователя частоты, а его значение не будет сохранено после отключения питания
0x10	Используется для изменения нескольких параметров или параметров управления преобразователя частоты, а их значения будут сохранены после отключения питания

Все параметры функций, параметры управления и параметры состояния преобразователя частоты отображаются как регистры чтения/записи Modbus. Функции чтения/записи и диапазоны параметров функций указаны в руководстве пользователя. Номер группы параметров преобразователя частоты отображается как старший байт адреса регистра, а внутренний индекс группы (порядковый номер параметра в группе) отображается как младший байт адреса регистра. Параметры управления и параметры состояния разработаны как группы кодов виртуальных функций преобразователя частоты. Соответствие между номерами групп кодов функций и старшими байтами отображаемого адреса регистра показано в следующей таблице:

Группа параметров преобразователя частоты	Старший байт отображаемого адреса	Группа параметров преобразователя частоты	Старший байт отображаемого адреса
P00	0x00	P20	0x14
P01	0x01	P21	0x15
P02	0x02	P22	0x16
P03	0x03	P23	0x17
P04	0x04	P24	0x18
P05	0x05	P26	0x1A
P06	0x06	P40	0x28
P07	0x07	P41	0x29
P08	0x08	P42	0x2A
P09	0x09	P43	0x2B
P10	0x0A	P50	0x32
P11	0x0B	P88	0x58
P12	0x0C	P97	0x61
P13	0x0D	P98	0x62
P14	0x0E	P99	0x63
P15	0x0F	Группа параметров управления	0x64
P16	0x10	Группа параметров состояния	0x65
P17	0x11	...	...

Например, адрес регистра параметра P03.02 равен 0x0302, а адрес регистра первого параметра управления (управляющее слово 1) равен 0x6400.

Поскольку формат всего фрейма данных был объяснен в тексте выше, следующий текст опишет формат и значения терминов «код команды» и «данные» протокола Modbus. Эти две части

составляют блок данных прикладного уровня Modbus. Следующее описание формата фрейма основано на режиме RTU.

(1) Чтение параметров преобразователя частоты или параметров состояния.

Блок данных протокола прикладного уровня показан ниже.

Формат запроса:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x03
Адрес начального регистра	2	0x0000—0xFFFF
Количество регистров	2	0x0001—0x000A

Если действие выполнено успешно, формат ответа будет следующим:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x03
Количество байт ответа	1	2 x Количество регистров
Считанное содержимое	2 x Количество регистров	Значение параметра

Если действие не выполнено, вернется аномальный фрейм ответа. Аномальный фрейм ответа включает код ошибки и код исключения, в котором код ошибки = (код команды + 0x80), а код исключения указывает причину ошибки.

Формат аномального фрейма ответа:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код ошибки	1	(код команды + 0x80)
Код исключения	1	

Коды исключений и их значения следующие:

Код исключения	Значение
0x01	Неверный пароль
0x02	Неверный код команды
0x03	Ошибка проверки CRC
0x04	Неверный адрес
0x05	Неверный параметр
0x06	Неверное изменение параметра
0x07	Системная блокировка
0x08	Параметр сохраняется

(2) Изменение одного 16-битный параметра функций или параметра управления преобразователя частоты с сохранением значения параметра после выключения питания.

При использовании этой команды измененное значение параметра будет сохранено при включении питания после его выключения.

Блок данных протокола прикладного уровня выглядит следующим образом.

Формат запроса:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x06
Адрес регистра	2	0x0000—0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000—0xFFFF

Если действие выполнено успешно, формат ответа будет следующим:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x06
Адрес регистра	2	0x0000—0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000—0xFFFF

Если действие не выполнено, вернется аномальный фрейм ответа, формат которого описан выше.

(3) Изменение одного параметра 16-битного кода функции или параметра управления преобразователя частоты без сохранения после выключения питания.

При использовании этой команды измененное значение параметра не будет сохранено при включении питания после его выключения.

Блок данных протокола прикладного уровня показан ниже.

Формат запроса:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x07
Адрес регистра	2	0x0000—0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000—0xFFFF

Если действие выполнено успешно, формат ответа будет следующим:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x07
Адрес регистра	2	0x0000—0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000—0xFFFF

Если действие не выполнено, вернется аномальный фрейм ответа, формат которого описан выше.

(4) Изменение нескольких параметров функции или параметров управления преобразователем частоты с сохранением значений параметров после выключения питания.

Блок данных протокола прикладного уровня выглядит следующим образом:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x10
Адрес начального регистра	2	0x0000—0xFFFF
Количество регистров в действии	2	0x0001—0x000A

Количество байт содержимого регистра	1	2 x Количество регистров в действии
Содержимое регистра	2 x Количество регистров в действии	

Если действие выполнено успешно, формат ответа будет следующим:

Блок данных протокола прикладного уровня	Длина данных (количество байтов)	Значение или диапазон
Код команды	1	0x10
Адрес начального регистра	2	0x0000—0xFFFF
Количество регистров в действии	2	0x0001—0x000A
Количество байт содержимого регистра	1	2 x Количество регистров в действии
Содержимое регистра	2 x Количество регистров в действии	

Эта команда используется для изменения содержимого непрерывных блоков данных с начального адреса регистра. Если операция не удалась, вернется аномальный фрейм ответа, формат которого описан выше.

6. Параметры управления и параметры состояния преобразователя частоты

Параметры управления преобразователем частоты применяются для запуска, останова, настройки рабочей частоты и других функций. Параметры состояния позволяют запрашивать параметры преобразователя частоты, такие как рабочая частота, выходной ток и выходной крутящий момент.

