

Введение

Благодарим вас за выбор компактного преобразователя частоты серии EM100.

№ документа: 31010008

Версия:108

Дата выхода: 11/2015

Дата русской редакции: 13.02.2017

Преобразователи частоты (далее ПЧ) серии EM100 представляют собой компактные надежные устройства управления скоростью трехфазных асинхронных двигателей, интуитивно понятные в использовании.

Данное Руководство по эксплуатации содержит общую информацию по монтажу, подключению, настройке параметров, техническому обслуживанию и диагностике неисправностей ПЧ EM100.

Пользователю необходимо выполнить монтаж, подключение и настройку параметров в строгом соответствии с настоящим Руководством. Производитель и дистрибьюторы не несут ответственность за выход ПЧ из строя в результате нарушения требований настоящего Руководства или несоответствия характеристик модели преобразователя и подключенного к нему двигателя.

Ввиду проведения работ по постоянному улучшению характеристик ПЧ EM100 производитель оставляет за собой право вносить изменения в характеристики ПЧ и содержание настоящего Руководства по эксплуатации без предварительного уведомления.

Дополнительную информацию см. www.optimusdrive.ru и www.sineedrive.com.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	1
СОДЕРЖАНИЕ	2
1 УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	3
1.2 УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	8
2.1 ПОЛУЧЕНИЕ И ОСМОТР	8
2.2 РАСШИФРОВКА ОБОЗНАЧЕНИЯ МОДЕЛИ И ИНФОРМАЦИЯ НА ЗАВОДСКОЙ ТАБЛИЧКЕ	8
2.3 МОДЕЛЬНЫЙ РЯД.....	9
2.4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
2.5 КОНСТРУКЦИЯ И ВНЕШНИЙ ВИД EM100	11
2.6 ГАБАРИТНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	12
3 УСТАНОВКА	14
3.1 МОНТАЖ.....	14
3.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	22
4 РАБОТА С ПУЛЬТОМ УПРАВЛЕНИЯ	38
4.1 ОПИСАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ	38
4.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ ПУЛЬТА	39
5 СПИСОК ПАРАМЕТРОВ	43
5.1 ОПИСАНИЕ ТАБЛИЦЫ ПАРАМЕТРОВ	43
5.2 СПИСОК ПАРАМЕТРОВ	43
6 ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	56
6.1 ГРУППА F00: БАЗОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ	56
6.2 ГРУППА F01: ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ	65
6.3 ГРУППА F02: ПАРАМЕТРЫ ВХОДОВ	66
6.4 ГРУППА F03: ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДОВ	72
6.5 ГРУППА F04: ПАРАМЕТРЫ РАЗГОНА/ТОРМОЖЕНИЯ	74
6.6 ГРУППА F05: ПАРАМЕТРЫ РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ V/F	77
6.7 ГРУППА F06: ПАРАМЕТРЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.....	78
6.8 ГРУППА F07: ПАРАМЕТРЫ ЗАЩИТЫ	83
6.9 ГРУППА F08: ФИКСИРОВАННЫЕ СКОРОСТИ И ПАРАМЕТРЫ ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	90
6.10 ГРУППА F09: ПАРАМЕТРЫ ПИД-РЕГУЛЯТОРА	91
6.11 ГРУППА F10: ПАРАМЕТРЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ СВЯЗИ.....	95
6.12 ГРУППА F11: ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	96
7 ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	99
7.1 АВАРИИ И МЕРЫ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ	99
7.2 ЧАСТЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ИХ УСТРАНЕНИЕ	101
8 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ (ЭМС)	104
8.1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	104
8.2 ОПИСАНИЕ СТАНДАРТОВ ЭМС	104
8.3 МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭМС	104
9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРОК	107
9.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРОВЕРОК.....	107
9.2 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	108
ПРИЛОЖЕНИЕ А: ПРОТОКОЛ СВЯЗИ MODBUS	109
ПРИЛОЖЕНИЕ В: АКСЕССУАРЫ	115

1 Указания по безопасности



ОПАСНО: Данный символ обозначает опасность поражения электрическим током в случае несоблюдения требований настоящего Руководства.



ВНИМАНИЕ: Данный символ является предупреждающим. Он показывает потенциальную опасность получения травмы или выхода из строя оборудования в случае несоблюдения требований настоящего Руководства.

1.1 Меры безопасности

Перед установкой:



ОПАСНО

1. Не устанавливайте преобразователь, если упаковка повреждена водой, или если компоненты ПЧ повреждены или отсутствуют.
2. Не устанавливайте ПЧ при несовпадении информации на этикетке упаковки и на заводской табличке изделия.



ОПАСНО

1. Во избежание повреждения изделия соблюдайте требования по безопасной транспортировке.
2. Во избежание получения травмы не используйте ПЧ при отсутствии или повреждении его компонентов.
3. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к силовым клеммам и клеммам управления голыми руками.

Установка:



ОПАСНО

1. Во избежание возгорания устанавливайте ПЧ на металлическое или другое негорючее основание.
2. Не откручивайте крепежные винты, особенно винты с красной маркировкой.



ВНИМАНИЕ

1. Во избежание повреждения ПЧ не допускайте попадания внутрь корпуса фрагментов кабельной изоляции, проводки и крепежа.
2. Устанавливайте ПЧ в месте с минимальной вибрацией и вне прямого воздействия солнечных лучей.
3. В целях обеспечения полноценного охлаждения изделия при установке ПЧ в шкафу соблюдайте необходимые монтажные зазоры.
4. ПЧ имеет степень защиты IP20 и является электрическим оборудованием, предназначенным для установки в шкафы управления или аналогичные закрытые рабочие пространства со степенью защиты, обеспечивающей требуемые условия эксплуатации.
5. Дети и другой неподготовленный персонал не должны иметь доступ к ПЧ.
6. Не кладите и не ставьте тяжелые предметы на ПЧ.

Подключение:



ОПАСНО

- 1 · Подключение должно выполняться только квалифицированными и уполномоченными специалистами.
- 2 · Во избежание возгорания установите автоматический выключатель на входе ПЧ.
- 3 · Во избежание поражения электрическим током убедитесь в отсутствии питания перед подключением.
- 4 · Во избежание возгорания и поражения электрическим током ПЧ должен быть заземлен.
- 5 · Не допускается одновременное подключение двух пультов управления.



ВНИМАНИЕ

- 1 · Не подключайте кабель питания к выходным клеммам U, V и W преобразователя частоты. Во избежание повреждения изделия всегда обращайтесь внимание на маркировку клемм.
- 2 · Убедитесь, что подключение соответствует требованиям по ЭМС и что кабели имеют рекомендованные размеры сечения.
- 3 · Во избежание возгорания не подключайте тормозной резистор к клеммам шины постоянного тока "+" и "-".
- 4 · Затяжку винтов производите с указанным моментом.
- 5 · Не подключайте фазосдвигающий конденсатор или LC/RC фильтры к выходным клеммам.
- 6 · Не подключайте электромагнитный выключатель или контактор к выходным клеммам, в противном случае возможны отказы ПЧ или выход его из строя.
- 7 · Не отсоединяйте внутренние провода и клеммы ПЧ.
- 8 · Используйте в качестве нагрузки только трехфазный асинхронный двигатель. Подсоединение любого другого оборудования может привести к неисправностям.
- 9 · Используйте двигатели с повышенным уровнем изоляции или примите меры для подавления импульсов перенапряжения. Перенапряжения могут возникать на клеммах двигателя при длинном моторном кабеле, ухудшая его изоляцию. Для предотвращения этого может потребоваться использование моторного дросселя.
- 10 · Перед использованием преобразователя, хранившегося длительное время, обязательно проведите его осмотр, проверку, а возможно и формование конденсаторов.

Перед подачей питания:



ВНИМАНИЕ

1. Убедитесь, что входное напряжение соответствует номинальному, убедитесь в правильности подключения ко входным (R, S, T) и выходным (U, V, W) клеммам, проверьте правильность подключения периферийных устройств к ПЧ, а также надежность всех соединений. Запрещается, даже случайно, присоединять выходные клеммы U, V, W к питающей сети, так как это заведомо приведет к полному разрушению преобразователя, пожару или иным повреждениям, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика.
2. Не производите испытание повышенным напряжением (мегаомметром и др.) каких-либо частей ПЧ, все необходимые проверки произведены на заводе. До начала измерений на кабеле или двигателе отсоедините кабель двигателя от

преобразователя.

3. Если изделие перемещено из холодного помещения в теплое, на внешних и внутренних поверхностях может образоваться конденсат, что может привести к повреждению электронных компонентов. Поэтому перед вводом в эксплуатацию необходимо выдержать изделие без упаковки при комнатной температуре в течение не менее 4 часов. Не подключайте питание до исчезновения всех видимых признаков наличия конденсата.



ОПАСНО

1. Не подавайте питание при снятой передней крышке или разобранном корпусе.
2. Все схемы соединений должны подключаться только согласно данному Руководству.

После подачи питания:



ОПАСНО

1. Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками.
2. Во избежание поражения электрическим током не касайтесь клемм ПЧ голыми руками.
3. При первом включении ПЧ автоматически тестирует внешнюю цепь. В это время не касайтесь выходных клемм преобразователя (U, V и W) и двигателя голыми руками.



ОПАСНО

1. Если необходимо провести процедуру автонастройки, будьте аккуратны с работающим двигателем, избегайте травм.
2. При этом не изменяйте настройки параметров по умолчанию.

Во время работы:



ОПАСНО

1. Во избежание ожогов не касайтесь руками вентиляторов, радиаторов, тормозных резисторов и прочих металлических деталей.
2. Все работы с ПЧ и двигателем должны выполняться квалифицированным персоналом.
3. Если произошел сбой в работе преобразователя, отключите его. Длительное протекание большого тока может привести к возгоранию.
4. Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют.



ВНИМАНИЕ

1. Во избежание повреждения не допускайте попадания внутрь ПЧ посторонних предметов.
2. Не управляйте пуском/остановом ПЧ с помощью включения/выключения питания, это ведет к повреждению ПЧ.
3. Несмотря на наличие разнообразных защит, неправильная эксплуатация ПЧ может привести к выходу его из строя. Наиболее частой причиной выхода ПЧ из строя при неправильной эксплуатации являются частые повторные пуски

при срабатывании защит, связанных с перегрузкой. После нескольких повторных аварийных пусков за короткий промежуток времени происходит недопустимый перегрев и разрушение силовых модулей. Такая эксплуатация ПЧ является недопустимой, поэтому на приборы, эксплуатировавшиеся подобным образом, не распространяются гарантийные обязательства по бесплатному ремонту!

4. Преобразователь может работать в высокоскоростном режиме. Перед установкой этого режима, проверьте способность двигателя и привода работать на повышенных скоростях.
5. Для снижения уровня электромагнитных помех, используйте рекомендованные фильтры. В противном случае может быть оказано негативное влияние на расположенные рядом электронные устройства.

Обслуживание ПЧ:



ОПАСНО

1. Обслуживание и проверка должны проводиться только при отключенном питании.
2. Обслуживание и проверка должны проводиться только при напряжении на клеммах "+" и "-" ниже 36В и не ранее, чем через 5 минут после отключения питания, так как заряженные конденсаторы сохраняют опасное напряжение на токонесущих элементах в течение некоторого времени после отключения от сети.
3. Техническое обслуживание и проверка должны осуществляться только квалифицированным персоналом.
4. Запрещается самостоятельно разбирать, модифицировать или ремонтировать преобразователь. Это может привести к удару током, пожару или иным повреждениям. По вопросу ремонта обращайтесь к поставщику.
5. При замене ПЧ требуется повторная установка параметров. Операции переподключения следует выполнять после отключения питания.
6. На печатных платах преобразователя расположены чувствительные к статическому электричеству электронные компоненты. Во избежание повреждения элементов или цепей на печатных платах не следует касаться их руками или металлическими предметами.

1.2 Указания по безопасной эксплуатации

■ Проверка изоляции двигателя

Проверка изоляции обмоток двигателя должна проводиться перед первым использованием двигателя, после длительного хранения или периодичной плановой проверки. Неисправная изоляция может вывести ПЧ из строя. Проверять изоляцию следует до подключения двигателя к ПЧ. Проверку рекомендуется производить мегомметром с испытательным напряжением 500 В, измеренное значение должно быть не менее 5 МΩ.

■ Тепловая защита двигателя

Если номинальная мощность двигателя не соответствует номинальной мощности ПЧ (особенно если мощность ПЧ выше, чем у двигателя), то для защиты двигателя от перегрева необходимо в ПЧ настроить параметры защиты двигателя или использовать вмонтированные в двигатель датчики температуры.

■ Работа с частотой выше частоты сети

Выходная частота EM100 составляет 0.00 ~ 320.00 Гц. Если преобразователь планируется использовать на частотах выше частоты сети, уделяйте внимание состоянию механических устройств.

■ Механические вибрации

При определенной выходной частоте ПЧ механическая система может войти в резонанс. Чтобы избежать этого, задайте параметры диапазона пропускаемых частот ПЧ.

■ Шум и нагрев двигателя

Поскольку выходное напряжение ПЧ формируется с помощью ШИМ и содержит ряд гармоник, необходимо помнить, что при работе от ПЧ нагрев, вибрация и шум двигателя будут выше, чем при питании от сети.

■ Конденсатор повышения коэффициента мощности на выходе ПЧ

Поскольку выходное напряжение ПЧ формируется с помощью ШИМ, не устанавливайте на выходе конденсатор повышения коэффициента мощности. Это может привести к перегрузке по току и выходу ПЧ из строя.

■ Напряжение сети

ПЧ EM100 необходимо питать только от сети с указанным на заводской табличке номинальным напряжением. Несоблюдение данного требования выведет ПЧ из строя. При необходимости применяйте понижающий или повышающий трансформатор.

■ Запрет применения 3-фазных ПЧ в 2-фазных системах

Не подавайте на входы 3-фазных моделей EM100 2-фазное питание. Несоблюдение данного требования выведет ПЧ из строя.

■ Молниезащита

EM100 имеет встроенную систему защиты от перегрузки по току при попадании молнии. Дополнительная защита может быть установлена между ПЧ и источником питания.

■ Высота установки

На высоте свыше 1000 м над уровнем моря происходит снижение силовых характеристик ПЧ; свяжитесь с поставщиком.

■ Указания по утилизации

Электролитические конденсаторы могут взрываться при их сжигании. При сжигании пластика в окружающую среду могут выделяться токсичные газы. Поэтому утилизируйте ПЧ как промышленные отходы.

2 Общие сведения

2.1 Получение и осмотр



ВНИМАНИЕ

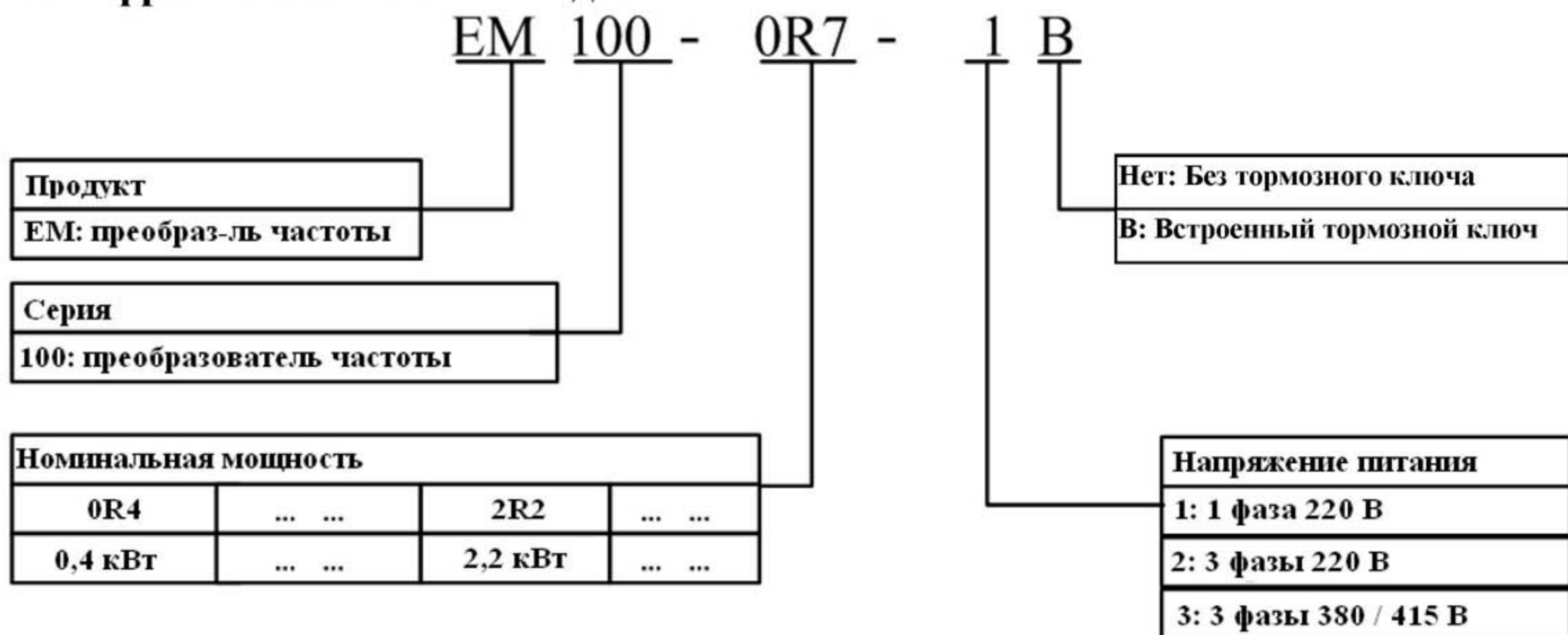
- Не используйте ПЧ с повреждениями или отсутствующими компонентами.

Получение и проверка изделия:

Пункт	Действие
Проверка соответствия модели ПЧ заказу.	Сверьте информацию на заводской табличке и этикетке упаковки с заказом.
Проверка внешних повреждений.	Проведите осмотр ПЧ.
Проверка затяжки винтов.	Проверьте отверткой и при необходимости затяните.

2.2 Расшифровка обозначения модели и информация на заводской табличке

■ Расшифровка обозначения модели



■ Заводская табличка

SINEE

Model No. : EM100-0R7-1B
 Rated Power : 0.75kW
 Input Voltage: AC220V
 Rated Current: 4.8A
 Serial No.:

Shenzhen Sine Electric Co., Ltd.

2.3 Модельный ряд

Табл. 2-1 Модельный ряд EM100

Номинальное входное напряжение	Модель	Мощность двигателя (кВт)	Номинальный выходной ток ПЧ (А)
1 фаза 220 В	EM100-0R4-1B	0.4	2.8
	EM100-0R7-1B	0.75	4.8
	EM100-1R5-1B	1.5	8.0
	EM100-2R2-1B	2.2	10.0
	EM100-4R0-1B	4.0	17
3 фазы 220 В	EM100-0R4-2B	0.4	2.8
	EM100-0R7-2B	0.75	4.8
	EM100-1R5-2B	1.5	8.0
	EM100-2R2-2B	2.2	10
	EM100-4R0-2B	4.0	17
	EM100-5R5-2B	5.5	25
	EM100-7R5-2B	7.5	32
3 фазы 380/415 В	EM100-0R7-3B	0.75	2.8
	EM100-1R5-3B	1.5	4.8
	EM100-2R2-3B	2.2	6.2
	EM100-4R0-3B	4.0	9.2
	EM100-5R5-3B	5.5	13
	EM100-7R5-3B	7.5	17
	EM100-011-3B	11	25
	EM100-015-3B	15	32

2.4 Технические характеристики

Табл. 2-2 Технические характеристики EM100

Характеристика		Значение
Напряжение питания		EM100-XXX-1B: 1 фаза 220 В ($\pm 20\%$) 50~60 Гц ($\pm 5\%$) EM100-XXX-2B: 3 фазы 220 В ($\pm 20\%$) 50~60 Гц ($\pm 5\%$) EM100-XXX-3B: 3 фазы 380/415 В ($\pm 20\%$), 50~60 Гц ($\pm 5\%$)
Выходные данные	Макс. вых. напряжение	3 фазы, от 0 до напряжения питания
	Ном. выходной ток	100% без ограничения по времени
	Перегрузочная способность	150% в течение 1 мин, 180% в течение 10 с, 200% в течение 2 с.
Основные функции управления	Метод управления	V/F, VVF (V/F на базе разделения векторов)
	Метод задания скорости	Аналоговый вход, порт RS485, предустановленные скорости, пульт.
	Источник команд управления	Пульт, клеммы управления (2- и 3-проводная схема), порт RS485
	Диапазон выходной частоты	0.00~320.00 Гц

	Разрешение частоты на входе	Дискретный вход: 0.01 Гц Аналоговый вход: 0.10 Гц
	Диапазон регулирования скорости	1:50
	Погрешность управления скоростью	1.0%
	Время разгона / замедления	0.01~600.00 с
	Функции V/F	Номин. вых. напряжение: 5%~100% (настраивается) Базовая частота: 20.00~320.00 Гц (настраивается)
	Повышение момента	Автоматическое, фиксированная кривая, пользовательская масштабируемая V/F кривая
	Пусковой момент	150%/1 Гц
	AVR	Поддержание постоянного выходного напряжения при колебаниях входного. Погрешность: ± 10 В от номинального входного напряжения
	Автоматическое ограничение тока	Автоматическое ограничение выходного тока позволяет избежать частых нежелательных отключений по перегрузке
	Торможение постоянным током	Время торможения: 0~30 с Тормозной ток: 150% от номинального тока
	Источник задания частоты	Числовое задание, аналоговый вход по току или напряжению, предустановленные скорости, программа, связь по Modbus, вобуляция, ПИД-регулятор. Первая и вторая заданная частота с комбинированием и переключением сигналом на дискретных входах
Функции входов / выходов	Встроенный источник питания	10 В/10 мА, 24 В/200 мА
	Дискретные входы	Внутреннее сопротивление: 27 к Ω
		Допустимое напряжение: 0~20 В, вход считается активным при низком уровне напряжения
		Максимальная входная частота: 1 кГц 6 дискретных программируемых входов
	Аналоговые входы	1 вход по напряжению (0-10 В), 1 вход по току (4-20 мА) или по напряжению (0-10 В)
		Входное сопротивление: Вход по напряжению: 1 М Ω , вход по току: 250 Ω
		Погрешность: 0.2%
	Дискретные выходы	1 программируемый выход с открытым коллектором; макс. нагрузка: 24 В / 50 мА. Диапазон выходной частоты: 0~1 кГц
1 программируемый переключающий релейный выход; нагрузка: ~250 В / 3 А при коэф. мощности >0.4, или =30 В / 1 А		
Аналоговый выход	1 программируемый аналоговый выход 0-10 В; максимальная нагрузка: 2 мА	

		Погрешность: 0,1 В
Пульт управления		5-разрядный LED дисплей, 8 кнопок
Защита		Перегрузка по току, перенапряжение, потеря входной/выходной фаз, короткое замыкание на выходе, перегрев и др.
Условия эксплуатации	Установка	Установка в помещении, на высоте не выше 1000 м над уровнем моря, вдали от пыли, агрессивных газов и прямых солнечных лучей
	Рабочая температура	-10°C~+40°C. В диапазоне от +40 до +50°C, номинальный выходной ток уменьшается на 1% с повышением на 1°C. Влажность 20%~90% (без конденсата)
	Вибрация	< 0.5g
	Температура хранения	-20°C~+65°C
	Способ монтажа	Настенный или фланцевый (типоразмер 3 и 4, см. раздел 3.1.5~7)
Степень защиты		IP20
Охлаждение		Принудительное вентилятором
Уровень шума		38-56 дБ/А (см. 3.1.4.3)
Стандарт безопасности		IEC61800-5-1:2007
Стандарт ЭМС		IEC61800-3: 2004

2.5 Конструкция и внешний вид EM100





Внешний вид EM100

2.6 Габаритные и монтажные размеры

2.6.1 Габаритные размеры

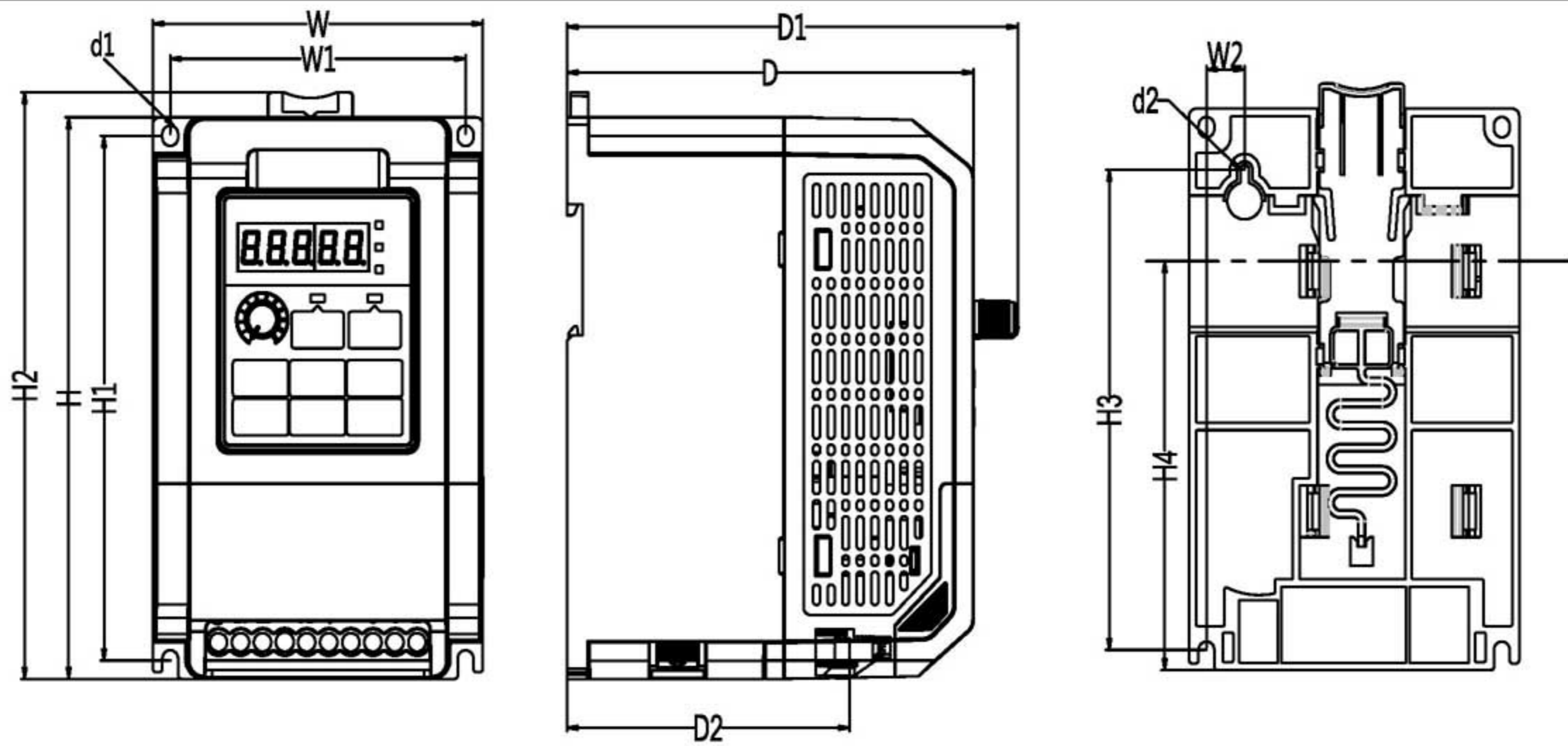
Модель	EM100-0R4-1B EM100-0R7-1B	EM100-1R5-1B EM100-2R2-1B EM100-0R4-2B EM100-0R7-2B EM100-1R5-2B EM100-0R7-3B EM100-1R5-3B EM100-2R2-3B EM100-4R0-3B	EM100-4R0-1B EM100-2R2-2B EM100-4R0-2B EM100-5R5-3B EM100-7R5-3B	EM100-5R5-2B EM100-7R5-2B EM100-011-3B EM100-015-3B
Ед. изм. (мм)				
W	95	110	130	150
W1	85	100	118	138
W2	11	11	/	/
H	152	163	220	289.5
H1	142	153	209	272
H2	159	170	/	/
H3	130.5	140.5	/	/
H4	110.5	121.5	/	/
D	117	132	152.5	173
D1	130	145	165.2	185.7
D2	74	84	104.7	125
d1	4.5	4.5	5.5	5.5
d2	4.5	5	/	/
Масса нетто /кг	1	1.5	2.9	4.8
Типо- размер	1	2	3	4

Примечания:

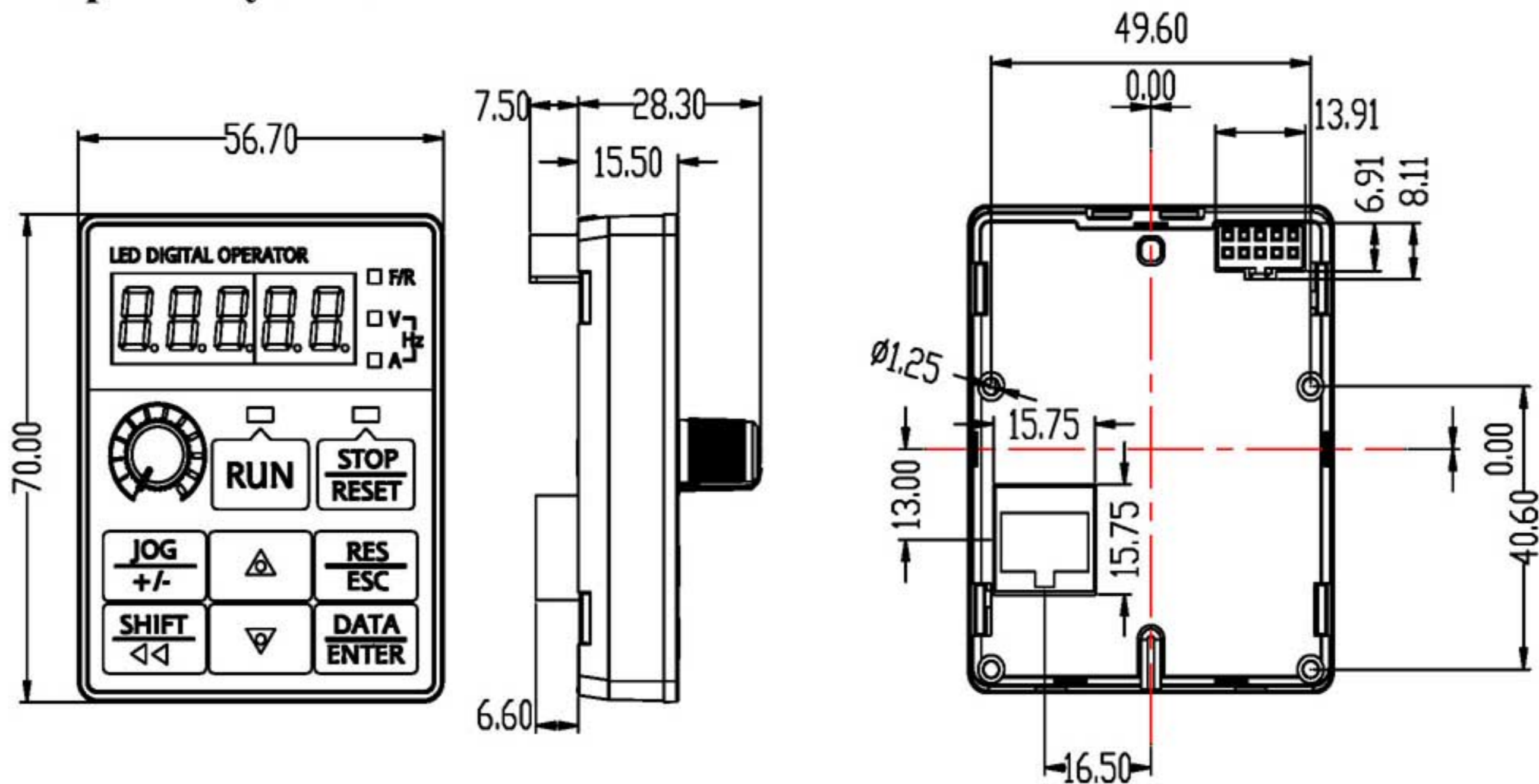
D2: Расстояние между отверстием входа кабеля питания и задней монтажной стенкой.

“/” : Размер не определен.

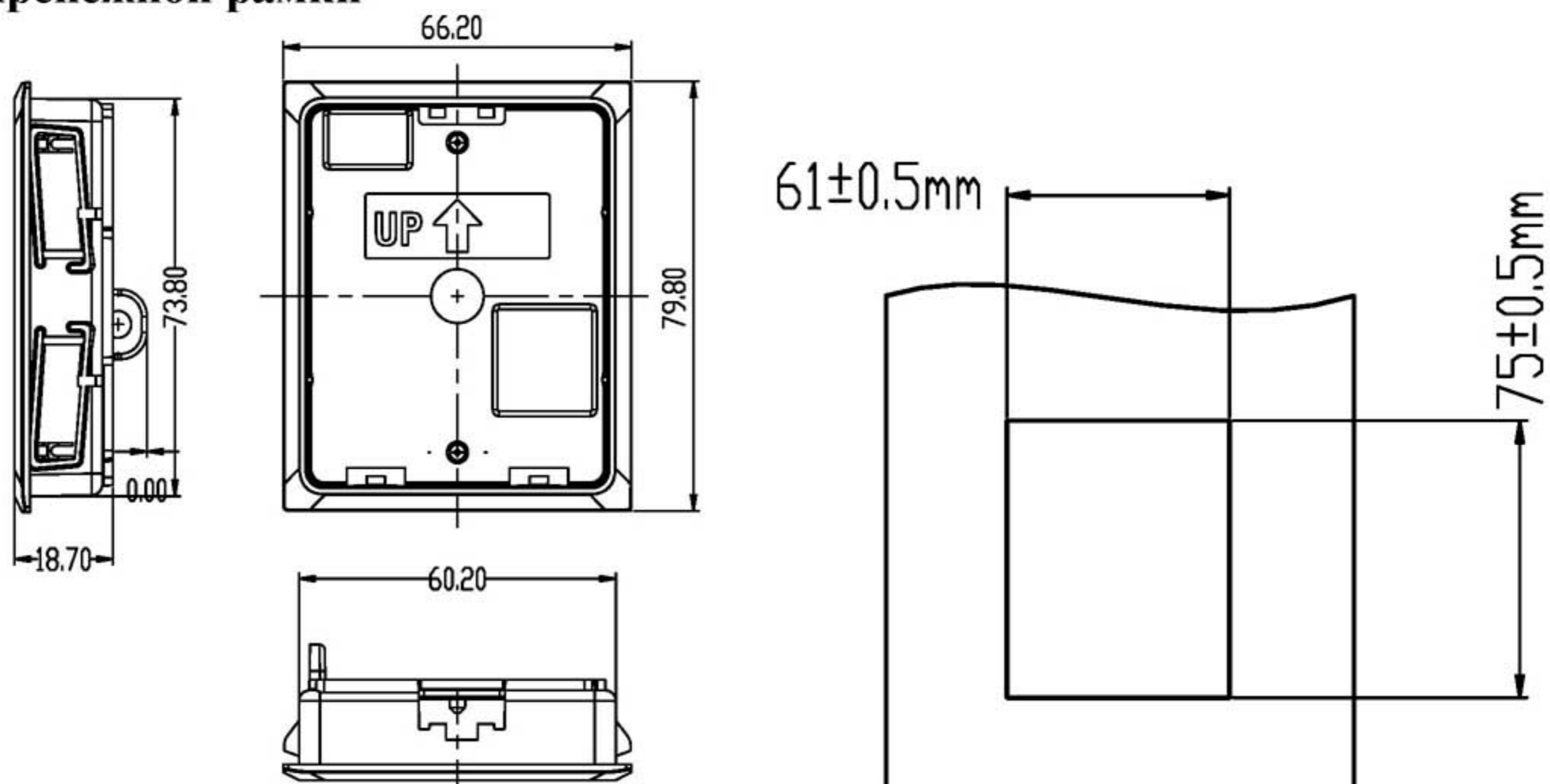
2.6.2 Схемы габаритных и монтажных размеров



2.6.3 Габариты пульта



2.6.4 Габариты крепежной рамки (опция) для выноса пульта и размеры выреза для крепежной рамки



Примечание: Код заказа крепежной рамки для выноса пульта: 63200129

3 Установка

3.1 Монтаж

3.1.1 Рекомендации по монтажу



ВНИМАНИЕ

1. **При монтаже держите ПЧ за корпус.**
Опасность повреждения изделия или получения травмы.
2. **Монтаж осуществляйте на металлическую или другую негорючую поверхность.**
Риск воспламенения при перегреве.
3. **При установке в шкафу обеспечьте достаточное охлаждение (менее 40 град. С), применяя при необходимости дополнительный вентилятор.**
Риск воспламенения при перегреве.

3.1.2 Требования к месту установки

- Достаточная вентиляция в помещении
- Рабочая температура: $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$, влажность 20%~90% (без конденсата)
- Отсутствие контакта с водой или другими жидкостями
- Установка только на негорючую поверхность
- Отсутствие прямого солнечного света
- Отсутствие контакта с горючими и коррозионными газами и жидкостями
- Отсутствие воздействия пыли, летучих волокон и металлической стружки
- Установка на прочное основание

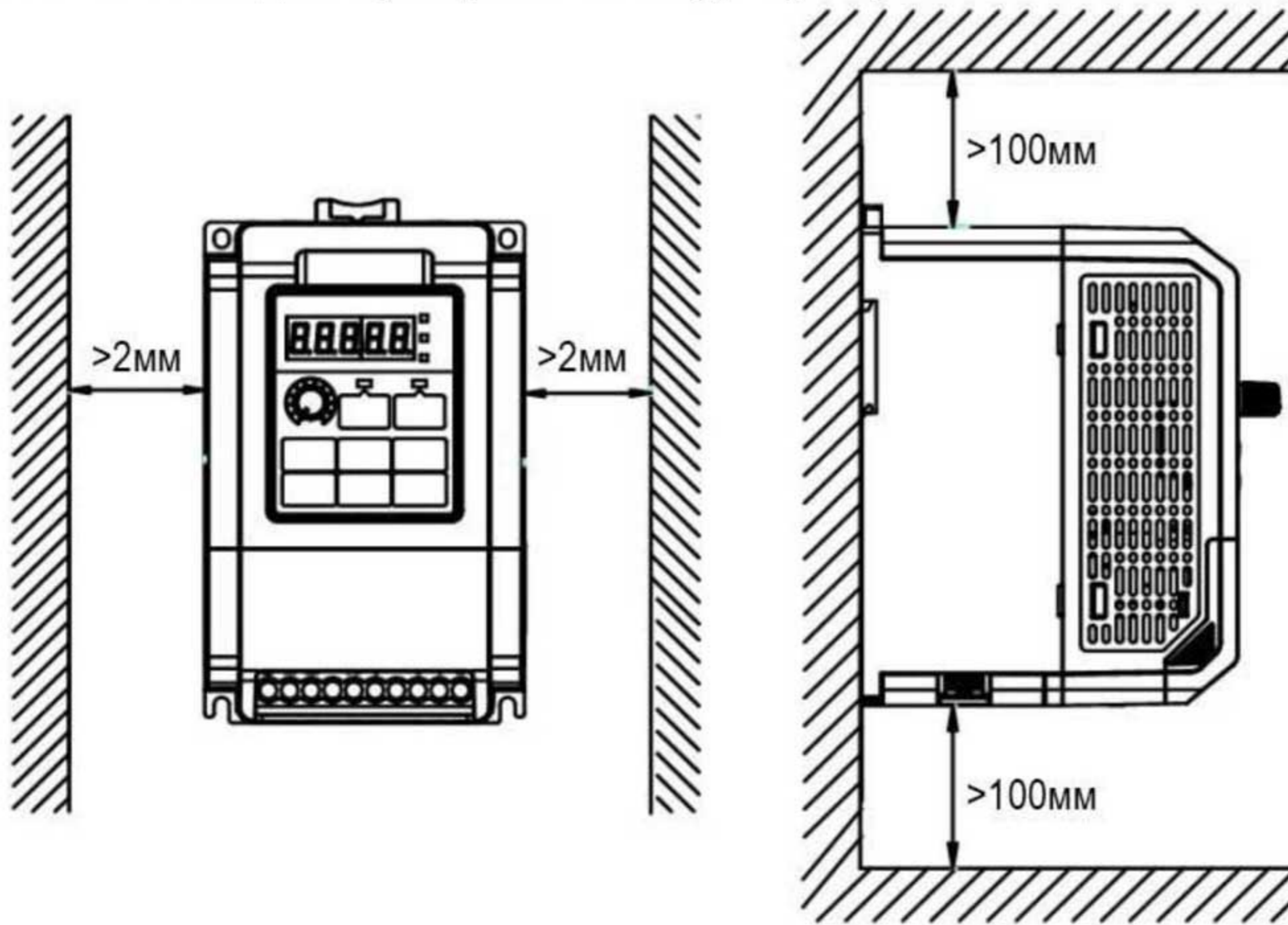
3.1.3 Меры предосторожности

При монтаже примите меры, предотвращающие попадание внутрь корпуса ПЧ посторонних частиц (при сверлении и т.п.), снимайте защитные пленки только после монтажа.

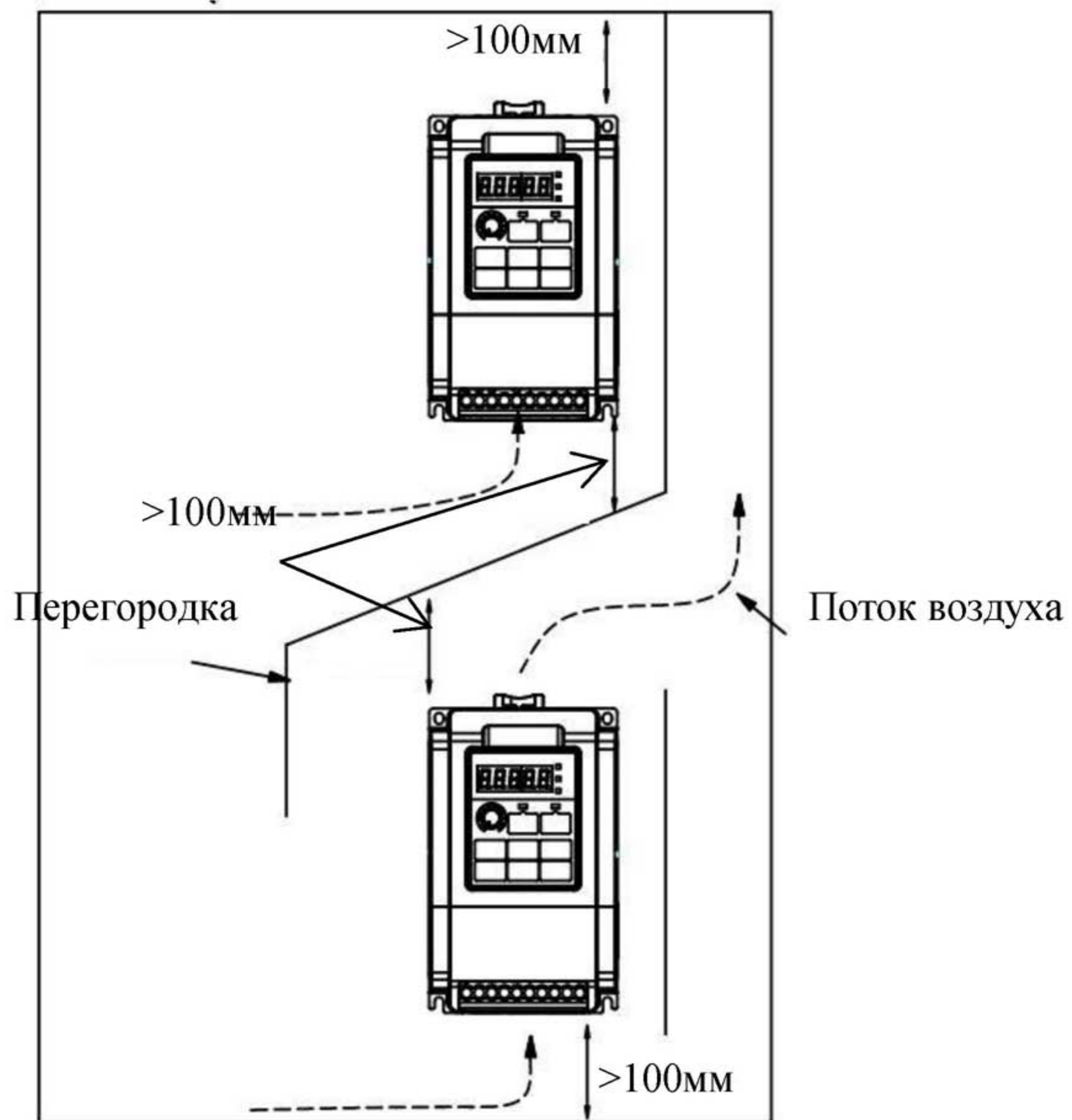
3.1.4 Обеспечение охлаждения

ПЧ серии EM100 имеют встроенный вентилятор для принудительного охлаждения. Для эффективного охлаждения монтируйте ПЧ только вертикально и оставляйте необходимые зазоры вокруг корпуса ПЧ. Возможна установка нескольких EM100 друг над другом или вплотную друг к другу на одной DIN-рейке. См. схемы ниже для правильного монтажа и обеспечения циркуляции воздуха для достаточного охлаждения.

3.1.4.1 Свободное пространство вокруг преобразователя



3.1.4.2 Вертикальная установка нескольких EM100



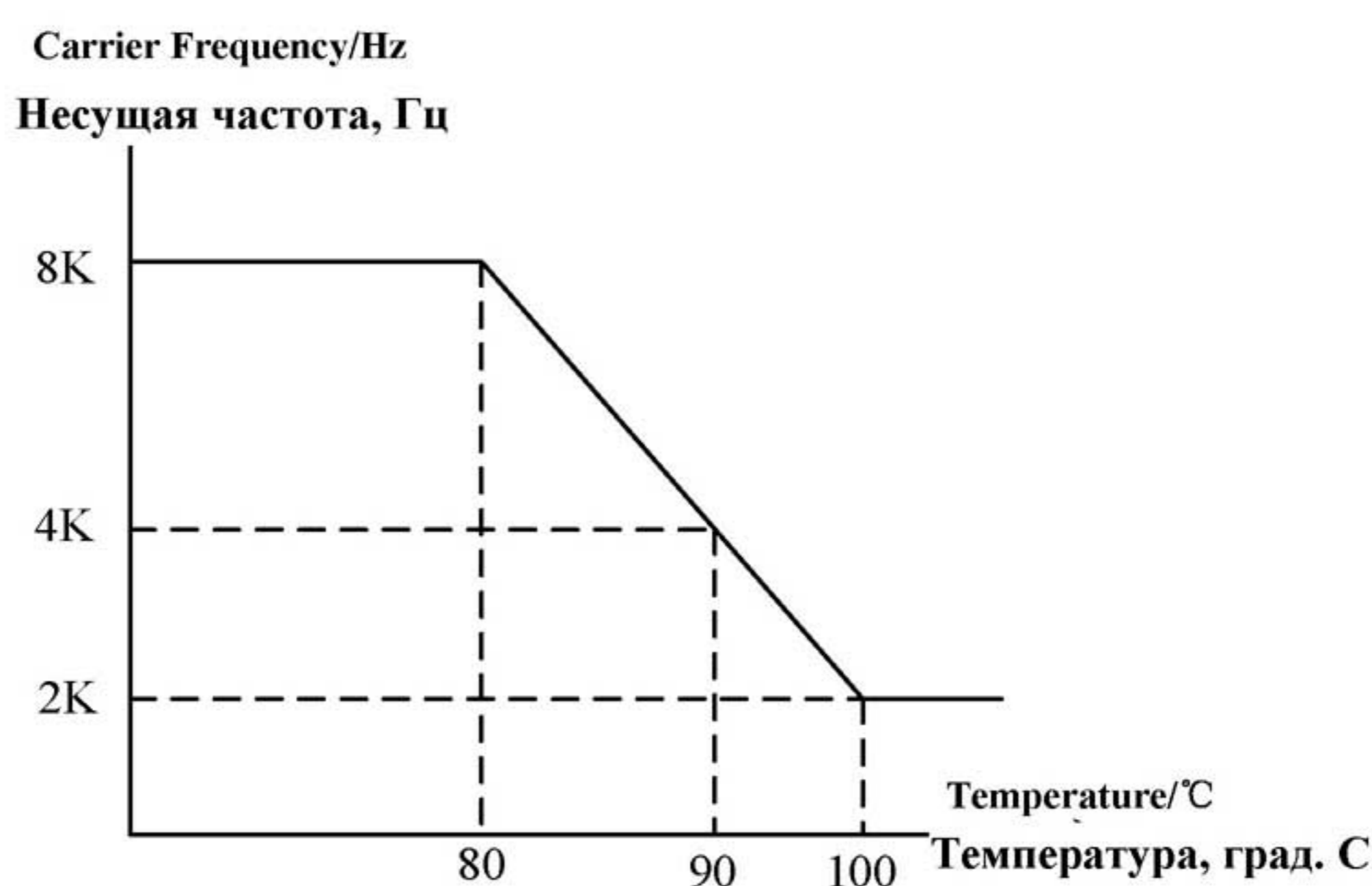
3.1.4.3 Таблица рассеиваемой мощности (HDC), необходимого расхода воздуха

(MAF) и шума одного ПЧ EM100

Модель	Типоразмер	MAF (фут ³ /мин)	MAF (м ³ /ч)	HDC (Вт)	Шум (дБ/А)
EM100-0R4-1B	1	8	13.6	42	38
EM100-0R7-1B		8	13.6	70	38
EM100-1R5-1B	2	13	22	90	40
EM100-2R2-1B		13	22	120	40
EM100-0R4-2B		13	22	75	40
EM100-0R7-2B		13	22	85	40
EM100-1R5-2B		13	22	150	40
EM100-0R7-3B		13	22	75	40
EM100-1R5-3B		13	22	85	40
EM100-2R2-3B		13	22	105	40
EM100-4R0-3B		13	22	150	40
EM100-4R0-1B		3	31.2	53	252
EM100-2R2-2B	31.2		53	174	45
EM100-4R0-2B	31.2		53	252	45
EM100-5R5-3B	31.2		53	174	45
EM100-7R5-3B	31.2		53	252	45
EM100-5R5-2B	4	84.8	144	362	56
EM100-7R5-2B		84.8	144	520	56
EM100-011-3B		84.8	144	362	56
EM100-015-3B		84.8	144	520	56

Примечания:

1. Значения HDC и MAF приведены для одного ПЧ EM100 при монтаже в закрытом пространстве.
2. Значения HDC рассчитаны исходя из номинальных напряжения и тока и частоты коммутации по умолчанию.
3. При монтаже нескольких EM100 в закрытом пространстве значения HDC и MAF должны быть умножены на количество ПЧ.

3.1.4.4 Зависимость несущей частоты от температуры

3.1.5 Монтаж на винты

а. Монтаж с помощью 4 отверстий

См. раздел *Габаритные и монтажные размеры* для определения расстояний между 4 отверстиями (Hole a, рис. а). Согласно этим размерам просверлите 4 отверстия в монтажной поверхности. Совместите отверстия на ПЧ и монтажной поверхности и вставьте 4 винта (Затяните 2 винта по диагонали для обычного крепления и 4 винта для усиленного крепления). Размер винтов: M4xL (L>12мм, момент затяжки: 1 Нм ± 10%). Для моделей типоразмеров 3 и 4 могут использоваться винты M5 с плоской шайбой.

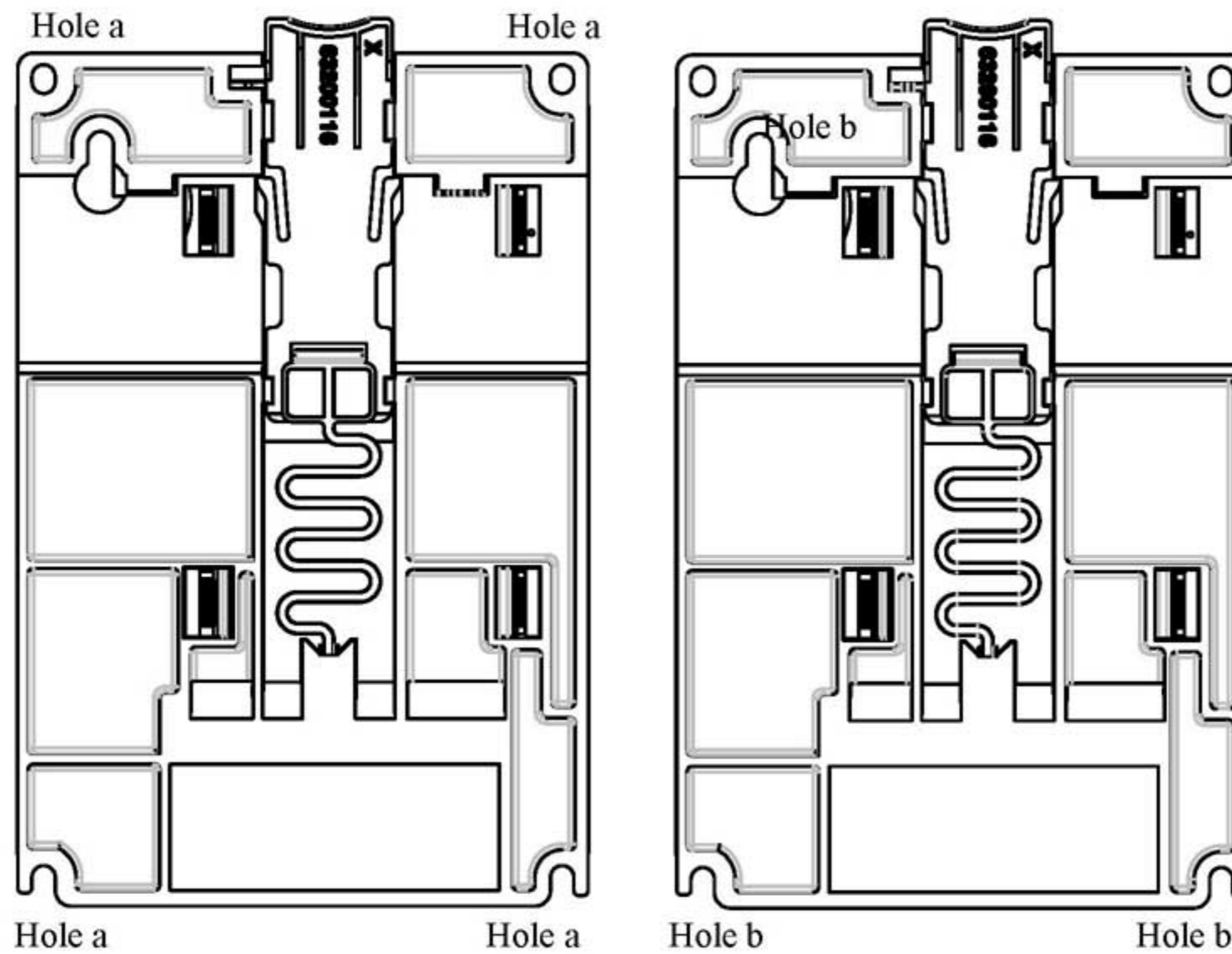


Рис. а

Рис. б



← Не применяйте винты с потайной головкой, это может повредить ПЧ.



