Преобразователь частоты PD310

PROMPOWER

Руководство по быстрому вводу в эксплуатацию

PROM
POWER

Оглавление

1 Сведения об изделии 3
1.1 Введение 3
1.2 Заказной номер 4
1.3 Описание шильдика 5
1.4 Модельный ряд 6
1.5 Перегрузочная способность 8
1.6 Режимы работы 8
1.7 Опциональные платы и компоненты 10
2 Клеммы управления 11
3 Приступаем к работе 17
3.1 Работа с кнопочной панелью 17
3.1.1 Индикаторы 19
3.1.2 Навигация по параметрам преобразователя частоты 19
3.2 Изменение режима работы 20
3.3 Сброс на заводские настройки 21
3.4 Быстрый ввод в эксплуатацию 21
3.4.1 Вольт частотное управление U/f 22
3.4.2 Векторное управление без датчика скорости SVC 23
3.4.3 Векторное управление с датчиком скорости FVC 25
4 Коды ошибок 27

Введение

Данное руководство пользователя содержит информацию, необходимую для настройки и безопасной эксплуатации преобразователей частоты PD310.

В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования издатель оставляет за собой право вносить изменения в содержание данного руководства без предварительного оповещения пользователей.

Никакую часть данного руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения в письменной форме от издателя.

1 Сведения об изделии

1.1 Введение

PD310 – это серия преобразователей частоты (ПЧ) низкого напряжения, предназначенных для работы в составе электроприводов, к которым предъявляются повышенные требования к динамическим свойствам и диапазону регулирования скорости.

Отличительными особенностями PD310 являются:

- Широкий диапазон мощности – от 0,75 кВт до 800 кВт;
- Разнообразие опциональных плат обратной связи по скорости и коммуникационных интерфейсов для гибкой интеграции в существующие системы АСУ ТП;
- Высокопроизводительная система управления, обеспечивающая широкий диапазон скоростей вращения приводного электродвигателя и быстрый отклик на изменение момента (диапазон регулирования скорости не менее 1000 при работе с датчиком скорости);
- Многообразие встроенных функциональных возможностей, позволяющих гибко настраивать электропривод под индивидуальную задачу;
- Встроенные защитные функции (от короткого замыкания на выходе ПЧ, от потери входной/выходной фазы, от перенапряжения, от пониженного напряжения, от потери сигнала обратной связи и др.).

1.2 Заказной номер

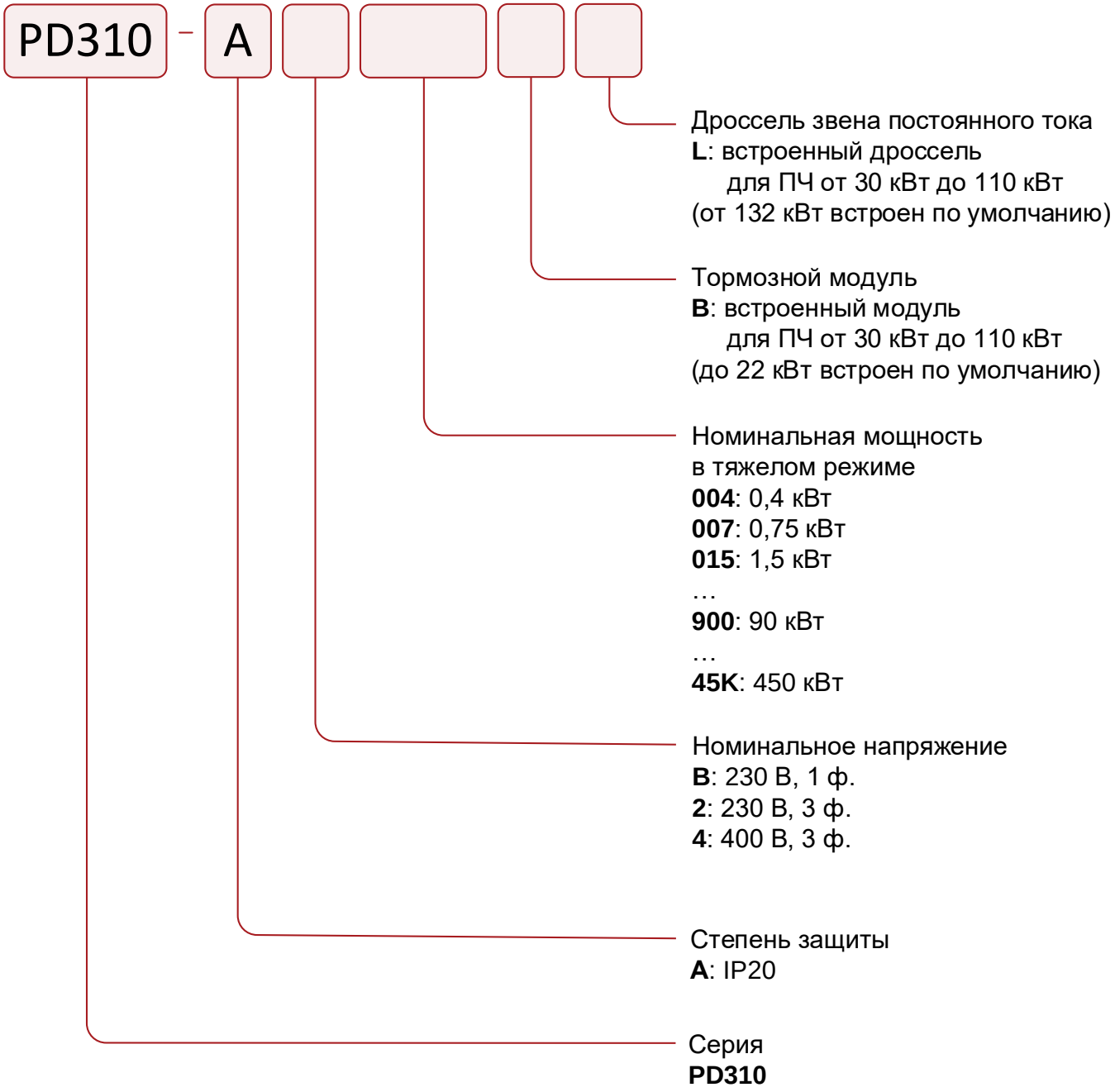


Рисунок 1-1 Код модели PD310

1.3 Описание шильдика

Рисунок 1-2 Описание шильдика

1.4 Модельный ряд

Преобразователь частоты PD310 имеет 2 набора номинальных параметров для нормального и тяжелого режимов работы.

Нормальный режим	Тяжелый режим
Для применений, в которых используются асинхронные двигатели с самовентиляцией (IC411) с небольшой возможной перегрузкой и не требуется полный крутящий момент на низких скоростях (вентиляторы, насосы). Для асинхронных двигателей с самовентиляцией (IC411) нужна дополнительная защита от перегрузок из-за снижения эффективности вентилятора при низких скоростях вращения.	Для применений с постоянным крутящим моментом, где нужна большая перегрузочная способность или полный момент на низких скоростях (например, грузоподъемные механизмы, конвейеры, мельницы и др.).

Выбор перегрузочной способности для выбранного режима работы производится настройкой параметра A4-02. По умолчанию выбраны настройки для тяжелого режима работы.