(1) Параметры управления

Параметры управления преобразователем частоты показаны в следующей таблице:

Адрес регистра	Название параметра	Примечания
0x6400	Управляющее слово 1	См. таблицу описания его бит
0x6401	Основное частотное задание	Основное частотное задание, 0.00Гц—P02.10
0x6402	Процент основного частотного задания	0.0—100.0% максимальной частоты
0x6403	Опорное значение цифрового замкнутого контура (ПИД)	Действует при включенной функции замкнутого контура процесса, -1000—1000, что соответствует -100%—100%
0x6404	Обратная связь ПИД-регулятора	
0x6405	Настройка A01	Действует при P10.13=14, 0—1000, что соответствует 0.0—100.0%
0x6406	Резерв	
0x6407	Настройка состояния клеммы DO	0—0xFF Бит0—Бит3, что соответствует DO1, DO2, DO3/RO2, RO1 Действует при P10.00—P10.03=19
0x6408	Резерв	

Адрес регистра	Название параметра	Примечания
0x6409	Настройка управления виртуальными клеммами	0—0xFF Бит0—Бит7, что соответствует виртуальным клеммам DI1—DI8 Действует, когда настроен соответствующий бит P09.16
0x640C	Вспомогательное частотное задание	0.00Гц—P02.10
0x640D	Задание крутящего момента	-3000—3000, что соответствует -300.0—300.0% В режиме управления крутящим моментом действует, когда канал задания крутящего момента является последовательным портом
0x640E	Предел частоты FWD при управлении крутящим моментом	0.00Гц—P02.11
0x640F	Предел частоты REV при управлении крутящим моментом	0.00Гц—P02.11
0x6410	Предел крутящего момента преобразователя частоты при управлении скоростью	0—3000, что соответствует 0.0—300.0%
0x6411	Предел тормозного момента при управлении скоростью	0—3000, что соответствует 0.0—300.0%
0x6412	Задание напряжения для разделения V/F	0—1000В
0x6413	Резерв	
0x6414	Управляющее слово 2	См. таблицу описания его бит

Определение бит управляющего слова 1 показано в следующей таблице:

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит2—Бит0	111В	Останов из-за внешней ошибки	Останов по инерции и отображение преобразователем частоты внешней ошибки
	110В	Останов в режиме 1	Останов по инерции
	101В	Останов в режиме 0	Останов в соответствии с установленным временем торможения (действует при отключенном режиме подтормаживания)
	100В	Команда запуска	Запуск преобразователя частоты (действует при отключенном режиме подтормаживания)
	Другое	Нет команды	
Бит3	1	Вращение в обратном направлении	Установка направления вращения, когда команда запуска действует
	0	Вращение в прямом направлении	
Бит4	0	Включение ускорения/торможения	Бит0—Бит3, Бит7, Бит8 слова управления 1 действуют только при включении ускорения/торможения
	1	Отключение ускорения/торможения	

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит5	0	Резерв	
Бит6			
Бит7	1	Прямое подтормаживание	Когда включены и прямое подтормаживание, и обратное вращение, никакие действия не выполняются; когда оба отключены, режим вращения подтормаживанием останавливается
	0	Прямое подтормаживание отключено	
Бит8	1	Обратное подтормаживание	
	0	Обратное подтормаживание отключено	
Бит9	1	Сброс ошибки включен (действует для всех каналов команд)	Выбранный бит действительности сброса ошибки хост-устройства
	0	Сброс ошибки отключен	
Бит15— Бит10	0	Резерв	



(1) Команда управления (управляющие слова 1 и 2) хост-устройства действительна только тогда, когда «выбор канала команд работы» установлен на «управление через связь».

(2) Хост-устройство обрабатывает ошибки и сигналы тревоги следующим образом: при возникновении ошибки преобразователя частоты только команда сброса ошибки действительна для управляющих слов 1 и 2, а любые другие команды от хост-устройства недействительны. То есть хост должен сначала сбросить ошибку перед отправкой других команд.

Определение бит управляющего слова 2 показано в следующей таблице.

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит0	0	Резерв	Резерв
Бит1	1	Вращение преобразователя частоты запрещено	Бит для включения/выключения вращения преобразователя частоты
	0	Вращение преобразователя частоты разрешено	
Бит15—Бит2	0	Резерв	

(2) Параметры состояния

Адрес регистра	Название параметра	Примечания
0x6500	Статусное слово 1 преобразователя частоты	См. таблицу описания статусного слова 1
0x6501	Фактическое рабочее значение текущей основной уставки	0.00Гц—P02.11, текущая рабочая частота
0x6502	Модель преобразователя частоты	См. параметры производителя
0x6503	Серийный номер преобразователя частоты	Серия продукта, например 820