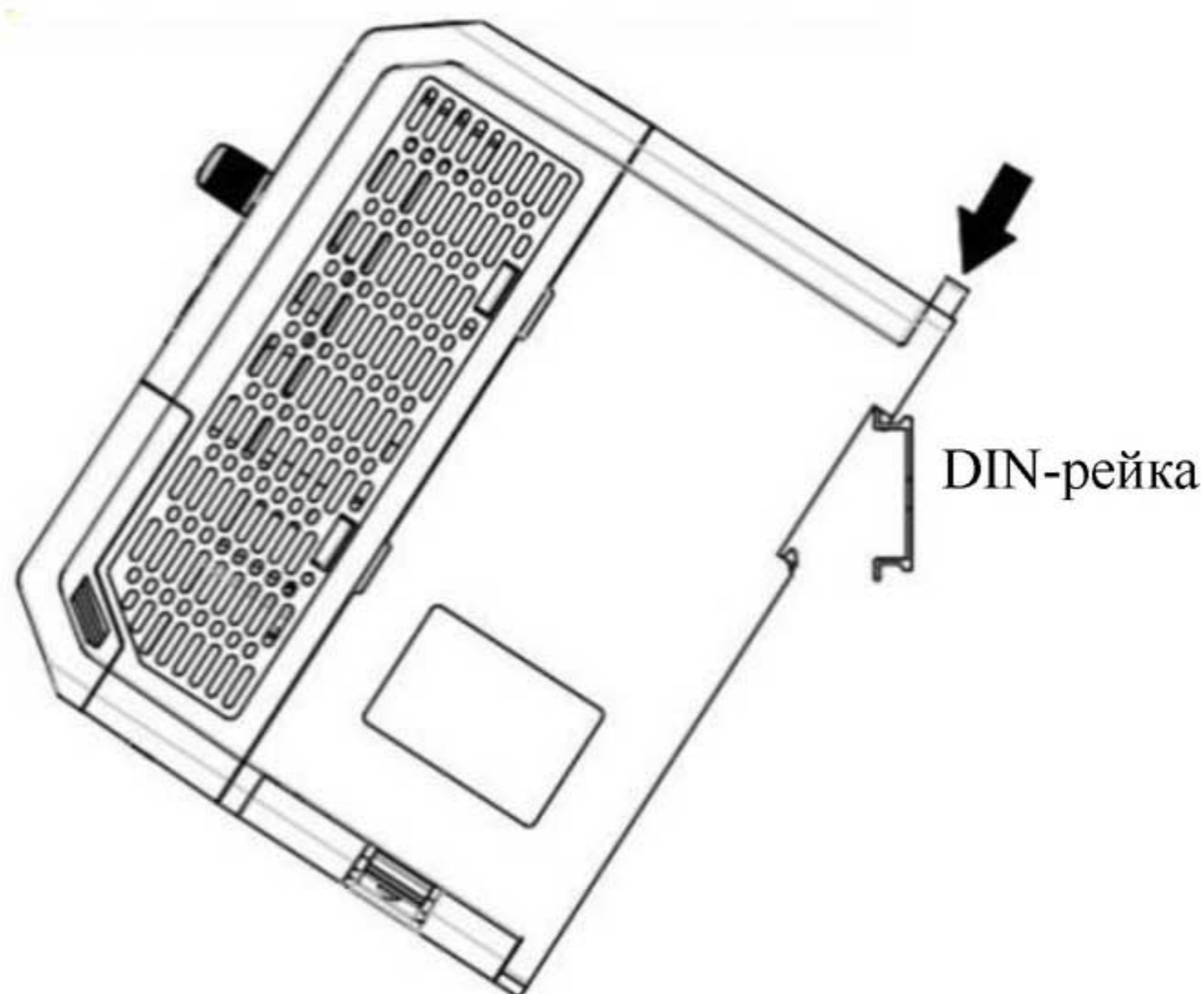
← Для монтажа применяйте винты с пружинными и гладкими шайбами.

б. Монтаж с помощью 3 отверстий (только для моделей типоразмеров 1 и 2)

См. раздел *Габаритные и монтажные размеры* для определения расстояний между 3 отверстиями (Hole b, рис б). Согласно этим размерам просверлите 3 отверстия в монтажной поверхности. Не затягивайте винты, оставив головки на расстоянии 7,5~9 мм от монтажной поверхности, повесьте ПЧ за верхнее отверстие и затяните нижние 2 винта. Размер винтов: M4xL (L>16мм, момент затяжки: 1 Нм±10%).

3.1.6 Монтаж на DIN-рейку (только для моделей типоразмеров 1 и 2)

См. раздел *Габаритные и монтажные размеры* для определения длины DIN-рейки (ширина DIN-рейки: 35 мм). Для монтажа и демонтажа ПЧ на DIN-рейку нажмите на защелку (см. рисунок ниже).



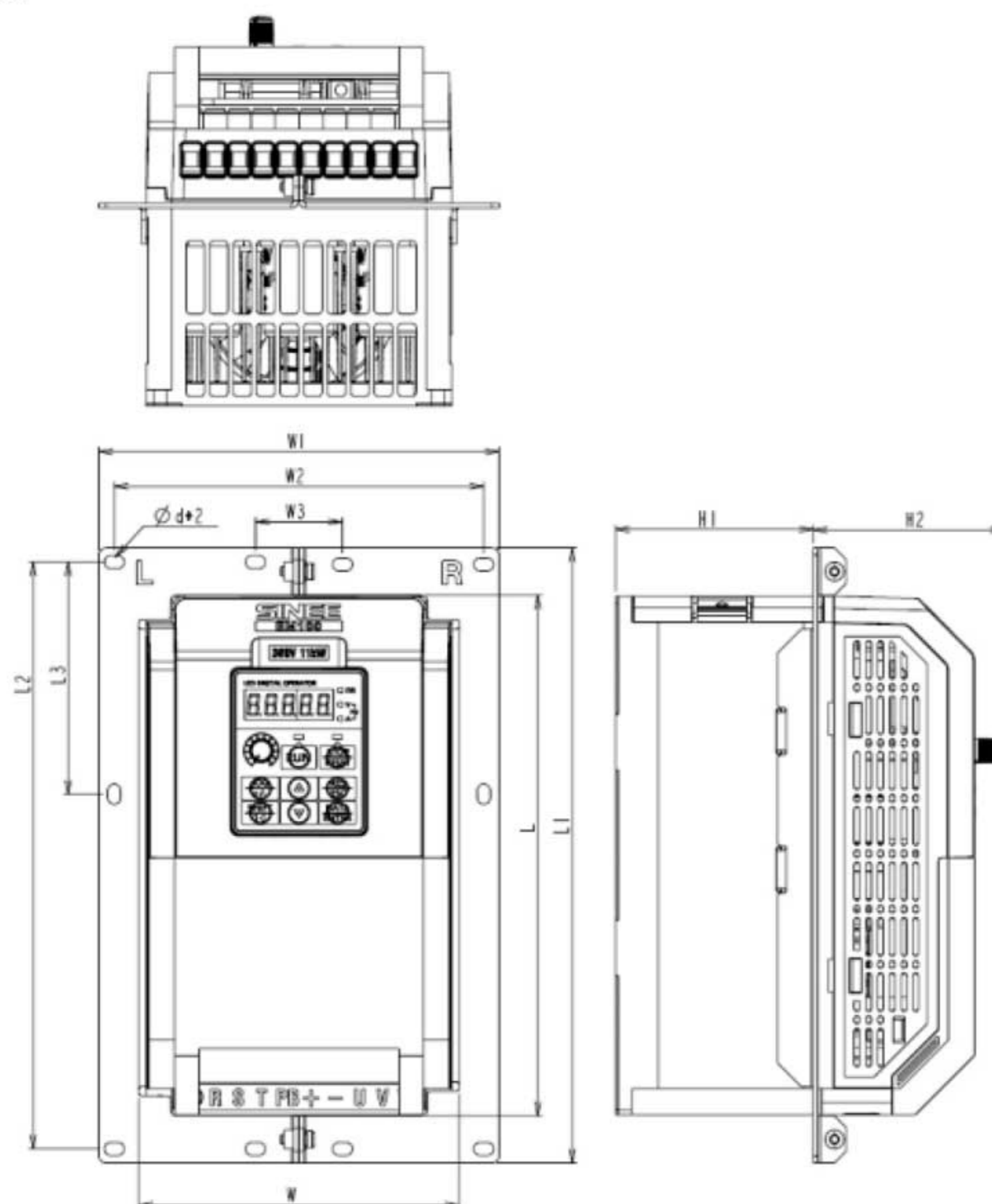
Установка на DIN-рейку нескольких ПЧ вплотную друг к другу:

**3.1.7 Фланцевый монтаж (только для моделей типоразмеров 3 и 4)**

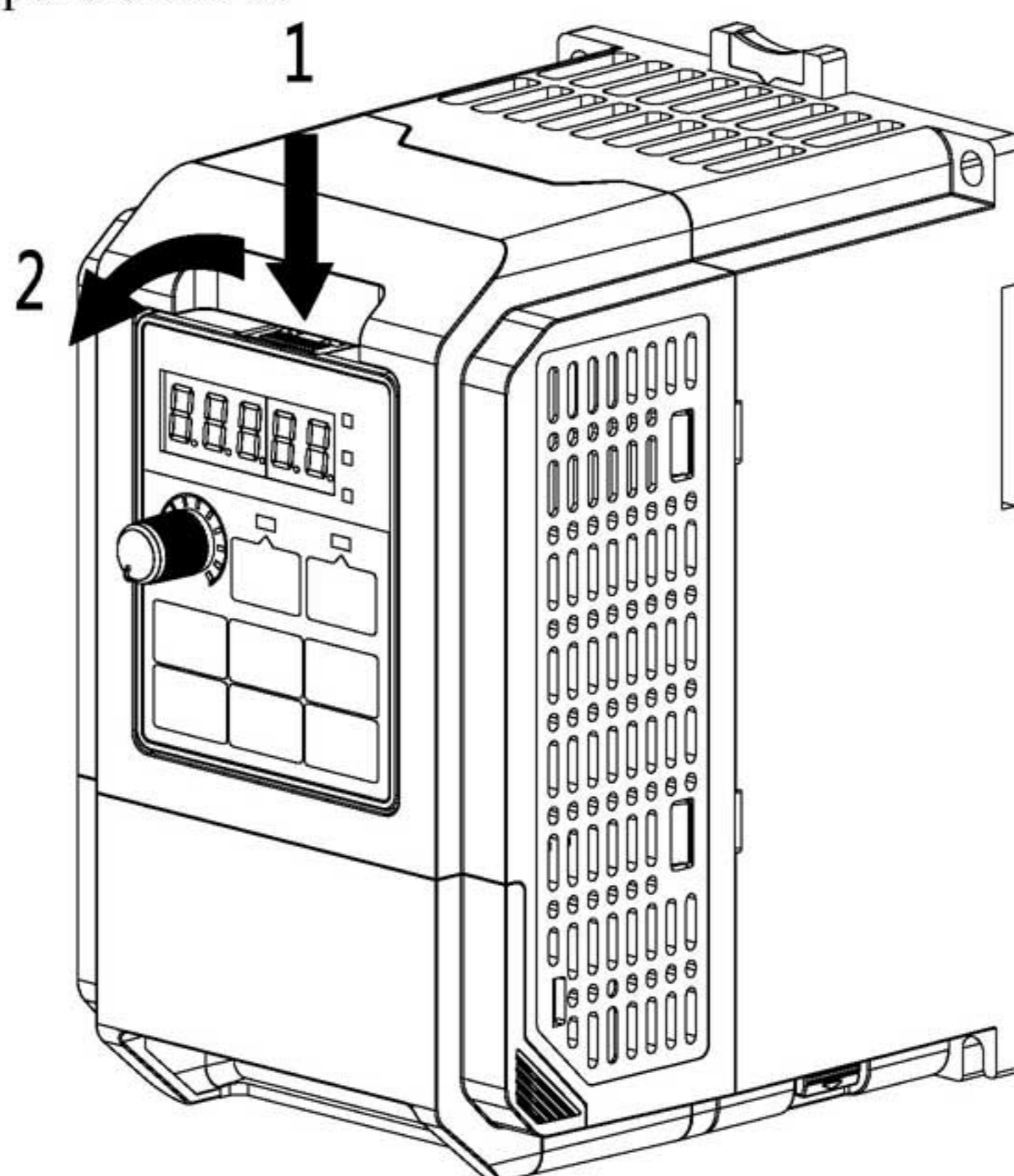
Ед. изм. (мм) Типо- размер	W	L	W1	W2	W3	L1	L2	L3	d	H1	H2
SIZE3	138	223	170	157	37	261	249	99	5,5	84	81
SIZE4	156	290	190	177	37	329	317	142	5,5	131	70
Примеч.	Размер мон- тажного отверстия									Глубина	

Примечание:

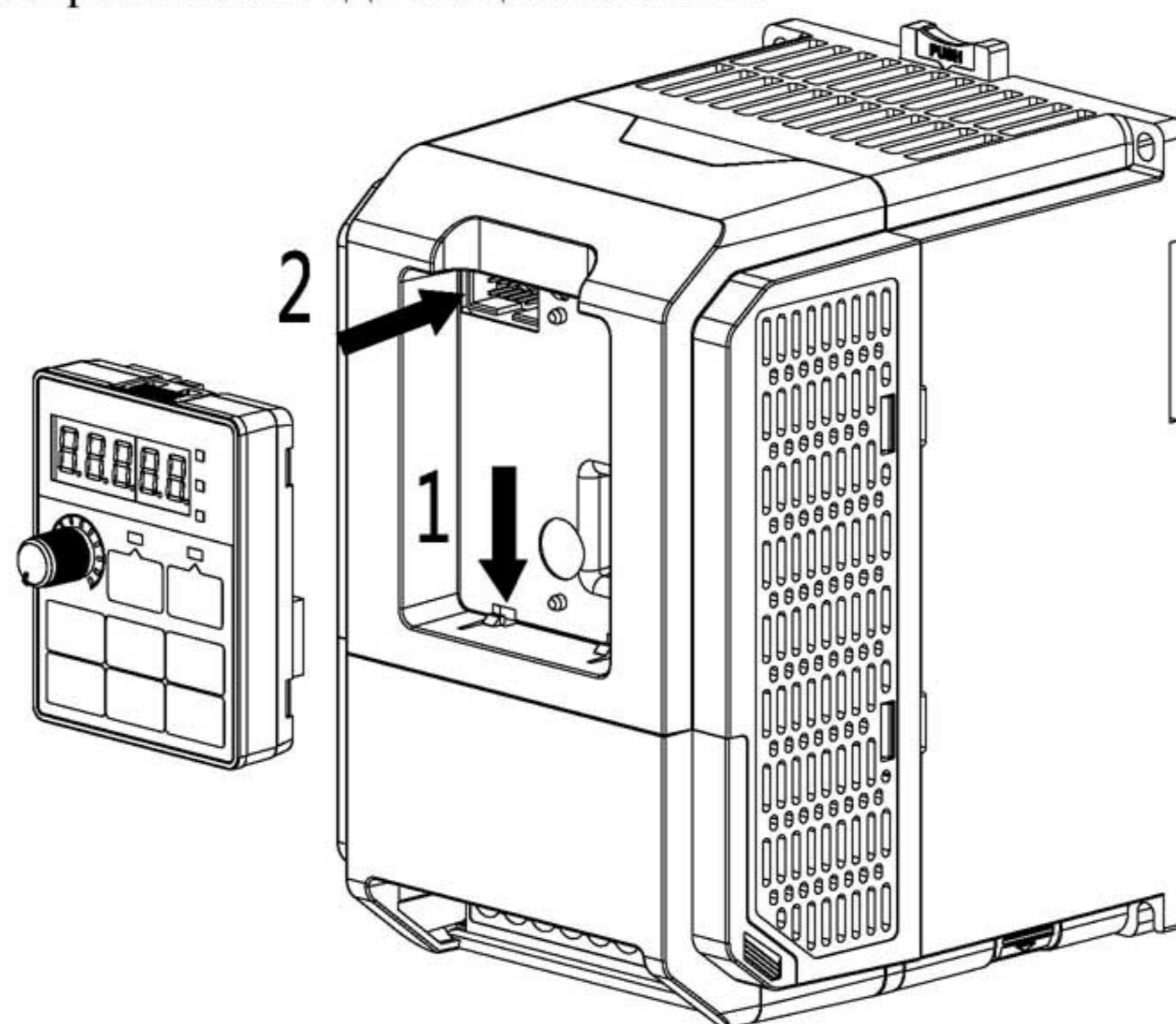
Порядок монтажа фланца: Установите правую и левую половину фланца на ПЧ EM100, закрепите винты сверху и снизу, вставьте ПЧ с фланцем в монтажное окно и затяните винты.

**3.1.8 Снятие и установка пульта**

а. Снятие пульта. См. рис. ниже: Нажмите защелку пульта в направлении 1, затем извлеките пульт в направлении 2.

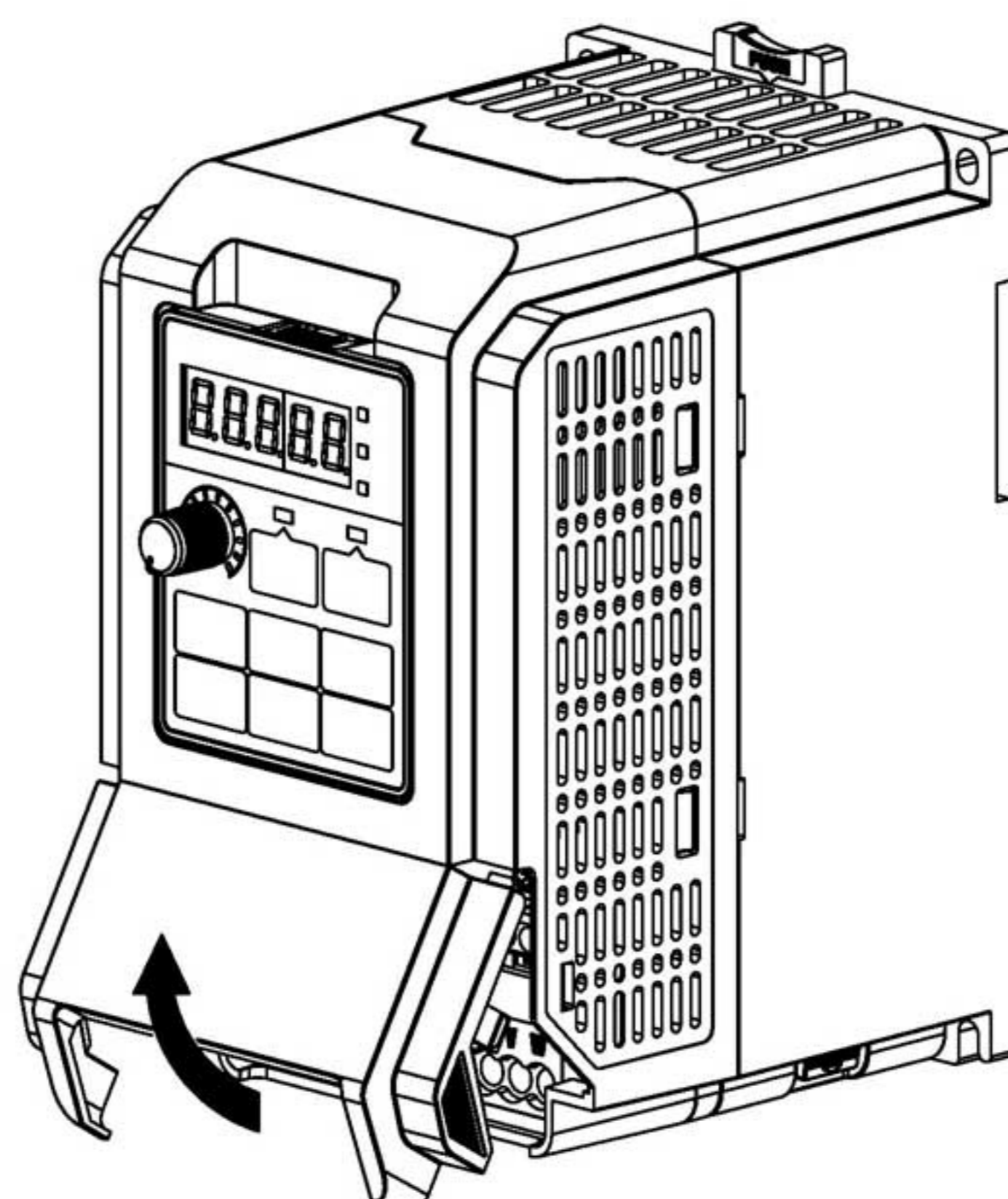


б. Установка пульта. См. рис. ниже: Разместите пульт в слоте в направлении 1, затем вставьте пульт в направлении 2 до защелкивания.



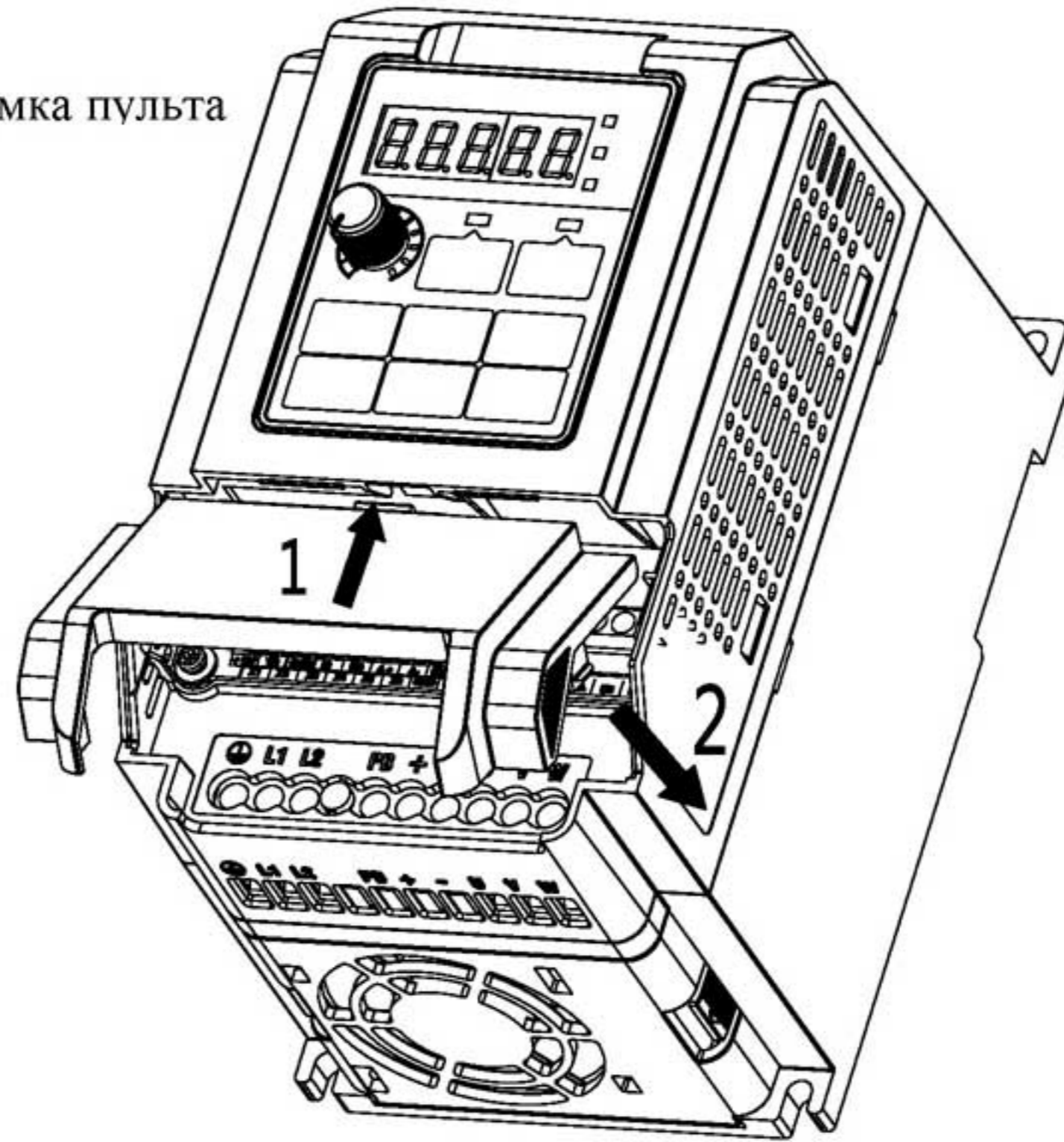
3.1.9 Снятие и установка крышки клеммного блока

а. Снятие крышки клеммного блока: поднимите крышку как показано на рис. ниже.



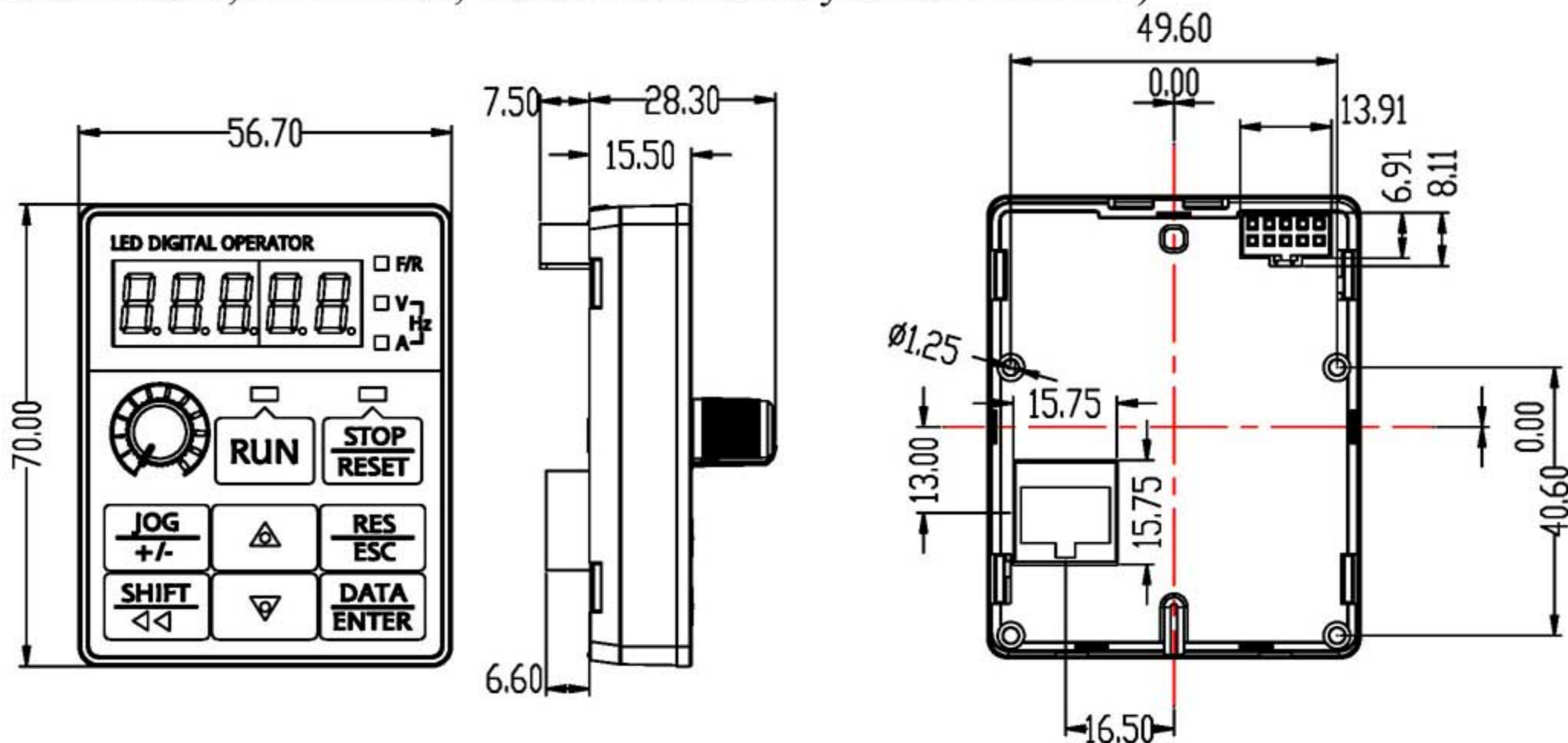
б. Установка крышки клеммного блока. См. рис. ниже: Поместите переднюю защелку крышки в гнездо в направлении 1, затем защелкните крышку по направлению 2 до фиксации.

Монтажная рамка пульта

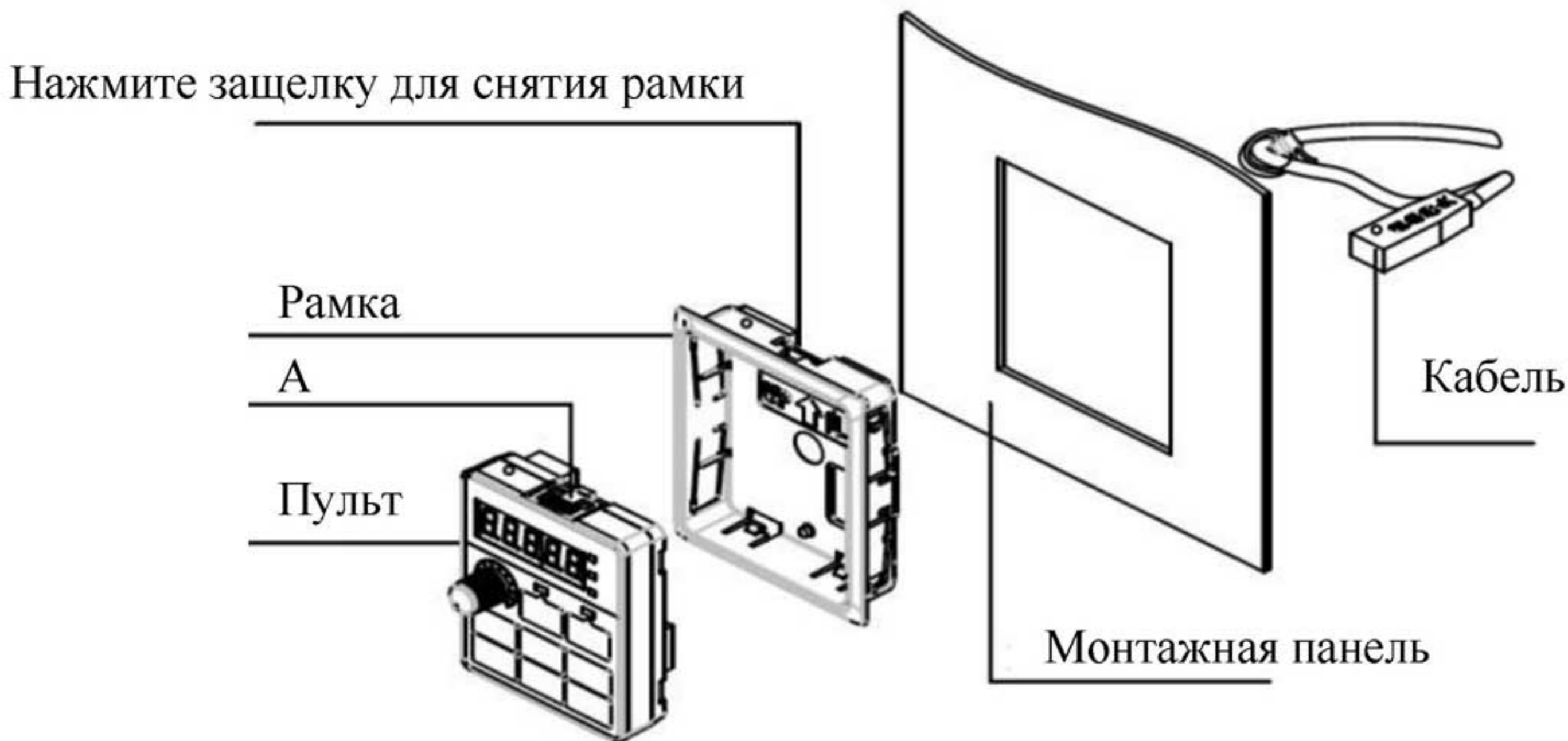


3.1.10 Выносной монтаж пульта

а. Накладной монтаж: Просверлите 4 отверстия ($3,5 \pm 0,4$ мм) согласно размерам пульта, приверните пульт к монтажной поверхности саморезами М3 (момент затяжки для пластика: $0,5 \text{ Нм} \pm 10\%$, максимальная глубина: 11 ± 1 мм)



б. Утопленный монтаж: См. раздел 2.6.4 для определения размеров крепежной рамки (опция) для выноса пульта. Вырежьте прямоугольное отверстие в монтажной панели, вставьте в него рамку и поместите пульт в рамку, как показано на рис. ниже. Для снятия пульта нажмите отверткой на защелку (см. А на рис. ниже).



3.2 Подключение

Откройте крышку клеммного блока, найдите клеммы силовых цепей и цепей управления.

Рекомендации по подключению:

- Клеммы R/L1, S/L2 и T/L3 предназначены для подключения питания. Неправильное подключение выведет ПЧ из строя. Убедитесь также, что напряжение сети соответствуют значениям, указанным на заводской табличке преобразователя.
- Во избежание поражения электрическим током, пожара и в целях снижения помех заземлите ПЧ через специальные клеммы.
- Затяните винты клемм для обеспечения надежного контакта.
- Не подключайте клеммы управления при включенном питании.

 ОПАСНО	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выключайте питание перед подключением кабелей. Опасность пожара или поражения электрическим током. 2. Подключение должно производиться только квалифицированным и авторизованным персоналом. Опасность пожара или поражения электрическим током. 3. Убедитесь в наличии и правильности заземления. Опасность пожара или поражения электрическим током. 4. После подключения проверьте работоспособность аварийных цепей безопасности. Опасность травм. (Пользователь принимает на себя ответственность за правильность подключения). 5. Никогда не дотрагивайтесь руками до входных и выходных клемм, не соединяйте клеммы с корпусом и не соединяйте входные клеммы с выходными. Опасность короткого замыкания или поражения электрическим током.
 ВНИМАНИЕ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Всегда проверяйте соответствие напряжения сети значениям, указанным на заводской табличке ПЧ. Опасность выхода из строя ПЧ или возгорания. 2. Не проводите тестирование на максимально выдерживаемое напряжение. Риск повреждения ПЧ. 3. Подключайте тормозной резистор или тормозной модуль с помощью проводов достаточного сечения. Риск перегрева и возгорания проводки. 4. Затяните винты на клеммах с указанным моментом.

	<p>Опасность искрения и возгорания.</p> <p>5. Не подключайте кабель питания к клеммам U, V и W. Опасность выхода ПЧ из строя.</p> <p>6. Не подключайте фазосдвигающий конденсатор или LC/RC фильтры к выходным клеммам. Опасность выхода ПЧ из строя.</p> <p>7. Не используйте выключатели и контакторы в цепи подключения двигателя. При работе ПЧ с нагрузкой броски тока и напряжения, образующиеся при размыкании и замыкании цепи питания двигателя могут вывести ПЧ из строя.</p> <p>8. Не отсоединяйте кабели и провода внутри ПЧ. Опасность выхода ПЧ из строя.</p>
--	---

3.2.1 Подключение периферийных устройств



Рис. 3-1 Подключение периферийных устройств к ПЧ

3.2.2 Подключение силовых и управляющих цепей

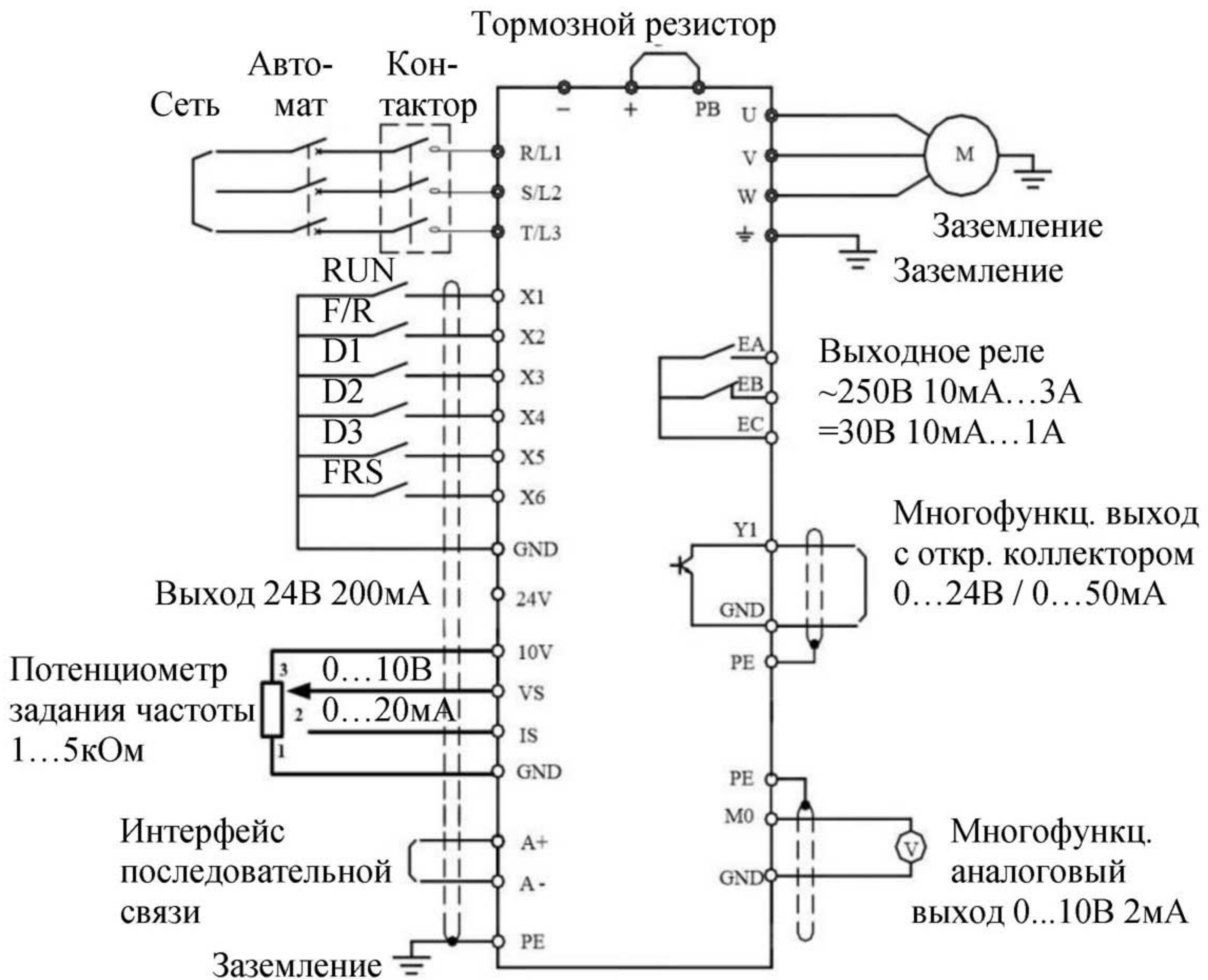


Рис. 3-2 Схема подключения силовых и управляющих цепей

Примечания:

1. Ⓞ силовые клеммы. ○ управляющие клеммы.
2. Пользователь должен выбрать тормозной резистор, исходя из необходимых для работы характеристик.
3. Силовые кабели и кабели цепей управления должны быть проложены отдельно друг от друга. При необходимости они могут пересекаться только под углом 90°.

3.2.3 Подключение силовых цепей

**ОПАСНО**

1. Подключение должно осуществляться только при отключенном питании.
2. Подключение должно проводиться только квалифицированным персоналом.
3. Перед подключением убедитесь в наличии и правильности заземления. Несоблюдение этих правил может привести к возгоранию или поражению электрическим током

**ВНИМАНИЕ**

1. Характеристики сети питания должны совпадать с номинальными характеристиками ПЧ, в противном случае возможен выход преобразователя из строя.
2. Характеристики двигателя должны соответствовать номинальным характеристикам ПЧ, в противном случае возможен выход преобразователя и двигателя из строя.
3. Не подавайте питание на клеммы U, V и W, это приведет к повреждению ПЧ.
4. Во избежание возгорания не подключайте тормозной резистор к клеммам "+" и "-" шины постоянного тока.

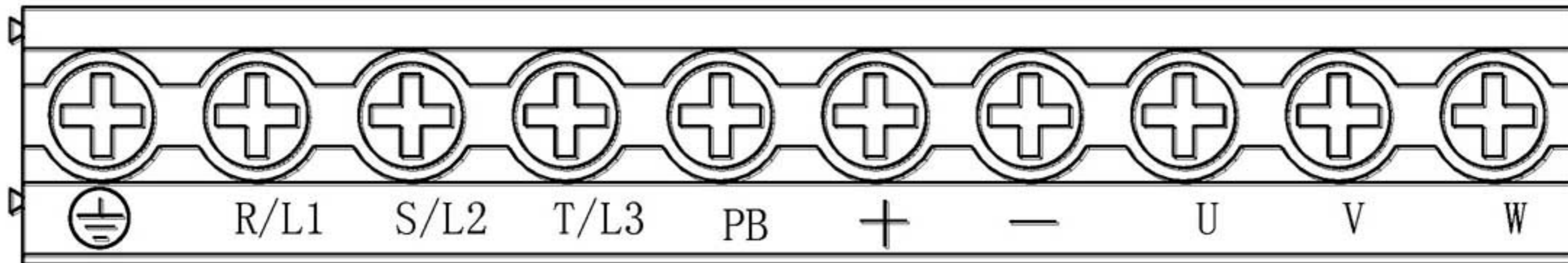
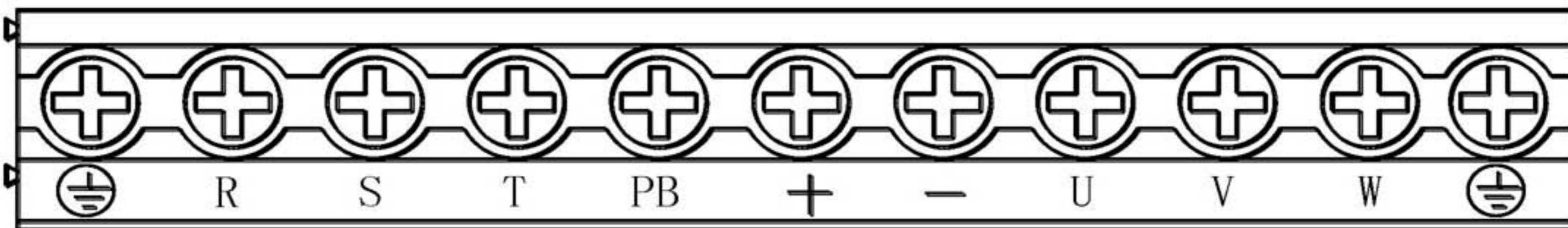
Рис. 3-3 Силовые клеммы ПЧ мощностью $\leq 7,5$ кВтРис. 3-4 Силовые клеммы ПЧ мощностью ≥ 11 кВт (с клеммой заземления справа)

Табл. 3-1 Назначение силовых клемм

Клемма	Назначение
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы подключения питания 3 фазы 220В или 3 фазы 380В/415В. Для подключения ПЧ с однофазным питанием 220В используйте клеммы R/L1 и S/L2 (не используйте клемму T/L3).
U, V, W	Клеммы для подключения трехфазного асинхронного двигателя.
+, -	Клеммы шины постоянного тока.
PB	Клемма подключения тормозного резистора. Один вывод резистора подключается к клемме "+", а другой – к клемме PB.
⊕	Клемма заземления.

Примечание: Последовательность фаз на входе ПЧ значения не имеет.

3.2.4 Стандартное подключение силовых цепей

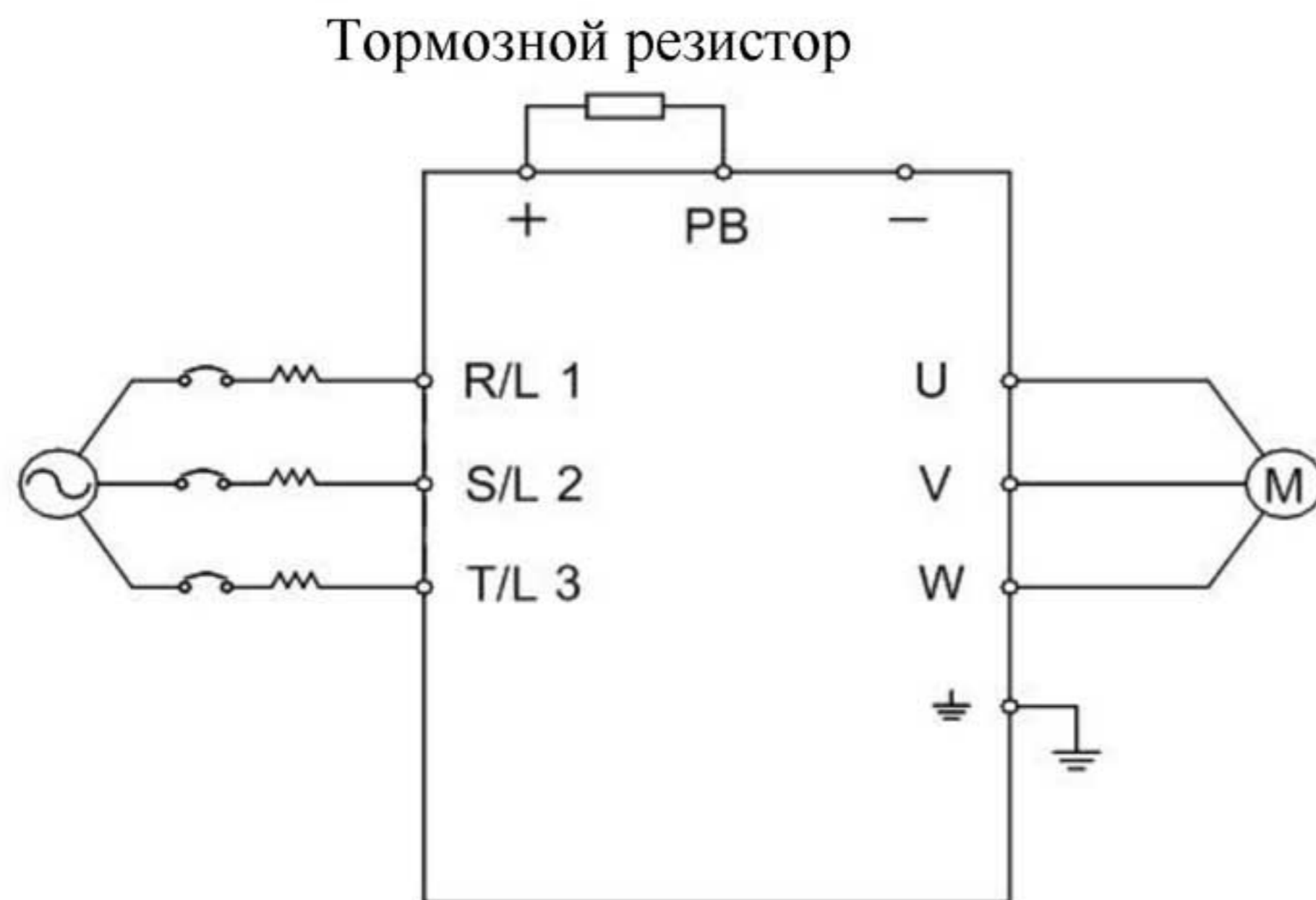


Рис. 3-5 Стандартное подключение силовых цепей

3.2.5 Подключение цепи питания

■ Установка автоматического выключателя

Установите автоматический выключатель (МССВ) между сетью переменного тока и клеммами питания ПЧ.

- Используйте МССВ с ном. током в 1.5-2 выше номинального тока ПЧ.
- Временная характеристика МССВ должна учитывать допустимую перегрузочную способность ПЧ (150% от номинального тока в течение минуты).
- Если от одного автоматического выключателя (МССВ) питается несколько потребителей, то контакты аварийного реле должны быть включены в цепь питания катушки электромагнитного контактора, как показано на Рис. 3-6; соответственно питание преобразователя будет отключено при любом сигнале аварии.

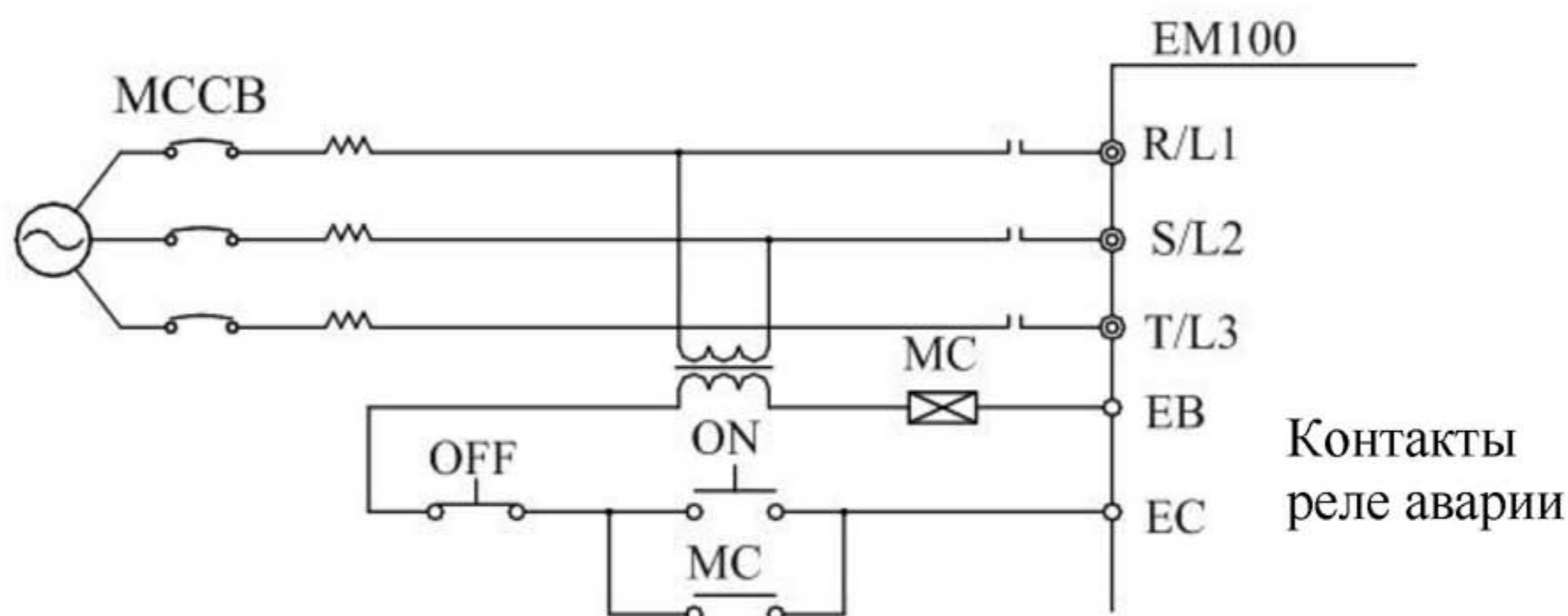


Рис. 3-6 Подключение автоматического выключателя на входе

■ Установка УЗО для защиты от токов утечки

Ток утечки генерируется высокочастотным сигналом ШИМ на выходе ПЧ. Выберите специальный УЗО с током срабатывания ≥ 30 мА. Для обычного УЗО ток срабатывания должен быть ≥ 200 мА в течение 0.1 с или выше.

■ Установка электромагнитного контактора

Установите контактор, соответствующий модели ПЧ, как показано на Рис. 3-6.

- Контактор предназначен для снятия/подачи на ПЧ напряжения питания. Не рекомендуется использовать магнитный контактор для запуска и останова привода. Интервал перед повторным включением контактора должен быть не менее 30 мин.
- При использовании данной схемы преобразователь не запускается автоматически при восстановлении подачи питания независимо от настроек.

■ Подключение клемм

Последовательность фаз питающей сети не критична при подключении к клеммам R, S, T.

■ Установка сетевого дросселя

Если к сети питания подключена значительная емкостная нагрузка, могут формироваться значительные скачки напряжения, которые могут вывести из строя входной выпрямительный мост ПЧ. В этом случае рекомендуется ставить на входе ПЧ сетевой дроссель, который сгладит броски входного тока и повысит коэффициент мощности.

■ Установка защиты от скачков напряжения

В случае наличия индуктивной нагрузки (электромагнитные контакторы, соленоиды, автоматические выключатели) установите вблизи ПЧ устройство защиты от скачков напряжения.

■ Меры предотвращения значительных токов утечки (для типоразмеров 3 и 4)

Если ПЧ применяется в системах, чувствительных к уровню токов утечки, может произойти частое срабатывание УЗО. Выверните против часовой стрелки винт конденсатора ЭМС-фильтра.