Таблица 1-1 Технические характеристики преобразователей (3 ф. 380 В)
тяжелый режим (нормальный режим)

Модель	Мощность ПЧ (кВт)	Выходной ток (А)	Входной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)	Тормозное устройство	DC дроссель
PD310-A4007B	0,75(1,5)	2,5(3,8)	3,5(4,6)	0,75(1,5)	Встроенное	Нет
PD310-A4015B	1,5(2,2)	3,8(5,1)	4,6(6,3)	1,5(2,2)		
PD310-A4022B	2,2(3,7)	5,1(9)	6,3(11,5)	2,2(3,7)		
PD310-A4037B	3,7(5,5)	9(13)	11,5(16,8)	3,7(5,5)		
PD310-A4055B	5,5(7,5)	13(17)	16,8(22)	5,5(7,5)		
PD310-A4075B	7,5(11)	17(25)	22(32,5)	7,5(11)		
PD310-A4110B	11(15)	25(32)	32,5(41,5)	11(15)		
PD310-A4150B	15(18,5)	32(37)	41,5(49,6)	15(18,5)		
PD310-A4185B	18,5(22)	37(45)	49,6(59)	18,5(22)		
PD310-A4220B	22(30)	45(60)	59(65)	22(30)		
PD310-A4300	30(37)	60(75)	65(80)	30(37)	Встроенное опционально	Встроенный опционально
PD310-A4370	37(45)	75(91)	80(95)	37(45)		
PD310-A4450	45(55)	91(112)	95(118)	45(55)		
PD310-A4550	55(75)	112(150)	118(157)	55(75)		
PD310-A4750	75(90)	150(176)	157(180)	75(90)		
PD310-A4900	90(110)	176(210)	180(214)	90(110)		
PD310-A411K	110(132)	210(253)	214(256)	110(132)		
PD310-A413K	132(160)	253(304)	240(287)	132(160)		Встроенный

Модель	Мощность ПЧ (кВт)	Выходной ток (А)	Входной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)	Тормозное устройство	DC дроссель
PD310-A416K	160(185)	304(326)	287(306)	160(185)	Внешний блок PDBU	
PD310-A418K	185(200)	326(377)	306(365)	185(200)		
PD310-A420K	200(220)	377(426)	365(410)	200(220)		
PD310-A422K	220(250)	426(465)	410(441)	220(250)		
PD310-A425K	250(280)	465(520)	441(495)	250(280)		
PD310-A428K	280(315)	520(585)	495(565)	280(315)		
PD310-A431K	315(355)	585(650)	565(617)	315(355)		
PD310-A435K	355(400)	650(725)	617(687)	355(400)		
PD310-A440K	400(450)	725(820)	687(782)	400(450)		
PD310-A445K	450(500)	820(860)	790(835)	450(500)		
PD310-A450K	500(560)	860(950)	835(920)	500(560)		
PD310-A456K	560(630)	950(1100)	920(1050)	560(630)		
PD310-A463K	630(710)	1100(1260)	1050(1198)	630(710)		Стандартный входной дроссель
PD310-A471K	710(800)	1260(1500)	1198(1426)	710(800)		

Таблица 1-2 Технические характеристики преобразователей (3 ф. 220 В) тяжелый режим

Модель	Мощность ПЧ (кВт)	Выходной ток (А)	Входной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)	Тормозное устройство	DC дроссель
PD310-A2007B	0,75	4,0	4,8	0,75	Встроенное	Нет
PD310-A2015B	1,5	7,0	8,8	1,5		
PD310-A2022B	2,2	9,6	12	2,2		
PD310-A2037B	3,7	16	21	3,7		
PD310-A2055B	5,5	20	26	5,5		
PD310-A2075B	7,5	30	39	7,5		
PD310-A2110B	11	42	55	11		
PD310-A2150	15	55	60	15	Встроенное опционально	Встроенный опционально
PD310-A2185	18,5	70	75	18,5		

Таблица 1-3 Технические характеристики преобразователей (1 ф. 220 В) тяжелый режим

Модель	Мощность ПЧ (кВт)	Выходной ток (А)	Входной ток (А)	Мощность двигателя (кВт)	Тормозное устройство	DC дроссель
PD310-AB007B	0,75	4,0	8,2	0,75	Встроенное	Нет
PD310-AB015B	1,5	7,0	14	1,5		
PD310-AB022B	2,2	9,6	23	2,2		
PD310-AB037B	3,7	16	33	3,7		
PD310-AB055B	5,5	20	40	5,5		
PD310-AB075B	7,5	30	58	7,5		
PD310-AB110B	11	42	84	11		
PD310-AB150	15	55	110	15	Встроенное опционально	Встроенный опционально
PD310-AB185	18,5	70	140	18,5		

1.5 Перегрузочная способность

Величина максимальной перегрузки зависит от выбранного двигателя и настроек преобразователя частоты. Типовые значения перегрузочной способности по выходному току преобразователя частоты приведены в таблице ниже.

Таблица 1-4 Типичные пределы перегрузки

Тяжелый режим	Перегрузка 150% в течение 1 минуты, 180% в течение 6 секунд, 200% в течение 1 секунды
Нормальный режим	Перегрузка 120% в течение 1 минуты, 140% в течение 1,5 секунд

Обычно номинальный ток преобразователя частоты превышает номинальный ток подключенного электродвигателя, что позволяет достичь большего уровня перегрузки, чем настройка по умолчанию. При работе с перегрузкой больше указанного в таблице 2-4 времени преобразователь частоты отключается с ошибкой Err14.

1.6 Режимы работы

Преобразователь частоты поддерживает работу с асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором в следующих режимах:

- Вольт-частотное управление U/f (по умолчанию)
- Векторное управление с датчиком скорости
- Векторное управление без датчика скорости

- **Вольт-частотное управление *U/f***

Данный режим работы предназначен для механизмов, не предъявляющих повышенных требований к быстродействию и точности регулирования скорости, в том числе для насосов, вентиляторов, высокоскоростных электрошпинделей и т.п.

Подаваемое на электродвигатель напряжение пропорционально частоте, кроме режима низких частот, когда преобразователь частоты использует повышенное напряжение (форсировка). Степень пропорциональности напряжения по отношению к частоте выбирается параметром F4-00.

Данный режим используется, когда не требуется высокое быстродействие и точность регулирования скорости вращения, например, для работы с насосами или вентиляторами.

Данный режим можно использовать для управления несколькими электродвигателями.

- **Векторный режим управления асинхронным электродвигателем без датчика скорости**

Векторное управление без датчика скорости/положения. Предназначено для механизмов с диапазоном регулирования скорости до 200:1, предъявляющих повышенные требования к быстродействию, у которых вследствие технологических особенностей установка датчика на вал двигателя не предусматривается (в том числе экструдеры, дробилки и другие механизмы химической и горнорудной промышленности).

Расчет скорости вращения вала электродвигателя осуществляется по математической модели, основанной на данных шильдика электродвигателя и результатах автонастройки.

Данный режим допускает управление только одним электродвигателем.

- **Векторный режим управления асинхронным электродвигателем с датчиком скорости**

Данный режим управления предназначен для широкодиапазонного высококачественного управления скоростью вращения асинхронного электродвигателя в различных производственных механизмах, в том числе механизмах главного движения и подачи металлорежущих станков с ЧПУ и промышленных роботов.

Данный режим применяется, когда требуется высокая точность регулирования скорости вращения приводного электродвигателя в совокупности с высокими динамическими показателями при номинальном статическом моменте на валу (даже при нулевой скорости).

Электродвигатель должен быть оснащен датчиком скорости, а преобразователь частоты платой расширения в соответствии с типом датчика. Для достижения широкого диапазона регулирования рекомендуется применять датчики скорости с высокой разрешающей способностью.

Данный режим допускает управление только одним электродвигателем.

Примечание:

Для обеспечения наилучшего качества регулирования необходимо ввести параметры электродвигателя (группа параметров F02.0x), выполнить процедуру автонастройки и провести настройку контура скорости (группа параметров F03.0x).