Адрес регистра	Название параметра	Примечания
0x6504	Номер версии ПО функции	Номер версии ПО функциональной платы
0x6505	Резерв	
0x6506	Выходной ток	0.0—6553.5A
0x6507	Выходное напряжение	0—65535В
0x6508	Выходная мощность	0.0—6553.5кВт
0x6509	Скорость вращения при работе	0—65535 об/мин
0x650A	Линейная скорость при работе	0–65535м/с
0x650B	Резерв	
0x650C	Напряжение на шине	0.0–6553.5В
0x650D	Резерв	
0x650E	Состояние 1 клеммы DI	0—0x1111 Соответствует DI1—DI4
0x650F	Состояние 2 клеммы DI	0—0x1111 Соответствует DI5—DI8
0x6510	Состояние 3 клеммы DI	0—0x1111 Соответствует DO1, DO2, DO3/RO2, RO1
0x6511	Резерв	
0x6512	Тип текущей ошибки	0—55
0x6513	Тип последней ошибки	0—55
0x6514	Тип предпоследней ошибки	0—55
0x6515	Опорное значение рабочей частоты	0.00Гц—P02.11
0x6516	Резерв	
0x6517	Опорное значение ПИД-регулятора	-100.0%—100.0%
0x6518	Обратная связь ПИД-регулятора	-100.0%—100.0%
0x6519	AI1	0.00—10.00В
0x651A	AI2	-10.00—10.00В
0x651B	Резерв	
0x651C	Настройка 1 времени ускорения	0.0—6000.0с
0x651D	Настройка 1 времени торможения	0.0—6000.0с
0x651E	Источник управления работой	Источник управления работой (то же, что P02.02)
0x651F	Статусное слово 2 преобразователя частоты	См. таблицу описания статусного слова 2
0x6520	Выбор источника основной частоты	См. P02.05
0x6521	Резерв	
0x6522	Выбор двигателя и режима	0—0xFFFF0 Разряд единиц: Режим управления 0: SVC1 1: FVC 2: V/F Разряд десятков: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 Разряд сотен: Тип двигателя 0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель
0x6523	Напряжение на шине при текущей ошибке	0.0–6553.5В

Адрес регистра	Название параметра	Примечания
0x6524	Фактический ток при текущей ошибке	0.0–6553.5A
0x6525	Рабочая частота при текущей ошибке	0.00Гц—P02.11
0x6526	Состояние преобразователя частоты переменного тока при текущей ошибке	См. P01.17
0x6527	Резерв	
0x6528	Статусное слово 3 преобразователя частоты	См. таблицу описания статусного слова 3



(1) Параметры состояния не могут быть записаны.

(2) В параметрах состояния максимальная длина «фактического рабочего значения текущей основной уставки», «текущей рабочей частоты», «опорного значения рабочей частоты» и «рабочей частоты при текущей ошибке» составляет 32 бита, а длина остальных составляет 16 бит.

Описание битов статусного слова 1 преобразователя частоты показано в следующей таблице.

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит0	1	Управление последовательным портом включено	
	0	Управление последовательным портом отключено	
Бит1	1	Преобразователь частоты работает	
	0	Преобразователь частоты остановлен	
Бит2	1	Преобразователь частоты вращается REV	
	0	Преобразователь частоты вращается FWD	
Бит3	1	Опорный сигнал последовательного порта включен	
	0	Опорный сигнал последовательного порта отключен	
Бит4	1	Выходная частота достигает основного опорного значения	
	0	Выходная частота не достигает основного опорного значения	
Бит5	1	Ошибка	1 означает, что есть ошибка. С помощью битов 15—8 можно проверить текущий тип ошибки.
	0	Нет ошибки	

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит6	0	Резерв	
Бит7	0		
Бит15—Бит8	0x00—0xFF	Коды ошибок или сигналов тревоги	0: Нет ошибки 1—49: Есть ошибка Тип ошибки см. в P97.32

Описание битов статусного слова 2 преобразователя частоты показано в следующей таблице.

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит0		Резерв	
Бит1	1	Режим подтормаживания	
	0	Без режима подтормаживания	
Бит2	1	Режим простого ПЛК	
	0	Без режима простого ПЛК	
Бит3		Резерв	
Бит4	1	Режим замкнутого контура процесса (ПИД)	
	0	Режим без замкнутого контура процесса (ПИД)	
Бит15—Бит5		Резерв	

Описание битов статусного слова 3 преобразователя частоты показано в следующей таблице.

Бит	Значение	Функция	Примечание
Бит2—Бит0		Резерв	
Бит3		Ускорение	
Бит4		Торможение	
Бит5		Вращение на постоянной скорости	
Бит6		Предварительное возбуждение	
Бит7		Автонастройка параметров	
Бит8		Ограничение перегрузки по току	
Бит9		Ограничение перенапряжения постоянного тока	
Бит10		Ограничение крутящего момента	
Бит11		Достижение скорости (режим скорости)/ Скорость ограничена (режим крутящего момента)	
Бит12		Ошибка преобразователя частоты	
Бит13		Управление скоростью	
Бит14		Управление крутящим моментом	
Бит15		Резерв	

7. Меры предосторожности

1. Если в процессе чтения нескольких параметров какой-либо из параметров не был успешно прочитан (из-за неверного адреса параметра, параметра, являющегося паролем и т. д.), будет возвращена только информация об ошибке, сами параметры возвращены не будут.

2. Если в процессе записи нескольких параметров управления или функциональных параметров (0×10) какой-либо из параметров не был успешно записан (из-за неверного адреса параметра, превышения диапазона значений и т. д.), будет возвращена информация об ошибке. Параметры перед ошибочным будут записаны правильно и станут действующими, но последующие параметры записаны не будут.

3. Операции хост-устройства с паролем пользователя

(1) Защита при чтении/записи параметров с помощью пароля пользователя и управления параметрами (за исключением «чтения адреса отображаемых данных» и «переключения отображаемых данных»).

(2) Если установлен пароль пользователя (P00.01), хост-устройство может получить доступ к параметрам только после «расшифровки» (запишите правильный пароль в P00.01), а параметры управления и параметры состояния не ограничены паролем пользователя.

(3) Хост-устройство может установить пароль, но не может отменить пароль, в отличие от рабочей клавиатуры. Операция записи P00.01 действительна только в двух случаях: первый — расшифровка установленного пароля, а второй — установка нового пароля при его отсутствии. В других случаях будет возвращена только информация об ошибке пароля.