■ Установка фильтра ЭМС на входе в ПЧ

Фильтр ЭМС снижает уровень помех от сети на ПЧ и от ПЧ в сеть.

- Установите специальный фильтр, соответствующий модели ПЧ
- Правильная и неправильная установка фильтра показана на Рис. 3-7 и Рис. 3-8.

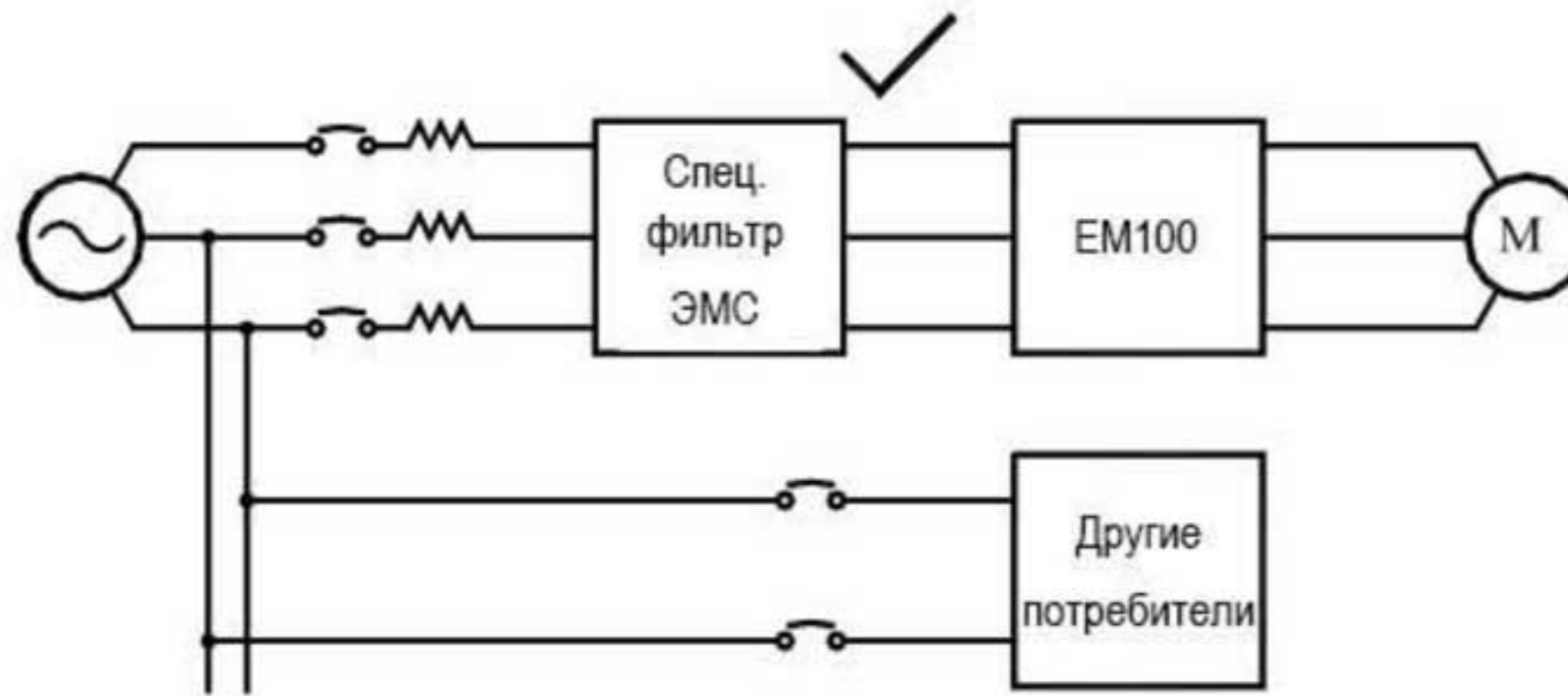


Рис. 3-7 Правильная установка фильтра ЭМС

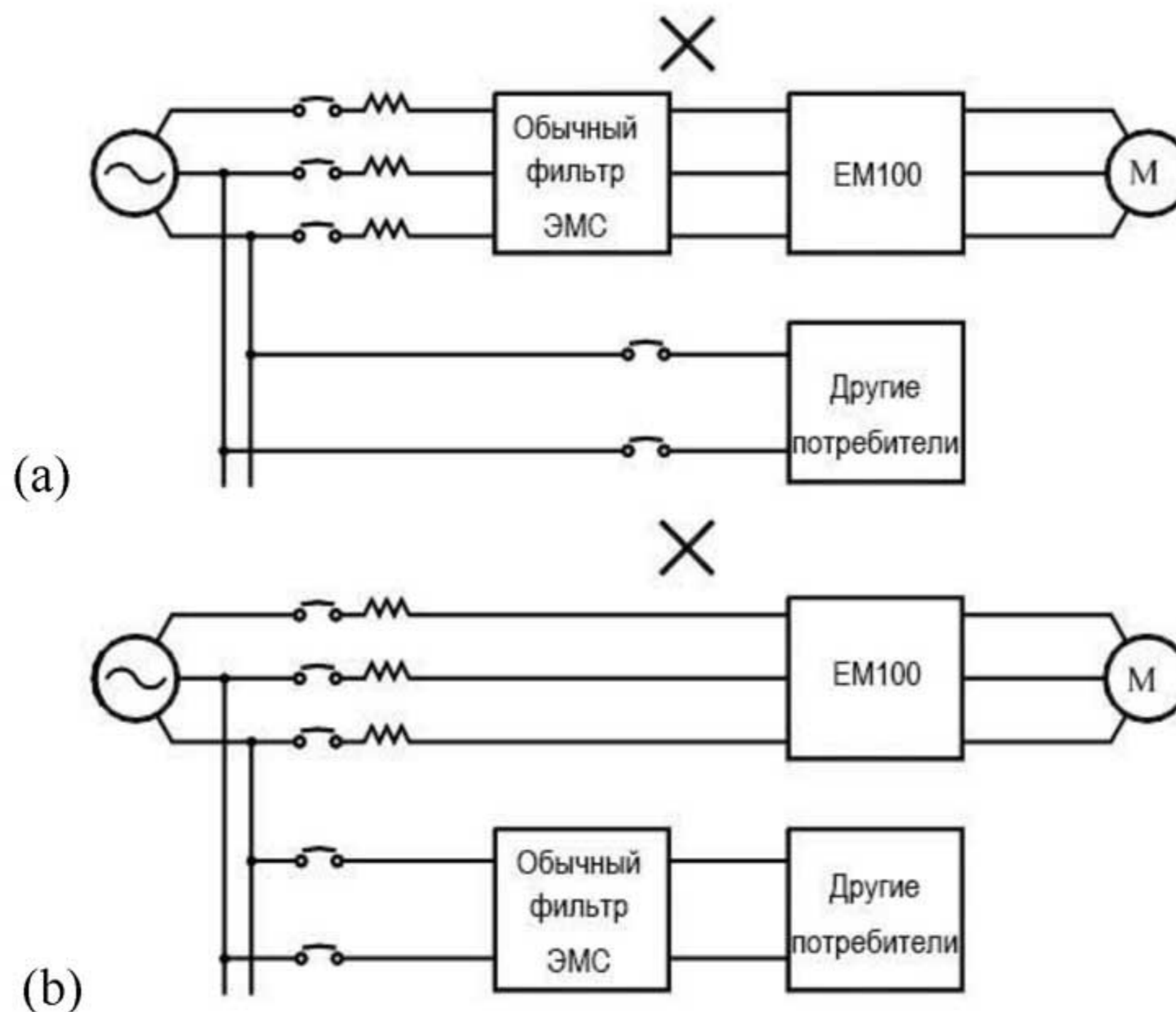


Рис. 3-8 Неправильная установка фильтра ЭМС

3.2.6 Подключение выходных силовых цепей

■ Подключение двигателя

Соедините выходные клеммы ПЧ U, V, W с соответствующими клеммами U, V и W на двигателе.

Убедитесь, что при подаче с ПЧ команды ПУСК (ВПЕРЕД) двигатель вращается в нужном направлении. Если двигатель вращается в противоположном направлении, поменяйте местами два любых провода на клеммах U, V и W.

■ Не подключайте кабель питания к выходным клеммам ПЧ

При подаче напряжения сети на выходные клеммы преобразователь выйдет из строя.

■ Не соединяйте между собой и не заземляйте непосредственно выходные клеммы ПЧ

Не касайтесь руками выходных клемм и не соединяйте выходной кабель с корпусом ПЧ – есть опасность короткого замыкания или поражения электрическим током.

■ Не используйте фазосдвигающий конденсатор

Во избежание повреждения ПЧ не применяйте фазосдвигающий конденсатор и LC/RC фильтр.

■ Не применяйте на выходе ПЧ электромагнитный выключатель

Не устанавливайте в выходной цепи ПЧ электромагнитный переключатель или контактор; в противном случае при переключении будет срабатывать защита, а также возможен выход ПЧ из строя.

■ Установка фильтра ЭМС на выходе ПЧ

Фильтр ЭМС на выходе ПЧ устанавливается для снижения индуктивных помех и радиопомех.

- Индуктивные помехи возникают в результате воздействия сильного магнитного поля на управляющие цепи, что может привести к ошибкам в управлении или выходу цепей управления из строя.
- Радиопомехи представляют собой высокочастотные электромагнитные волны, генерируемые преобразователем или кабельными линиями во время работы. Эти помехи могут мешать соседнему оборудованию, работающему на высоких частотах.

Установка выходного фильтра ЭМС показана на Рис. 3-9.

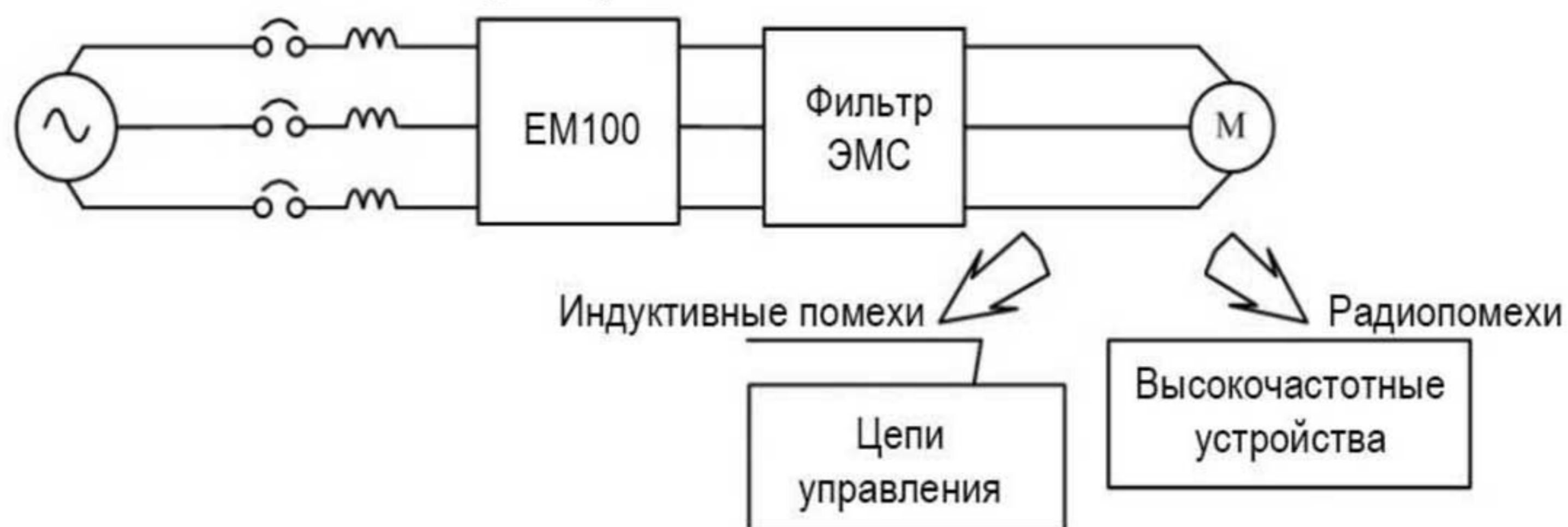


Рис. 3-9 Установка фильтра ЭМС на выходе ПЧ

■ Меры подавления индуктивных помех

Кроме установки фильтра, подавляющего индуктивные помехи, желательно прокладывать моторный кабель в заземленном металлическом кожухе, или использовать экранированный моторный кабель. Расстояние между силовыми кабелями и кабелями управления должно быть больше 30 см. Схема подключения для снижения индуктивных помех приведена на Рис. 3-10.

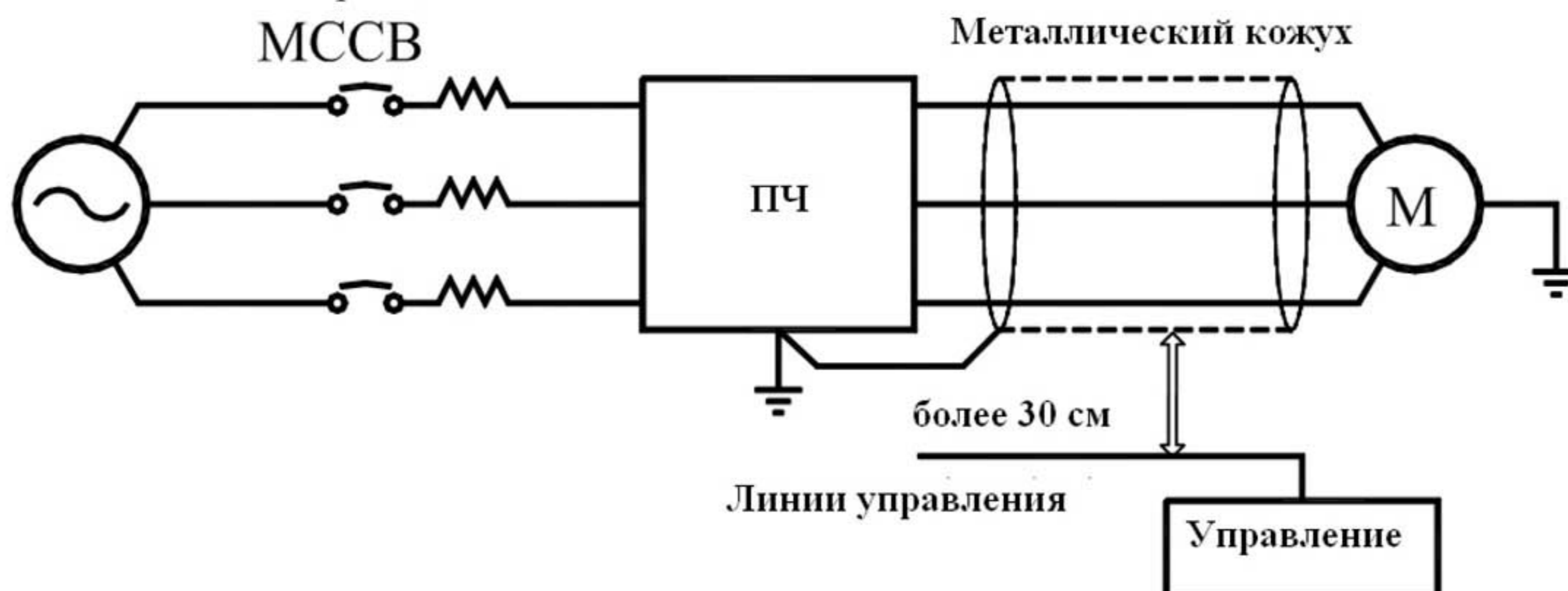


Рис. 3-10 Схема снижения индуктивных помех

■ Меры подавления радиочастотных помех (RFI)

Радиопомехи излучаются работающим ПЧ, а также входным и выходным силовыми кабелями. Для снижения влияния помех желательно, помимо установки фильтров на входе и выходе ПЧ, поместить сам преобразователь в металлический заземленный кожух, как показано на Рис. 3-11.

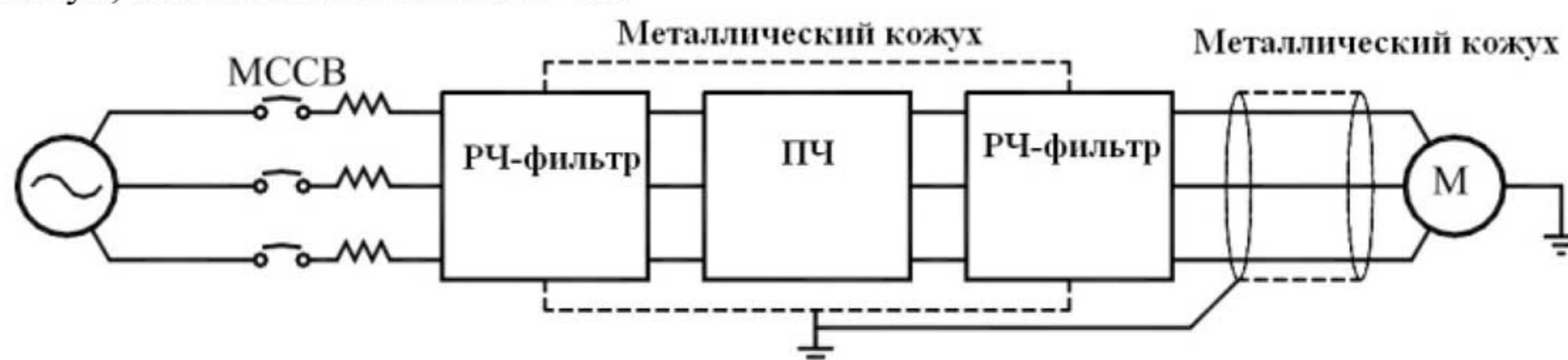


Рис. 3-11 Меры по снижению влияния радиопомех

■ Длина кабеля между ПЧ и двигателем

Чем длиннее кабель, соединяющий ПЧ и двигатель, и выше частота коммутации, тем больше высокочастотные токи утечки в кабеле. Это отрицательно влияет как на работу ПЧ, так и прочего оборудования. Соотношение длины кабеля и допустимой частоты коммутации приведено в Табл. 3-2.

















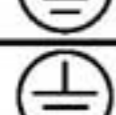


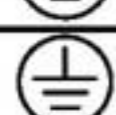
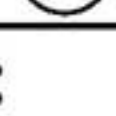
Если длина кабеля более 50 м, подключите на выходе ПЧ моторный дроссель, рассчитанный на ток не ниже номинального тока ПЧ.

Табл. 3-2 Соотношение длины моторного кабеля и частоты коммутации

Длина кабеля	< 50 м	< 100 м	> 100 м
Несущая частота	< 8 кГц	< 6 кГц	< 4 кГц
Параметр F00.17	8.000	6.000	4.000

3.2.7 Силовые кабели

Табл. 3-3 Сечение кабелей и моменты затяжки винтов

Модель ПЧ	Клеммы									Винты	Момент затяжки (Нм)	Сечение кабеля (мм ²)	Тип кабеля	
		L1	L2		PB	+	-	U	V					W
EM100-0R4-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3	1.0~1.2 (Прим. 5)	1.5	300В
EM100-0R7-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3		1.5	
EM100-1R5-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-2R2-1B		L1	L2		PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-4R0-1B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4	1.2~1.4	6	
EM100-0R4-2B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3	1.0~1.2 (Прим. 5)	1.5	
EM100-0R7-2B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		2.5	
EM100-1R5-2B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-2R2-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4	1.2~1.4	6	
EM100-4R0-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-5R5-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-7R5-2B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		10	
EM100-0R7-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3	1.0~1.2 (Прим. 5)	1.5	750В
EM100-1R5-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		2.5	
EM100-2R2-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-4R0-3B		R/L1	S/L2	T/L3	PB	+	-	U	V	W	M3		4	
EM100-5R5-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4	1.2~1.4	6	
EM100-7R5-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-011-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		6	
EM100-015-3B		R	S	T	PB	+	-	U	V	W	M4		10	

Примечания:

1. При выборе кабеля необходимо учитывать падение напряжения на нем. Оно должно быть менее 5В и рассчитывается по формуле:

$$\text{Падение} = \sqrt{3} * \text{погонное сопротивление кабеля } (\Omega/\text{км}) * \text{длина кабеля (м)} * \text{номинальный ток (А)} * 10^{-3}$$


2. При размещении кабеля в пластиковом лотке необходимо выбирать кабель на номинал выше расчетного.

3. Кабель подключается строго к соответствующим ему клеммам.

4. Сечение кабеля заземления должно быть равно сечению силового кабеля.

5. Строго следуйте указанным в Табл. 3-3 моментам затяжки винтов. Слишком сильная затяжка может разрушить клемму. Рекомендуемые отвертки для затяжки: крестовая РН0, крестовая промышленная 0# (диаметр жала отвертки 3 мм) или плоская (ширина: 4,5~5,0 мм).

3.2.8 Подключение заземления

- Убедитесь, что заземление подключено к клемме .
- ПЧ должен быть заземлен отдельно от сварочного оборудования.
- Кабель заземления должен отвечать стандартам и быть по возможности меньшей длины.

- При установке нескольких ПЧ рядом друг с другом они должны быть заземлены как показано на Рис. 3-12 (по схеме звезды). Не соединяйте клеммы заземления ПЧ последовательно и не допускайте образования замкнутых контуров.

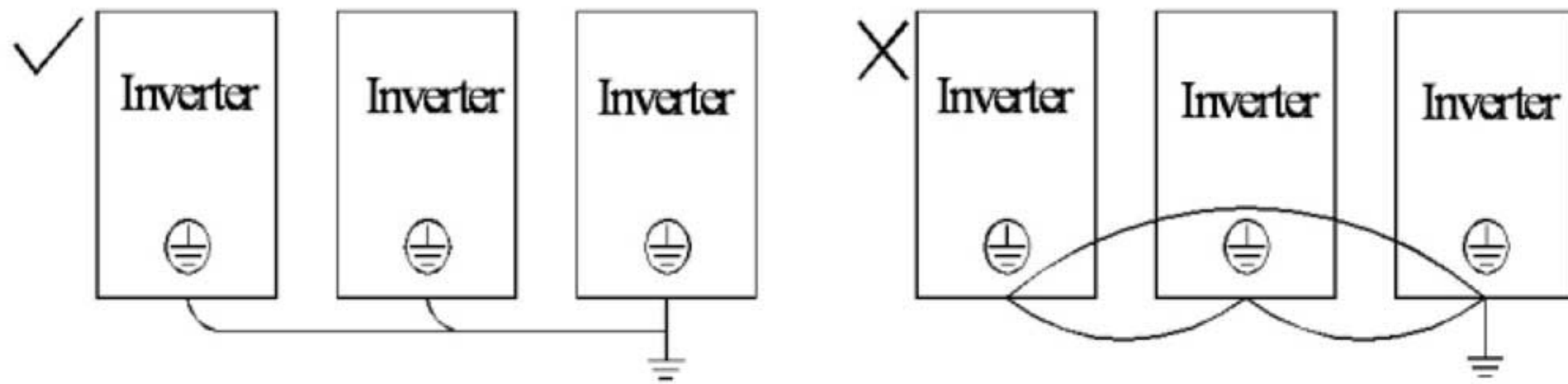


Рис. 3-12 Подключение заземления

3.2.9 Подключение тормозного резистора

Для возможности быстрого замедления двигателя подключите к клеммам "+" и "PB" преобразователя тормозной резистор и задайте соответствующие параметры в ПЧ. Подключать тормозной резистор к другим клеммам запрещено. Выбор типа тормозного резистора см. Приложение В.

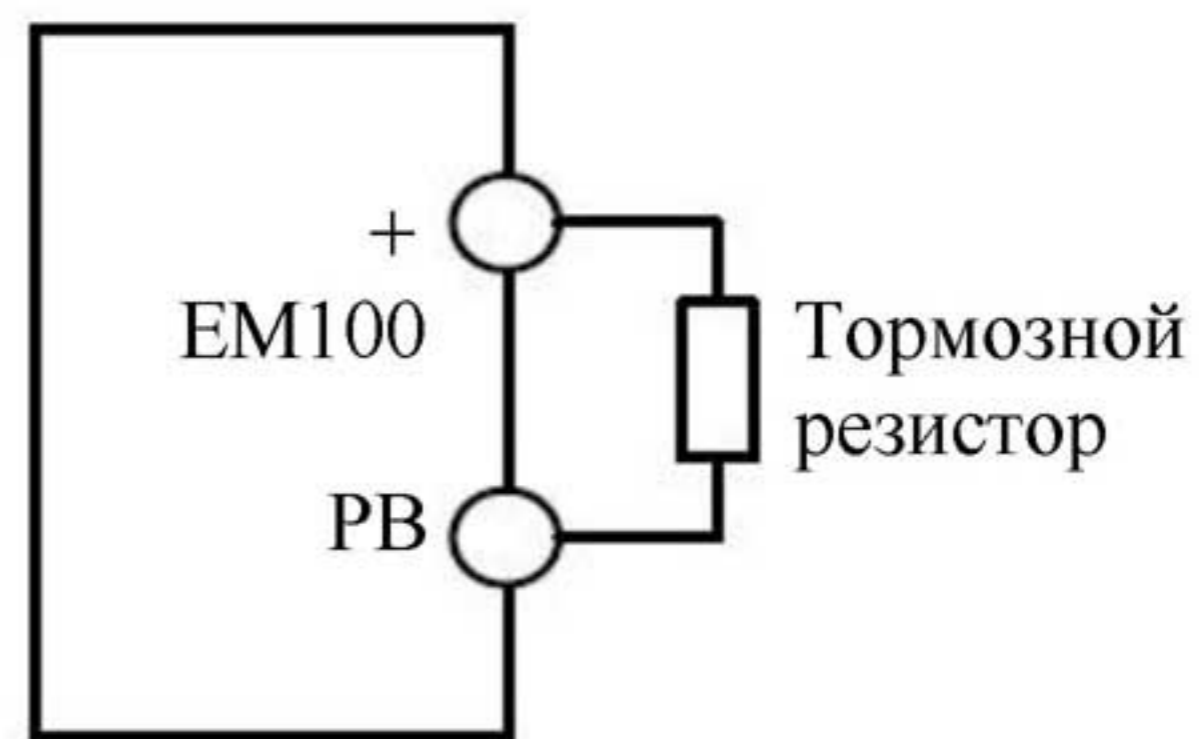


Рис. 3-13 Подключение тормозного резистора

3.2.10 Подключение цепей управления

3.2.10.1 Клеммы управления

Клеммы управления расположены на плате управления:

- Клеммы аналоговых входов: Вход по напряжению VS. Вход по току IS.
- Клеммы дискретных входов: X1, X2, X3, X4, X5, X6
- Клеммы дискретных выходов: EA, EB, EC, Y1
- Клемма аналогового выхода: M0
- Клеммы внутренних источников питания: +24V, +10V, GND
- Порт связи RS485: A+, A-
- GND является общим проводом для VS, IS, X1, X2, X3, X4, X5, X6, M0 и Y1

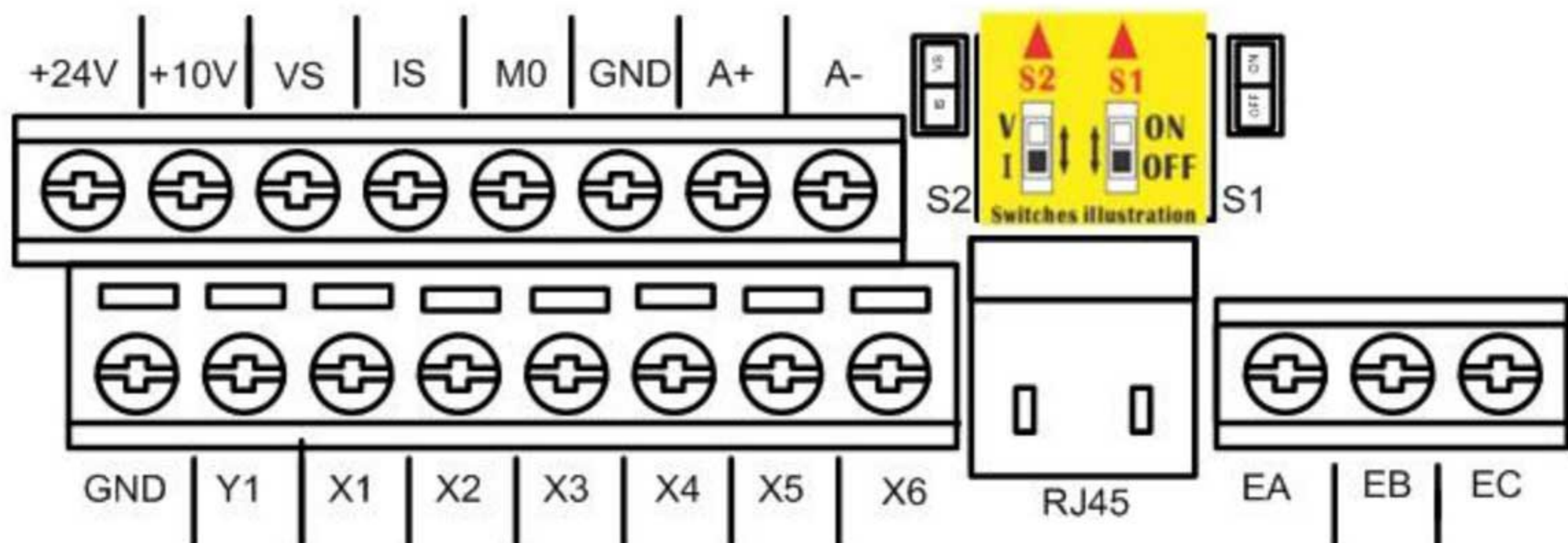
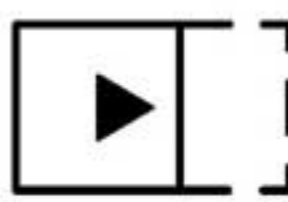


Рис. 3-14 Клеммная колодка с клеммами управления

3.2.10.2 Функции клемм управления

Табл. 3-4 Функции клемм управления

Группа	Клемма	Назначение	Функция
Аналоговые входы	+24V	Питание внешних устройств	Источник питания 24В для внешних устройств. Макс. вых. ток: 200мА
	+10V	Питание для аналоговых сигналов	Источник питания 10В для внешних устройств. Макс. вых. ток: 10мА. Обычно используется для питания внешнего потенциометра. Сопротивление потенциометра: 1кΩ~5кΩ
	VS	Аналоговый вход по напряжению	0/2~10В, входное сопротивление: 1МΩ Макс. вх. напряжение: 15В
	GND	Общий	Общая клемма для входов / выходов
	IS	Аналоговый вход по току / напряжению	IS может работать как вход по току или по напряжению. Режим входа выбирается переключателем S2. Диапазон сигнала: 0/4~20мА или 0/2~10В
Аналоговый выход	M0	Клемма аналогового выхода M0	0~10В, погрешность: ±2%, Макс. вых. ток: 2мА, Импеданс: >10кΩ
Многофункциональный дискретный выход	Y1	Выход с открытым коллектором	Программируемый выход, функция выхода задается в F03.00
Порт связи	A+	RS485	RS485 A+
	A-		RS485 A-
Дискретные входы	X1,X2,X3, X4,X5,X6	Многофункциональные дискретные входы	Программирование функций входов производится настройкой параметров F02.00~F02.05
	GND	Общая	Общая клемма для входов/выходов
Связь SPI	RJ45	Внешний пульт	Подключение внешнего пульта
Релейный выход	EA	Клеммы контактов реле	EA-EC: Нормально открытый EB-EC: Нормально закрытый
	EB		
	EC		
Микропереключатели	S1	Подключение согласующих резисторов к клеммам RS485	 <p>OFF: Резисторы не подключены ON: Резисторы подключены Положение при поставке: OFF</p>

	S2	Выбор режима входа IS	Переключатель выбора режима работы входа IS (по току или по напряжению) S2 OFF  ON OFF: Токвый вход ON: Вход по напряжению Положение при поставке: OFF
--	----	--------------------------	--

3.2.10.3 Подключение аналоговых входов

Подключение входа VS:

Подключение внешнего источника аналогового сигнала по напряжению показано на Рис. 3-15 (a), подключение потенциометра – на Рис. 3-15 (b).

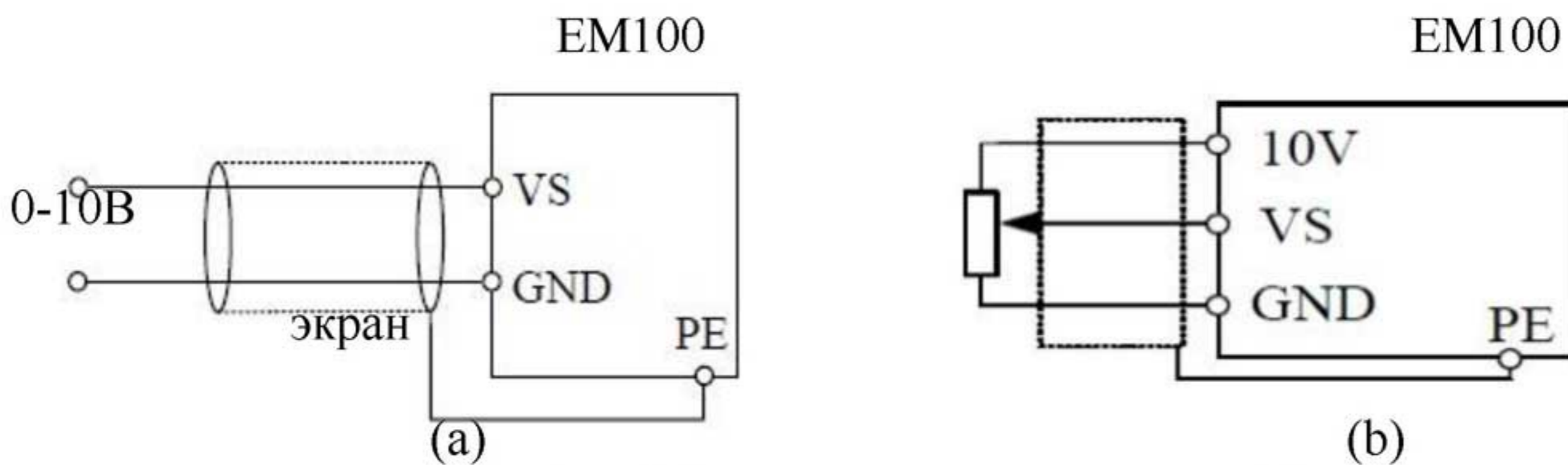


Рис. 3-15 Подключение к клемме VS

Подключение источника аналогового токового сигнала ко входу IS:

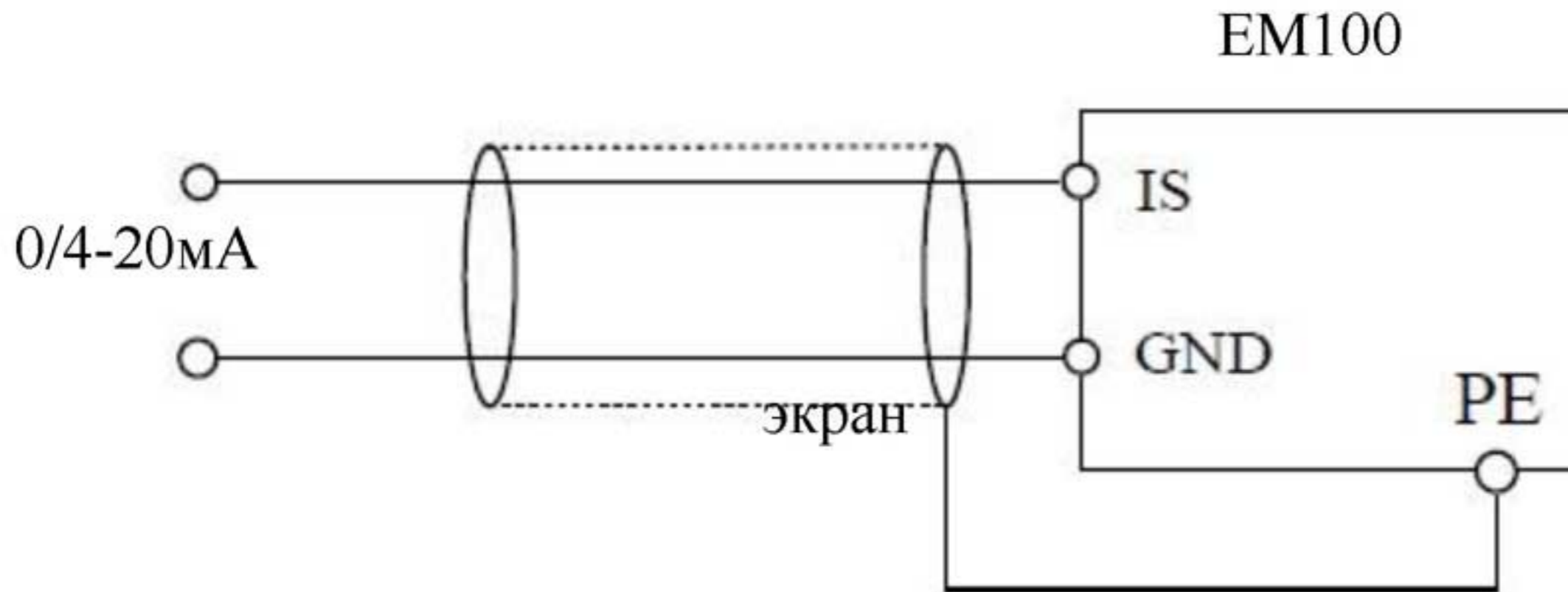


Рис. 3-16 Подключение к клемме IS

3.2.10.4 Подключение многофункциональных входов

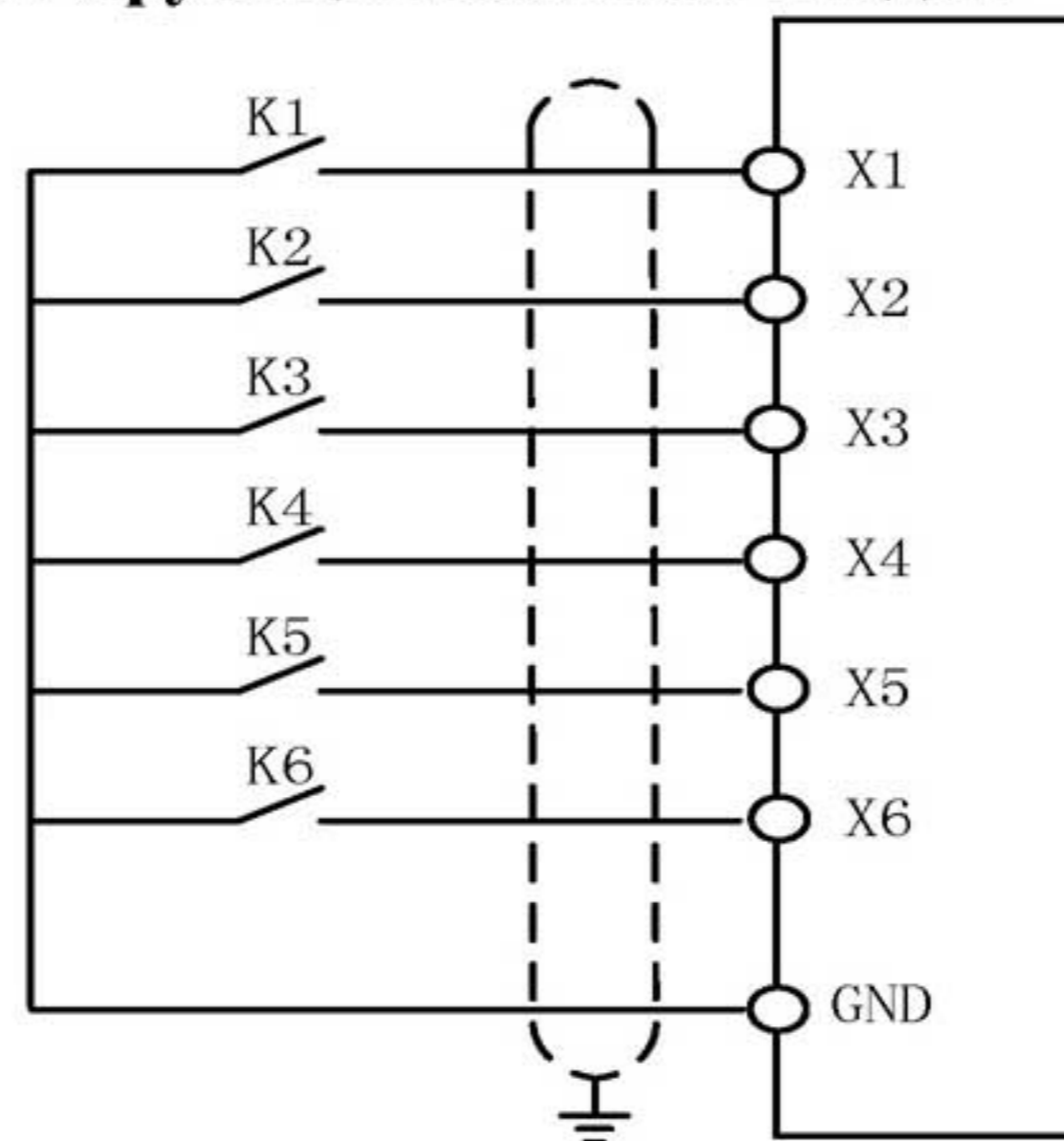


Рис. 3-17 Схема подключения многофункциональных входов

3.2.10.5 Подключение многофункционального выхода

Многофункциональный выход Y1 работает по схеме с открытым коллектором и используется для отображения параметров состояния ПЧ, например, для получения сигнала о достижении заданной частоты. Нужный сигнал задается в параметре F03.00. Подключение выхода показано на рис. 3-18.

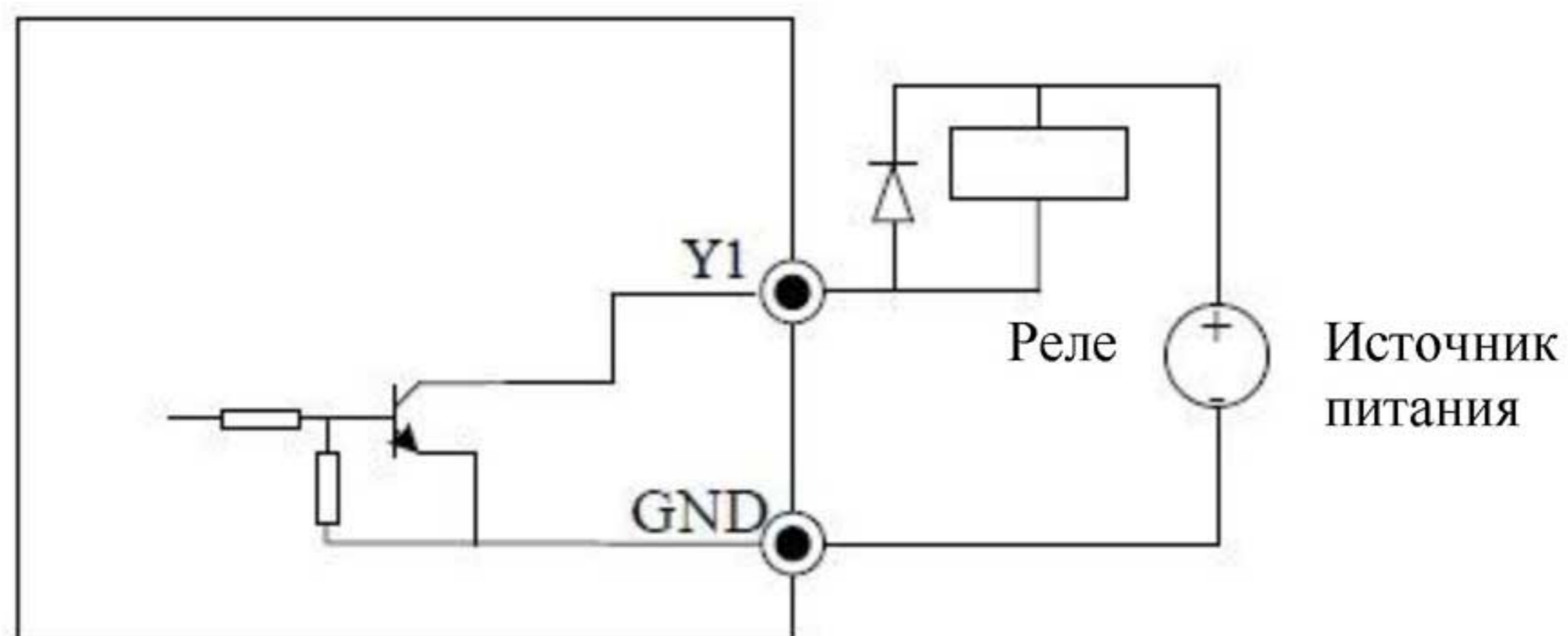


Рис. 3-18 Подключение многофункционального выхода с внешним источником питания

Примечание:

При подключении индуктивных компонентов (в частности, обмоток реле) используйте подключенный встречно-параллельно шунтирующий диод, как показано на рисунке.

3.2.10.6 Подключение к интерфейсу последовательной связи

1. Схема подключения одного ПЧ к ПК/ПЛК показана на Рис. 3-19:

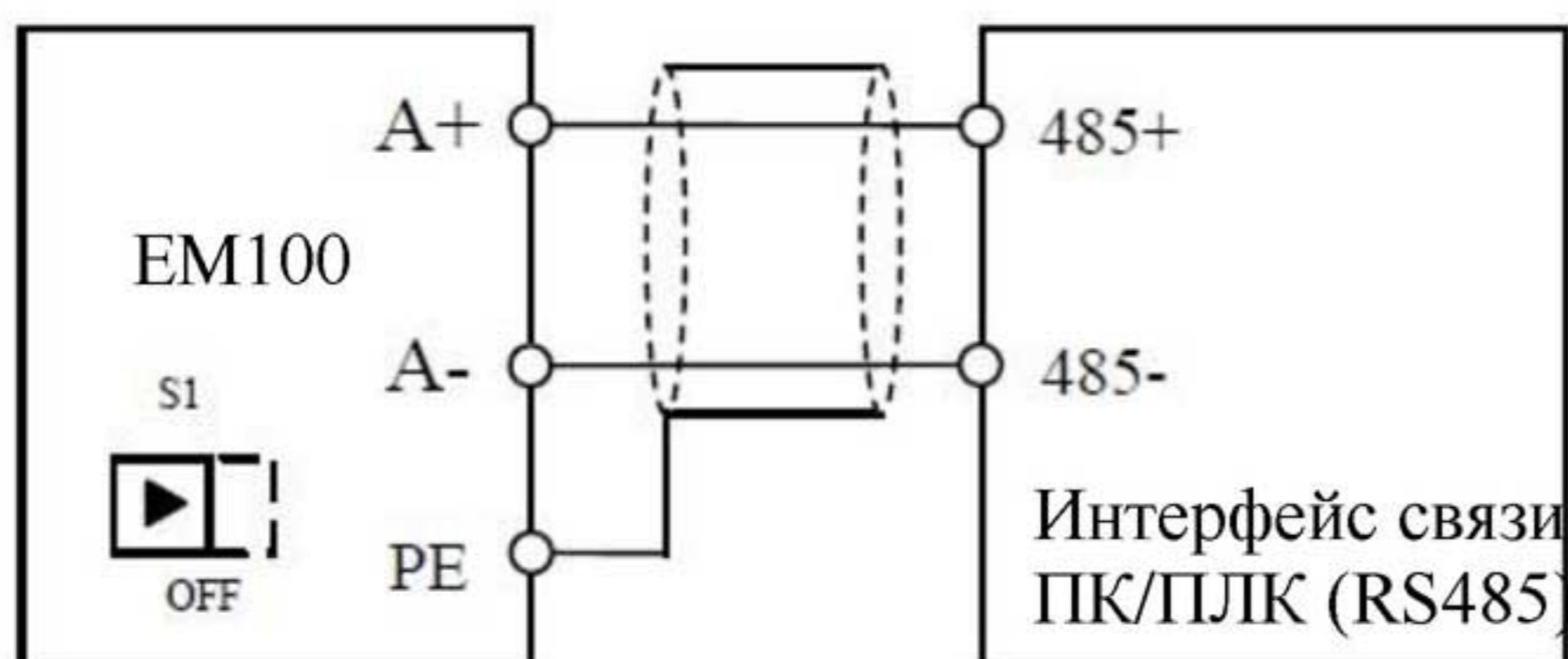


Рис. 3-19 Соединение одного ПЧ с ПК/ПЛК по RS485

2. Схема подключения нескольких ПЧ к одному ПК/ПЛК показана на Рис. 3-20: Если ПЛК соединен с несколькими ПЧ, соедините клемму "+" интерфейса RS485 ПЛК с клеммой A+ ПЧ, а клемму "-" с клеммой A-. На последнем подключенном к шине RS485 ПЧ следует установить переключатель S1 в положение ON, подключив таким образом к шине RS485 оконечные согласующие резисторы:

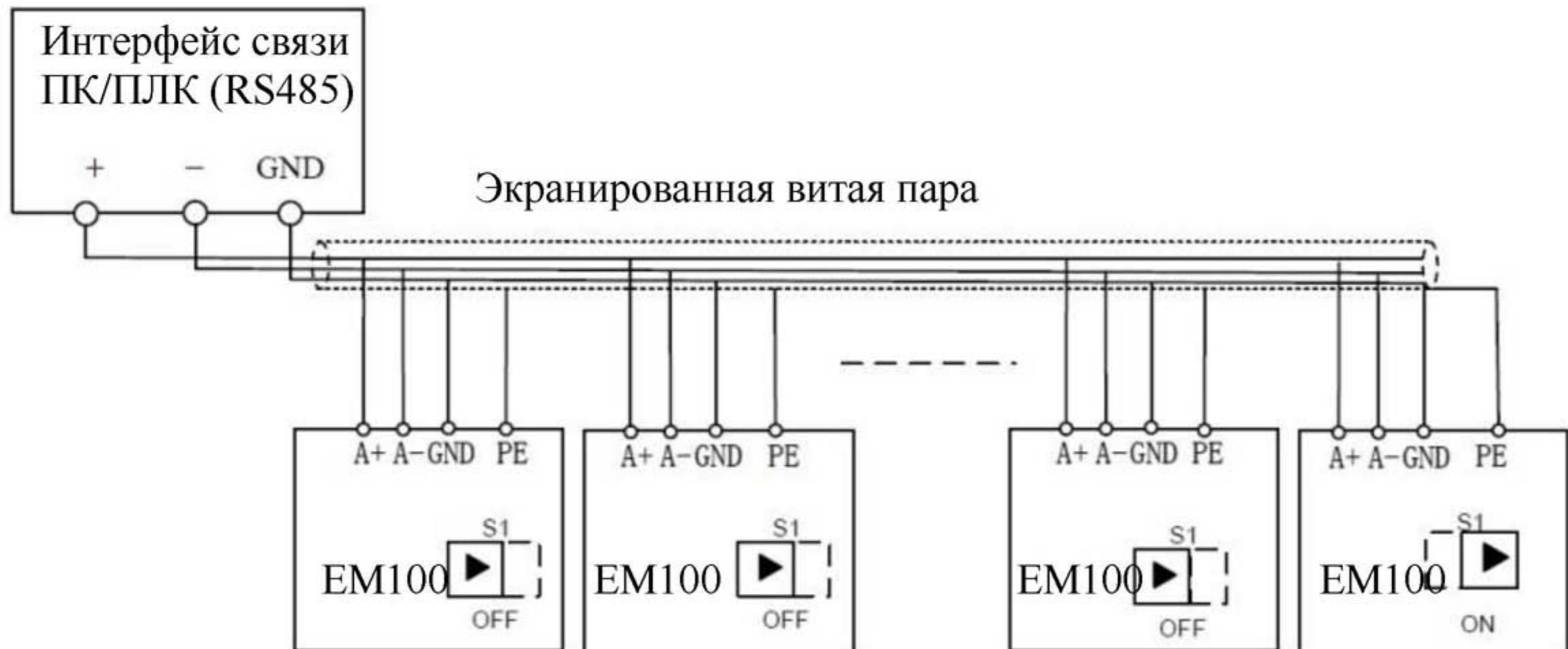


Рис. 3-20 Соединение нескольких ПЧ с ПК/ПЛК по RS485

3. Схема подключения ПЧ к ПК/ПЛК через конвертер RS485/RS232 показана на Рис. 3-21

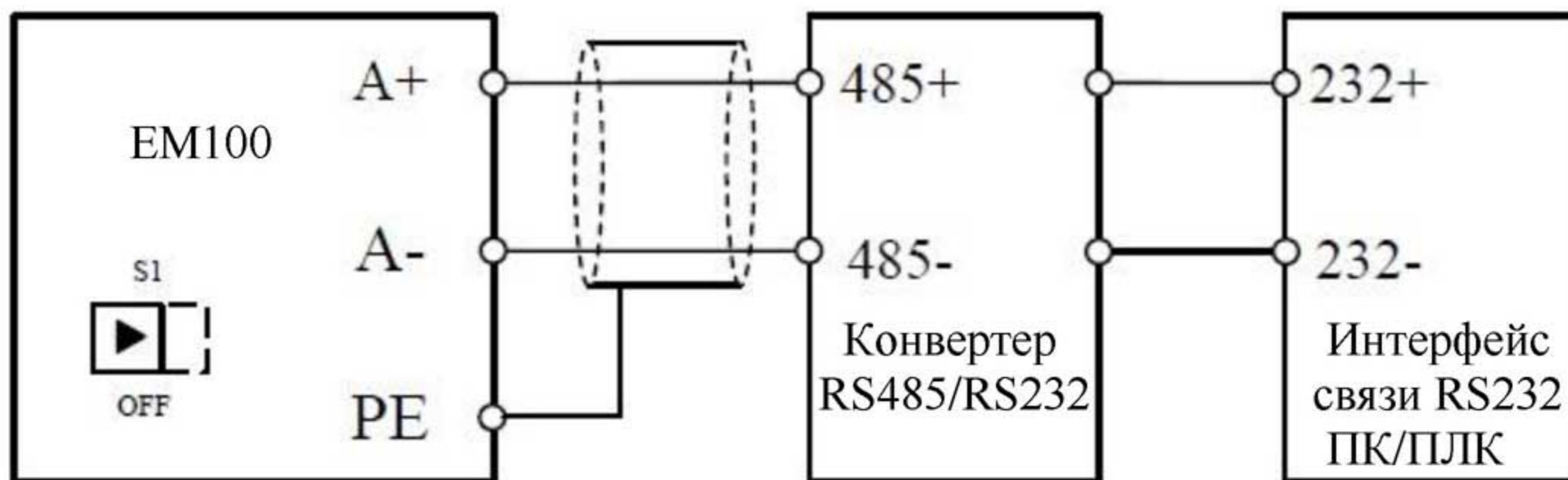


Рис. 3-21 Соединение ПЧ с ПК/ПЛК с помощью конвертера RS485/RS232

Примечание:

В случае наличия сильных электромагнитных помех соедините клеммы GND каждого элемента с общей землей.

