

VACON[®] 100 INDUSTRIAL

VACON[®] 100 FLOW

ПРИВОДЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ

ПРИВОДНЫЕ МОДУЛИ IP00

VACON[®]

ВВЕДЕНИЕ

СВЕДЕНИЯ О ДОКУМЕНТЕ

Номер документа: DPD01819E

Дата: 27.03.2019

ОБ ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

Авторскими правами на это руководство обладает компания Vacon Ltd. Все права защищены. Информация в руководстве может быть изменена без предварительного уведомления. Исходный язык этих инструкций — английский.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

В этом руководстве содержится описание преобразователя частоты VACON® 100 IP00. Преобразователь частоты имеет диапазон мощности 75–800 кВт и диапазоны напряжений 208–240 В, 380–500 В или 525–690 В. Возможна поставка пяти различных размеров корпуса: MR8, MR9, MR10, MR11 и MR12. Корпус преобразователя частоты имеет степень защиты IP00, поэтому преобразователь частоты должен быть установлен в шкафу или еще одном корпусе.

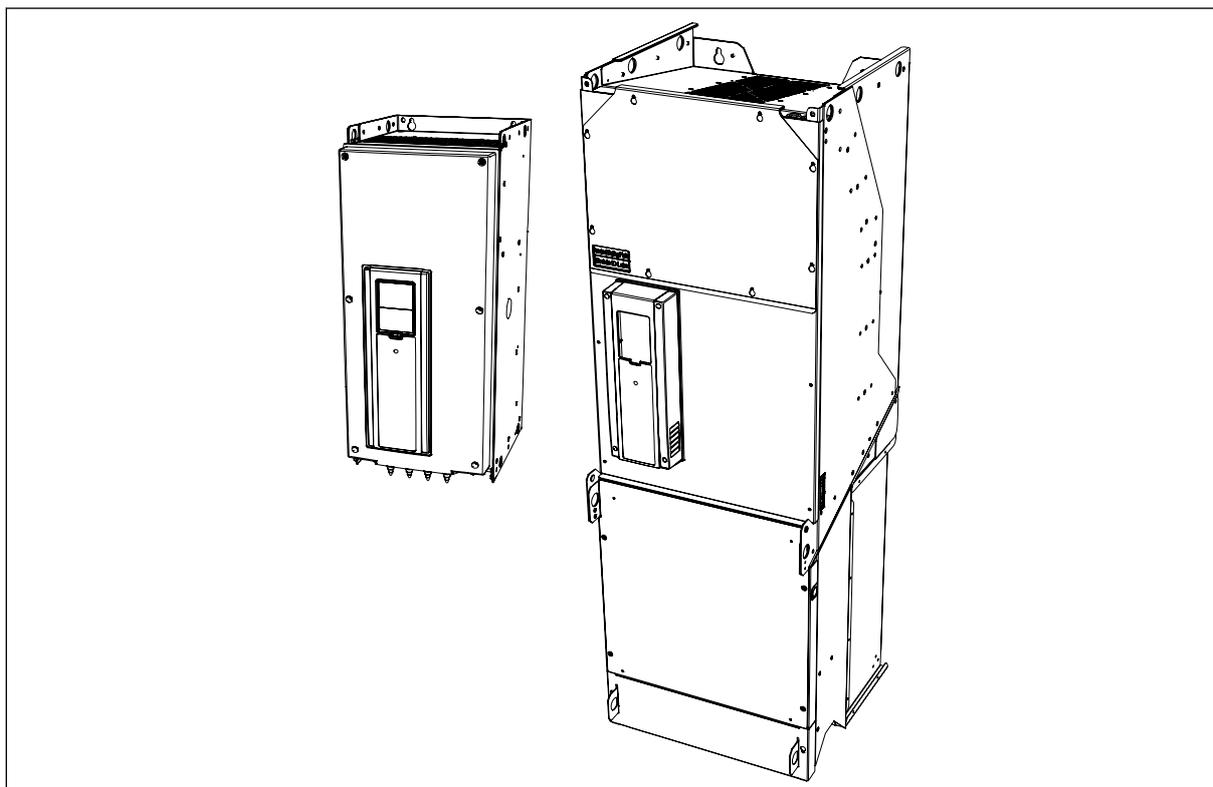


Рис. 1: Примеры преобразователя частоты VACON® 100 IP00

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

Сведения о документе	3
Об этом руководстве	3
Общие сведения об изделии	3
1 Сертификация	8
2 Безопасность	9
2.1 Символы техники безопасности в этом руководстве	9
2.2 Предупреж	9
2.3 Внимание	10
2.4 Заземление и защита от замыкания на землю	11
2.5 Использование устройства RCD или RCM	13
3 Получение товара	14
3.1 Этикетка на упаковке	14
3.2 Код обозначения типа	15
3.3 Содержание поставки	15
3.4 Удаление упаковки и подъем преобразователя частоты	16
3.4.1 Масса преобразователя частоты переменного тока	16
3.4.2 Подъем преобразователя частоты IP00	17
3.5 Этикетка «Product modified»	20
3.6 Утилизация	21
4 Установочные размеры	22
4.1 Габариты MR8, IP00	22
4.2 Габариты корпусов MR9 и MR11, IP00	23
4.3 Габариты MR10 и MR12, IP00	24
4.4 Размеры для монтажа с использованием фланца в MR8	26
4.5 Размеры для монтажа с использованием фланца в MR9	27
4.6 Размеры для монтажа с использованием фланца в MR10	28
4.7 Габариты дополнительных модулей для MR10 и MR12	29
5 Монтаж в шкаф	31
5.1 Общая информация	31
5.1.1 Общая информация по монтажу, MR8–MR9	31
5.1.2 Общая информация по монтажу, MR10	32
5.1.3 Общая информация по монтажу, MR11–MR12	35
5.2 Механический монтаж	40
5.2.1 Монтаж приводного модуля IP00 в шкаф	40
5.2.2 Подъем преобразователя частоты IP00	42
5.2.3 Установка дистанционного блока управления	45
5.2.4 Охлаждение и свободное пространство вокруг преобразователя частоты	46

6	Соединения кабелей питания	49
6.1	Определение параметров и выбор кабелей	49
6.1.1	Сечения кабелей и размеры предохранителей, IEC	49
6.1.2	Сечения кабелей и данные предохранителей, Северная Америка ..	60
6.2	Кабели тормозного резистора	67
6.3	Подготовка к установке кабеля	71
6.4	Монтаж кабелей	72
6.4.1	Размеры корпуса MR8, MR9 и MR11	72
6.4.2	Размеры корпуса MR10 и MR12	79
7	Блок управления	88
7.1	Компоненты блока управления	88
7.2	Кабели блока управления	90
7.2.1	Выбор кабелей управления	90
7.2.2	Клеммы управления и DIP-переключатели	91
7.3	Подключение шины Fieldbus	95
7.3.1	Внутренние платы промышленной шины в изделиях VACON® 100 ..	96
7.3.2	Общие инструкции по прокладке кабелей для промышленной шины ...	97
7.3.3	Ввод в эксплуатацию и прокладка кабелей Ethernet	101
7.3.4	Ввод в эксплуатацию и прокладка кабелей RS485	103
7.4	Установка дополнительных плат	108
7.4.1	Процедура установки	110
7.5	Установка батареи для часов реального времени (RTC)	111
7.6	Барьеры с гальваническим разделением	111
8	Ввод в эксплуатацию и дополнительные инструкции	113
8.1	Техника безопасности при вводе в эксплуатацию	113
8.2	Управление работой двигателя	114
8.2.1	Проверки, выполняемые перед запуском двигателя	114
8.3	Измерение изоляции кабеля и двигателя	114
8.4	Монтаж в сети электроснабжения с заземлением фазы	115
8.5	Монтаж в системе типа IT	115
8.5.1	Перемычка ЭМС в MR8	115
8.5.2	Перемычка ЭМС в MR9	116
8.5.3	Электромагнитная перемычка в MR10 и MR12	118
8.6	Техническое обслуживание	121
8.6.1	Интервалы обслуживания	121
8.6.2	Замена вентиляторов преобразователя частоты	122
8.6.3	Загрузка программного обеспечения	127
9	Технические характеристики, VACON® 100 INDUSTRIAL	131
9.1	Номинальные значения мощности привода переменного тока	131
9.1.1	Напряжение сети 208–240 В	131
9.1.2	Напряжение сети 380–500 В	132
9.1.3	Напряжение сети 525–690 В	133
9.1.4	Перегрузочная способность	133
9.1.5	Номинальные значения тормозных резисторов	134
9.2	VACON® 100 INDUSTRIAL — технические характеристики	139

10	Технические характеристики, VACON® 100 FLOW	144
10.1	Номинальные значения мощности привода переменного тока	144
10.1.1	Напряжение сети 208–240 В	144
10.1.2	Напряжение сети 380–500 В	145
10.1.3	Напряжение сети 525–690 В	146
10.1.4	Перегрузочная способность	146
10.2	VACON® 100 FLOW — технические характеристики	148
11	Технические данные цепей управления	153
11.1	Технические данные цепей управления	153

1 СЕРТИФИКАЦИЯ

Ниже перечислены сертификаты, выданные для данного изделия VACON®.

1. Декларация соответствия нормативам ЕС
2. Сертификат UL *
 - Регистрационный номер сертификата cULus E171278.
3. Корейский сертификат КС
 - Регистрационный номер MSIP-REM-V93-VC100.

* Сертификат UL действует при входном напряжении до 600 В.

2 БЕЗОПАСНОСТЬ

2.1 СИМВОЛЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ

В этом руководстве для обозначения предупреждений и предостережений, относящихся к технике безопасности, используются определенные символы. В предупреждениях и предостережениях содержится важная информация относительно способов предотвращения повреждений оборудования или системы.

Внимательно ознакомьтесь с предупреждениями и предостережениями и следуйте содержащимся в них указаниям.

Табл. 1: Символы, относящиеся к технике безопасности

Символ	Текст	Описание
	ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!	Несоблюдение инструкций может привести к травмам или к смерти.
	ВНИМАНИЕ!	Несоблюдение инструкций может привести к повреждению оборудования.
	ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ!	Несоблюдение инструкций может привести к ожогам.

2.2 ПРЕДУПРЕЖ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Когда привод подключен к сети электроснабжения, запрещается прикасаться к компонентам блока питания. На подключенном к сети электроснабжения приводе эти компоненты находятся под напряжением. Это напряжение может быть очень опасным для человека.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не прикасайтесь к клеммам кабеля двигателя U, V, W, а также к клеммам тормозного резистора и клеммам, на которые выводится напряжение постоянного тока, если привод подключен к сети электроснабжения. Если привод подключен к сети электроснабжения, эти клеммы находятся под напряжением, даже если двигатель не работает.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Не прикасайтесь к клеммам управления привода. На них может присутствовать опасное напряжение, даже если привод отключен от сети электроснабжения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Прежде чем начинать электротехнические работы на приводе, отключите привод от сети электроснабжения и убедитесь в том, что двигатель остановился. Закройте доступ к источнику питания и повесьте соответствующую табличку. Убедитесь в отсутствии внешних источников питания, которые могут неожиданно подать напряжение во время работы. Помните, что на стороне нагрузки привода также может генерироваться напряжение. Подождите 5 минут, прежде чем открывать дверцу шкафа или крышку преобразователя частоты. С помощью измерительного прибора убедитесь в отсутствии напряжения. Клеммы и компоненты привода могут оставаться под напряжением в течение 5 минут после отключения от сети электроснабжения и остановки двигателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед подключением привода к сети электроснабжения убедитесь в том, что передняя крышка и крышка кабельного отсека привода закрыты. Если привод подключен к сети электроснабжения, на клеммах преобразователя частоты будет присутствовать напряжение.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Если непреднамеренный запуск двигателя может повлечь за собой риски, отключите двигатель от привода. При включении питания, а также при сбросе тормоза или отказа двигатель будет немедленно запускаться, если включен сигнал пуска, при условии что импульсное управление не было выбрано для логики пуска/останова. При внесении изменений в параметры, приложения или программное обеспечение могут также измениться функции входов/выходов (включая пусковые входы).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Для монтажа, прокладки кабелей или техобслуживания рекомендуется надевать защитные перчатки, так как об острые края корпуса преобразователя частоты можно порезаться.

2.3 ВНИМАНИЕ**ОСТОРОЖНО!**

Не перемещайте привод переменного тока. Во избежание повреждения привода он должен быть зафиксирован стационарно.

**ОСТОРОЖНО!**

Не производите измерения, когда привод переменного тока подключен к сети электроснабжения. Это может привести к повреждению привода.

**ОСТОРОЖНО!**

Убедитесь в наличии усиленного защитного заземления. Такое заземление является обязательным, поскольку ток прикосновения приводов переменного тока превышает 3,5 мА переменного тока (см. EN 61800-5-1). См. главу 2.4 *Заземление и защита от замыкания на землю*.

**ОСТОРОЖНО!**

Используйте только оригинальные запасные части. Использование неоригинальных запасных частей может привести к повреждению привода.

**ОСТОРОЖНО!**

Не прикасайтесь к компонентам на печатных платах. Статическое напряжение может привести к повреждению этих компонентов.

**ОСТОРОЖНО!**

Убедитесь в том, что уровень электромагнитных помех привода переменного тока соответствует параметрам используемой сети электроснабжения. См. главу 8.5 *Монтаж в системе типа IT*. Несоответствующий уровень электромагнитных помех может привести к повреждению привода. Если используется заземление фазы, измените уровень электромагнитных помех на C4, см. главу 8.5 *Монтаж в системе типа IT*. Дополнительные сведения о допустимых типах приводов для выполнения заземления фазы см. в главе 8.4 *Монтаж в сети электроснабжения с заземлением фазы*.

**ОСТОРОЖНО!**

Избегайте радиопомех. В бытовой среде привод переменного тока может вызывать радиопомехи.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Двигатель автоматически запускается после автоматического сброса отказа, если включена функция автоматического сброса. См. руководство по применению.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если привод переменного тока используется в качестве составной электроустановки, то изготовитель установки должен снабдить ее выключателем сетевого питания (см. EN 60204-1).

2.4 ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ

**ОСТОРОЖНО!**

Преобразователь частоты должен быть обязательно заземлен с помощью провода заземления, подключенного к клемме заземления, обозначенной символом ⊕. Отсутствие провода заземления может привести к повреждению привода.

Ток прикосновения приводов переменного тока превышает 3,5 мА переменного тока. В соответствии с требованиями стандарта EN 61800-5-1 цепь защиты должна удовлетворять по меньшей мере одному из следующих условий:

должно использоваться фиксированное подключение;

- a) провод защитного заземления должен иметь поперечное сечение не менее 10 мм² (медный) или 16 мм² (алюминиевый); ИЛИ
- b) должно быть предусмотрено автоматическое отключение сети электроснабжения при нарушении целостности провода защитного заземления. См. главу 6 *Соединения кабелей питания*. ИЛИ
- c) Должна быть предусмотрена дополнительная клемма для второго провода защитного заземления того же поперечного сечения, что и первый провод защитного заземления.

Табл. 2: Площадь сечения провода защитного заземления

Площадь поперечного сечения фазных проводов (S) [мм ²]	Минимальная площадь поперечного сечения соответствующего провода защитного заземления [мм ²]
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Приведенные в таблице значения действительны только в том случае, если провод защитного заземления изготовлен из того же металла, что и фазные провода. В противном случае площадь поперечного сечения провода защитного заземления определяется таким образом, чтобы его проводимость была равна проводимости, полученной путем применения этой таблицы.

Площадь поперечного сечения каждого провода защитного заземления, не входящего в состав кабеля сети электроснабжения или оболочки кабеля, ни при каких обстоятельствах не может быть меньше

- 2,5 мм² при наличии механической защиты и
- 4 мм² при отсутствии механической защиты. Если оборудование подключается через шнур, необходимо обеспечить выполнение следующего условия: в случае сбоя механизма компенсации натяжения провод защитного заземления должен обрываться последним из проводов шнура.

Всегда необходимо соблюдать местные нормативы, касающиеся минимального сечения провода защитного заземления.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Из-за больших емкостных токов в приводе переменного тока выключатели для защиты от тока замыкания на землю могут работать неправильно.

**ОСТОРОЖНО!**

Запрещено проводить испытания привода на электрическую прочность по напряжению. Эти испытания уже были проведены изготовителем. Выполнение испытаний на электрическую прочность может привести к повреждению привода.

2.5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВА RCD ИЛИ RCM

При работе преобразователя частоты в проводе защитного заземления могут возникать токи. Для защиты от прямого или непрямого контакта можно использовать устройство защитного отключения (RCD) или устройство контроля дифференциального тока (RCM). Используйте устройство RCD типа В или RCM на стороне подключения преобразователя частоты к сети электроснабжения.

3 ПОЛУЧЕНИЕ ТОВАРА

Перед отправкой преобразователя частоты VACON® клиенту изготовитель проводит целый ряд испытаний преобразователя частоты. При получении внимательно осмотрите упаковку. После удаления упаковки осмотрите преобразователь частоты и убедитесь в отсутствии повреждений, вызванных транспортировкой.

Если преобразователь частоты был поврежден при транспортировке, свяжитесь с компанией по страхованию грузов или с транспортным агентством.

Чтобы убедиться в правильности и комплектности поставки, сравните обозначение типа продукта с кодом обозначения типа. См. главу 3.2 Код обозначения типа.

3.1 ЭТИКЕТКА НА УПАКОВКЕ

Проверьте комплектность поставки, сравнив данные заказа с данными, указанными на упаковочной этикетке. Если поставка не соответствует вашему заказу, немедленно обратитесь к поставщику.



Рис. 2: Этикетка на упаковке преобразователей частоты VACON®

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| A. Номер партии | F. Номинальный выходной ток |
| B. Номер заказа VACON® | G. Степень защиты IP |
| C. Код обозначения типа | H. Код применения |
| D. Серийный номер | I. Номер заказа клиента |
| E. Напряжение сети электроснабжения | |

3.2 КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ТИПА

Код обозначения типа изделия состоит из стандартных кодов и кодов дополнительных устройств (опций). Каждая из частей кода обозначения типа должна соответствовать данным, указанным в вашем заказе. Например, код может иметь следующий формат:

VACON0100-3L-0385-5-FLOW+IP00

Табл. 3: Описание частей кода обозначения типа

Код	Описание
VACON0100	Семейство изделий: VACON0100 = семейство изделий VACON® 100
3L	Вход/функция: 3L = 3-фазный вход
0385	Номинальный ток преобразователя частоты в амперах. Например, 0385 = 385 А
5	Напряжение сети электроснабжения: 2 = 208–240 В 5 = 380–500 В 7 = 525–690 В
FLOW	Изделие: (пусто) = преобразователь частоты VACON® 100 INDUSTRIAL FLOW = преобразователь частоты VACON® 100 FLOW
+IP00	Корпус преобразователя частоты имеет степень защиты IP00.

3.3 СОДЕРЖАНИЕ ПОСТАВКИ

Содержание поставки для корпусов MR8–MR9

- Преобразователь частоты с защитой IP00 со встроенным блоком управления
- Пакет с принадлежностями
- Руководство по монтажу, руководство по применению и руководства по заказанным дополнительным устройствам

Содержание поставки для корпусов MR10

- Преобразователь частоты с защитой IP00 со встроенным блоком управления
- Пакет с принадлежностями
- Модуль дополнительных устройств, если заказывались дополнительные устройства
- Руководство по монтажу, руководство по применению и руководства по заказанным дополнительным устройствам

Содержание поставки для корпусов MR11–MR12

- Преобразователь частоты с защитой IP00: 2 блока питания, 1 из них со встроенным блоком управления
- Пакет с принадлежностями
- Модуль дополнительных устройств, если заказывались дополнительные устройства
- Кабель цепи постоянного тока
- Набор оптоволоконных кабелей
- Руководство по монтажу, руководство по применению и руководства по заказанным дополнительным устройствам

3.4 УДАЛЕНИЕ УПАКОВКИ И ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

3.4.1 МАССА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Масса преобразователей частоты в различных вариантах корпуса сильно различается. Для извлечения преобразователя частоты из упаковки может потребоваться специальное подъемное оборудование.

Табл. 4: Масса преобразователя частоты, MR8–MR12

Размер корпуса или элемента	Масса (кг)	Масса (фунты)
Преобразователь частоты в корпусе MR8 с защитой IP00	50	110
Преобразователь частоты в корпусе MR9 с защитой IP00	107	214
Преобразователь частоты в корпусе MR10 с защитой IP00	221	487
Преобразователь частоты в корпусе MR10 с защитой IP00 и дополнительный модуль с тормозным прерывателем	252	556
Преобразователь частоты в корпусе MR10 с защитой IP00 и дополнительный модуль с тормозным прерывателем и синфазным фильтром	258	569
Преобразователь частоты в корпусе MR10 с защитой IP00 и дополнительный модуль с тормозным прерывателем, синфазным фильтром и фильтром du/dt	289	637
Преобразователь частоты в корпусе MR10 с защитой IP00 и дополнительный модуль с предохранителями переменного тока и выключателем с плавким предохранителем (код опции: +CIFD)	332	732
Преобразователь частоты в корпусе MR11 с защитой IP00	214	472
Преобразователь частоты в корпусе MR12 с защитой IP00	442	974
Преобразователь частоты в корпусе MR12 с защитой IP00 и дополнительный модуль с тормозным прерывателем	504	1111
Преобразователь частоты в корпусе MR12 с защитой IP00 и дополнительный модуль с тормозным прерывателем и синфазным фильтром	516	1138
Преобразователь частоты в корпусе MR12 с защитой IP00 и дополнительный модуль с тормозным прерывателем, синфазным фильтром и фильтром du/dt	578	1274
Преобразователь частоты в корпусе MR12 с защитой IP00 и дополнительный модуль с предохранителями переменного тока и выключателем с плавким предохранителем (код опции: +CIFD)	570	1257

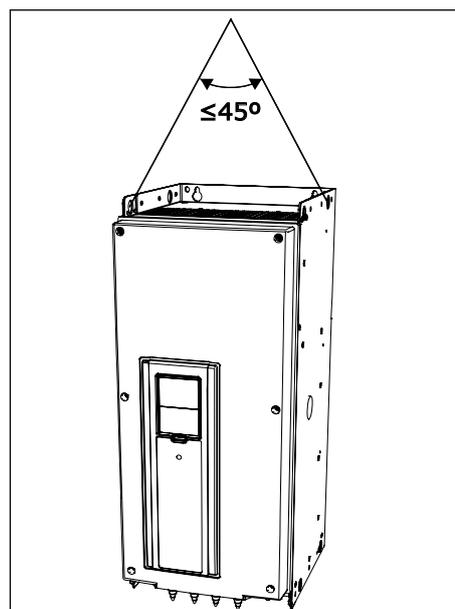
3.4.2 ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ IP00

Преобразователь частоты поставляется в горизонтальном положении на деревянном поддоне. Открывайте упаковку только на этапе монтажа преобразователя частоты. Не рекомендуется хранить преобразователь частоты в вертикальном положении.

ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ IP00, КОРПУСА MR8 И MR9

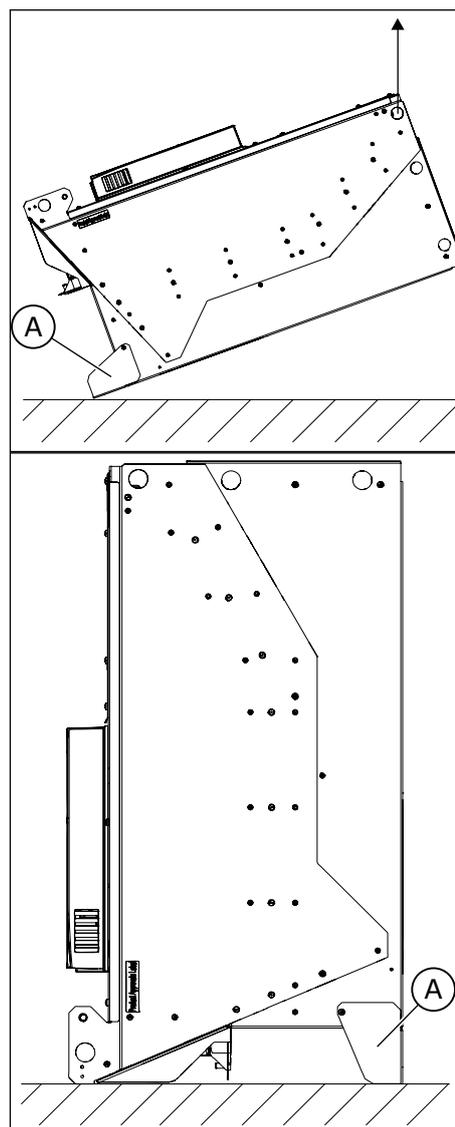
- 1 Снимите преобразователь частоты с поддона, к которому он прикручен болтами.
- 2 Подъемный механизм должен быть рассчитан на массу преобразователя частоты.

- 3 Вставьте подъемные крюки симметрично не менее чем в два отверстия.
- 4 Угол между стропами при подъеме не должен превышать 45 градусов.



ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ IP00, MR10 ИЛИ MR12 БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

- 1 Убедитесь в том, что к нижней части преобразователя частоты присоединена опора. Это позволяет защитить клеммы при подъеме преобразователя частоты или его установке на пол в вертикальном положении.

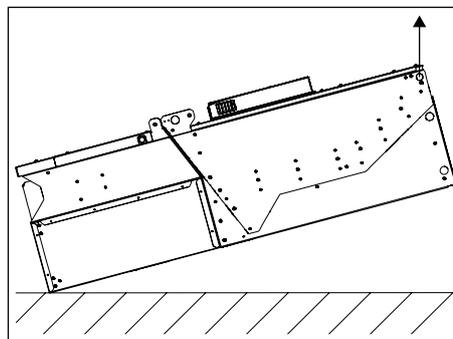


А. Опорный/крепежный кронштейн

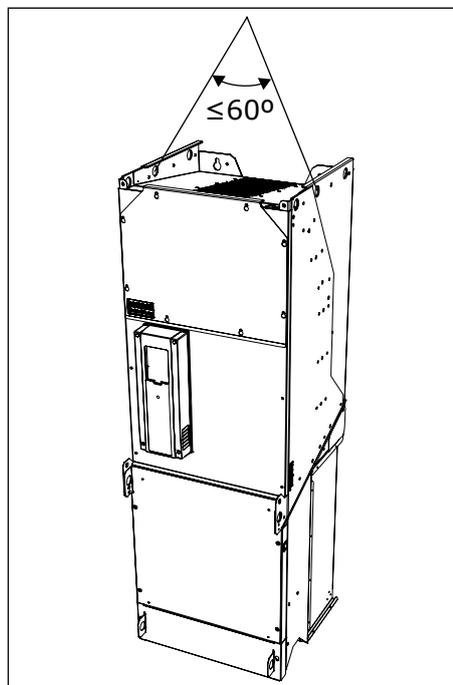
- 2 Поднимите преобразователь частоты подъемным устройством. Вставьте подъемные крюки в отверстия в верхней части шкафа. Угол между стропами при подъеме не должен превышать 60 градусов.
- 3 После подъема, при необходимости, можно убрать опору. Ее также можно использовать в качестве крепежного кронштейна.

ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ IP00, MR10 ИЛИ MR12 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ МОДУЛЕМ

- 1 Достаньте преобразователь частоты из упаковки.
- 2 Подъемный механизм должен быть рассчитан на массу преобразователя частоты.
- 3 Вставьте подъемные крюки в отверстия в верхней части шкафа.
- 4 Поднимите преобразователь частоты в вертикальное положение.



- 5 Угол между стропами при подъеме не должен превышать 60 градусов.

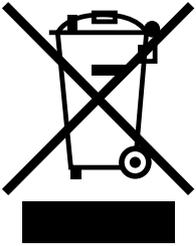


3.5 ЭТИКЕТКА «PRODUCT MODIFIED»

В пакете с дополнительными принадлежностями находится этикетка «Product modified». Эта этикетка предназначена для того, чтобы обратить внимание обслуживающего персонала на изменения, сделанные в приводе переменного тока. Прикрепите этикетку на боковой стенке привода, чтобы не потерять ее. Изменения, вносимые в конструкцию привода переменного тока, следует фиксировать на этой этикетке.