1.7 Опциональные платы и компоненты

Таблица 1-5 Опциональные платы для PD310

Тип	Модель	Описание	Дополнительные сведения
Энкодеры	PD310PG1-TTL	Плата расширения инкрементального энкодера TTL (5 В) с сигналом эмуляции	Совместим с дифференциальным входным сигналом, сигналом открытого коллектора и push-pull, сигнал эмуляции 1:1 типа открытый коллектор
	PD310PG1-HTL	Плата расширения инкрементального энкодера HTL (24 В) с сигналом эмуляции	Совместим с дифференциальным входным сигналом, сигналом открытого коллектора и push-pull, сигнал эмуляции 1:1 типа открытый коллектор.
	PD310PG2*	Плата расширения инкрементального энкодера Sin/Cos	Совместим с инкрементальным сигналом типа Sin/Cos
	PD310PG3*	Плата расширения резольвера	-
Увеличение входов/ выходов	PD310IO1	Плата расширения количества входов/ выходов	4xDI (NPN/PNP), 1xDO (NPN), 2xRLO, 1xTh (KTY84, PT100, PT1000), 1xAO (0-10V, 0/4-20mA), 1xAI (0-10V, 0/4-20mA)
Коммуникация	PD310DP1	Коммуникационная плата Profibus-DP	До 12 Мбит, 12 параметров прием (PZD1-PZD12), 12 параметров передача (PZD1-PZD12)
	PD310PN1	Коммуникационная плата Profinet	2xRJ45, 100 Мбит, full duplex, 12 параметров прием (PZD1-PZD12), 12 параметров передача (PZD1-PZD12)
	PD310EN1	Коммуникационная плата Ethernet (Modbus TCP/IP)	2xRJ45, 10/100 Мбит, full duplex, поддерживаемые команды 0x03, 0x06, 0x10, 0x17
	PD310EC1	Коммуникационная плата EtherCAT	2xRJ45, 100 Мбит CANOpen over EtherCAT, PDO, SDO SyncManager, FMMU
	PD310CAN1	Коммуникационная плата CANOpen	125кбит-1Мбит, PDO, SDO, heatbeat, SYNC, NMT, EMCY

* – платы находятся в разработке и будут доступны для заказа в 2024 году

Таблица 1-6 Внешние кнопочные панели для PD310

Модель платы	Описание	Дополнительные сведения
PD310KEY7	Внешняя двухстрочная кнопочная LED панель	Запись/чтение параметров из панели
PD310KEY8	Внешняя двухстрочная кнопочная LED панель с энкодером	Запись/чтение параметров из панели
PD310KEY9*	Внешняя кнопочная LCD панель	-
Keyboard bracket	Держатель панели для установки на дверь шкафа	-

* – панели находятся в разработке и будут доступны для заказа в 2024 году

2 Клеммы управления

Перед началом работы убедитесь, что тип логики соответствует используемым цепям управления. Использование неверного типа логики может привести к непреднамеренному запуску электродвигателя.

По умолчанию в PD310 используется отрицательная логика (NPN).

Примечание:

1. До 22 кВт все модели преобразователей частоты имеют встроенный тормозной прерыватель. Преобразователи частоты до 90 кВт могут быть заказаны со встроенным тормозным прерывателем.
2. Тормозной резистор и реле перегрузки не входит в комплект поставки преобразователя частоты. Рекомендуемые характеристики тормозных резисторов изложены в главе 9.
3. Преобразователи частоты с 30 кВт могут опционально оснащаться встроенным дросселями в звене постоянного тока. Начиная с мощности 132 кВт дроссель в звене постоянного тока поставляется в стандартной комплектации.
4. Начиная с мощности 630 кВт преобразователи частоты поставляются со встроенным сетевым дросселем. Дроссель в звено постоянного тока не устанавливается.