(4) Операции хост-устройства и рабочей клавиатуры независимы. Даже если вы выполнили ввод пароля через рабочую клавиатуру, через хост-устройство все равно требуется ввод пароля, когда вы его используете для просмотра параметров, и наоборот.

(5) Параметры, связанные с паролем, запрещены для доступа через связь, и в этом случае вернется ошибка недопустимого адреса параметра.

(6) Когда хост-устройство получает доступ к параметру после ввода пароля, право доступа будет отменено, если в течение 30с не будет связи, а для повторного доступа необходимо будет снова ввести пароль пользователя.

(7) Когда хост-устройство получило доступ (нет пароля пользователя или он уже введен), при установке или изменении пароля пользователя с помощью клавиатуры, хост-устройство по-прежнему будет иметь текущий доступ без необходимости ввода пароля. Когда право доступа станет недействительным, хост-устройству потребуется снова расшифровать (ввести новый пароль) для доступа.

8. Проверка CRC

Для повышения скорости CRC-16 обычно принимает табличный тип. Ниже приведен исходный код на языке C для реализации CRC-16. Обратите внимание, что в конечных результатах поменялись местами старшие и младшие байты, то есть результаты представляют собой контрольную сумму CRC для отправки.

```
unsigned short CRC16 (unsigned char *msg, unsigned char length)
{
    unsigned char uchCRCHi = 0xFF;
    unsigned char uchCRCLo = 0xFF;
    unsigned int uIndex;
    while (length--)
    {
        uIndex = uchCRCLo ^ *msg++;
        uchCRCLo = uchCRCHi ^ (crc_V_Alue[uIndex] >> 8);
        uchCRCHi = crc_V_Alue[uIndex] & 0xFF;
    }
    return (uchCRCHi | uchCRCLo << 8);
}

const unsigned int crc_V_Alue[] = {
    0x0000, 0xC1C0, 0x81C1, 0x4001, 0x01C3, 0xC003, 0x8002, 0x41C2, 0x01C6, 0xC006, 0x8007, 0x41C7,
    0x0005, 0xC1C5, 0x81C4, 0x4004, 0x01CC, 0xC00C, 0x800D, 0x41CD, 0x000F, 0xC1CF, 0x81CE, 0x400E,
```

/* Функция возвращает CRC в виде типа unsigned short */

/* старший байт инициализации CRC */
/* младший байт инициализации CRC */
/* индекс в таблице поискаCRC */
/* буфер сообщений в режиме сквозной передачи */
/* расчет CRC */

/* Таблица значения CRC */

```

0x000 A,0xC1C A, 0x81CB, 0x400B, 0x01C9, 0xC009, 0x8008, 0x41C8, 0x01D8, 0xC018, 0x8019, 0x41D9,
0x001B, 0xC1DB, 0x81D A, 0x401 A, 0x001E, 0xC1DE, 0x81DF, 0x401F, 0x01DD, 0xC01D, 0x801C, 0x41DC,
0x0014, 0xC1D4, 0x81D5, 0x4015, 0x01D7, 0xC017, 0x8016, 0x41D6, 0x01D2, 0xC012, 0x8013, 0x41D3,
0x0011, 0xC1D1, 0x81D0, 0x4010, 0 x01F0,0xC030,0x8031,0x41F1,0x0033,0xC1F3,0x81F2,0x4032,
0x0036,0xC1F6,0x81F7,0x4037,0x01F5,0xC035,0x8034,0x41F4,0x003C,0xC1FC,0x81FD,0x403D,
0x01FF,0xC03F,0x803E,0x41FE,0x01F A,0xC03 A,0x803B,0x41FB,0x0039,0xC1F9,0x81F8,0x4038,
0x0028,0xC1E8,0x81E9,0x4029,0x01EB,0xC02B,0x802 A,0x41E A, 0x01EE, 0xC02E, 0x802F, 0x41EF,
0x002D, 0xC1ED, 0x81EC, 0x402C, 0x01E4, 0xC024, 0x8025, 0x41E5, 0x0027, 0xC1E7, 0x81E6, 0x4026,
0x0022, 0xC1E2, 0x81E3, 0x4023, 0x01E1, 0xC021, 0x8020, 0x41E0, 0x01 A0, 0xC060, 0x8061, 0x41 A1,
0x0063, 0xC1 A3, 0x81 A2, 0x4062, 0x0066, 0xC1 A6, 0x81 A7,0x4067,0x01 A5,0xC065,0x8064,0x41 A4,
0x006C,0xC1 AC,0x81 AD,0x406D,0x01 AF,0xC06F,0x806E,0x41 AE,0x01 A A,0xC06 A,0x806B,0x41 AB,
0x0069,0xC1 A9,0x81 A8,0x4068,0x0078,0xC1B8,0x81B9,0x4079,0x01BB,0xC07B,0x807 A,0x41B A,
0x01BE,0xC07E,0x807F,0x41BF,0x007D,0xC1BD,0x81BC,0x407C,0x01B4,0xC074,0x8075,0x41B5,
0x0077,0xC1B7,0x81B6,0x4076,0x0072,0xC1B2,0x81B3,0x4073,0x01B1,0xC071,0x8070,0x41B0,
0 x0050,0xC190,0x8191,0x4051,0x0193,0xC053,0x8052,0x4192,0x0196,0xC056,0x8057,0x4197,
0x0055,0xC195,0x8194,0x4054,0x019C,0xC05C,0x805D,0x419D,0x005F,0xC19F,0x819E,0x405E,
0x005 A,0xC19 A,0x819B,0x405B,0x0199,0xC059,0x8058,0x4198,0x0188,0xC048,0x8049,0x4189,
0x004B,0xC18B,0x818 A,0x404 A,0x004E,0xC18E,0x818F,0x404F,0x018D,0xC04D,0x804C,0x418C,
0x0044,0xC184,0x8185,0x4045,0x0187,0xC047,0x8046,0x4186,0x0182,0xC042,0x8043,0x4183,
0x0041,0xC181,0x8180,0x4040}