Product modified Date: Date: Date:
--

3.6 УТИЛИЗАЦИЯ

	<p>После истечения срока службы устройства запрещается его утилизировать вместе с обычным бытовым мусором. Допускается вторичная переработка основных компонентов изделия. Для извлечения некоторых материалов может потребоваться снятие тех или иных компонентов привода. Электрические и электронные компоненты следует перерабатывать как отходы.</p> <p>Для надлежащей переработки такие компоненты следует отправить в центр переработки отходов. Также отходы можно вернуть производителю.</p> <p>Соблюдайте местные нормативы и другие применимые требования.</p>
---	---

- А. Дополнительная крышка главного разъема для монтажа в шкафу

4.2 ГАБАРИТЫ КОРПУСОВ MR9 И MR11, IP00

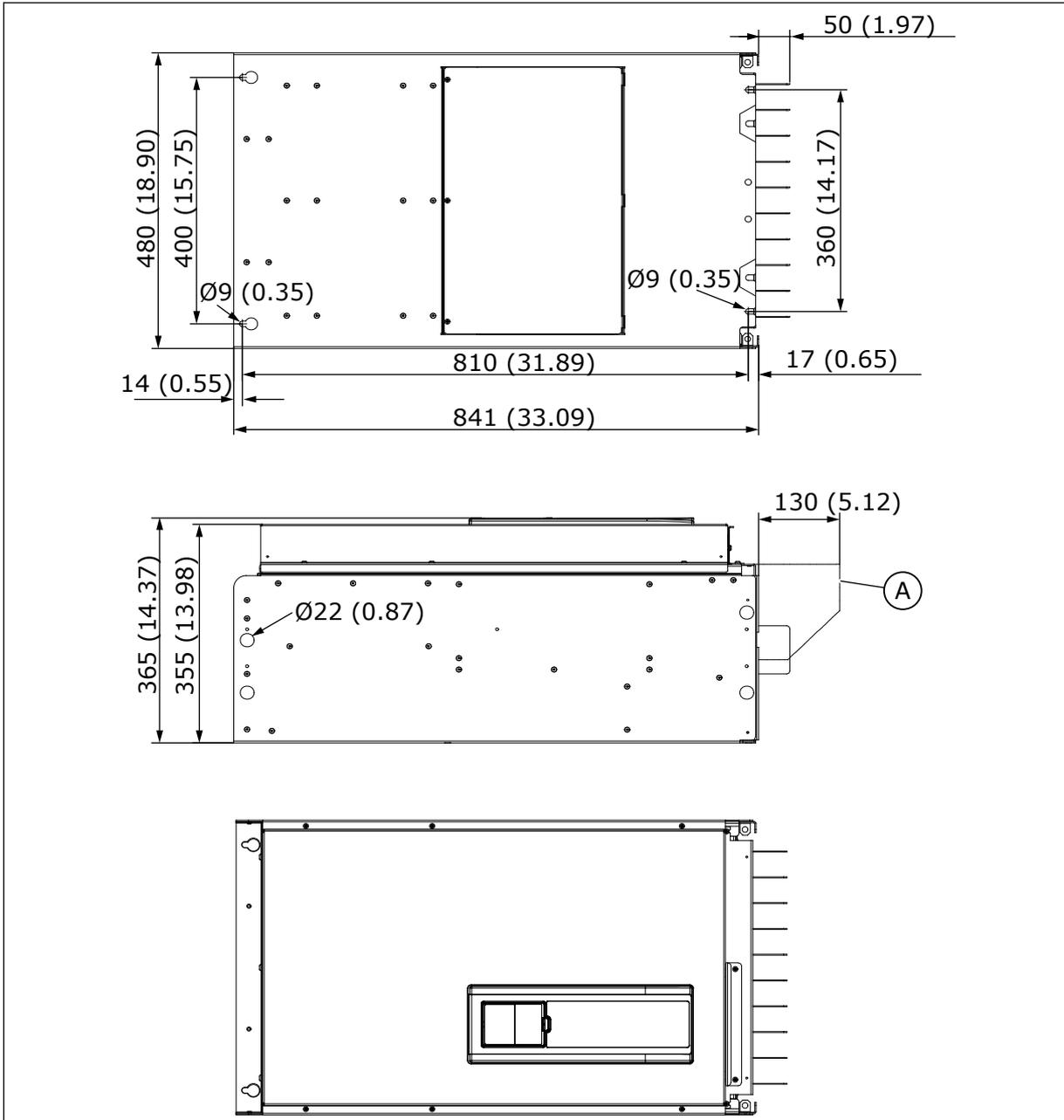


Рис. 4: Габариты преобразователя частоты, корпуса MR9 и MR11 [мм (дюймы)]

- А. Дополнительная крышка главного разъема для монтажа в шкафу

4.3 ГАБАРИТЫ MR10 И MR12, IP00

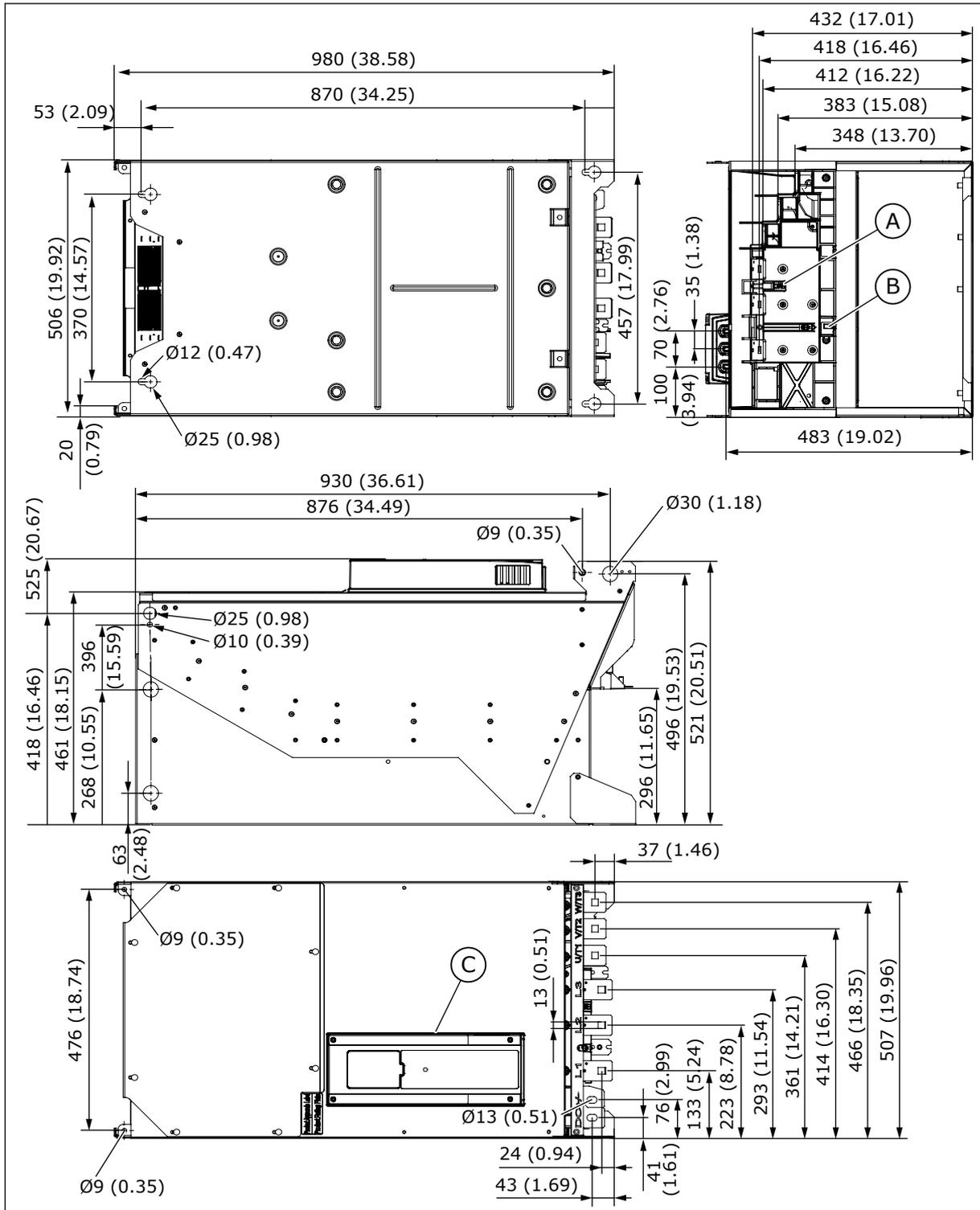


Рис. 5: Габариты без дополнительного модуля [мм (дюймы)]

- A. Перемычка ЭМС
- B. Контакт заземления M8
- C. Блок управления



ПРИМЕЧАНИЕ!

Преобразователь частоты MR12 оснащен 2 блоками питания, 1 из них имеет встроенный блок управления.

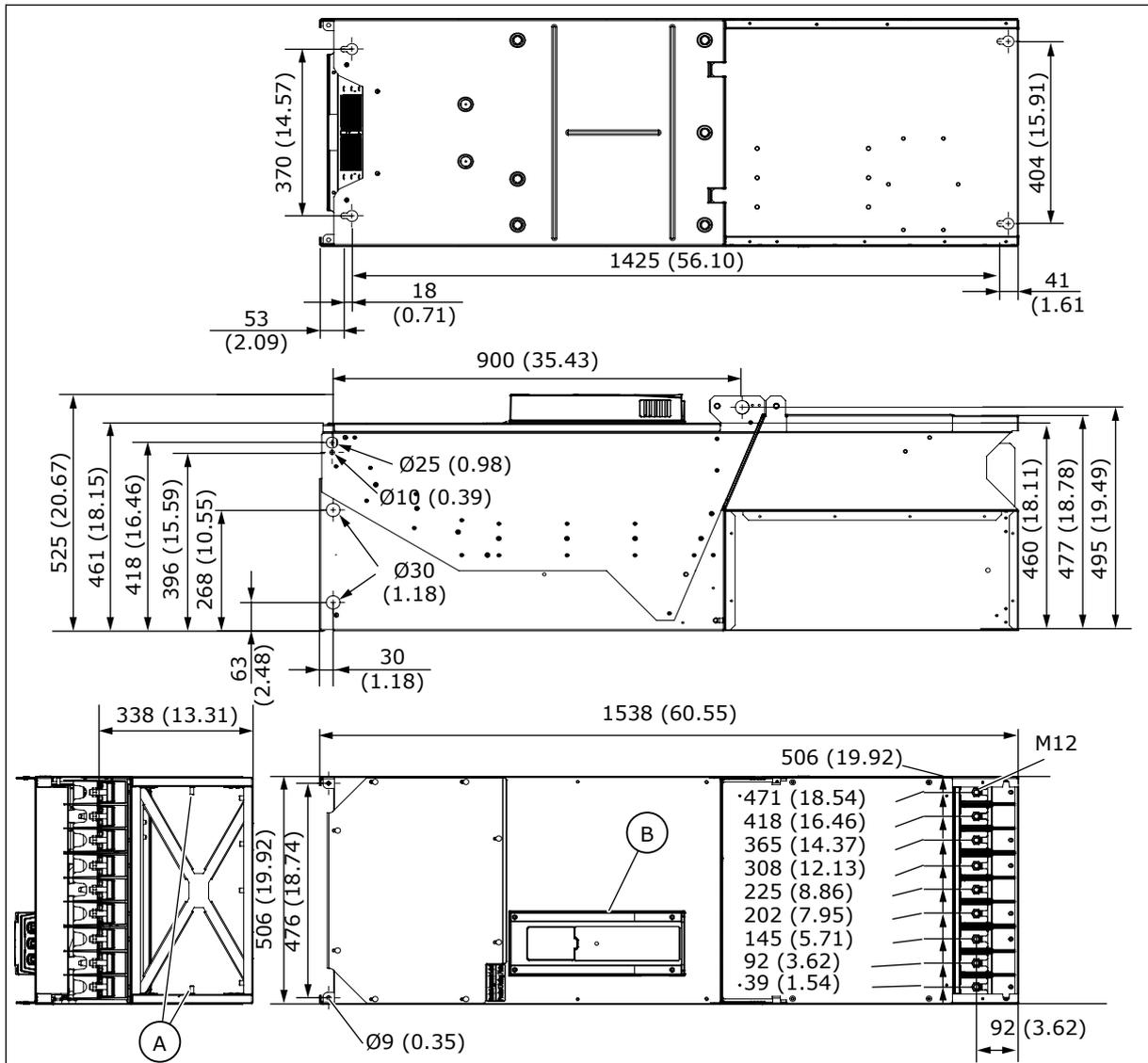


Рис. 6: Габариты с дополнительным модулем [мм (дюймы)]

A. Контакты заземления M8

B. Блок управления

4.4 РАЗМЕРЫ ДЛЯ МОНТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛАНЦА В MR8

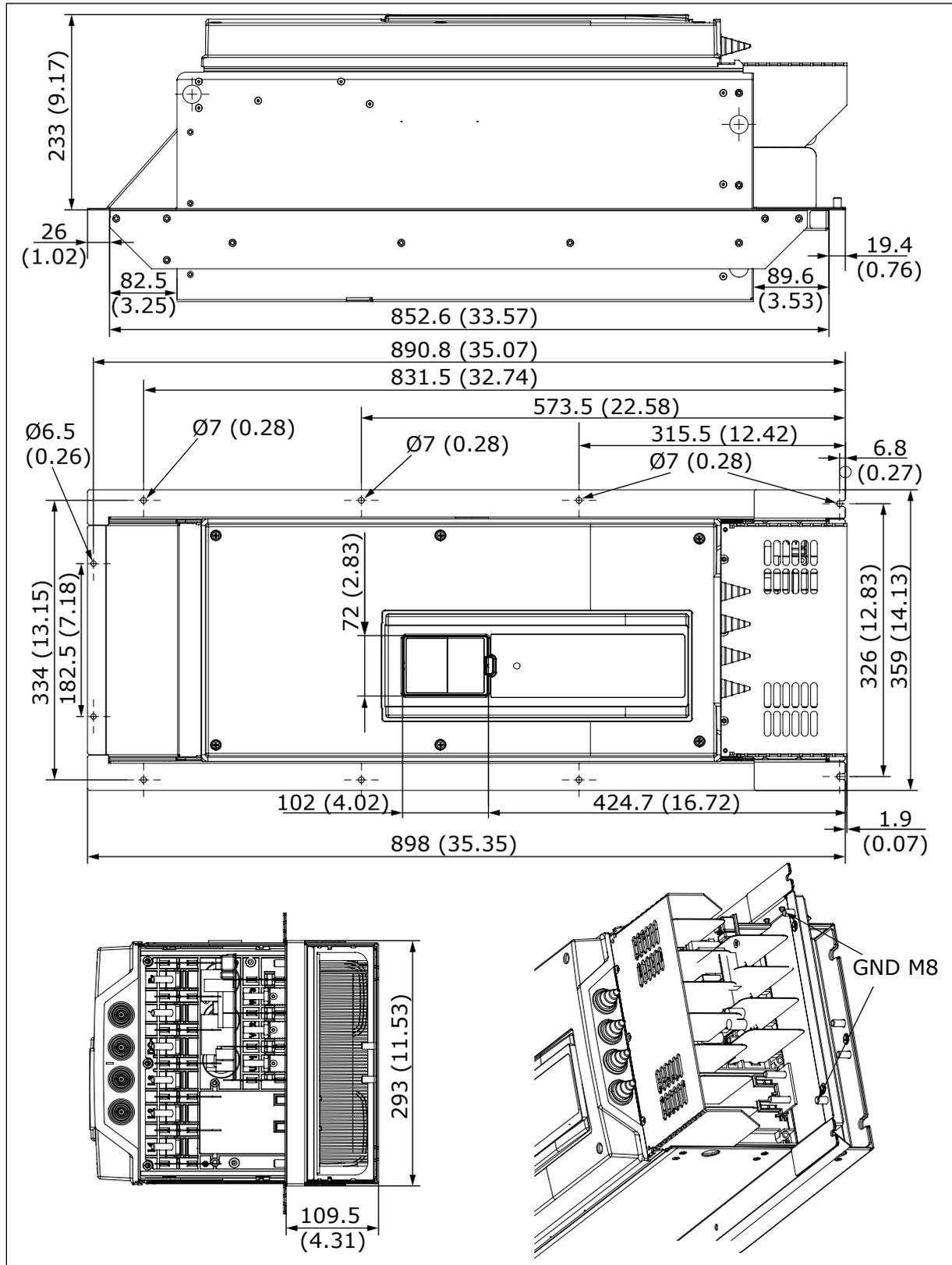


Рис. 7: Габариты преобразователя частоты, монтаж с использованием фланца, MR8 [мм (дюймы)]

4.5 РАЗМЕРЫ ДЛЯ МОНТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛАНЦА В MR9

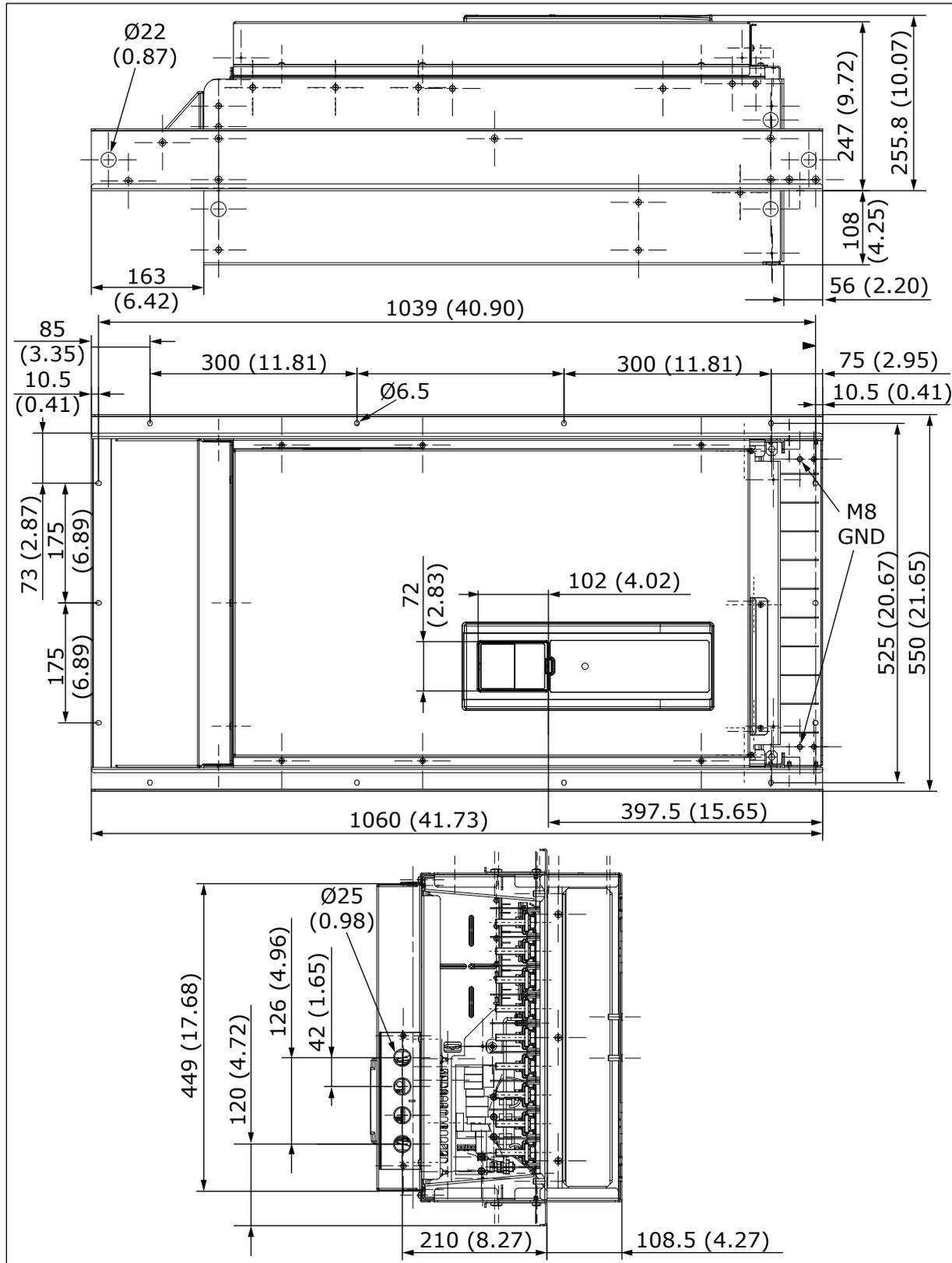


Рис. 8: Габариты преобразователя частоты, монтаж с использованием фланца, MR9 [мм (дюймы)]

4.6 РАЗМЕРЫ ДЛЯ МОНТАЖА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛАНЦА В MR10

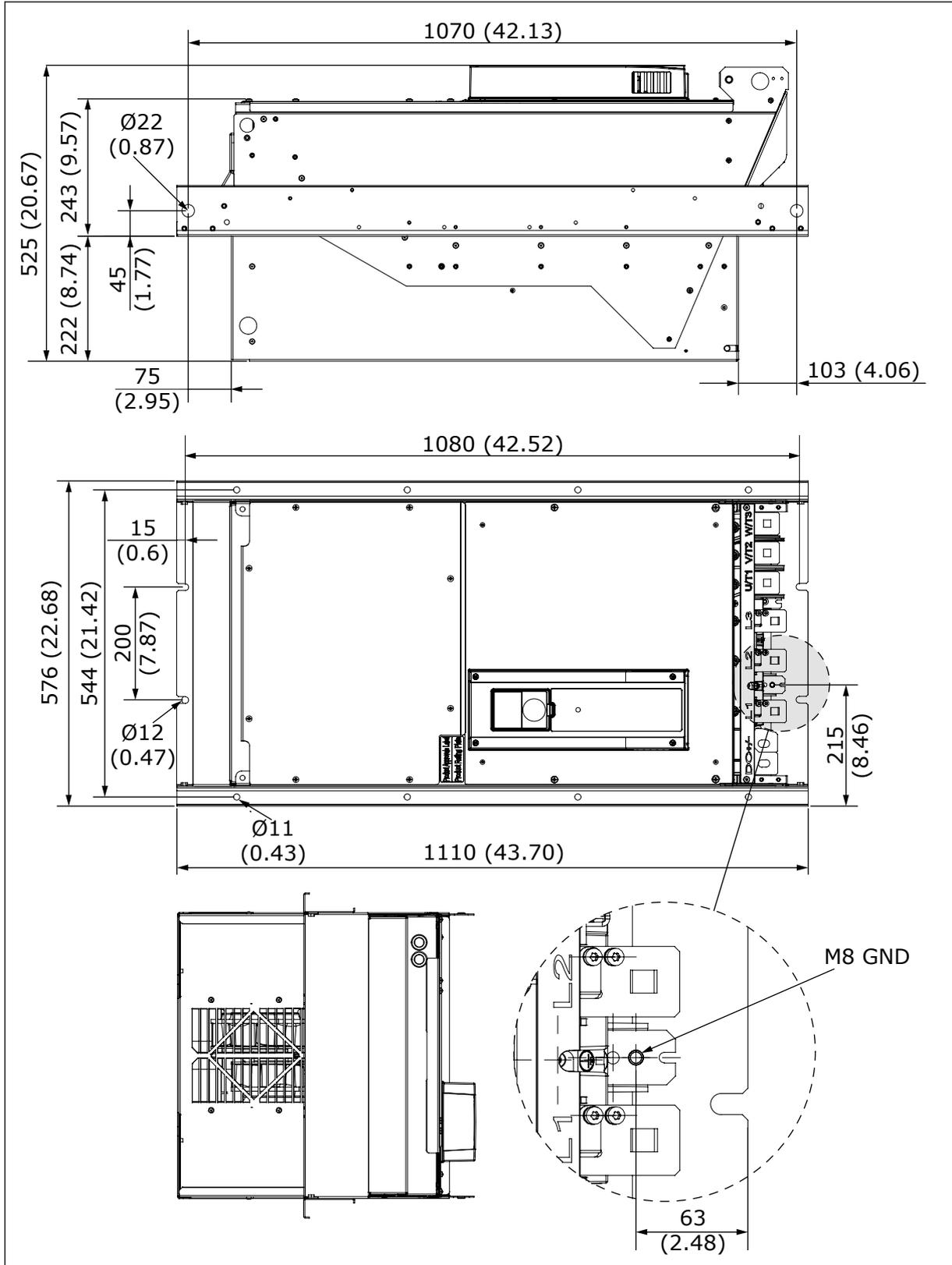


Рис. 9: Габариты преобразователя частоты, монтаж с использованием фланца, MR10 [мм (дюймы)]

4.7 ГАБАРИТЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ MR10 И MR12

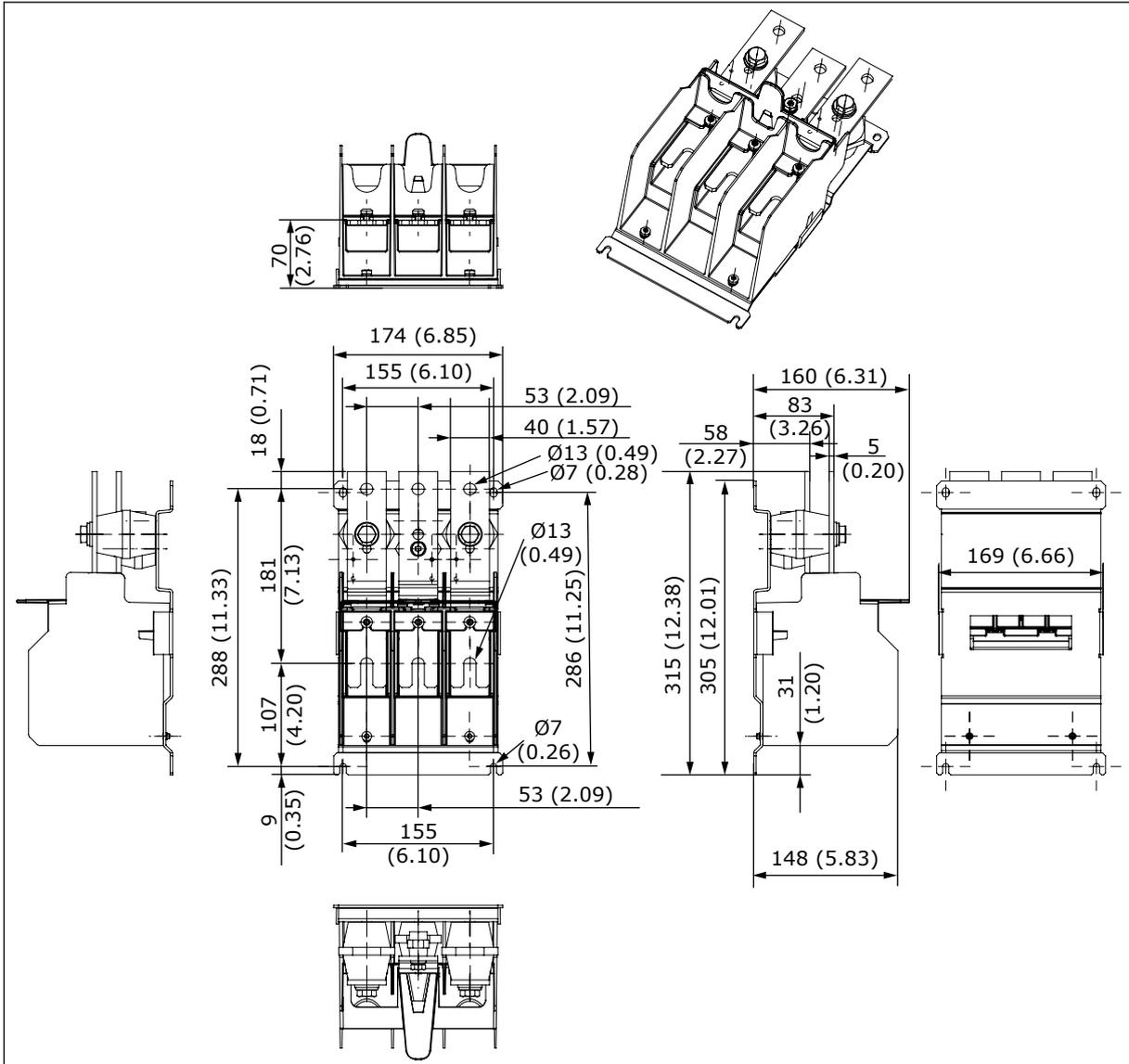


Рис. 10: Габариты дополнительного внешнего блока подключения питания (+PCTB), используемого без дополнительного модуля [мм (дюймы)]



ПРИМЕЧАНИЕ!

Дополнительный внешний блок подключения питания необходим, когда используется подключение с тремя параллельными кабелями двигателя.

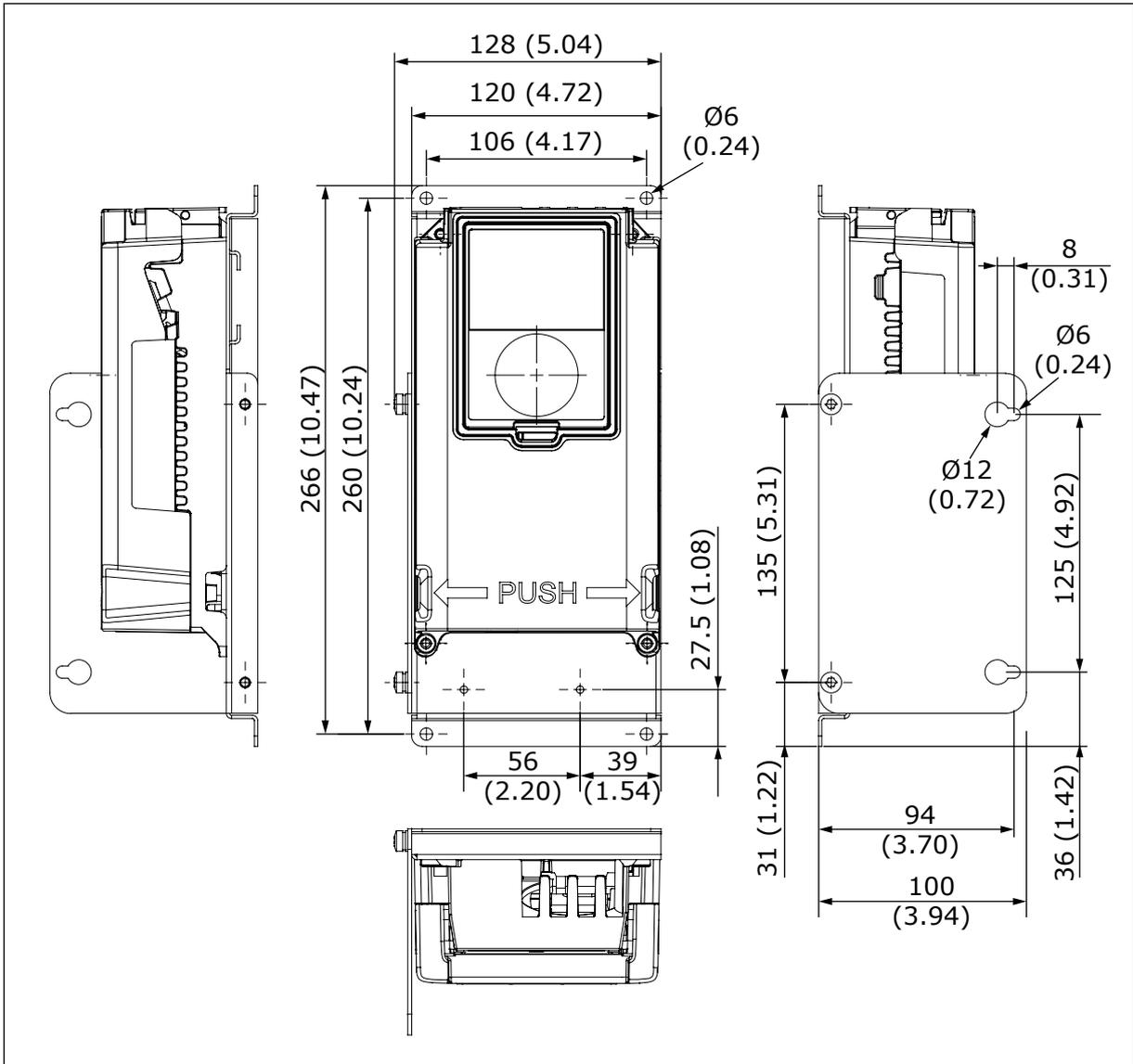


Рис. 11: Размеры для установки комплекта для дистанционного монтажа блока управления (ENC-QCDU) [мм (дюймы)]

5 МОНТАЖ В ШКАФ

5.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Преобразователи частоты, описываемые в настоящем руководстве, имеют степень защиты корпуса IP00. Их необходимо монтировать в шкаф или другой корпус с надлежащей степенью защиты от условий окружающей среды в зоне монтажа. Убедитесь, что шкаф обеспечивает защиту от воды, влажности, пыли и других загрязнений.