3.2.10.7 Размеры кабелей управления и момент затяжки винтов

Для снижения помех и затухания сигнала длина кабеля управления не должна превышать 50 м, расстояние между силовыми кабелями и кабелями управления должно быть минимум 30 см. Для передачи управляющих сигналов используйте экранированную витую пару.

Табл. 3-5 Кабели управления и параметры затяжки винтов

Клемма	Резьба винтов	Момент затяжки (Н.м)	Сечение кабеля (мм ²)	Тип кабеля
+24V, VS, IS, X1, X2, X3, X4, X5, X6, EA, EB, EC, Y1, M0, 10V, A+, A-	M3	0.5~0.6 (см. примечание 1)	0.5~1.25	Экранированная витая пара
GND	M3	0.5~0.6 (см. примечание 1)	0.5~2.0	

Примечания:

1. Строго следуйте указанным в Табл. 3-5 моментам затяжки винтов. Слишком сильная затяжка может разрушить клемму. Рекомендуемые отвертки для затяжки: крестовая PH0, крестовая промышленная 0# (диаметр жала отвертки 3 мм) или плоская (ширина: 3,0~3,5 мм).
2. Кабель должен быть очищен от изоляции на длину 5-7 мм.
3. Кабель вставляйте только при полностью ослабленных винтах зажима.

Примечания по подключению кабелей управления:

1. Прокладывайте кабели управления отдельно от силовых кабелей.
2. Кабели, подключенные к клеммам EA, EB, EC, Y1 прокладывайте отдельно от других кабелей управления.
3. Используйте экранированную витую пару. Длина кабеля не должна превышать 50 м. Экран кабеля должен быть изолирован от других кабелей и корпуса ПЧ.

3.2.10.8 Кабель пульта

1. Для выноса пульта управления используется стандартный сетевой кабель с разъемами RJ45 (Интерфейс соответствует стандарту EIA/TIA568B).
2. Подключение показано на Рис. 3-22.
 - Во время работы не рекомендуется использовать два пульта одновременно. В противном случае возможно возникновение опасных ситуаций. Подключение второго пульта возможно только для облегчения настройки и ввода в эксплуатацию.
 - Длина кабеля пульта не должна превышать 3 м.
 - Увеличение длины кабеля до 15 м возможно при использовании кабеля категории CAT5 или выше при отсутствии электромагнитных помех.

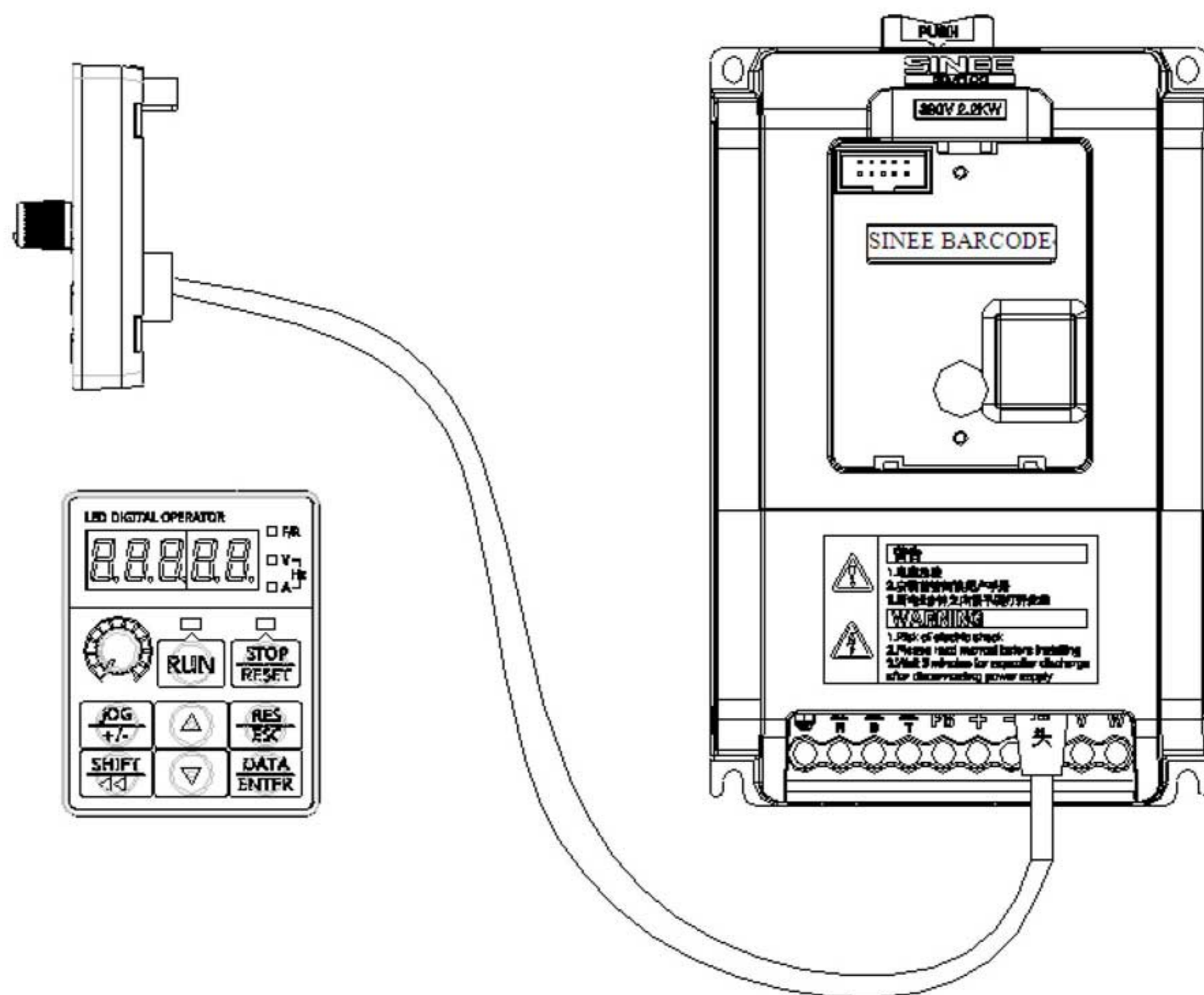


Рис. 3-22 Вынос пульта управления

3.2.10.9 Проверка подключения кабелей

После подключения всех кабелей проверьте следующее:

- Правильность всех подключений.
- Отсутствие внутри корпуса ПЧ частиц проводов и изоляции.
- Затяжку винтов.
- Отсутствие короткого замыкания между клеммами.

4 Работа с пультом управления

4.1 Описание пульта управления

Пульт управления ПЧ имеет светодиодный дисплей, кнопки управления и потенциометр. С помощью пульта пользователь может управлять пуском, остановом и толчковым режимом, изменять значения параметров, получать информацию о состоянии преобразователя и сбоях в работе.

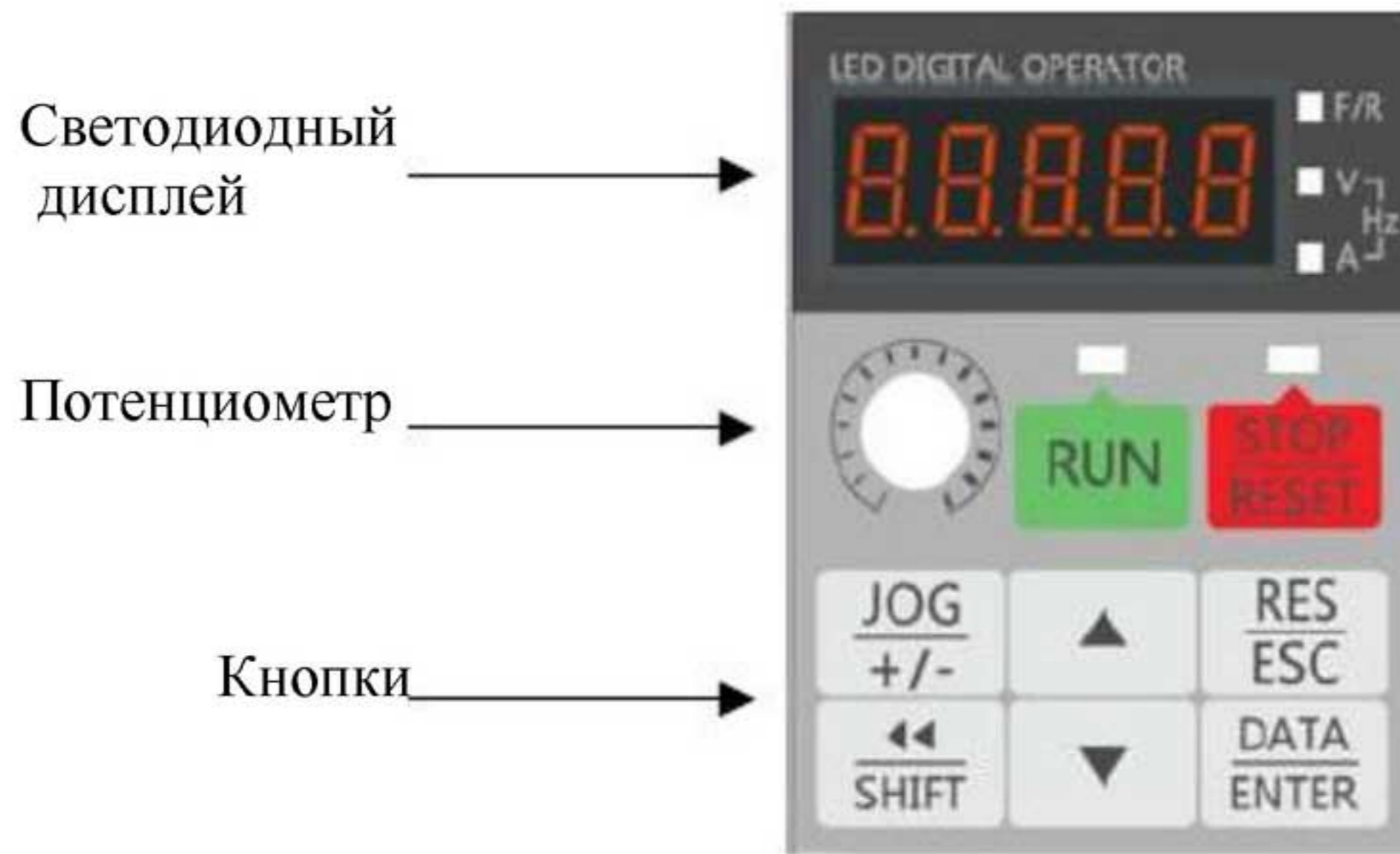




Рис. 4-1 Пульт управления

Табл. 4-1 Элементы пульта

Элемент	Назначение	Описание
	Сдвиг влево	Сдвиг на один разряд при изменении параметров. Выбор отображаемого параметра при работе.
	Сброс/Выход	Сброс к предыдущему состоянию. Выход из режима редактирования параметра.
	Программируемая кнопка	Программируемая функция – толчковый режим (JOG) или реверс.
	Ввод	Сохранение нового значения параметра. Переход на подменю.
	Пуск	Команда пуска в режиме управления от пульта.
	Стоп/Сброс	Команда останова в режиме управления от пульта. Сброс ошибки.
	Индикатор	Отображение заданных функций, мониторинг при работе, вывод кодов ошибок и значений параметров.
	Больше	Выбор функции или меню, увеличение значения параметра.
	Меньше	Выбор функции или меню, уменьшение значения параметра.

	Светодиоды состояния	RUN: вкл – преобразователь работает, мигает – идет замедление. STOP: авария. F/R: вращение назад A: единица отображения – A V: единица отображения – V A и V вместе – Гц; A и V не горят – другая единица.
	Потенциометр	Аналоговое задание скорости.

4.2 Режимы работы пульта

Пульт может работать в 5 режимах: настройка параметров, контроль работы, контроль ошибок, управление толчковым режимом, управление пуском/остановом. См. Табл. 4-2:

Табл. 4-2 Режимы работы пульта

Режим работы	Функции клавиш
Настройка параметров	1. Отображение, редактирование, сохранение, сброс и блокировка параметров. 2. Сброс значений параметров на заводские значения. 3. Редактирование параметров во время работы ПЧ.
Контроль работы	Просмотр параметров C00.00-C00.17 во время работы ПЧ.
Контроль ошибок	1. Подробная информация об авариях: тип аварии, выходная частота, напряжение на шине постоянного тока, выходной ток. 2. Сохранение информации о 3 последних авариях.
Режим JOG (толчковый режим)	В режиме настройки нажмите кнопку JOG, ПЧ начнет разгонять двигатель до заданного значения. При отпуске кнопки JOG ПЧ остановит двигатель.
Пуск/останов	Нажмите и отпустите кнопку RUN в режиме управления пуском/остановом, ПЧ начнет работу. Для остановки ПЧ нажмите STOP/RESET.

Настройка функций, контроль работы и ошибок управляются настройками в меню. Пуск/останов, режим JOG и цифровой потенциометр управляются одной кнопкой.

4.2.1 Основное меню

Основное меню содержит меню настройки параметров (F00.xx, F01.xx, F02.xx, F03.xx, F04.xx, F05.xx, F06.xx, F07.xx, F08.xx, F09.xx, F10.xx, F11.xx), меню контроля работы (C00.xx), меню контроля ошибок (E00.xx). Выбор нужного меню осуществляется по следующему алгоритму:



Рис. 4-2 Выбор пунктов основного меню

4.2.2 Выбор подменю

Выберите необходимый пункт в подменю. Например, в меню F01.xx выберите любое значение (последние 2 знака) в соответствии с алгоритмом на Рис. 4-3:

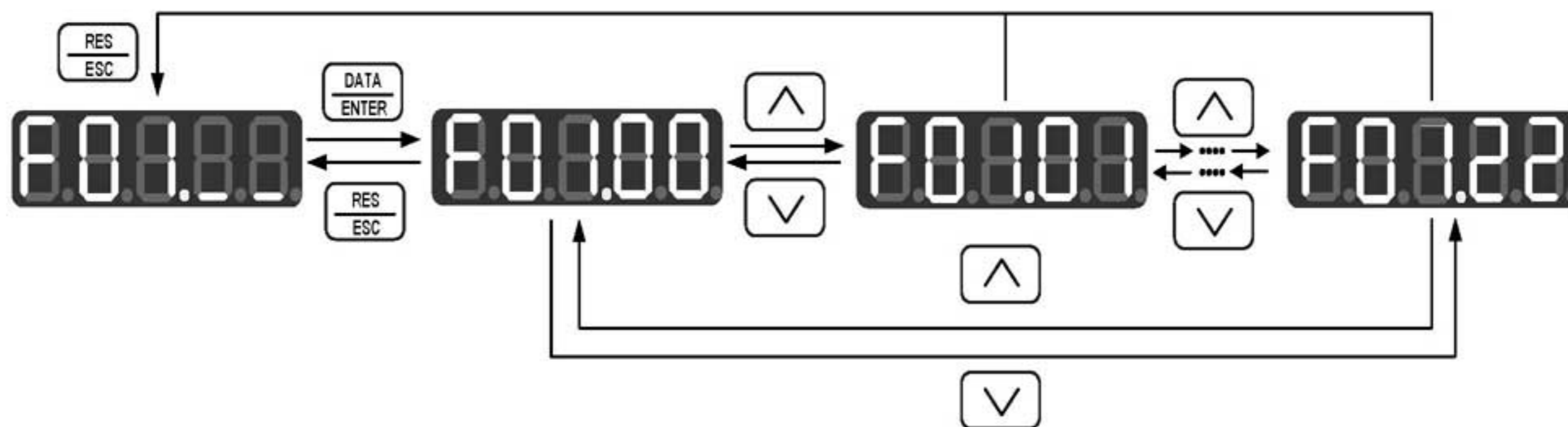


Рис. 4-3 Выбор подменю

4.2.3 Настройка параметров

ПЧ позволяет просматривать, редактировать, сохранять и сбрасывать значения параметров. Перед началом работы необходимо корректно настроить параметры.

Просмотр параметров

■ В основном меню и подменю выберите номер параметра, значение которого требуется просмотреть. Например, на Рис. 4-4 представлен алгоритм просмотра значения параметра F02.05:

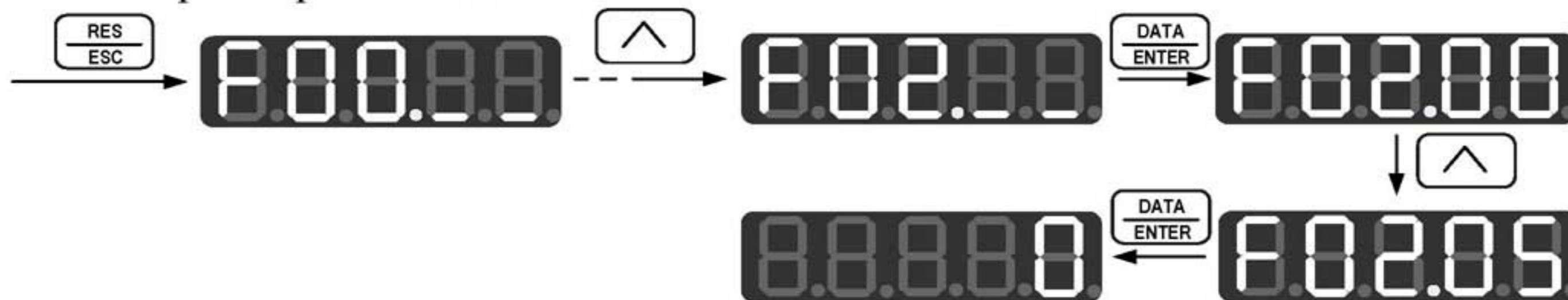



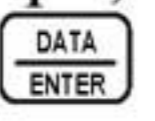
Рис. 4-4 Алгоритм просмотра значения параметра

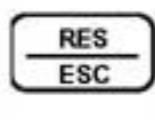
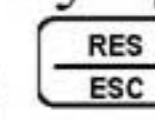
Редактирование параметров

■ Перейдите к нужному параметру, как показано на Рис. 4-4, затем измените его значение на нужное, как показано на Рис. 4-5.

■ Независимо от того, находится ПЧ в режиме работы или остановлен, при входе в режим редактирования параметра начнет мигать младший разряд числа (справа), что означает разрешение редактирования значения. Если младший разряд не мигает, то редактирование параметра в данном режиме запрещено.

Сохранение и сброс параметров

■ Нажмите  для сохранения измененного значения параметра; отображение — ENd— на экране показывает, что параметр сохранен. Нажмите  для возврата в предыдущее меню.

■ При необходимости отмены изменения нажмите , мигание младшего разряда (справа) показывает, что значение возвращается к предыдущему. Для возврата в предыдущее меню без сохранения значения параметра нажмите  снова.

4.2.7 Сброс ошибки и просмотр журнала ошибок

В параметрах E00.00~E00.05 можно просмотреть последние сигналы ошибок (аварий) и значения рабочих параметров ПЧ при последней аварии. При отсутствии на дисплее сигнала ошибки переход к указанным параметрам осуществляется по ранее описанной методике. На Рис. 4-7 приведен алгоритм просмотра параметра E00.02 при наличии на дисплее кода ошибки: при нажатии на кнопку RES/ESC сразу происходит переход к параметру E00.00. Нажмите \wedge или \vee для просмотра предыдущих сигналов аварии и рабочих параметров ПЧ при последней аварии.

После устранения причин аварии нажмите $\boxed{\text{STOP RESET}}$ для возвращения ПЧ в режим, предшествовавший аварии.

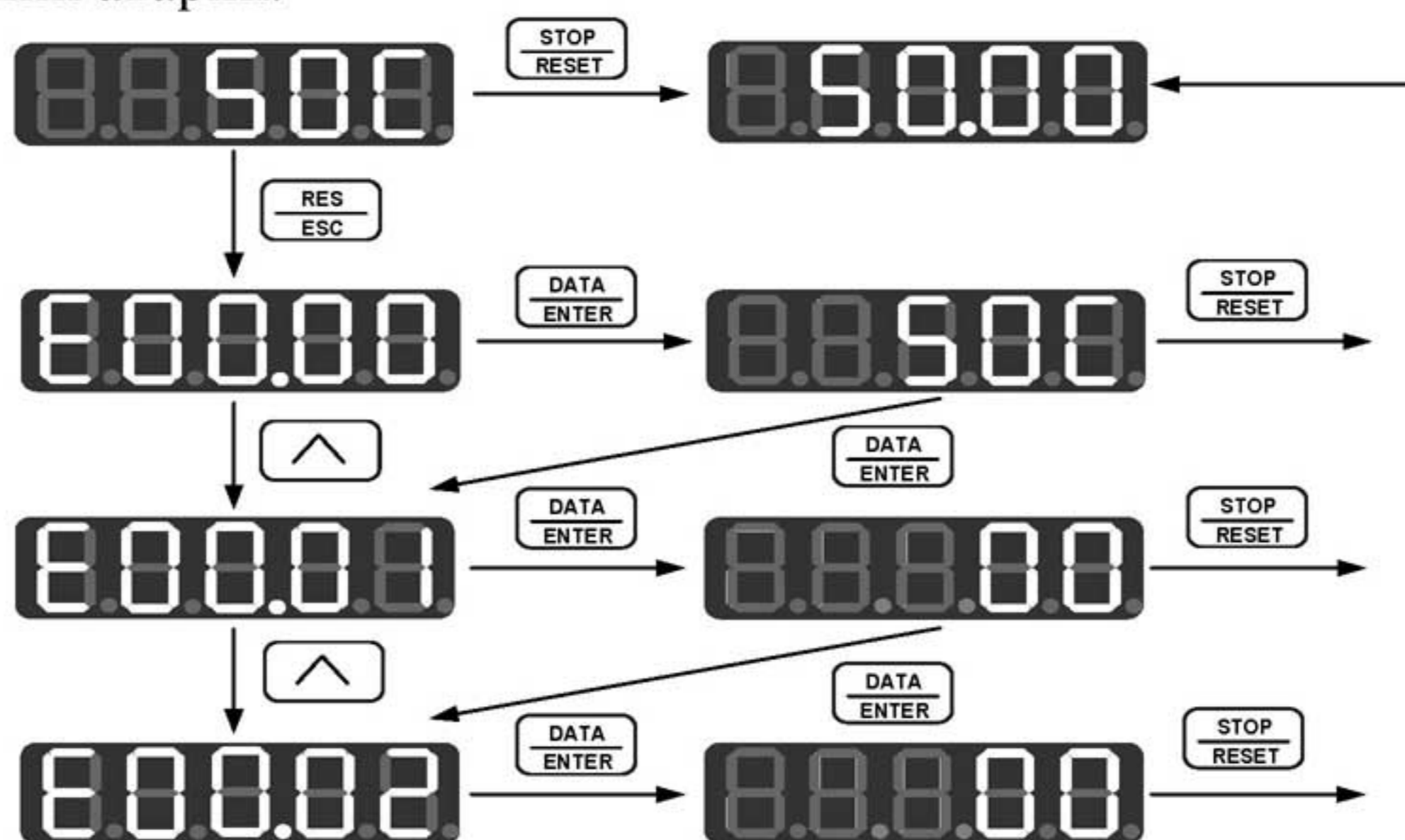


Рис. 4-7 Порядок просмотра аварий

4.2.8 Работа кнопки $\boxed{\text{JOG} +/-}$

При F06.15=1 преобразователь может работать в толчковом режиме (JOG): при нажатии на кнопку $\boxed{\text{JOG} +/-}$ двигатель запускается, при ее отпускании – останавливается.

При F06.15=2 кнопка $\boxed{\text{JOG} +/-}$ будет переключать направление вращения (вперед/назад). Направление вращения отображается индикатором F/R на пульте: выключен – вращение вперед, включен – обратное вращение.

4.2.9 Пуск/останов

Если младший разряд параметра F00.02 равен 0, то пуск и останов ПЧ осуществляется с пульта. Для запуска двигателя нужно кратковременно нажать кнопку $\boxed{\text{RUN}}$, для останова – кнопку $\boxed{\text{STOP RESET}}$.

4.2.10 Условия пуска ПЧ

Если контактор заряда разомкнут, то при нажатии кнопки $\boxed{\text{RUN}}$ или $\boxed{\text{JOG} +/-}$ на экране на 1 с появится сообщение P.OFF, и двигатель запущен не будет. После того, как будут выполнены условия запуска, двигатель может быть запущен повторной командой.

4.2.11 Выполнение автонастройки на двигатель (при использовании векторного режима)

Установите F01.13=1 (автонастройка без вращения) или F01.13=2 (автонастройка с вращением), нажмите $\boxed{\text{DATA ENTER}}$. На дисплее появится надпись rUN; нажмите $\boxed{\text{RUN}}$ для начала автонастройки. Во время автонастройки на дисплее будет сообщение StUdy, а по ее окончании – F01.13=0.

5 Список параметров

5.1 Описание таблицы параметров

ПЧ серии EM100 имеет 14 групп параметров: F00, F01, F02, F03, F04, F05, F06, F07, F08, F09, F10, F11, C00 и E00. Группы F00-F11 содержат рабочие параметры ПЧ, группа C0 - параметры индикации, группа E0 - информацию об авариях.

Типы параметров в таблице:

●: При работе преобразователя изменение параметра разрешено.

○: При работе преобразователя изменение параметра запрещено.

x: Параметр предназначен только для чтения.

5.2 Список параметров

№	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
Группа F00: Общие параметры					
F00.00	Отображение задания частоты	0.00...Fmax	Гц	-	x
F00.01	Режим управления	0: V/F (Скалярное) 1: VVF (Векторное)		1	○
F00.02	Источник команд управления (Пуск/Стоп)	Единицы: Источник команд управления 0: Пульт ПЧ 1: Клеммы 2: Комм. интерфейс Десятки: Функции клемм управления 0: RUN-Пуск, F/R-Реверс 1: RUN-Вперед, F/R-Назад 2: RUN-Вперед (НО), Xi- Стоп (НЗ), F/R-Назад (НО) 3: RUN-Пуск (НО), Xi-Стоп (НЗ), F/R-Реверс (НО) (Xi – любой дискретный вход X3...X6 с функцией 15 – см. F02.00...F02.05)		00	○
F00.03	Первый источник задания частоты	0: Цифровое задание F00.07 1: Потенциометр пульта ПЧ 2: Аналоговый вход VS (В) 3: Аналоговый вход IS (мА)		1	○
F00.04	Второй источник задания частоты	0: Цифровое задание F00.08 1: Потенциометр пульта ПЧ 2: Аналоговый вход VS (В) 3: Аналоговый вход IS (мА) 4~9: Не используется 10: ПИД-регулятор 11: Задание от встроенного ПЛК 12: Вобулятор (заданные колебания частоты)		0	○

№	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.05	Комбинация сигналов задания частоты	0: Первый источник 1: Второй источник 2: Первый источник + Второй источник 3: Первый источник - Второй источник 4: Большой из сигналов первого и второго источников 5: Меньший из сигналов первого и второго источников		0	○
F00.06	Масштабирование сигнала задания частоты	0: Без масштабирования 1: VS(%) * сигнал задания 2: IS(%) * сигнал задания		0	○
F00.07	Первое задание частоты	0.00 ~ Fmax	Гц	0.00	●
F00.08	Второе задание частоты	0.00 ~ Fmax	Гц	0.00	●
F00.09	Время разгона 1	0.01 ~ 600.00	с	15.00	●
F00.10	Время замедления 1	0.01 ~ 600.00	с	15.00	●
F00.11	Максимальная частота (Fmax)	20.00 ~ 320.00	Гц	50.00	○
F00.12	Верхний предел частоты (Fup)	Fdown ~ Fmax	Гц	50.00	○
F00.13	Нижний предел частоты (Fdown)	0.00 ~ Fup	Гц	0.00	○
F00.14	Исходное направление вращения двигателя	0: Вперед 1: Назад (реверс)		0	●
F00.15	Разрешение реверса	0: Реверс разрешен 1: Реверс запрещен		0	○
F00.16	Задержка реверса	0.00 ~ 600.00	с	0.00	○
F00.17	Частота коммутации	2.000 ~ 8.000	кГц	4.000	●
F00.18	Плавающая частота коммутации	0: Постоянная частота 1: Плавающая частота 2: Постоянная частота, корректируемая в зависимости от температуры и тока. 3: Плавающая частота, корректируемая в зависимости от температуры и тока.		2	●
F00.19	Верхний предел частоты коммутации	2.000 ~ 8.000	кГц	8.000	●
F00.20	Нижний предел частоты коммутации	2.000 ~ 8.000	кГц	2.000	●
F00.21	Сохранение задания частоты при отключении	0: Не сохранять 1: Сохранять		0	○
F00.22	Сброс параметров к заводским значениям	0: Отключено 1: Сброс		0	○

№	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
Группа F01 : Параметры двигателя					
F01.00	Номинальная мощность	0.40~655.35	кВт		○
F01.01	Номинальное напряжение	60~480	В		○
F01.02	Номинальный ток	0.1~100.0	А		○
F01.03	Номинальная частота	20.00~320.00	Гц		○
F01.04	Номинальная скорость	1~20000	об/м		○
F01.05	Не используется	-	-		-
F01.06	Номинальный cos φ	0.70~0.95			○
F01.07	Номинальн. к.п.д.	70.00~97.00	%		○
F01.08	Ток холостого хода	0.1~100.0	А		○
F01.09	Сопротивление статора R1	0.01~300.00	Ω		○
F01.10	Сопротивление ротора R2	0.01~300.00	Ω		○
F01.11	Взаимоиндукция Lm	0.1~3000.0	мГн		○
F01.12	Индуктивность рассеяния Ls	0.1~3000.0	мГн		○
F01.13	Автонастройка на двигатель	0: Нет функции 1: Статическая 2: Динамическая (с вращением)		0	○

Группа F02 : Параметры входов					
F02.00	Многофункциональный вход X1-RUN	0: Нет функции 1: RUN - Пуск		1	○
F02.01	Многофункциональн. вход X2-F/R	2: F/R - Вперед/Назад		2	○
F02.02	Многофункциональн. вход X3-D1	3: Фиксированная скорость 1 4: Фиксированная скорость 2 5: Фиксированная скорость 3		3	○
F02.03	Многофункциональный вход X4-D2	(сочетание сигналов 1...3 определяет выбранную скорость)		4	○
F02.04	Многофункциональный вход X5-D3	6: Выбор времени разгона 1/2 7: Останов выбегом		5	○
F02.05	Многофункциональный вход X6-FRS	8: FRS – Сброс сигнала аварии 9: FJOG Толчковый режим вперед 10: RJOG Толчковый режим назад 11: UP (Больше) 12: DOWN (Меньше) 13: Обнуление значения UP/DOWN 14: Запрет разгона/замедления 15: Останов при трехпроводном управлении 16: Торможение постоянным током при останове 17: Переключение управления пуском на клеммы 18: Сброс программной работы 19: Переключение на второй		8	○

Группа F02 : Параметры входов					
		источник задания 20: Сигнал внешней ошибки 21: Вобуляция 22: Запрет формирования импульса на нижней границе FDT 23: Не используется 24: Переключение на первый источник задания			
F02.06	Выбор нормального состояния дискретных входов	X6 X5 X4 X3 X2 X1		000000	○
		0 0 0 0 0 0			
		0: Нормально открытый (0В – включен, 24В – выключен) 1: Нормально закрытый (24В – включен, 0В – выключен).			
F02.07	Постоянная времени фильтра дискретных входов	0~100		10	○
F02.08	Задержка входа X1	0.00~300.00	с	0.00	○
F02.09	Задержка входа X2	0.00~300.00	с	0.00	○
F02.10	Постоянная времени фильтра потенциометра ПЧ	0.00~10.00	с	0.10	●
F02.11	Положение потенциометра ПЧ, соответствующее 0 Гц	0.0~100.0	%	1.0	●
F02.12	Положение потенциометра ПЧ, соответствующее Fmax	0.0~100.0	%	98.0	●
F02.13	Постоянная времени фильтра входа VS	0.00~10.00	с	0.10	●
F02.14	Постоянная времени фильтра входа IS	0.00~10.00	с	0.10	●
F02.15	Задание 0 (VS)	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.16	Задание 1 (VS)	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.17	Задание 2 (VS)	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.18	Задание 3 (VS)	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.19	Сигнал 0 (VS)	0.0~Сигнал 1 (VS)	%	0.0	●
F02.20	Сигнал 1 (VS)	Сигнал 0 (VS) ~ Сигнал 2 (VS)	%	25.0	●
F02.21	Сигнал 2 (VS)	Сигнал 1 (VS) ~ Сигнал 3 (VS)	%	75.0	●
F02.22	Сигнал 3 (VS)	Сигнал 2 (VS) ~ 100.0	%	100.0	●
F02.23	Задание 0 (IS)	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.24	Задание 1 (IS)	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.25	Задание 2 (IS)	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.26	Задание 3 (IS)	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.27	Сигнал 0 (IS)	0.0~Сигнал 1 (IS)	%	20.0	●
F02.28	Сигнал 1 (IS)	Сигнал 0 (IS) ~ Сигнал 2 (IS)	%	40.0	●
F02.29	Сигнал 2 (IS)	Сигнал 1 (IS) ~ Сигнал 3 (IS)	%	80.0	●
F02.30	Сигнал 3 (IS)	Сигнал 2 (IS) ~ 100.0	%	100.0	●

Группа F02 : Параметры входов					
F02.31	Усиление входа VS	0.00~600.00	%	100.00	●
F02.32	Усиление входа IS	0.00~600.00	%	100.00	●
F02.33	Усиление второго сигнала задания	0.00~150.00	%	100.00	●
F02.34	Ограничение второй заданной частоты	0: Верхний предел = Fmax 1: Верхний предел = первая заданная частота		0	○

Группа F03 : Параметры выходов					
F03.00	Дискретный выход Y1	0: Работа 1: Заданная частота достигнута (FAR)		0	○
F03.01	Релейный выход R1	2: Частота выше верхней границы FDT 3: Реверс 4: Верхний предел частоты 5: Нижний предел частоты 6: Авария 7: Готовность (исправность) ПЧ 8: Предупреждение о перегреве 9: Импульс на нижней границе FDT 10: Частота выше верхней границы FDT; не действует в толчковом режиме 11: Не используется 12: Предупреждение о перегрузке		6	○
F03.02	Аналоговый выход M0	0: Выходная частота 1: Задание частоты 2: Выходной ток 3: Выходное напряжение 4: VS 5: IS 6: +10В (не более 2mA) 7: Напряжение на шине постоянного тока		0	○
F03.03	Нижний предел M0	0.00~100.00	%	0.00	●
F03.04	Верхний предел M0	0.00~100.00	%	100.00	●
F03.05	Усиление M0	0.00~300.00	%	100.00	●
F03.06	Ширина импульса при F03.00/F3.01=9	0.0~100.0	с	5.0	○
F03.07	Ширина импульса на выходе Y1	0.0~100.0	с	0.0	○
F03.08	Ширина импульса на выходе R1	0.0~100.0	с	0.0	○

Группа F04 : Параметры управления пуском/остановом					
F04.00	Ток торможения перед пуском	0.00~150.00	%	0.0	○
F04.01	Длительность торможения постоянным током перед пуском	0.00~30.00	с	0.00	○
F04.02	Режим разгона / замедления	0: Линейный		0	○

		1: S-образный			
F04.03	Длительность S-образного участка	0.00~600.00	с	0.00	○
F04.05	Режим останова	0: Плавный 1: Выбегом		0	○
F04.06	Частота начала торможения постоянным током при останове	0.10~60.00	Гц	2.00	○
F04.07	Ток торможения при останове	0.00~150.00	%	0.00	○
F04.08	Задержка начала торможения	0.00~30.00	с	0.00	○
F04.09	Длительность торможения постоянным током при останове	0.00~30.00	S	0.00	○
F04.10	Автопуск при подаче питания	0: Разрешен 1: Запрещен		0	○

Группа F05 : Параметры режима управления V/F					
F05.00	Характеристика V/F	0: Автоматическая компенсация момента 1~10: Фиксированные коэффициенты компенсации момента 11~20: Компенсация момента для масляных насосов 21~30: Компенсация момента для синхронных двигателей 31~34: Компенсация момента для насосов и вентиляторов 35: Пользовательская характеристика V/F (F05.02...F05.09)		35	●
F05.02	Напряжение 1	0.00~100.00 U _{ном} =100.0%	%	1.00	●
F05.03	Напряжение 2	0.00~100.00	%	4.00	●
F05.04	Напряжение 3	0.00~100.00	%	10.00	●
F05.05	Напряжение 4	0.00~100.00	%	16.00	●
F05.06	Частота 1	0.00~Частота 2 F _{ном} =100.0%	%	1.00	●
F05.07	Частота 2	Частота 1~ Частота 3	%	4.00	●
F05.08	Частота 3	Частота 2~ Частота 4	%	10.00	●
F05.09	Частота 4	Частота 3~100.00	%	16.00	●
F05.10	Компенсация скольжения	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.11	Компенсация падения напряжения на статоре	0.00~200.00	%	100.00	●
F05.13	Подавление колебаний тока	0.00~100.00	%	3.00	●
F05.14	Повышение выходного напряжения	1.00~1.10		1.00	●
F05.15	Автоматическая регулировка напряжения (AVR)	0: Отключена 1: Включена 2: Включена, если напряжение шины постоянного тока ≤ номинального значения.		1	○

F05.16	Постоянная времени компенсации скольжения	0.01-20.00	с	1.00	●
--------	---	------------	---	------	---

Группа F06: Параметры дополнительных функций					
F06.00	Частота толчкового режима (JOG)	0.00~Fmax	Гц	5.00	●
F06.01	Время разгона JOG	0.01~600.00	с	15.00	●
F06.02	Время замедления JOG	0.01~600.00	с	15.00	●
F06.03	Время разгона 2	0.01~600.00	с	15.00	●
F06.04	Время замедления 2	0.01~600.00	с	15.00	●
F06.05	Скорость изменения задания командами UP/DOWN	0.00~100.00 0.00 (автоматическая)	Гц/ 200мс	1.00	●
F06.06	Точность достижения заданной частоты	0.00~20.00	Гц	5.00	●
F06.07	Верхняя граница FDT	0.00~Fmax	Гц	30.00	○
F06.08	Нижняя граница FDT	0.00~Fmax	Гц	30.00	○
F06.09	Выходное напряжение (в % от входного)	5.00~100.00	%	100.00	●
F06.10	Подключение тормозных резисторов	0: Запрещено 1: Разрешено 2: Разрешено при разгоне и постоянной скорости 3: Разрешено при замедлении и останове		1	○
F06.11	Напряжение включения тормозных резисторов	380В: 510~800 220В: 300~400	В	700 380	○
F06.12	Период включения тормозных резисторов	5.0~100.00	%	100.00	○
F06.13	Управление вентилятором	0: Работает всегда 1: Включение по температуре		1	○
F06.15	Кнопка JOG на пульте	0: Отключена; 1: Режим JOG; 2: Реверс		1	○
F06.16	Кнопка STOP на пульте	0: Останов при управлении с пульта 1: Останов во всех режимах 2: Останов при управлении с пульта, аварийное отключение в других режимах		0	○
F06.17	Коэффициент отображения частоты	0.01~200.00		30.00	●
F06.18	Режим вобуляции	Единицы: управление вобуляцией:		00	○

		0: Автоматическое (вобуляция начинается по окончании времени задержки 06.21) 1: От клемм (вобуляция начинается по окончании времени задержки после подачи сигнала на дискретный вход с функцией 21) Десятки: начало вобуляции: 0: Вобуляция начинается после достижения средней частоты ((верхний предел частоты вобуляции + нижний предел частоты вобуляции)/2) 1: вобуляция начинается по окончании времени задержки			
F06.19	Предустановленная частота вобуляции	0.00~Fmax	Гц		
F06.20	Время задержки начала вобуляции	0.00~600.00	с		
F06.21	Верхний предел частоты вобуляции	0.00~Fmax	Гц		
F06.22	Нижний предел частоты вобуляции	0.00~Fmax	Гц		
F06.23	Скачок частоты вобуляции	0.00~Fmax	Гц		
F06.24	Время нарастания частоты вобуляции	0.00~600.00	с		
F06.25	Время снижения частоты вобуляции	0.00~600.00	с		
F06.26	Работа при задании ниже нижнего предела частоты F00.13	0: Работа на частоте F00.13 1: Работа на нулевой частоте по истечении F06.27		0	○
F06.27	Задержка перехода на нулевую частоту	0.00~600.00	с	60.00	○
F06.28	Отображаемый на дисплее параметр	0: C00.00 1: C00.01 17: C00.17 18~99: Не используется 100: Отображаемый параметр не меняется		0	○
F06.29	Минимальная выходная частота	0.00~Fmax	Гц	0.00	○

Группа F07 : Параметры защит

F07.00	Ограничение тока	0: Отключено 1: Не используется 2: Включено		2	○
F07.01	Уровень ограничения тока	50.00~180.00	%	150.00	○
F07.02	Пропорциональный коэффициент ограничения тока 1	0.01~100.00		0.20	○

F07.03	Пропорциональный коэффициент ограничения тока 2	0.01 ~ 100.00		0.10	○
F07.04	Интегральный коэффициент ограничения тока	0.00 ~ 300.00 0.00 Отключено	мс	10.00	○
F07.05	Контроль перенапряжения	0: Отключен 1: Не используется 2: Включен		2	○

F07.06	Уровень перенапряжения	380В: 640 ~ 800 220В: 370 ~ 400	В	720 390	○
F07.07	Пропорциональный коэффициент контроля перенапряжения	0.01 ~ 100.00		3.00	○
F07.08	Не используется				
F07.09	Температура предупреждения о перегреве	50 ~ 115	°C	85	○
F07.10	Защита двигателя от перегрузки	0: Выключена 1: Включена		1	○
F07.11	Задержка защиты от перегрузки	30 ~ 300	с	60	○
F07.12	Управление автоматическим сбросом аварии	Единицы: 0: Запрещен 1~3: Допустимое количество сбросов (1...3) 4: Неограниченное количество сбросов Десятки: Выходной сигнал аварии при сбросе: 0: Выключен; 1: Включен		00	○
F07.13	Задержка сброса	0.01 ~ 30.00	с	0.50	○
F07.14	Задержка обнуления количества сбросов	0.01 ~ 30.00	с	10.00	○
F07.15	Выборочное запрещение сброса	OL ILP SLU SOU SOC		11111	○
		1 1 1 1 1			
		0: Сброс ошибки разрешен 1: Сброс ошибки запрещен SOC – младший значащий разряд; биты 6-8 не используются			
F07.16	Коэффициент ослабления поля	0.20 ~ 1.00		0.7	○
F07.17	Отключение защит	5-8 биты		0000 0000	○
		* EEd EHt OL			
		0 0 0 0			
		1-4 биты			
		tbr OLP ILP SLU			
		0 0 0 0			
		0: включена, 1: отключена SLU – младший значащий разряд; бит 8 не используется			

Руководство по эксплуатации

F07.18	Снижение напряжения, расцениваемое как потеря фазы на входе	30~100	В	30	○
F07.19	Время измерения потери фазы на входе	50~60000	мс	150	●
F07.20	Количество пересечений амплитудой напряжения уровня F07.18 за время F07.19	5~6000		20	●
F07.21	Предупреждение о перегрузке	Единицы: режим работы 0: Всегда 1: Только на постоянной скорости Десятки: действия при перегрузке 0: сигнал, продолжение работы 1: сигнал, останов с задержкой		00	○
F07.22	Задержка предупреждения о перегрузке	0.00~60.00	с	0.00	○
F07.23	Уровень предупреждения о перегрузке	0.00~150.00	%	120.00	○
F07.24	Задержка останова	0.00~600.00	с	5.00	○

Группа F08: Фиксированные скорости и параметры программного управления

F08.00	Фикс. частота 1	0.00~Fmax	Гц	0.00	●
F08.01	Фикс. частота 2	0.00~Fmax	Гц	5.00	●
F08.02	Фикс. частота 3	0.00~Fmax	Гц	10.00	●
F08.03	Фикс. частота 4	0.00~Fmax	Гц	15.00	●
F08.04	Фикс. частота 5	0.00~Fmax	Гц	20.00	●
F08.05	Фикс. частота 6	0.00~Fmax	Гц	25.00	●
F08.06	Фикс. частота 7	0.00~Fmax	Гц	30.00	●
F08.07	Работа по программе	Единицы: Количество повторений цикла 0: 1 цикл 1: 1 цикл, затем работа на скорости 7 2: F08.16 3: Бесконечное повторение цикла Десятки: Возобновление работы после остановки и повторного пуска 0: Возобновление работы с места останова 1: Возобновление работы со скорости 1		00	○
F08.08	Направление вращения на каждом шаге	T7 T6 T5 T4 T3 T2 T1		0000	○
		0 0 0 0 0 0 0		000	
F08.09	Время работы T1	0~60000	с	30	●

F08.10	Время работы T2	0~60000	с	30	●
F08.11	Время работы T3	0~60000	с	30	●
F08.12	Время работы T4	0~60000	с	30	●
F08.13	Время работы T5	0~60000	с	30	●
F08.14	Время работы T6	0~60000	с	30	●
F08.15	Время работы T7	0~60000	с	30	●
F08.16	Количество повторений цикла	1~60000		1	●

Группа F09: Параметры ПИД-регулятора

F09.00	Задание ПИД	0: Цифровое (F09.01) 1: Клемма VS 2: Клемма IS 3: Потенциометр пульта		0	○
F09.01	Цифровое задание ПИД	0.0~100.0	%	50.0	●
F09.02	Обратная связь ПИД	0: Клемма VS 1: Клемма IS		0	○
F09.03	Шкала задания и обратной связи ПИД	0~60000		1000	●
F09.04	Прямое/обратное регулирование	0: Прямое 1: Обратное		0	○
F09.05	Выходной коэффициент ПИД	0.00~100.00	%	100.00	●
F09.06	Пропорциональный коэффициент ПИД	0.00~100.00		0.40	●
F09.07	Интегральный коэффициент ПИД	0.00~300.00 0.00: Выключен	с	10.00	●
F09.08	Дифференциальный коэффициент ПИД	0.00~300.00 0.00: Выключен	мс	0.00	●
F09.09	Величина рассогласования, при которой интегральная составляющая прекращает рост	0.00~100.00	%	100.00	●
F09.10	Верхний предел ПИД	-100.0~100.0	%	100.0	●
F09.11	Нижний предел ПИД	-100.0~F09.10	%	0.0	●
F09.12	Уровень определения потери сигнала обратной связи	0.0~100.0 0.0: отключено	%	0.0	●
F09.13	Время определения потери сигнала обратной связи	0.0~3000.0	с	1.0	●
F09.14	Ограничение ошибки ПИД	0.0~100.0	%	0.0	●

Группа F10: Параметры последовательной связи

F10.00	Адрес преобразователя	1~247, 0: Команда для всех		1	○
F10.01	Скорость обмена	0:4800 1:9600 2:19200 3:38400	б/с	1	○
F10.02	Протокол	0: Нет контроля четности 1+8+1 1: Четность 1+8+1+1 2: Нечетность 1+8+1+1		0	○
F10.03	Допустимое время	0.0~60.0	с	0.0	○

	паузы	0.0: Время не контролируется			
F10.04	Ведущий – ведомый	0: ПЧ – ведомый 1: ПЧ – ведущий		0	○
F10.05	Задание частоты для ведомого ПЧ	0: Первое задание частоты (F00.07) 1: Второе задание частоты (F00.08)		0	○
F10.06	Коэффициент усиления полученного задания	0.00~600.00	%	100.00	●
F10.07	Сигнал задания, посылаемый ПЧ-мастером	0: Задание частоты 1: Выходная частота 2: Первое задание частоты 3: Потенциометр (VP) 4: Вход VS 5: Вход IS		0	○

Группа F11: Пользовательские параметры

F11.00	Запрет изменения параметров	0: Изменение разрешено 1: Блокировка 0 (Разрешено только изменение параметров F00.07 и F11.00) 2: Блокировка 1 (Разрешено только изменение параметра F11.00)		0	○
F11.01	Пароль	0~65535		XXXXX	○
F11.02	Изменение параметров	0: С пульта и по RS485 1: С пульта 2: По RS485		0	○
F11.03	Ном. мощность ПЧ	0.40~22	кВт	XXXX	×
F11.04	Ном. напряжение ПЧ	60~480	В	XXX	×
F11.05	Номинальный ток ПЧ	0.1~100.0	А	XXXXX	×
F11.06	Общее время работы	0~65535	часы	XXXXX	×
F11.07		0~60	мин.	XXXXX	×
F11.08	Контроль времени работы	0: Отключен 1: Включен		0	○
F11.09	Разрешенное время работы	0~65535	часы	XXXXX	○
F11.10	Пароль поставщика	0~65535		XXXXX	○
F11.11	Заводской пароль	0~65535		XXXXX	○
F11.12	Версия ПО 1	0~65535		XXXXX	×
F11.13	Версия ПО 2	0~65535		XXXXX	×
F11.14	Питание ПЧ	1: 1-фазное 220 В 2: 3-фазное 220 В 3: 3-фазное 380 В		3	×

Группа C00: Индицируемые параметры

C00.00	Выходная частота	0.00~Fup	Гц		×
C00.01	Выходное напряжение	0~660	В		×
C00.02	Выходной ток	0.0~300.0	А		×
C00.03	Выходная мощность	0.0~50.0	кВт		×
C00.04	Расчетная скорость двига-	0~20000	об/м		×

	теля				
C00.05	Напряжение шины постоянного тока	0~1200	В		×
C00.06	Заданная частота	0.00~Fmax	Гц		×
C00.07	Синхронная частота	0.00~Fup	Гц		×
C00.08	Шаг программы	1~7			×
C00.09	Время от начала шага	0~60000	с		×
C00.10	Задание ПИД	0~60000			×
C00.11	Обратная связь ПИД	0~60000			×
C00.12	Состояние дискретных входов	* * X1 X6 X5 X4 X3 X2			×
		0 0 0 0 0 0 0 0			
C00.13	Состояние дискретных выходов	* * * * * * R1 Y1			×
		0 0 0 0 0 0 0 0			
C00.14	Сигнал на входе VS	0.00~10.00	В		×
C00.15	Сигнал на входе IS	0.00~20.00	мА		×
C00.16	Температура радиатора	0~200	°С		×
C00.17	Сигнал от потенциометра VP	0~5.00	В		×

Группа E00 : Параметры контроля ошибок

E00.00 E00.01 E00.02	Три последних сигнала аварии	<i>00</i> : Нет сигналов <i>5C</i> : Короткое замыкание на выходе <i>5DC</i> : Перегрузка по току <i>5DU</i> : Перенапряжение <i>5LU</i> : Пониженное напряжение <i>iLP</i> : Обрыв фазы на входе <i>OL</i> : Перегрузка преобразователя <i>OL I</i> : Перегрузка двигателя <i>OH</i> : Перегрев <i>OLP</i> : Обрыв фазы на выходе <i>ENL</i> : Внешний сигнал аварии <i>EEd</i> : Неисправность EEPROM <i>5tP</i> : Автонастройка прервана <i>5rE</i> : Ошибка определения сопротивления статора <i>5iE</i> : Ошибка определения тока холостого хода <i>i nP</i> : Внутренняя ошибка <i>Pi dE</i> : Нет обратной связи ПИД <i>COE</i> : Превышено время ожидания связи <i>5DFt</i> : Контакт заряд отключен <i>tbr</i> : Отказ датчика температуры		00	×
E00.03	Вых. частота при последней аварии	0.00~320.00	Гц	0.00	×
E00.04	Вых. ток при последней аварии	0.0~300.0	А	0.0	×
E00.05	Напряжение шины пост, тока при последней аварии	0~1200	В	0	×

6 Описание параметров

6.1 Группа F00: Базовые параметры

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.00	Отображение задания частоты	Частота 0.00 ~ Fmax	Гц	XXXXXX	X

F00.00: Только для чтения. Этот параметр содержит текущее значение заданной частоты. Знак отрицательного значения не отображается. Для проверки отрицательного значения необходимо использовать индикацию пульта. Подробную информацию об индикации пульта см. главу 4.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.01	Режим управления	0: V/F (V/F без обратной связи) 1: VVF (Векторное управление)		1	○



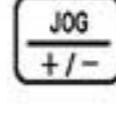
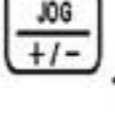
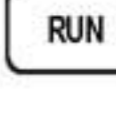
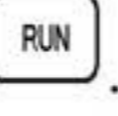
F00.01=0: V/F без обратной связи: Подходит для случаев невысоких требований к точности поддержания скорости и уровню момента на низких скоростях, а также для управления скоростью нескольких двигателей от одного ПЧ.

F00.01=1: VVF (Векторное управление): В этом режиме ток на выходе ПЧ постоянно формируется с учетом обратной связи по току, благодаря чему ПЧ производит компенсацию скольжения и падения напряжения на обмотках статора. Подробнее о компенсации скольжения и падения напряжения на обмотках статора см. параметры F05.10 и F05.11.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.02	Источник команд управления	<p>Единицы: Источник команд управления 0: Пульт ПЧ 1: Клеммы управления 2: Коммуникационный интерфейс</p> <p>Десятки: Режим работы клемм управления 0: RUN-Пуск, F/R-Вперед/назад 1: RUN-Вперед, F/R- Назад 2: RUN-Вперед (НО контакт), Хi-Стоп (НЗ контакт), F/R-Назад (НО контакт) 3: RUN-Пуск (НО контакт), Хi-Стоп (НЗ контакт), F/R- Вперед/назад</p>		00	○

Параметр F00.02 определяет источник команд Пуск, Стоп, Вперед, Назад и Jog.