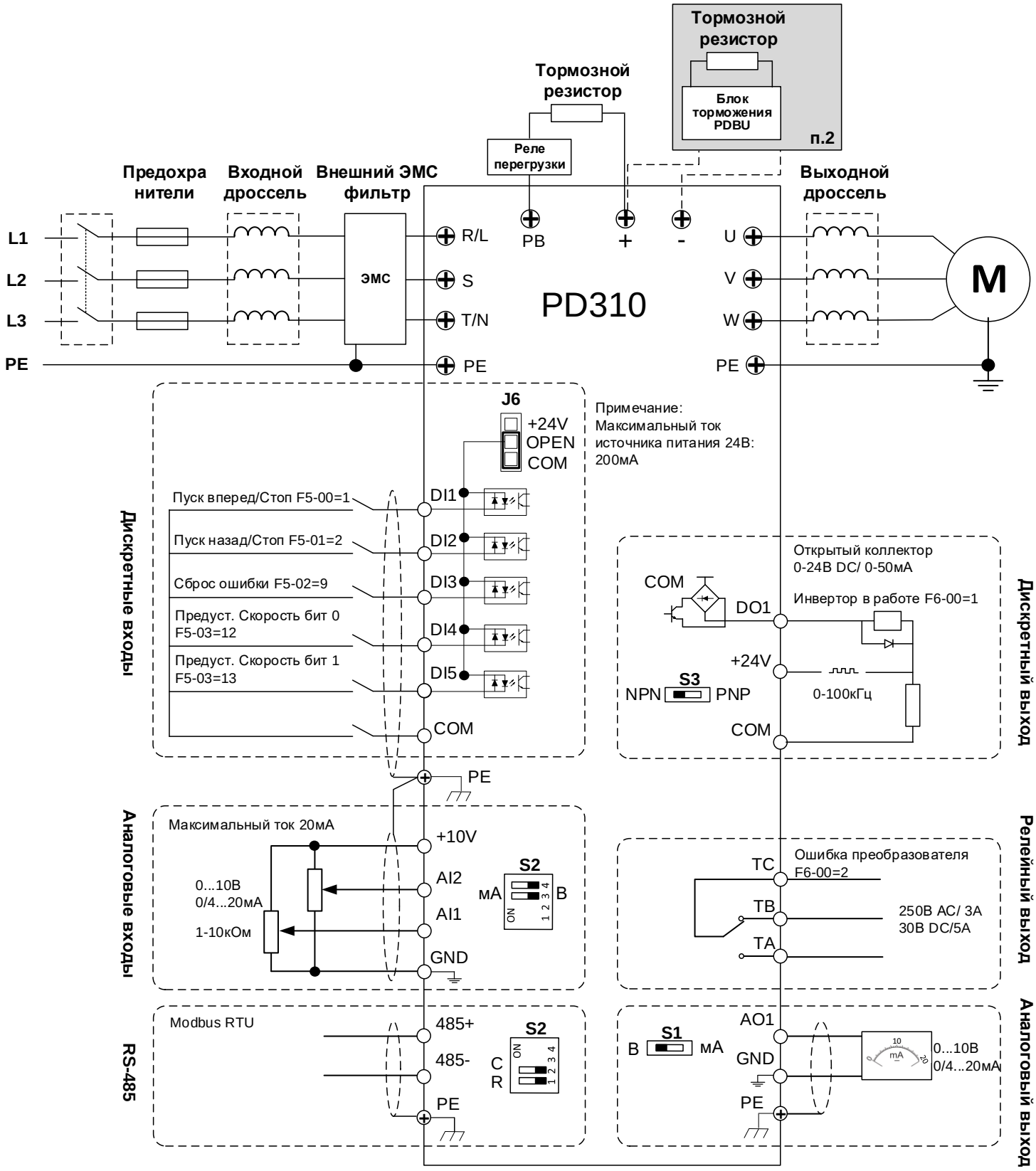


Рисунок 2-1 Типовая схема подключения

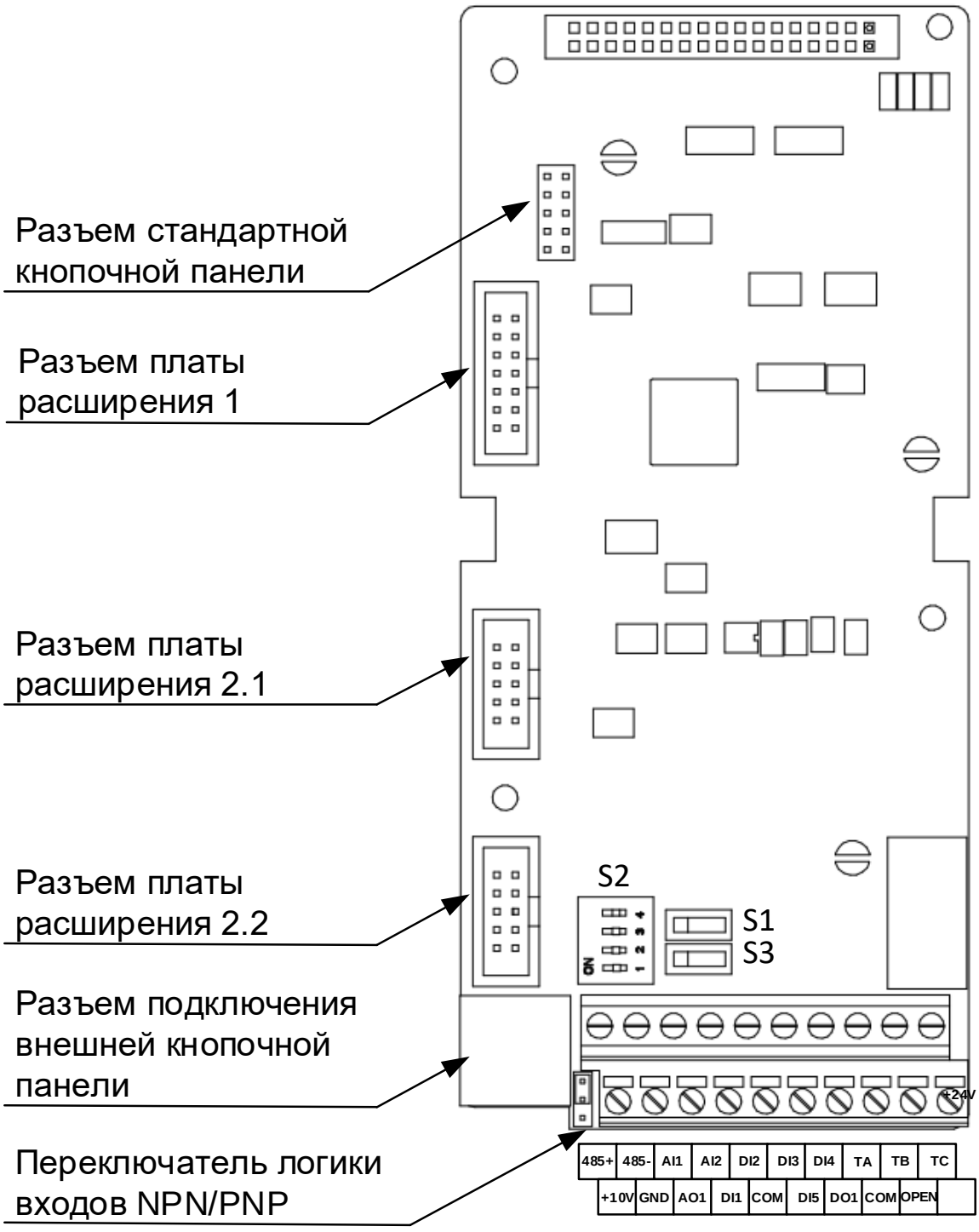


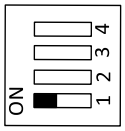
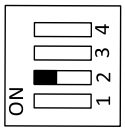
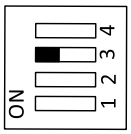
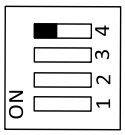
Рисунок 2-2 Расположение клемм управления и DIP-переключателей

Таблица 2-1 Описание клемм управления

Группа	Клемма	Название	Описание
Источники питания	+10V	Опорное напряжение +10 В	Опорное напряжение для питания внешних устройств с максимальным выходным током 20 мА. Допустимый диапазон сопротивления нагрузки 1-10 кОм. Защита от короткого замыкания.
	GND	Аналоговая земля	Подключение заземления аналоговых сигналов.
	+24V	Опорное напряжение 24 В	Опорное напряжение для питания внешних устройств и дискретных входов/выходов с максимальным выходным током 200 мА. Защита от короткого замыкания.
	COM	Сигнальная земля	Общий для дискретных входов/выходов. Гальванически развязан с GND.
	OPEN	Подключение внешнего источника питания	Клемма для подключения внешнего источника питания дискретных входов/выходов. Используется для переключения логики дискретных входов NPN > PNP
Аналоговые входы	AI1-GND	Аналоговый вход 1	Переключение режимов работы 0-10 В / 0-20 мА аналоговых входов с помощью переключателя S2 и параметром F5.54. Входной импеданс при работе по напряжению 22 кОм, при работе по току 500 Ом. Погрешность обработки сигнала <1%.
	AI2-GND	Аналоговый вход 2	
Дискретные входы	DI1-COM	Многофункциональный дискретный вход 1	Изолированная оптопара, совместимая с биполярным сигналом. Входной импеданс 3,6 кОм. Логическая единица при сигнале 10 В. При работе с внешним источником питания допустимое напряжение 24 В ±10%. Выбор функции выполняется параметрами F05.00-F05.03.
	DI2-COM	Многофункциональный дискретный вход 2	
	DI3-COM	Многофункциональный дискретный вход 3	
	DI4-COM	Многофункциональный дискретный вход 4	
	DI5-COM	Многофункциональный дискретный вход 5	Параметры идентичны входам DI1-DI4.
		Вход импульсной последовательности	Высокоскоростная изолированной оптопара с максимальной рабочей частотой 50 кГц. Выбор режима осуществляется параметром F05.04 = 33.
Аналоговый выход	AO1-GND	Аналоговый выход	Переключение режимов работы 0-10 В / 0-20 мА аналогового выхода с помощью переключателя S1 и параметра F6.31.

Группа	Клемма	Название	Описание
			Назначение функции с помощью параметра F6.09 Погрешность обработки сигнала <1%.
Дискретный транзисторный выход	DO1-COM	Дискретный выход	Изолированная оптопара с выходом типа открытый коллектор. Диапазон напряжений от 5 В до 24 В (0,48-10 кОм). Диапазон выходного тока от 2 мА до 50 мА. Выбор логики работы NPN/PNP выбирается переключателем S3.
		Выход импульсной последовательности	Частота следования импульсов до 100 кГц. Схема соединения типа Pull-up с диапазоном напряжений от 5 В до 24 В. Диапазон выходного тока от 2 мА до 50 мА.
Релейный выход	TC-TA	Нормально открытый контакт	Коммутационная способность 240 В AC / 3 А; 30 В DC / 5 А.
	TC-TB	Нормально закрытый контакт	
Последовательный интерфейс RS-485	485+	Дифференциальный сигнал 485+	Переключателем S2 выбирается подключение терминирующего резистора 120 Ом. Modbus RTU (300-38400 бод) Настройка протокола в группе Fd.
	485-	Дифференциальный сигнал 485-	

Таблица 2-2 Описание DIP переключателя

Переключатель	Положение	Описание функций
S1		Аналоговый выход AO1 в режиме напряжения 0-10 В
		Аналоговый выход AO1 в режиме тока 0-20 мА
S2		ON: Подключение терминирующего резистора 120 Ом
		OFF: Отключение терминирующего резистора 120 Ом
		ON: Подключение емкостного фильтра 10нФ линии RS-485
		OFF: Отключение емкостного фильтра 10нФ линии RS-485
		ON: AI1 в режиме тока 0-20 мА
		OFF: AI1 в режиме напряжения 0-10 В
		ON: AI2 в режиме тока 0-20 мА
		OFF: AI2 в режиме напряжения 0-10 В
S3		ON: Работа DO1 в режиме NPN, клеммы DO1-COM
		OFF: Работа DO1 в режиме PNP, клеммы DO1-24V

Клеммы GND и COM развязаны между собой и общей землей PE.

Запрещается заземлять клеммы GND и COM во избежание повреждения преобразователя частоты.

Если любой из цифровых входов или выходов подключен параллельно индуктивной нагрузке (например, контактору или катушке тормоза электродвигателя), то на обмотке нагрузки следует использовать подавитель выброса (диод или варистор). Если подавитель выбросов не установить, то сильные выбросы напряжения могут повредить цифровые входы или выходы преобразователя.

3 Приступаем к работе

3.1 Работа с кнопочной панелью

Кнопочная панель управления является основной частью преобразователя частоты, обеспечивающей прием команд и отображение параметров.