Шкаф также должен иметь достаточную прочность, соответствующую весу преобразователя частоты IP00 и других устройств. Используйте отдельно стоящий напольный шкаф из листового металла.

Класс защиты корпуса должен быть не ниже IP21/UL Тип 1. При подготовке к монтажу следует учитывать местные нормативы.

5.1.1 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО МОНТАЖУ, MR8–MR9

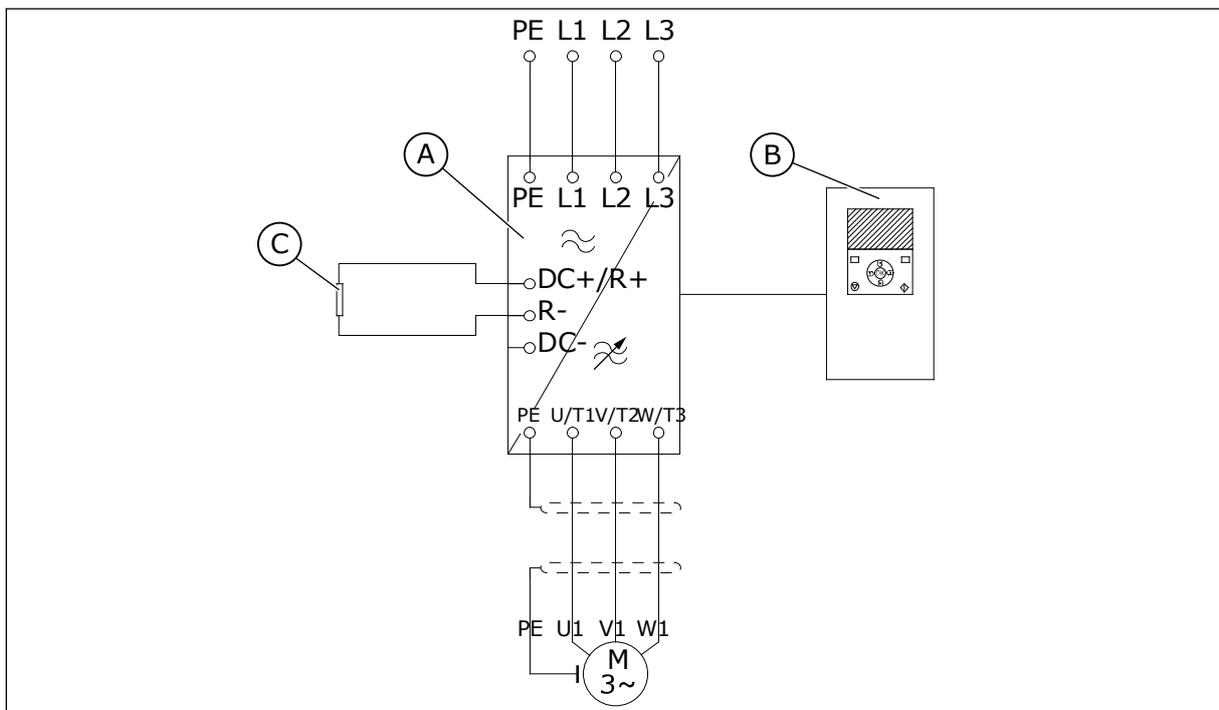


Рис. 12: Схема цепи электроснабжения, MR8 и MR9

- A. Блок питания
- B. Блок управления
- C. Тормозной резистор для дополнительного тормозного прерывателя

Табл. 5: Опции для MR8 и MR9

Устройство	Код заказа	Местоположение	Описание
Тормозной прерыватель	+DBIN	Дополнительный модуль	Обеспечивает динамическое торможение за счет внешнего тормозного резистора.
Фланцевое крепление	+QFLG	-	Позволяет установить преобразователь частоты в сквозном проеме стенки шкафа таким образом, чтобы блок управления оставался внутри шкафа.

5.1.2 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО МОНТАЖУ, MR10

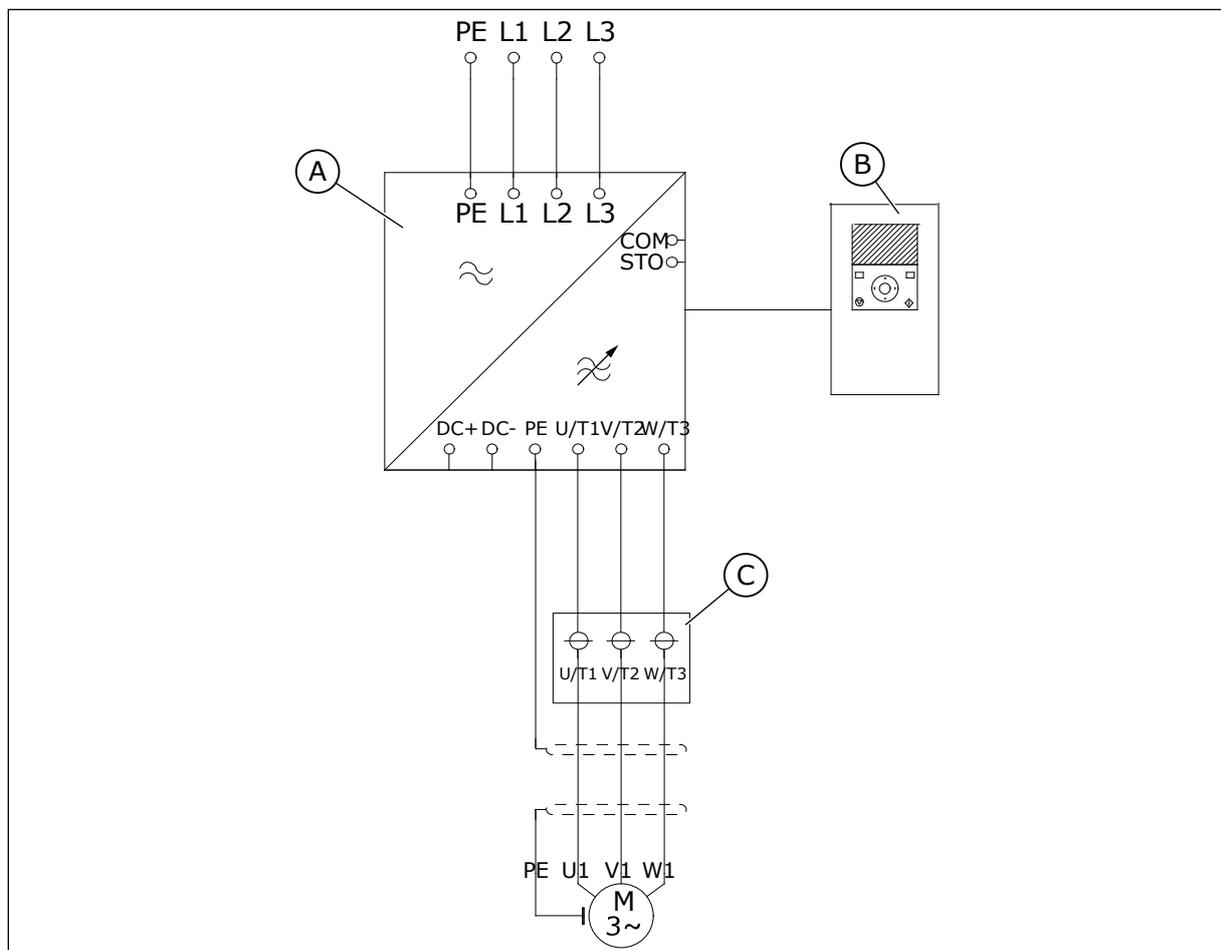


Рис. 13: Схема цепи электроснабжения, MR10 без дополнительного модуля и дополнительных устройств

A. Блок питания

B. Блок управления

C. Дополнительный внешний блок подключения питания (+PCTB)

Дополнительный внешний блок подключения питания позволяет подключать три кабеля двигателя к одной клемме. Эта функция упрощает подключение больших кабелей двигателя.

Внешний блок подключения питания не имеет предназначенного для него места внутри корпуса; установите его рядом преобразователем частоты IP00. Кабели для прокладки между клеммами кабелей двигателя преобразователя частоты и внешним блоком подключения питания не входят в комплект поставки.



ПРИМЕЧАНИЕ!

При наличии дополнительного модуля дополнительный внешний блок подключения питания не требуется.

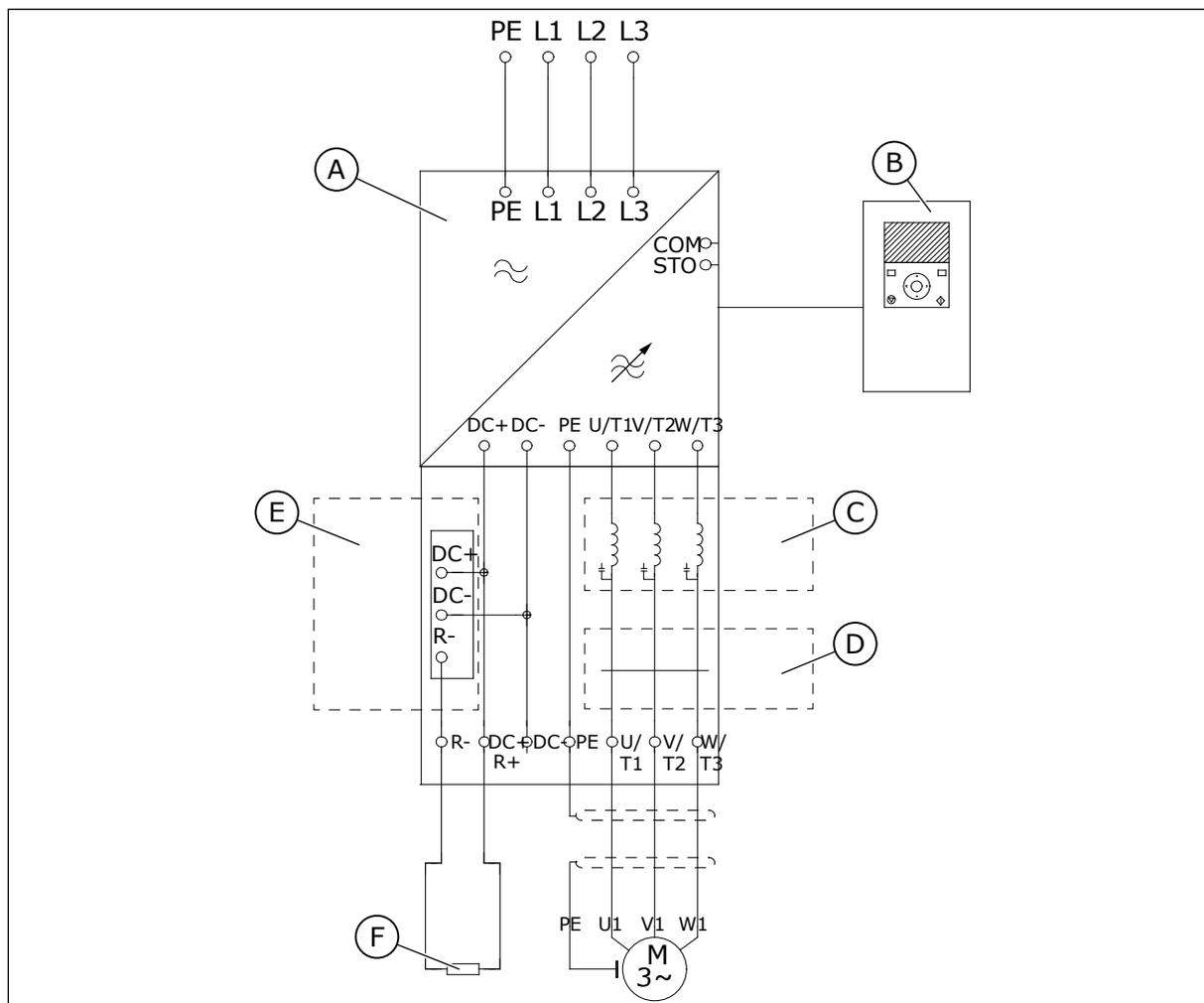


Рис. 14: Схема цепи электроснабжения, MR10 с дополнительным модулем и дополнительными устройствами

- | | |
|--|---|
| A. Блок питания | E. Дополнительный тормозной прерыватель |
| B. Блок управления | F. Тормозной резистор |
| C. Дополнительный фильтр du/dt | |
| D. Дополнительный фильтр синфазных помех | |

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Фильтр синфазных помех используется только в качестве дополнительной защиты. Основной защитой от подшипниковых токов двигателя служит электрическая изоляция подшипника.

Табл. 6: Дополнительные устройства для MR10

Устройство	Код заказа	Местоположение	Описание
Тормозной прерыватель	+DBIN	Дополнительный модуль	Обеспечивает динамическое торможение за счет внешнего тормозного резистора.
Фильтр синфазных помех	+POCM	Дополнительный модуль	Снижает подшипниковые токи мотора.
Фильтр du/dt	+PODU	Дополнительный модуль	Снижает подшипниковые токи двигателя и нагрузку на электрическую изоляцию мотора.
Внешний блок подключения питания	+PCTB	Шкаф	Обеспечивает более гибкое подключение кабелей двигателя. Свободно располагаемое устройство.
Предохранители перем. тока и плавкий предохранитель	+CIFD	Дополнительный модуль	Используется для безопасной изоляции преобразователя частоты от электросети.
Фланцевое крепление	+QFLG	-	Позволяет установить преобразователь частоты в сквозном проеме стенки шкафа таким образом, чтобы блок управления оставался внутри шкафа.
Комплект для дистанционного монтажа блока управления	ENC-QCDU	-	Монтажная пластина и 2 метра кабеля для установки блока управления отдельно от блока питания.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если ваш преобразователь частоты оснащен дополнительным модулем, для монтажа преобразователя частоты требуется дополнительное пространство.

5.1.3 ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО МОНТАЖУ, MR11–MR12

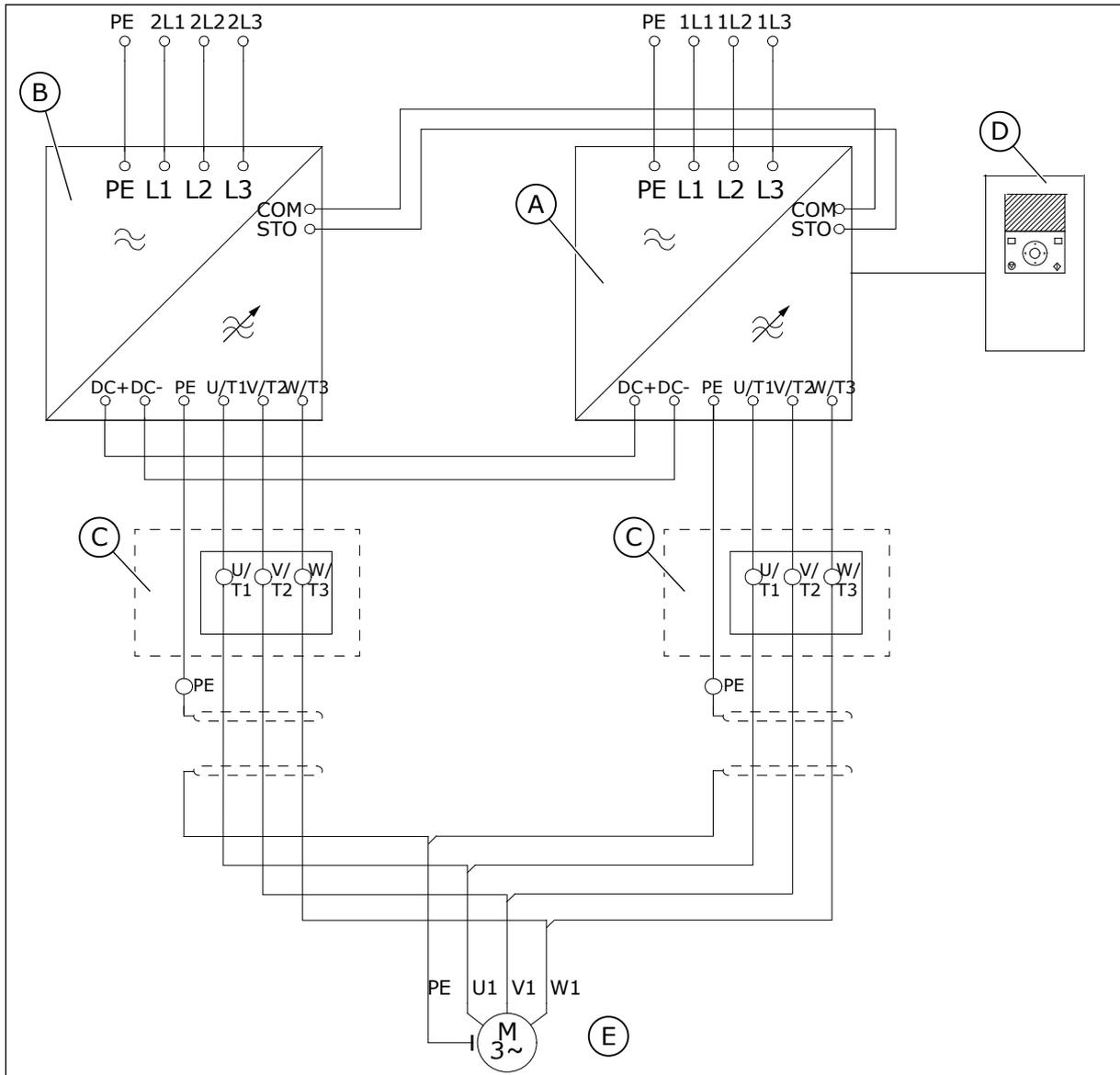


Рис. 15: Схема цепи электроснабжения, MR12 без дополнительного модуля и дополнительных устройств

- A. Блок питания 1
- B. Блок питания 2
- C. Дополнительные внешние блоки подключения питания (+PCTB)
- D. Блок управления
- E. Симметричное подключение двигателя. Кабели между блоком питания и общей точкой соединения должны иметь одинаковую длину.

Минимальная длина кабелей двигателя между блоком питания и общей точкой соединения составляет 10 м. При использовании фильтра du/dt кабели могут иметь длину менее 10 метров.

Дополнительный внешний блок подключения питания позволяет подключать три кабеля двигателя к одной клемме. Эта функция упрощает подключение больших кабелей двигателя.

Внешний блок подключения питания не имеет предназначенного для него места внутри корпуса; установите его рядом преобразователем частоты IP00. Кабели для прокладки между клеммами кабелей двигателя преобразователя частоты и внешним блоком подключения питания не входят в комплект поставки.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

При наличии дополнительного модуля дополнительный внешний блок подключения питания не требуется.

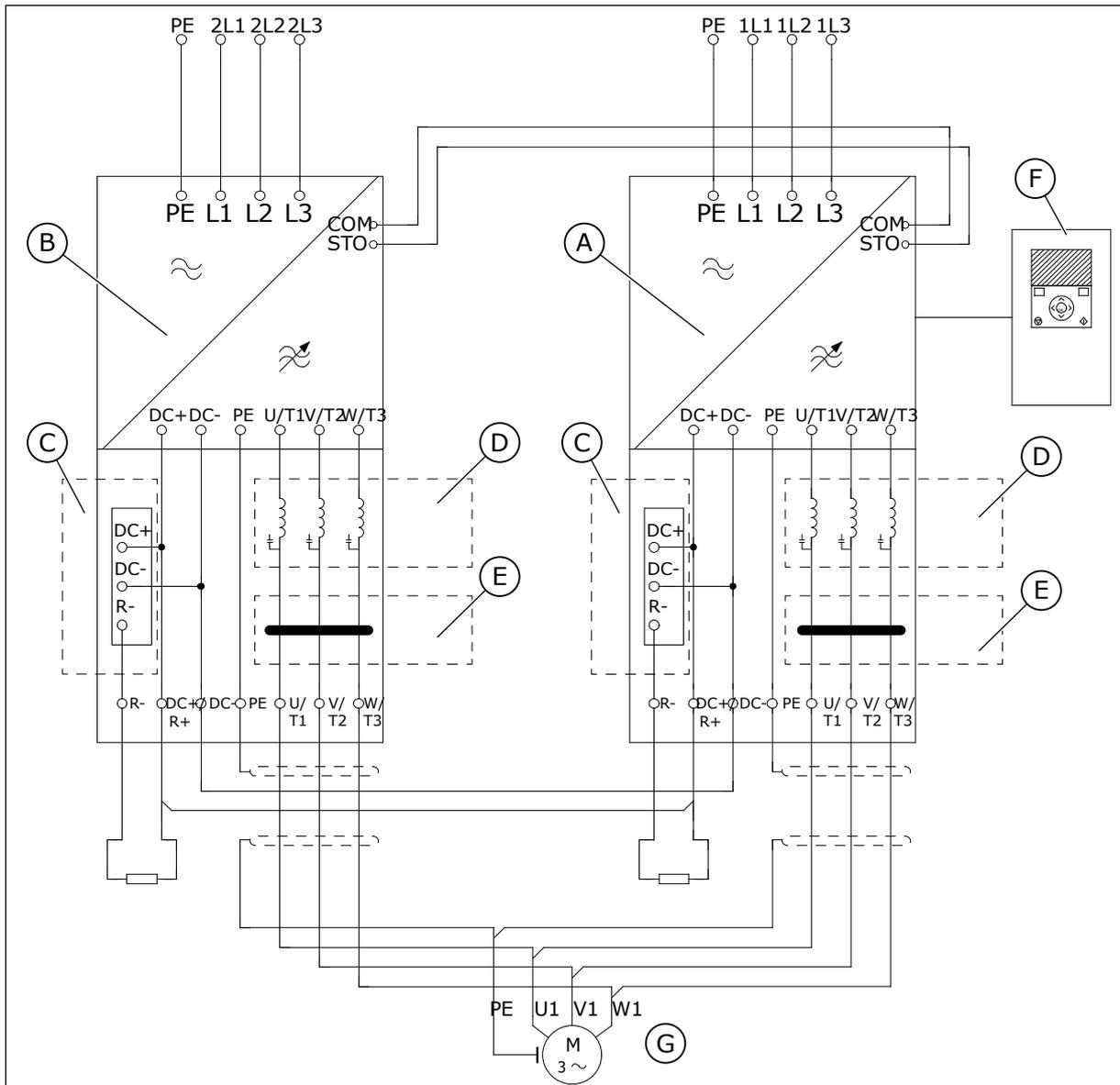


Рис. 16: Схема цепи электроснабжения, MR12 с дополнительным модулем и дополнительными устройствами

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> A. Блок питания 1 B. Блок питания 2 C. Дополнительные тормозные прерыватели D. Дополнительный фильтр du/dt E. Дополнительный фильтр синфазных помех | <ul style="list-style-type: none"> F. Блок управления G. Симметричное подключение двигателя. Кабели между блоком питания и общей точкой соединения должны иметь одинаковую длину. |
|---|---|

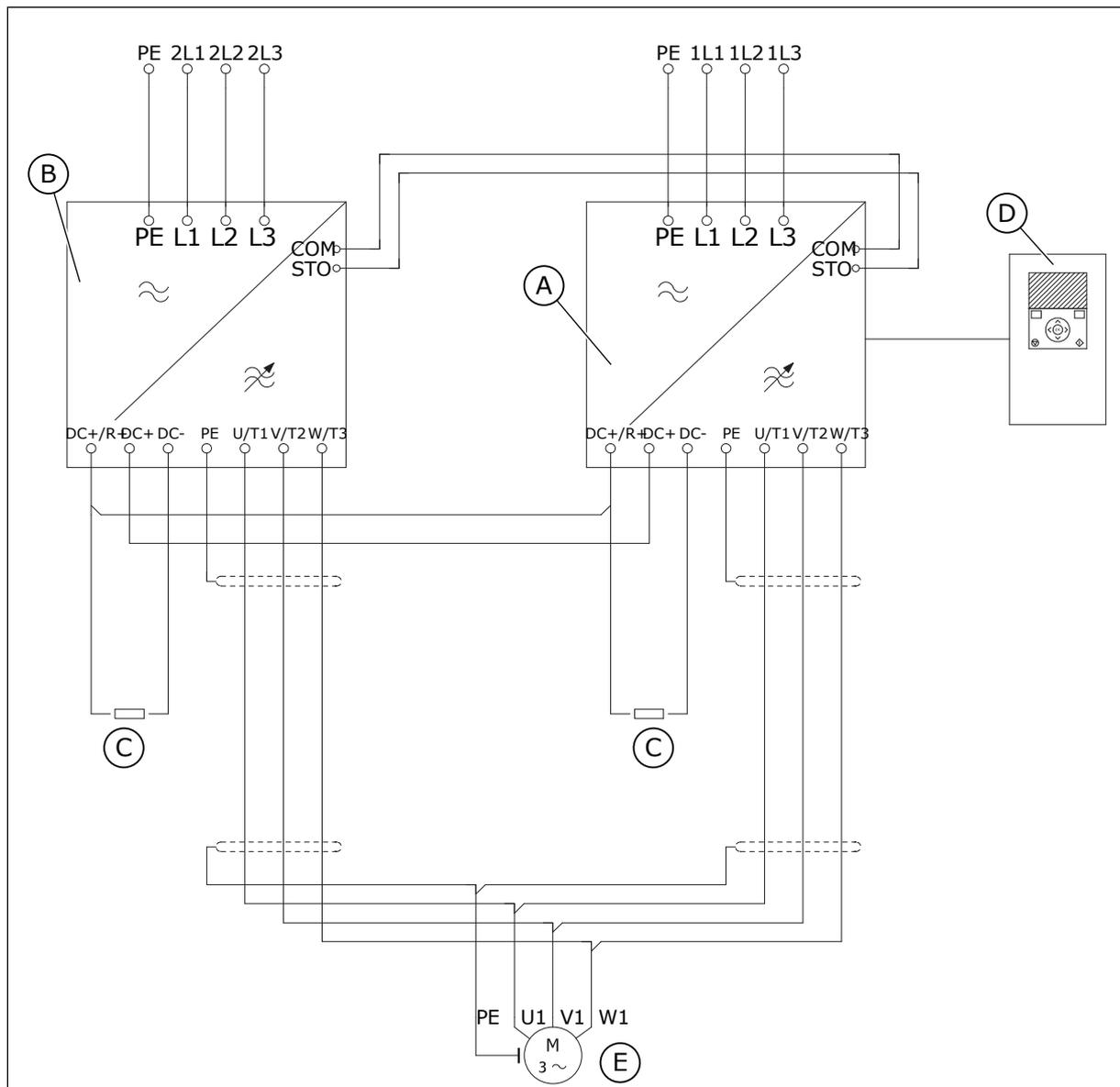


Рис. 17: Схема цепи электроснабжения, MR11 с дополнительным модулем и дополнительными устройствами

- A. Блок питания 1
- B. Блок питания 2
- C. Тормозной резистор не входит в комплект поставки
- D. Блок управления
- E. Симметричное подключение двигателя. Кабели между блоком питания и общей точкой соединения должны иметь одинаковую длину.

Табл. 7: Дополнительные устройства для MR11

Устройство	Код заказа	Местоположение	Описание
Тормозной прерыватель	+DBIN	Дополнительный модуль	Обеспечивает динамическое торможение за счет внешнего тормозного резистора.
Фланцевое крепление	+QFLG	-	Позволяет установить преобразователь частоты в сквозном проеме стенки шкафа таким образом, чтобы блок управления оставался внутри шкафа.

Табл. 8: Дополнительные устройства для MR12

Устройство	Код заказа	Местоположение	Описание
Тормозной прерыватель	+DBIN	Дополнительный модуль	Обеспечивает динамическое торможение за счет внешнего тормозного резистора.
Фильтр синфазных помех	+POCM	Дополнительный модуль	Снижает подшипниковые токи мотора.
Фильтр du/dt	+PODU	Дополнительный модуль	Снижает подшипниковые токи двигателя и нагрузку на электрическую изоляцию мотора.
Внешний блок подключения питания	+PCTB	Шкаф	Обеспечивает более гибкое подключение кабелей двигателя. Свободно располагаемое устройство.
Комплект для дистанционного монтажа блока управления	ENC-QCDU	-	Монтажная пластина и 2 метра кабеля для установки блока управления отдельно от блока питания.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если ваш преобразователь частоты оснащен дополнительным модулем, для монтажа преобразователя частоты требуется дополнительное пространство.

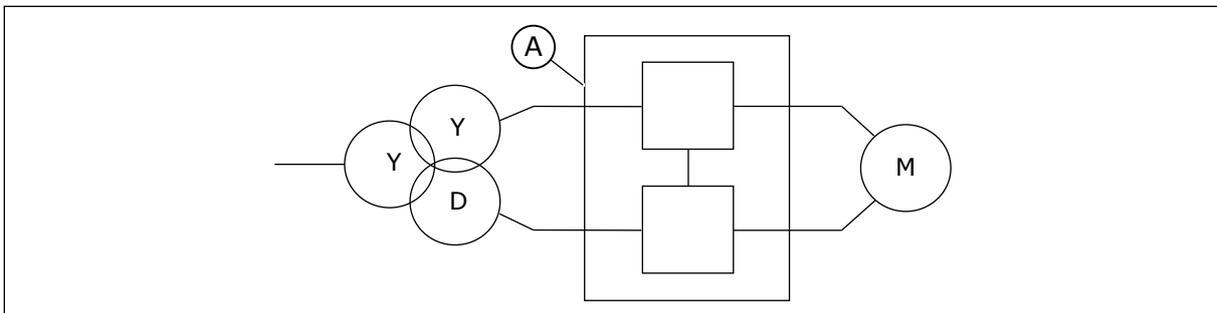


Рис. 18: Работа MR11 и MR12 в 12-импульсном режиме

- A. Преобразователи частоты MR11 и MR12

С корпусами MR11 и MR12 можно также использовать 12-импульсное подключение, что позволит снизить уровень гармонических колебаний со стороны питания преобразователя частоты. При 12-импульсном подключении параллельные преобразователи частоты подсоединяются к вторичным обмоткам трансформатора, имеющим 30-градусный сдвиг по фазе.