```

Если контрольная сумма CRC каждого отправленного байта вычисляется онлайн, это займет много времени, но может сэкономить место программы, занимаемое таблицей. Код для вычисления CRC онлайн выглядит следующим образом:

```

unsigned int crc_check (unsigned ch Ar *d At A,unsigned ch Ar length)
{
int i;
unsigned crc_result=0xffff;
while (length--)
{
crc_result^=*d At A++;
for (i=0;i<8;i++)
{
if (crc_result&0x01)
{
crc_result= (crc_result>>1) ^0x A001;

```

```

}
else
{
    crc_result=crc_result>>1;
}
}
}
return (crc_result= ( (crc_result&0xff) <<8) | (crc_result>>8) );
}

```

9. Масштабирование параметров преобразователя частоты

(1) Масштабирование частоты 1:100

Для вращения преобразователя частоты на частоте 50Гц основное задание должно быть 0x1388 (5000).

(2) Масштабирование времени 1:10

Чтобы установить время ускорения преобразователя частоты на 30с, параметр должен быть установлен на 0x012C (300).

(3) Масштабирование тока 1:10

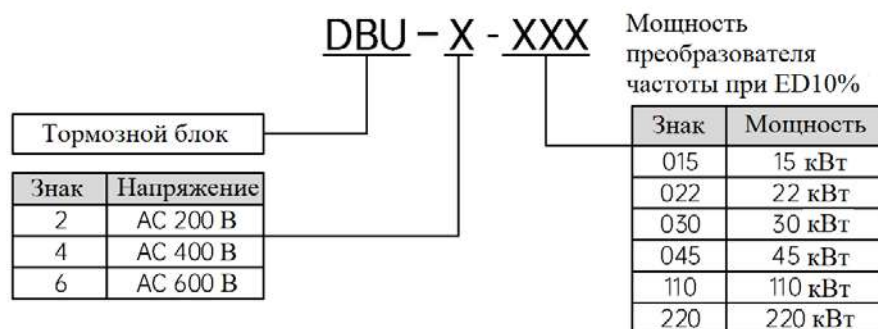
Если ток обратной связи преобразователя частоты равен 0x012C (300), текущий ток составляет 30А.

(4) Выходная мощность — это ее абсолютное значение.

(5) Для получения информации о других параметрах см. описание функциональных параметров.

Приложение 2 Компоненты торможения

1 Описание модели внешнего тормозного блока



Приложение, Рисунок 2-1 Описание моделей тормозных блоков



ED10% на рисунке выше означает, что период включения (рабочий цикл) торможения составляет 10%.

2 Конфигурация внешнего тормозного блока (при периоде включения торможения 10% и напряжении торможения 760В)

Приложение, Таблица 2-1 Конфигурация тормозного блока

Номинальная мощность преобразователя частоты (кВт)	Модель тормозного блока и число параллельных соединений	Тормозной резистор	Тормозной момент (%)
132	DBU-4045C*3	13кВт / 6.8Ω * 2	130
160	DBU-4220B*1	16кВт / 2.8Ω * 2	140
200	DBU-4220B*1	21кВт / 4.1Ω * 2	120
220	DBU-4220B*1	23кВт / 4.1Ω * 2	110
280	DBU-4300*1	27кВт / 3.8Ω * 2	110



Приведенные выше рекомендации подходят для рабочих условий с периодом включения торможения 10% и напряжением торможения 760В, что применимо в большинстве случаев. Для особых условий работы, пожалуйста, проконсультируйтесь с нами.

3 Конфигурация тормозного резистора встроенного тормозного блока преобразователя частоты

Приложение, Таблица 2-2 Конфигурация тормозного резистора

Модель преобразователя частоты	Рекомендуемый тормозной резистор	Минимальное тормозное сопротивление	Тормозной момент (%)
VT820G1-2S0.4B	80Вт / 200Ω	95Ω	120
VT820G1-2S0.75B	8Вт / 150Ω	68Ω	120
VT820G1-2S1.5B	100Вт / 100Ω	32Ω	120
VT820G1-2S2.2B	100Вт / 70Ω	32Ω	120
VT820G1-4T0.75B	140Вт / 800Ω	270Ω	120
VT820G1-4T1.5B	300Вт / 380Ω	220Ω	120
VT820G1-4T2.2B	440Вт / 260Ω	100Ω	120
VT820G1-4T3.7B	740Вт / 150Ω	82Ω	120
VT820G1-2T3.7B	800Вт / 33Ω	22Ω	120
VT820G1-4T5.5B	1100Вт / 100Ω	50Ω	120
VT820G1-4T7.5B	1500Вт / 75Ω	50Ω	120
VT820G1-2T5.5B	1300Вт / 22Ω	16.5Ω	120
VT820G1-2T7.5B	1700Вт / 16Ω	12Ω	120
VT820G1-4T11B	2200Вт / 50Ω	30Ω	120
VT820G1-4T15B	3000Вт / 38Ω	22Ω	120
VT820G1-4T18.5B	4000Вт / 33Ω	24Ω	120
VT820G1-4T22B	4500Вт / 27Ω	24Ω	120
VT820G1-4T30B	6000Вт / 20Ω	19.2Ω	120
VT820G1-4T37B	7000Вт / 16Ω	14.8Ω	120
VT820G1-4T45B	9000Вт / 13Ω	12.8Ω	120
VT820G1-4T55B	11000Вт / 10.5Ω	9.6Ω	120
VT820G1-4T75B	15000Вт / 7.7Ω	6.8Ω	120
VT820G1-4T90B	9000Вт / 10.2Ω * 2	5.1Ω	120
VT820G1-4T110B	11000Вт / 8.0Ω * 2	3.4Ω	120



(1) Рекомендуемые характеристики тормозных резисторов основаны на рабочих условиях с периодом включения торможения 10% и максимальным временем однократного торможения 10с.