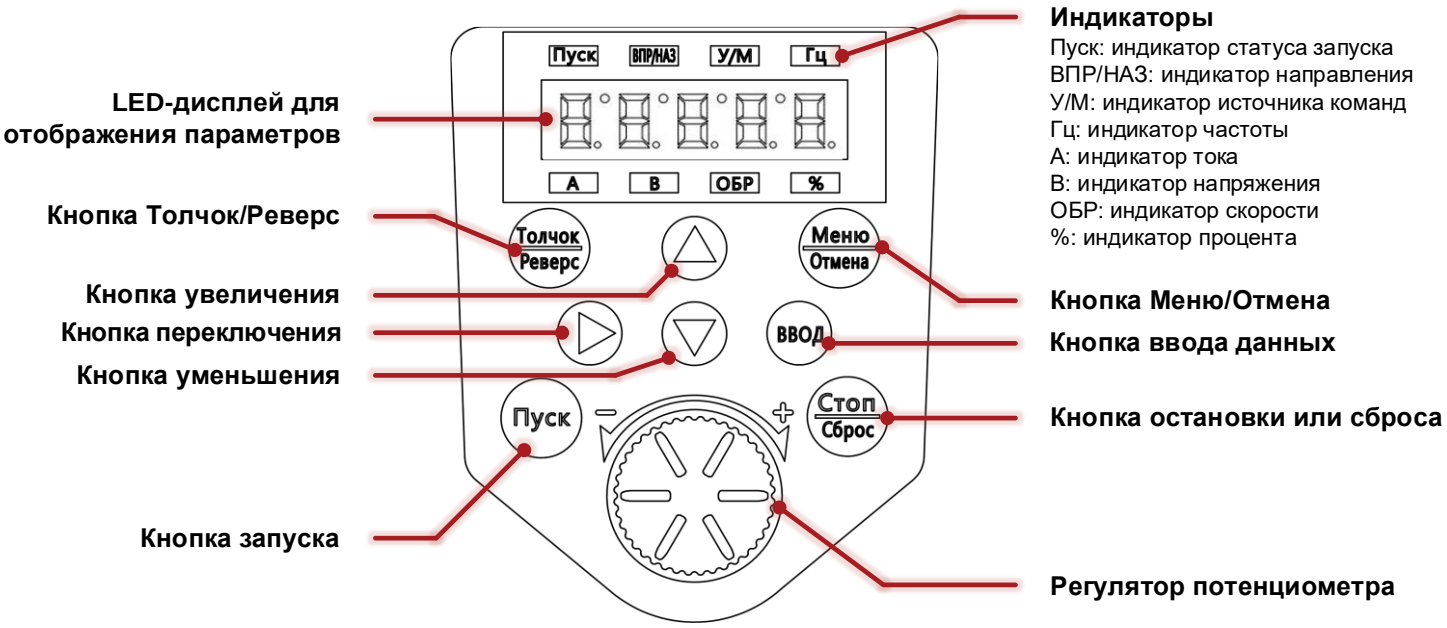


Рисунок 3-1 Однострочная кнопочная панель управления для ПЧ до 22 кВт

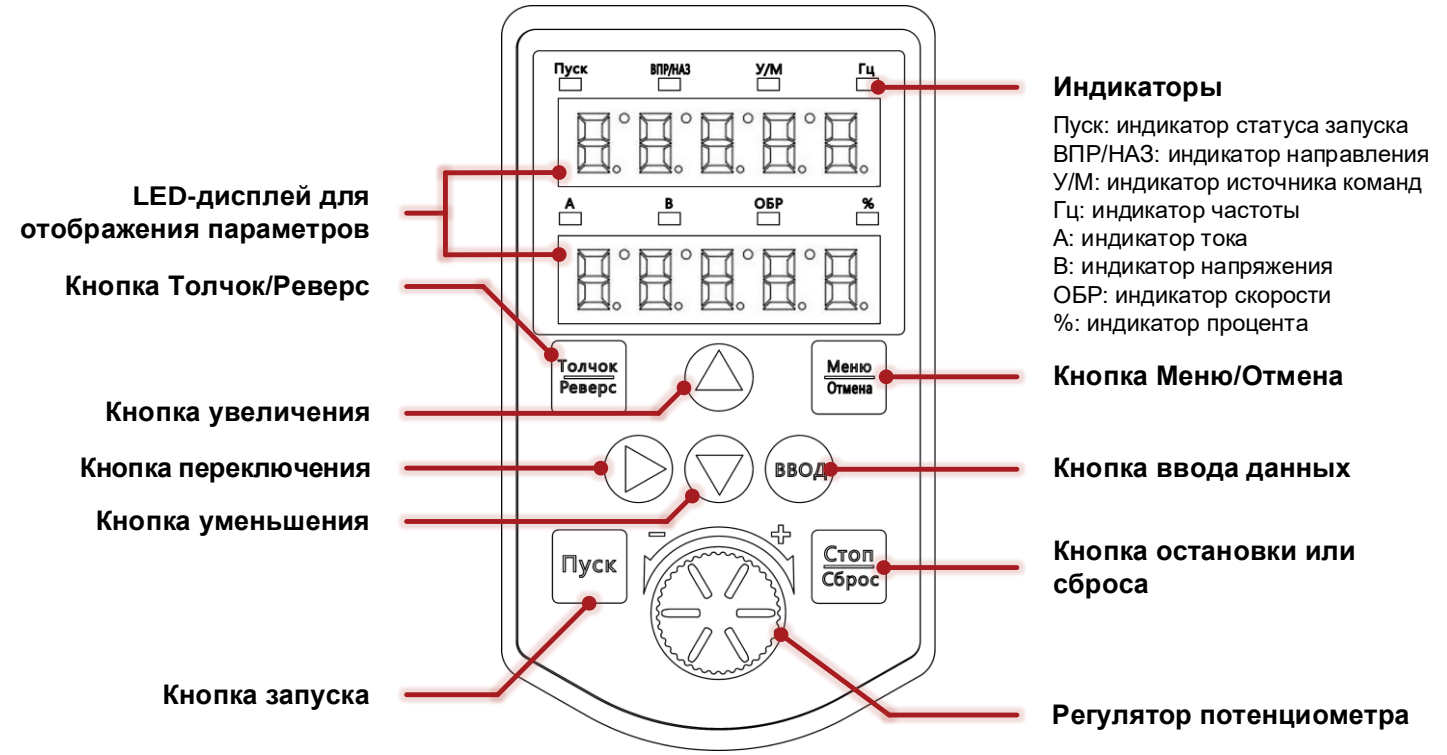
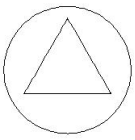
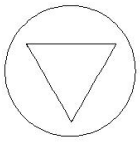
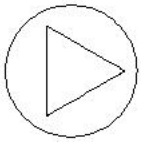
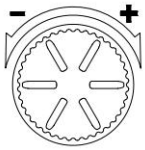


Рисунок 3-2 Двухстрочная кнопочная панель управления для ПЧ 30 кВт и выше

Таблица 3-1 Функции кнопок

Внешний вид	Название	Функция
	Толчок/Реверс	Переключение функций, определяемое настройкой F7-01, например, для быстрого переключения источника команд или направления.
	Меню/Отмена	1) Вход или выход в меню уровня 1. 2) Возврат в предыдущее меню.
	Увеличение (Вверх)	3) Перемещение по меню вверх по имеющимся экранам. 4) Увеличение отображаемого значения при редактировании параметра. 5) Увеличение скорости вращения привода в режиме РАБОТА.
	Уменьшение (Вниз)	1) Перемещение по меню вниз по имеющимся экранам. 2) Уменьшение отображаемого значения при редактировании параметра. 3) Уменьшение скорости вращения привода в режиме РАБОТА.
	Переключение	1) Выбор отображаемого параметра в состояниях ОСТАНОВКА или РАБОТА. 2) Выбор разряда, который необходимо изменить при редактировании значения параметра.
	Ввод	1) Вход на каждый уровень интерфейса меню. 2) Подтверждение настройки отображаемых параметров.
	Потенциометр	Вращение по часовой стрелке увеличивает значение параметра, а вращение против часовой стрелки уменьшает его.
	Пуск	Запуск преобразователя частоты при использовании режима управления с кнопочной панели. Неактивна при использовании клемм или режима управления через коммуникации.
	Стоп/Сброс	1) Остановка преобразователя частоты, когда он находится в состоянии РАБОТА. 2) Выполнение сброса, когда преобразователь находится в состоянии НЕИСПРАВНОСТЬ.