5.2 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ

Преобразователь частоты монтируется на задней стенке шкафа в вертикальном положении. Рекомендуется на боковых внутренних стенках шкафа установить направляющие. Направляющие позволяют стабилизировать преобразователь частоты и упрощают обслуживание.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Модули для MR11 и MR12 должны устанавливаться бок о бок таким образом, чтобы между блоками можно было подключить оптоволокну. Рекомендуемое максимальное расстояние между блоками составляет:

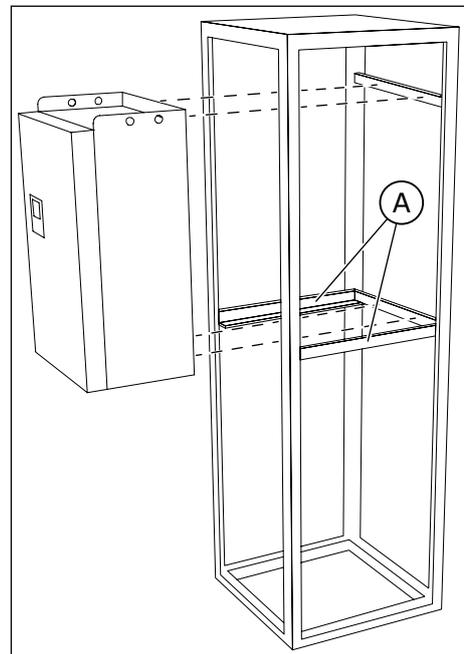
- MR11: 120 мм
- MR12: 100 мм

Установите преобразователь частоты в центре шкафа с ориентацией по ширине и на максимальном расстоянии 230 мм от верхней стенки.

5.2.1 МОНТАЖ ПРИВОДНОГО МОДУЛЯ IP00 В ШКАФ

МОНТАЖ ПРИВОДНОГО МОДУЛЯ IP00 БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

- 1 Мы рекомендуем устанавливать приводной модуль IP00 на рельсы внутри шкафа.



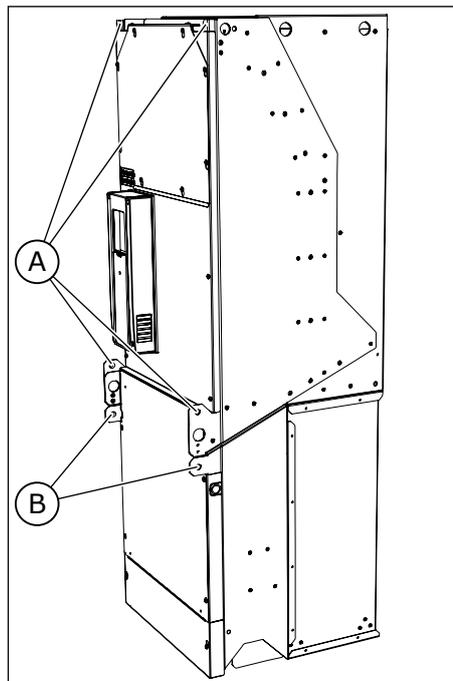
А. Рельсы внутри шкафа

- Используйте точки крепления для прикрепления приводного модуля IP00 к шкафу. См. местоположение точек крепления в главе 4 *Установочные размеры*.

МОНТАЖ ПРИВОДНОГО МОДУЛЯ MR10 ИЛИ MR12 IP00 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ МОДУЛЕМ

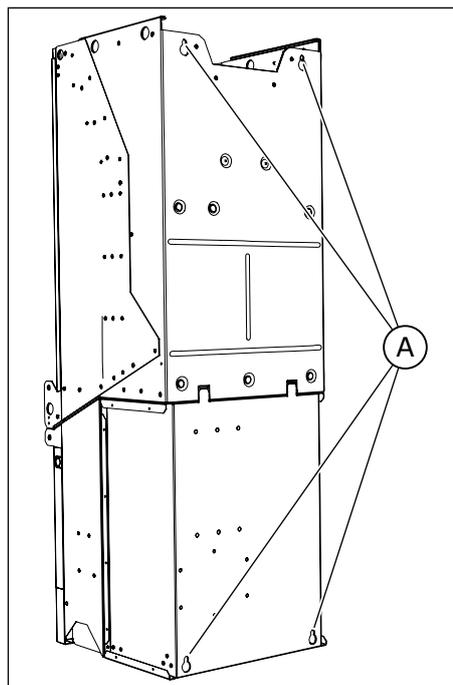
Здесь можно посмотреть рекомендации по монтажу приводного модуля IP00 с дополнительным модулем в шкафу.

- Используйте точки крепления в передней части привода.



- Передние точки крепления
- Точки крепления дополнительного модуля. Они важны для безопасного технического обслуживания при извлечении приводного модуля IP00.

- Используйте точки крепления в задней части привода.



А. Задние точки крепления

5.2.2 ПОДЪЕМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ IP00

Преобразователь частоты с защитой IP00 также можно устанавливать на стенке шкафа с использованием дополнительного фланцевого крепления.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Класс защиты преобразователя частоты будет разным в разных секциях.

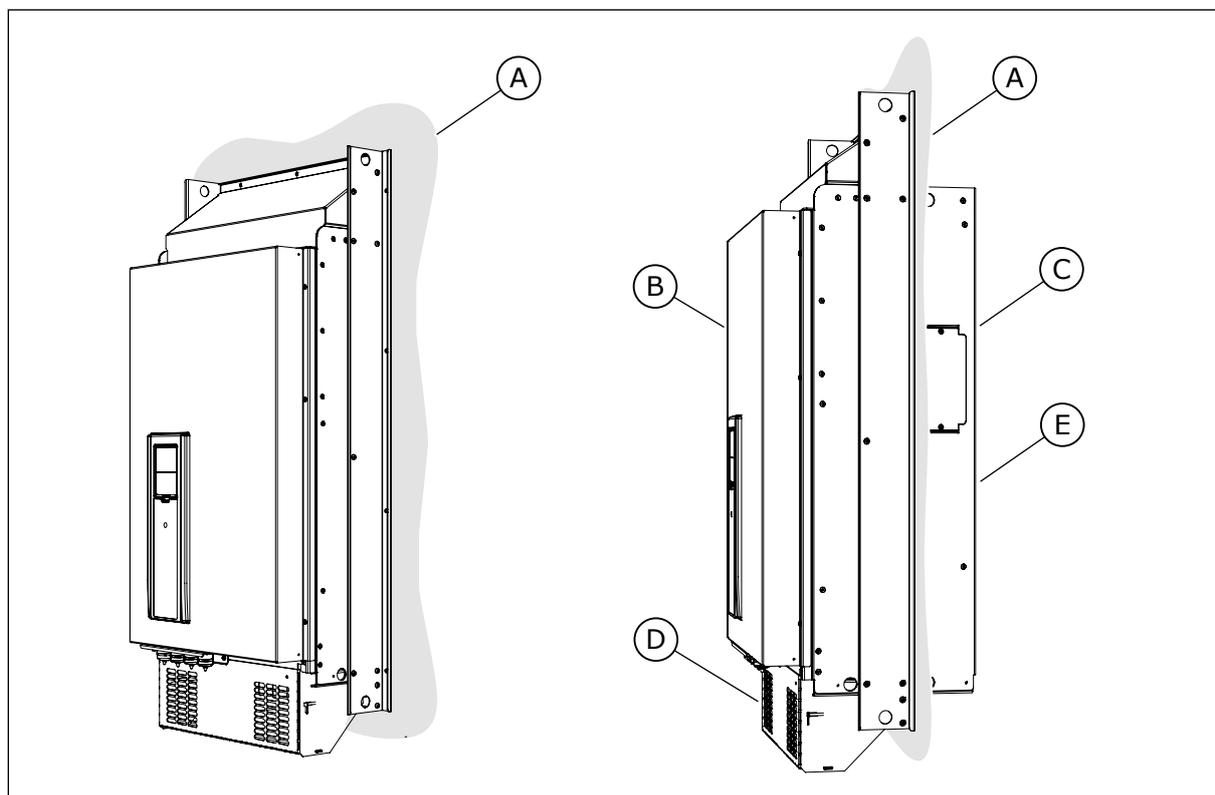


Рис. 19: Пример монтажа с использованием фланца (размер корпуса MR9)

- | | |
|--|---------------------------|
| A. Стенка шкафа или другая поверхность | D. IP00/UL открытого типа |
| B. Лицевая часть | E. IP54/UL типа 12 |
| C. Задняя часть | |

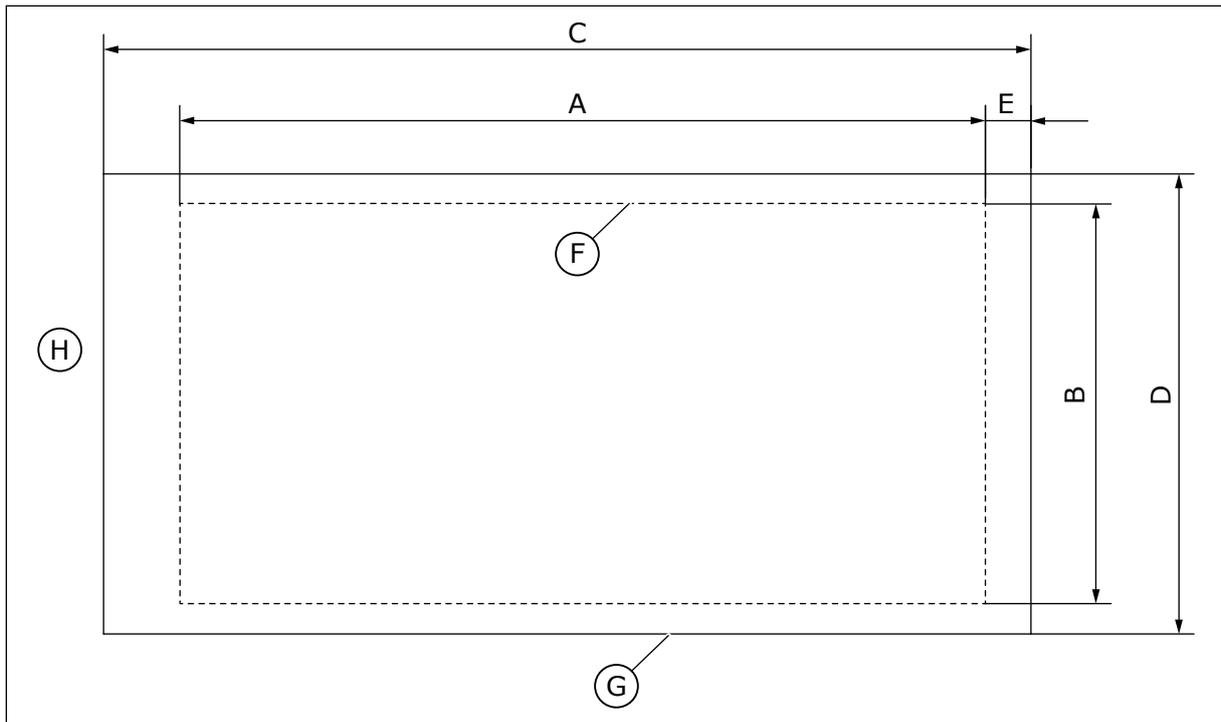


Рис. 20: Размеры монтажного проема и контуры преобразователя частоты с фланцевым креплением

- | | |
|--|---|
| A. Высота отверстия для монтажа с использованием фланца | F. Контур проема |
| B. Ширина отверстия | G. Контуры преобразователя частоты |
| C. Высота преобразователя частоты | H. Верхняя стенка преобразователя частоты |
| D. Ширина преобразователя частоты | |
| E. Расстояние от нижней части преобразователя частоты до нижней части проема | |

Табл. 9: Габариты модуля преобразователя частоты

Размер корпуса	C [мм]	D [мм]	C [дюймов]	D [дюймов]
MR8	898	359	35,4	14,1
MR9	1060	550	41,7	21,7
MR10	1110	576	43,7	22,7

Табл. 10: Размеры проема для монтажа с использованием фланца

Размер корпуса	A [мм]	B [мм]	E [мм]	A [дюймов]	B [дюймов]	E [дюймов]
MR8	859	298	18	33,8	11,7	0,7
MR9	975	485	54	38,4	19,1	2,1
MR10	960	510	122	37,8	20,1	4,8

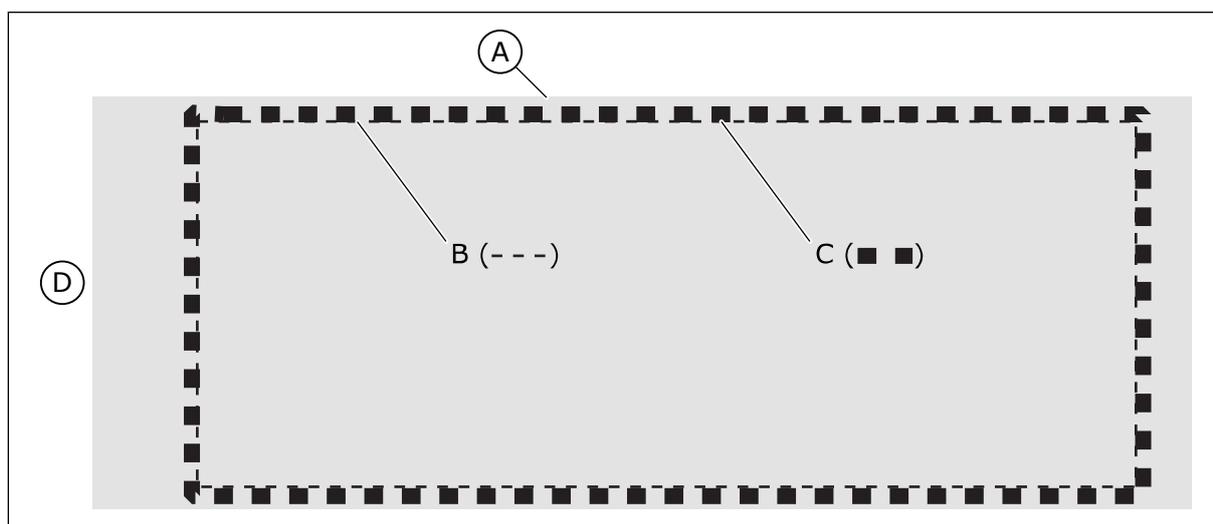


Рис. 21: Уплотнение для проема для корпусов MR8, MR9 и MR10

- A. Преобразователь частоты
 B. Контур проема
 C. Уплотнительная лента
 D. Верхняя стенка преобразователя частоты

5.2.3 УСТАНОВКА ДИСТАНЦИОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

Чтобы установить блок управления отдельно от блока питания, используйте с корпусами MR10 и MR12 комплект для дистанционного монтажа блока управления (ENC-QCDU). Блок управления должен быть установлен в корпусе, аналогичном тому, в котором установлен блок питания.

В комплект для монтажа входят следующие компоненты:

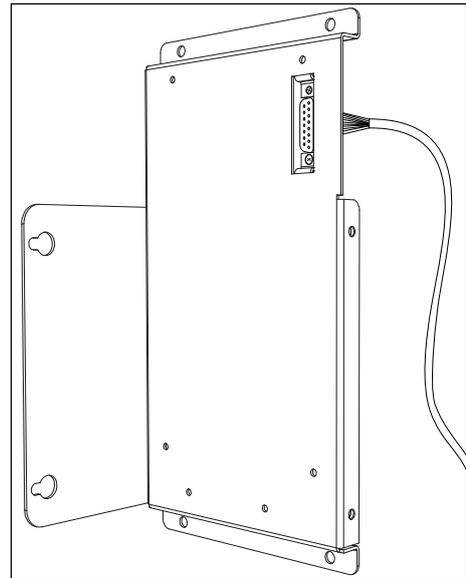
- монтажная пластина
- боковая пластина
- кабель длиной 2 м
- винты

Размеры см. в Рис. 11.

ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ

1. Подсоедините кабель к монтажной пластине. Отведите кабель к краю монтажной пластины.

- 2 Прикрепите к монтажной пластине боковую пластину. Боковую пластину можно прикрепить слева или справа.



- 3 Снимите блок управления и шину заземления кабеля управления с блока питания MR10.
- 4 Установите блок управления и шину заземления кабеля управления на монтажную пластину.
- 5 Прикрепите монтажный комплект к шкафу двумя винтами.
 - а. Эти винты не входят в комплект поставки, потому что их требуется подбирать под конкретную установку.
- 6 Подключите кабель блока управления к блоку питания MR10.

5.2.4 ОХЛАЖДЕНИЕ И СВОБОДНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВОКРУГ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

При работе преобразователя частоты выделяют тепло. Вентилятор используется для обеспечения циркуляции воздуха и снижения температуры преобразователя частоты. Вокруг преобразователя частоты необходимо оставить достаточное свободное место.

Перед преобразователем частоты необходимо предусмотреть свободное место для технического обслуживания. Необходимо обеспечить возможность открытия дверцы шкафа. При наличии двух и более преобразователей частоты их можно установить бок о бок.

Убедитесь в том, что температура охлаждающего воздуха не поднимается выше максимальной и не опускается ниже минимальной для преобразователя частоты температуры окружающей среды.

Шкаф и преобразователь частоты должны беспрепятственно и эффективно обдуваться воздухом. Для свободного прохождения потока воздуха следует обеспечить не менее 20 см (7,87 дюйма) пространства над преобразователем частоты. Убедитесь, что горячий воздух выдувается из шкафа и не попадает обратно в шкаф.

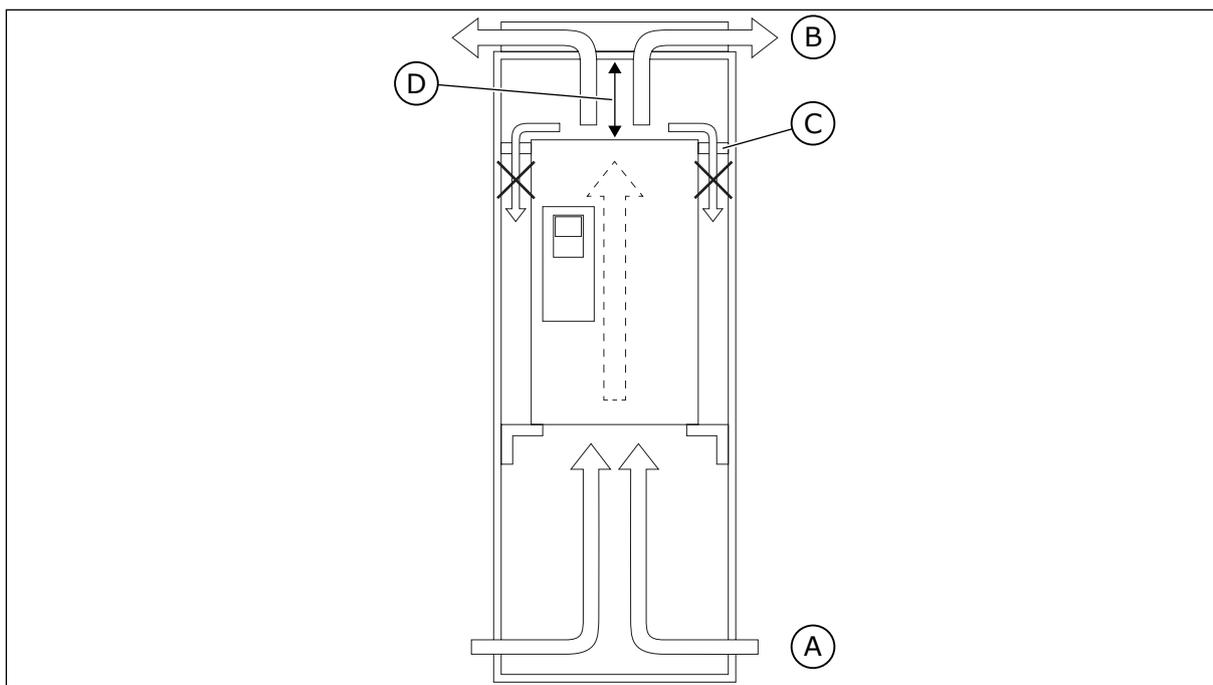


Рис. 22: Правильная циркуляция охлаждающего воздуха внутри шкафа

- A. Входящий охлаждающий воздух
- B. Выходящий горячий воздух
- C. Установите экраны, чтобы не допустить рециркуляции горячего воздуха внутри шкафа.
- D. Минимальное расстояние 200 мм (7,87 дюйма)

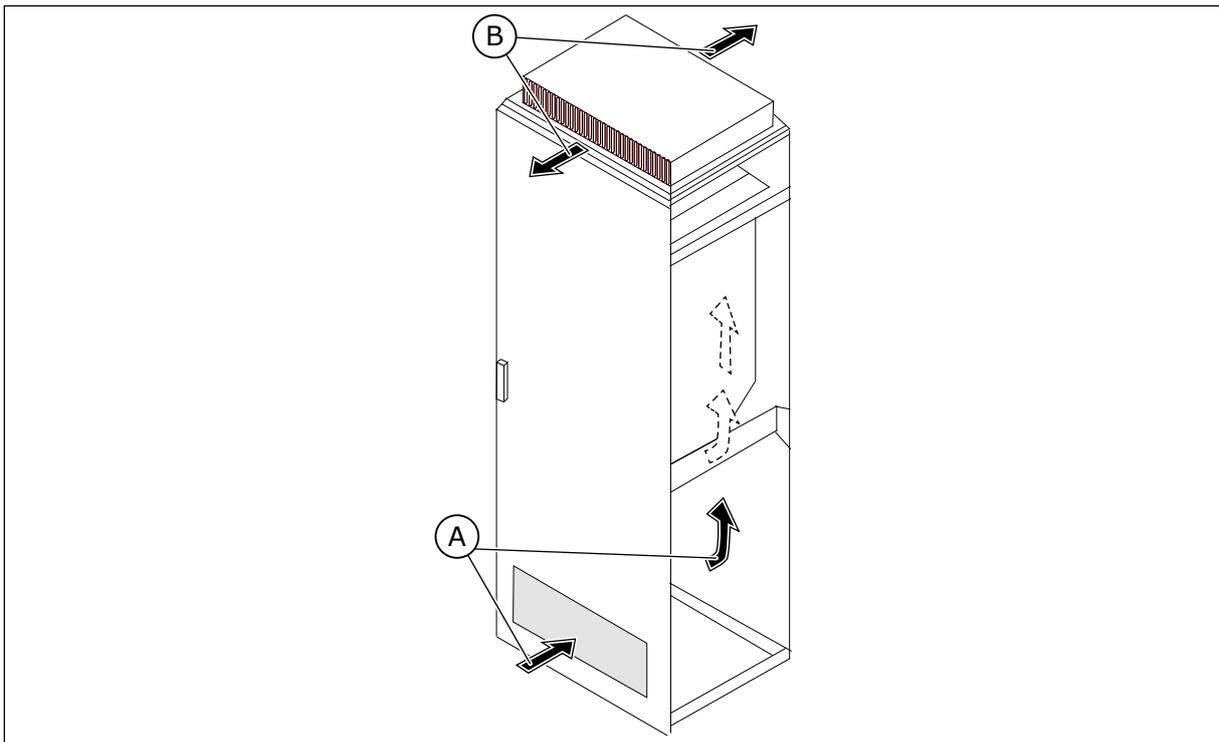


Рис. 23: Охлаждающий воздух должен свободно циркулировать внутри шкафа

А. Входящий охлаждающий воздух

В. Выходящий горячий воздух

Табл. 11: Требуемый объем охлаждающего воздуха

Размер корпуса	Объем охлаждающего воздуха [м³/ч]	Объем охлаждающего воздуха [куб. футов в минуту]	Площадь воздухозаборных отверстий [см²] *	Площадь воздухозаборных отверстий [дюйм²] *
MR8	335	197	150	23,25
MR9	620	365	300	46,50
MR10	1400	824	600	93,00
MR11	2 x 620	2 x 365	2 x 300	2 x 46,50
MR12	2 x 1400	2 x 824	2 x 600	2 x 93,00

* = общая площадь отверстий, а не площадь поверхности вместе, например, с решеткой.

Такой объем охлаждающего воздуха достаточен для преобразователя частоты. Если внутри шкафа размещаются другие устройства, которые потребляют мощность, или если используются дополнительные фильтры (например, для обеспечения более высокого уровня защиты), необходимо увеличить площадь воздухозаборных отверстий.

6 СОЕДИНЕНИЯ КАБЕЛЕЙ ПИТАНИЯ

6.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ И ВЫБОР КАБЕЛЕЙ

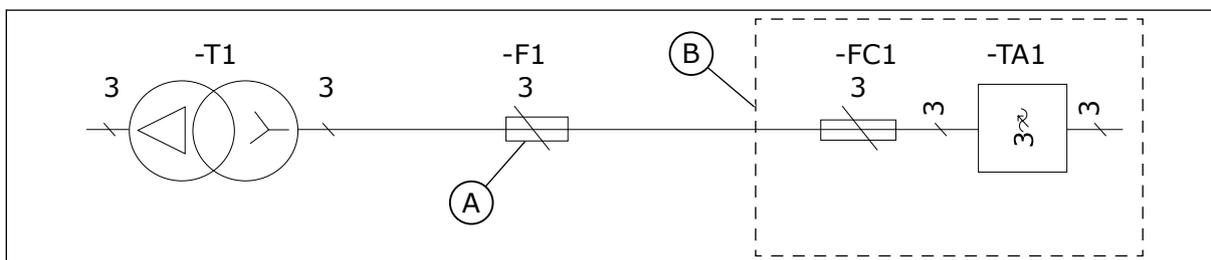


Рис. 24: Расположение предохранителей

А. Сетевой предохранитель

В. Шкаф

6.1.1 СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЕЙ И РАЗМЕРЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ, ИЕС

В качестве предохранителей цепи электропитания (-F1) рекомендуется использовать предохранители типа gG/gL (IEC 60269-1). Следует использовать предохранители с номинальным напряжением, соответствующим напряжению сети электропитания. Не используйте предохранители с номиналом выше рекомендуемого в Табл. 12.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Защиту от перегрузки по току для параллельных кабелей необходимо обеспечивать с помощью отдельных предохранителей.

Убедитесь, что время срабатывания предохранителя меньше 0,4 секунды. Время срабатывания должно соответствовать типу предохранителя и импедансу цепи питания.

Для защиты преобразователя частоты рекомендуется использовать быстродействующие предохранители типа aR (-FC1) (см. Табл. 14 и Табл. 16). Не используйте предохранители других типов.

Предохранители не входят в комплект поставки (-F1 или -FC1).

В таблице также показаны стандартные симметрично экранированные типы медных и алюминиевых кабелей, которые можно использовать с преобразователем частоты.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Указанные размеры кабелей электропитания и предохранителей действительны для кабелей длиной 100 м и тока в сети электропитания $I_K = 20$ кА.

Размеры кабелей соответствуют требованиям стандартов EN 60204-1 и IEC 60364-5-52: 2001.

- Кабели имеют ПВХ-изоляцию.
- Максимальная температура окружающего воздуха: +30 °С.
- Максимальная температура поверхности кабеля: +70 °С.
- В кабельных коробах лестничного типа допускается одновременная установка не более 9 параллельных кабелей.

В остальных случаях при выборе размеров кабелей следует учитывать местные нормативы в области техники безопасности, входное напряжение и ток нагрузки преобразователя частоты.