F00.02 Единицы=0: Управление от пульта ПЧ

Кнопки ,  и  предназначены для управления пуском и остановом ПЧ. Если ПЧ не находится в состоянии аварии, то можно запустить ПЧ в толчковом режиме, нажав кнопку . Для начала работы ПЧ нажмите кнопку . В режиме работы будет гореть зеленый светодиод . Если данный светодиод мигает, то это означает, что ПЧ останавливает двигатель с замедлением.

F00.02 Единицы=1: Управление от клемм управления

Команды управления поступают от клемм управления RUN, F/R, FJOG и RJOG. Логику работы см. ниже в описании старшего разряда параметра F00.02.

F00.02 Единицы=2: Управление по коммуникационному интерфейсу

Команды управления ПЧ поступают от ПК/ПЛК по коммуникационному интерфейсу. Дополнительную информацию о настройке связи см. группу параметров F10 и Приложение А: Протокол связи Modbus.

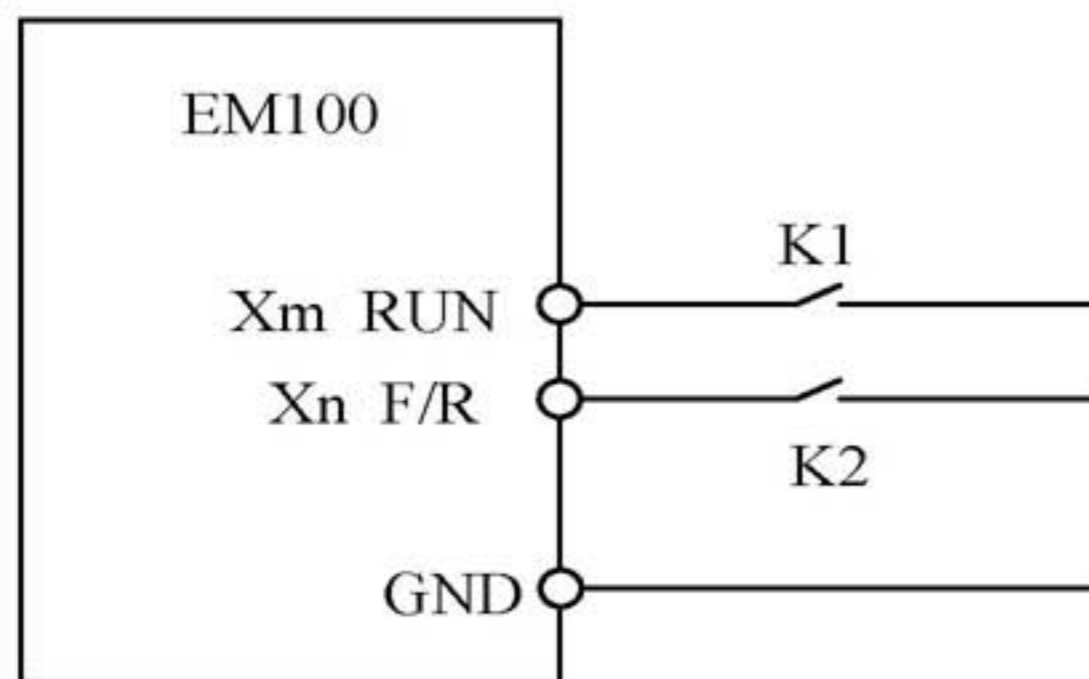
F00.02 Десятки=0: Клемма управления RUN-Пуск, F/R-Вперед/назад (2-х проводный режим 1)

В данном режиме клемма управления X_m включает вращение, а X_n задает направление вращения.

Табл. 6-1 Настройки 2-х проводного режима 1

Клемма управления (вход)	Функция входа	Описание
X_m	1	RUN-Пуск
X_n	2	F/R- Вперед/назад

X_m и X_n - это любые два многофункциональных дискретных входа $X1 \sim X6$ (F02.00~F02.05), включающихся уровнем сигнала (ВКЛ: есть сигнал; ВЫКЛ: нет сигнала).



K1	K2	Команда
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Стоп
ВЫКЛ	ВКЛ	Стоп
ВКЛ	ВЫКЛ	Вперед
ВКЛ	ВКЛ	Назад

Рис. 6-1 2-х проводный режим 1

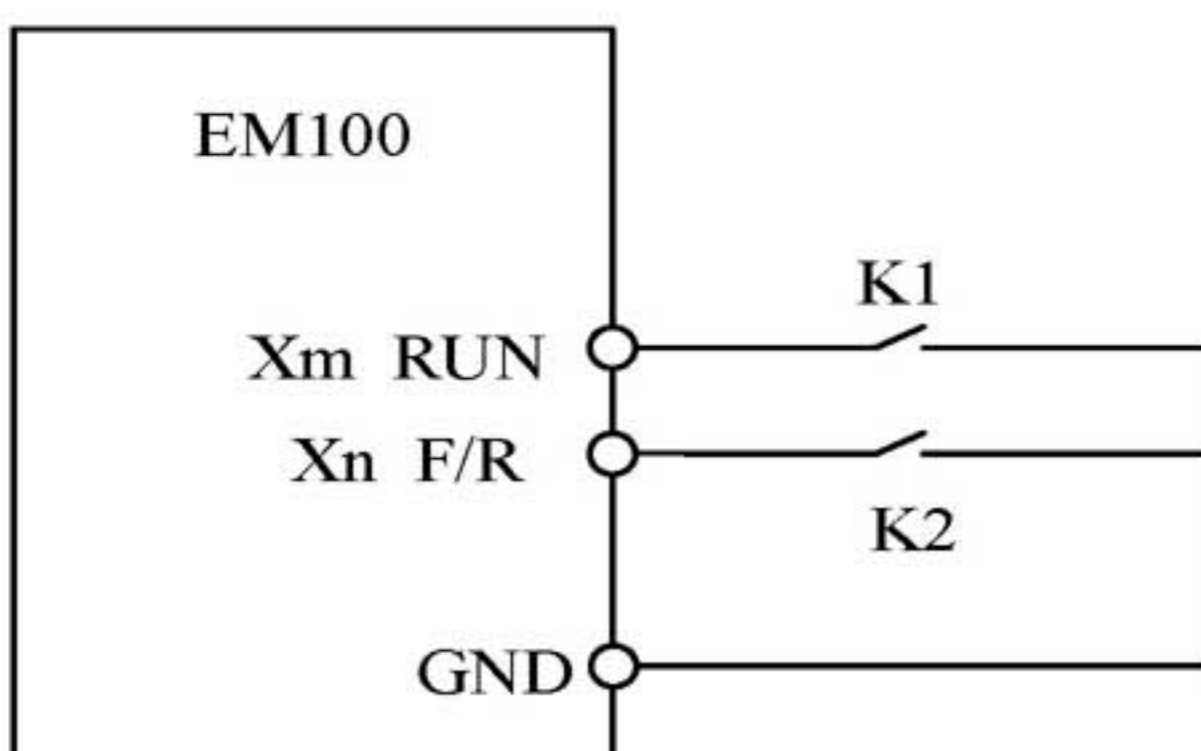
F00.02 Десятки=1: Клемма управления RUN-Вперед, F/R-Назад (2-х проводный режим 2)

Данный вариант 2-х проводного режима управления является более распространенным. Клемма управления X_m включает вращение вперед, а X_n - назад.

Табл. 6-2 Настройки 2-х проводного режима 2

Клемма управления (вход)	Функция входа	Описание
X_m	1	RUN-Вперед
X_n	2	F/R-Реверс

X_m и X_n - это любые два многофункциональных дискретных входа $X1 \sim X6$ (F02.00~F02.05), включающихся уровнем сигнала (ВКЛ: есть сигнал; ВЫКЛ: нет сигнала).



K1	K2	Команда
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Стоп
ВЫКЛ	ВКЛ	Назад
ВКЛ	ВЫКЛ	Вперед
ВКЛ	ВКЛ	Рабочее состояние не меняется

Рис. 6-2 2-х проводный режим 2



Если при 2-х проводном управлении (F00.02=01 или F00.02=11) на ПЧ от ПЛК или программного управления частотой (см. группу параметров F08) поступит команда остановки, то ПЧ остановится независимо от наличия сигнала RUN или F/R. Для пуска ПЧ необходимо снять команду остановки и повторно подать сигналы на клеммы RUN или F/R.

F00.02 Десятки=2: Клемма управления RUN-Вперед (НО контакт), Xi-Стоп (НЗ контакт), F/R- Назад (НО контакт) (3-х проводный режим 1)

В этом режиме клемма Xi разрешает вращение. Xm и Xn задают направление вращения.

Табл. 6-3 Настройки 3-х проводного режима 1

Клемма управления (вход)	Функция входа	Описание
Xm	1	RUN-Вперед
Xn	2	F/R- Назад
Xi	15	Стоп (НЗ контакт)

Для пуска ПЧ на клемме Xi должен быть сигнал. Вращение вперед или назад управляется клеммами Xm и Xn и включается по переднему фронту сигнала.

Для остановки ПЧ нужно снять сигнал с клеммы Xi (нажать нормально замкнутую кнопку Стоп). Xm, Xn и Xi - это любые три многофункциональных дискретных входа X1 ~ X6 (F02.00 ~ F02.05). Xm и Xn включаются передним фронтом сигнала, Xi - уровнем сигнала.

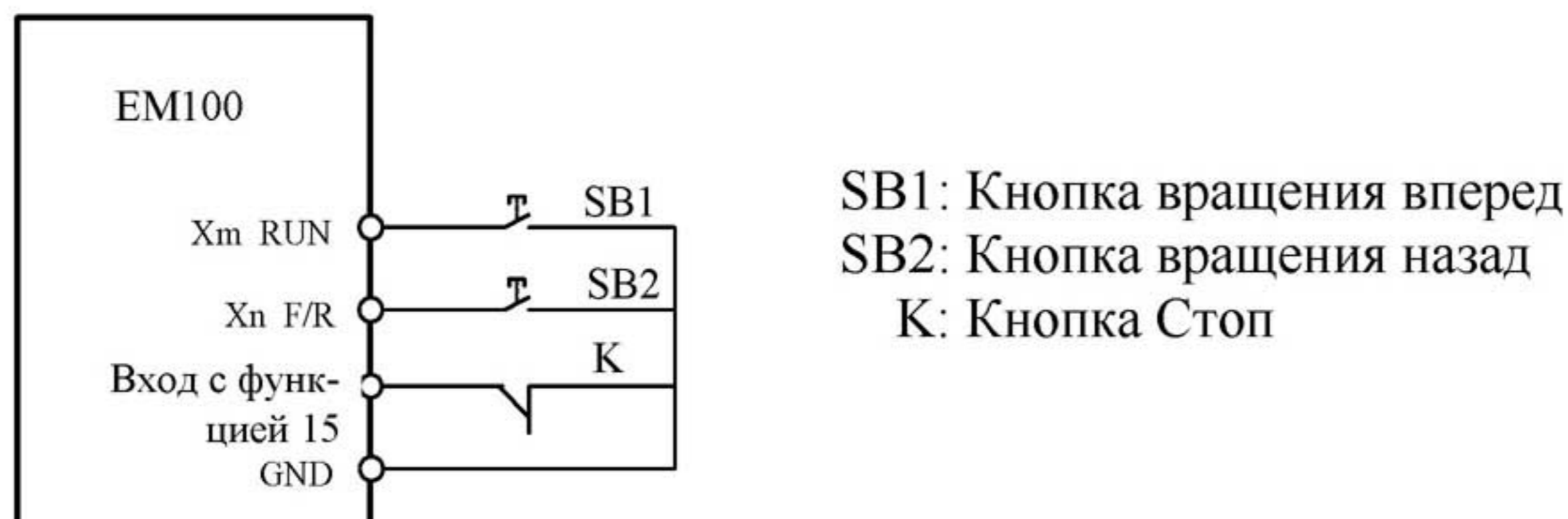


Рис. 6-3 3-х проводный режим 1

F00.02 Десятки=3: RUN-Пуск (НО контакт), Xi-Стоп (НЗ контакт), F/R- Вперед/назад (3-х проводный режим 2)

В этом режиме клемма Xi разрешает вращение. Xm включает вращение, а Xn задает направление вращения.

Табл. 6-4 3-х проводный режим 2

Клемма управления (вход)	Функция входа	Описание
Xm	1	RUN-Пуск (НО контакт)
Xn	2	F/R-Вперед/назад
Xi	15	Стоп (НЗ контакт)

Для пуска ПЧ на клемме Xi должен быть сигнал. Передний фронт сигнала на Xm включает ПЧ, а уровень сигнала Xn определяет направление вращения. Для остановки ПЧ нужно снять сигнал с клеммы Xi (нажать нормально закрытую кнопку Стоп).

Xm, Xn и Xi - это любые три многофункциональных дискретных входа X1 ~ X6 (F02.00 ~ F02.05). Xm включается передним фронтом сигнала, Xi и Xn – уровнем сигнала.

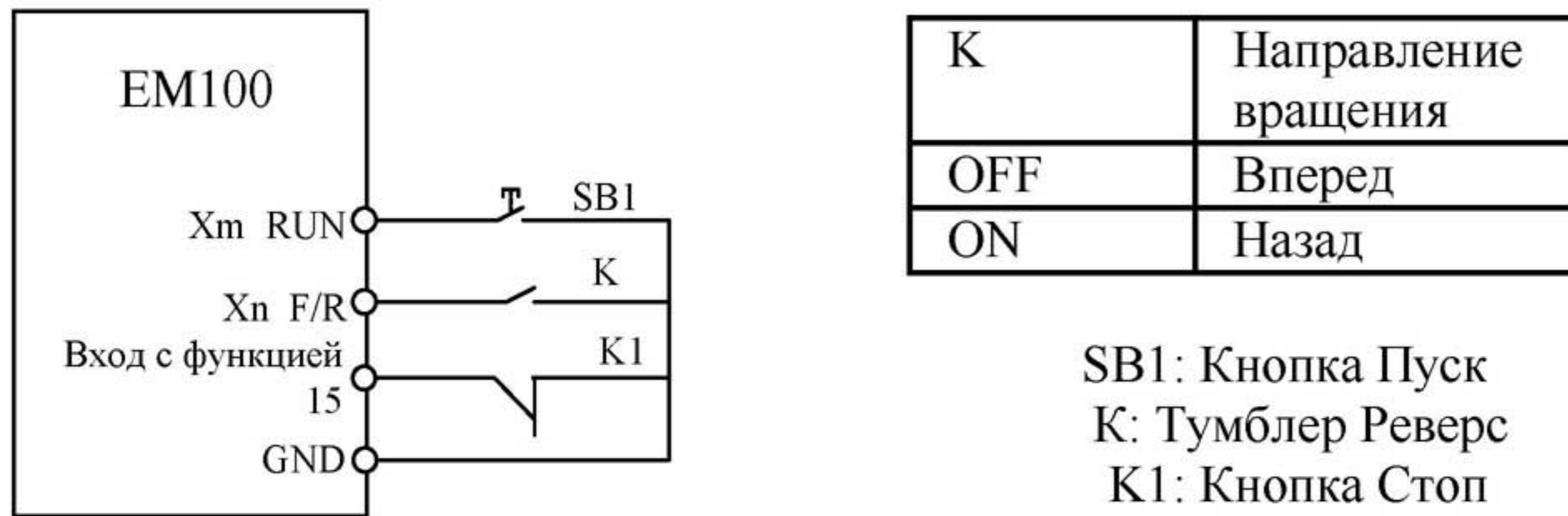
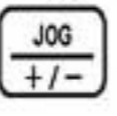


Рис. 6-4 3-х проводный режим 2

При работе ПЧ в режиме управления скоростью она может задаваться как число или с помощью аналогового сигнала (по току или напряжению). Режим Jog имеет приоритет, т.е. при нажатии кнопки  или подачи сигнала на клеммы управления FJOG и RJOG ПЧ автоматически перейдет из текущего режима в режим Jog. См. Рис. 6-6 и параметры F00.03, F00.04 и F00.05 для подробной информации о задании рабочей частоты.


№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F00.03	Первый источник задания частоты	0: Цифровое задание F00.07 1: Потенциометр пульта ПЧ 2: Аналоговый вход VS (В) 3: Аналоговый вход IS (мА)		1	○

F00.03=0: Частота записывается в параметре F00.07.

F00.03=1: Частота задается с помощью потенциометра пульта (VP).

F00.03=2: Частота задается аналоговым сигналом по напряжению на входе VS.

F00.03=3: Частота задается аналоговым токовым сигналом на входе IS.

-  1. По умолчанию диапазон сигнала на входе VS: 0~10 В.
2. По умолчанию диапазон сигнала на входе IS: 4~20 мА.
3. Фиксированные скорости пошагового управления (см. параметры F08.00...F08.06) имеют приоритет над первым источником задания частоты.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.04	Второй источник задания частоты	0: Цифровое задание F00.08 1: Потенциометр пульта ПЧ 2: Аналоговый вход VS (В) 3: Аналоговый вход IS (мА) 4~9: Не используется 10: ПИД-регулятор 11: Задание от встроенного ПЛК 12: Вобулятор (заданные колебания частоты)		0	○

F00.04=0: Частота записывается в параметре F00.08.

F00.04=1: Частота задается с помощью потенциометра пульта (VP).

F00.04=2: Частота задается аналоговым сигналом по напряжению на входе VS.

F00.04=3: Частота задается аналоговым токовым сигналом на входе IS.

F00.04=4~9: Не используется

F00.04=10: Частота задается ПИД-регулятором. Более подробную информацию о

ПИД-регуляторе см. в описании группы параметров F09.

F00.04=11: В этом режиме заданная частота не фиксирована, а автоматически изменяется по заданной циклограмме. Более подробную информацию о программном задании см. в описании группы параметров F08.

F00.04=12: Частота будет задаваться алгоритмом колебания частоты. Более подробную информацию см. в описании группы параметров F06.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.05	Комбинация сигналов задания частоты	0: Первый источник 1: Второй источник 2: Первый источник + Второй источник 3: Первый источник - Второй источник 4: Большой из сигналов первого и второго источников 5: Меньший из сигналов первого и второго источников		0	○

F00.05=0: Только первый источник задания

F00.05=1: Только второй источник задания

F00.05=2: Значение первого источника задания + значение второго источника задания

F00.05=3: Значение первого источника задания - значение второго источника задания

F00.05=4: Максимальное из значений двух источников задания

F00.05=5: Минимальное из значений двух источников задания




№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолчанию	Тип
F00.06	Масштабирование сигнала задания частоты	0: Без масштабирования 1: VS(%) * сигнал задания 2: IS(%) * сигнал задания		0	○

F00.06=0: Задание определяется параметром F00.05

F00.06=1: Комбинация сигналов задания частоты * VS (%)

F00.06=2: Комбинация сигналов задания частоты * IS (%)

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолчанию	Тип
F00.07	Первое задание частоты	0.00 ~ Fmax	Гц	0.00	●
F00.08	Второе задание частоты	0.00 ~ Fmax	Гц	0.00	●

 1. Значение параметра F00.07 может быть изменено с помощью кнопок  /  пульта. Порядок работы с пультом описан в главе 4.

2. Когда в качестве источника задания частоты используется параметр F00.07, его значение может быть изменено с помощью клемм управления UP и DOWN.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолчанию	Тип
F00.09	Время разгона 1	0.01~600.00	с	15.00	●
F00.10	Время замедления 1	0.01~600.00	с	15.00	●

Время разгона – это время, за которое электродвигатель разгонится от 0 Гц до максимальной частоты Fmax (F00.11). Время замедления – это время, за которое электродвигатель замедлится от максимальной частоты Fmax (F00.11) до 0 Гц. Оба этих времени относятся как к вращению вперед, так и к вращению назад.

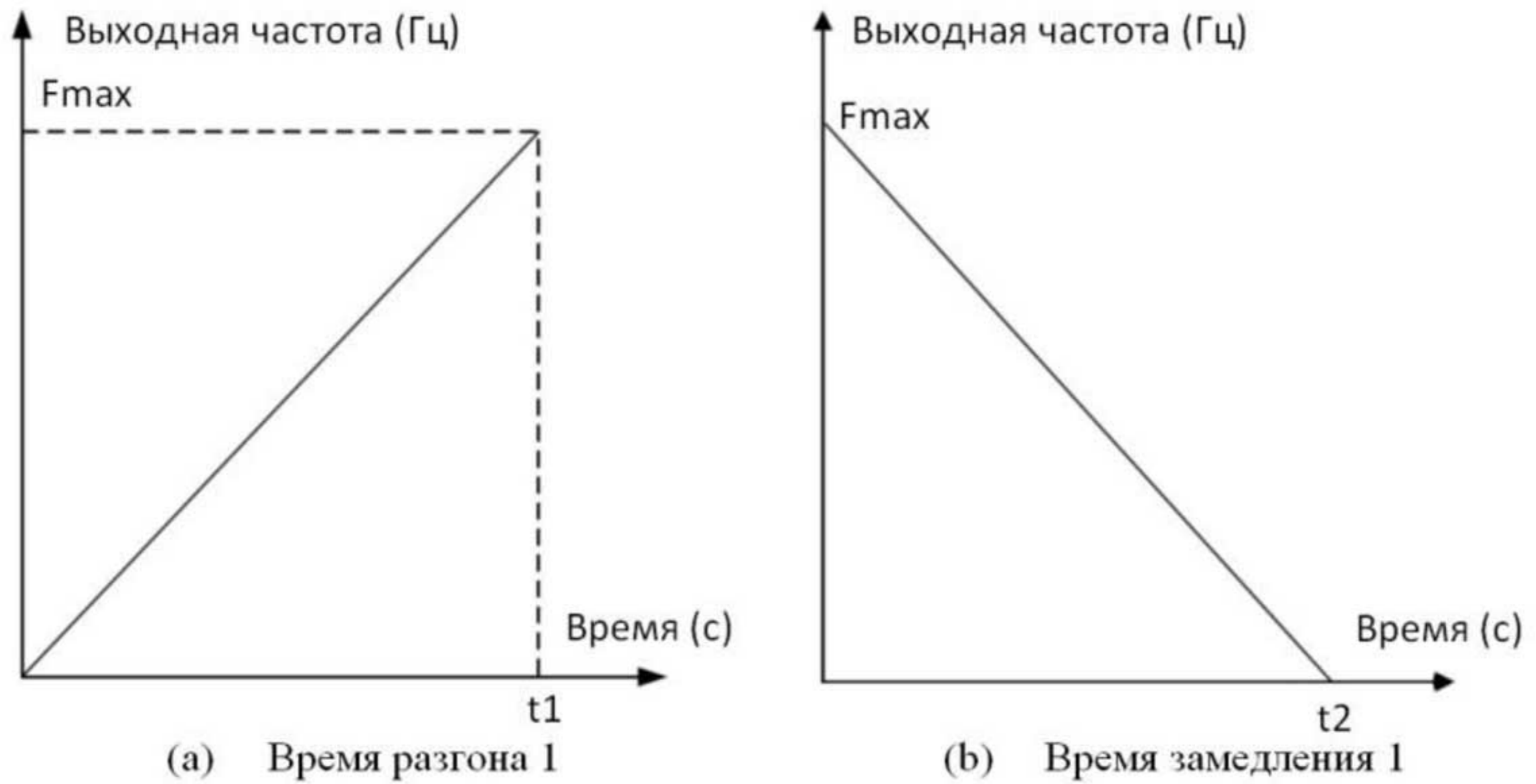


Рис. 6-5 Время разгона / замедления

В ПЧ серии EM100 возможно задание двух пар времен разгона и замедления, переключение между которыми осуществляется сигналом на входе с функцией 6 (выбор 1-го или 2-го времени разгона/замедления).

Табл. 6-5 Соответствие между сигналом на входе выбора времени разгона / замедления и соответствующей парой времен

Состояние входа выбора времени разгона/ замедления	Варианты времени разгона/ замедления
ВЫКЛ	Время разгона / замедления 1 (F00.09, F00.10)
ВКЛ	Время разгона / замедления 2 (F06.03, F06.04)

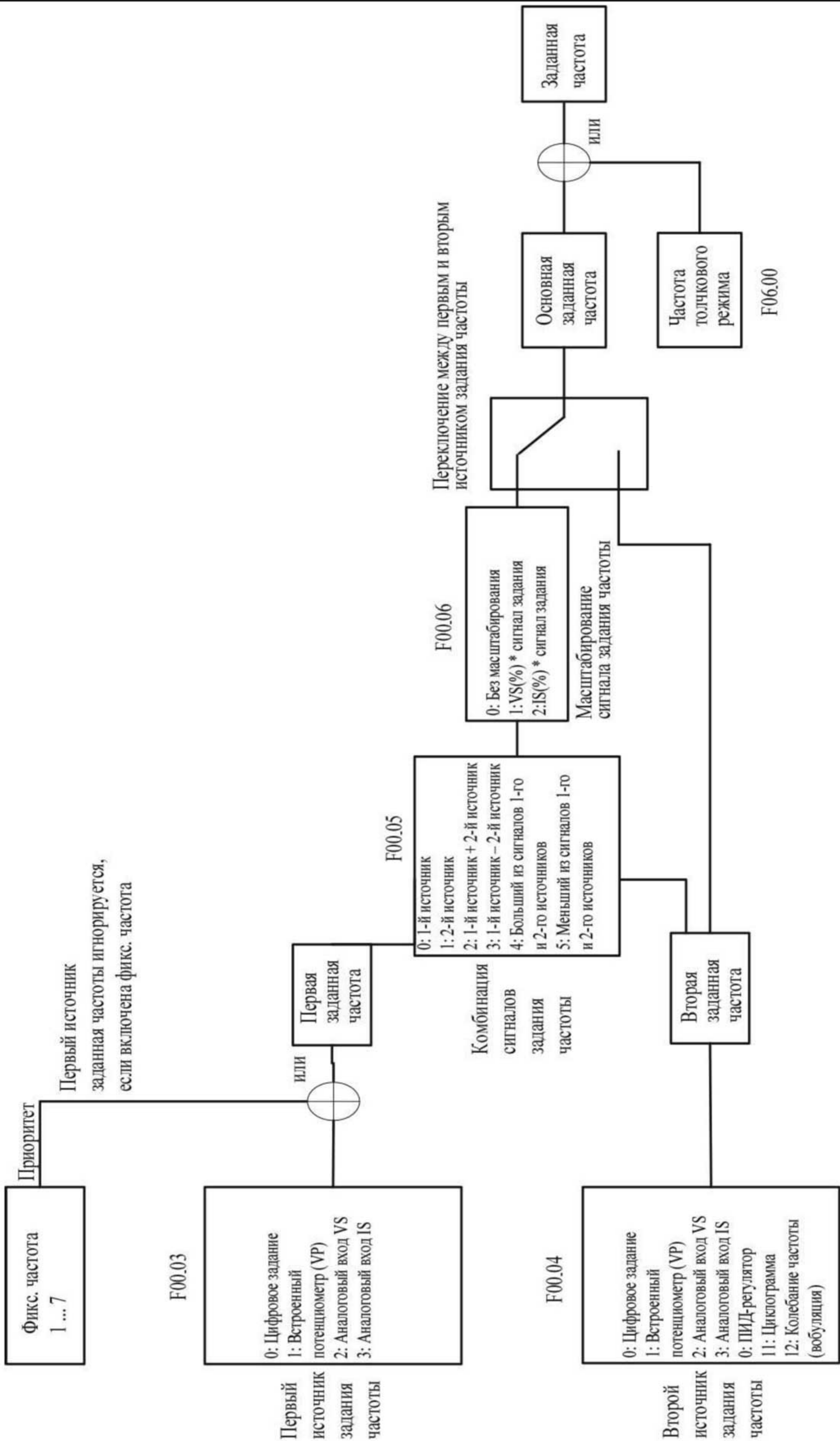


Рис. 6-6 Алгоритм формирования задания частоты

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолчанию	Тип
F00.11	Максимальная частота	Fmax: 20.00 ~ 320.00	Гц	50.00	○
F00.12	Верхний предел выходной частоты	Fup: Fdown ~ Fmax	Гц	50.00	○
F00.13	Нижний предел выходной частоты	Fdown: 0.00 ~ Fup	Гц	0.00	○



1. Fup и Fdown должны быть заданы в соответствии с паспортной табличкой двигателя и условиями эксплуатации. Нежелательна длительная эксплуатация двигателя на низкой частоте. Из-за перегрева двигателя его срок службы может существенно сократиться.

2. Соотношение Fmax, Fup и Fdown: $0.00 \text{ Гц} \leq Fdown \leq Fup \leq Fmax \leq 320.00 \text{ Гц}$

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолчанию	Тип
F00.14	Исходное направление вращения двигателя	0: Вперед 1: Назад		0	●

Изменение этого параметра равносильно переключению двух фаз на выходе ПЧ для изменения направления вращения двигателя.

Примечания: После сброса параметров на заводские значения двигатель будет вращаться в первоначальном направлении. Не изменяйте параметр F00.14, если условия применения запрещают изменение направления вращения двигателя после настройки оборудования.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолчанию	Тип
F00.15	Разрешение реверса	0: Реверс разрешен 1: Реверс запрещен		0	○
F00.16	Задержка изменения направления вращения	0.00 ~ 600.00	с	0.00	○

Разрешение изменения направления вращения двигателя

F00.15=0: Реверс разрешен: Направление вращения двигателя задается в параметре F00.14 или определяется сигналом на клемме управления F/R.

F00.15=1: Реверс запрещен: Двигатель может вращаться только вперед, параметр F00.14 и вход F/R не действуют.

Задание паузы при изменении направления вращения двигателя

При F00.16=0 изменение направления вращения происходит без остановки.

При F00.16≠0 изменение направления вращения происходит следующим образом: ПЧ снизит частоту до 0 и спустя время в параметре F00.16 начнет разгон двигателя в противоположном направлении до заданной частоты. См. Рис. 6-7.

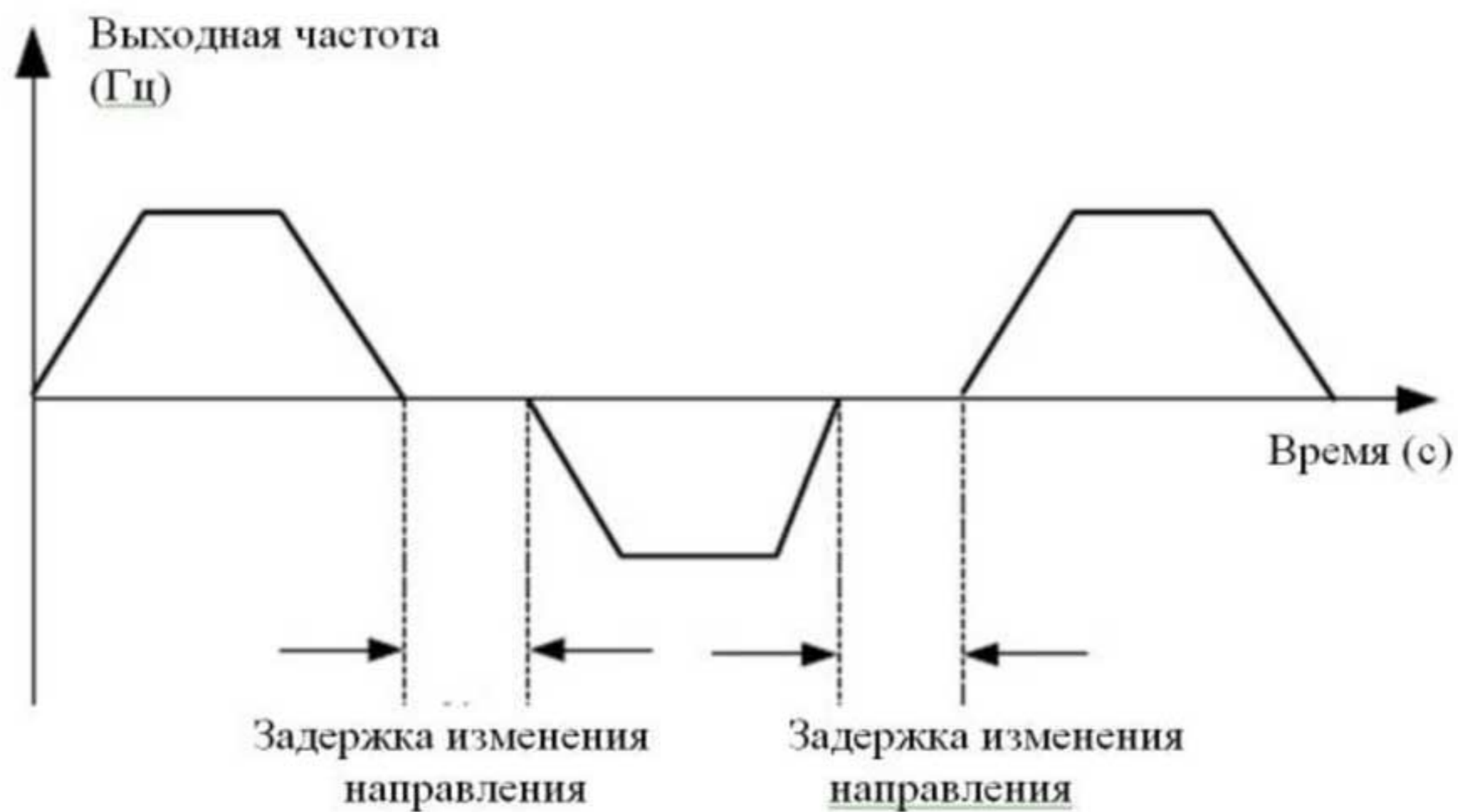


Рис. 6-7 Задержка реверса

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.17	Частота коммутации	2.000~8.000	кГц	4.000	●
F00.18	Плавающая частота коммутации	0: Постоянная частота 1: Плавающая частота 2: Постоянная частота, корректируемая в зависимости от температуры и тока 3: Плавающая частота, корректируемая в зависимости от температуры и тока		2	●
F00.19	Верхний предел частоты коммутации	2.000~8.000	кГц	8.000	●
F00.20	Нижний предел частоты коммутации	2.000~8.000	кГц	2.000	●

F00.18=0: Постоянная частота коммутации

Будет использоваться частота коммутации, заданная в параметре F00.17.

Повышение частоты коммутации снижает акустический шум и нагрев двигателя, но повышает нагрев самого ПЧ. При установке частоты коммутации выше заводского значения номинальная мощность ПЧ снижается на 5% на каждый 1 кГц превышения.

F00.18=1: Плавающая частота коммутации

Частота коммутации меняется пропорционально изменению выходной частоты в диапазоне от F00.20 до F00.19.

F00.18=2: Снижение постоянной частоты коммутации

В зависимости от значений температуры и тока преобразователь автоматически меняет частоту коммутации, заданную в F00.17.

F00.18=3: Снижение плавающей частоты коммутации

В зависимости от значений температуры и тока преобразователь автоматически меняет плавающую частоту коммутации.

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F00.21	Сохранение задания частоты при отключении	0: Не сохранять 1: Сохранять		0	○
F00.22	Сброс параметров к заводским значениям	0: Отключено 1: Сброс		0	○

Сохранение задания частоты при отключении

F00.21=0: При отключении питания задание частоты не сохраняется.

F00.21=1: При отключении питания ПЧ сохранит цифровое задание частоты для

первого и второго источников задания, номер шага, время и количество циклов программы.

Сброс параметров к заводским значениям (значениям по умолчанию)

F00.22=1: Сброс параметров групп F00, F02~F10 на значения по умолчанию. После сброса значение параметра F00.22 снова становится равным 0.

Примечание: Сброс параметров не распространяется на параметры двигателя (группа F01) и параметры пользователя (F11.03~F11.12).

6.2 Группа F01: Параметры двигателя

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F01.00	Номинальная мощность	0.40~655.35	кВт	XXXX	○
F01.01	Номинальное напряжение	60~480	В	XXX	○
F01.02	Номинальный ток	0.1~100.0	А	XXXXX	○
F01.03	Номинальная частота	20.00~320.00	Гц	XXXXX	○
F01.04	Номинальная скорость	1~20000	об/мин	XXXXX	○
F01.05	Не используется	-	-	-	-
F01.06	Номинальный cos φ	0.70~0.95		XXX	○
F01.07	Номинальный к.п.д.	70.00~97.00	%	XXXX	○

Примечание: При первом подключении преобразователя к данному двигателю перед началом работы необходимо откорректировать параметры ПЧ согласно данным, указанным на паспортной табличке двигателя.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F01.08	Ток холостого хода	0.1~100.0	А	XXXXX	○
F01.09	Сопrotивление статора R1	0.01~300.00	Ω	XXXXX	○
F01.10	Сопrotивление ротора R2	0.01~300.00	Ω	XXXXX	○
F01.11	Взаимоиндукция Lm	0.1~3000.0	мГн	XXXX	○
F01.12	Индуктивность рассеяния Ls	0.1~3000.0	мГн	XXXX	○

Обычно параметры F01.08~F01.12 не указываются на паспортной табличке двигателя. Для их определения необходимо провести автонастройку ПЧ на двигатель.

Перед автонастройкой необходимо задать параметры F01.00~F01.07 с паспортной таблички двигателя. После проведения автонастройки параметры F01.08~F01.12 будут установлены автоматически. Т-образная схема замещения двигателя приведена на Рис. 6-8.

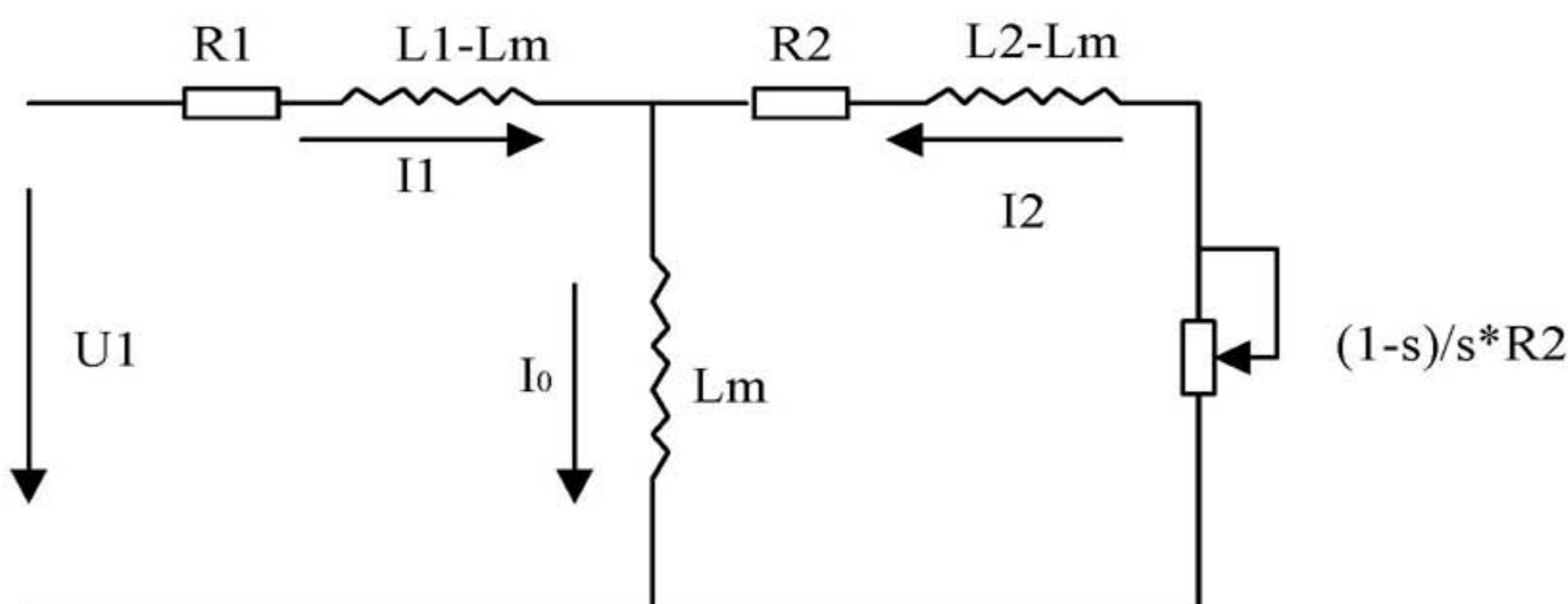


Рис. 6-8 Эквивалентная схема замещения 3-фазного асинхронного двигателя

R1, L1, R2, L2, Lm и I₀ на Рис. 6-8 означают сопротивление статора, индуктивность статора, сопротивление ротора, индуктивность ротора, взаимоиנדуктивность двигателя и ток холостого хода соответственно.


Примечание: При изменении значения номинальной мощности двигателя (F01.00)

или номинального напряжения двигателя (F01.01) остальные параметры (F01.05~F01.12) изменятся автоматически.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F01.13	Автонастройка двигателя	0: Нет функции 1: Статическая 2: Динамическая (с вращением)		0	○

F01.13=1: ПЧ настроит параметры F01.08~F01.12 без вращения двигателя.

F01.13=2: В процессе настройки параметров F01.08~F01.12 ПЧ будет вращать двигатель.

После выбора значения 1 или 2 нажмите кнопку  для запуска автонастройки. После ее завершения значение параметра F01.13 вновь станет равным 0.

Примечание: Для проведения автонастройки следует выбрать пульт ПЧ в качестве источника команд управления (единицы параметра F00.02 = 0). При необходимости установки компенсации скольжения необходимо сначала провести автонастройку ПЧ на двигатель. Это позволит получить оптимальные характеристики работы.

6.3 Группа F02: Параметры входов

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F02.00	Многофункциональный вход X1-RUN	См. Табл. 6-6		1	○
F02.01	Многофункциональный вход X2-F/R			2	○
F02.02	Многофункциональный вход X3-D1			3	○
F02.03	Многофункциональный вход X4-D2			4	○
F02.04	Многофункциональный вход X5-D3			5	○
F02.05	Многофункциональный вход X6-FRS			8	○

Табл. 6-6 Описание функций дискретных входов

Значение	Функция	Описание
0	Нет функции	Блокировка входа. Рекомендуется установить значение 0 для всех неиспользуемых входов, чтобы исключить их возможное влияние на работу.
1	RUN - Пуск	Если источником команд управления выбраны клеммы (F00.02=x1) и сигнал на этот вход подан, то ПЧ выполнит команду Пуск в зависимости от выбранного режима работы клемм управления.
2	F/R - Вперед/назад	Если источником команд управления выбраны клеммы (F00.02=x1) и сигнал на этот вход подан, то ПЧ выполнит соответствующую команду вращения назад в зависимости от выбранного режима работы клемм управления.
3	Выбор фиксированной скорости 1	3 бита (дискретных входов) для выбора 7-ми (8-ми, включая ведущую частоту) фиксированных скоростей. Значения фиксированных скоростей задаются в параметрах F08.00~F08.06.
4	Выбор фиксированной скорости 2	
5	Выбор фиксированной скорости 3	

Значение	Функция	Описание
6	Выбор времени разгона/замедления 1/2	При отсутствии сигнала на этом входе используется время разгона/замедления 1 (параметры F00.09/F00.10), при наличии сигнала - время разгона/замедления 2 (параметры F06.03/F06.04).
7	Остановка на выбеге	При подаче сигнала на этот вход напряжение на выходе ПЧ будет немедленно отключено, и двигатель остановится выбегом.
8	Сброс ошибки	После устранения причины аварии или ошибки необходимо разблокировать ПЧ, подав сигнал на вход с данной функцией.
9	FJOG Толчковый режим вперед	При подаче сигнала на вход FJOG двигатель будет вращаться вперед, при подаче сигнала на вход RJOG - назад. При подаче сигнала на оба входа обрабатываться будет тот сигнал, который придет первым. ★ Если вращение назад запрещено, то команда RJOG будет игнорироваться.
10	RJOG Толчковый режим назад	
11	UP: увеличение задания	Если в качестве источника задания частоты выбрана первая заданная частота, то ее значение может быть изменено клавишами пульта или сигналом на входе UP или DOWN. Скорость изменения заданной частоты задается в параметре F06.05.
12	DOWN: уменьшение задания	
13	Обнуление значения UP/DOWN	Обнуление задания частоты, накопленного кнопками UP/DOWN.
14	Запрещение разгона/замедления	При подаче сигнала на вход с данной функцией ПЧ прекратит разгон или замедление и будет работать с текущей выходной частотой, пока эта команда не будет снята.
15	Сигнал Стоп при 3-проводном управлении (импульс)	Вход для подключения нормально замкнутой кнопки Стоп при 3-проводном управлении.
16	Торможение постоянным током при остановке	Если в процессе замедления двигателя текущая частота < частоты включения торможения постоянным током (04.06), то при поступлении сигнала на этот вход торможение постоянным током включится (с задержкой F04.08) и будет действовать до снятия сигнала. Если параллельно используется торможение постоянным током по времени, то оно действует независимо от данного сигнала.
17	Переключение управления пуском на клеммы	При подаче сигнала на вход источником команд управления принудительно становятся клеммы управления. Им будет присвоен наивысший приоритет. Режим работы клемм управления задается старшим разрядом параметра F00.02.
18	Сброс программной работы	В режиме работы по программе (ПЛК) подача сигнала на вход обнулит время работы и количество выполненных циклов, и программа начнет работать с начала (с фиксированной частоты 1).
19	Переключение на второй источник	Если в режиме управления скоростью подать сигнал на вход, то текущая настройка комбинации сигналов с

	задания частоты	первого и второго источника задания частоты переключится на значение F00.05=1 (только второй источник задания). После снятия сигнала возобновится работа согласно предыдущему значению параметра F00.05.
20	Сигнал внешней ошибки	При подаче сигнала на вход работа ПЧ будет прекращена, и двигатель остановится выбегом.
21	Запуск режима колебания частоты (вобуляция)	Если единицы параметра F06.18 равен 1, то при подаче сигнала на вход с данной функцией ПЧ начнет работу в режиме колебания частоты.
22	Запрет формирования импульса на нижней границе FDT	Сброс импульса на дискретном выходе с функцией 9.
23	Не используется	
24	Переключение на первый источник задания частоты	Если в режиме управления скоростью подать сигнал на вход, то текущая настройка комбинации сигналов с первого и второго источника задания частоты переключится на значение F00.05=0 (только первый источник задания). После снятия сигнала возобновится работа согласно предыдущего значения параметра F00.05.

Табл. 6-7 Соответствие комбинаций сигналов на клеммах управления и скорости в пошаговом режиме

№	Выбор фиксированной скорости 3	Выбор фиксированной скорости 2	Выбор фиксированной скорости 1	Выбранная скорость	Соответствующий параметр
1	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Заданная скорость (Пульт, аналоговый вход и т.д.)	Определяется параметром F00.03
2	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	1-я скорость	F08.00
3	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	2-я скорость	F08.01
4	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	3-я скорость	F08.02
5	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	4-я скорость	F08.03
6	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	5-я скорость	F08.04
7	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	6-я скорость	F08.05
8	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	7-я скорость	F08.06



1. Режим работы клемм управления пуском/остановом определяется параметром F00.02.

2. Вход с функцией 6 задает используемое время разгона/замедления.

3. Пуск двигателя осуществляется подачей сигнала либо на клемму управления F/R, либо RUN (в зависимости от выбранного режима работы клемм управления). Сигнал на входе F/R означает вращение назад.

4. Если по условиям применения требуется вращение назад, то необходимо установить F00.15=0 (Реверс разрешен) и задать клеммы в качестве источника команд управления.


№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F02.06	Выбор нормального состояния дискретных входов	0: Нормально открытый (0В - включен, 24В - выключен).		000000	○
		1: Нормально закрытый (0В - выключен, 24В - включен).			
		X6 X5 X4 X3 X2 X1			

№.	Назначение	Диапазон						Ед.	По умолч.	Type
		0	0	0	0	0	0			
		В порядке возрастания, X1 - младший бит, 7-й и 8-й бит не используются.								
F02.07	Постоянная времени фильтра дискретных входов	0~100							10	○
F02.08	Задержка входа X1	0.00~300.00						с	0.00	○
F02.09	Задержка входа X2	0.00~300.00						с	0.00	○

F02.06 Выбор нормального состояния дискретных входов

0: Нормально открытый: 0 В – включен, 24 В – выключен.

1: Нормально закрытый: 0 В – выключен, 24 В – включен.

На экране в двоичном виде выводится состояние входов X1~X5; для просмотра и редактирования состояния X6 и битов 7~8 используйте кнопку . При изменении данного параметра по последовательной связи воспользуйтесь нижеприведенной таблицей соответствия двоичных чисел десятичным и шестнадцатеричным.

Отображаемое двоичное значение параметра F02.06	Соответствующее десятичное число	Соответствующее шестнадцатеричное число
00000000	0	0
00000001	1	1
00000010	2	2
.....
11111110	254	FE
11111111	255	FF

F02.07 Постоянная времени фильтра дискретных входов

Этот параметр используется для настройки фильтра входов, предотвращающего ложные срабатывания входов из-за помех или дребезга контактов. 1 ед. = 0,5 мс

Обычно изменение заводского значения параметра F02.07 не требуется. При необходимости настройки фильтра следует учитывать, что уменьшение постоянной времени фильтра может привести к появлению ложных срабатываний входа, а увеличение - к задержке срабатывания входа и пропуска коротких управляющих сигналов.

F02.08 /F02.09 Время задержки входа X1/X2

Параметр задает задержку реакции ПЧ на поступление сигнала на входы X1 и X2.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.10	Постоянная времени фильтра потенциометра (VP)	0.00~10.00	с	0.10	●
F02.13	Постоянная времени фильтра входа VS	0.00~10.00	с	0.10	●
F02.14	Постоянная времени фильтра входа IS	0.00~10.00	с	0.10	●

В параметрах задается время задержки для аналоговых входов с целью фильтрации помех в аналоговом сигнале. Если постоянная времени слишком большая, управление будет стабильным, но динамический отклик будет медленным. Если постоянная времени слишком маленькая, динамический отклик будет быстрым, но управление может быть неустойчивым. В большинстве случаев изменение заводских значений параметров F02.08 и F02.09 не требуется.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.11	Входное напряжение от потенциометра (VP), соответствующее 0.00 Гц	0.0~100.0	%	1.0	●

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.12	Входное напряжение от потенциометра (VP), соответствующее максимальной частоте	0.0~100.0	%	98.0	●

При необходимости установки смещения сигнала от потенциометра на пульте установите необходимые значения F02.11 и F02.12, как показано на примере на Рис. 6-9.

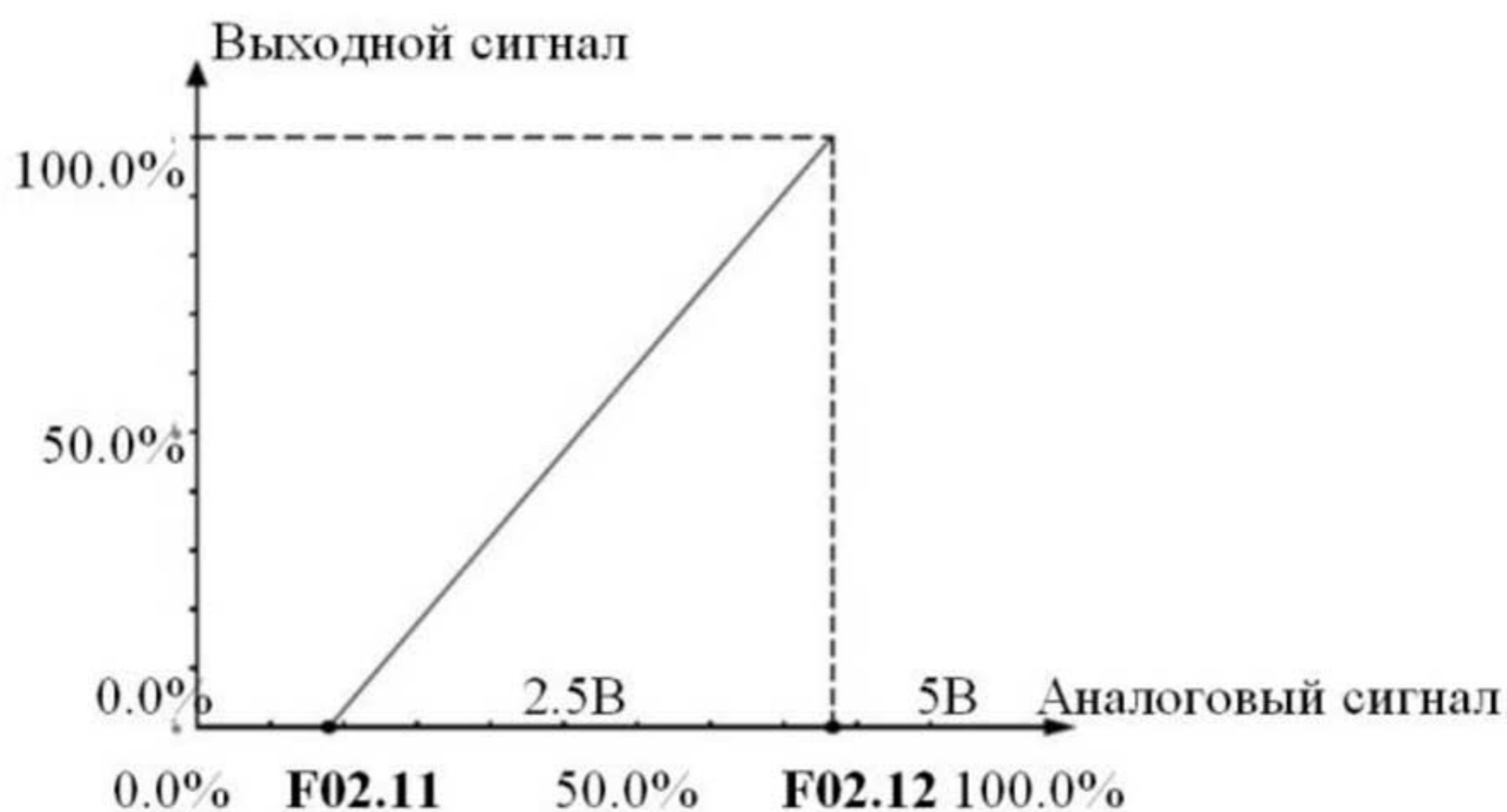


Рис. 6-9 Смещение сигнала потенциометра (VP)

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.15	Значение задания частоты 0 (вход VS)	-100.0~100.0	%	0.0	●
F02.16	Значение задания частоты 1 (вход VS)	-100.0~100.0	%	25.0	●
F02.17	Значение задания частоты 2 (вход VS)	-100.0~100.0	%	75.0	●
F02.18	Значение задания частоты 3 (вход VS)	-100.0~100.0	%	100.0	●
F02.19	Значение сигнала задания 0 (вход VS)	0.0~F02.20	%	0.0	●
F02.20	Значение сигнала задания 1 (вход VS)	F02.19~F02.21	%	25.0	●
F02.21	Значение сигнала задания 2 (вход VS)	F02.20~F02.22	%	75.0	●
F02.22	Значение сигнала задания 3 (вход VS)	F02.21~100.0	%	100.0	●

Пары параметров (F02.15, F02.19), (F02.16, F02.20), (F02.17, F02.21) и (F02.18, F02.22) задают 4 точки передаточной характеристики аналогового входа VS.