(2) Преобразователи частоты мощностью 110кВт и ниже имеют встроенные тормозные блоки. Для динамического торможения необходимо установить только внешний тормозной резистор.

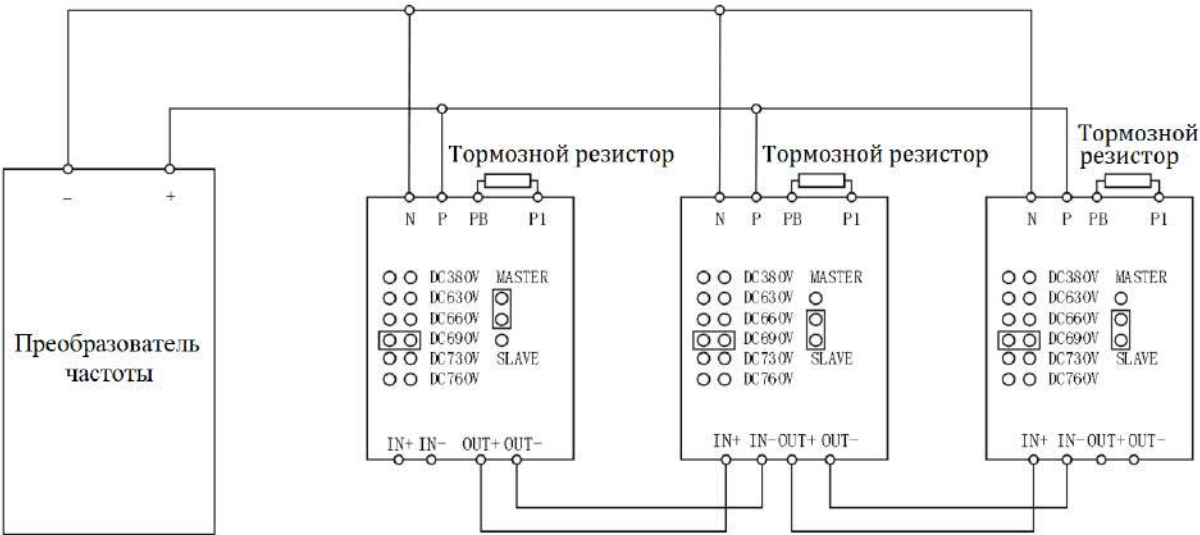
(3) Подходящий тормозной блок для преобразователя частоты мощностью 132кВт и выше, см. [Таблицу 2-1](#) Приложения 2.

4 Проводка

(1) Проводка встроенного тормозного блока преобразователя частоты

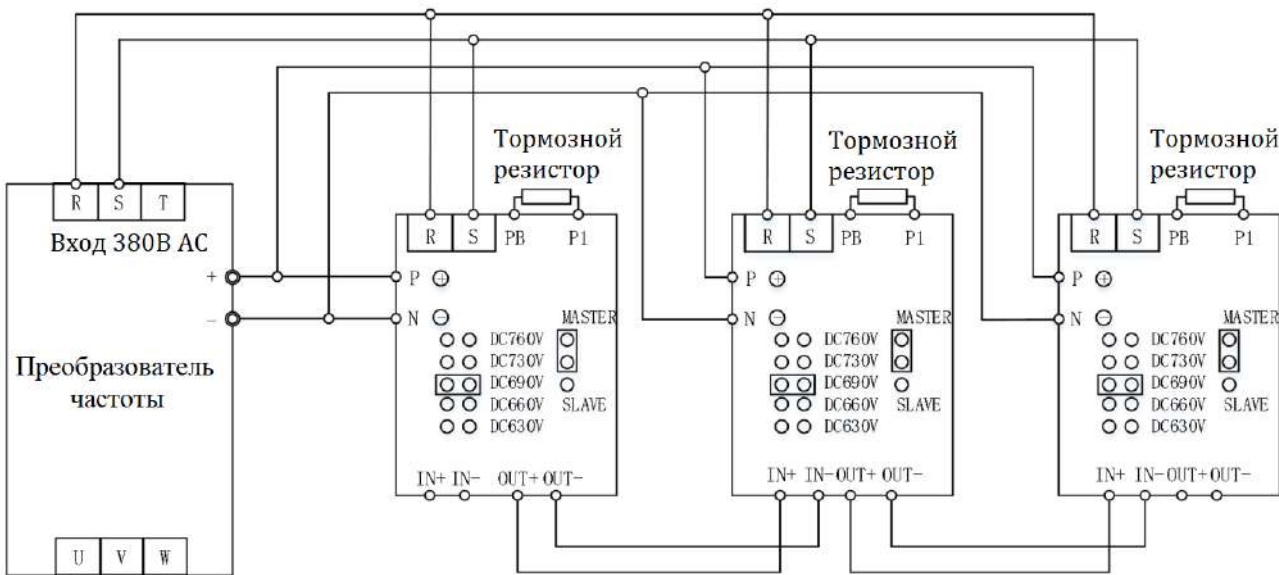
Подключите тормозные резисторы к клеммам (+) и BR главной цепи преобразователя частоты.