Табл. 12: Рекомендуемые типы кабелей электросети и предохранителей, напряжение сети электроснабжения 208–240 В и 380–500 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранители сети электроснабжения для каждой фазы (gG/gL) [A]	Кабель сети электроснабжения и двигателя [Cu/Al] [мм ²]	Клемма кабеля сети электроснабжения, размер болта [мм ²]	Клемма заземления, размер болта [мм ²]
MR8	0140 2 0140 5	140	160	(3 x 70 + 35) (медь) (3 x 95 + 29) (алюминий)	M8	M8
	0170 2 0170 5	170	200	(3 x 95 + 50) (медь) (3 x 150 + 41) (алюминий)	M8	M8
	0205 2 0205 5	205	250	(3 x 120 + 70) (медь) (3 x 185 + 57) (алюминий)	M8	M8
MR9A	0261 2 0261 5	261	315	(3 x 185 + 95) (медь) 2 x (3 x 120 + 41) (алюминий)	M10	M8
	0310 2 0310 5	310	350	2 x (3 x 95 + 50) (медь) 2 x (3 x 120 + 41) (алюминий)	M10	M8
MR9B	0386 5	385	400	2 x (3 x 120 + 70) (медь) 2 x (3 x 185 + 57) (алюминий)	M10	M8
MR10	0385 5	385	400	2 x (3 x 120 + 70) (медь) 2 x (3 x 185 + 57) (алюминий)	M12	M8
	0460 5	460	500	2 x (3 x 185 + 95) (медь) 2 x (3 x 240 + 72) (алюминий)	M12	M8
	0520 5	520	630	2 x (3 x 185 + 95) (медь) 3 x (3 x 150 + 41) (алюминий)	M12	M8
	0590 5	590	630	2 x (3 x 240 + 120) (медь) 3 x (3 x 185 + 57) (алюминий)	M12	M8

Табл. 12: Рекомендуемые типы кабелей электросети и предохранителей, напряжение сети электроснабжения 208–240 В и 380–500 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранители сети электроснабжения для каждой фазы (gG/gL) [A]	Кабель сети электроснабжения и двигателя [Cu/Al] [мм ²]	Клемма кабеля сети электроснабжения, размер болта [мм ²]	Клемма заземления, размер болта [мм ²]
MR11	0651 5	650	2 x 355	4 x (3 x 95 + 50) 4 x (3 x 120 + 41)	M10	M8
	0731 5	730	2 x 400	4 x (3 x 95 + 50) 4 x (3 x 150 + 41)	M10	M8
MR12	0650 5	650	2 x 355	4 x (3 x 95 + 50) 4 x (3 x 120 + 41)	M12	M8
	0730 5	730	2 x 400	4 x (3 x 95 + 50) 4 x (3 x 150 + 41)	M12	M8
	0820 5	820	2 x 500	4 x (3 x 120 + 70) 4 x (3 x 185 + 57)	M12	M8
	0920 5	920	2 x 500	4 x (3 x 150 + 70) 4 x (3 x 240 + 72)	M12	M8
	1040 5	1040	2 x 630	4 x (3 x 185 + 95) 6 x (3 x 150 + 41)	M12	M8
	1180 5	1180	2 x 630	4 x (3 x 240 + 120) 6 x (3 x 185 + 57)	M12	M8

Табл. 13: Рекомендуемые кабели и предохранители сети электроснабжения, напряжение сети 525–690 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранители сети электроснабжения для каждой фазы (gG/gL) [A]	Кабель сети электроснабжения и двигателя [Cu/Al] [мм ²]	Клемма кабеля сети электроснабжения, размер болта [мм ²]	Клемма заземления, размер болта [мм ²]
MR8	0080 6 0080 7	80	100	3 x 35 + 16 (медь) 3 x 50 + 21 (алюминий)	M8	M8
	0100 6 0100 7	100	125	3 x 50 + 25 (медь) 3 x 70 + 21 (алюминий)	M8	M8
	0125 6 0125 7	125	160	3 x 70 + 35 (медь) 3 x 95 + 29 (алюминий)	M8	M8
MR9A	0144 6 0144 7	144	160	3 x 70 + 35 (медь) 3 x 120 + 41 (алюминий)	M10	M8
	0170 6 0170 7	170	200	3 x 95 + 50 (медь) 3 x 150 + 41 (алюминий)	M10	M8
	0208 6 0208 7	208	250	3 x 120 + 70 (медь) 3 x 185 + 57 (алюминий)	M10	M8
MR9B	0262 6 0262 7	261	315	3 x 185 + 95 2 x (3 x 95 + 29)	M10	M8
MR10	0261 6 0261 7	261	315	3 x 185 + 95 2 x (3 x 95 + 29)	M12	M8
	0325 6 0325 7	325	355	3 x 240 + 120 2 x (3 x 120 + 41)	M12	M8
	0385 6 0385 7	385	400	2 x (3 x 120 + 70) 2 x (3 x 185 + 57)	M12	M8
	0416 6 0416 7	416	450	2 x (3 x 120 + 70) 2 x (3 x 185 + 57)	M12	M8
MR11	0461 6 0461 7	460	2 x 315	2 x (3 x 150 + 70) 2 x (3 x 240 + 72)	M10	M8
	0521 6 0521 7	520	2 x 315	2 x (3 x 185 + 95) 4 x (3 x 95 + 29)	M10	M8

Табл. 13: Рекомендуемые кабели и предохранители сети электроснабжения, напряжение сети 525–690 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранители сети электроснабжения для каждой фазы (gG/gL) [A]	Кабель сети электроснабжения и двигателя (Cu/Al) [мм ²]	Клемма кабеля сети электроснабжения, размер болта [мм ²]	Клемма заземления, размер болта [мм ²]
MR12	0460 6 0460 7	460	2 x 315	2 x (3 x 150 + 70) 2 x (3 x 240 + 72)	M12	M8
	0520 6 0520 7	520	2 x 315	2 x (3 x 185 + 95) 4 x (3 x 95 + 29)	M12	M8
	0590 6 0590 7	590	2 x 315	4 x (3 x 70 + 35) 4 x (3 x 120 + 41)	M12	M8
	0650 6 0650 7	650	2 x 355	4 x (3 x 95 + 50) 4 x (3 x 150 + 41)	M12	M8
	0750 6 0750 7	750	2 x 400	4 x (3 x 120 + 70) 4 x (3 x 150 + 41)	M12	M8
	0820 6 0820 7	820	2 x 425	4 x (3 x 120 + 70) 4 x (3 x 185 + 57)	M12	M8

Табл. 14: Предохранители преобразователя частоты, 208–240 В и 380–500 В, Mersen

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR8	0140 2 0140 5	140	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0170 2 0170 5	170	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0205 2 0205 5	205	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
MR9A	0261 2 0261 5	261	NH2UD69V500PV	500	3	2	3300
	0310 2 0310 5	310	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
MR9B	0386 5	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
MR10	0385 5	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
	0460 5	460	NH3UD69V800PV	800	3	3	6000
	0520 5	520	NH3UD69V1000PV	1000	3	3	8500
	0590 5	590	PC73UD90V10CPA	1000	3	3	13000
MR11	0651 5	650	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0731 5	730	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
MR12	0650 5	650	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0730 5	730	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0820 5	820	NH3UD69V800PV	800	6	3	6000
	0920 5	920	NH3UD69V1000PV	1000	6	3	8500
	1040 5	1040	NH3UD69V1000PV	1000	6	3	8500
	1180 5	1180	PC73UD90V10CPA	1000	6	3	13000

Табл. 15: Предохранители преобразователя частоты, 525–690 В, Mersen

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR8	0080 6 0080 7	80	NH1UD69V200PV	200	3	1	1000
	0100 6 0100 7	100	NH1UD69V200PV	200	3	1	1000
	0125 6 0125 7	125	NH1UD69V200PV	200	3	1	1000
MR9A	0144 6 0144 7	144	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0170 6 0170 7	170	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
	0208 6 0208 7	208	NH1UD69V400PV	400	3	1	2800
MR9B	0262 6 0262 7	261	NH2UD69V500PV	500	3	3	3400
MR10	0261 6 0261 7	261	NH2UD69V500PV	500	3	2	3400
	0325 6 0325 7	325	NH2UD69V500PV	500	3	2	3400
	0385 6 0385 7	385	NH2UD69V700PV	700	3	2	5800
	0416 6 0416 7	416	NH3UD69V800PV	800	3	3	6000
MR11	0461 6 0461 7	460	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0521 6 0521 7	520	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400

Табл. 15: Предохранители преобразователя частоты, 525–690 В, Mersen

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR12	0460 6 0460 7	460	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0520 6 0520 7	520	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0590 6 0590 7	590	NH2UD69V500PV	500	6	2	3400
	0650 6 0650 7	650	NH2UD69V700PV	700	6	3	5800
	0750 6 0750 7	750	NH2UD69V700PV	700	6	2	5800
	0820 6 0820 7	820	NH3UD69V800PV	800	6	3	6000

Табл. 16: Предохранители преобразователя частоты, 208–240 В и 380–500 В, Bussmann

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR8	0140 2 0140 5	140	170M3819D	400	3	1	2400
	0170 2 0170 5	170	170M3819D	400	3	1	2400
	0205 2 0205 5	205	170M3819D	400	3	1	2400
MR9A	0261 2 0261 5	261	170M5812D	630	3	2	4000
	0310 2 0310 5	310	170M5812D	630	3	2	4000
MR9B	0386 5	385	170M5814D	800	3	2	5700
MR10	0385 5	385	170M5814D	800	3	2	5700
	0460 5	460	170M6814D	1000	3	3	7500
	0520 5	520	170M6892D	1100	3	3	8500
	0590 5	590	170M8554D	1250	3	3	11000
MR11	0651 5	650	170M5814D	800	6	2	5700
	0731 5	730	170M5814D	800	6	2	5700
MR12	0650 5	650	170M5814D	800	6	2	5700
	0730 5	730	170M5814D	800	6	2	5700
	0820 5	820	170M6814D	1000	6	3	7500
	0920 5	920	170M6814D	1000	6	3	7500
	1040 5	1040	170M6892D	1100	6	3	8500
	1180 5	1180	170M8554D	1250	6	3	11000

Табл. 17: Предохранители преобразователя частоты, 525–690 В, Bussmann

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR8	0080 6 0080 7	80	170M3816D	250	3	1	1300
	0100 6 0100 7	100	170M3816D	250	3	1	1300
	0125 6 0125 7	125	170M3816D	250	3	1	1300
MR9A	0144 6 0144 7	144	170M3819D	400	3	1	2400
	0170 6 0170 7	170	170M3819D	400	3	1	2400
	0208 6 0208 7	208	170M3819D	400	3	1	2400
MR9B	0262 6 0262 7	261	170M5812D	630	3	2	4000
MR10	0261 6 0261 7	261	170M5812D	630	3	2	4000
	0325 6 0325 7	325	170M5812D	630	3	2	4000
	0385 6 0385 7	385	170M5814D	800	3	2	5700
	0416 6 0416 7	416	170M6814D	1000	3	3	7500
MR11	0461 6 0461 7	460	170M5812D	630	6	2	4000
	0521 6 0521 7	520	170M5812D	630	6	2	4000

Табл. 17: Предохранители преобразователя частоты, 525–690 В, Busmann

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR12	0460 6 0460 7	460	170M5812D	630	6	2	4000
	0520 6 0520 7	520	170M5812D	630	6	2	4000
	0590 6 0590 7	590	170M5812D	630	6	2	4000
	0650 6 0650 7	650	170M5814D	800	6	2	5700
	0750 6 0750 7	750	170M5814D	800	6	2	5700
	0820 6 0820 7	820	170M6814D	1000	6	3	7500

6.1.2 СЕЧЕНИЯ КАБЕЛЕЙ И ДАННЫЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ, СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Встроенная полупроводниковая защита от короткого замыкания не обеспечивает защиту параллельной цепи преобразователя частоты. Сведения о защите параллельных цепей см. в местных электротехнических нормах и правилах.

Для защиты параллельных цепей рекомендуется использовать предохранители класса Т или J (UL и CSA). При выборе номинального напряжения предохранителей учитывайте параметры сети электроснабжения. Учитывайте также местные правила, условия монтажа и технические характеристики кабелей. Не используйте предохранители с номиналом выше рекомендуемого в *Табл. 18* и *Табл. 19*.

Если предохранители преобразователя частоты -FC1 используются в соответствии с *Табл. 19*, в качестве альтернативы плавким предохранителям класса Т или J для защиты параллельной цепи в соответствии с местными электротехническими нормами и правилами может использоваться указанный автоматический выключатель.

Размеры кабелей должны соответствовать требованиям местных электротехнических норм и правил.

См. также местные электротехнические нормы и правила, где содержится важная информация относительно требований к проводу заземления.

Поправочные коэффициенты для учета температуры также приведены в местных электротехнических нормах и правилах.

Сертификат UL действует при входном напряжении до 600 В.

Табл. 18: Сечения кабелей и данные предохранителей для преобразователей частоты Vacon® 100 INDUSTRIAL и FLOW в Северной Америке, напряжение сети электроснабжения 208–240 В и 380–500 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранитель (класс T/J) [A]	Кабели сети электроснабжения и двигателя (медь) [AWG/тыс. круговых миллов]	Размер кабельной клеммы	
					Клемма кабеля сети электроснабжения [AWG/тыс. круговых миллов]	Клемма заземления [AWG/тыс. круговых миллов]
MR8	0140 2 0140 5	140,0	200	3/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0170 2 0170 5	170,0	225	250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0205 2 0205 5	205,0	250	350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR9A	0261 2 0261 5	261,0	350	2 x 250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0310 2 0310 5	310,0	400	2 x 250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR9B	0386 5	385	500	2 x 250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR10	0385 5	385	500	2 x 250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0460 5	460	600	2 x 350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0520 5	520	700	3 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0590 5	590	800	3 x 250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR11	0651 5	650	2 x 400	4 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0731 5	730	2 x 500	4 x 300	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов

Табл. 18: Сечения кабелей и данные предохранителей для преобразователей частоты Vacon® 100 INDUSTRIAL и FLOW в Северной Америке, напряжение сети электроснабжения 208–240 В и 380–500 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранитель (класс T/J) [A]	Кабели сети электроснабжения и двигателя (медь) [AWG/тыс. круговых миллов]	Размер кабельной клеммы	
					Клемма кабеля сети электроснабжения [AWG/тыс. круговых миллов]	Клемма заземления [AWG/тыс. круговых миллов]
MR12	0650 5	650	2 x 400	4 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0730 5	730	2 x 500	4 x 300	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0820 5	820	2 x 600	4 x 350	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0920 5	920	2 x 600	6 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	1040 5	1040	2 x 600	6 x 250	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	1180 5	1180	2 x 700	6 x 300	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов

Табл. 19: Сечения кабелей и данные предохранителей для преобразователей частоты Vacon® 100 INDUSTRIAL и FLOW в Северной Америке, напряжение сети электроснабжения 525–690 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранитель (класс T/J) [A]	Кабели сети электроснабжения и двигателя (медь) [AWG/тыс. круговых миллов]	Размер кабельной клеммы	
					Клемма кабеля сети электроснабжения [AWG/тыс. круговых миллов]	Клемма заземления [AWG/тыс. круговых миллов]
MR8	0080 7	80,0	90	1/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0100 7	100,0	110	1/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0125 7	125,0	150	2/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR9A	0144 7	144,0	175	3/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0170 7	170,0	200	4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0208 7	208,0	250	300 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR9B	0262 7	261,0	350	2 x AWG2/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR10	0261 7	261,0	350	2 x AWG2/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0325 7	325,0	450	2 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0385 7	385,0	500	2 x 250 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0416 7	416,0	600	2 x 300 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
MR11	0461 7	460	2 x 300	4 x 2/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0521 7	520	2 x 350	4 x 3/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов

Табл. 19: Сечения кабелей и данные предохранителей для преобразователей частоты Vacon® 100 INDUSTRIAL и FLOW в Северной Америке, напряжение сети электроснабжения 525–690 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Предохранитель (класс T/J) [A]	Кабели сети электроснабжения и двигателя (медь) [AWG/тыс. круговых миллов]	Размер кабельной клеммы	
					Клемма кабеля сети электроснабжения [AWG/тыс. круговых миллов]	Клемма заземления [AWG/тыс. круговых миллов]
MR12	0460 7	460	2 x 300	4 x 2/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0520 7	520	2 x 350	4 x 3/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0590 7	590	2 x 400	4 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0650 7	650	2 x 400	4 x 4/0	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0750 7	750	2 x 450	4 x 300	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов
	0820 7	820	2 x 500	4 x 350	1 AWG-350 тыс. круговых миллов	1 AWG-350 тыс. круговых миллов

Табл. 20: Предохранители преобразователя частоты в Северной Америке, 208–240 В и 380–500 В, Mersen

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR8	0140 2 0140 5	140	PC30UD69V350TF	350	3	30	2500
	0170 2 0170 5	170	PC30UD69V350TF	350	3	30	2500
	0205 2 0205 5	205	PC30UD69V350TF	350	3	30	2500
MR9A	0261 2 0261 5	261	PC30UD69V550TF	550	3	30	4600
	0310 2 0310 5	310	PC30UD69V550TF	550	3	30	4600
MR9B	0386 5	385	PC30UD69V550TF	550	3	30	4600
MR10	0385 5	385	PC32UD69V800TF	800	3	32	6800
	0460 5	460	PC32UD69V800TF	800	3	32	6800
	0520 5	520	PC32UD69V1000TF	1000	3	32	9400
	0590 5	590	PC32UD69V1000TF	1000	3	32	9400
MR11	0651 5	650	PC30UD69V550TF	550	6	30	4700
	0731 5	730	PC30UD69V550TF	550	6	30	4700
MR12	0650 5	650	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0730 5	730	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0820 5	820	PC32UD69V800TF	800	6	32	6800
	0920 5	920	PC32UD69V800TF	800	6	32	6800
	1040 5	1040	PC32UD69V1000TF	1000	6	32	9400
	1180 5	1180	PC32UD69V1000TF	1000	6	32	9400

Табл. 21: Предохранители преобразователя частоты в Северной Америке, 525–690 В, Mersen

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Каталожный номер предохранителя	Номинал предохранителя [A]	Необходимое количество предохранителей	Размер предохранителя	Минимальный предполагаемый ток короткого замыкания
MR8	0080 7	80	PC30UD69V200TF	200	3	30	1100
	0100 7	100	PC30UD69V200TF	200	3	30	1100
	0125 7	125	PC30UD69V200TF	200	3	30	1100
MR9A	0144 7	144	PC30UD69V350TF	350	3	30	2500
	0170 7	170	PC30UD69V350TF	350	3	30	2500
	0208 7	208	PC30UD69V350TF	350	3	30	2500
MR9B	0262 7	261	PC30UD69V400TF	400	3	30	3100
MR10	0261 7	261	PC30UD69V500TF	500	3	32	3300
	0325 7	325	PC30UD69V500TF	500	3	32	3300
	0385 7	385	PC32UD69V630TF	630	3	32	4700
	0416 7	416	PC32UD69V800TF	800	3	32	6800
MR11	0461 7	460	PC30UD69V400TF	400	6	30	3100
	0521 7	520	PC30UD69V400TF	400	6	30	3100
MR12	0460 7	460	PC30UD69V500TF	500	6	32	3300
	0520 7	520	PC30UD69V500TF	500	6	32	3300
	0590 7	590	PC30UD69V500TF	500	6	32	3300
	0650 7	650	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0750 7	750	PC32UD69V630TF	630	6	32	4700
	0820 7	820	PC32UD69V800TF	800	6	32	6800

6.2 КАБЕЛИ ТОРМОЗНОГО РЕЗИСТОРА

Табл. 22: Кабели тормозных резисторов, 208–240 В и 380–500 В

Размер корпуса	Тип	IL [A]	Кабель тормозного резистора (медь) [мм²]	Кабель тормозного резистора (медь) [AWG/тыс. круговых милв)]
MR8	0140 2 0140 5	140	3 x 70 + 35	4/0
	0170 2 0170 5	170	3 x 95 + 50	300
	0205 2 0205 5	205	3 x 120 + 70	350
MR9A	0261 2 0261 5	261	2 x (3 x 70 + 35)	2 x 3/0
	0310 2 0310 5	310	2 x (3 x 95 + 50)	2 x 4/0
MR9B	0386 5	385	2 x (3 x 95 + 50)	2 x 4/0
MR10	0385 5	385	2 x (3 x 95 + 50)	2 x 4/0
	0460 5	460		
	0520 5	520	2 x (3 x 120 + 70)	2 x 250
	0590 5	590		
MR11	0651 5	650	4 x (3 x 95 + 50)	4 x 4/0
	0731 5	730		
MR12	0650 5	650	4 x (3 x 95 + 50)	4 x 4/0
	0730 5	730		
	0820 5	820		
	0920 5	920		
	1040 5	1040	4 x (3 x 120 + 70)	4 x 250
	1180 5	1180		

Одна из жил кабеля остается неподключенной. Используйте симметрично экранированный кабель, соответствующий типу кабелей сети электроснабжения и двигателей.

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Различные приложения VACON® 100 имеют различные функции. Например, Vacon® 100 FLOW не поддерживает функции динамического торможения и тормозного резистора.

Табл. 23: Кабели тормозных резисторов, 525–690 В

Размер корпуса	Тип *	IL [A]	Кабель тормозного резистора (медь) [мм ²]	Кабель тормозного резистора (медь) [AWG]
MR8	0080 6 0080 7	80	3 x 35 + 16	2
	0100 6 0100 7	100	3 x 50 + 25	1/0
	0125 6 0125 7	125	3 x 70 + 35	3/0
MR9A	0144 6 0144 7	144	3 x 70 + 35	4/0
	0170 6 0170 7	170	3 x 95 + 50	250
	0208 6 0208 7	208	3 x 120 + 70	350
MR9B	0262 6 0262 7	261	2 x (3 x 70 + 35)	2 x 4/0
MR10	0262 6 0262 7	262	2 x (3 x 70 + 35)	2 x 4/0
	0325 6 0325 7	325		
	0385 6 0385 7	385	2 x (3 x 95 + 50)	2 x 250
	0416 6 0416 7	416		
MR11	0461 6 0461 7	460	4 x (3 x 70 + 35)	4 x 4/0
	0521 6 0521 7	520	4 x (3 x 70 + 35)	4 x 4/0

Табл. 23: Кабели тормозных резисторов, 525–690 В

Размер корпуса	Тип *	IL [A]	Кабель тормозного резистора (медь) [мм ²]	Кабель тормозного резистора (медь) [AWG]
MR12	0460 6 0460 7	460	4 x (3 x 70 + 35)	4 x 4/0
	0520 6 0520 7	520		
	0590 6 0590 7	590		
	0650 6 0650 7	650	4 x (3 x 95 + 50)	4 x 250
	0750 6 0750 7	750		
	0820 6 0820 7	820		

* = класс напряжения 6 не доступен в Северной Америке.

Одна из жил кабеля остается неподключенной. Используйте симметрично экранированный кабель, соответствующий типу кабелей сети электроснабжения и двигателей.

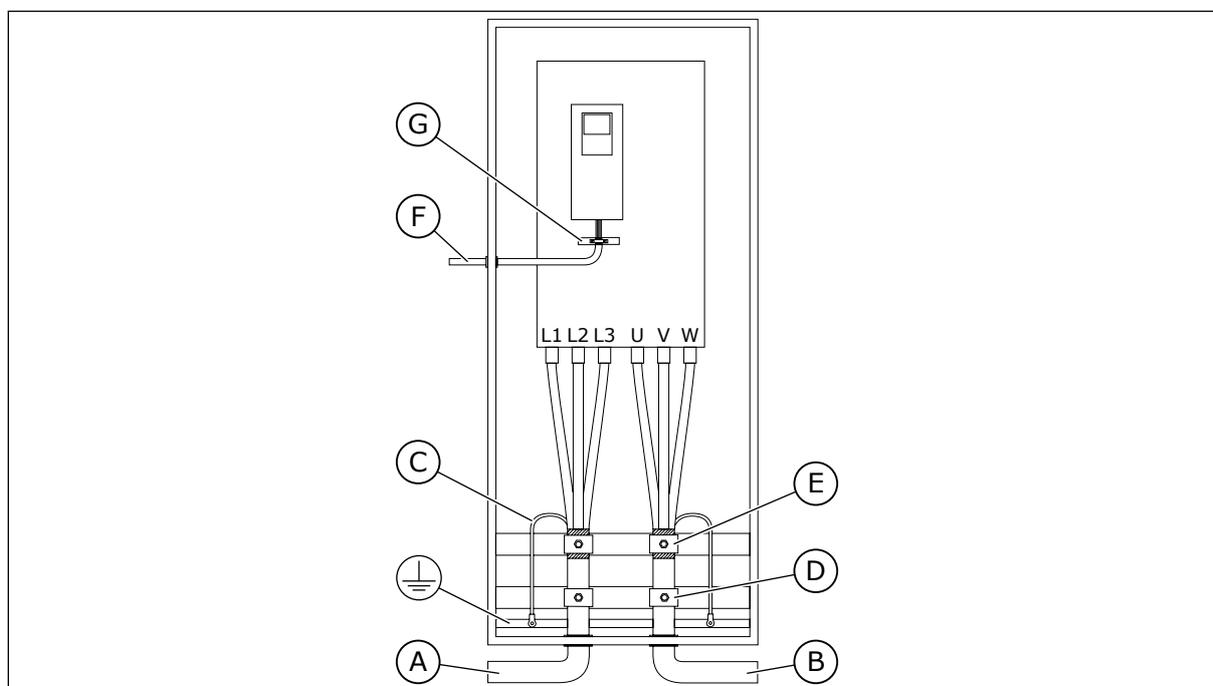


ПРИМЕЧАНИЕ!

Различные приложения VACON® 100 имеют различные функции. Например, Vacon® 100 FLOW не поддерживает функции динамического торможения и тормозного резистора.

6.3 ПОДГОТОВКА К УСТАНОВКЕ КАБЕЛЯ

- Перед началом работы убедитесь, что все элементы преобразователя частоты обесточены. Внимательно прочитайте предупреждения в главе 2 *Безопасность*.
- Размещайте кабели двигателя на достаточно большом расстоянии от других кабелей.
- Кабели двигателя должны пересекать другие кабели под углом 90° .
- По возможности избегайте прокладки кабелей двигателя параллельно с другими кабелями на большой длине.



- | | |
|---|---|
| A. Кабели сети электроснабжения | F. Кабель управления |
| B. Кабели двигателей | G. Заземляющая пластина кабеля управления |
| C. Провод заземления | |
| D. Ослабление натяжения | |
| E. Зажим заземления экрана кабеля, заземление 360° | |

- Используйте только симметрично экранированные от ЭМС кабели двигателей.
- Максимальная длина экранированных кабелей двигателя: 200 м (MR8-MR12).
- Если необходимо проверить изоляцию кабелей, обратитесь к главе 8.3 для получения соответствующих инструкций.
- Если кабели двигателя проложены параллельно другим кабелям на большой длине, выдерживайте требуемые минимальные расстояния.
- Минимальные расстояния должны соблюдаться также между кабелями двигателя и сигнальными кабелями других систем.

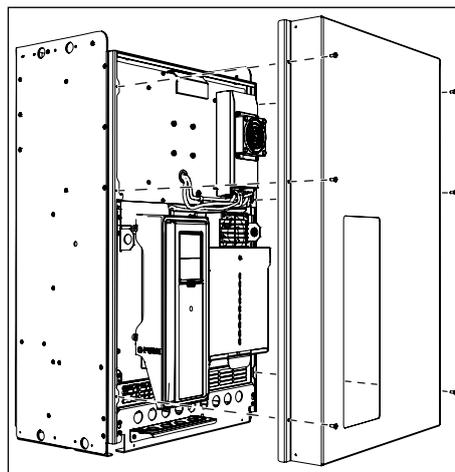
Табл. 24: Требуемое минимальное расстояние между кабелями при параллельной прокладке на большой длине

Расстояние между кабелями [м]	Длина экранированного кабеля [м]	Расстояние между кабелями [футов]	Длина экранированного кабеля [футов]
0.3	≤ 50	1.0	≤ 164.0
1.0	≤ 200	3.3	≤ 656.1

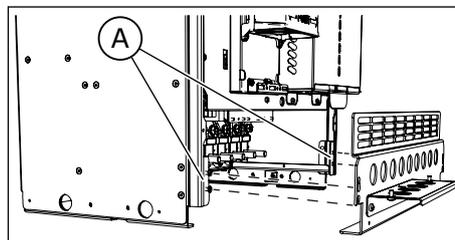
6.4 МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ

6.4.1 РАЗМЕРЫ КОРПУСА MR8, MR9 И MR11

- 1 Только MR9: откройте крышку преобразователя частоты.

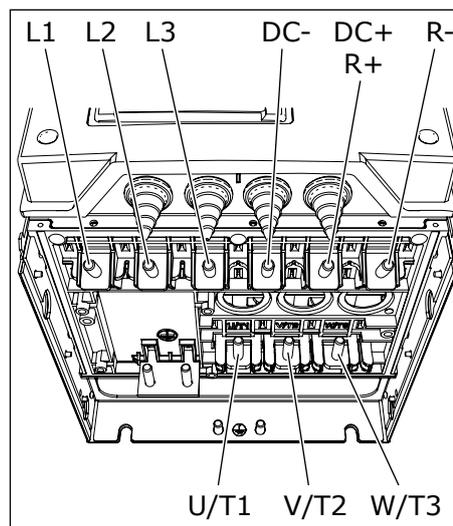


- 2 Только MR9: выверните винты и снимите уплотнительную крышку.

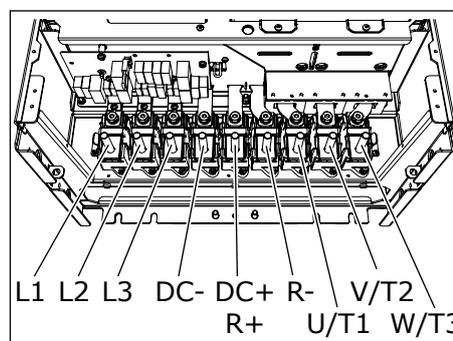


A. Винты

3 Найдите клеммы кабелей двигателя.



MR8



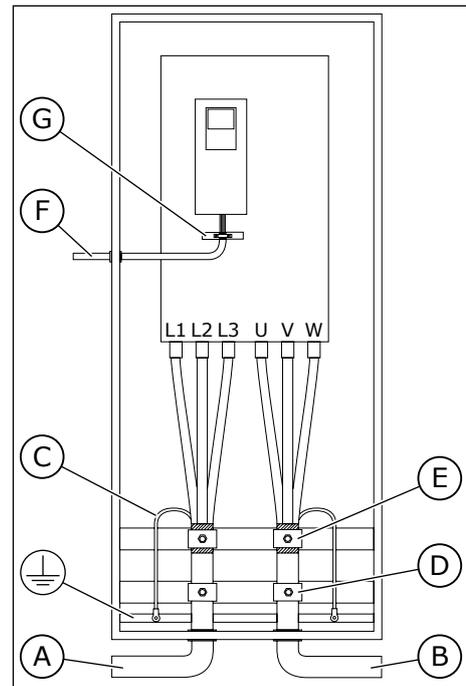
MR9

- 4 Подсоедините кабели. На рисунке изображен пример правильной прокладки кабелей.
- Подсоедините фазные провода кабелей сети электроснабжения и двигателя к соответствующим клеммам. Если используется кабель тормозного резистора, подключите его провода к соответствующим клеммам.
 - Подключите провод заземления каждого кабеля к клемме заземления с использованием зажима заземления для провода заземления.
 - Убедитесь в том, что внешний провод заземления подсоединен к шине заземления. См. главу 2.4 *Заземление и защита от замыкания на землю*.
 - Усилия затяжки см. в *Табл. 25*.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Второй блок питания в MR11 снабжен фальш-панелью, и кабель управления к нему не подключается. Связь между блоками питания осуществляется по оптоволоконному кабелю.



- Кабели сети электроснабжения
- Кабели двигателей
- Провод заземления
- Компенсация натяжения
- Зажим заземления экрана кабеля, заземление 360°
- Кабель управления
- Заземляющая пластина кабеля управления

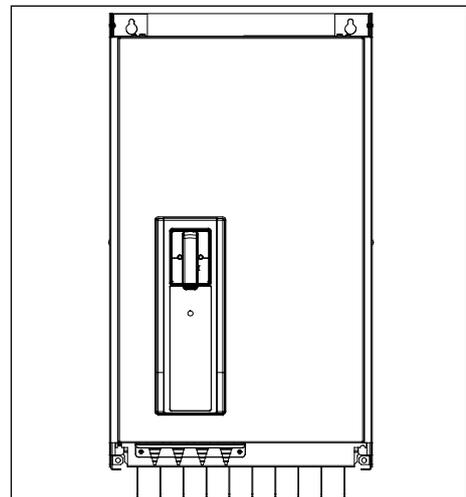
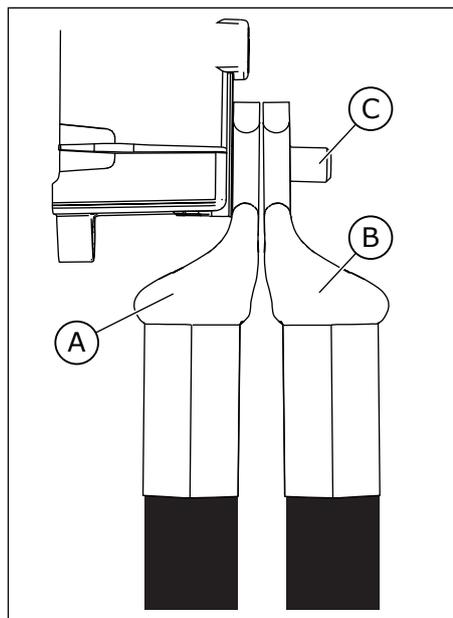


Рис. 25: Фальш-панель

5

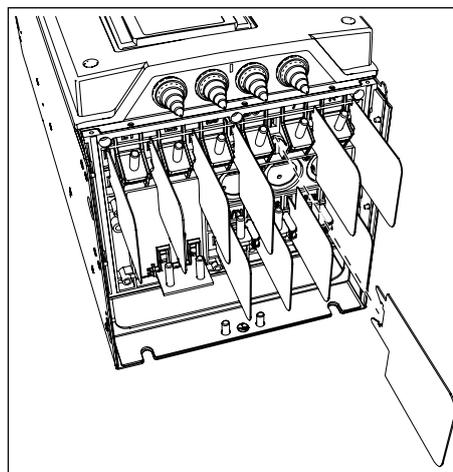
Если в одном разъеме используется несколько кабелей, следите за тем, чтобы кабельные наконечники располагались друг над другом.