100.0% соответствует максимальному значению сигнала и Fmax.

$0 \leq F02.19 \leq F02.20 \leq F02.21 \leq F02.22$.



Рис. 6-10 для подробной информации.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.23	Значение задания частоты 0 (вход IS)	-100.0 ~ 100.0	%	0.0	●
F02.24	Значение задания частоты 1 (вход IS)	-100.0 ~ 100.0	%	25.0	●
F02.25	Значение задания частоты 2 (вход IS)	-100.0 ~ 100.0	%	75.0	●
F02.26	Значение задания частоты 3 (вход IS)	-100.0 ~ 100.0	%	100.0	●
F02.27	Значение сигнала задания 0 (вход IS)	0.0 ~ F02.28	%	20.0	●
F02.28	Значение сигнала задания 1 (вход IS)	F02.27 ~ F02.29	%	40.0	●
F02.29	Значение сигнала задания 2 (вход IS)	F02.28 ~ F02.30	%	80.0	●
F02.30	Значение сигнала задания 3 (вход IS)	F02.29 ~ 100.0	%	100.0	●

Пары параметров (F02.23, F02.27), (F02.24, F02.28), (F02.25, F02.29) и (F02.26, F02.30) задают 4 точки передаточной характеристики аналогового входа IS.

100.0% соответствует максимальному значению сигнала и Fmax.

$0 \leq F02.27 \leq F02.28 \leq F02.29 \leq F02.30$.

Пример:

Принцип построения передаточной характеристики для аналоговых входов VS и IS. Для примера взят аналоговый вход VS.

1. Установка параметров

Табл. 6-8-1 Набор параметров 1

Параметр	Значение	Параметр	Значение
F02.15	-100%	F02.19	0.0%
F02.16	-50%	F02.20	25.0%
F02.17	70%	F02.21	75.0%
F02.18	100%	F02.22	100.0%

Табл. 6-8-2 Набор параметров 2

Параметр	Значение	Параметр	Значение
F02.15	100%	F02.19	0%
F02.16	70%	F02.20	40%
F02.17	-50%	F02.21	75%
F02.18	-100%	F02.22	100%

2. Диаграммы кривой для аналогового входа



См.

Рис. 6-10-1 и Рис. 6-10-2 в соответствии с Табл. 6-8-1 и Табл. 6-8-2 соответственно.

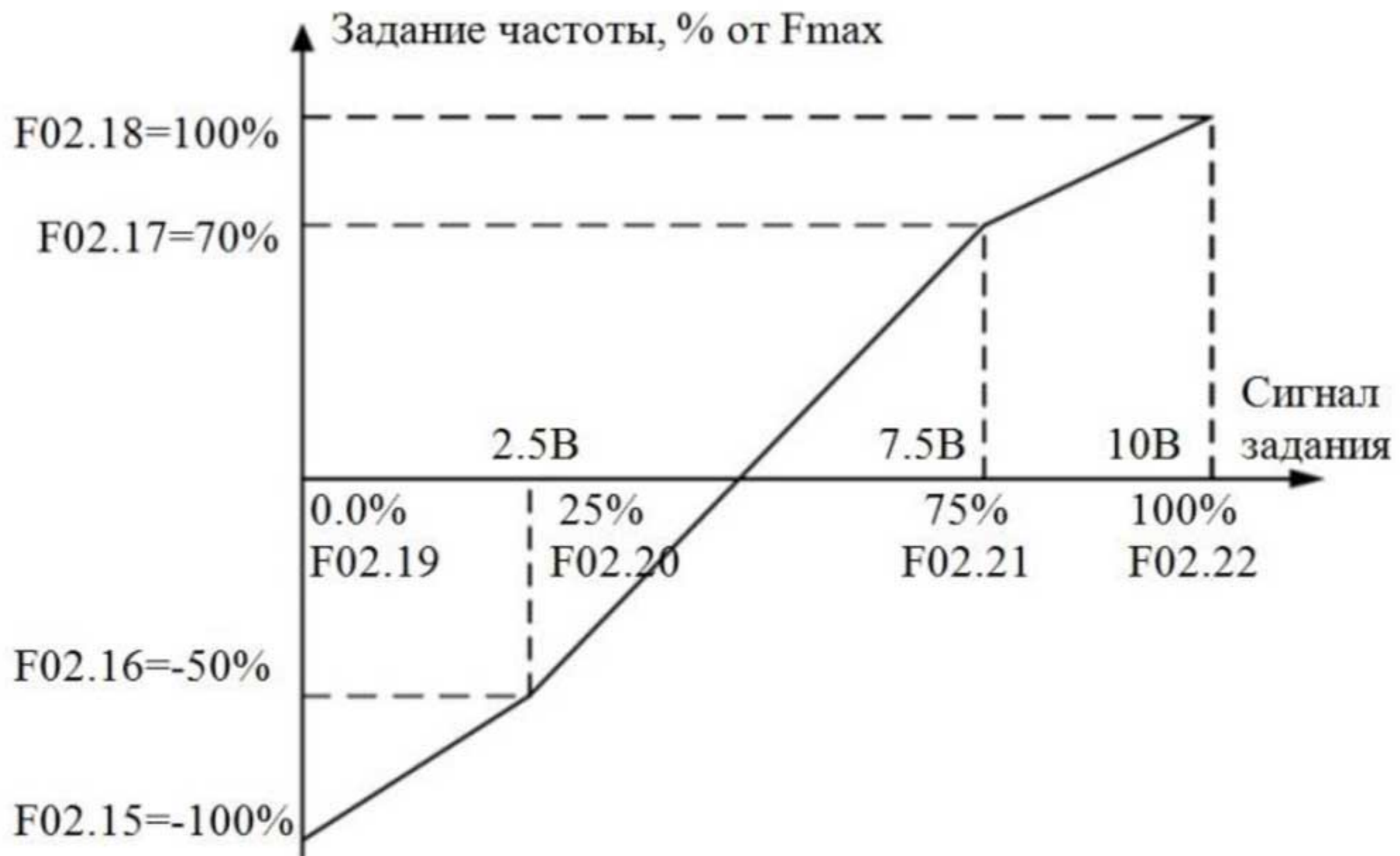


Рис. 6-10-1 Передаточная характеристика 1

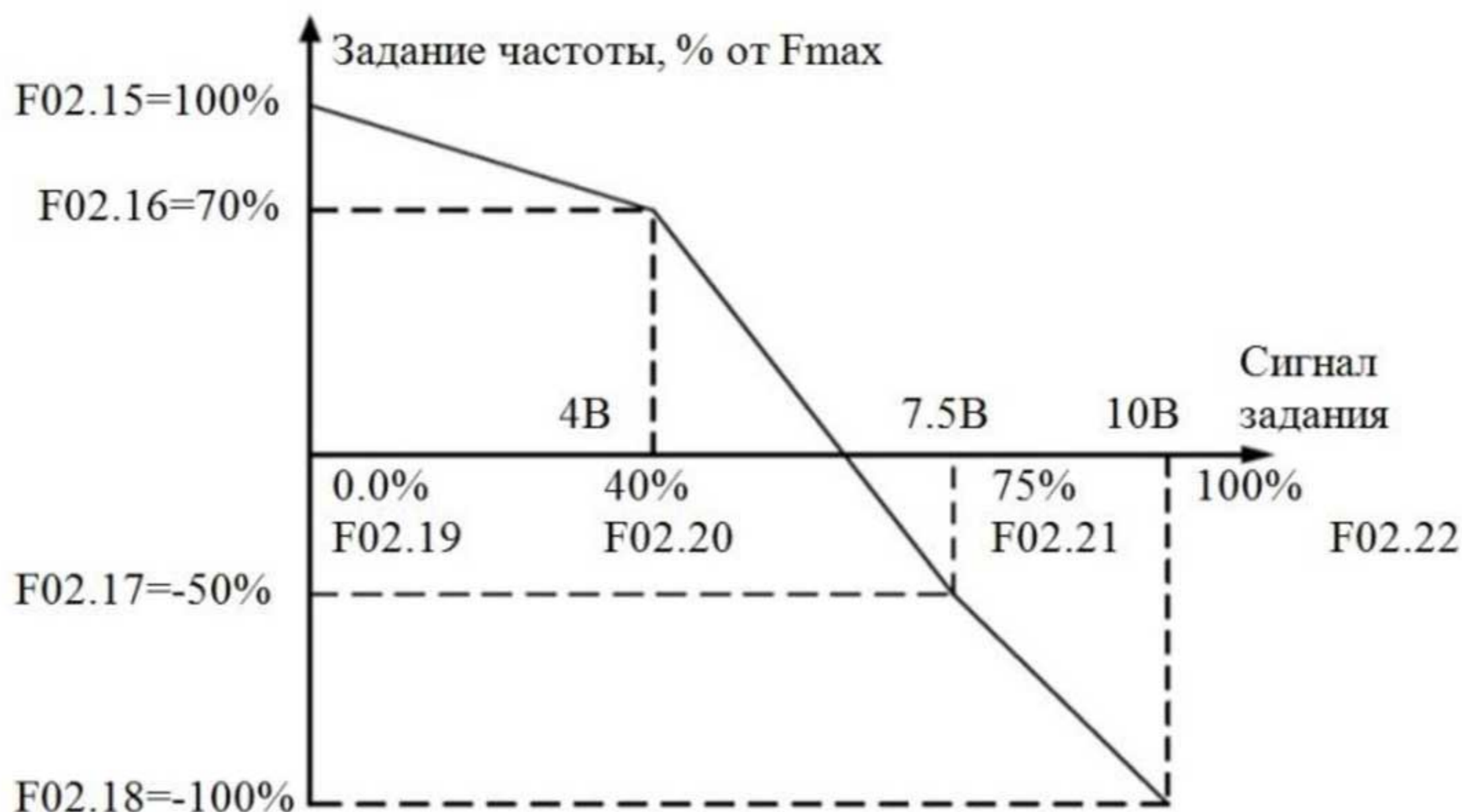


Рис. 6-10-2 Передаточная характеристика 2

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.31	Усиление входа VS	0.00 ~ 600.00	%	100.00	●
F02.32	Усиление входа IS	0.00 ~ 600.00	%	100.00	●

F02.31: Действует при выборе входа VS в параметрах F00.03, F00.04, F09.00 и F09.02.

F02.32: Действует при выборе входа IS в параметрах F00.03, F00.04, F09.00 и F09.02.

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F02.33	Усиление второго сигнала задания	0.00 ~ 150.00	%	100.00	●
F02.34	Ограничение второй заданной частоты	0: Верхний предел = Fmax. 1: Верхний предел = первая заданная частота.		0	○

F02.33: При F00.05=2 или 3 и F00.04=0~3 этот параметр определяет коэффициент усиления второго сигнала задания. При этом F02.34 задает верхнее ограничение диапазона второго сигнала задания.

F02.34=1: Если вторая заданная частота > первой заданной частоты, то вторая заданная частота принимается равной первой заданной частоте.

6.4 Группа F03: Параметры выходов

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F03.00	Дискретный выход Y1	0: Работа 1: Заданная частота достигнута (FAR) 2: Частота выше верхней границы FDT		0	○
F03.01	Релейный выход R1	3: Вращение назад 4: Верхний предел частоты 5: Нижний предел частоты 6: Авария		6	○

		7: Готовность (исправность) ПЧ 8: Предупреждение о перегреве 9: Импульс на нижней границе FDT 10: Частота выше верхней границы FDT; не действует в толчковом режиме 11: Не используется 12: Предупреждение о перегрузке			
--	--	--	--	--	--

ПЧ серии EM100 имеют 2 программируемых дискретных выхода: 1 транзисторный и 1 релейный. Каждому выходу может быть присвоена одна из 12 функций.

0: При работе ПЧ соответствующий выход будет включен.

1: Выход с функцией 1 (FAR) будет включен, если разница между заданной и выходной частотой не превышает значения параметра F06.06.

2: Если выходная частота при разгоне достигнет верхней границы FDT, то выход с данной функцией включится. Если после этого выходная частота достигнет нижней границы FDT, то выход с данной функцией выключится. См. параметры F06.07/F06.08.

3: При вращении двигателя назад соответствующий выход будет включен, а при прямом вращении – выключен.

4: При достижении выходной частотой верхнего предела (F00.12) соответствующий выход будет включен.

5: При падении выходной частоты до нижнего предела (F00.13) соответствующий выход будет включен.

6: При возникновении аварии включится соответствующий выход.

7: Преобразователь готов к работе: при включенном питании ПЧ, штатной работе зарядного реле и отсутствии какой-либо аварии соответствующий выход будет включен (в том числе и во время работы).

8: При температуре радиатора выше значения параметра F07.09 включится соответствующий выход.

9: Если выходная частота упадет до нижней границы FDT, то выход с данной функцией включится на время, заданное в параметре F03.06. Данная функция не работает в толчковом режиме.

10: То же, что и 2, но не работает в толчковом режиме.

12: Если ток ПЧ будет превышать допустимое значение в течение заданного времени, то включится соответствующий выход. См. более подробную информацию в описании параметров F07.21~F07.24.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F03.02	Аналоговый выход M0	См. табл. 6-9		0	○
F03.03	Нижний предел M0	0.00~100.00	%	0.00	●
F03.04	Верхний предел M0	0.00~100.00	%	100.00	●
F03.05	Усиление M0	0.00~300.00	%	100.00	●

ПЧ серии EM100 имеют один программируемый аналоговый выход M0. Тип аналогового сигнала – 0~10 В. Варианты сигнала на этом выходе приведены в Табл. 6-9.

Табл. 6-9 Программируемый выход M0

Значение	Сигнал	Описание
0	Выходная частота	0~Fmax соответствует 0~10 В

Значение	Сигнал	Описание
1	Заданная частота	0~Fmax соответствует 0~10 В
2	Выходной ток	0~2.0* ном. ток ПЧ соответствует 0~10 В
3	Выходное напряжение	0~1.5*ном. напряжение ПЧ соответствует 0~10 В
4	Сигнал на VS	0~10 В
5	Сигнал на IS	0~10 В соответствует 0~20 мА
6	+10V	10 В (макс. 2 мА)
7	Напряжение на шине DC	0~1.5*ном. напряжение на шине DC соответствует 0~10 В

Аналоговый сигнал на выходе M0 = Нижний уровень (F03.03) + Измеряемая величина * Коэффициент усиления (F03.05).

Получившееся значение ограничивается заданным верхним уровнем.



Рис. 6-11 Формирование аналогового сигнала на выходе M0

На Рис. 6-11 показаны 4 варианта формирования аналогового сигнала на выходе M0. График 1: Зависимость выходного сигнала от значения измеряемого параметра при заводских настройках (в соответствии с Табл. 6-9).

График 2: График 1 с измененным углом наклона. Наклон определяется коэффициентом усиления (F03.05).

График 3: График 1 с измененным углом наклона и ограничением нижнего уровня сигнала (F03.03). Наклон определяется коэффициентом усиления (F03.05).

График 4: График 1 с измененным углом наклона и ограничением верхнего уровня сигнала (F03.04). Наклон определяется коэффициентом усиления (F03.05).

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F03.06	Ширина импульса при F03.00/F3.01=9	0.0~100.0	с	5.0	○
F03.07	Ширина импульса на выходе Y1	0.0~100.0	с	0.0	○
F03.08	Ширина импульса на выходе R1	0.0~100.0	с	0.0	○

F3.06: Задаёт ширину импульса на дискретном выходе при F3.00/F3.01 = 9. Если F3.06 = 0, сигнал о падении частоты до нижней границы FDT будет непрерывным. Импульс может быть сброшен сигналом на входе с функцией 22 (сброс импульса на нижней границе FDT) или 8 (сброс аварии).

F3.07: Значение F3.07 > 0 задаёт ширину импульса. При F3.07 = 0 сигнал на выходе Y1 будет непрерывным. Если F3.00 = 9, то значение F3.07 игнорируется, и ширина импульса на выходе Y1 будет определяться параметром F3.06.

F3.08: Значение F3.08 > 0 задаёт ширину импульса. При F3.08 = 0 сигнал на выходе R1 будет непрерывным. Если F3.00 = 9, то значение F3.07 игнорируется, и ширина импульса на выходе R1 будет определяться параметром F3.06.

6.5 Группа F04: Параметры разгона/торможения

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F04.00	Ток торможения перед пуском	0.00~150.00	%	0.00	○

F04.01	Длительность торможения постоянным током перед пуском	0.00 ~ 30.00	с	0.00	○
---------------	---	--------------	---	------	---

F04.00 задает величину постоянного тока, подаваемого в обмотки двигателя для создания тормозного момента.

F04.01 задает время торможения постоянным током перед пуском, после окончания этого времени начнется разгон двигателя. Если $F04.01=0.00$ разгон двигателя начнется сразу, без торможения постоянным током.

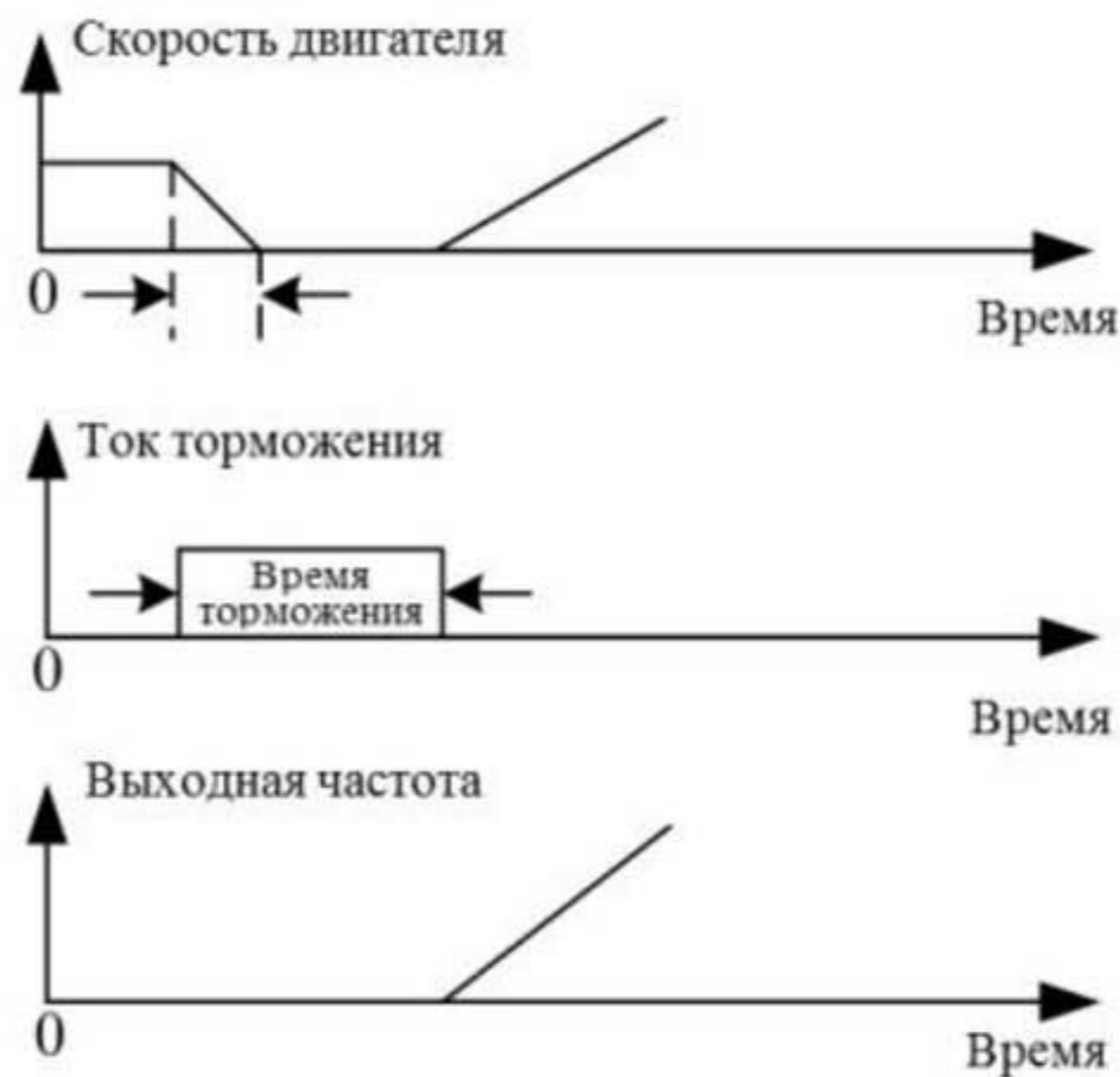


Рис. 6-12 Диаграмма торможения постоянным током перед пуском

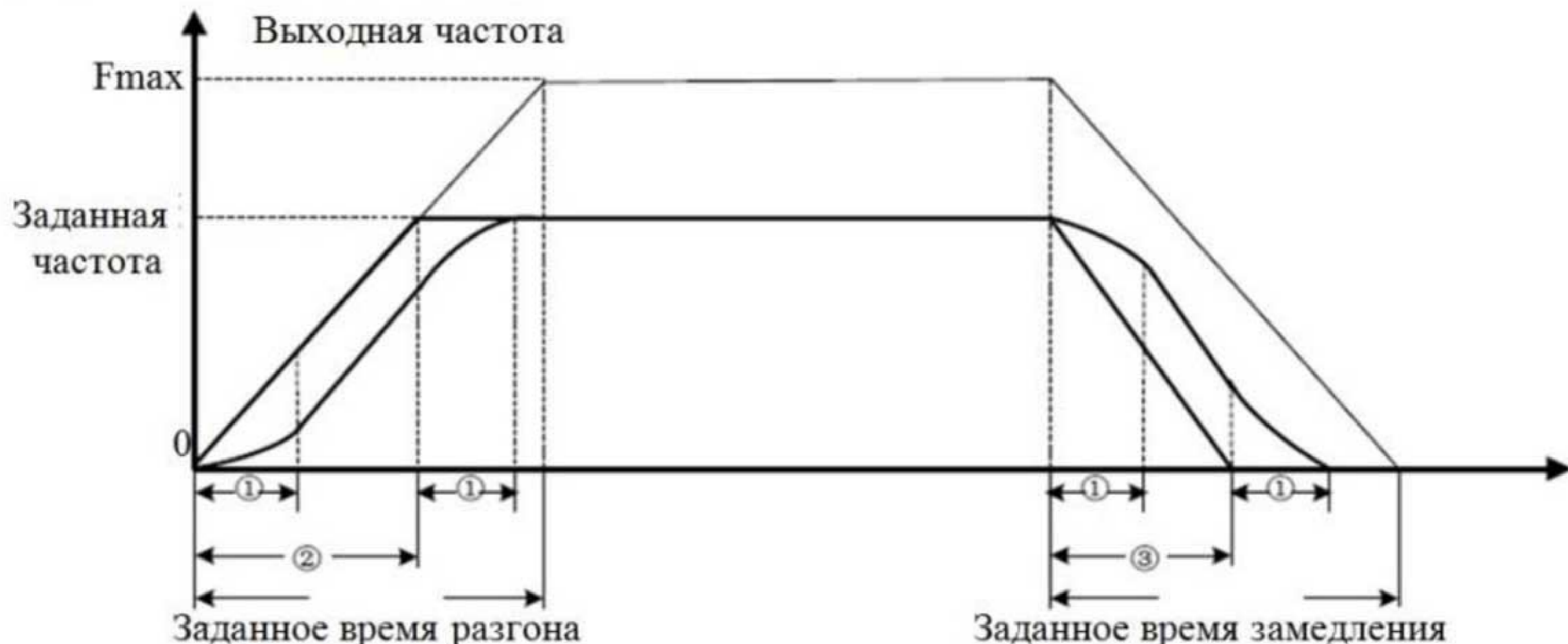
№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F04.02	Режим разгона/ замедления	0: Линейный 1: S-образный		0	○
F04.03	Длительность S-образного участка	0.00 ~ 600.00	с	0.00	○
F04.04	Не используется			-	-

Линейный режим разгона

$F04.02=0$: разгон осуществляется по линейной зависимости скорости от времени.

S-образная кривая разгона/замедления

$F04.02=1$: Включение сглаживания характеристики разгона/замедления на начальном и конечном участке. В этом случае кривая разгона/замедления напоминает букву S. При использовании S-образной кривой разгона/замедления общее время разгона/замедления увеличивается и составляет $F04.03$ +время разгона/замедления (параметры $F00.09$, $F00.10$, $F06.03$, $F06.04$). Сравнение режимов разгона показано на Рис. 6-13.



- 1 – Длительность S-образного участка
- 2 – Время линейного разгона
- 3 – Время линейного замедления

Рис. 6-13 Режимы разгона / замедления

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F04.05	Режим останова	0: Плавный останов 1: Останов выбегом		0	○

F04.05=0: Двигатель будет остановлен с замедлением в соответствии с заданным временем замедления (по умолчанию: заданное время замедления $1 = F00.10$).

F04.05=1: ПЧ отключает выходное напряжение, и вал электродвигателя будет вращаться по инерции в зависимости от нагрузки на валу. Команда на останов на выбеге является импульсом, и ПЧ не возобновит питание двигателя при снятии сигнала со входа с функцией 7. Для возобновления работы нужно вновь подать команду пуск.

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F04.06	Частота начала торможения постоянным током при останове	0.10~60.00	Гц	2.00	○
F04.07	Ток торможения при останове	0.00~150.00	%	2.00	○
F04.08	Задержка начала торможения	0.00~30.00	с	0.00	○
F04.09	Длительность торможения постоянным током при останове	0.00~30.00	с	0.00	○

F04.06: задает частоту начала торможения постоянным током при замедлении двигателя. Если параметр F04.09 $\neq 0$, и частота двигателя упадет до значения F04.06, то начнется отсчет времени F04.08. После окончания задержки торможение постоянным током включится.

F04.07: задает величину постоянного тока, подаваемого в обмотки двигателя для создания тормозного момента. Чем выше ток, тем больше будет тормозной момент.

F04.08: Время задержки включения торможения постоянным током. Отсчет задержки начинается с момента падения текущей частоты до значения параметра F04.06.

F04.09: Длительность торможения постоянным током (при F04.09=0.00 торможение постоянным током отключено). Если по окончании времени торможения постоянным током на входе с функцией 16 (вкл. торможения постоянным током) будет присутствовать сигнал, то торможение постоянным током продолжится до снятия сигнала.

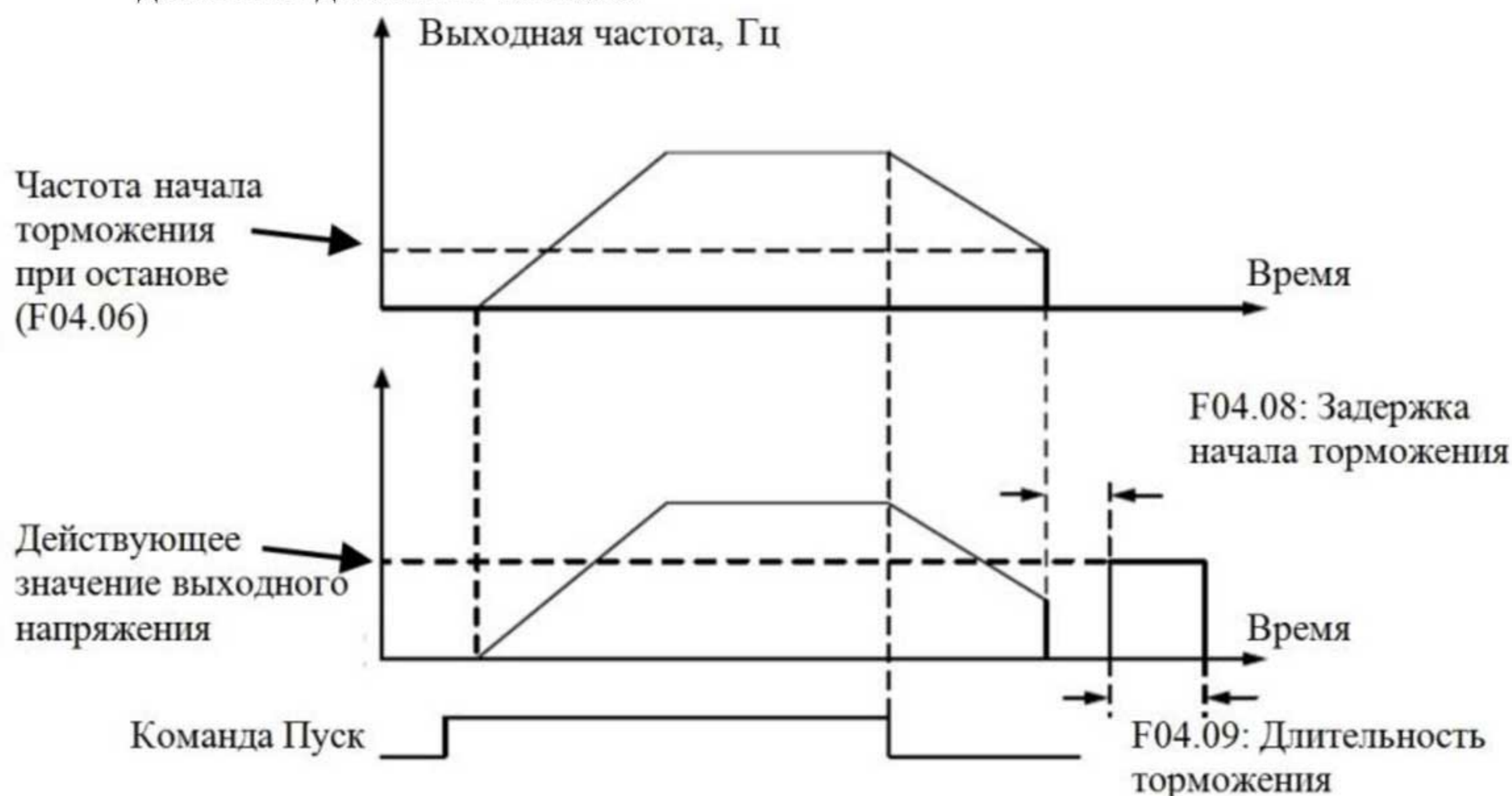
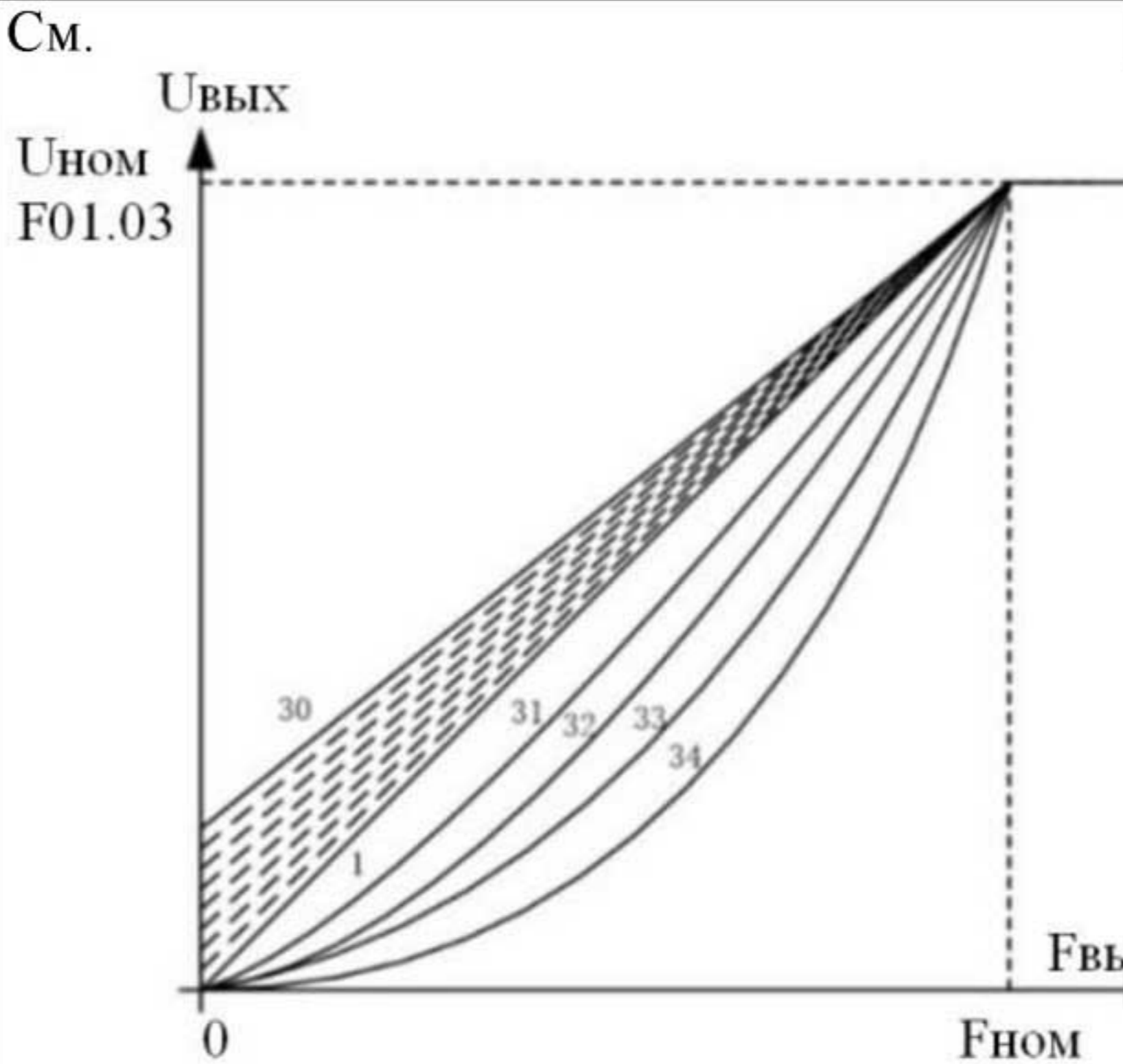


Рис. 6-14 Торможение постоянным током при замедлении

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F04.10	Автопуск при подаче питания	0: Разрешен 1: Запрещен		0	○

При F04.10=1 и F00.21=1: Если до отключения питания привод работал, то после восстановления питания привод запустится автоматически.

6.6 Группа F05: Параметры режима управления V/F

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F05.00	Вольт-частотная (V/f) характеристика ПЧ	См. 		35	●

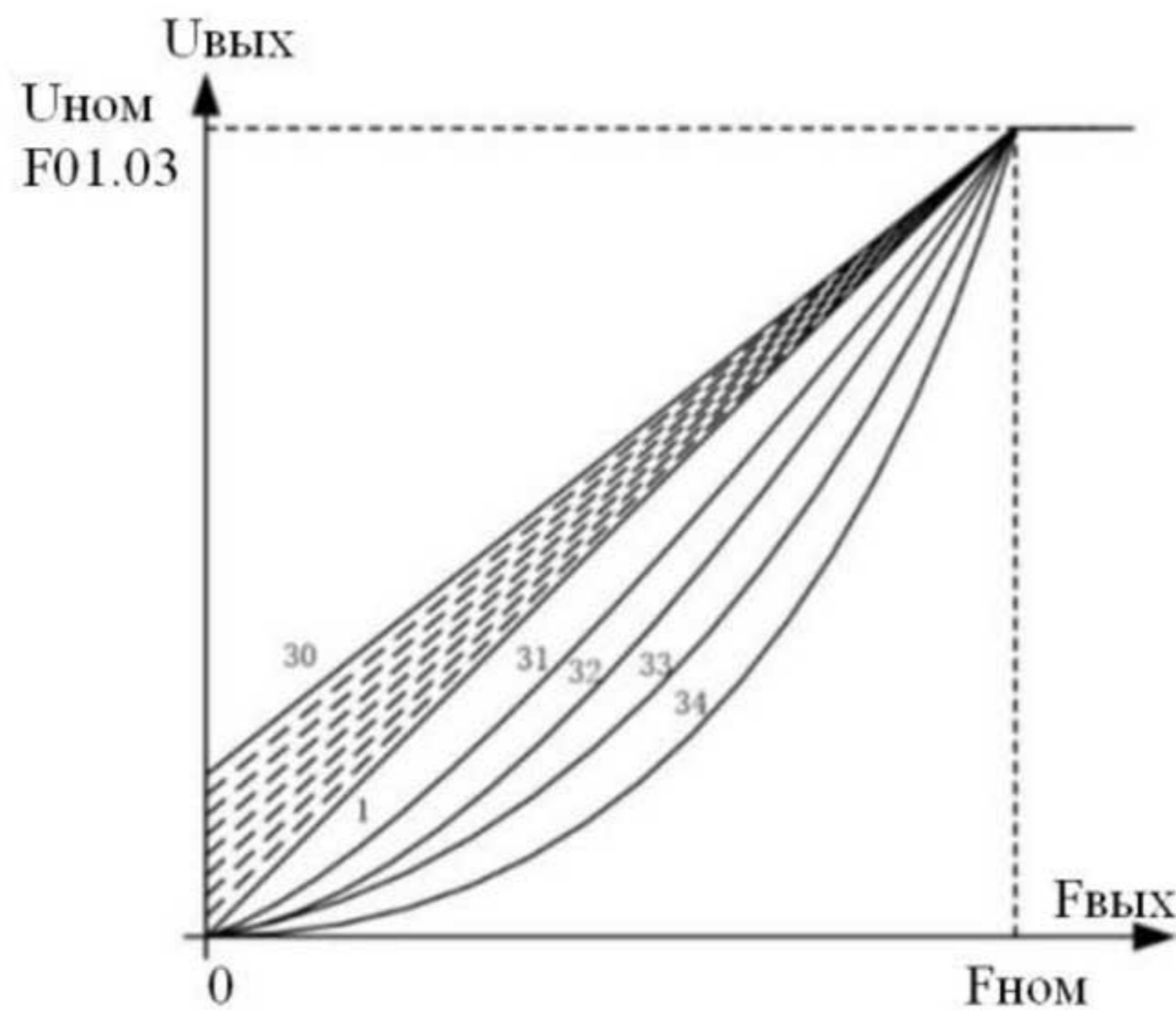


Рис. 6-15 Характеристики V/F

Варианты:

F05.00=0: Автоматическая компенсация момента
 F05.00=1 ~ 10: Фиксированные коэффициенты компенсации момента
 F05.00=11 ~ 20: Компенсация момента для масляных насосов
 F05.00=21 ~ 30: Компенсация момента для синхронных двигателей
 F05.00=31 ~ 34: Компенсация момента для насосов и вентиляторов
 F05.00=35 Пользовательская характеристика V/F

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F05.02	Напряжение 1	0.00 ~ 100.00 Uном=100.0%	%	1.00	●
F05.03	Напряжение 2	0.00 ~ 100.00	%	4.00	●
F05.04	Напряжение 3	0.00 ~ 100.00	%	10.00	●
F05.05	Напряжение 4	0.00 ~ 100.00	%	16.00	●
F05.06	Частота 1	0.00 ~ Частота 2 Fном=100.0%	%	1.00	●

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.07	Частота 2	Частота 1~ Частота 3	%	4.00	●
F05.08	Частота 3	Частота 2~ Частота 4	%	10.00	●
F05.09	Частота 4	Частота 3~100.00	%	16.00	●

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.10	Компенсация скольжения	0.00~200.00	%	100.00	●

При росте нагрузки скорость асинхронного двигателя падает. Данный параметр предназначен для коррекции выходной частоты, чтобы максимально приблизить скорость двигателя к синхронной скорости вращения при номинальной нагрузке. При существенном отклонении скорости двигателя от заданной увеличьте значение параметра F05.10. При F05.10=0 компенсация скольжения будет выключена.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.11	Компенсация падения напряжения на статоре	0.00~200.00	%	100.00	●

Параметр задает компенсацию падения напряжения на обмотках статора и в моторном кабеле.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.13	Подавление колебаний тока	0.00~100.00	%	3.00	●

Параметр задает ограничение колебаний выходного тока в случае его неустойчивости, например, при запуске двигателя, позволяя тем самым избежать срабатывания защиты от перегрузки по току. В ряде случаев подавление колебаний тока снижает вибрацию двигателя и механических частей.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.14	Повышение выходного напряжения	1.00~1.10		1.00	●

Данная функция позволяет повысить напряжение на выходе ПЧ (макс. в 1,1 раза), если напряжение в сети питания слишком низкое для достижения выходным напряжением своего номинального значения.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.15	AVR	0: Отключена 1: Включена 2: Включена, если напряжение шины постоянного тока \leq номинального значения.		1	○

Функция AVR (автоматическая регулировка выходного напряжения) предотвращает изменение выходного напряжения при колебаниях входного, сохраняя постоянной характеристику V/F.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F05.16	Постоянная времени компенсации скольжения	0.01-20.00	с	1.00	●

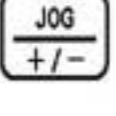
Параметр задает постоянную времени компенсации скольжения. Слишком маленькое время может привести к нестабильной работе ПЧ. Слишком большое время может привести к медленной компенсации скольжения.

6.7 Группа F06: Параметры дополнительных функций

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.00	Частота толчкового режима (JOG)	0.00 ~ Fmax	Гц	5.00	●
F06.01	Время разгона в толчковом режиме (JOG)	0.01 ~ 600.00	с	15.00	●
F06.02	Время замедления в толчковом режиме (JOG)	0.01 ~ 600.00	с	15.00	●

В толчковом режиме ПЧ вращает двигатель на частоте, заданной в параметре F06.00, с разгоном и замедлением, определяемыми параметрами F06.01/F06.02.

Время разгона в толчковом режиме (F06.01) - это время, за которое электродвигатель разгонится от 0 Гц до максимальной частоты Fmax. Время замедления в толчковом режиме (F06.02) - это время, за которое электродвигатель замедлится от максимальной частоты Fmax до 0 Гц.

Для включения вращения в толчковом режиме необходимо нажать и удерживать кнопку пульта  или подать и удерживать сигнал на соответствующей клемме управления. При отпускании кнопки / снятия сигнала работа в толчковом режиме прекращается.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.03	Время разгона 2	0.01 ~ 600.00	с	15.00	●
F06.04	Время замедления 2	0.01 ~ 600.00	с	15.00	●

Подробную информацию см. в описании параметров F00.09 и F00.10.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.05	Скорость изменения задания частоты командами UP/DOWN	0.00 ~ 100.00 0.00 (Автоматическое изменение задания)	Гц/ 200 мс	1.00	●

В режиме работы на первой заданной частоте ее значение может изменяться подачей сигналов на клеммы управления с функцией UP/DOWN. Единицы: Гц/200мс

F06.05=0.00: Скорость изменения заданной частоты (F00.07) будет расти по мере удержания сигнала на клемме UP или DOWN. Чем дольше присутствует сигнал на клемме, тем быстрее будет изменяться задание.

F06.05≠0.00: Изменение первой заданной частоты будет идти с постоянной скоростью, заданной в параметре F06.05, пока присутствует сигнал на клемме UP или DOWN. При увеличении значения частоты после Fmax следует 0.00, при уменьшении значения частоты снижение остановится на 0.00.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.06	Точность оценки достижения заданной частоты	0.00 ~ 20.00	Гц	5.00	●

Выход с функцией 1 (FAR) будет включен, если разница между заданной и выходной частотой не превышает значения параметра F06.06. См. Рис. 6-16

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.07	Верхняя граница FDT	0.00 ~ Fmax	Гц	30.00	○
F06.08	Нижняя граница FDT	0.00 ~ Fmax	Гц	30.00	○

Выход с функцией 2 (FDT) будет включен, если выходная частота превысит значения параметра F06.07 (верхняя граница FDT). Выключение сигнала на выходе с функцией 2 происходит при падении выходной частоты до значения параметра F06.08 (нижняя граница FDT). См. Рис. 6-17.

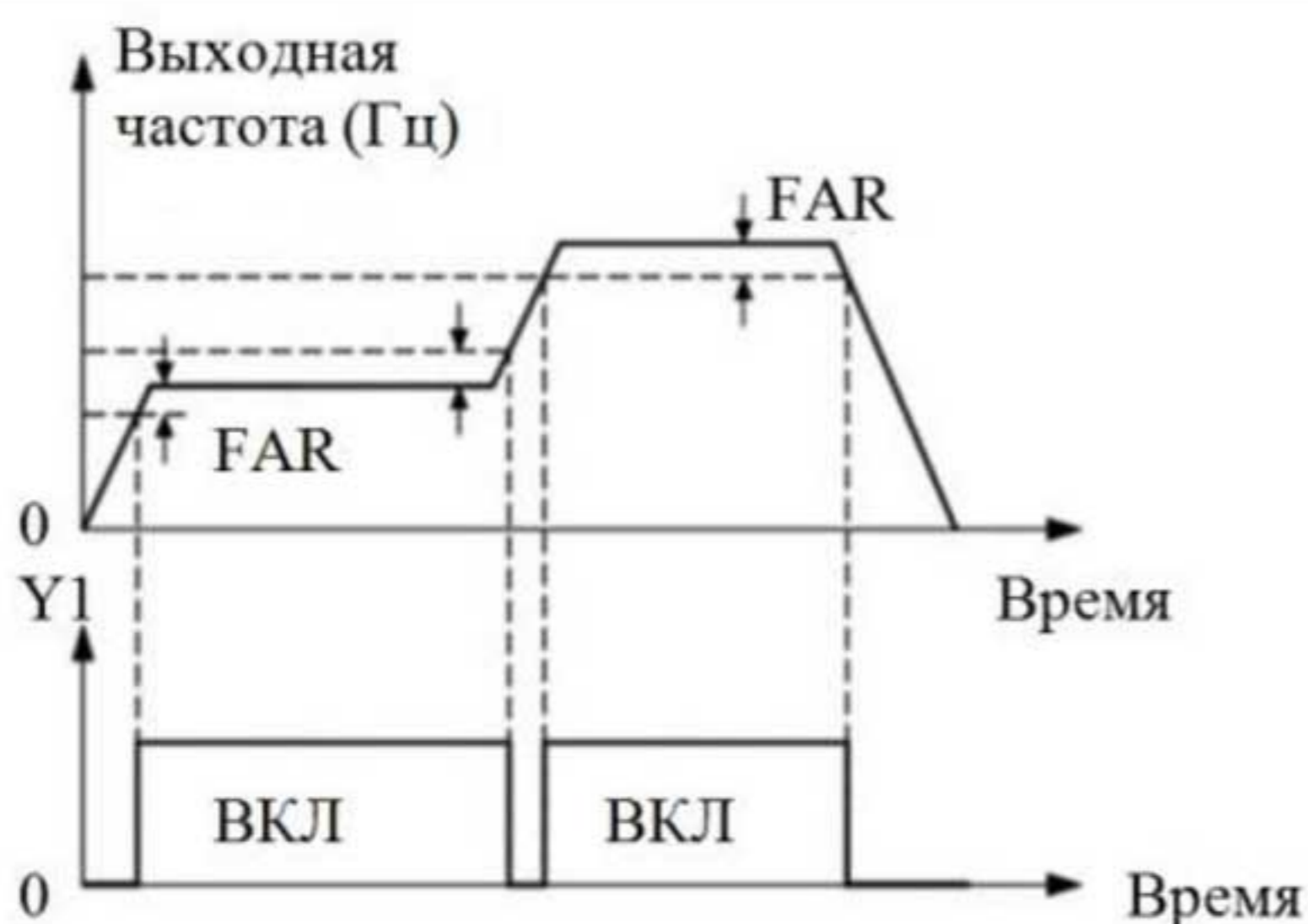


Рис. 6-16 FAR



Рис. 6-17 FDT

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F06.09	Выходное напряжение (в % от входного)	5.00~100.00	%	100.00	●

Если необходимо иметь напряжение на выходе ПЧ меньше, чем напряжение питания, то в данном параметре можно задать уровень выходного напряжения в процентах от входного.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F06.10	Разрешение включения тормозного ключа (тормозного резистора)	0: Запрещено 1: Разрешено 2: Разрешено при работе 3: Разрешено при замедлении		1	○
F06.11	Напряжение включения тормозного ключа	Модели 380В: 510~800 Модели 220В: 300~400	В	700 380	○
F06.12	Длительность включения тормозного ключа	5.0~100.00	%	100.00	○

При быстром замедлении двигатель переходит в генераторный режим, и напряжение на шине постоянного тока повышается. Интенсивность замедления (торможения) в этом случае зависит от рассеивания мощности в преобразователе и двигателе. Для увеличения темпа замедления и увеличения тормозного момента часть мощности можно рассеивать на внешнем тормозном резисторе, который подключается к тормозному ключу.

F06.10: Разрешение передачи энергии в тормозной резистор.

F06.11: Напряжение на шине постоянного тока, при достижении которого тормозной резистор через тормозной ключ будет подключен к шине постоянного тока.

F06.12: Продолжительность включения торможения постоянным током.

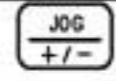
№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F06.13	Управление встроенным вентилятором	0: Работает всегда 1: Включение по температуре радиатора		1	○

После включения питания вентилятор будет работать 2 минуты независимо от рабочего состояния ПЧ, а затем перейдет в заданный режим управления вентилятором.

F06.13=0: Вентилятор включается при подаче питания и работает постоянно.

F06.13=1: Вентилятор включается при температуре радиатора $>45^{\circ}\text{C}$, и выключается при температуре $<35^{\circ}\text{C}$.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.15	Функция кнопки JOG пульта	0: Отключена 1: Режим JOG 2: Реверс		1	○

F06.15=0: Кнопка  отключена.

F06.15=1: При нажатой кнопке  ПЧ будет работать в толчковом режиме.

F06.15=2: Кнопка  переключает направление вращения (вперед/назад).

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.16	Работа кнопки STOP на пульте	0: Останов при управлении с пульта 1: Останов во всех режимах 2: Останов при управлении с пульта, аварийное отключение в других режимах		0	○

F06.16=0: Кнопка STOP действует, когда десятки параметра F00.02=0, и заблокирована при всех других значениях.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.17	Пользовательский коэффициент отображения частоты	0.01 ~ 200.00		30.00	●

F06.17: Пользовательский коэффициент позволяет выводить на экран текущую скорость механизма, работающего от частотно-регулируемого привода. Механическая скорость механизма = F06.17*выходная частота ПЧ.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.18	Настройки режима вобуляции	Единицы: Включение режима вобуляции 0: Автоматическое 1: Сигналом на дискретном входе Десятки: Вход в режим вобуляции 0: Вобуляция начнется со средней частоты 1: Вобуляция начнется с верхнего предела частоты		00	○
F06.19	Частота перехода в режим вобуляции	0.00 ~ Fmax	Гц	0.00	●
F06.20	Время работы на частоте перехода в режим вобуляции	0.00 ~ 600.00	с	15.00	●
F06.21	Верхний предел частоты вобуляции	0.00 ~ Fmax	Гц	40.00	●
F06.22	Нижний предел частоты вобуляции	0.00 ~ Fmax	Гц	20.00	●
F06.23	Скачок частоты при вобуляции	0.00 ~ Fmax	Гц	5.00	●
F06.24	Время разгона при вобуляции	0.00 ~ 600.00	с	15.00	●
F06.25	Время замедления при вобуляции	0.00 ~ 600.00	с	5.00	●

Режим колебания частоты (вобуляции) обычно применяется в намоточном оборудо-

вании при производстве ткани или химического волокна, для управления маятниковым механизмом, водилом и т.п.

F06.18 Единицы=0: Преобразователь частоты будет готов автоматически перейти (см. десятки данного параметра) к вобуляции только после работы на частоте F06.19 в течение времени F06.20.

F06.18 Единицы=1: Преобразователь частоты будет готов перейти (см. десятки данного параметра) к вобуляции только после работы на частоте F06.19 в течение времени F06.20 и поступления сигнала на дискретный вход X1~X6 с функцией 21.

F06.18 Десятки=0: После выполнения всех условий готовности начать колебания частоты ПЧ разгонится до средней частоты вобуляции = (верхний предел частоты вобуляции - нижний предел частоты вобуляции)/2 и начнет колебания частоты.

F06.18 Десятки=1: Вобуляция начнется с верхнего предела частоты.