3.1.1 Индикаторы

Таблица 3-2 Значение состояния индикаторов

Индикатор	Значение
Пуск	ВКЛ указывает на состояние РАБОТА ВЫКЛ указывает на состояние ОСТАНОВКА
ВПР/НАЗ	ВКЛ означает прямое вращение двигателя ВЫКЛ означает обратное вращение двигателя
У/М	ВКЛ указывает на управление с помощью клемм ВЫКЛ указывает на управление с кнопочной панели МИГАНИЕ указывает на управление с помощью коммуникаций
Гц	Частота
А	Ток
В	Напряжение
ОБР	Число оборотов в минуту скорости вращения двигателя
%	Процент

3.1.2 Навигация по параметрам преобразователя частоты

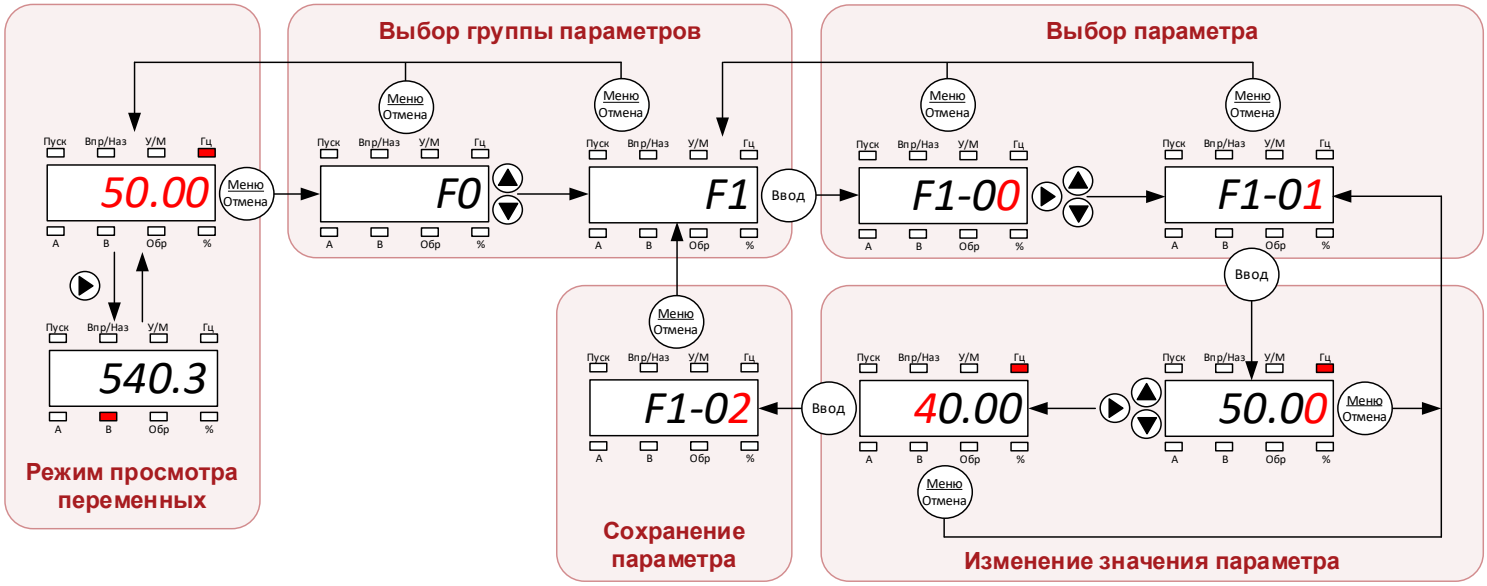


Рисунок 3-3 Навигация и настройка параметров

3.2 Изменение режима работы

Выбор режима работы проводится при остановленном электродвигателе и неактивном инверторе. Убедитесь в отсутствии сигналов на запуск после смены режима работы для исключения непреднамеренного запуска электродвигателя.

При смене режима работы настройки преобразователя частоты не сбрасываются на заводские значения.

Таблица 3-3 Режимы работы

Параметр		Описание	Назначение
F2-00 Двигатель M1 L1-00 Двигатель M2	1	Векторный без датчика скорости (SVC)	Предназначен для механизмов, требующих точного поддержания заданной скорости вращения при изменяющемся моменте на валу приводного двигателя.
	2	Вольт-частотное управление *U/f* (V/F)	Предназначен для механизмов, к которым не предъявляются высокие требования к точности поддержания скорости электродвигателя, а также к динамике переходных процессов. Например, вентилятор, насосы, компрессоры и т.п.
	3	Векторный с датчиком скорости (FVC)	Предназначен для механизмов, требующих точного поддержания заданной скорости вращения и высокой динамики, при изменяющемся моменте на валу приводного двигателя. Обеспечивает 200% перегрузочной способности начиная с 0 Гц. Для работы необходима опциональная карта энкодера.

Запрещается подключать к одному преобразователю несколько электродвигателей для работы в векторном режиме управления.
Для таких случаев рекомендуется использовать режим вольт-частотного управления, а также защитить каждый из электродвигателей индивидуальным устройством защиты от перегрузки.

3.3 Сброс на заводские настройки

Сброс настроек на заводские значения проводится при остановленном электродвигателе и неактивном инверторе. Убедитесь в отсутствии сигналов на пуск после сброса настроек для исключения непреднамеренного запуска электродвигателя.

Таблица 3-4 Сброс настроек

Параметр		Описание	Назначение
A4-05	0	Нет действия	Нет действия
	1	Сброс на заводские настройки	Сброс на заводские настройки, кроме настроек двигателя F2/L1, истории ошибок и F7-07…F7-10
	2	Очистка истории ошибок	Очистка информации об ошибках, очистка значений параметров группы U0
	027	Сохранить настройки привода в EEPROM	Процедура сохранения текущих настроек привода в отдельный блок энергонезависимой памяти
	047	Загрузить настройки привода из EEPROM	Процедура загрузки предварительно сохраненных настроек привода из отдельного блока энергонезависимой памяти в память привода.
	067	Копирование в кнопочную панель	Копирование параметров из преобразователя частоты в энергонезависимую память внешней кнопочной панели (после 30 кВт в базовую кнопочную панель)
	087	Копирование в привод	Копирование параметров из внешней кнопочной панели в преобразователь частоты (после 30 кВт из базовой кнопочной панели)

3.4 Быстрый ввод в эксплуатацию

Пусконаладочные работы должны проводиться только квалифицированным персоналом, прошедшим обучение. Несоблюдение этого требования может привести к увечьям или летальному исходу обслуживающего персонала.

При проведении автонастройки с вращением двигатель разгоняется до 2/3 от номинальной скорости. Перед запуском убедитесь, что соблюдены все требования по безопасности персонала.