- A. Первый кабельный наконечник
- B. Второй кабельный наконечник
- C. Соединитель

6

При значительной толщине кабелей во избежание их контакта вставьте между клеммами кабельные изоляторы.



7

В корпусе MR9 установите крышку преобразователя частоты (кроме случаев, когда нужно сначала подключить цепи управления).

8

Убедитесь в том, что провод заземления подключен к двигателю и клеммам, обозначенным символом \oplus .

- а) Для обеспечения соответствия требованиям стандарта EN61800-5-1 следуйте инструкциям, изложенным в главе 2.4 *Заземление и защита от замыкания на землю.*
- б) Подключите защитный провод к одной из винтовых клемм, используя кабельный наконечник и винт М8.

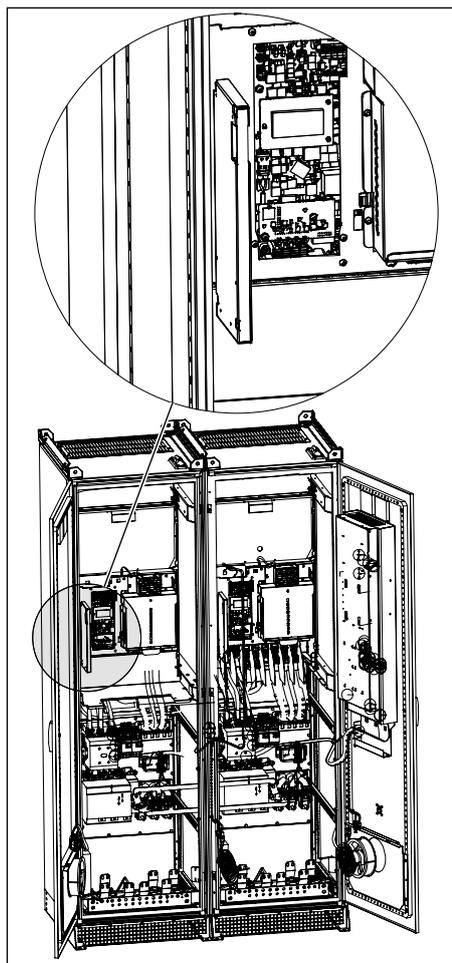
Табл. 25: Моменты затяжки кабельных клемм, MR8, MR9 и MR11

Размер корпуса	Тип	Момент затяжки: клеммы кабелей сети электроснабжения и двигателя		Момент затяжки: зажимы заземления экрана кабеля		Момент затяжки: клеммы заземления	
		[Н·м]	фунт-дюймы	[Н·м]	фунт-дюймы	[Н·м]	фунт-дюймы
MR8	0140 2 – 0205 2 0140 5 – 0205 5 0080 6 – 0125 6 0080 7 – 0125 7	20	177	1,5	13,3	20	177
MR9	0261 2 – 0310 2 0261 5 – 0386 5 0144 6 – 0262 6 0144 7 – 0262 7	40	354	1,5	13,3	20	177
MR11	0651 5 – 0731 5 0460 6 – 0460 7 0520 6 – 0520 7	40	354	1,5	13,3	20	177

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВУХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ ОПТОВОЛОКОННЫМ КАБЕЛЕМ, MR11

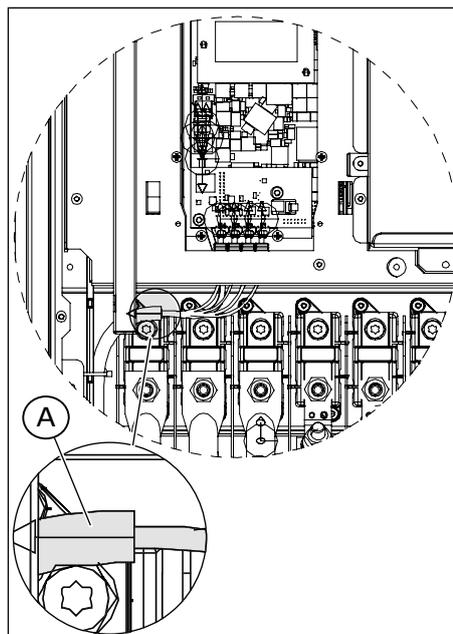
Размер корпуса MR12 рассчитан на установку двух блоков питания.

- 1 Снимите крышку обслуживания на каждом блоке питания.



- 2 Снимите плату управления, ослабив четыре винта и подняв плату управления в сторону.

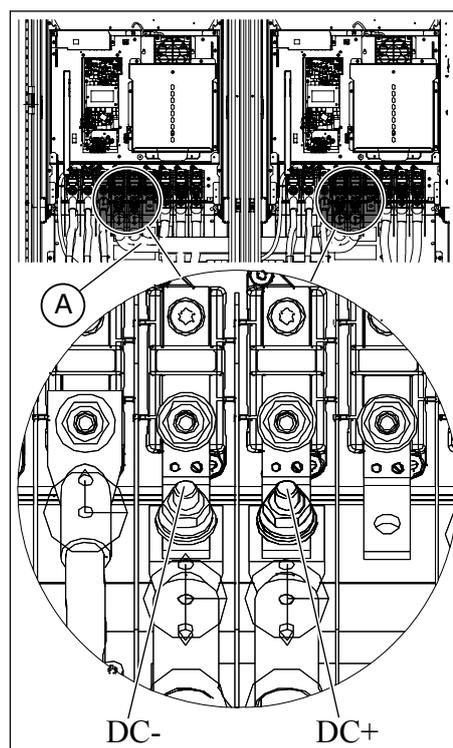
- 3 Подключите блоки питания друг к другу оптоволоконным кабелем.



A. Оптоволоконный кабель

МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ ЦЕПИ ПОСТ. ТОКА, MR11

- 1 Подключите клеммы постоянного тока двух блоков питания с помощью кабеля цепи постоянного тока. Подключите друг к другу клеммы DC+ и подключите друг к другу клеммы DC-. Кабель цепи постоянного тока входит в комплект поставки.



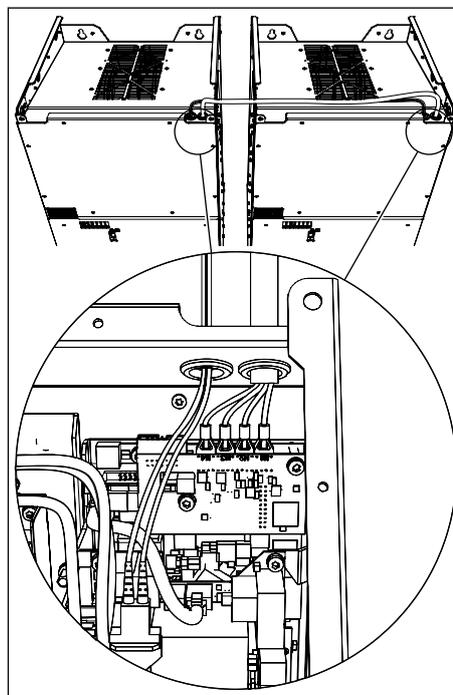
A. Кабель цепи постоянного тока

6.4.2 РАЗМЕРЫ КОРПУСА MR10 И MR12

Размер корпуса MR12 рассчитан на установку двух блоков питания.

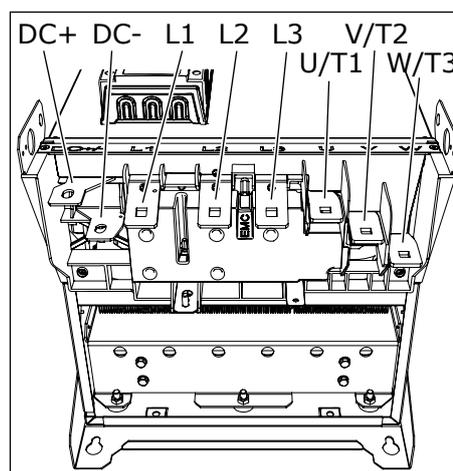
ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДВУХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ ОПТОВОЛОКОННЫМ КАБЕЛЕМ, MR12

- 1 Снимите крышку обслуживания на каждом блоке питания.
- 2 Подключите блоки питания друг к другу оптоволоконным кабелем.

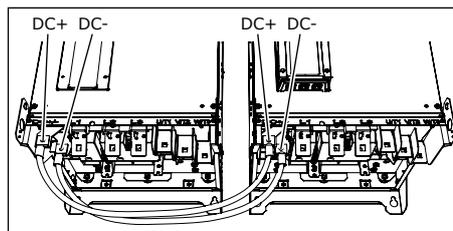


МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

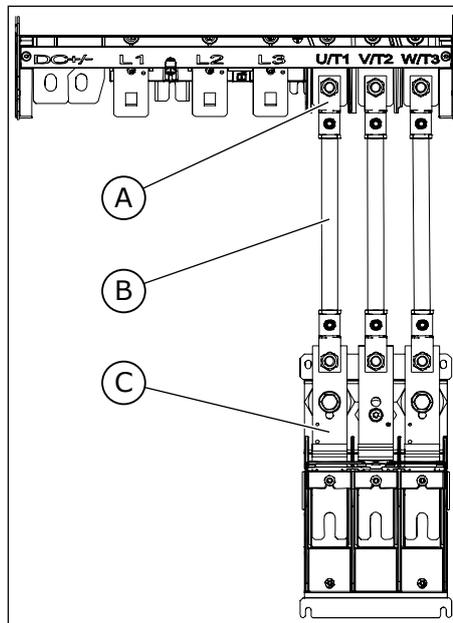
- 1 Найдите клеммы кабелей двигателя.



- 2 В MR12 подключите клеммы постоянного тока двух блоков питания с помощью кабеля цепи постоянного тока. Подключите друг к другу клеммы DC+ и подключите друг к другу клеммы DC-.
- Кабель цепи постоянного тока входит в комплект поставки.

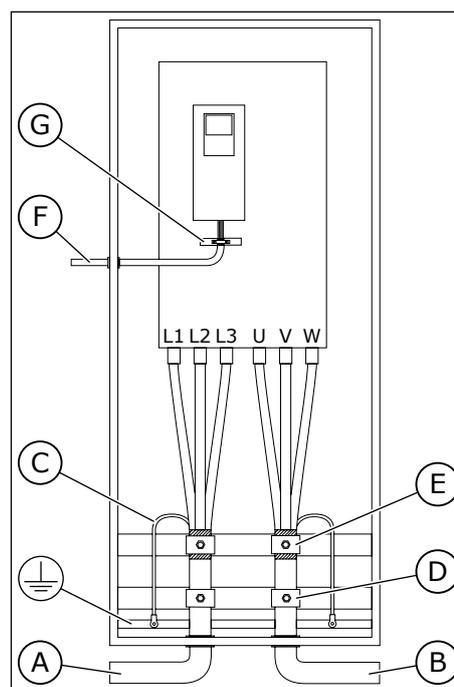


- 3 Используйте внешний блок подключения питания (+РСТВ), если есть в наличии. Для MR12 предусмотрены два внешних блока подключения питания.



- A. Клеммы U, V, W
- B. Кабель питания (не входит в комплект поставки дополнительного устройства)
- C. Внешний блок подключения питания

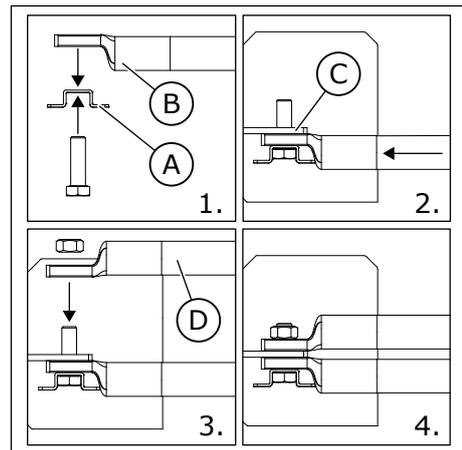
- 4 Подсоедините кабели. На рисунке изображен пример правильной прокладки кабелей.
- Подсоедините фазные провода кабелей сети электроснабжения и двигателя к соответствующим клеммам. Если используется кабель тормозного резистора, подключите его провода к соответствующим клеммам.
 - Подключите провод заземления каждого кабеля к клемме заземления с использованием зажима заземления для провода заземления.
 - Убедитесь в том, что внешний провод заземления подсоединен к шине заземления. См. главу 2.4 *Заземление и защита от замыкания на землю*.
 - Усилия затяжки см. в *Табл. 27*.



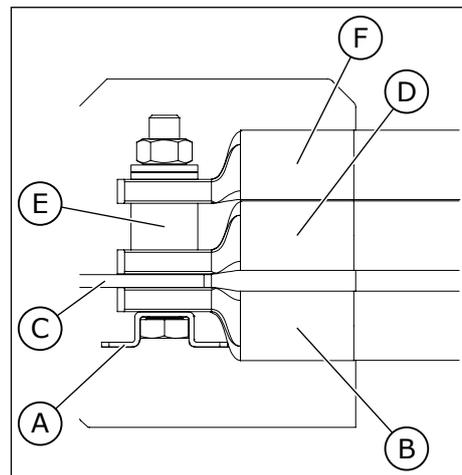
- Кабели сети электроснабжения
- Кабели двигателей
- Провод заземления
- Компенсация натяжения
- Зажим заземления экрана кабеля, заземление 360°
- Кабель управления
- Заземляющая пластина кабеля управления

5 Если в одном разъеме используется несколько кабелей, следите за тем, чтобы кабельные наконечники располагались друг над другом.

- На рисунках изображено подключение в MR10 и MR12.
- Держатель болта разъема удерживает болт на месте, когда вы вращаете гайку.



- A. Держатель болта разъема
 B. Первый кабельный наконечник
 C. Соединитель
 D. Второй кабельный наконечник



- A. Держатель болта разъема
 B. Первый кабельный наконечник
 C. Соединитель
 D. Второй кабельный наконечник
 E. Втулка разъема
 F. Третий кабельный наконечник

6 Чтобы обеспечить заземление с учетом ЭМС, зачистите экраны всех трех кабелей двигателя и устройте соединение между кабелем и зажимами заземления экрана кабеля по всей окружности (360 градусов).

- 7 Установите на место крышку клеммного отсека, а затем крышку дополнительного модуля.
- 8 Убедитесь в том, что провод заземления подключен к двигателю и клеммам, обозначенным символом \oplus .

- a) Для обеспечения соответствия требованиям стандарта EN61800-5-1 следуйте инструкциям, изложенным в главе 2.4 *Заземление и защита от замыкания на землю.*

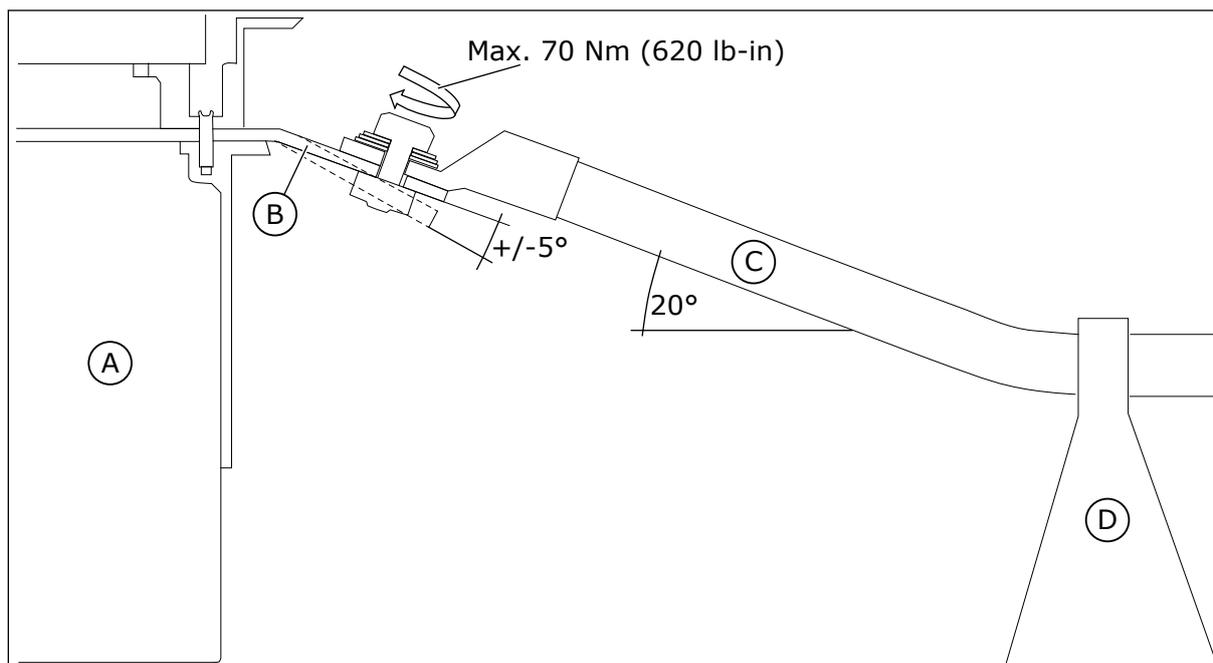


Рис. 26: Механическая опора для кабелей при использовании преобразователя частоты без дополнительного модуля

- | | |
|--|--------------------|
| A. Преобразователь частоты | C. Кабель питания |
| B. Соединительная шина. Клеммы L1, L2, L3, U/T1, V/T2, W/T3. | D. Кабельная опора |



ПРИМЕЧАНИЕ!

Убедитесь, что утечка по поверхности и воздушные зазоры соответствуют требованиям вашего монтажа и местным нормативам.

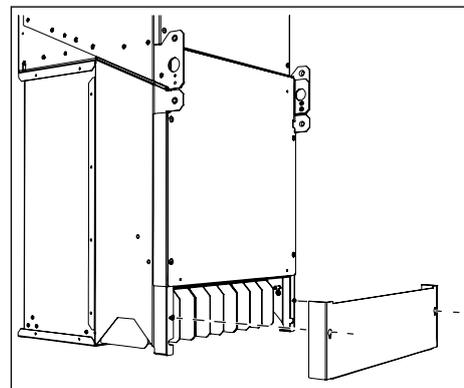
Табл. 26: Моменты затяжки клемм, MR10 или MR12 без дополнительного модуля

Размер корпуса	Тип	Момент затяжки: клеммы кабелей сети питания и двигателя		Момент затяжки: клеммы заземления	
		[Н·м]	фунт-дюймы	[Н·м]	фунт-дюймы
MR10	0385 5 – 0590 5 0261 6 – 0416 6 0261 7 – 0461 7	55–70 *	490–620 *	20	177
MR12	0650 5 – 1180 5 0460 6 – 0820 6 0460 7 – 0820 7	55–70 *	490–620 *	20	177

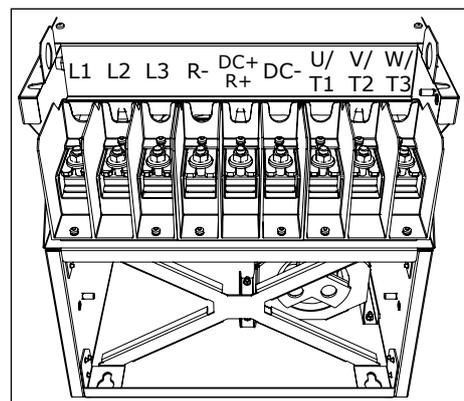
* Необходимо использовать второй ключ для создания противодействующего усилия.

МОНТАЖ КАБЕЛЕЙ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ МОДУЛЕМ

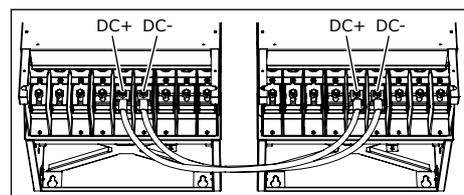
- 1 Выкрутите винты крышки клеммного отсека и снимите ее.



- 2 Найдите клеммы кабелей двигателя.

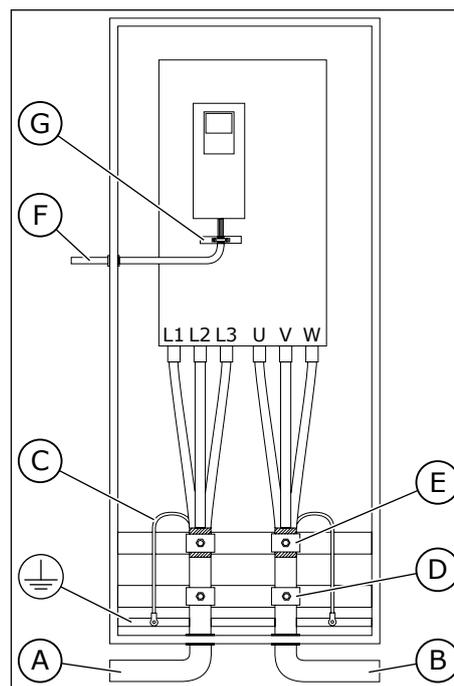


- 3 В MR12 подключите клеммы постоянного тока двух блоков питания с помощью кабеля цепи постоянного тока. Подключите друг к другу клеммы DC+ и подключите друг к другу клеммы DC-.



Кабель цепи постоянного тока входит в комплект поставки.

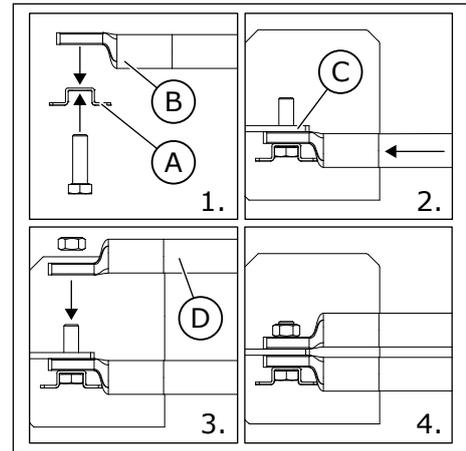
- 4 Подсоедините кабели. На рисунке изображен пример правильной прокладки кабелей.
 - a) Подсоедините фазные провода кабелей сети электроснабжения и двигателя к соответствующим клеммам. Если используется кабель тормозного резистора, подключите его провода к соответствующим клеммам.
 - b) Подключите провод заземления каждого кабеля к клемме заземления с использованием зажима заземления для провода заземления.
 - c) Убедитесь в том, что внешний провод заземления подсоединен к шине заземления. См. главу 2.4 Заземление и защита от замыкания на землю.
 - d) Усилия затяжки см. в Табл. 27.



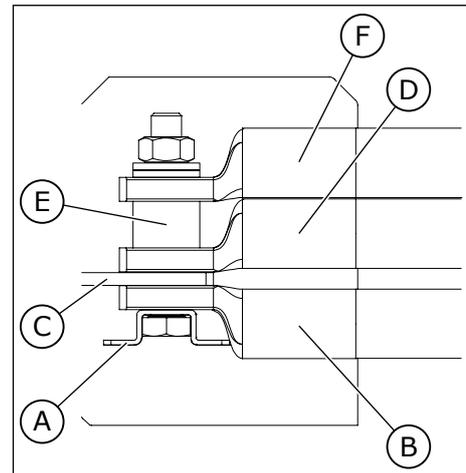
- A. Кабели сети электроснабжения
- B. Кабели двигателей
- C. Провод заземления
- D. Компенсация натяжения
- E. Зажим заземления экрана кабеля, заземление 360°
- F. Кабель управления
- G. Заземляющая пластина кабеля управления

5 Если в одном разъеме используется несколько кабелей, следите за тем, чтобы кабельные наконечники располагались друг над другом.

- На рисунках изображено подключение в MR10 и MR12.
- Держатель болта разъема удерживает болт на месте, когда вы вращаете гайку.



- A. Держатель болта разъема
 B. Первый кабельный наконечник
 C. Соединитель
 D. Второй кабельный наконечник



- A. Держатель болта разъема
 B. Первый кабельный наконечник
 C. Соединитель
 D. Второй кабельный наконечник
 E. Втулка разъема
 F. Третий кабельный наконечник

6 Чтобы обеспечить заземление с учетом ЭМС, зачистите экраны всех трех кабелей двигателя и устройте соединение между кабелем и зажимами заземления экрана кабеля по всей окружности (360 градусов).

- 7 Установите на место крышку клеммного отсека, а затем крышку дополнительного модуля.
- 8 Убедитесь в том, что провод заземления подключен к двигателю и клеммам, обозначенным символом \oplus .

- a) Для обеспечения соответствия требованиям стандарта EN61800-5-1 следуйте инструкциям, изложенным в главе 2.4 *Заземление и защита от замыкания на землю.*

Табл. 27: Моменты затяжки клемм, MR10 или MR12 с дополнительным модулем

Размер корпуса	Тип	Момент затяжки: клеммы кабелей сети питания и двигателя		Момент затяжки: клеммы заземления	
		[Н·м]	фунт-дюймы	[Н·м]	фунт-дюймы
MR10	0385 5 – 0590 5 0261 6 – 0416 6 0261 7 – 0416 7	55–70	490–620	20	177
MR12	0650 5 – 1180 5 0460 6 – 0820 6 0460 7 – 0820 7	55–70	490–620	20	177

7 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

7.1 КОМПОНЕНТЫ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

Блок управления для преобразователей частоты включает в себя стандартные и дополнительные платы. Дополнительные платы подключаются к разъемам на плате управления (см. *7.4 Установка дополнительных плат*).

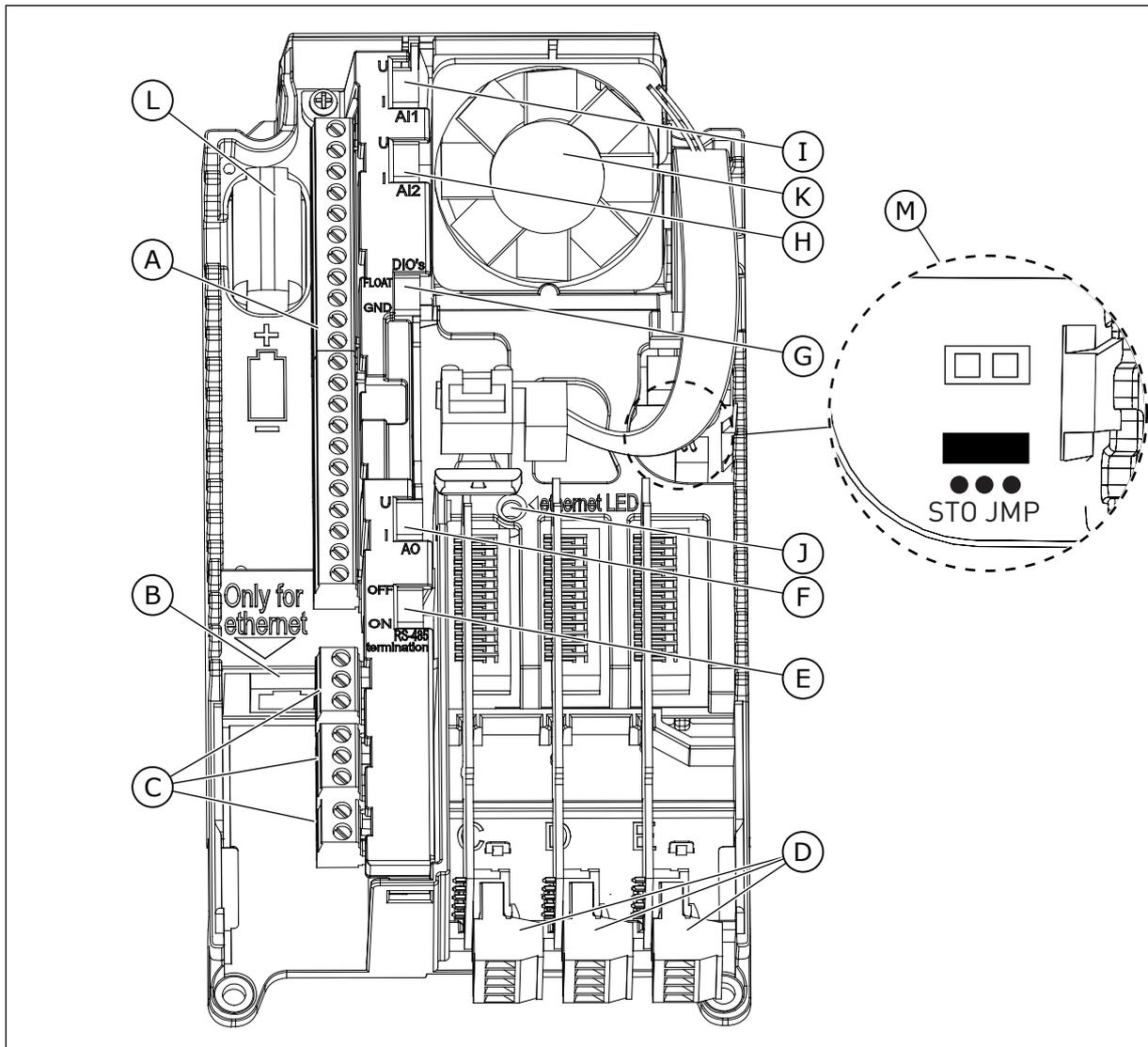


Рис. 27: Компоненты блока управления

- | | |
|--|---|
| <p>A. Клеммы управления привода для стандартных подключений ввода/вывода</p> <p>B. Подключение сети Ethernet</p> <p>C. Клеммы релейной платы для 3 релейных выходов или для 2 релейных выходов и термистора</p> <p>D. Дополнительные платы</p> <p>E. DIP-переключатель для окончания шины RS485</p> <p>F. DIP-переключатель для выбора аналогового выходного сигнала</p> <p>G. DIP-переключатель для изоляции цифровых входов от земли</p> | <p>H. DIP-переключатель для выбора аналогового входного сигнала 2</p> <p>I. DIP-переключатель для выбора аналогового входного сигнала 1</p> <p>J. Индикатор состояния Ethernet-подключения</p> <p>K. Вентилятор (только для приводов типоразмера MR4 и MR5 со степенью защиты IP54)</p> <p>L. Батарея для часов реального времени</p> <p>M. Местонахождение и положение по умолчанию перемычки отключения крутящего момента (STO)</p> |
|--|---|

При получении блок управления преобразователя частоты имеет стандартный интерфейс управления. Если в заказе были указаны дополнительные параметры, конфигурация

преобразователя частоты будет соответствовать вашему заказу. На следующих страницах вы найдете информацию о клеммах, а также стандартные примеры подключения.