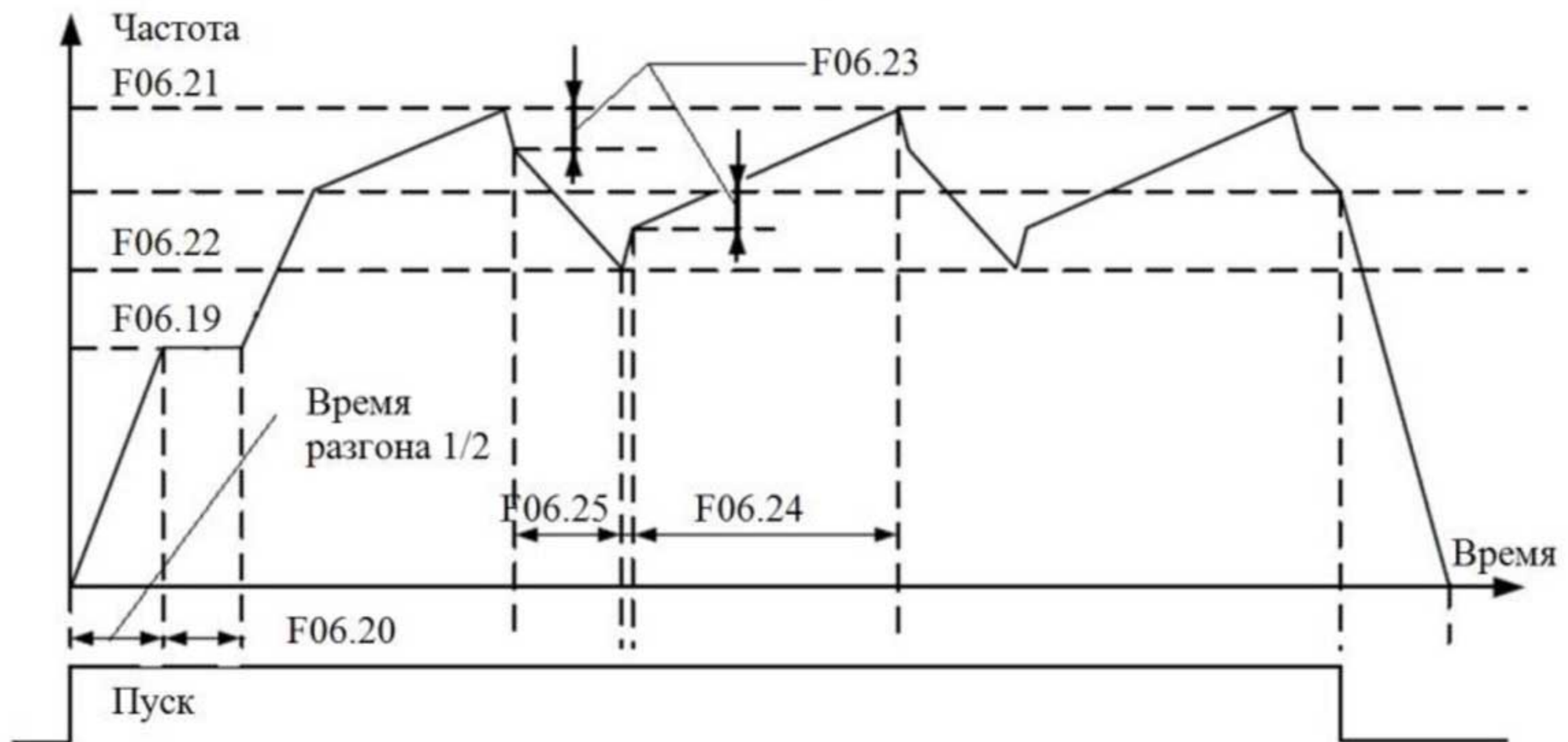


Рис. 6-18 Алгоритм работы режима вобуляции

Примечания:

1. Время разгона/замедления для входа в режим вобуляции и выхода из него выбирается дискретными входами как время разгона/замедления 1 или 2.
2. Верхний предел частоты вобуляции \geq Нижний предел частоты вобуляции.
3. (Верхний предел частоты вобуляции-Скачок частоты при вобуляции) и (Нижний предел частоты вобуляции+Скачок частоты при вобуляции) должны быть в диапазоне 0.00 ~ Fmax.
4. Время разгона/замедления скачка частоты при вобуляции = (время разгона/замедления при вобуляции)/2
5. Запуск режима вобуляции: Задайте параметр F00.04=12 и выберите вторую заданную частоту в качестве сигнала задания или выберите комбинацию сигналов задания частоты (F00.05), включающую вторую заданную частоту.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.26	Реакция ПЧ на снижение выходной частоты до нижнего предела	0: Работа на нижнем пределе выходной частоты 1: Переход на нулевую частоту по истечении F06.27		0	○
F06.27	Задержка перехода на нулевую частоту	0.00 ~ 600.00	с	60.00	○

F06.26=0: Если выходная частота ПЧ упала ниже нижнего предела (F00.13), ПЧ продолжит работать на нижнем пределе выходной частоты (F00.13).

F06.26=1: Если выходная частота ПЧ упала ниже нижнего предела (F00.13), и это длится в течение времени, заданного в параметре F06.27, то ПЧ перейдет

на работу на нулевой частоте. Эта функция используется для ПИД-регулирования постоянного давления или расхода в системах водоснабжения и кондиционирования воздуха.

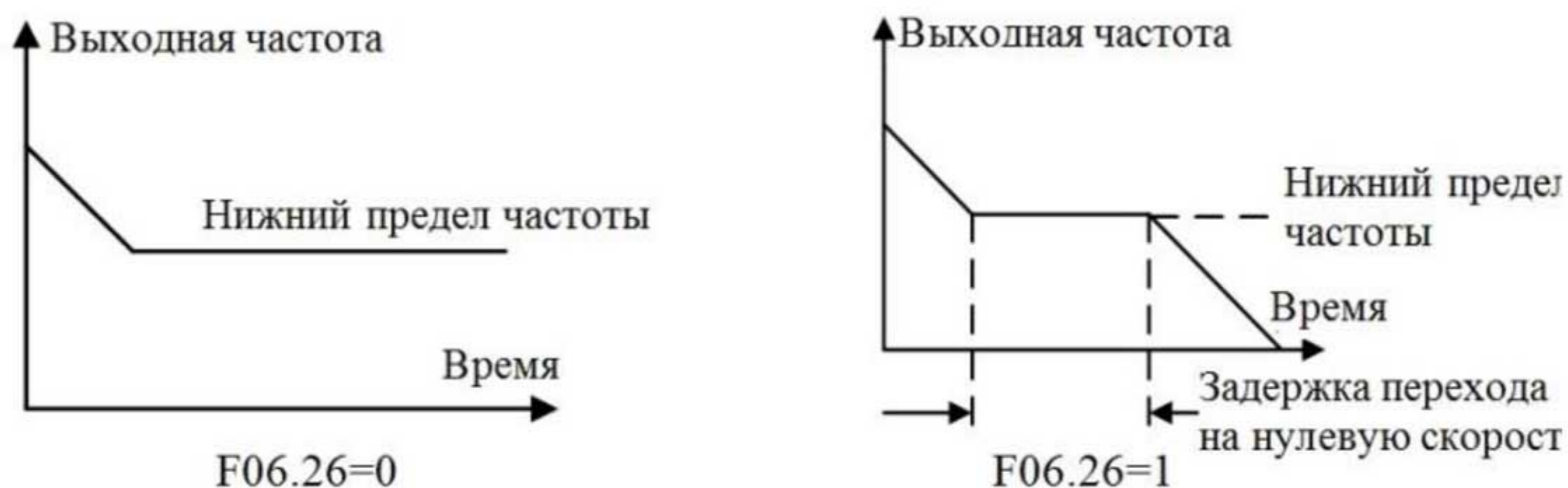


Рис. 6-19 Реакция ПЧ на снижение выходной частоты до нижнего предела

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.28	Отображаемый на дисплее параметр	0: C00.00 1: C00.01 17: C00.17 18~99: Не используется 100: Отображаемый параметр не меняется		0	○

Если F06.28=0~99, то при переходе из режима настройки параметров в другой режим ПЧ (работа, остановка, автонастройка, вращение или остановка в толчковом режиме) на экране будет отображаться параметр с заданным здесь номером. При переходе из любого режима ПЧ (кроме режима аварии) в режим настройки параметров на экран будет выведен параметр F00.00 (из режима аварии переход происходит сразу к параметру E00.00).

При F06.28=100 текущий отображаемый параметр не будет меняться при изменении состояния ПЧ (кроме состояния аварии).

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F06.29	Минимальная выходная частота	0.00~Fmax	Гц	0.00	○

Если заданная частота и выходная частота станут ниже значения данного параметра, то ПЧ выключит напряжение на выходе. Если заданная частота станет выше или равной значению данного параметра, то ПЧ восстановит напряжение на выходе.

6.8 Группа F07: Параметры защиты

No.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F07.00	Ограничение тока	0: Отключено 1: Не используется 2: Включено		2	○
F07.01	Уровень ограничения тока	50.00~180.00	%	150.00	○
F07.02	Пропорциональный коэффициент 1 ограничения тока	0.01~100.00		0.20	○
F07.03	Пропорциональный коэффициент 2 ограничения тока	0.01~100.00		0.10	○

F07.04	Интегральный коэффициент ограничения тока	0.00~300.00 0.00: Интегрирование выкл.	мс	10.00	○
F07.16	Коэффициент ослабления поля двигателя	0.20~1.00		0.7	○

Ограничение тока

Если во время разгона выходной ток возрастет выше значения F07.01, то выходная частота ПЧ перестанет увеличиваться до тех пор, пока ток не снизится, а затем процесс разгона возобновится.

Если при работе в установившемся режиме выходной ток превысит уровень токоограничения (F07.01), то ПЧ снизит выходную частоту. После падения выходного тока до уровня токоограничения преобразователь доведет частоту до заданного значения.

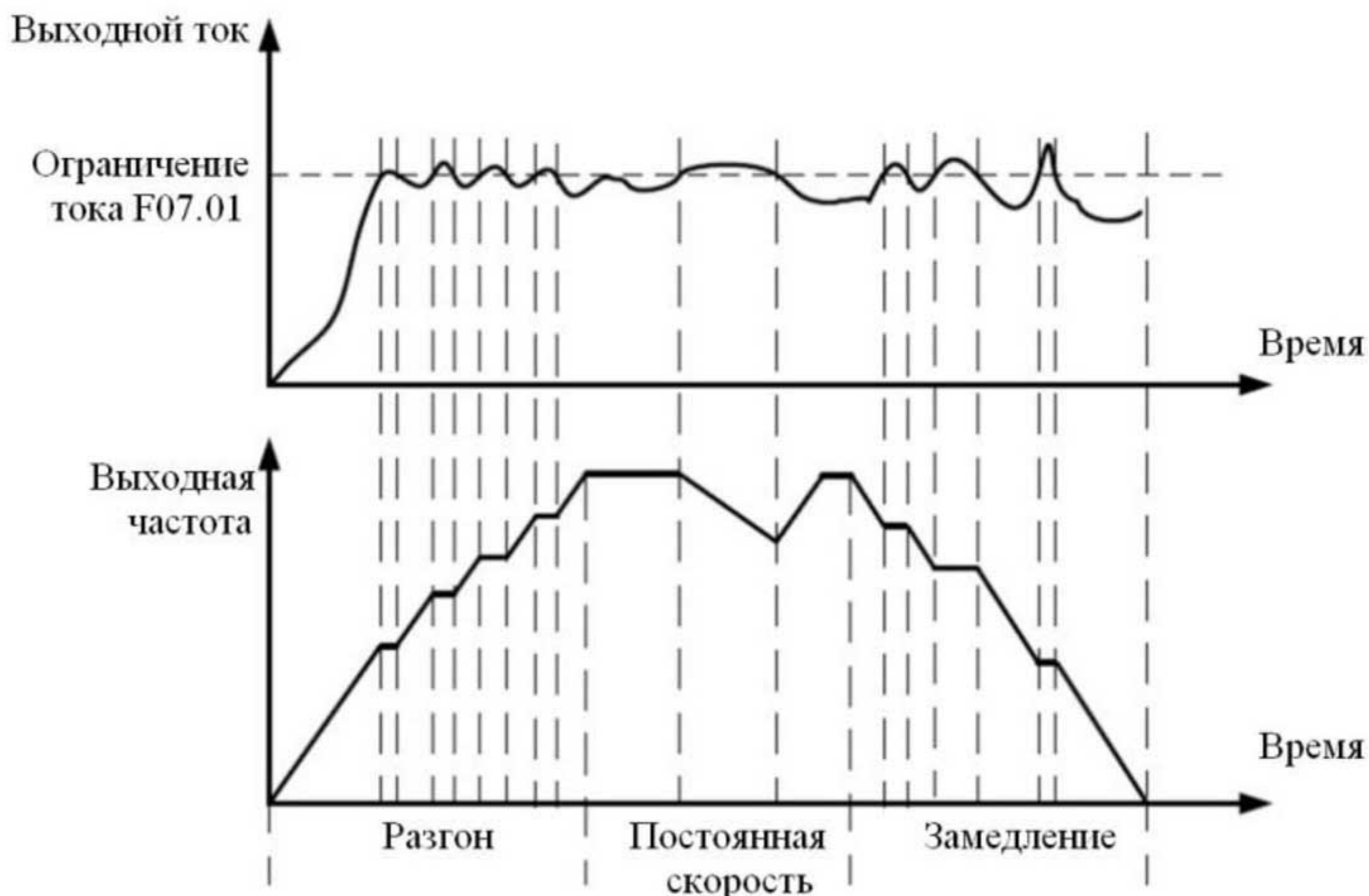


Рис. 6-20 Работа функции токоограничения

Параметры F07.02-F07.04 настраиваются уже на оборудовании под конкретные условия применения. Значения по умолчанию этих параметров отвечают большинству применений.

Коэффициент ослабления поля двигателя

Параметр F07.16 используется для сохранения высокого момента двигателя в зоне ослабления магнитного поля при разгоне и замедления.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F07.05	Функция ограничения перенапряжения	0: Отключена 1: Не используется 2: Включена		2	○
F07.06	Уровень ограничения перенапряжения	Модели 380В: 640~800 Модели 220В: 370~400	В	750 390	○
F07.07	Пропорциональный коэффициент ограничения перенапряжения	0.01~100.00		3.00	○

Функция ограничения перенапряжения

F07.05=0: Не рекомендуется устанавливать F07.05=0, если в системе отсутствуют тормозные резисторы и тормозной модуль.

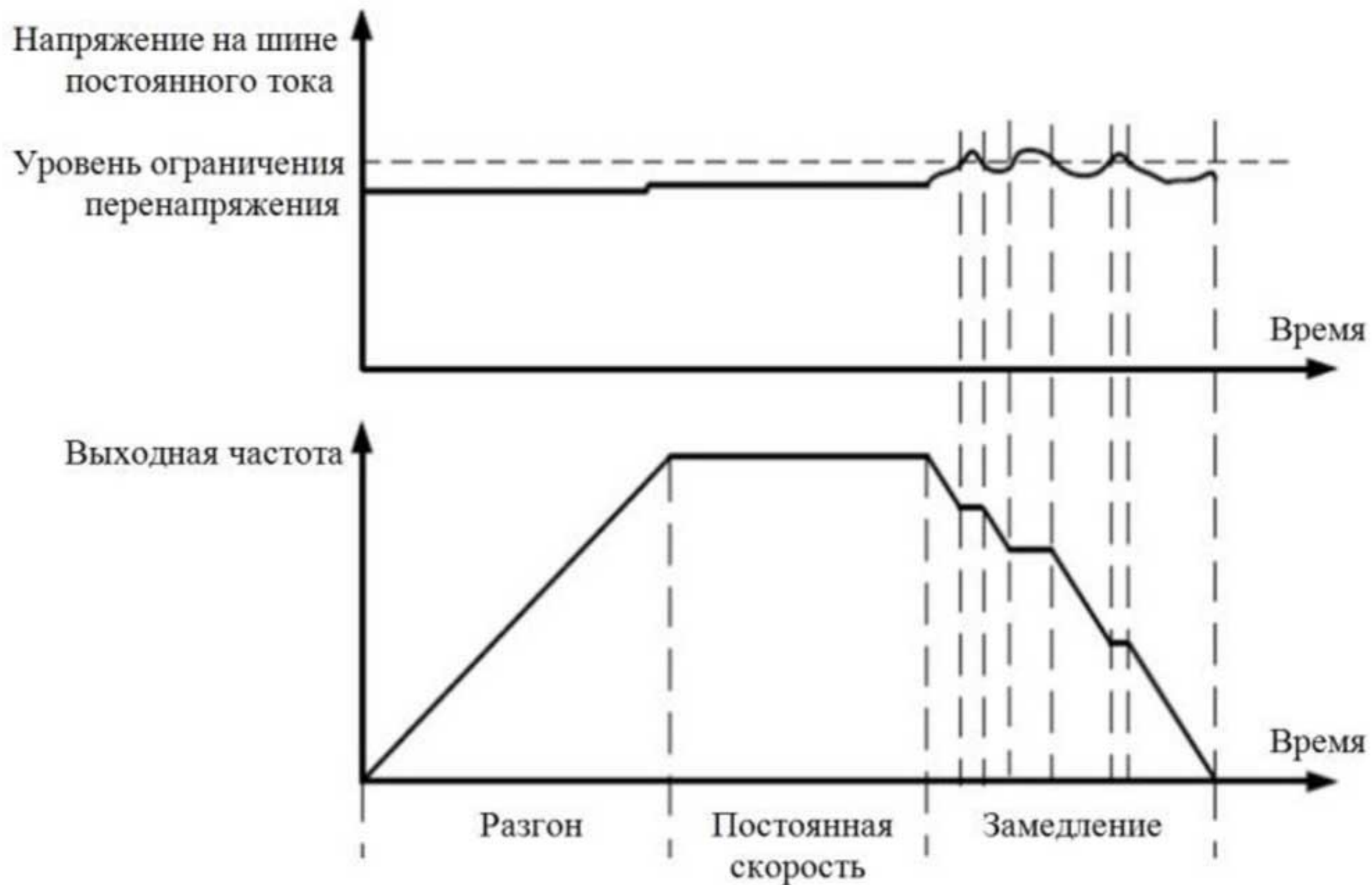


Рис. 6-21 Работа функции ограничения перенапряжения

Если в процессе замедления напряжение на шине постоянного тока возрастет до критического значения (F07.06), преобразователь прекратит замедление, и продолжит его только после снижения напряжения на шине DC ниже значения параметра F07.06, см. Рис. 6-21.

Работа функции ограничения перенапряжения определяется параметрами F07.06 – F07.07. Заводские значения этих параметров отвечают большинству применений.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F07.10	Защита двигателя от перегрузки (электронное тепловое реле)	0: Выключена 1: Включена		1	○
F07.11	Постоянная времени электронного теплового реле	30~300	с	60	○

F07.10=0: Отсутствие защиты двигателя от перегрузки может привести к его перегреву и выходу из строя. Для защиты двигателя от перегрева рекомендуется установить тепловое реле в цепь между двигателем и ПЧ.

F07.10=1: ПЧ будет судить о перегрузке двигателя на основании тепловой характеристики двигателя.

F07.11: Этот параметр задает время, в течение которого допускается протекание тока, равного 150% (заводская уставка) от номинального значения (см.

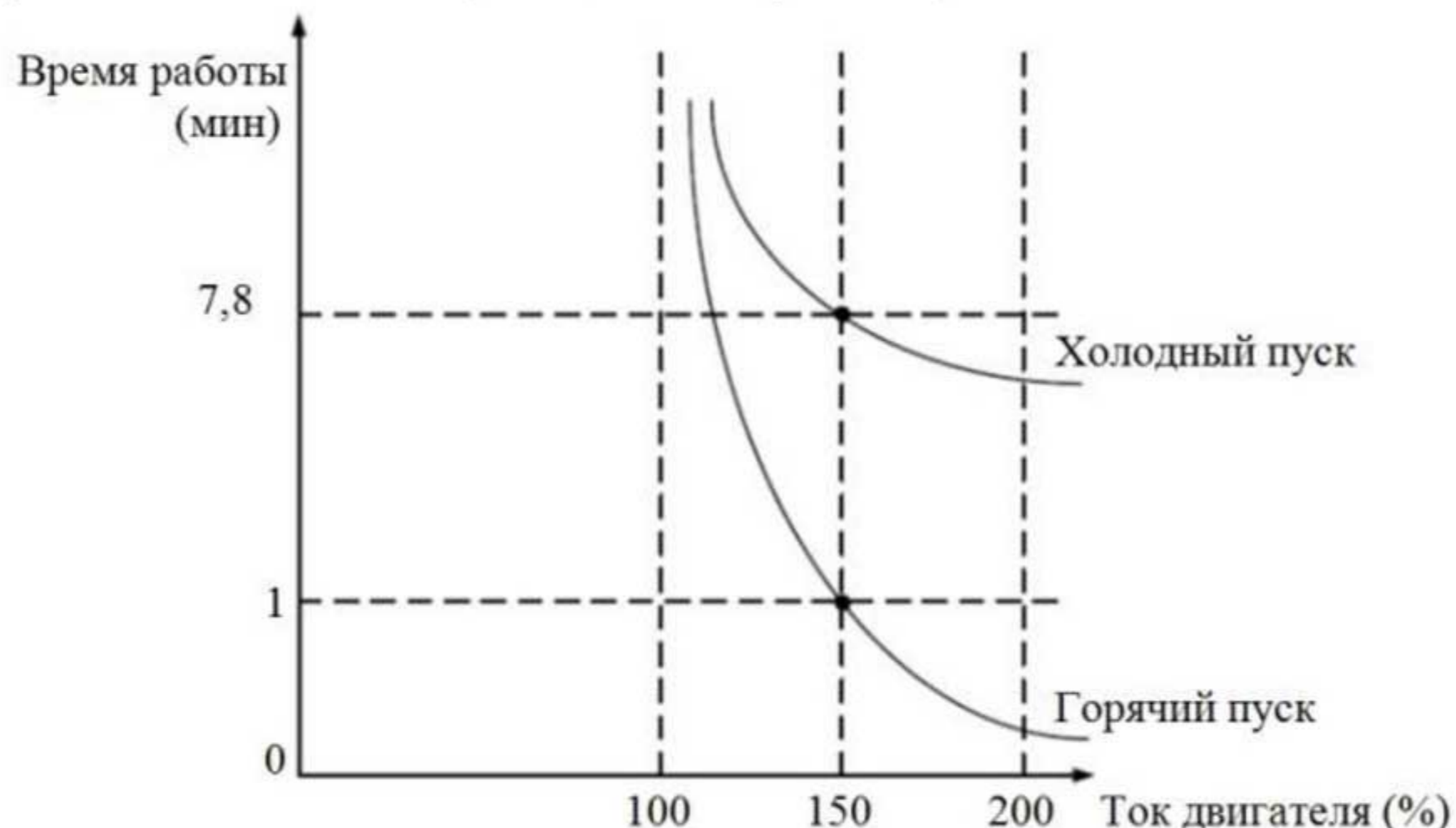


Рис. 6-22). При превышении этого времени ПЧ остановится с ошибкой OL1. При нормальной работе характеристика электронного теплового реле находится между кривой для "холодного" и "горячего" пуска двигателя.

"Холодный" пуск: Кривая электронного теплового реле относится к перегрузке при пуске неработавшего двигателя.

"Горячий" пуск: Кривая электронного теплового реле относится к перегрузке при работе двигателя на номинальном токе.

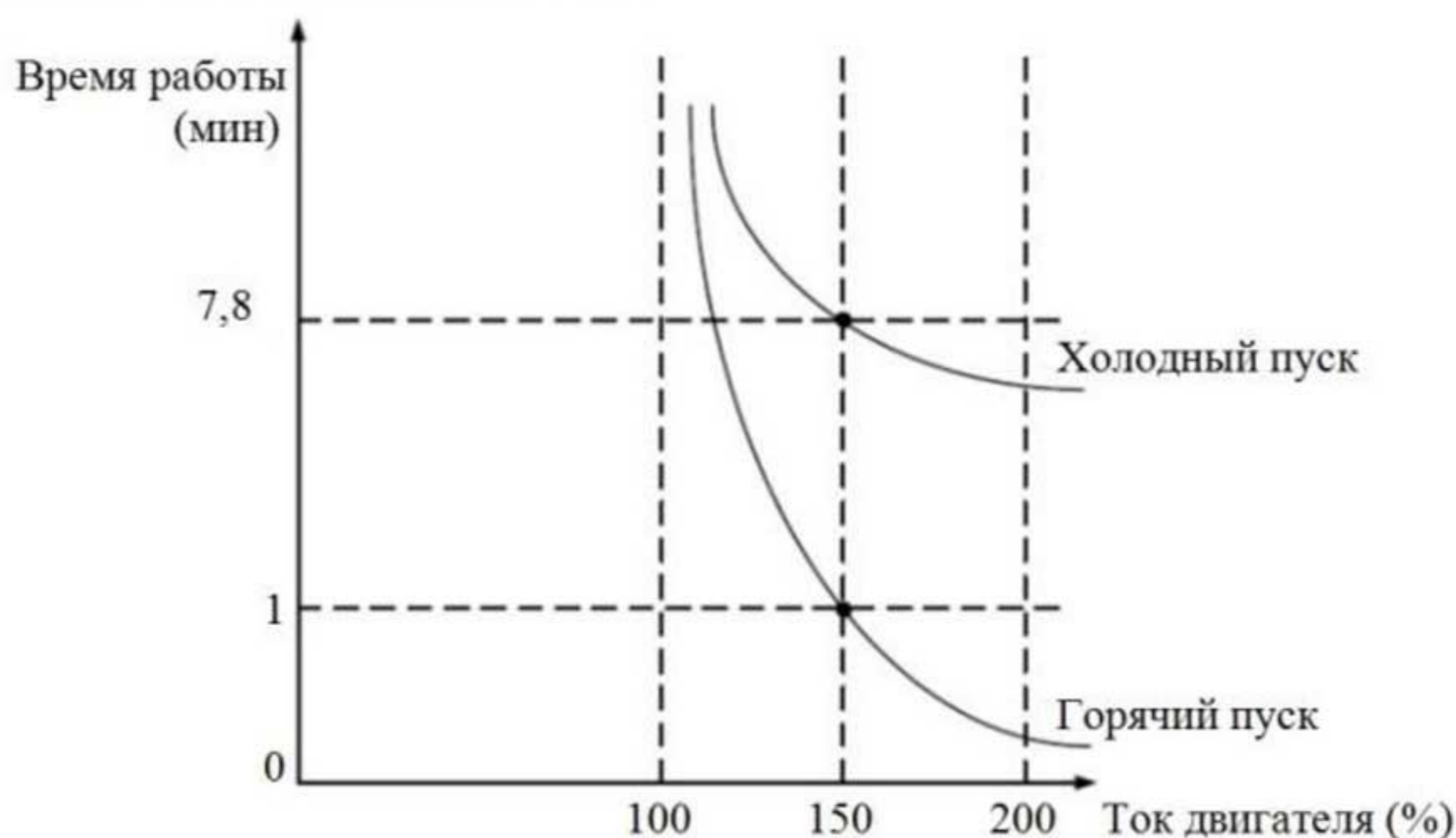


Рис. 6-22 Характеристики электронного теплового реле

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Типе
F07.12	Автоматический перезапуск после аварии	Единицы: Количество перезапусков 0: Перезапуск запрещен 1~3: Перезапуск 1, 2 или 3 раза 4: Количество перезапусков не ограничено Десятки: Выход с функцией 6 (Авария ПЧ) при перезапуске: 0: Выключен 1: Включен		00	○
F07.13	Задержка перезапуска	0.01 ~ 30.00	с	0.50	○
F07.14	Задержка обнуления счетчика перезапусков	0.01 ~ 30.00	с	10.00	○

F07.12 Единицы=0: ПЧ после аварии не перезапускается автоматически. Для перезапуска необходимо вручную сбросить аварию.

F07.12 Единицы=1/2/3:

Если во время работы возникнет ошибка, то преобразователь прекратит работу. После устранения причины аварии ПЧ попытается автоматически перезапустить двигатель 1, 2 или 3 раза. Если после перезапуска время работы ПЧ превысит время, установленное в параметре F07.14, то счетчик перезапусков будет сброшен. Если количество перезапусков достигнет заданного значения, то ПЧ прекратит попытки перезапустить двигатель.

F07.12 Единицы=4

Если во время работы возникнет ошибка, то преобразователь прекратит работу. После устранения причины аварии ПЧ попытается автоматически перезапустить

двигатель. Количество попыток не ограничено.

Сброс сигнала аварии с дискретного выхода

F07.12 Десятки = 0: При сбросе аварии выход с функцией 9 (авария ПЧ) будет выключен.

F07.12 Десятки = 1: При сбросе аварии выход с функцией 9 (авария ПЧ) останется включенным.

Задержка перезапуска

Параметр **F07.13** задает задержку перезапуска (время от момента аварии до начала перезапуска).

Задержка обнуления счетчика перезапусков

Параметр **F07.14** задает время, спустя которое счетчик аварий сбросится. Если в течение времени F07.14 после последнего автоперезапуска не произошло аварийных отключений, то счетчик количества выполненных перезапусков будет автоматически сброшен.



1. Необходимо с осторожностью относиться к возможности перезапуска после аварии. Автоматический перезапуск не может использоваться, если двигатель не может запускаться с нагрузкой или применение требует фиксации аварии.
2. Во время задержки перезапуска на выходе преобразователя отсутствует напряжение, и электродвигатель останавливается на выбеге.

No.	Назначение	Диапазон					Ед.	По умолч.	Type
		OL	ILP	SLU	SOU	SOC			
F07.15	Запрещение перезапуска в зависимости от аварии	1	1	1	1	1		11111	○
		0: Перезапуск разрешен 1: Перезапуск запрещен Стандартный порядок бит, в порядке возрастания справа налево, 6~8-й бит не используются.							

Разрешение перезапуска для определенного кода аварии осуществляется сбросом (установкой 0) соответствующего бита.

Например: Для разрешения перезапуска после аварий SOU и OL и запрещения перезапуска после других аварий необходимо в битах 2 и 5 задать 0, а в остальных битах оставить 1, т.е. F07.15=11101101

No.	Назначение	Диапазон				Ед.	По умолч.	Type
		5~8 бит						
F07.17	Отключение защит	*	EEd	EHt	OL		00000000	○
		0	0	0	0			
		1~4 бит						
		tbr	OLP	ILP	SLU			
		0	0	0	0			
		0: включена, 1: отключена SLU – младший значащий разряд; бит 8 не используется						

Значение = 0: После выявления соответствующей аварии ПЧ перейдет в состояние аварии, и двигатель остановится на выбеге.

Значение = 1: После выявления соответствующей аварии ПЧ продолжит работу без

данной защиты.

Отключение определенной защиты осуществляется установкой 1 в соответствующем бите. Например, для отключения защиты ILP задайте 2-й бит = 1, т.е. F07.17=00000010, для отключения защит OLP и ENt задайте 3-й и 6-й биты = 1, т.е. F07.17=00100100.



1. Не отключайте защиты без необходимости, поскольку возникает значительный риск повреждения преобразователя при аварийной ситуации.

2. Защита OLP работает при выходной частоте > 5.00 Гц.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F07.18	Снижение напряжения, расцениваемое как потеря фазы на входе	30~100	В	30	○
F07.19	Время измерения потери фазы на входе	50~60000	мс	150	●
F07.20	Количество пересечений амплитудой напряжения уровня F07.18 за время 07.19	5~6000		20	●

Эти параметры определяют работу защиты от пропадания фазы на входе. Обычно изменение этих параметров не требуется.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F07.21	Предупреждение о перегрузке	Единицы: режим работы 0: Всегда 1: Только на постоянной скорости Десятки: действия при перегрузке 0: сигнал, продолжение работы 1: сигнал, останов с задержкой		00	○
F07.22	Задержка предупреждения о перегрузке	0.00~60.00	с	0.00	○
F07.23	Уровень предупреждения о перегрузке	0.00~150.00	%	120.00	○
F07.24	Задержка останова при перегрузке	0.00~600.00	с	5.00	○

При превышении током уровня предупреждения (F07.23) в течение времени, заданного в параметре F07.22, ПЧ перейдет в состояние предупреждения о перегрузке, и выход с функцией 12 (F2-12 ... F2-14) включится. При F07.22=0 предупреждение отключено.

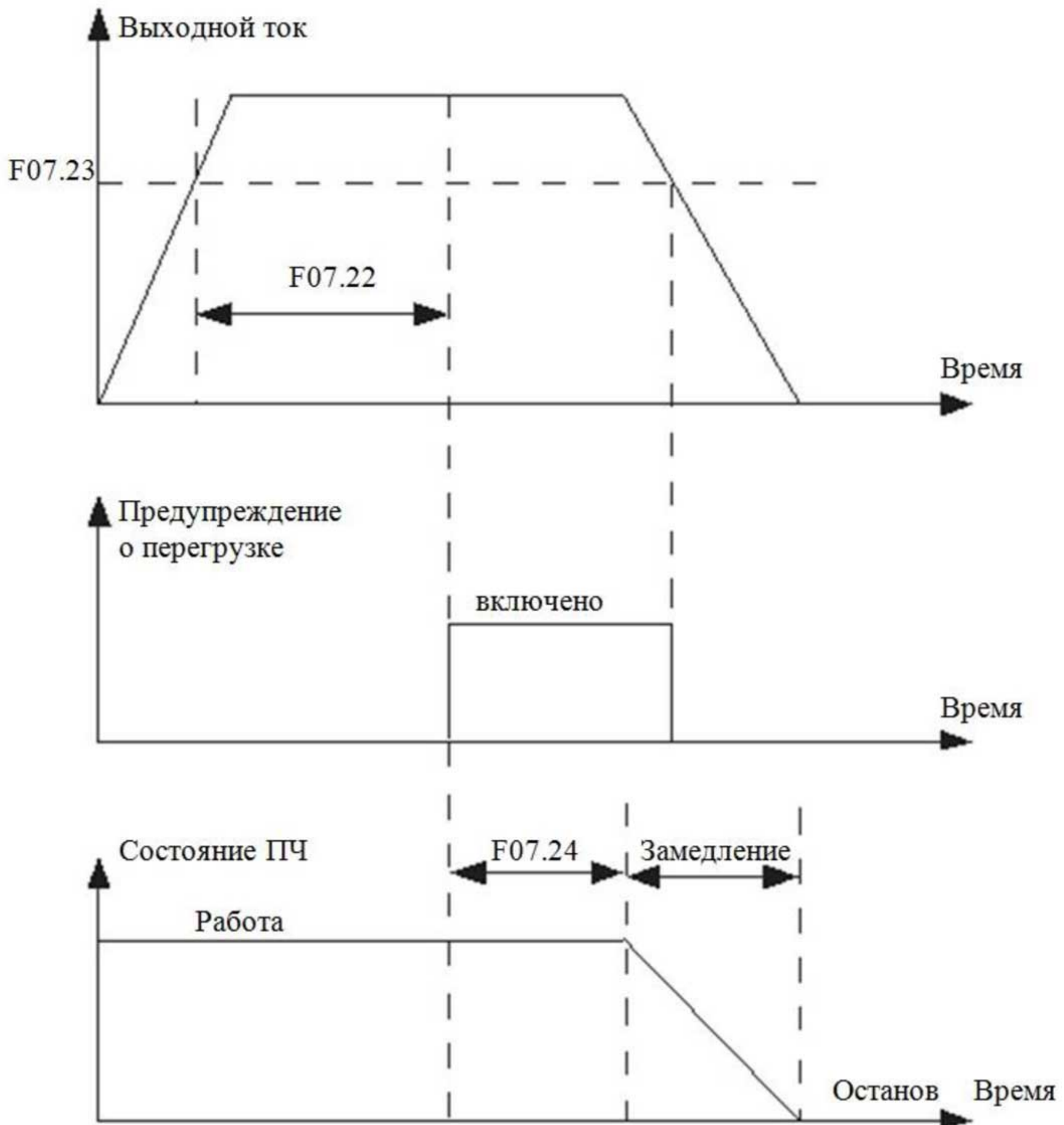


Рис. 6-23 Диаграмма работы предупреждения

F07.21 Единицы =0: Контроль перегрузки будет работать в течение всего времени работы ПЧ.

F07.21 Единицы =1: Контроль перегрузки будет работать только в установившемся режиме (скорость постоянна).

F07.21 Десятки =0: При включении предупреждения о перегрузке преобразователь продолжает работать.

F07.21 Десятки =1: При срабатывании предупреждения о перегрузке соответствующий выход включится, и спустя время, заданное в параметре F07.24, ПЧ начнет останавливать двигатель. После остановки ПЧ на экране пульта появится сообщение OL.

Задержка предупреждения о перегрузке: При F07.22=0 функция предупреждения о перегрузке выключена.

Уровень предупреждения о перегрузке: F07.23 задает уровень тока (в % от номинального), при котором начнется отсчет времени задержки включения предупреждения о перегрузке.

Задержка предупреждения о перегрузке

Если значение десятков в параметре F07.21 равно 1, то при включении предупреждения о перегрузке ПЧ после задержки, заданной в параметре F07.24, начнет замедление двигателя.

6.9 Группа F08: Фиксированные скорости и параметры программного управления

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип														
F08.00	Фиксированная частота 1	0.00 ~ Fmax	Гц	0.00	●														
F08.01	Фиксированная частота 2	0.00 ~ Fmax	Гц	5.00	●														
F08.02	Фиксированная частота 3	0.00 ~ Fmax	Гц	10.00	●														
F08.03	Фиксированная частота 4	0.00 ~ Fmax	Гц	15.00	●														
F08.04	Фиксированная частота 5	0.00 ~ Fmax	Гц	20.00	●														
F08.05	Фиксированная частота 6	0.00 ~ Fmax	Гц	25.00	●														
F08.06	Фиксированная частота 7	0.00 ~ Fmax	Гц	30.00	●														
F08.07	Режим программного управления	<p>Единицы: Количество повторений цикла программы 0: Один цикл и остановка 1: Один цикл и продолжение работы на фиксированной частоте 7 2: F08.16 3: Бесконечное повторение цикла</p> <p>Десятки: Возобновление работы после остановки и повторного пуска 0: Возобновление работы с шага, на котором цикл был прерван 1: Возобновление работы с фиксированной частоты 1</p>		00	○														
F08.08	Направление вращения на каждом шаге	<table border="1"> <tr> <td>T7</td><td>T6</td><td>T5</td><td>T4</td><td>T3</td><td>T2</td><td>T1</td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td> </tr> </table> <p>0: Вперед 1: Назад В порядке возрастания, T1 - младший бит, 8-й бит не используется.</p>	T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1	0	0	0	0	0	0	0		0000000	○
T7	T6	T5	T4	T3	T2	T1													
0	0	0	0	0	0	0													
F08.09	Время работы T1	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.10	Время работы T2	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.11	Время работы T3	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.12	Время работы T4	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.13	Время работы T5	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.14	Время работы T6	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.15	Время работы T7	0 ~ 60000	с	30	●														
F08.16	Количество повторений цикла	1 ~ 60000		1	●														

F08.07 Единицы =0: ПЧ остановится после выполнения всех семи шагов (1 цикл программы).

F08.07 Единицы =1: После выполнения всех семи шагов (1 цикл программы) ПЧ продолжит работу с частотой и направлением 7-го шага.

F08.07 Единицы =2: ПЧ выполнит циклограмму работы с 1-го по 7-й шаг заданное в параметре F6-15 количество раз, после чего остановится. После окончания 7-го шага ПЧ будет переходить к выполнению 1-го шага следующего цикла.

F08.07 Единицы =3: ПЧ будет выполнять циклограмму работы с 1-го по 7-й шаг до тех пор, пока не поступит команда Стоп. После окончания 7-го шага ПЧ будет переходить к выполнению 1-го шага следующего цикла.

F08.07 Десятки =0: Если при выполнении программы поступит сигнал внешнего отключения (аварии), пропадет питание или возникнет внутренняя авария, то после перезапуска ПЧ возобновит работу с того же места (запомнит количество выполненных циклов, номер шага циклограммы и время работы на нем).

F08.07 Десятки =1: Если при выполнении программы поступит сигнал внешнего отключения (аварии), пропадет питание или возникнет внутренняя авария, то после перезапуска ПЧ возобновит работу с начала цикла (шага 1).

F08.08 все разряды равны 0: Двигатель вращается вперед, момент положительный.

F08.08 все разряды равны 1: Двигатель вращается назад, момент отрицательный.

Если в параметре F00.15 реверс запрещен, то и в программном режиме реверс будет выключен. Например, если младший бит F08.08 = 1 или на вход подана команда обратного вращения, то ПЧ на первом шаге будет работать на частоте 0 Гц. Работа ПЧ на каждом шаге будет аналогичной.

Если время выполнения шага в одном из параметров F08.09...F08.15 равно 0, то данный шаг будет пропущен. Например, на Рис. 6-24 пропущена работа на фиксированной частоте 3, поскольку время выполнения шага 3 = 0.

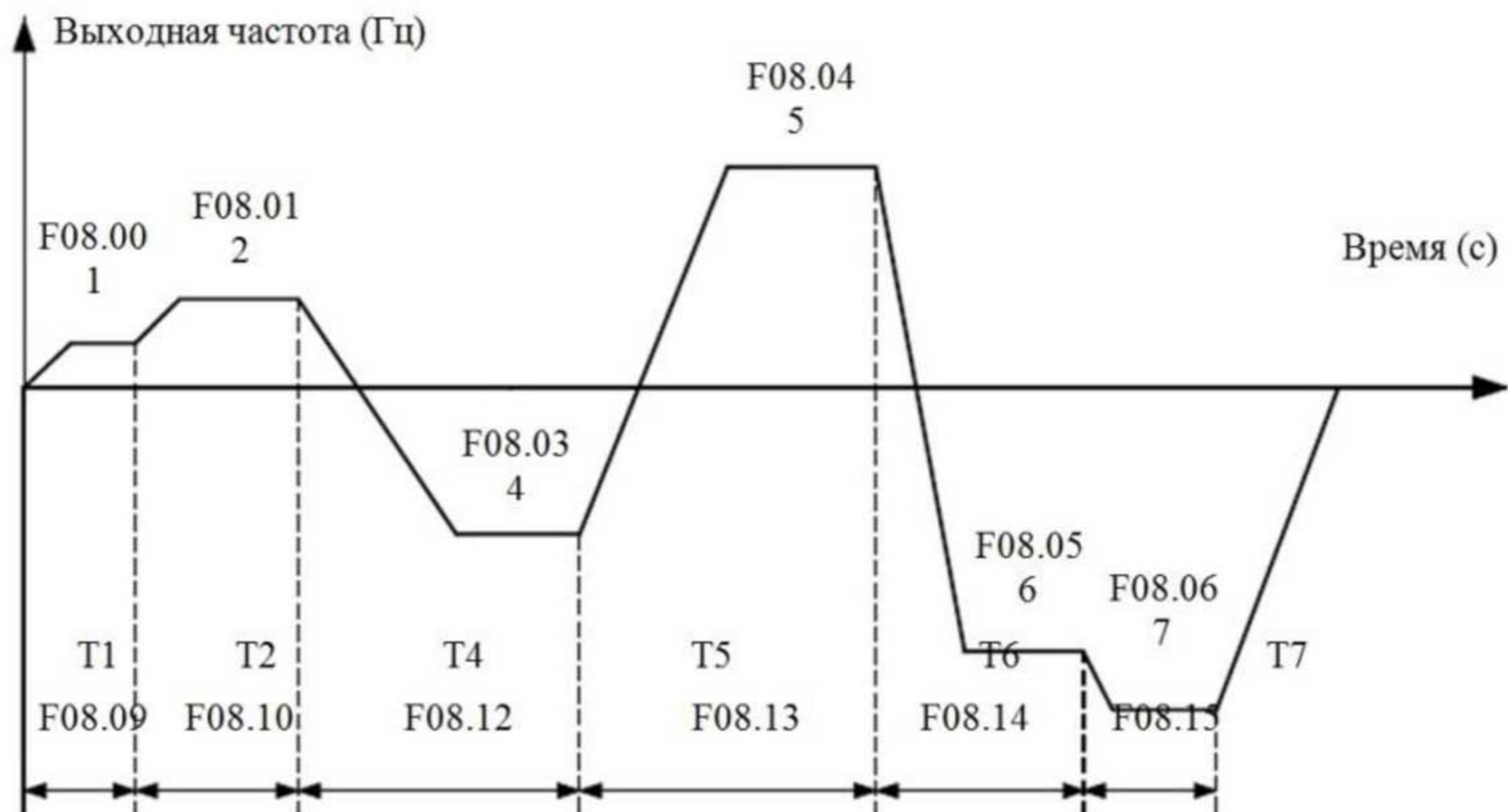


Рис. 6-24 Работа в программном режиме (по циклограмме)

Запуск программного режима: Задайте параметр F00.04=11 и выберите второй источник задания частоты в качестве сигнала задания или выберите комбинацию сигналов задания частоты (F00.05), включающую второй источник задания частоты.

6.10 Группа F09: Параметры ПИД-регулятора

ПИД-регулирование представляет собой режим управления с обратной связью по сигналу текущего значения регулируемого параметра. При ПИД-регулировании сигнал управления зависит от разности между сигналом задания и сигналом обратной связи, а также скорости их изменения. ПИД-регулятор стремится обеспечить такое задание скорости, при котором значение регулируемого параметра равно заданному. Для этого ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых, первое из которых пропорционально разности сигнала задания и сигнала обратной связи (сигнал ошибки), второе — интеграл сигнала ошиб-

ки, третье — производная сигнала ошибки:

Пропорциональный коэффициент (P): служит для пропорционального усиления разности сигналов задания и обратной связи. При использовании в регуляторе только этого коэффициента будет всегда оставаться статическая ошибка (остаточное рассогласование).

Интегральный коэффициент (I): выходной сигнал регулятора будет пропорционален интегралу разности сигналов задания и обратной связи по времени. Интегральная составляющая позволяет исключить статическую ошибку регулятора. Время интегрирования определяет скорость нарастания интегральной составляющей. Интегральная составляющая будет увеличиваться со временем, даже если рассогласование небольшое, и постепенно рассогласование станет нулевым.

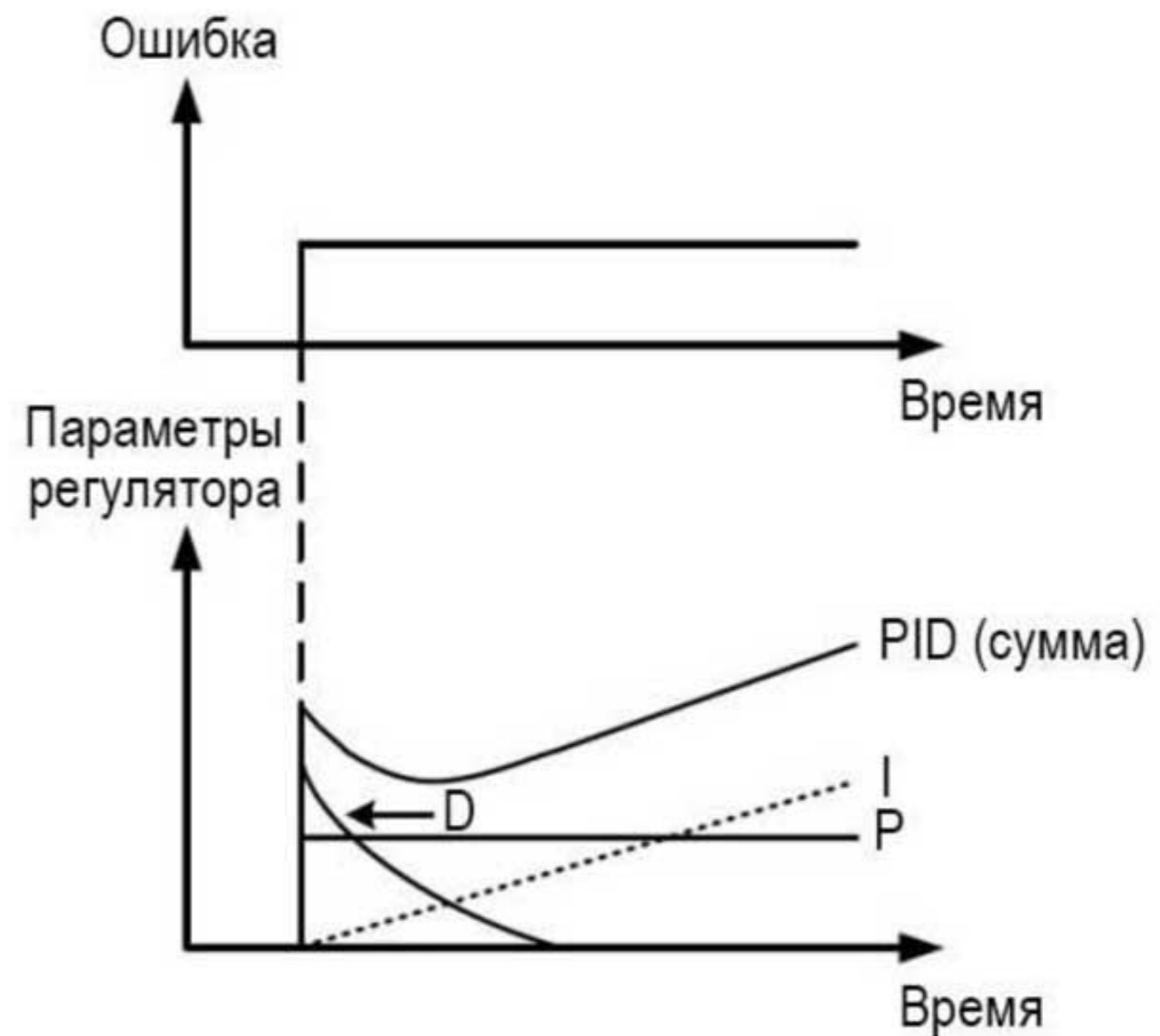


Рис. 6-25 ПИД-регулирование

Дифференциальный коэффициент (D):

выходной сигнал регулятора будет пропорционален производной разности сигналов задания и обратной связи по времени. Дифференциальная составляющая позволяет ускорить реакцию системы на возмущения за счет упреждающей реакции на увеличение ошибки.

Благодаря встроенному ПИД-регулятору EM100 может работать в системе с обратной связью.

Запуск режима ПИД-регулятора: Задайте параметр F00.04=10 и выберите второй источник задания частоты в качестве сигнала задания, или выберите комбинацию сигналов задания частоты (F00.05), включающую второй источник задания частоты.

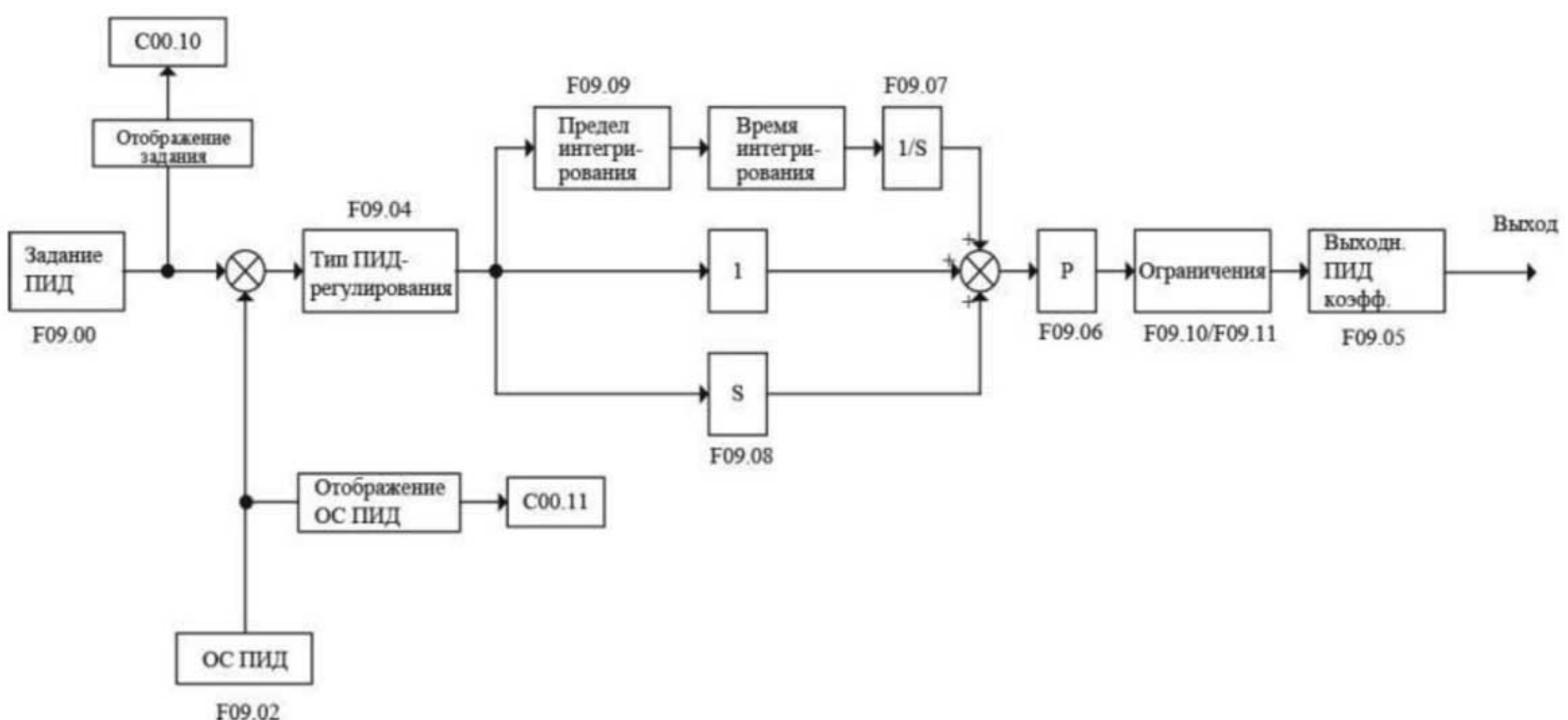


Рис. 6-26 ПИД-регулятор ПЧ серии EM100

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F09.00	Задание ПИД	0: Цифровое (F09.01) 1: Вход VS 2: Вход IS 3: Потенциометр пульта		0	○
F09.01	Цифровое задание ПИД	0.0~100.0	%	50.0	●

F09.00=0: Значение задания (уставки) ПИД записано в параметре F09.01 и может быть изменено с помощью пульта.

F09.00=1: Напряжение на аналоговом входе VS (в % от максимального) будет являться сигналом задания ПИД.

F09.00=2: Токовый сигнал на аналоговом входе IS (в % от максимального) будет являться сигналом задания ПИД.

F09.00=3: Напряжение на выходе потенциометра пульта (в % от максимального) будет являться сигналом задания ПИД.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F09.02	Обратная связь ПИД	0: Вход VS 1: Вход IS		0	○

Сигнал обратной связи ПИД-регулятора поступает на аналоговый вход ПЧ. При необходимости он может быть математически изменен.

F09.02=0: Сигналом обратной связи ПИД-регулятора будет напряжение на входе VS (в % от максимального).

F09.02=1: Сигналом обратной связи ПИД-регулятора будет ток на входе IS (в % от максимального).