(2) Внешняя схема проводки внешнего тормозного блока DBU-4030/4045



Приложение, Рисунок 2-2 Проводка преобразователя частоты и тормозного блока

(3) Внешняя схема проводки DBU-4220/4300



Приложение 3 Гарантия и обслуживание

«Вектор Технологий» производит продукцию с электроприводом строго в соответствии со стандартом ISO9001:2008. В случае обнаружения каких-либо отклонений в работе продукции обратитесь к дистрибьютору или в головной офис. Наша компания окажет вам полную техническую поддержку.

1. Гарантийный срок

Гарантия на продукцию составляет 18 месяцев с даты покупки, однако срок действия гарантии не должен превышать 24 месяца с даты изготовления, указанной на заводской табличке.

2. Объем гарантии

В течение гарантийного срока любые отклонения в работе продукции, возникшие по вине нашей компании, могут быть бесплатно отремонтированы или заменены нашей компанией. В следующих ситуациях также будет взиматься плата за техническое обслуживание, даже если срок гарантии на продукцию еще не истек.

- (1) Ущерб вызван пожаром, наводнением, сильным ударом молнии и т. д.
- (2) Ущерб вызван несанкционированными изменениями, внесенными пользователями.
- (3) Изделие повреждено из-за падения или при перевозке после покупки.
- (4) Изделие повреждено вследствие не соблюдения стандартных требований при фактическом использовании.
- (5) Изделие повреждено, вследствие эксплуатации не в соответствии с инструкциями руководства пользователя.

3. Послепродажное обслуживание

- (1) При наличии особых требований к установке преобразователя частоты и пробной эксплуатации или рабочее состояние преобразователя частоты неудовлетворительное (например, неудовлетворительная производительность и функциональность), обратитесь к дистрибьютору или в «Вектор Технологий».
- (2) В случае возникновения каких-либо отклонений немедленно обратитесь за помощью к дистрибьютору или в «Вектор Технологий».
- (3) В течение гарантийного срока наша компания бесплатно отремонтирует любые отклонения преобразователя частоты, возникшие при производстве или из-за конструкции изделия.
- (4) Если гарантийный срок изделия истек, наша компания может предоставить платные услуги по ремонту в соответствии с потребностями клиентов.
- (5) Плата за обслуживание рассчитывается по фактическим затратам. При наличии, соглашение имеет преимущественную силу.

«Вектор Технологий»

Юридический адрес: ул. Б. Берута, 16, корп. 3, кв. 72, г. Минск, 220092, Республика Беларусь

Почтовый адрес: ул. Тюленина, 10К, этаж 3, 223051, г. Колодищи, Республика Беларусь

Сайт: www.vec-tech.by.