С приводом можно использовать внешний источник питания со следующими характеристиками: +24 В пост. тока $\pm 10\%$, минимум 1000 мА. Внешний источник питания подключается к клемме 30. Этого напряжения достаточно для установки параметров и поддержания блока управления в активном состоянии. Однако измерения, связанные с силовой цепью (например, измерения напряжения звена постоянного тока, температуры блока), невозможны, если привод не подключен к сети электроснабжения.

Светодиод состояния привода показывает состояние привода. Светодиод состояния расположен на панели управления под клавиатурой, он показывает 5 различных состояний.

Табл. 28: Состояния светодиода состояния привода

Цвет светодиода	Состояние привода
Медленно мигает	Готов
Зеленый	Вращение
Красный	Отказ
Оранжевый	Сигнал тревоги
Быстро мигает	Загрузка программного обеспечения

7.2 КАБЕЛИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

На стандартной плате ввода/вывода находятся 22 фиксированные клеммы управления привода и 8 клемм релейной платы. Информацию о стандартных подключениях блока управления и описание сигналов см. в *Рис. 28*.

7.2.1 ВЫБОР КАБЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

В качестве кабелей управления следует использовать экранированные многожильные кабели сечением не менее 0,5 мм². Более подробные сведения о типах кабелей см. в *6.1.1 Сечения кабелей и размеры предохранителей, IEC*. Для подключения к клеммам релейной платы и к другим клеммам используйте провода сечением не более 2,5 мм².

Табл. 29: Усилия затяжки кабелей управления

Клемма	Винт клеммы	Момент затяжки	
		Н·м	фунт-дюймы
Все клеммы платы ввода/вывода и релейной платы	M3	0.5	4.5

7.2.2 КЛЕММЫ УПРАВЛЕНИЯ И DIP-ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Здесь приводится краткое описание клемм стандартной платы ввода/вывода и релейной платы. Дополнительную информацию см. в *11.1 Технические данные цепей управления*.

Некоторые клеммы предназначены для сигналов, функции которых выбираются с помощью DIP-переключателей. Для получения дополнительной информации см. *7.2.2.1 Выбор функций клемм с помощью DIP-переключателей*.

Стандартная плата ввода/вывода																			
	Клемма	Сигнал	Описание																
Потенциометр задания 1–10 кОм 2-проводной передатчик Регулируемая величина $I = (0)4–20 \text{ mA}$	1	+10 Vref	Выход опорного сигнала																
	2	AI1+	Аналоговый вход, напряжение или ток	Задание частоты															
	3	AI1-	Общий аналоговый вход (ток)																
	4	AI2+	Аналоговый вход, напряжение или ток	Задание частоты															
	5	AI2-	Общий аналоговый вход (ток)																
	6	24 В вых.	Вспомогательное напряжение 24 В																
	7	GND (ЗАЗЕМЛЕНИЕ)	Земля входов/выходов																
	8	DI1	Цифровой вход 1	Пуск в прямом направлении															
	9	DI2	Цифровой вход 2	Пуск в обратном направлении															
	10	DI3	Цифровой вход 3	внешний отказ															
	11	ОБЩ	Общая клемма для DI1–DI6	*)															
	12	24 В вых.	Вспомогательное напряжение 24 В																
	13	GND (ЗАЗЕМЛЕНИЕ)	Земля входов/выходов																
	14	DI4	Цифровой вход 4	<table border="1"> <tr> <td>DI4</td> <td>DI5</td> <td>Задание частоты</td> </tr> <tr> <td>Разомкнут</td> <td>Разомкнут</td> <td>Аналоговый вход 1</td> </tr> <tr> <td>Замкнут</td> <td>Разомкнут</td> <td>Предустановленная частота 1</td> </tr> <tr> <td>Разомкнут</td> <td>Замкнут</td> <td>Предустановленная частота 2</td> </tr> <tr> <td>Замкнут</td> <td>Замкнут</td> <td>Предустановленная частота 3</td> </tr> </table>	DI4	DI5	Задание частоты	Разомкнут	Разомкнут	Аналоговый вход 1	Замкнут	Разомкнут	Предустановленная частота 1	Разомкнут	Замкнут	Предустановленная частота 2	Замкнут	Замкнут	Предустановленная частота 3
	DI4	DI5	Задание частоты																
	Разомкнут	Разомкнут	Аналоговый вход 1																
	Замкнут	Разомкнут	Предустановленная частота 1																
	Разомкнут	Замкнут	Предустановленная частота 2																
	Замкнут	Замкнут	Предустановленная частота 3																
	15	DI5	Цифровой вход 5																
	16	DI6	Цифровой вход 6	Сброс отказа															
	17	ОБЩ	Общая клемма для DI1–DI6	*)															
	18	AO1+	Аналоговый сигнал (выход+)	Выходная частота															
19	AO1-/GND	Аналоговый выход, общий / земля входов / выходов																	
30	+24 В вх.	Вспомогательное входное напряжение 24 В																	
A	RS485	Последовательная шина, отрицательный провод	Modbus RTU BACnet, N2																
B	RS485	Последовательная шина, положительный провод																	
РАБОТА	21	RO1 NC	Релейный выход 1	РАБОТА															
	22	RO1 CM																	
	23	RO1 NO																	
РАБОТА	24	RO2 NC	Релейный выход 2	НЕИСПРАВНОСТЬ															
	25	RO2 CM																	
	26	RO2 NO																	
РАБОТА	32	RO3 CM	Релейный выход 3	ГОТОВНОСТЬ															
	33	RO3 NO																	

Рис. 28: Сигналы клемм управления привода на стандартной плате ввода/вывода и пример подключения. При заказе с дополнительным кодом +SBF4 релейный выход 3 замещается входом термистора.

* = можно изолировать цифровые входы от земли с помощью DIP-переключателя. См. 7.2.2.2 Изоляция цифровых входов от земли.

Предлагается 2 варианта релейной платы.

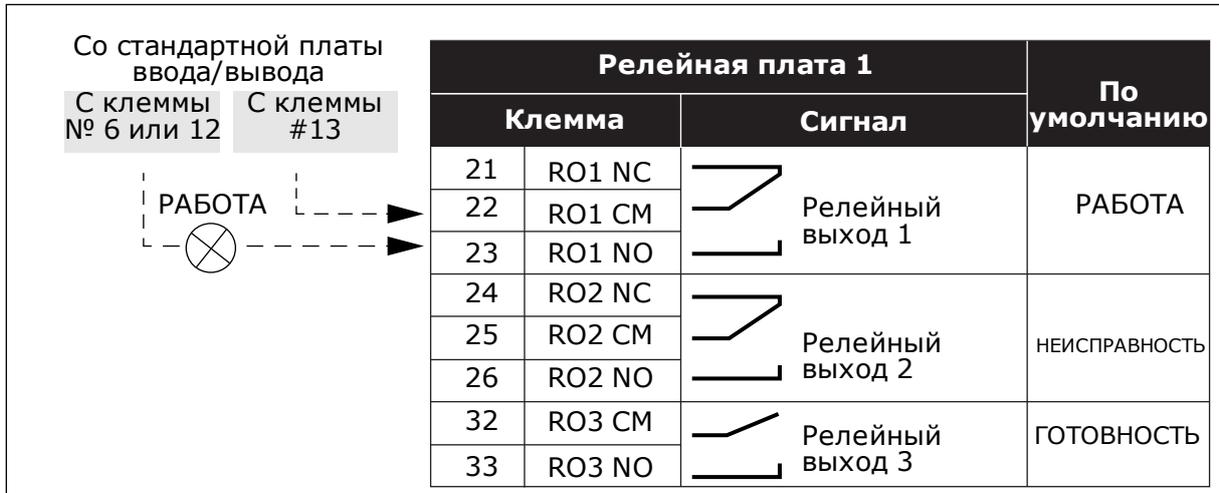


Рис. 29: Стандартная релейная плата (+SBF3)

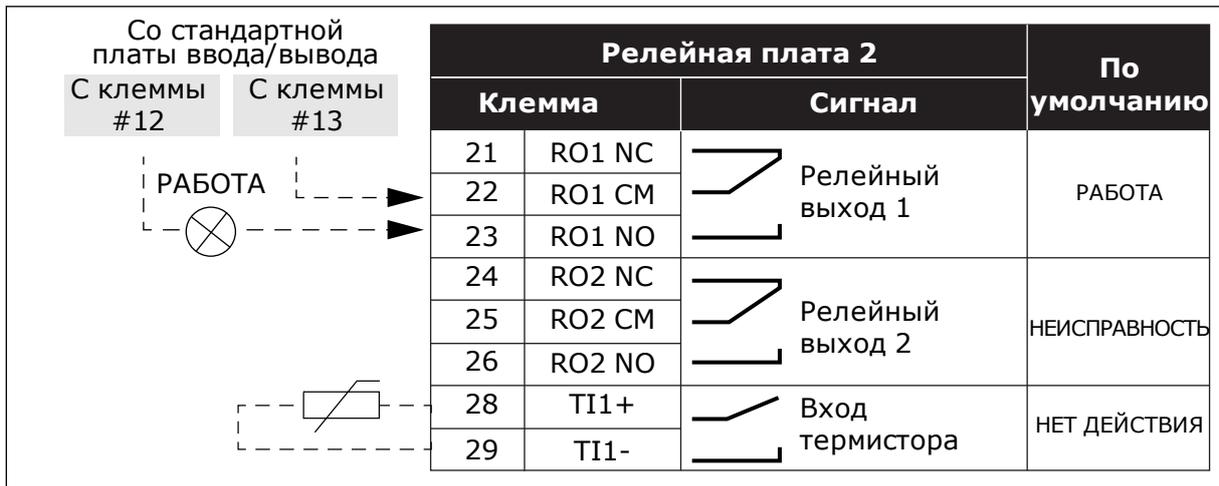


Рис. 30: Дополнительная релейная плата (+SBF4)



ПРИМЕЧАНИЕ!

Вход термистора по умолчанию неактивен.

Для использования входа термистора необходимо сначала активировать программный параметр «Отказ, формируемый термистором». См. руководство по применению.

7.2.2.1 Выбор функций клемм с помощью DIP-переключателей

С помощью DIP-переключателей для указанных клемм можно выбирать 2 варианта. Сами переключатели имеют два положения: вверх и вниз. Положения DIP-переключателей и соответствующие варианты выбора см. в Рис. 31.

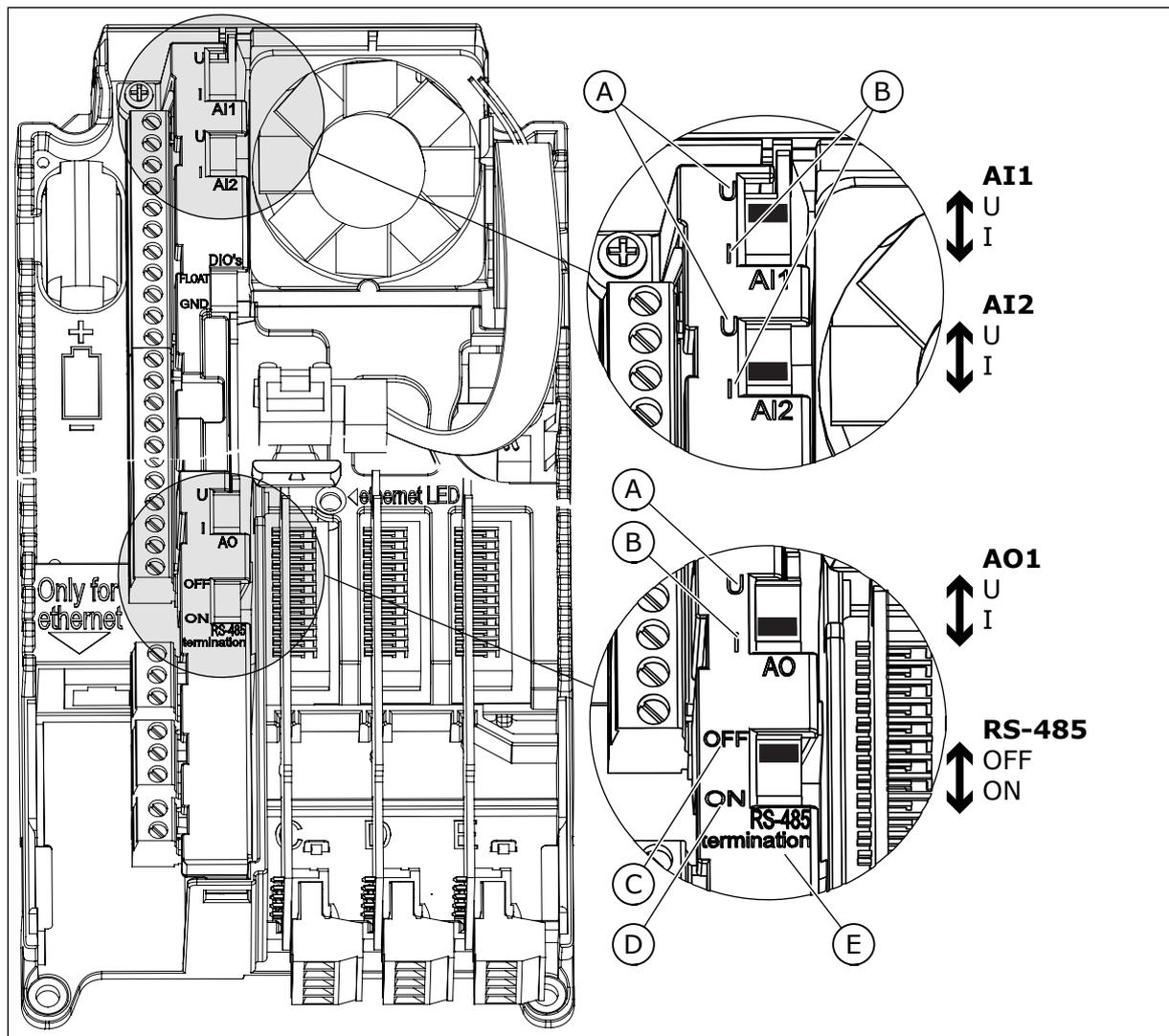


Рис. 31: Положения DIP-переключателей

- A. Сигнал напряжения (U), вход 0–10 В
- B. Сигнал тока (I), вход 0–20 мА
- C. ВЫКЛ.

- D. ВКЛ.
- E. Окончание шины RS-485

Табл. 30: Положения DIP-переключателей по умолчанию

DIP-переключатель	Положение по умолчанию
AI1	U
AI2	I
AO1	I
Окончание шины RS485	ВЫКЛ.

7.2.2.2 Изоляция цифровых входов от земли

Цифровые входы (клеммы 8–10 и 14–16) на стандартных платах ввода/вывода можно изолировать от земли. Для этого измените положение DIP-переключателя на плате управления.

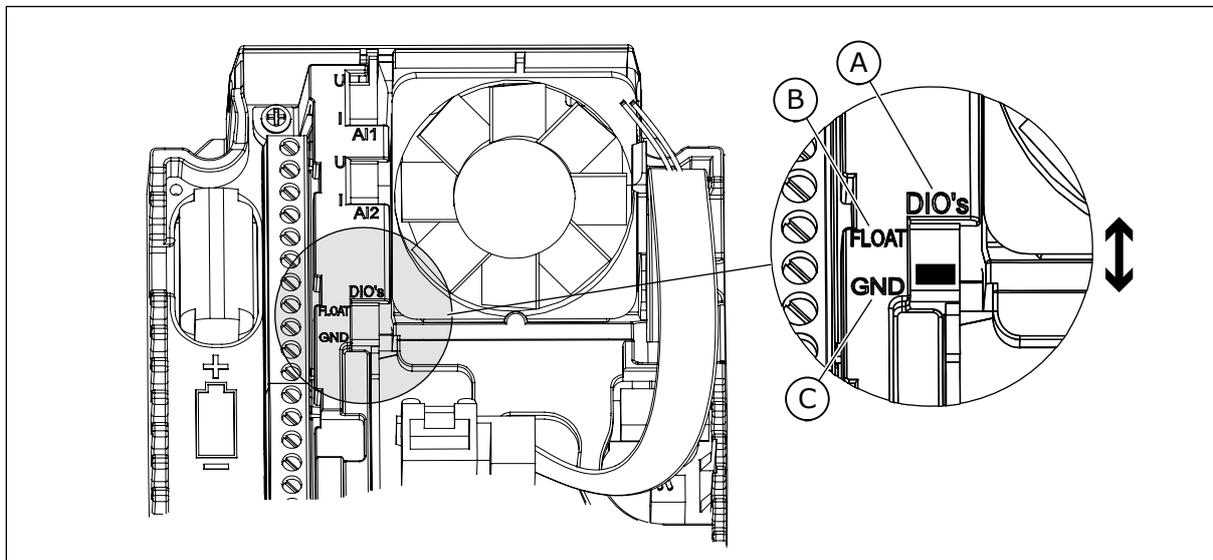


Рис. 32: Для изоляции цифровых входов от земли измените положение этого переключателя.

- | | |
|------------------------------|---|
| A. Цифровые входы | C. Подключено к земле (GND) (по умолчанию!) |
| B. Гальванически развязанные | |

7.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШИНЫ FIELDBUS

Для подключения преобразователя частоты к промышленной шине можно использовать кабель RS485 или кабель Ethernet. При использовании кабеля RS485 подключайте его к клеммам А и В стандартной платы ввода/вывода. При использовании кабеля Ethernet подключайте его к разъему Ethernet, расположенному под крышкой преобразователя частоты.

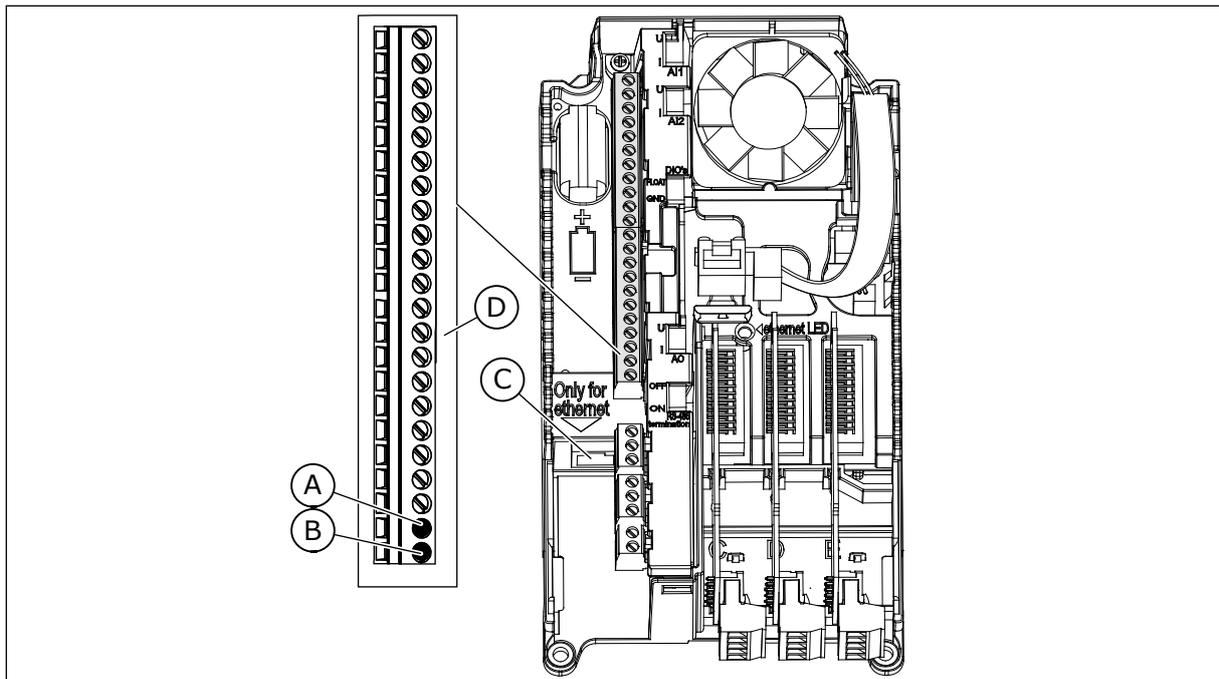


Рис. 33: Разъемы Ethernet и RS485

- | | |
|---|---|
| <p>A. RS485 клемма A = данные -
 B. RS485 клемма B = данные +
 C. Разъем Ethernet</p> | <p>D. Клеммы управления преобразователя частоты</p> |
|---|---|

7.3.1 ВНУТРЕННИЕ ПЛАТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ШИНЫ В ИЗДЕЛИЯХ VACON® 100

В семействе изделий VACON® 100 реализована встроенная поддержка четырех шин Ethernet:

- Modbus TCP/UDP
- BACnet IP
- PROFINET IO (требуется лицензия +FBIE)
- EtherNet/IP (требуется лицензия +FBIE)

Имея один порт Ethernet, шины Ethernet можно подключать к сетям со топологией «звезда».

Разъем RJ45 в семействе VACON® 100 не имеет индикаторов скорости или активности. Вместо них имеется один светодиод в центральной части преобразователя частоты. Этот светодиод не виден при установленных крышках. Светодиод работает, как описано ниже:

- Светодиод затемнен, когда порт подключен к сети со скоростью 10 Мбит/с.
- Светодиод светится желтым, когда порт подключен к сети 100 Мбит/с.
- Светодиод затемнен, когда порт подключен к сети со скоростью 1000 Мбит/с. Преобразователь частоты не поддерживает Ethernet 1000 Мбит/с, поэтому связь отсутствует.

В семействе изделий VACON® 100 реализована встроенная поддержка трех шин RS485:

- Modbus RTU
- BACnet MSTP
- Metasys N2

7.3.2 ОБЩИЕ ИНСТРУКЦИИ ПО ПРОКЛАДКЕ КАБЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ ШИНЫ

Чтобы свести к минимуму время отклика и количество неправильных пакетов, используйте в сети только стандартные промышленные компоненты и избегайте сложных структур. Требования к коммерческим кабельным компонентам указаны в разделе 8-8 серии стандартов ANSI/TIA/EIA-568-B. Использование коммерческих компонентов может снизить производительность системы. Использование таких изделий или компонентов может привести к неудовлетворительной работе в промышленных системах управления.

7.3.2.1 Общие инструкции по прокладке кабелей для Ethernet

Используйте только экранированные кабели категории CAT5e или CAT6.

Табл. 31: Рекомендации по экранированию кабеля

Приоритет рекомендации	Кабель
1	Экранированная и фольгированная витая пара (S/FTP) CAT5e или CAT6
2	Экранированная витая пара (STP) CAT5e или CAT6
3	Фольгированная витая пара (FTP) CAT5e или CAT6
4	Неэкранированная витая пара (UTP) CAT5e или CAT6

Используйте разъемы со стандартной распиновкой Ethernet 100 Мбит. Используйте экранированный разъем RJ45 с макс. длиной 40 мм (1,57 дюйма).

Максимальная длина кабеля CAT5e или CAT6 между двумя портами RJ45 составляет 100 метров. Можно приобрести кабели определенной длины или нарезать кабель и установить разъемы при вводе в эксплуатацию. В случае установки разъемов вручную соблюдайте инструкции изготовителя. При самостоятельном изготовлении кабелей выберите правильные обжимные инструменты и соблюдайте меры предосторожности. Индивидуальные контакты гнезд RJ45 расположены в соответствии со стандартом T568-B.

При базовом применении важно, чтобы имеющиеся на кабеле или самостоятельно установленные разъемы RJ45 соединяли экран кабеля с уровнем заземления клеммы Ethernet в преобразователе частоты.

7.3.2.2 Общие инструкции по прокладке кабелей для RS485

Используйте только экранированные кабели с сигнальными проводами в виде витой пары.

Например, рекомендуются следующие кабели:

- Lapp Kabel UNITRONICR BUS LD FD P A, номер по каталогу 2170813 или 2170814
- Belden 9841

Должен использоваться разъем типа 2,5 мм² (AWG13).

Теоретическая максимальная длина кабеля зависит от скорости передачи. См. рекомендуемые максимальные длины кабеля в следующей таблице.

Табл. 32: Длина кабеля RS485

Скорость передачи (кбит/с)	Длина линии А (м)	Длина линии В (м)
9,6	1200	1200
19,2	1200	1200
93,75	1200	1200
187,5	1000	600
500	400	200
1500	200	-
3000–12000	100	-

7.3.2.3 Прокладка кабелей

Важно, чтобы кабели промышленной шины прокладывались отдельно от кабелей двигателя. Рекомендуемое минимальное расстояние составляет 300 мм. Не допускайте пересечения кабелей промышленной шины и кабелей двигателя. Если это невозможно, кабели промышленной шины должны пересекать другие кабели под углом 90°.

Экранированные кабели промышленной шины и кабели управления могут прокладываться параллельно. Для дальнейшего экранирования установите заземленный металлический кабелепровод вокруг промышленной шины и кабеля управления.

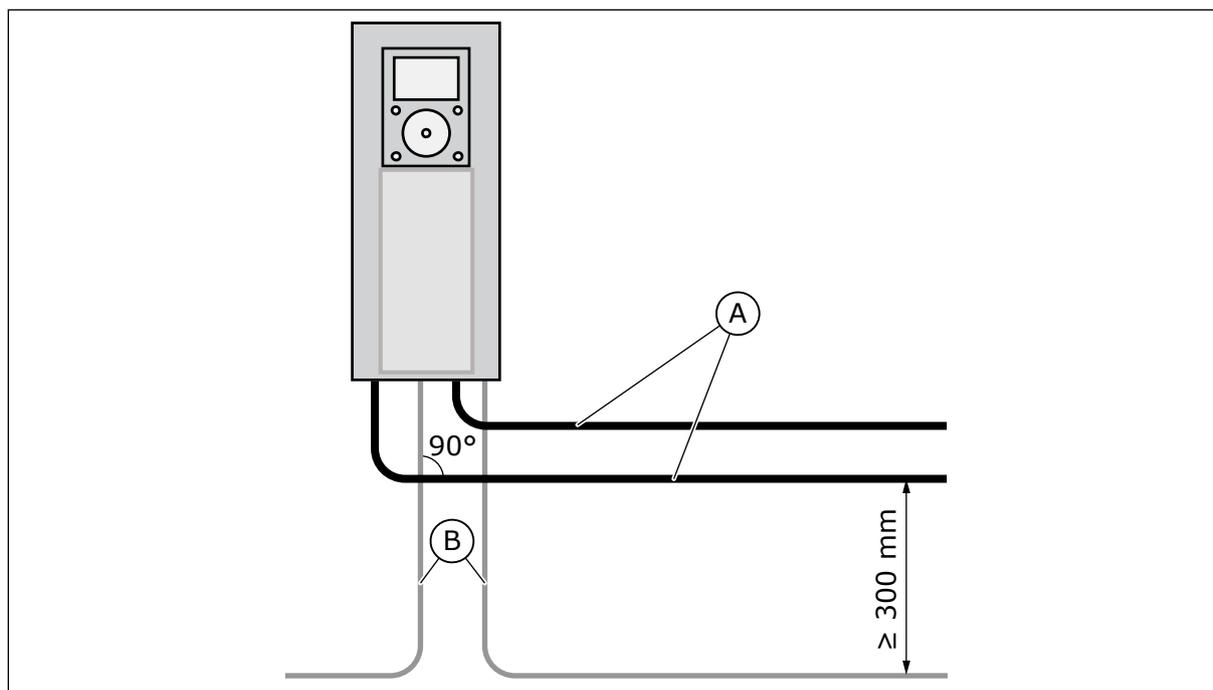


Рис. 34: Прокладка кабелей двигателя и промышленной шины

А. Кабели двигателя

В. Кабели промышленной шины

При монтаже установки используйте кабели правильной длины. Если после укладки остался дополнительный кабель, поместите его в помехозащищенное место. Множество витков в бухте и большая протяженность превращают кабель в антенну (см. Рис. 35).

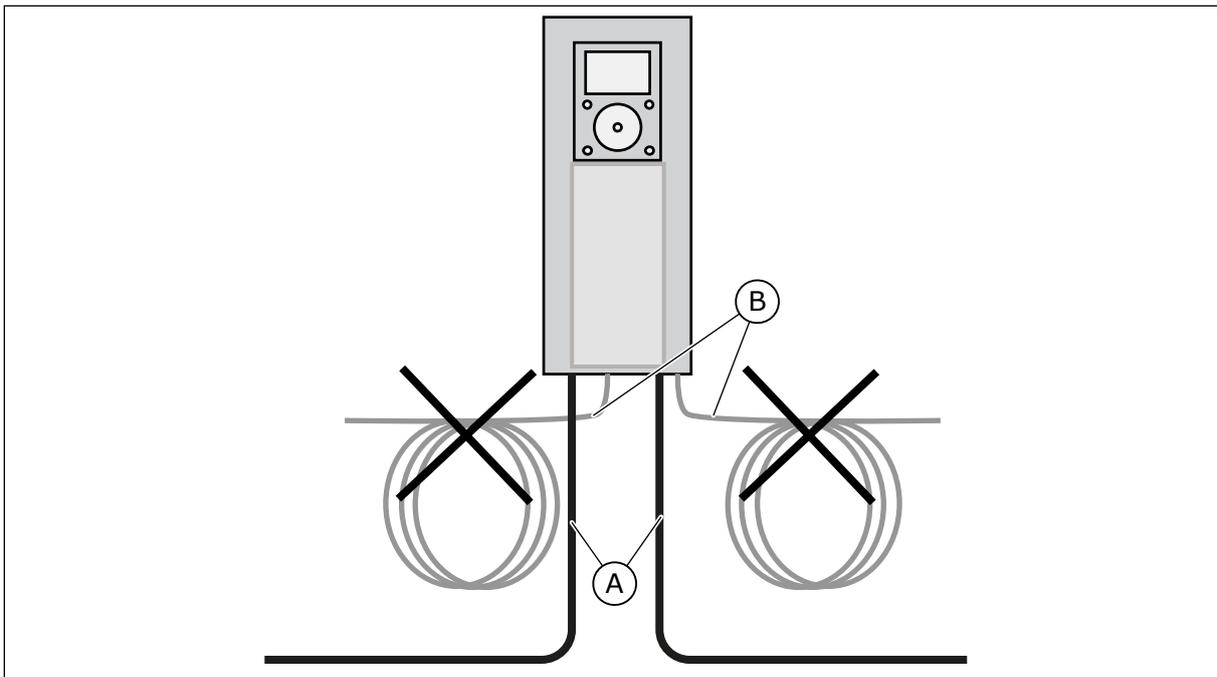


Рис. 35: Установка, в которой кабель действует как антенна. Помехи влияют на кабель промышленной шины и могут вызвать проблемы со связью.