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F09.03	Шкала задания и обратной связи ПИД	0~60000		1000	●

Сигнал задания ПИД (в %) * F09.03 и сигнал обратной связи ПИД (в %) * F09.03 будут соответствовать значению физической величины (температура, давление и расход), отображаемой в C00.10 (Сигнал задания ПИД) и C00.11 (Сигнал обратной связи ПИД).

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F09.04	Прямое/обратное регулирование	0: Прямое 1: Обратное		0	○

F09.04=0: Положительная ошибка вызывает увеличение регулирующего воздействия (частоты). При росте сигнала задания ПИД-регулятора выходная частота ПЧ так же должна расти, например, при управлении расходом или давлением.

F09.04=1: Отрицательная ошибка вызывает увеличение регулирующего воздействия (частоты). При росте сигнала задания ПИД-регулятора выходная частота ПЧ должна падать, например, при управлении температурой.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F09.05	Рабочее ограничение выхода ПИД- регулятора	0.00~100.00	%	100.00	●

F09.05: Задаёт ограничение выходного сигнала ПИД-регулятора.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F09.06	Пропорциональный коэффициент (GP) ПИД	0.00~100.00		0.40	●
F09.07	Интегральный коэффициент (GTi) ПИД	0.00~300.00 , 0.00: Выключен	с	10.00	●
F09.08	Дифференциальный коэффициент (GTd) ПИД	0.00~300.00 , 0.00: Выключен	мс	0.00	●

F09.06: Параметр определяет значение коэффициента усиления замкнутого контура. Чем больше коэффициент, тем быстрее будет реакция системы на изменения сигнала.

ла, однако при очень большом коэффициенте система может стать неустойчивой.

F09.07: Параметр используется для задания времени интегрирования ПИД-регулятора, и отвечает за устранение остаточного рассогласования в установившемся режиме работы системы. При большом значении времени интегрирования реакция системы будет медленной. При малом значении параметра реакция системы становится быстрой, но система может стать неустойчивой.

F09.08: Параметр определяет время затухания переходных процессов. Чем больше значение дифференциального коэффициента, тем быстрее происходит затухание переходных процессов. Однако дифференциальная составляющая усиливает влияние помех и случайных воздействий. Чем больше значение этого параметра, тем выше проявление помех.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F09.09	Верхняя граница интегрирования	0.00~100.00	%	100.00	●

F09.09 Если ошибка ПИД-регулятора (сигнал задания – сигнал обратной связи) превысит значение данного параметра, то интегральная составляющая перестанет накапливаться. Значение параметра F09.09 соответствует максимальному отношению ошибки к сигналу задания (в %).

Заводские настройки подходят для большинства применений; при необходимости можно настроить ПИД-регулятор по следующим правилам:

- увеличивать пропорциональный коэффициент, избегая появления колебаний;
- уменьшать время интегрирования, избегая появления колебаний;
- увеличивать время дифференцирования, избегая появления неустойчивости

После установки всех параметров ПИД-регулятора они могут быть немного скорректированы следующим образом:

- Подавление перерегулирования на выходе (как показано на Рис. 6-27): Сократить дифференциальный коэффициент G_Td и увеличить коэффициент интегрирования G_Ti .

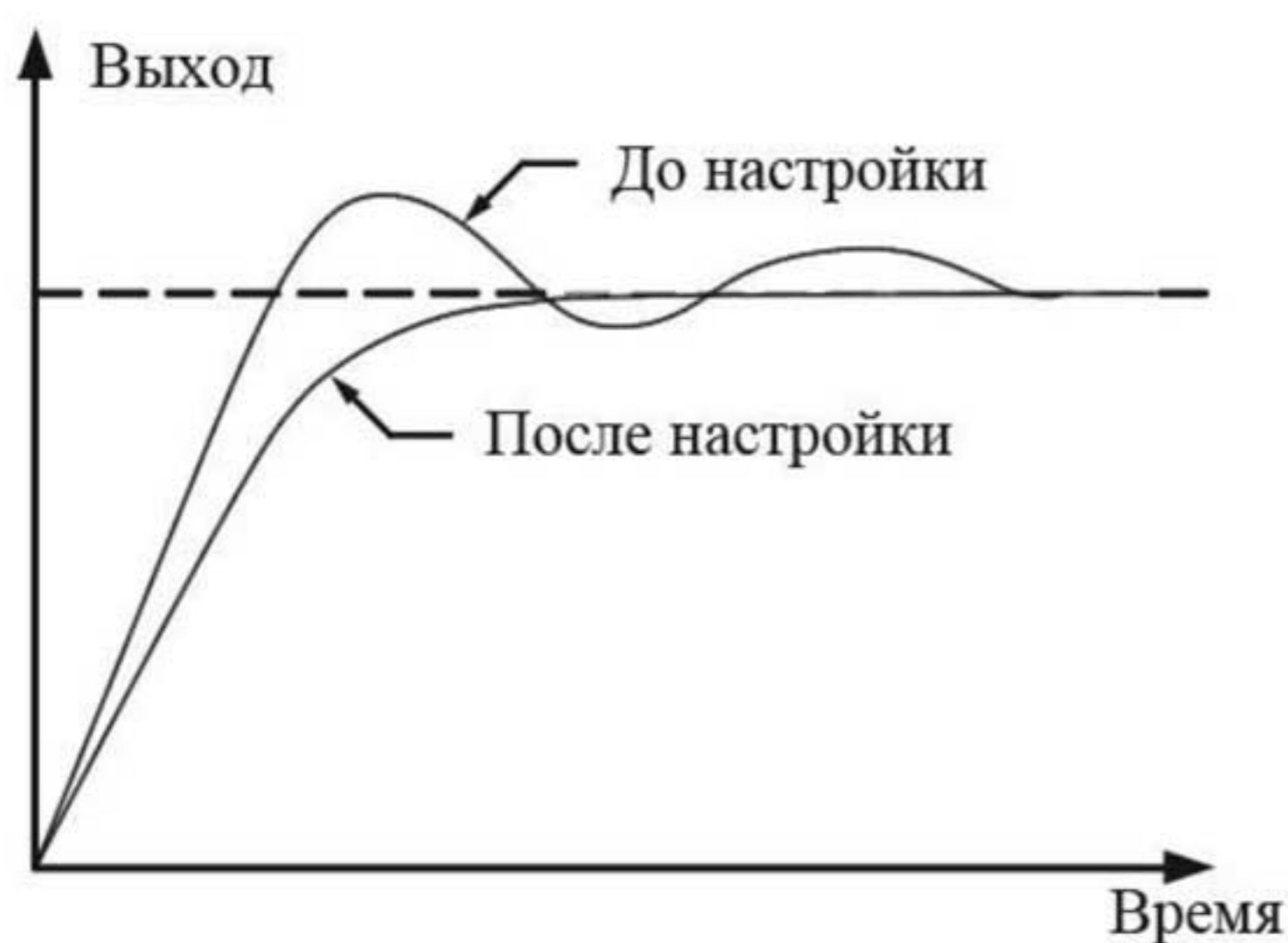


Рис. 6-27 Подавление перерегулирования



Рис. 6-28 Подавление автоколебаний

- Подавление автоколебаний на выходе (рис. 6-28): уменьшить дифференциальный коэффициент G_Td вплоть до нуля и уменьшить пропорциональный коэффициент G_P .

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F09.10	Верхнее ограничение сигнала ПИД-регулятора	-100.0~100.0	%	100.0	●
F09.11	Нижнее ограничение сигнала ПИД-регулятора	-100.0~F09.10	%	0.0	●

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F09.12	Уровень сигнала, считающийся потерей	0.0~100.0 0.0: Выявление потери	%	0.0	●

	обратной связи ПИД-регулятора	обратной связи ПИД-регулятора выключено			
F09.13	Время определения потери обратной связи ПИД-регулятора	0.0~3000.0	с	1.0	●

Если сигнал обратной связи меньше значения параметра F09.12 в течение времени, превышающего значение параметра F09.13, ПЧ выключится с ошибкой PIDE (потеря обратной связи ПИД). Для выяснения причин и путей устранения неисправности см. раздел 7. Для предотвращения ложного определения потери обратной связи не рекомендуется задавать малое значение параметра F09.12 (например, 0.1 или 0.2)

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F09.14	Зона нечувствительности ПИД	0.0~100.0	%	0.0	●

F09.14: ПИД-регулятор будет выключен до тех пор, пока ошибка не превысит значение параметра F09.14.

6.11 Группа F10: Параметры последовательной связи

ПЧ серии EM100 поддерживают протокол Modbus RTU и работу в сети с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами, соединенными по шине RS485.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F10.00	Адрес ПЧ	1~247 0: Широковещательная передача		1	○

Для работы в сети каждый ПЧ должен иметь свой уникальный сетевой адрес. Адреса не должны повторяться. В одной сети может быть объединено до 247 ПЧ.

F10.00=0: Адрес для широковещательной передачи. В этом случае преобразователь не будет отвечать на запросы.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F10.01	Скорость обмена	0: 4800 1: 9600 2: 19200 3: 38400	бит/с	1	○

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F10.02	Формат данных	0: Контроля четности нет 1+8+1 1: Контроль четности 1+8+1+1 2: Контроль нечетности 1+8+1+1		0	○

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F10.03	Время ожидания связи	0.0~60.0 0.0: Контроль времени ожидания связи выключен	с	0.0	○

Если F10.03≠0.0 и время ожидания связи (время между запросом и ответом) превысит значение данного параметра, то ПЧ будет остановлен с кодом аварии COE (Превышение времени ожидания связи RS485). В общем случае контроль времени ожидания связи может быть выключен, кроме работы ПЧ в режиме ведомого (F10.04=0).

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F10.04	Режим ведущий/ведомый	0: ПЧ является ведомым устройством 1: ПЧ является ведущим устройством		0	○
F10.05	Адрес записи задания	0: Первая заданная частота		0	○

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
	частоты в ведомые устройства	(F00.07) 1: Вторая заданная частота (F00.08)			
F10.06	Коэффициент умножения получаемого задания частоты	0.00~600.00	%	100.00	●

F10.04: Выбор режима работы ПЧ в сети: ведущий или ведомый.

F10.05: На ведущем ПЧ необходимо задать параметр ведомого (F00.07, F00.08), в который будет записываться заданная частота. F10.05 действует только при F10.04=1 (ПЧ является ведущим устройством в сети).

F10.06: Сигнал задания частоты для ведомых ПЧ = (частота, задаваемая ведущим ПЧ * F10.06)

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F10.07	Сигнал задания частоты от ведущего ПЧ	0: Входная частота 1: Выходная частота 2: Первая заданная частота 3: Потенциометр пульта (VP) 4: Вход VS 5: Вход IS		0	○

Параметр F10.07 ведущего ПЧ (F10.04=1) определяет, какой сигнал задания будет ретранслироваться ведомым преобразователям частоты.

F10.07=3: Сигнал потенциометра пульта (VP) ведущего ПЧ (в % от Fmax)

F10.07=4: Сигнал на входе VS ведущего ПЧ (в % от Fmax)

F10.07=5: Сигнал на входе IS ведущего ПЧ (в % от Fmax)

6.12 Группа F11: Пользовательские параметры

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F11.00	Защита изменения параметров	0: Изменение параметров разрешено 1: Защита изменения параметров 0 2: Защита изменения параметров 1		0	○
F11.01	Пароль	0~65535		XXXXXX	○
F11.02	Источник изменения параметров	0: Пульт и интерфейс RS485 1: Пульт 2: Интерфейс RS485		0	○

F11.00=1: Запрещено изменение всех параметров, кроме F00.07 и F11.00.

F11.00=2: Запрещено изменение всех параметров, кроме F11.00.

F11.01 содержит пароль для защиты параметров от несанкционированного изменения. Если в параметр записан 0, то парольная защита отключена.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F11.03	Номинальная мощность ПЧ	0.40~22.00	кВт	XXXX	×
F11.04	Номинальное напряжение ПЧ	60~480	В	XXX	×
F11.05	Номинальный ток ПЧ	0.1~100.0	А	XXXXXX	×

Данные параметры предназначены только для чтения и не могут быть изменены. Перед первым запуском проверьте соответствие значений параметров и данных паспортной таблички.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Тип
F11.06	Суммарное время работы	Индикация пользователя	часы	XXXXXX	×
F11.07			мин	XXXXXX	×

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F11.08	Контроль времени наработки	0: Отключен 1: Включен		0	○
F11.09	Разрешенное время работы	0~65535	часы	00000	○

F11.06: Суммарное время работы двигателя в часах. Данный параметр для справки и не может быть изменен.

F11.07: Время работы двигателя в минутах неполного часа. Данный параметр для справки и не может быть изменен.

F11.08=1: Если контроль времени наработки включен и суммарное время работы двигателя превысит разрешенное время работы (F11.09), то ПЧ остановится с внутренней ошибкой InP.

F11.09 Параметр, задающий ограничение суммарного времени работы двигателя. Остаток разрешенного времени работы двигателя = F11.09 - F11.06.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F11.10	Пароль поставщика	0~65535		XXXXXX	○
F11.11	Заводской пароль	0~65535		XXXXXX	○

Параметры используются для защиты ключевых параметров от несанкционированного изменения и предотвращения связанных с этим аварий. Доверяйте изменение таких параметров только квалифицированному персоналу.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.	По умолч.	Type
F11.12	Версия ПО 1	0~65535		XXXXXX	×
F11.13	Версия ПО 2	0~65535		XXXXXX	×
F11.14	Питание ПЧ	1: 1-фаза: 220 В 2: 3-фазы: 220 В 3: 3-фазы: 380В	3		×

Данные параметры предназначены только для чтения.

Группа C00: Индицируемые параметры

В рабочем режиме мониторинг параметров ПЧ может быть осуществлен через группу параметров C0. Все параметры данной группы только для чтения.

№.	Назначение	Диапазон	Ед.
C00.00	Выходная частота	Текущая выходная частота ПЧ	Гц
C00.01	Выходное напряжение	Текущее выходное напряжение ПЧ	В
C00.02	Выходной ток	Текущий выходной ток ПЧ	А
C00.03	Выходная мощность	На основе текущего напряжения и тока ПЧ рассчитывает мгновенную выходную мощность	кВт
C00.04	Расчетная скорость двигателя	Скорость двигателя, рассчитанная преобразователем	об/мин
C00.05	Напряжение шины постоянного тока	Текущее напряжение шины постоянного тока ПЧ	В
C00.06	Заданная частота	Текущая заданная частота ПЧ	Гц
C00.07	Синхронная частота	Синхронная частота, рассчитанная ПЧ	Гц
C00.08	Выполняемый шаг программы	Номер текущего шага выполнения программы (в режиме программного управления)	
C00.09	Время выполнения шага	Время работы на текущем шаге выполнения программы (в режиме программного управления)	с

C00.10	Задание ПИД-регулятора	Текущее задание ПИД-регулятора							
C00.11	Обратная связь ПИД-регулятора	Текущее значение обратной связи ПИД-регулятора							
C00.12	Состояние дискретных входов	*	X6	X5	X4	X3	X2	X1	
		0	0	0	0	0	0	0	
		(Индикация логического состояния входов)							
C00.13	Состояние дискретных выходов	*	*	*	*	*	*	R1	Y1
		0	0	0	0	0	0	0	0
		(Индикация логического состояния выходов)							
C00.14	Значение сигнала на входе VS	0.00 ~ 10.00							V
C00.15	Значение сигнала на входе IS	0.00 ~ 20mA							mA
C00.16	Температура радиатора ПЧ	Текущая измеренная температура радиатора ПЧ							°C
C00.17	Значение сигнала потенциометра пульта (VP)	0.00 ~ 5.00							V
C00.18	Не используется								

7 Поиск и устранение неисправностей

7.1 Аварии и меры по их устранению

При аварийной остановке на дисплее отображается код аварии. Включается дискретный выход, запрограммированный на сигнал аварии, и преобразователь отключает выходное напряжение. Если двигатель в этот момент работал, он останавливается выбегом. В таблице ниже приведены коды сигналов аварии и меры по их устранению.

Код	Авария	Причина	Действия
5C	Короткое замыкание	<ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание на выходе – между фазами или на землю. 2. Повреждение IGBT. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните короткое замыкание и перезапустите ПЧ. 2. Необходима тех-поддержка.
50C	Перегрузка по току	<ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание на выходе – между фазами или на землю. 2. Нагрузка велика, время разгона/замедления мало. 3. В режиме V/F велико значение компенсации момента. 4. Двигатель крутится при пуске ПЧ. 5. Мощность двигателя больше мощности ПЧ. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устраните короткое замыкание и перезапустите ПЧ. 2. Увеличьте время разгона/замедления 3. Уменьшите значение компенсации момента (F05.00, F05.02...F05.05, F05.11). 4. Включите определение скорости. 5. Замените двигатель или ПЧ.
50U	Перенапряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Велико напряжение сети. 2. Мало время замедления. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите напряжение до номинального. 2. Увеличьте время замедления.
5UU	Пониженное напряжение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрыв фазы на входе. 2. Прослаблена клемма подключения к сети. 3. Велики колебания питающего напряжения. 4. Неисправен контактор питания. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте питание. 2. Затяните входные клеммы. 3. Проверьте контакторы.
1UR	Обрыв фазы на входе	Обрыв фазы на входе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте питание. 2. Проверьте подключение. 3. Затяните входные клеммы.


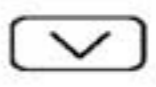
OL	Перегрузка преобразователя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Время разгона/ замедления мало. 2. В режиме V/F велико значение компенсации момента. 3. Нагрузка слишком велика. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличьте время разгона/замедления. 2. Уменьшите значение компенсации момента (F05.00, F05.02...F05.05, F05.11). 3. Замените преобразователь на более мощный.
OL1	Перегрузка двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте значение параметра F07.11. 2. Нагрузка велика, или ротор заблокирован. 3. Недостаточна мощность преобразователя. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установите корректное значение F07.11. 2. Уменьшите нагрузку и проверьте механическое состояние двигателя. 3. Замените преобразователь на более мощный.
OH	Перегрев	<ol style="list-style-type: none"> 1. Высока окружающая температура. 2. Недостаточная вентиляция. 3. Охлаждающий вентилятор неисправен. 4. Замыкание датчика температуры радиатора. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры среды должны соответствовать требованиям. 2. Улучшите вентиляцию, проверьте, не засорился ли вентилятор ПЧ. 3. Замените охлаждающий вентилятор.
OLP	Обрыв фазы на выходе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обрыв одного из проводов U, V, W 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение двигателя с ПЧ. 2. Проверьте целостность кабеля подключения двигателя. 3. Проверьте затяжку указанных клемм.
ENL	Внешний сигнал аварии	<ol style="list-style-type: none"> 1. Поступил сигнал на вход внешней аварии. 	Проверьте внешнее устройство.
EEd	Неисправность EEPROM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ошибка записи/чтения EEPROM из-за помех. 2. Микросхема EEPROM повреждена. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нажмите STOP/RESET для сброса сигнала аварии и вновь запустите привод. 2. Необходима тех-поддержка.
SLP	Автонастройка прервана	<ol style="list-style-type: none"> 1. В процессе автонастройки была нажата кнопка STOP/RESET. 	Нажмите STOP/RESET для сброса сигнала аварии.
SrE	Ошибка определения сопротивления статора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Двигатель не подключен к преобразователю. 2. Двигатель под нагрузкой. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте подключение двигателя. 2. Отсоедините двигатель от нагрузки.
SI E	Ошибка определения тока холо-	<ol style="list-style-type: none"> 3. Двигатель неисправен. 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Проверьте двигатель.

	стого хода		
P1 dE	Нет обратной связи ПИД	1. Сигнал обратной связи ПИД < значения F09.12	1. Проверьте цепь обратной связи или установите корректное значение F09.12.
COE	Превышено время ожидания связи	1. Неверная установка скорости обмена. 2. Неисправность кабеля связи.	1. Проверьте установку времени ожидания и корректность работы программы связи.
1 nP	Внутренняя ошибка	1. Произошел останов по внутренним причинам.	1. Свяжитесь с поставщиком.
SOFT	Контактор заряда отключен	1. Напряжение сети упало в процессе работы. 2. Поврежден выпрямитель.	1. Проверьте напряжение сети 2. Свяжитесь с поставщиком.
tbr	Отказ датчика температуры	1. Неисправность цепи датчика температуры.	1. Свяжитесь с поставщиком.



После аварийного отключения и при необходимости выхода из режима аварии нажмите кнопку STOP/RESET. Если причина аварии устранена, то индикация вернется к стандартной, и можно будет продолжить работу. Если причина не устранена, сигнал аварии и индикация сохранятся.

7.2 Частые проблемы и их устранение

7.2.1 Невозможно изменить параметры

- Значение параметра невозможно изменить кнопками  и .

Некоторые параметры можно изменить только при остановленном двигателе.

- Значение параметра можно изменить кнопками  и , но невозможно сохранить.

Некоторые параметры невозможно изменить, поскольку они заблокированы.

7.2.2 Некорректная работа двигателя

- При нажатии кнопки RUN двигатель не запускается.
 - Выбрано управление пуском от клемм: проверьте значение F00.02.
 - Соединены клеммы FRS и GND (выбег): отключите FRS от GND.
 - Если есть сигнал на дискретном входе с функцией переключения управления на клеммы, то пуск осуществляется только от клемм: Отключите этот сигнал.
 - Установлен режим управления от клемм: измените его на управление от пульта.
 - Задание частоты равно 0: Увеличьте задание.
 - Некорректное питание, или проблемы в цепях управления.
- При подаче сигнала на клемму RUN (F/R=ON) двигатель не запускается.
 - Не разрешено управление с клемм: проверьте значение F00.02.
 - Есть сигнал на клемме FRS (останов выбегом). Снимите его.
 - Не поступают сигналы на входы управления: Проверьте кнопки / тумблеры.
 - Задание частоты равно 0: Увеличьте задание.

➤ При трехпроводном управлении на клемме STOP нет сигнала; подайте его.

● **Двигатель работает только в одном направлении.**

Реверс запрещен: при F00.15=1 работа двигателя в обратном направлении запрещена.

● **Двигатель вращается не в ту сторону**

Неверная последовательность фаз на выходе: отключите питание и поменяйте местами две фазы на выходе преобразователя, либо измените значение F00.14 (без отключения питания).

7.2.3 Слишком большое время разгона

● **Слишком низкое ограничение тока**

Если разрешено ограничение тока, то при достижении током преобразователя значения F07.01 выходная частота в процессе разгона не меняется, или увеличивается очень медленно, поэтому время разгона превышает заданное. Проверьте и при необходимости откорректируйте значение F07.01.

● **Если установленное время разгона велико, уменьшите его.**

7.2.4 Слишком большое время замедления

● **При включенном динамическом торможении**

➤ Сопротивление тормозного резистора велико. Мощность торможения мала, поэтому замедление затягивается.

➤ Установленное значение торможения (F06.12) мало, поэтому замедление затягивается. Увеличьте значение F06.12.

➤ Установленное время замедления велико, уменьшите его.

● **При включенной защите от перенапряжения**

➤ Защита от перенапряжения включается при превышении напряжением цепи постоянного тока значения F07.06, при этом снижение выходной частоты прекращается. При снижении напряжения в цепи постоянного тока снижение выходной частоты продолжается. В результате замедление затягивается.

➤ Установленное время замедления велико, уменьшите его.

7.2.5 Перегрев преобразователя

● **Слишком большая нагрузка**

➤ Большая нагрузка вынуждает преобразователь работать на повышенном токе в течение длительного времени. Номинальный ток преобразователя не должен быть меньше номинального тока двигателя.

➤ Ротор двигателя заблокирован из-за повреждения двигателя или механизма.

● **Слишком высокая окружающая температура**

Если окружающая температура выше допустимых пределов, то температура преобразователя может превысить допустимое значение даже при работе в номинальных режимах.

7.2.6 Помехи

● **При работе преобразователь генерирует электромагнитные помехи и радиопомехи. При их влиянии на окружающее оборудование примите следующие меры:**

➤ Уменьшите частоту коммутации (F00.17) преобразователя.

- Установите фильтры на входе и выходе преобразователя.
- Поместите кабель двигателя в металлический рукав и установите преобразователь в металлический шкаф.
- Преобразователь и двигатель должны быть надежно заземлены. Силовые цепи и цепи управления должны быть проложены отдельно. Для цепей управления должен использоваться экранированный кабель. Подробнее см. главу 3 в полной версии Руководства.

7.2.7 Контроль токов утечки

- **При работе преобразователя срабатывает защита от токов утечки.**

Поскольку выходное напряжение преобразователя по широтно-импульсному принципу, имеет место существенный высокочастотный ток утечки. Используйте специальный автомат защиты от токов утечки с током срабатывания более 30 мА, или обычный автомат защиты от токов утечки с током срабатывания более 200 мА и временем срабатывания более 0.1 с.

7.2.8 Механическая вибрация

- **Собственная частота механической системы вступает в резонанс с частотой коммутации преобразователя.**

Механизм издает резкий акустический шум из-за резонанса между собственной частотой системы и частотой коммутации. Настройте значение F00.17 для ослабления резонанса.

- **Собственная частота механической системы вступает в резонанс с выходной частотой преобразователя.**

- Механизм шумит и вибрирует из-за резонанса между собственной частотой системы и выходной частотой преобразователя.
- Настройте значение F05.13 для уменьшения механической вибрации.
- Установите antivибрационные прокладки под корпус двигателя и/или примите другие меры подавления вибрации.

- **Колебания при ПИД-регулировании.**

Откорректируйте параметры GP, GTi и GTd ПИД-регулятора.

7.2.9 Преобразователь отключается при работе двигателя

- **Неправильная настройка торможения постоянным током при останове.**

- Момент торможения при останове слишком мал, увеличьте значение F04.07.
- Время торможения при останове слишком мало, увеличьте значение F04.09.

7.2.10 Выходная частота не соответствует заданной

- **Заданная частота превышает максимальную частоту.**

Если заданная частота превышает установленное значение максимальной частоты, выходная частота будет равна максимальной. Уменьшите задание так, чтобы оно было ниже максимальной частоты, или проверьте правильность значений параметров F00.11 и F00.12.

8 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

8.1 Общее описание

Электромагнитная совместимость – это способность электрооборудования стабильно функционировать в реальных условиях воздействия электромагнитной среды и не создавать недопустимых электромагнитных помех остальному электрооборудованию.

8.2 Описание стандартов ЭМС

В соответствии с национальным стандартом GB/T12668.3 ПЧ должен быть устойчивым к воздействию электромагнитных помех. Данный ПЧ соответствует последнему международному стандарту — IEC/EN61800-3: 2004 (Силовые электроприводы с регулируемой скоростью вращения часть 3: требования по ЭМС и специальные методы испытаний), аналогичному национальному стандарту GB/T12668.3.

IEC/EN61800-3 оценивает ПЧ с точки зрения устойчивости к электромагнитным помехам и эмиссии помех преобразователем частоты. Для проверки уровня эмиссии электромагнитного излучения проводятся испытания на радиочастотное излучение, кондуктивные помехи и гармонические искажения сети питания. Для проверки устойчивости ПЧ к электромагнитным помехам проводятся испытания на стойкость к кондуктивным помехам и радиочастотному излучению, к скачкам напряжения, импульсным помехам, электростатическим и низкочастотных помех.

Испытания проводятся строго согласно требованиям стандарта IEC/EN61800-3, ПЧ должен быть установлен и использоваться в строгом соответствии с настоящим Руководством по эксплуатации главу 8.3.

8.3 Меры по повышению ЭМС

8.3.1 Влияние гармоник в сети питания

Значительные гармонические искажения в сети питания могут повредить ПЧ. При низком качестве питающей сети рекомендуется установить входной дроссель переменного тока или фильтр подавления гармоник. См. Рис. 3-6 (подключение питания ПЧ) для выбора автоматического выключателя с учетом наличия гармоник.

8.3.2 Рекомендации по снижению электромагнитных помех при монтаже ПЧ

1. ПЧ и другое оборудование должно быть надежно заземлено.
2. Не рекомендуется прокладывать силовые кабели на входе и выходе ПЧ параллельно кабелям цепей управления, предпочтительнее перпендикулярное пересечение кабелей.
3. Силовой кабель на выходе должен иметь экранирование или располагаться в металлическом кожухе, экранирование и кожух должны быть заземлены. Кабели управления должны представлять собой экранированную витую пару. Экранирование должно быть заземлено.
4. Если длина моторного кабеля больше 50 м, необходимо установить выходной фильтр или моторный дроссель.



Рис. 8-1 Прокладка кабеля и заземление экранирования

8.3.3 Заземление

1. ПЧ и другие устройства должны быть заземлены. Если требуется общая точка заземления, необходимо заземлять устройства именно в одной точке, использование общего кабеля заземления не рекомендуется.
2. Для снижения сопротивления цепи заземления необходимо использовать кабель максимально большого сечения. При одном и том же сечении кабель с плоским профилем обладает меньшим высокочастотным сопротивлением, чем кабель круглого сечения, что делает применение плоских кабелей для заземления предпочтительным. Кабель заземления должен быть минимальной длины, а точка заземления должна располагаться максимально близко к ПЧ.
3. Если моторный кабель четырехжильный, кабель заземления должен быть заземлен со стороны ПЧ, а другая сторона кабеля заземления соединена с клеммой заземления двигателя. Наилучший результат достигается, если ПЧ и двигатель имеют разные точки заземления.
4. Заземление ПЧ обязательно надо отделить от заземления других элементов – компьютеров, датчиков и т.д. Если заземление всех элементов цепей управления соединены между собой, помехи, формируемые токами утечки, будут влиять на все оборудование, кроме ПЧ.
5. Для снижения высокочастотного сопротивления используйте крепежные болты; в точках соединений необходимо удалить краску.
6. Прокладку кабеля заземления следует проводить вдали от чувствительных к помехам линий ввода/вывода; тем не менее кабель заземления должен быть минимальной длины.

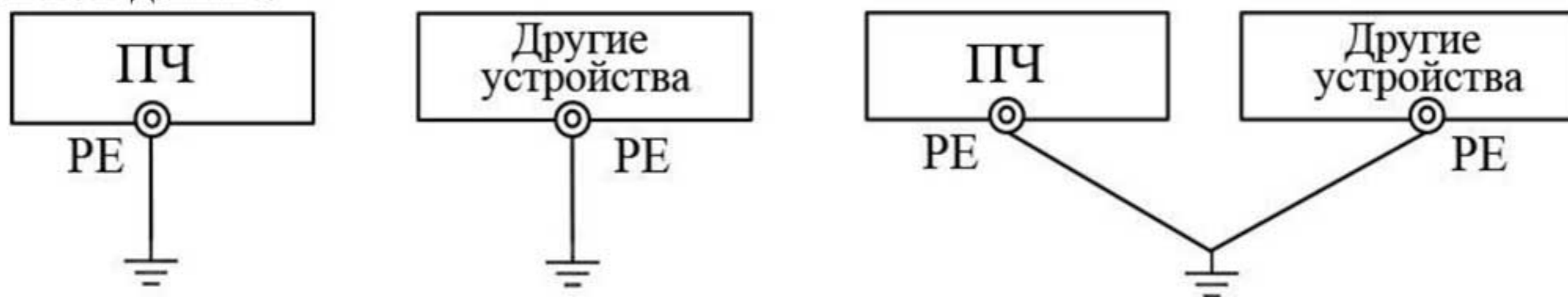


Рис. 8-2 Правильное заземление ПЧ и другого устройства

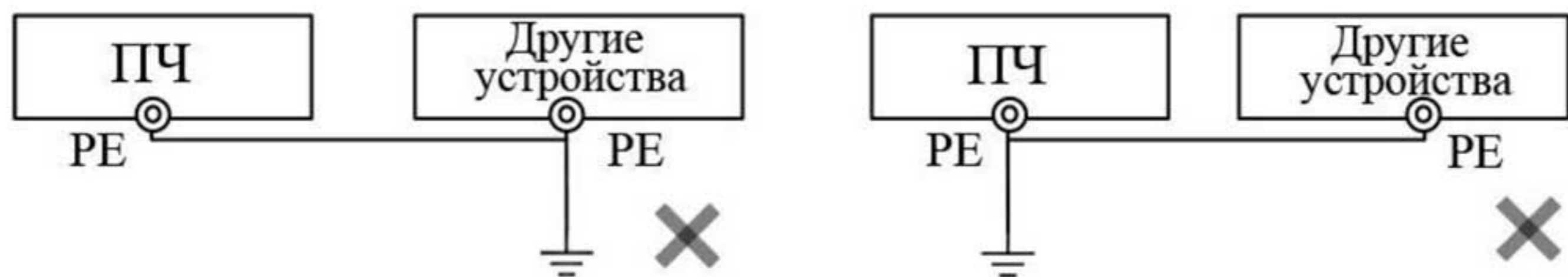


Рис. 8-3 Неправильное заземление ПЧ и другого устройства

8.3.4 ЭМС при совместной работе ПЧ с периферийным оборудованием (влияние помех от оборудования на ПЧ)

При работе ряда элементов оборудования (реле, контакторы, электромагнитные тормоза) генерируются электромагнитные помехи. Если ПЧ работает некорректно из-за этих помех, то следует сделать следующее:

1. Установить фильтр на устройство, генерирующее помехи.
2. Установить ЭМС фильтр на входе в ПЧ, см. главу 8.3.7.
3. Кабели цепей управления должны представлять собой витую пару с заземленным экраном.

8.3.5 ЭМС при совместной работе ПЧ с периферийным оборудованием (влияние помех от ПЧ на оборудование)

Различают помехи двух типов: излучение от ПЧ в эфир и кондуктивные помехи. Ниже приведены различные способы подавления этих помех:

1. Сигналы измерительных приборов, датчиков, приемных устройств, как правило, слабы. Если подобные устройства располагаются с ПЧ в одном шкафу, то помехи ПЧ могут значительно влиять на такое оборудование. Рекомендации по снижению

воздействия помех от ПЧ приведены ниже:

- Располагайте эти устройства вдали от ПЧ.
 - Не прокладывайте кабели цепей управления параллельно с силовыми и не связывайте их вместе.
 - Все кабели должны быть экранированы и заземлены.
 - Установите ферритовое кольцо на моторный кабель (никель-цинковое кольцо с подавлением частоты > 30МГц), сделав 2-3 витка.
 - Если приведенные выше рекомендации не помогли, установите ЭМС фильтр на выходе ПЧ.
2. Когда сторонние устройства и ПЧ подключены к одному участку электросети, возможно возникновение кондуктивных помех. Установите ЭМС фильтр на входе ПЧ. См. главу 8.3.7.
 3. Заземлите периферийные устройства отдельно от ПЧ, чтобы снизить помехи от совместного заземления.

8.3.6 Снижение тока утечки

Распределенная емкость формируется между кабелем и землей. Чем больше длина кабеля, тем больше распределенная емкость и тем больше ток утечки. Величина тока утечки зависит также от частоты коммутации. Для снижения токов утечки рекомендуется по возможности сократить длину силового кабеля и/или уменьшить частоту коммутации.

8.3.7 Меры предосторожности при установке ЭМС фильтра на входе ПЧ.

1. Т.к. фильтр относится к Классу I электрических приборов, металлический корпус фильтра должен иметь хороший контакт с металлическим заземлением, например, шкафа управления, где он установлен. Это гарантирует устойчивую проводимость. В противном случае существует опасность поражения электрическим током и возникновения сильных электромагнитных помех.
2. Тесты показали, что фильтр должен быть заземлен в одной точке с контактом РЕ преобразователя частоты. В других случаях помехи значительно возрастают.
3. Если фильтр устанавливается в шкафу управления, то он должен располагаться как можно ближе к вводу питания, т.е. входной кабель фильтра должен быть минимальной длины.
4. Если входной и выходной кабель фильтра расположены рядом, электромагнитные помехи могут пойти в обход фильтра, и его работа становится неэффективной.
5. Обычно фильтр имеет специальную клемму для подключения заземления, но если фильтр заземлять только через нее на корпус шкафа, то из-за значительного высокочастотного сопротивления кабеля фильтр будет хуже подавлять помехи. Рекомендуется при монтаже фильтра снимать защитную краску с металлических монтажных поверхностей фильтра и посадочной площадки шкафа для улучшения контакта между ними.

9 Техническое обслуживание и проведение проверок

9.1 Техническое обслуживание и проведение проверок

Из-за постоянного изменения условий внешней среды и, соответственно, условий эксплуатации (изменение температуры, влажности, воздействия дыма, пыли) или из-за износа деталей ПЧ в ходе эксплуатации могут возникать различные неполадки и сбои в работе ПЧ. Для максимального продления срока службы ПЧ необходимо регулярно проводить осмотр и перечисленные ниже профилактические работы.

- После транспортировки проверьте наличие повреждений ПЧ и его компонентов, а также затяжку винтов.
- Периодически проводите чистку ПЧ от пыли и грязи и проверяете затяжку винтов.
- Если ПЧ не включается длительное время, необходимо не реже одного раза в 6 месяцев на 30 минут подавать на него напряжение.
- Защитите преобразователь от высокой влажности и попадания в него металлических частиц. При необходимости поместите ПЧ в электрический шкаф или специальное помещение с соблюдением защитных мер.

При эксплуатации ПЧ необходимо регулярно проверять:

- Двигатель не должен вибрировать или издавать необычные звуки.
- ПЧ и двигатель не должны перегреваться.
- Температура окружающей среды не должна быть выше допустимой.
- Значение тока на экране пульта не должно превышать допустимое значение.
- Охлаждающий вентилятор снизу ПЧ должен работать нормально.

Периодическое обслуживание ПЧ повышает срок его службы. Всегда отключайте питание перед проведением работ по обслуживанию и не начинайте работы до того, как погаснет светодиодный индикатор.

Табл. 9-1 Периодический осмотр и обслуживание

Пункт	Проверка	Метод устранения
Клеммы силовой цепи и цепей управления	Затяжка винтов	Затянуть винты
Радиатор	Наличие грязи или пыли	Удалите грязь и пыль сжатым воздухом при давлении 4~6 кг/см ²
Плата		
Вентилятор	Необычные шумы, вибрация, превышение срока службы 20000 часов	Замените вентилятор.
Силовые элементы	Наличие загрязнений и пыли	Удалите грязь и пыль сжатым воздухом при давлении 4~6 кг/см ²
Электролитический конденсатор	Наличие следов утечки электролита, выцветание, разбухание или специфический запах.	Замените конденсатор

Для сохранения работоспособности ПЧ в течение всего срока службы необходимо проводить периодические проверки, техническое обслуживание и необходимую замену деталей ПЧ. Сроки проведения периодического обслуживания зависят от условий эксплуатации и нагрузки на ПЧ в работе. В Табл. 9-2 ниже представлены сроки замены некоторых деталей:

Табл. 9-2 Сроки замены элементов ПЧ

Элемент / деталь	Стандартные сроки замены
Вентилятор	Каждые 2~3 года
Электролитический конденсатор	Каждые 4~5 лет
Плата управления	Каждые 5~8 лет

Стандартный период замены рассчитан исходя из следующих условий:

- Окружающая температура: 30°C (среднегодовая).
- Коэффициент нагрузки: 80% от максимально допустимого значения.
- Время работы: максимум 12 часов в день.

9.2 Гарантийные обязательства

Производитель предоставляет гарантию согласно следующим условиям:

1. Гарантия предоставляется только на ПЧ. Срок гарантии: 12 месяцев с момента продажи.
2. Гарантийное обслуживание в России и странах ТС проводит ООО «Оптимус Драйв», +7 (495) 280-19-42, www.optimusdrive.ru, info@optimusdrive.ru.
3. Гарантия не предоставляется в следующих случаях:
 - Неправильная эксплуатация.
 - Нарушение условий окружающей среды.
 - Повреждения из-за пожара, наводнения и аномальных колебаний напряжения.
 - Неправильное подключение.
 - Несанкционированное изменение конструкции или замена элементов ПЧ.
4. Полные условия предоставления гарантии размещены на сайте www.optimusdrive.ru

Приложение А: Протокол связи Modbus

1. Область применения

- Серия ПЧ: EM100
- Характеристики сети: Поддержка протокола Modbus RTU, один ведущий / несколько ведомых, интерфейс RS485.

Типовой формат сообщения RTU:

Стартовый бит	Адрес устройства	Код функции	Данные	CRC	Стоповый бит
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	n*8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

2. Аппаратный интерфейс

1. RS485, асинхронный полудуплексный режим связи. Приоритет передачи LSB.
2. Формат данных RS485 по умолчанию: 1-8-N-1, скорость обмена: 9600 бит/с.
3. Формат данных 1-8-N-1, 1-8-O-1, 1-8-E-1, настройки скорости обмена 4800, 9600, 19200 и 38400 бит/с задаются настройкой параметра F10.01.
4. Для снижения влияния внешних помех рекомендуется применять экранированный кабель связи типа витая пара.

4. Формат протокола



Рис. 1 Формат протокола

Четность в ADU (Application Data Unit – Блок данных) определяется четностью CRC16 первых трех частей ADU и переключением старших и младших байтов. В формате протокола младший байт четности CRC идет первым, старший байт идет за младшим.

4. Описание команд

Командный код 0x03: Чтение параметров и состояния ПЧ.

Пункт блока данных (ADU)	Число байт	Диапазон
Запрос ведущего:		
Адрес ведомого	1	0~127
Код команды	1	0x03
Адрес начального регистра	2	0x0000~0xFFFF
Число регистров	2	0x0000~0x0008
Четность CRC (младший байт идет первым)	2	
Ответ ведомого:		
Адрес ведомого	1	Адрес ПЧ
Код команды	1	0x03
Длина в байтах	1	2* число регистров
Регистр данных	2* число регистров	
Четность CRC	2	

Примечание: Последовательно можно прочитать не более 8 функциональных кодов.

Командный код 0x06: Запись одного функционального кода или параметра ПЧ

Пункт блока данных (ADU)	Число байт	Диапазон
Запрос ведущего:		
Адрес ведомого	1	0~127
Код команды	1	0x06
Адрес начального регистра	2	0x0000~0xFFFF
Число регистров	2	0x0000~0xFFFF
Четность CRC	2	
Ответ ведомого:		
Адрес ведомого	1	Адрес ПЧ
Код команды	1	0x06
Длина в байтах	2	0x0000~0xFFFF
Регистр данных	2	0x0000~0xFFFF
Четность CRC	2	

Командный код 0x10: Запись нескольких командных кодов или параметров ПЧ

Пункт блока данных (ADU)	Число байт	Диапазон
Запрос ведущего:		
Адрес ведомого	1	0~127
Код команды	1	0x10
Адрес начального регистра	2	0x0000~0xFFFF
Число регистров	2	0x0000~0x0008
Четность CRC	1	2* число регистров
Ответ ведомого:	2* число регистров	
Адрес ведомого	2	
Код команды		
Длина в байтах	1	Адрес ПЧ
Регистр данных	1	0x10
Четность CRC	2	0x0000~0xFFFF
Запрос ведущего:	2	0x0000~0x0008
Адрес ведомого	2	

Примечание: Возможна последовательная запись до 8 функциональных кодов.

Командный код 0x08: Диагностика и настройка цепи

Пункт ADU	Число байта	Диапазон
Запрос ведущего:		
Адрес ведомого	1	0~127
Код команды	1	0x08
Адрес начального регистра	2	0x0000~0xFFFF
Число регистров	2	
Четность CRC	2	
Ответ ведомого:		
Адрес ведомого	1	Адрес ПЧ
Код команды	1	0x08
Длина в байтах	2	0x0000~0xFFFF
Регистр данных	2	
Четность CRC	2	

Примечание: Командный код 0x08 – только для проверки цепи.

5. Описание формата протокола

5.1 Код адреса

Адрес ведомого ПЧ. Диапазон: 1~247, 0 – широковещательный адрес.

5.2 Код команды

Код команды	Функция
03H	Чтение параметров и байта статуса ПЧ
06H	Запись одного функционального кода или параметра ПЧ
10H	Запись нескольких функциональных кодов или параметров ПЧ
08H	Диагностика и настройка цепи

5.3 Распределение адресов регистров

Наименование	Адрес	Описание
Код функции	0000H~ 1F1FH (адрес хранения)	Старший байт является номером группы параметров: F00~F11, C00 и E00 соответствуют старшим байтам 00H~0BH, 10H и 11H. Младший байт является номером параметра в группе: 0~31 соответствуют младшим байтам 00H~1FH. Например: адресом хранения для F00.09 является 0009H. Адрес хранения запрещен для часто изменяемых параметров. Иначе память преобразователя EEPROM может быть повреждена и возникнет ошибка EEd.
	2000H~ 3F1FH (временный адрес хранения)	Для часто изменяемых параметров адрес выше 2000H предназначен для защиты EEPROM ПЧ от повреждения. Для этих кодов сохранение при отключении питания происходить не будет. Например, адресом временного хранения числового задания частоты (F00.07) является 2007H.
Команда управления	4000H	См. таблица 1
Рабочее состояние	4100H	См. таблица 1

5.4 Четность CRC

Передающее устройство подсчитывает значение четности CRC, а затем прикрепляет его к сообщению. Принимающее устройство также подсчитывает значение четности CRC и сравнивает его с полученным значением. Если оба значения не совпадают, значит, во время передачи произошла ошибка.

Процесс расчета четности CRC:

1. Определите регистр четности CRC и инициализируйте его, как FFFFH.
2. Проведите расчет XOR («Исключающее или») между первым байтом переданного сообщения и значением регистра четности CRC, затем поместите результат в регистр четности CRC. Начало идет от адреса кода, стартовый и стоп-бит не подсчитываются.
3. Соберите и проверьте LSB (младший значащий бит регистра четности CRC).
4. Если LSB равен 1, передвиньте каждый регистр четности CRC на 1 бит вправо, содержание старшего бита: 0. Проведите расчет XOR («Исключающее или») между значением регистра четности CRC и A001H, затем поместите результат в регистр четности CRC.
5. Если LSB равен 0, передвиньте каждый регистр четности CRC на 1 бит вправо, содержание старшего бита: 0.
6. Повторите шаги 3, 4 и 5 до достижения 8 сдвигов.

7. Повторите шаги 2, 3, 4, 5 и 6 и обработайте следующий байт переданного сообщения. Повторите процедуру для каждого байта сообщения.
8. Данные четности CRC после подсчета будут сохранены в регистре четности CRC.
9. Метод LUT (Look-up table – Справочная таблица) предназначен для расчета четности CRC в системах с ограниченными ресурсами по времени.

Пример функции CRC представлен ниже (язык программирования C):

```
unsigned int CRC_Cal_Value(unsigned char *Data, unsigned char Length)
{
    unsigned int crc_value = 0xFFFF;
    int i = 0;
    while(Length--)
    {
        crc_value ^= *Data++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value & 0x0001)
            {
                crc_value = (crc_value>>1)^ 0xa001;
            }
            else
            {
                crc_value = crc_value>>1;
            }
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

5.5 Сообщение об ошибке

ПЧ будет отправлять сообщение об ошибке, когда ведущее устройство отправляет ошибочные данные или ПЧ получает ошибочные данные из-за внешних помех.

При возникновении ошибки связи ведомое устройство соединяет старший бит 1 командного кода и код ошибки в ответном сообщении ведущему.

Формат фрейма ответного сообщения при возникновении ошибки связи:

Пункт блока данных (ADU)	Число байт	Диапазон
Ответное сообщение об ошибке:		
Адрес ведомого	1	0~127
Ошибка кода команды	1	Старший бит 1 кода команды
Код ошибки	1	0x01~0x13
Четность CRC (сначала младший байт)	2	

Командный код отклика при нормальной связи и ошибке связи

Нормальная связь	Ошибка связи
03H	83H
06H	86H
10H	90H
08H	88H

Описание кода ошибки

Код ошибки	Описание	Код ошибки	Описание
01H	Некорректный код команды	06H	Ведомый занят

02H	Некорректный адрес данных	10H	Ошибка фрейма: ошибка длины, ошибка четности
03H	Некорректные данные	11H	Параметр только для чтения
04H	Ошибка работы ведомого	12H	Параметр нельзя редактировать во время работы
05H	Команда разрешена, выполняется	13H	Параметр защищен паролем

Например: Ведущий передает данные фрейма в шестнадцатеричном формате F00.00 для записи значения частоты 50.00 Гц.

01H	06H	00H	00H	13H	88H	84H	9CH
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Т.к. F00.00 имеет статус «только для чтения», ПЧ отправляет сообщение об ошибке в шестнадцатеричном формате

01H	86H	11H	82H	6CH
-----	-----	-----	-----	-----

Командный код 86H в сообщении об ошибке - это старший бит 1 для 06H. Если код ошибки 11H, это означает, что параметр только для чтения.

После получения сообщения об ошибке ведущий может либо повторить отправку данных, либо действовать в зависимости от сообщения об ошибке, полученного от ПЧ.

5.6 Подробная информация по 0x08 – Диагностика и настройка цепи

Код под-функции	Данные за-проса	Данные отклика	Индикация подфункции
0000H	#data16	Аналогично запрашиваемым данным	Диагностика цепи

6. Пример

6.1 Чтение выходной частоты (C00.00) ПЧ No.01, ответ 5000(1388H), 50Гц.

Переданная последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	03H	10H	00H	00H	01H	80H	CAH	

Принятая последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Данные		01H	03H	02H	13H	88H	B5H	12H	

6.2 Запись F00.07=30Гц, задание значения первого задания частоты ПЧ No.01.

Передаваемые данные: 0BB8H (3000)

Переданная последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	20H	07H	0BH	B8H	34H	89H	

Принятая последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	20H	07H	0BH	B8H	34H	89H	

6.3 ПЧ No.01 вращает двигатель вперед. Запись 0001H по адресу 4000H.

Переданная последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	40H	00H	00H	01H	5DH	CAH	

Принятая последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	40H	00H	00H	01H	5DH	CAH	

6.4 ПЧ No. 01 останавливается. Запись 0005H 4 по адресу 000H.

Переданная последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	40H	00H	00H	05H	5CH	09H	

Принятая последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	40H	00H	00H	05H	5CH	09H	

6.5 ПЧ No. 01 выполняет сброс по неисправности. Запись 0008H по адресу 4000H.

Переданная последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	40H	00H	00H	08H	9DH	ССН	

Принятая последовательность	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Данные		01H	06H	40H	00H	00H	08H	9DH	ССН	

Таблица 1**Команда управления 1 (Адрес регистра: 4000H)**

Регистр данных	Значение	Регистр данных	Значение
0000H	Команда отключена	0006H	Останов с замедлением
0001H	Вращение вперед	0007H	Останов на выбеге
0002H	Вращение назад	0008H	Сброс ошибки
0003H	JOG Вперед	0009H	Переключение +/- на входе
0004H	JOG Назад	000AH	Не используется
0005H	Останов ведомого ПЧ	000BH	Не используется

Состояние ПЧ 1 (Адрес регистра: 4100H)

Регистр данных	Значение	Регистр данных	Значение
0000H	Настройка параметра	0004H	Slave-ПЧ остановлен
0001H	Slave-ПЧ работает	0005H	Режим JOG остановлен
0002H	Режим JOG запущен	0006H	Состояние ошибки
0003H	Автонастройка	0007H	Сброс на заводские настройки

Приложение В: Аксессуары

1. Выбор тормозного резистора

При быстром замедлении двигателя с помощью ПЧ двигатель будет отдавать энергию обратно в ПЧ (работает в генераторном режиме) и повышать, тем самым, напряжение на шине постоянного тока. Для предотвращения перенапряжения преобразователь уменьшает темп торможения, соответственно увеличивая время замедления. Результирующее время замедления зависит от потерь мощности в ПЧ и двигателе. Для более эффективного рассеяния энергии, генерируемой при быстром замедлении двигателя, к ПЧ можно подключить внешний тормозной резистор, который преобразует избыточную электрическую энергию в тепло.

При выборе внешнего тормозного резистора необходимо учитывать характеристики ПЧ. См. таблицу ниже для правильного выбора тормозного резистора, исходя из типа преобразователя.

Модель ПЧ	Мощность двигателя (кВт)	Сопротивление резистора(Ω)	Мощность резистора (Вт)	Сечение кабеля (мм ²)
EM100-0R4-1B	0.4	≥ 360	≥ 100	1
EM100-0R7-1B	0.75	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-1R5-1B	1.5	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-2R2-1B	2.2	≥ 90	≥ 400	2.5
EM100-4R0-1B	4.0	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-0R4-2B	0.4	≥ 360	≥ 100	1
EM100-0R7-2B	0.75	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-1R5-2B	1.5	≥ 180	≥ 200	1.5
EM100-2R2-2B	2.2	≥ 90	≥ 400	2.5
EM100-4R0-2B	4.0	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-5R5-2B	5.5	≥ 30	≥ 2000	6
EM100-7R5-2B	7.5	≥ 30	≥ 2000	6
EM100-0R7-3B	0.75	≥ 360	≥ 200	1
EM100-1R5-3B	1.5	≥ 180	≥ 400	1.5
EM100-2R2-3B	2.2	≥ 180	≥ 400	1.5
EM100-4R0-3B	4.0	≥ 90	≥ 800	2.5
EM100-5R5-3B	5.5	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-7R5-3B	7.5	≥ 60	≥ 1000	4
EM100-011-3B	11	≥ 30	≥ 2000	6
EM100-015-3B	15	≥ 30	≥ 2000	6

Примечание:

Характеристики кабелей в таблице выше относятся к одному резистору. В случае параллельного подключения нескольких резисторов тормозной ключ и кабели должны соответствовать возросшему току. Кабель должен выдерживать напряжение выше 300В переменного тока при подключении к однофазной или трехфазной сети 220В, и выше 450В переменного тока при подключении к трехфазной сети 380В/415В. Термостойкость кабеля: 105°C. Поскольку резисторы имеют ограничение по рассеиванию энергии, максимальное время включения резистора для 10% ПВ – 10 сек (вкл: 10сек / выкл.: 90сек).

2. Дополнительные монтажные принадлежности

Но.	Принадлежность	Ссылка	Код продукта
1	Монтажная рамка для выноса пульта	См. раздел 2.6.4	63200129
2	Монтажный фланец (типоразмер 3)	См. раздел 3.1.7	21150176
3	Монтажный фланец (типоразмер 4)	См. раздел 3.1.7	21150177