Тел.: (017) 516-84-37

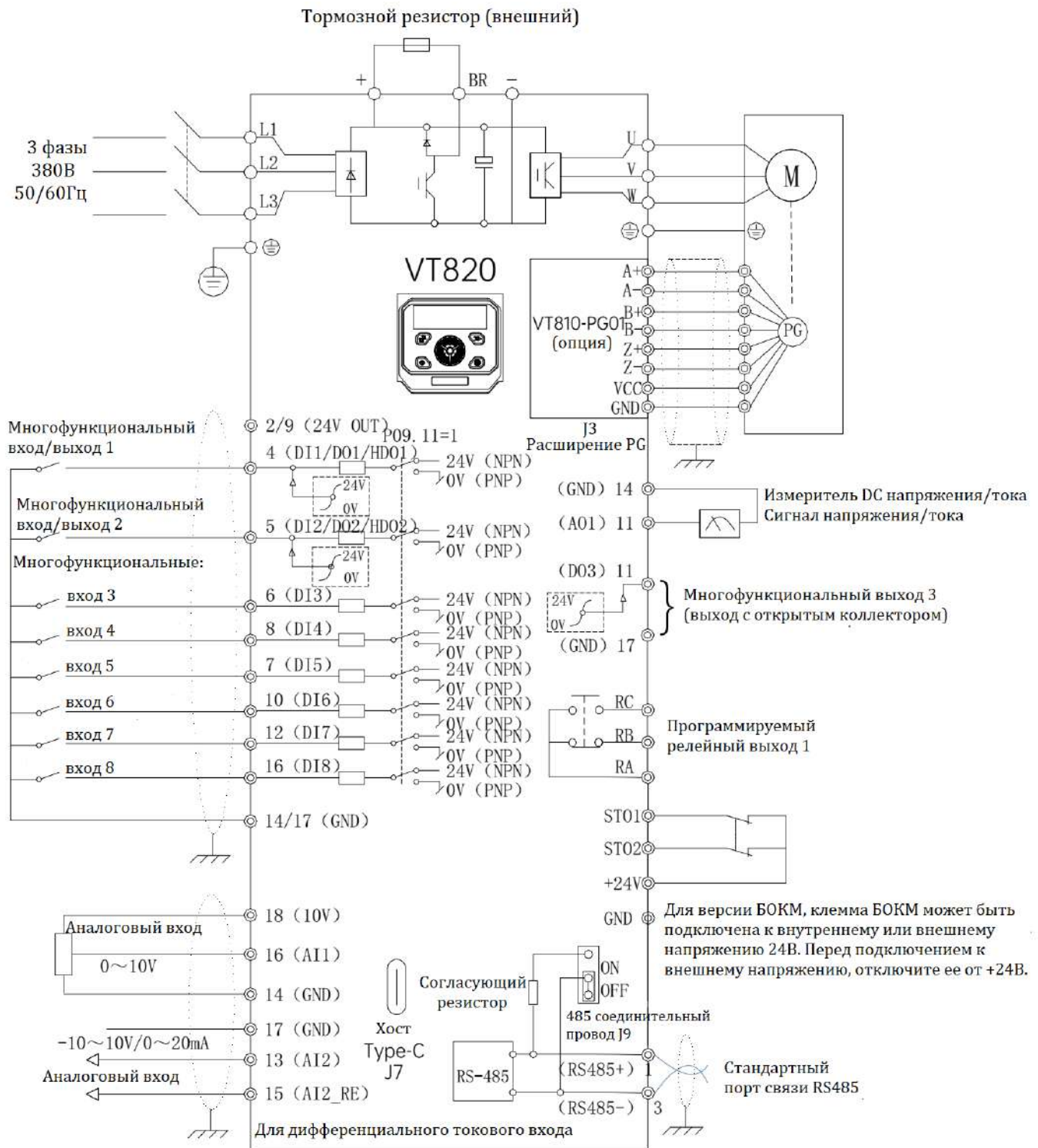
Электронная почта: info@vec-tech.by

Таблица записи параметров

[illegible]

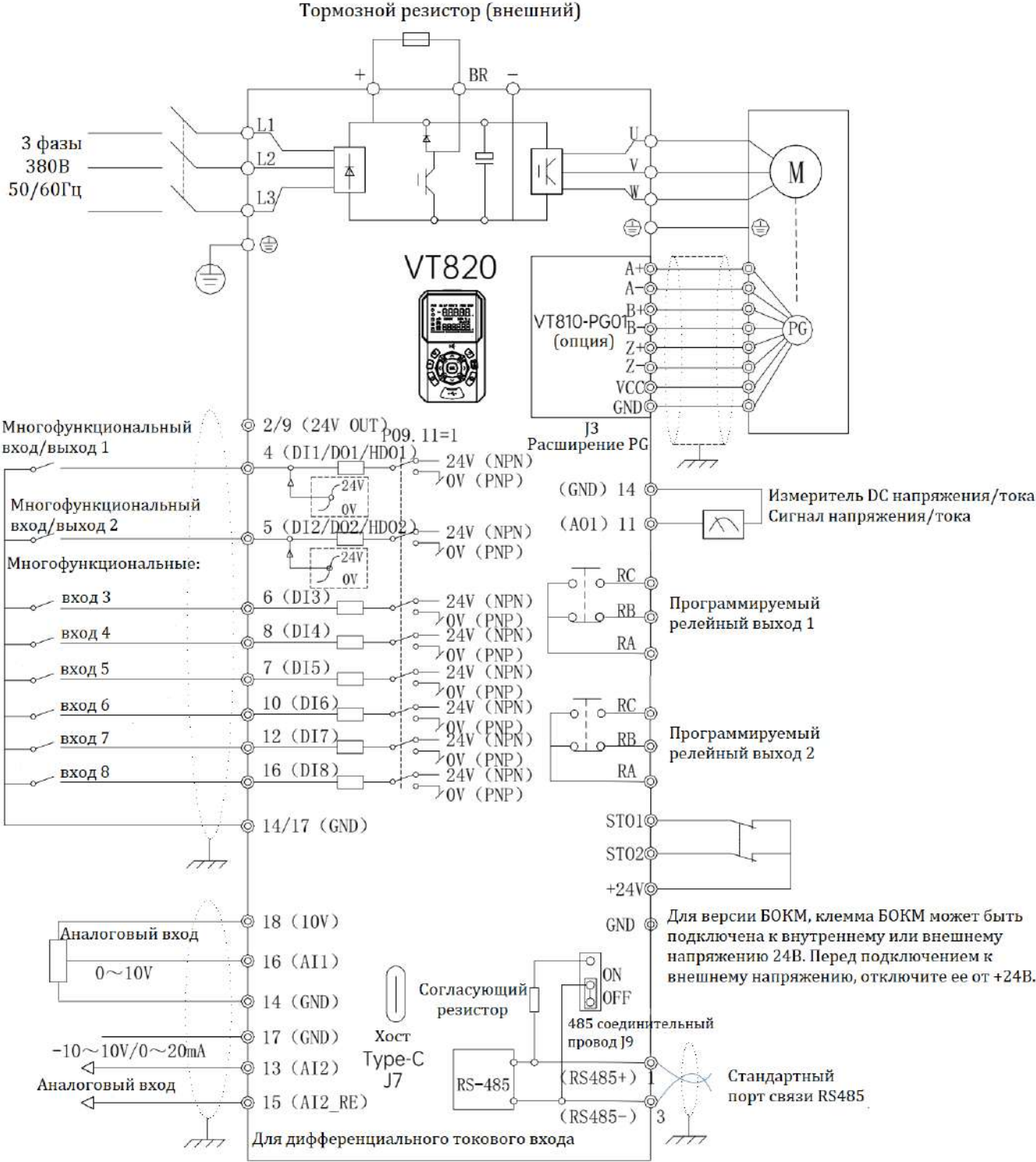
Схемы электропроводки

(1) 75кВт и ниже



Базовая схема электропроводки 1

(2) 90кВт и выше



Базовая схема электропроводки 2



+375 29 685 60 15
+375 17 516 84 37
info@vec-tech.by
www.vec-tech.by