3.4.1 Вольт частотное управление U/f

Действие	Описание
Проверьте перед включением питания	• Сигнал включения привода не подан • Сигнал работы не подан • Двигатель подключен • Обмотки двигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник)
Включите питание привода	• Привод отображает задание частоты Если привод отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел *Диагностика*
Настройка режима работы	Установите режим работы в A4-02: 0: Тяжелый режим 1: Нормальный режим
Настройка режима управления	Установите режим работы в F2-00: 2: Вольт-частотное управление U/f
Введите номинальные данные двигателя	В соответствии с шильдиком двигателя установите следующие параметры: • Номинальная мощность F02-01, кВт • Номинальное напряжение F02-02, В • Номинальный ток F02-03, А • Номинальная частота F02-04, Гц • Номинальная скорость вращения F02-05, об/мин • Количество полюсов F02-06
Введите максимальную частоту	Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (F0-09) и назад (F0-10), и минимальную частоту (F0-11) в герцах
Настройка источника команд управления	С помощью параметра F0-00 установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель (LED У/М не горит) 1: Клеммы управления (LED У/М горит) 2: Коммуникационный интерфейс (LED У/М мигает)
Настройка источника задания частоты	С помощью параметра F0-02 установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Полевая шина 8: Вход импульсной последовательности DI5 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели
Настройка величины ускорения/замедления	• Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления F0-15 0: Максимальная частота A0-00 (по умолчанию) 1: Цифровое задание F0-07 2: Номинальная частота двигателя F2-04

Действие	Описание
	• Установите время ускорения в F0-16, сек • Установите время замедления в F0-17, сек
Автонастройка	Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. • Автонастройка без вращения F2-37 = 1 Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить. • Автонастройка с вращением F2-37 = 2 Автонастройку с вращением можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной. Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами F2-35 и F2-36 соответственно. **Как выполнить автонастройку:** Установите F2-37 = 1 для автонастройки с вращением или 2 для автонастройки без вращения. Привод отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки. Отключите сигнал пуска.
Работа	Привод готов к работе

3.4.2 Векторное управление без датчика скорости SVC

Действие	Описание
Проверьте перед включением питания	• Сигнал включения привода не подан • Сигнал работы не подан • Двигатель подключен • Обмотки двигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник)
Включите питание привода	• Привод отображает задание частоты Если привод отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел *Диагностика*
Настройка режима работы	Установите режим работы в A4-02: 0: Тяжелый режим 1: Нормальный режим
Настройка режима управления	Установите режим работы в F2-00: 1: Векторное без датчика скорости
Введите номинальные данные двигателя	В соответствии с шильдиком двигателя установите следующие параметры: • Номинальная мощность F02-01, кВт • Номинальное напряжение F02-02, В • Номинальный ток F02-03, А • Номинальная частота F02-04, Гц • Номинальная скорость вращения F02-05, об/мин • Количество полюсов F02-06
Введите максимальную частоту	Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (F0-09) и назад (F0-10), и минимальную частоту (F0-11) в герцах

Действие	Описание
Настройка источника команд управления	С помощью параметра F0-00 установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель (LED У/М не горит) 1: Клеммы управления (LED У/М горит) 2: Коммуникационный интерфейс (LED У/М мигает)
Настройка источника задания частоты	С помощью параметра F0-02 установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Полевая шина 8: Вход импульсной последовательности DI5 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели
Настройка величины ускорения/замедления	• Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления F0-15 0: Максимальная частота A0-00 (по умолчанию) 1: Цифровое задание F0-07 2: Номинальная частота двигателя F2-04 • Установите время ускорения в F0-16, сек • Установите время замедления в F0-17, сек
Автонастройка	Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. • Автонастройка без вращения F2-37 = 1 Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить. • Автонастройка с вращением F2-37 = 2 Автонастройку с вращением можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной. Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами F2-35 и F2-36 соответственно. **Как выполнить автонастройку:** Установите F2-37 = 1 для автонастройки с вращением или 2 для автонастройки без вращения. Привод отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки. Отключите сигнал пуска.
Работа	Привод готов к работе

3.4.3 Векторное управление с датчиком скорости FVC

Действие	Описание
Проверьте перед включением питания	• Сигнал включения привода не подан • Сигнал работы не подан • Двигатель подключен • Обмотки двигателя соединены в необходимую схему (звезда/треугольник)
Включите питание привода	• Привод отображает задание частоты Если привод отключается или отображает ошибку "Err", тогда обратитесь в раздел *Диагностика*
Настройка режима работы	Установите режим работы в A4-02: 0: Тяжелый режим 1: Нормальный режим
Настройка режима управления	Установите режим работы в F2-00: 1: Векторное с датчиком скорости
Введите номинальные данные двигателя	В соответствии с шильдиком двигателя установите следующие параметры: • Номинальная мощность F02-01, кВт • Номинальное напряжение F02-02, В • Номинальный ток F02-03, А • Номинальная частота F02-04, Гц • Номинальная скорость вращения F02-05, об/мин • Количество полюсов F02-06
Введите данные энкодера	В разъем №2 установите соответствующую плату энкодера и введите • Тип энкодера F2-26 (0: Инкрементальный ABZ) • Кол-во меток на оборот F2-27 (1024) • Время таймаута для определения обрыва F2-34
Введите максимальную частоту	Введите максимальную частоту вращения в направлении вперед (F0-09) и назад (F0-10), и минимальную частоту (F0-11) в герцах
Настройка источника команд управления	С помощью параметра F0-00 установите источник команд управления: 0: Кнопочная панель (LED У/М не горит) 1: Клеммы управления (LED У/М горит) 2: Коммуникационный интерфейс (LED У/М мигает)
Настройка источника задания частоты	С помощью параметра F0-02 установите требуемый источник задания частоты вращения: 0: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение не запоминается после остановки и выключения питания) 1: Цифровое задание F0-07 с регулировкой кнопками "Вверх/Вниз" на кнопочном пульте (значение запоминается после выключения питания) 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Предустановленные скорости (меню FC) 5: Профиль скоростей (меню FC) 6: Выход ПИД регулятора (меню FA) 7: Полевая шина 8: Вход импульсной последовательности DI5 9: Цифровое задание частоты F0-07 (значение сохраняется после остановки, но не сохраняется после выключения питания) 10: Потенциометр кнопочной панели

Действие	Описание
Настройка величины ускорения/замедления	• Выберите опорную частоту для темпов ускорения/замедления F0-15 0: Максимальная частота A0-00 (по умолчанию) 1: Цифровое задание F0-07 2: Номинальная частота двигателя F2-04 • Установите время ускорения в F0-16, сек • Установите время замедления в F0-17, сек
Автонастройка	Перед включением автонастройки двигатель должен быть неподвижен. • Автонастройка без вращения F2-37 = 1 Автонастройку с неподвижным ротором следует использовать, если к двигателю подключена нагрузка и ее невозможно отсоединить. • Автонастройка с вращением F2-37 = 2 Автонастройку с вращением можно использовать только на двигателе без нагрузки. При автонастройке с вращением разгоняется в прямом направлении до скорости 2/3 от номинальной. Время разгона и торможения в период автонастройки задается параметрами F2-35 и F2-36 соответственно. **Как выполнить автонастройку:** Установите F2-37 = 1 для автонастройки с вращением или 2 для автонастройки без вращения. Привод отобразит "TUNE" на пульте. Подайте команду на пуск и дождитесь окончания автонастройки. Отключите сигнал пуска.
Работа	Привод готов к работе

В качестве опорной частоты для ограничения максимальной/минимальной выходной частоты, задания частоты, времени ускорения/замедления используется величина максимальной частоты A0-00. По умолчанию эта величина составляет 50 Гц.

В механизмах с большим моментом инерции для полной остановки за отведенное время необходимо использовать тормозной резистор и блок торможения PDBU (если привод не имеет встроенного). Если необходим самовыбег после снятия команды на пуск, установите параметр F1-05 = 1.

Время проведения автонастройки может доходить до нескольких минут.

4 Коды ошибок

При возникновении ошибки преобразователь частоты останавливает работу инвертора, а двигатель останавливается самовыбегом, если не применяется маскирование ошибок параметрами F9-20…F9-22.

Таблица 4-1 Список ошибок и пути их устранения

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
Err01	Защита ПЧ от короткого замыкания	Мгновенное значение выходного тока ПЧ выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток
Err02	Защита ПЧ от короткого замыкания при разгоне	Мгновенное значение выходного тока ПЧ выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток при разгоне
Err03	Защита ПЧ от короткого замыкания при торможении	Мгновенное значение выходного тока ПЧ выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток при торможении
Err04	Защита ПЧ от короткого замыкания при работе на постоянной скорости	Мгновенное значение выходного тока ПЧ выше уровня 2,5*Выходной номинальный ток при работе на постоянной скорости
Err08	Перенапряжение при ускорении	Перенапряжение в звене постоянного тока при ускорении (400-810 В DC, 200-420 В DC)
Err09	Перенапряжение при замедлении	Перенапряжение в звене постоянного тока при торможении (400-810 В DC, 200-420 В DC)
Err10	Перенапряжение при работе на постоянной скорости	Перенапряжение в звене постоянного тока при работе на постоянной скорости (400-810 В DC, 200-420 В DC)
Err11	Пониженное напряжение	Пониженное напряжение в звене постоянного тока (400-350 В DC, 200-170 В DC)
Err12 ALA12	Потеря питающей фазы	Отсутствие напряжения на одной из входных фаз R, S, T. Функция активна при установке параметра F9-14 = 1. Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки (_0_ _ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err12. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_1_ _ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA12, и после полной остановки выдаст ошибку Err12. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_2_ _ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA12 и продолжит работу.
Err13 ALA13	Обрыв выходной фазы	Обрыв выходной фазы. Функция активна при установке параметра F9-15 = 1 при выходной частоте >0,8 Гц. Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки (_ _0_ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err13. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_ _1_ _),

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
		преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA13, и после полной остановки выдаст ошибку Err13. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_ _2_ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA13 и продолжит работу.
Err14	Перегрузка привода	Выходной ток привода длительно превышает заданные пределы
Err15 ALA15	Перегрузка двигателя	Выходной ток инвертора длительно превышает выбранную кривую перегрузочной способности (F9-01). Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки (_ _ _ _0), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err15. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_ _ _ _1), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA15, и после полной остановки выдаст ошибку Err15. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_ _ _ _2), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA15 и продолжит работу.
Err16	Неисправность датчиков тока	В неактивном состоянии инвертора система управления обнаружила смещение сигнала датчиков тока, установленных на выходных фазах ПЧ
Err17	Перегрев привода	Температура инвертора (U1-46) превышает предельные значения для данной модели
Err18 ALA18	Защита от пониженной нагрузки	Обнаружена потеря нагрузки эл. двигателя (F9-33 = 1). Ошибка возникает при частоте более 5% от номинальной, выходном токе менее 5% от номинального и длительности больше, чем указано в параметре F9-35. Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки (_ _ _0_), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err18. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_ _ _1_), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA18, и после полной остановки выдаст ошибку Err18. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (_ _ _2_), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA18 и продолжит работу.
Err19 ALA19	Отклонение от заданной скорости вращения	Обнаружено несоответствие скорости вращения эл. двигателя и заданной скорости. Величина несоответствия превышает значение A0-00*F9-26, а ее продолжительность больше времени, указанного в параметре F9-27. Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки (_ _0_ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err19. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _1_ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA19,

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
		и после полной остановки выдаст ошибку Err19. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _2_ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA19 и продолжит работу.
Err20	Короткое замыкание на землю	При подаче питания на эл. двигатель выполняется кратковременная подача напряжения на фазу U для определения короткого замыкания на землю. Если выполняется одно из следующих условий, формируется ошибка: 1. Напряжение на шине постоянного тока увеличивается более чем на 65 В; 2. Срабатывает программная защита от короткого замыкания 3. Выходной ток более чем на 20% превышает номинальный ток двигателя; 4. Срабатывает аппаратная защита от короткого замыкания.
Err21 ALA21	Внешняя ошибка	Ошибка формируется при активации одного из дискретных входов (DIx = 11/27). Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки (_ _ _0_), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err21. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _ _1_), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA21, и после полной остановки выдаст ошибку Err21. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _ _2_), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA21 и продолжит работу.
Err22	Быстродействующее ограничение тока	Мгновенное значение тока на одной из выходных фаз превышает максимальное значение (2*1,41*номинальный ток ПЧ) в течение 500 мс. Данную функцию можно отключить с помощью параметра F9-03 = 0.
Err23 ALA23	Ошибка коммуникации	Таймаут сообщений по последовательному порту превышает величину, указанную в параметре FD-04. Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки (_ _ _ _0), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err23. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _ _ _1), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA23, и после полной остановки выдаст ошибку Err23. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _ _ _2), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA23 и продолжит работу.
Err24	Разрыв соединения Ведущий-Ведомый	При работе с функций Ведущий-Ведомый обнаружена потеря связи в течение времени, указанного в параметре A1-08
Err25 ALA25	Ошибка чтения EEPROM	Ошибка чтения/записи микросхемы EEPROM памяти. Если параметр F9-20 не имеет маскирования ошибки (0_ _ _ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err25.

Индикация	Название ошибки	Описание ошибки
		Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (1_ _ _ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA25, и после полной остановки выдаст ошибку Err25. Если параметр F9-20 имеет маскирование ошибки (2_ _ _ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA25 и продолжит работу.
Err26 ALA26	Обрыв обратной связи PID регулятора	Если источником задания частоты выступает встроенный ПИД-регулятор, а его сигнал обратной связи меньше, чем значение, указанное в параметре FA-16, в течение времени, указанного в FA-17, вызывается ошибка. Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки (_ _ _ _0), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err26. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки (_ _ _ _1), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA26, и после полной остановки выдаст ошибку Err26. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки (_ _ _ _2), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA26 и продолжит работу.
Err27	Превышение наработки	Превышена допустимая наработка привода
Err28	Ошибка питания	Резерв
Err29	Переключение на двигатель M2 в процессе работы	Если в процессе работы двигателя M1 выполнить переключение на двигатель M2, привод продолжит работать с настройками двигателя M2 и выдаст ошибку
Err30 ALA30	Наработка за текущую сессию	Значение текущей наработки U1-39 больше величины, указанной в параметре F8-31. Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки (_ _0_ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err30. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки (_ _1_ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA30, и после полной остановки выдаст ошибку Err30. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки (_ _2_ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA30 и продолжит работу.
Err31 ALA31	Превышение суммарной наработки	Значение общего времени наработки U1-43 больше величины, указанной в параметре F8-28. Если параметр F9-22 не имеет маскирования ошибки (0_ _ _ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err31. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки (1_ _ _ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA31, и после полной остановки выдаст ошибку Err31. Если параметр F9-22 имеет маскирование ошибки (2_ _ _ _),

Инди-кация	Название ошибки	Описание ошибки
		преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA31 и продолжит работу.
Err32	Ошибка автонастройки	Некорректные результаты автонастройки
Err33	Превышение скорости эл. двигателя	Текущая частота вращения двигателя больше, чем предельное значение A0-00*F9-28, а длительность превышает значения, указанные в параметре F9-29
Err36	Ошибка энкодера	Сигнал с энкодера не соответствует настройкам энкодера группы F2, или поступает с большими отклонениями
Err38	Перегрев эл. двигателя	Расчетная величина нагрева эл. двигателя U1-45 выше значения допустимого нагрева, задаваемого в параметре F9-31
Err49 ALA49	Пользовательская ошибка 1	Активация пользовательской ошибки 1 с помощью дискретного входа DIx = 51. Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки (_ _0_ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err49. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _1_ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA49, и после полной остановки выдаст ошибку Err49. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (_ _2_ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA49 и продолжит работу.
Err50 ALA50	Пользовательская ошибка 2	Активация пользовательской ошибки 2 с помощью дискретного входа DIx = 52. Если параметр F9-21 не имеет маскирования ошибки (0_ _ _ _), преобразователь частоты остановится самовыбегом по ошибке Err50. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (1_ _ _ _), преобразователь частоты остановится в соответствии с выбранным способом остановки, выдаст предупреждение ALA50, и после полной остановки выдаст ошибку Err50. Если параметр F9-21 имеет маскирование ошибки (2_ _ _ _), преобразователь частоты выдаст предупреждение ALA50 и продолжит работу.

Таблица 4-2 Уровни напряжения срабатывания защит

Напряжение питания, В	Пониженное напряжение, В Err11	Сброс ошибки пониженного напряжения, В	Напряжение включения тормозного транзистора, В	Повышенное напряжение, В Err8-10
220	170	186	360	420
380	350	370	690	810

ВСЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ:

Официальный дистрибьютор:

PROM POWER

v.2.1