A. Кабели двигателя

B. Кабели промышленной шины

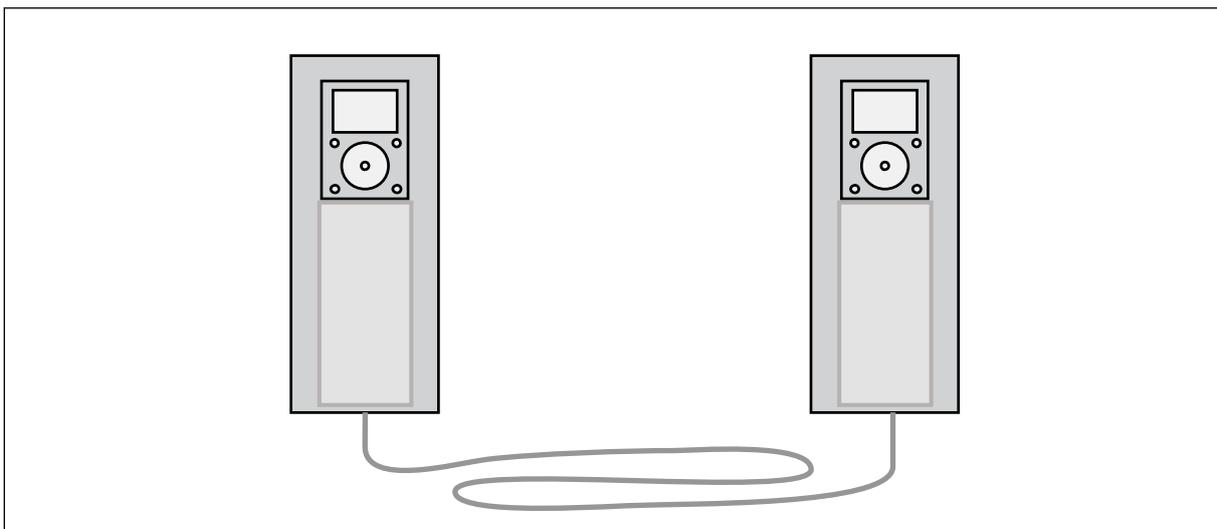


Рис. 36: Пример правильной прокладки лишнего кабеля промышленной шины. Во избежание растрескивания экрана не сгибайте кабель слишком сильно и не прокладывайте кабель вперед и назад по одному и тому же участку.

7.3.2.4 Компенсатор натяжения

Если существует вероятность растягивающей нагрузки на кабель, установите компенсатор натяжения. Когда это возможно, компенсатор натяжения кабелей промышленной шины не должен устанавливаться в месте подключения экрана к земле. Это может привести к снижению эффективности соединения. Растягивающая нагрузка и вибрация также могут привести к повреждению экрана.

7.3.3 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ ETHERNET

7.3.3.1 Заземление экрана кабеля

Уравнивание потенциалов заключается в использовании металлических деталей для обеспечения одинакового, системного потенциала заземления во всей установке. Одинаковый потенциал заземления всех устройств может предотвратить прохождение тока через пути, не предназначенные для прохождения тока. Кроме того, становится возможным эффективное экранирование кабелей.

Ошибка при уравнивании потенциалов может привести к ухудшению качества связи или проблемам со связью по промышленной шине. Найти ошибку уравнивания потенциалов непросто. Исправление ошибок в больших установках после ввода в эксплуатацию также представляет проблему. Поэтому для достижения хорошего уравнивания потенциалов важно предусмотреть его на этапе проектирования установки. На этапе ввода в эксплуатацию соединениям цепи уравнивания потенциалов должно быть уделено пристальное внимание.

При устройстве заземления следует обеспечить низкое сопротивление высоких частот, например, посредством монтажа на задней панели. Если необходимы провода заземления, используйте как можно более короткие провода. Обратите внимание, что лакокрасочное покрытие на металле действует как изолятор и препятствует заземлению. Удалите лакокрасочное покрытие перед устройством заземления.

При хорошо устроенном уравнивании потенциалов имеющиеся на кабеле или самостоятельно установленные разъемы RJ45 соединяют экран кабеля с уровнем заземления клеммы Ethernet в преобразователе частоты. Экран кабеля может быть подключен к уровню заземления на обоих концах через встроенную резистивно-емкостную цепь (Рис. 37). Это позволяет заземлить возмущения и, в некоторой степени, предотвращает утечку тока в экран кабеля. При устройстве цепи уравнивания потенциалов используйте экранированный кабель Ethernet (S/FTP или STP), заземляющий устройства через разъем RJ45 и, таким образом, использующий встроенную резистивно-емкостную цепь преобразователя частоты.

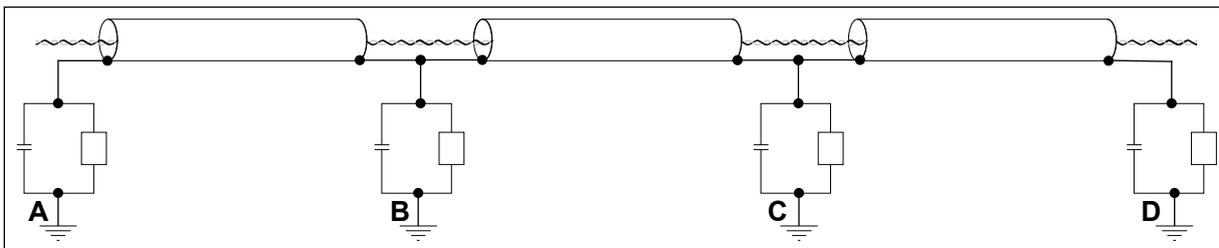


Рис. 37: Заземление через встроенную резистивно-емкостную цепь

При сильных помехах можно зачистить экран кабеля и затем заземлить его по окружности (Рис. 40) непосредственно на землю преобразователя частоты (Рис. 38).



Рис. 38: Заземление с хорошим уравниванием потенциалов в среде с высоким уровнем помех. Если потенциалы в точках А, В, С и D сильно отличаются и их нельзя уравнивать, обрежьте экраны, как показано на Рис. 39.

Если потенциалы заземления подключенных устройств различны, в экране кабеля, подключенном на обоих концах, возникает электрический ток. Чтобы предотвратить это, необходимо отсоединить или разрезать экран кабеля в некоторой точке между устройствами. Заземление должно быть устроено в месте, ближайшем к месту воздействия помех на кабель (Рис. 39).

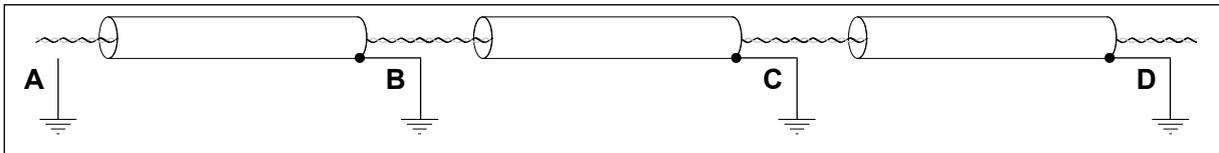


Рис. 39: Заземление с плохим уравниванием потенциалов в среде с высоким уровнем помех. Пример разрезания экрана.

Рекомендуем заземлять экран кабеля, как показано в примерах А и С (Рис. 40). Не заземляйте экран кабеля, как в примере В.

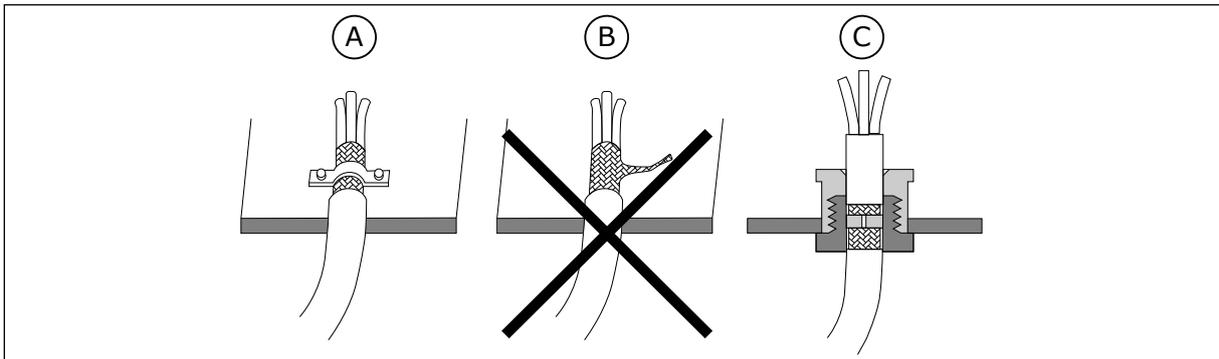


Рис. 40: Заземление экрана кабеля

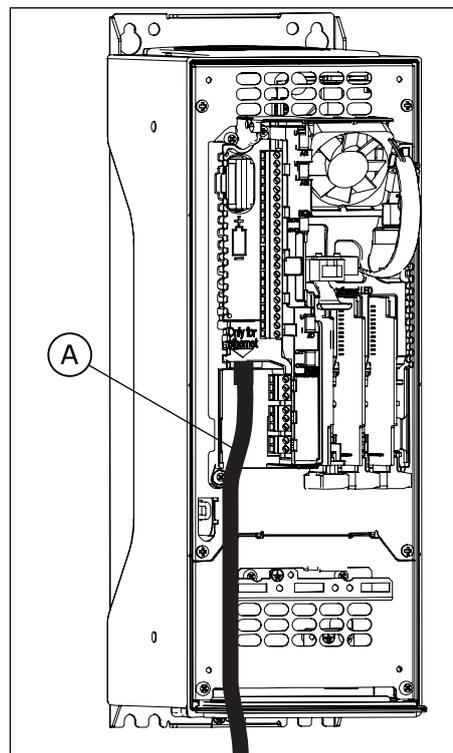
- А. Кабельный зажим
В. Клемма заземления

- С. Кабельный ввод

7.3.3.2 Подключение к промышленной шине с использованием кабеля Ethernet

КАБЕЛИ ETHERNET

- 1 К этому разъему подключается кабель Ethernet.



A. Кабель Ethernet

- 2 Установите крышку на заднюю часть преобразователя частоты.

Подробнее см. руководство по монтажу используемой промышленной шины.

7.3.4 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ПРОКЛАДКА КАБЕЛЕЙ RS485

7.3.4.1 Заземление экрана кабеля

Уравнивание потенциалов заключается в использовании металлических деталей для обеспечения одинакового, системного потенциала заземления во всей установке. Одинаковый потенциал заземления всех устройств может предотвратить прохождение тока через пути, не предназначенные для прохождения тока. Кроме того, становится возможным эффективное экранирование кабелей.

Ошибка при уравнивании потенциалов может привести к ухудшению качества связи или проблемам со связью по промышленной шине. Найти ошибку уравнивания потенциалов непросто. Исправление ошибок в больших установках после ввода в эксплуатацию также представляет проблему. Поэтому для достижения хорошего уравнивания потенциалов важно предусмотреть его на этапе проектирования установки. На этапе ввода в эксплуатацию соединениям цепи уравнивания потенциалов должно быть уделено пристальное внимание.

При устройстве заземления следует обеспечить низкое сопротивление высоких частот, например, посредством монтажа на задней панели. Если необходимы провода заземления, используйте как можно более короткие провода. Обратите внимание, что лакокрасочное покрытие на металле действует как изолятор и препятствует заземлению. Удалите лакокрасочное покрытие перед устройством заземления.

В этой главе описываются принципы заземления экрана кабеля. Обратите внимание, что внутренняя плата промышленной шины RS485 в продуктах VACON® 100 не имеет перемычек для устройств заземления.

Подсоедините экран кабеля непосредственно к раме преобразователя частоты (Рис. 41 и Рис. 43).



Рис. 41: Заземление с хорошим уравниванием потенциалов в среде с высоким уровнем помех. Если потенциалы в точках А, В, С и D сильно отличаются и их нельзя уравнять, обрежьте экраны, как показано на Рис. 42.

Если потенциалы заземления подключенных устройств различны, в экране кабеля, подключенном на обоих концах, возникает электрический ток. Чтобы предотвратить это, необходимо отсоединить или разрезать экран кабеля в некоторой точке между устройствами (Рис. 42).

При сильных помехах можно зачистить экран кабеля и затем заземлить его по окружности (360°) непосредственно на землю преобразователя частоты (Рис. 43). В случае подключения по схеме, показанной на Рис. 42, заземление должно быть устроено в месте, ближайшем к месту воздействия помех на кабель.



Рис. 42: Заземление с плохим уравниванием потенциалов в среде с высоким уровнем помех. Пример разрезания экрана.

Рекомендуем заземлять экран кабеля, как показано в примерах А и С (Рис. 43). Не заземляйте экран кабеля, как в примере В.

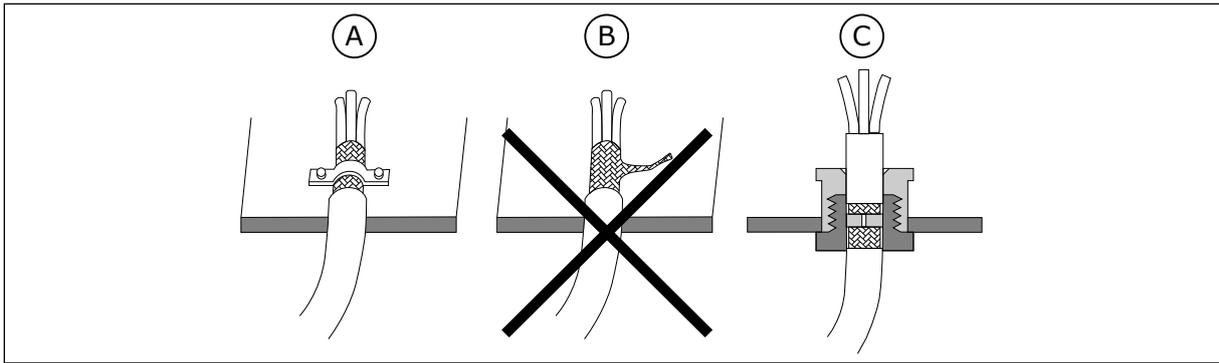


Рис. 43: Заземление экрана кабеля

А. Кабельный зажим
В. Клемма заземления

С. Кабельный ввод

7.3.4.2 Смещение напряжения шины RS485

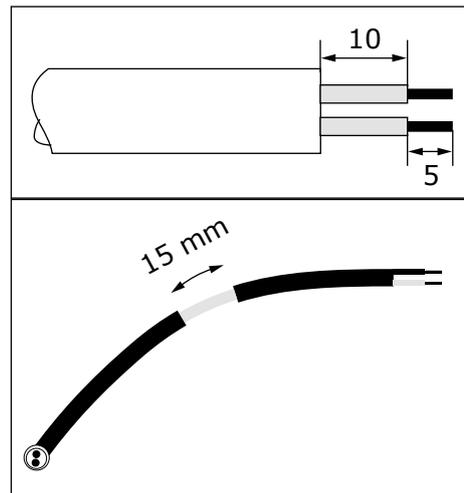
Когда ни одно из устройств на шине RS485 не передает данные, все устройства находятся в состоянии ожидания. В этом случае напряжение шины находится в неопределенном состоянии, обычно около 0 В, вследствие влияния нагрузочных резисторов. Это может вызвать проблемы при приеме символа, поскольку в стандарте RS485 интервал напряжения от -200 мВ до +200 мВ рассматривается как неопределенное состояние. Таким образом, для поддержания напряжения в состоянии «1» (выше +200 мВ) требуется смещение напряжения шины и в период между сообщениями.

Если первое и последнее устройство в шине RS485 не имеет встроенной функции смещения напряжения шины, необходимо добавить отдельный активный оконечный резистор, специально разработанный для шины RS485 (например, активный оконечный элемент RS485 Siemens 6ES7972-0DA00-0AA0).

7.3.4.3 Подключение к промышленной шине с использованием кабеля RS485

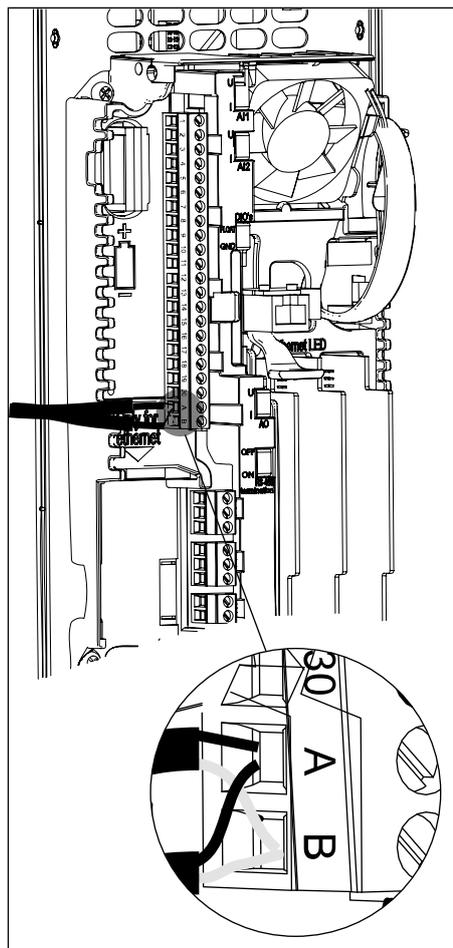
КАБЕЛИ RS485

- 1 Обрежьте серый экран с кабеля RS485 на участке длиной приблизительно 15 мм (0,59 дюйма). Выполните эту операцию для 2 кабелей промышленной шины.
 - а) Зачистите кабели примерно на 5 мм (0,20 дюйма), чтобы вставить их в клеммы. Длина участков кабелей между шиной и клеммной колодкой не должна превышать 10 мм (0,39 дюйма).
 - б) Зачистите кабель на таком расстоянии от клемм, чтобы можно было прикрепить его к корпусу кабельным зажимом кабеля управления. Зачищайте кабель на длину не более 15 мм (0,59 дюйма). Не удаляйте алюминиевый экран кабеля!

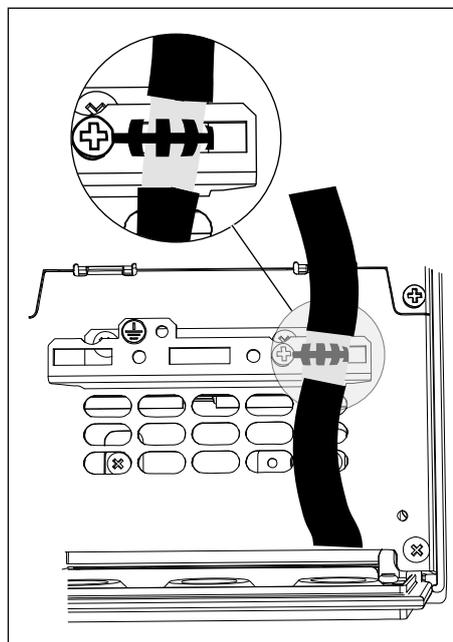


2 Подключите кабель к стандартной плате ввода/вывода на преобразователе частоты (клеммы A и B).

- A = отрицательная клемма
- B = положительная клемма



3 Подключите экран кабеля к корпусу преобразователя частоты с помощью кабельного зажима кабеля управления, чтобы обеспечить надежное заземление.



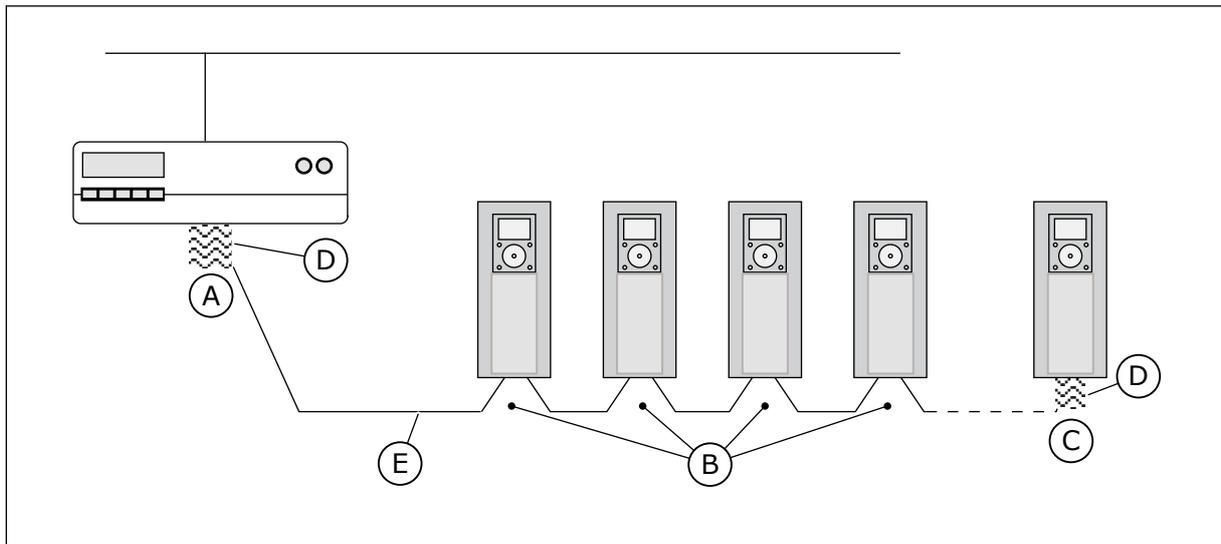
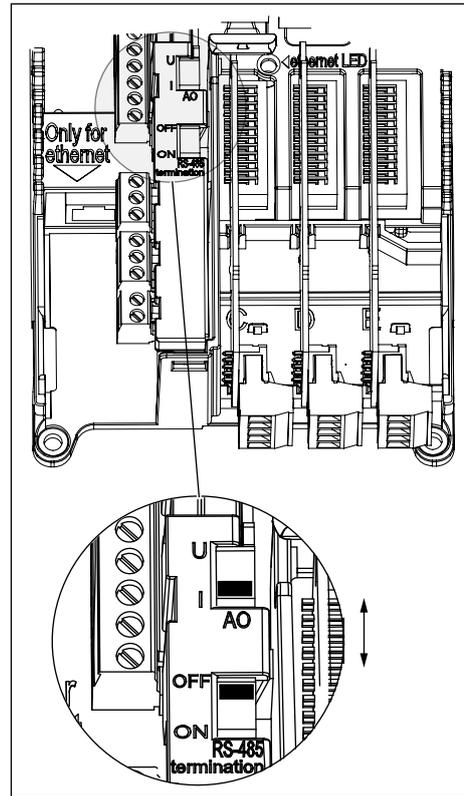
4 Если преобразователь частоты является последним устройством на промышленной шине, необходимо установить окончечную нагрузку шины. Оконечная нагрузка шины должна устанавливаться для первого и последнего устройства промышленной шины. Рекомендуется, чтобы первое устройство на промышленной шине было управляющим устройством.

- a) На левой стороне блока управления преобразователя частоты находятся DIP-переключатели.
- b) Установите DIP-переключатель окончечной нагрузки шины RS485 в положение ON (ВКЛ.)



ПРИМЕЧАНИЕ!

На обоих концах линии промышленной шины устанавливаются окончечные резисторы для уменьшения отражений сигнала на линии. Функция смещения встроена в окончечный резистор шины. Сопротивление окончечной нагрузки = 220 Ом.



- A. Оконечная нагрузка активирована
- B. Оконечная нагрузка не активирована
- C. Оконечная нагрузка активирована с помощью DIP-переключателя
- D. Оконечная нагрузка шины. Сопротивление составляет 220 Ом.
- E. Промышленная шина

**ПРИМЕЧАНИЕ!**

Если питание последнего устройства на линии промышленной шины отключено, сопротивление оконечного резистора теряется. Потеря сопротивления оконечного резистора вызывает отражение сигнала на линии, что может нарушить связь по промышленной шине. Не отключайте питание последнего устройства на линии промышленной шины, когда промышленная шина активна.

7.4 УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПЛАТ**ОСТОРОЖНО!**

Запрещается устанавливать, снимать или менять дополнительные платы при включенном питании. Это может стать причиной повреждения плат.

Установите дополнительные платы в соответствующие гнезда платы на преобразователе частоты. См. *Табл. 33*.

Табл. 33: Дополнительные платы и соответствующие гнезда платы

Тип дополнительной платы	Описание дополнительной платы	Правильный разъем или разъемы
OPTB1	Плата расширения ввода/вывода	C, D, E
OPTB2	Релейная плата термисторов	C, D, E
OPTB4	Плата расширения ввода/вывода	C, D, E
OPTB5	Релейная плата	C, D, E
OPTB9	Плата расширения ввода/вывода	C, D, E
OPTBF	Плата расширения ввода/вывода	C, D, E
OPTBH	Плата измерения температуры	C, D, E
OPTBJ	Плата Safe Torque Off	E
OPTC4	Плата промышленной шины LonWorks	D, E
OPTE2	Плата промышленной шины RS485 (Modbus/N2)	D, E
OPTE3	Плата промышленной шины Profibus DPV1	D, E
OPTE5	Плата промышленной шины Profibus DPV1 (разъем D-типа)	D, E
OPTE6	Плата промышленной шины CanOpen	D, E
OPTE7	Плата промышленной шины DeviceNet	D, E
OPTE8	Плата промышленной шины RS485 (Modbus/N2) (с разъемом D-типа)	D, E
OPTE9	Двухпортовая плата шины Ethernet	D, E
OPTEA	Расширенная двухпортовая плата шины Ethernet	D, E
OPTEC	Плата промышленной шины EtherCAT	D, E

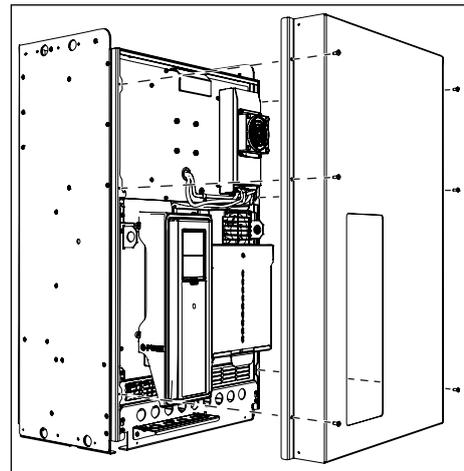
ПРОЦЕДУРА УСТАНОВКИ

- 1 Откройте крышку на блоке управления



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не прикасайтесь к клеммам управления преобразователя частоты. На них может присутствовать опасное напряжение, даже если преобразователь частоты отключен от сети электроснабжения.

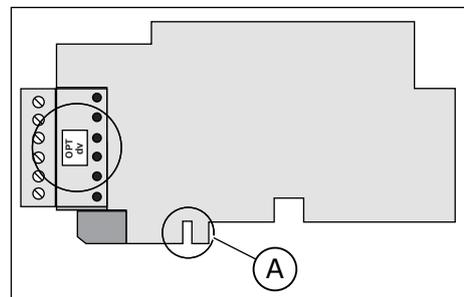


- 2 При использовании дополнительной платы ОПТВ или ОПТС убедитесь в том, что на ней имеется наклейка с надписью dv (двойное напряжение). Это означает, что дополнительная плата совместима с преобразователем частоты.



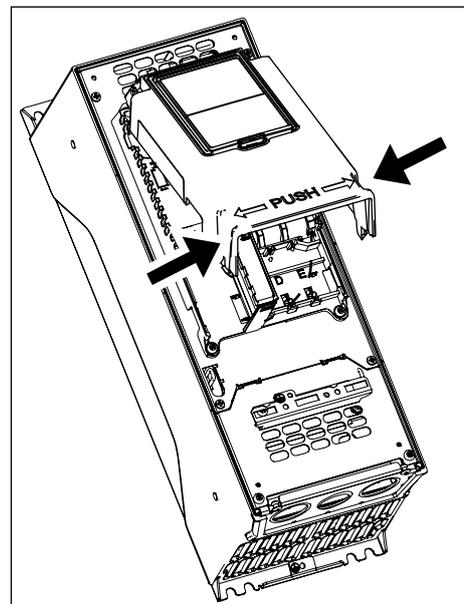
ПРИМЕЧАНИЕ!

Установка дополнительных плат, не совместимых с преобразователем частоты, невозможна.

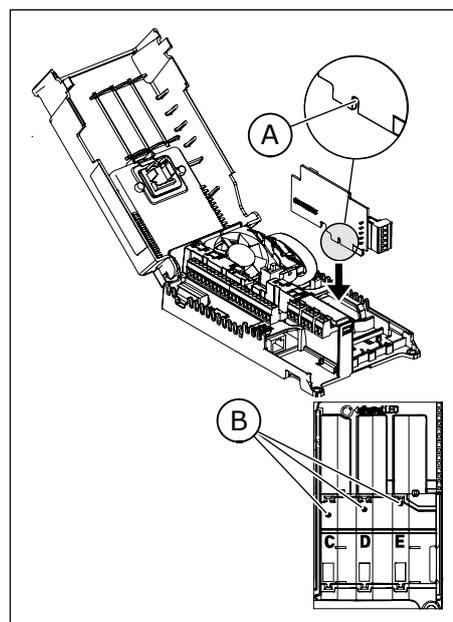


А. Кодовое обозначение на гнезде

- 3 Чтобы получить доступ к гнездам дополнительной платы, откройте крышку блока управления.



- 4 Установите дополнительную плату в соответствующий разъем: С, D или E. См. *Табл. 33.*
- а) На дополнительной плате используется кодирование слота, поэтому установить дополнительную плату в неправильный разъем не удастся.



- A. Кодовое обозначение на гнезде
- B. Гнезда для дополнительных плат

- 5 Закройте крышку на блоке управления. Закройте крышку отсека управления.

7.5 УСТАНОВКА БАТАРЕИ ДЛЯ ЧАСОВ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ (RTC)

Для того чтобы использовать часы реального времени, в преобразователь частоты нужно установить батарею.

- 1 Используйте батарею типа ½ AA напряжением 3,6 В и емкостью 1000–1200 мАч. Например, можно использовать батарею Vitzrocell SB-AA02.
- 2 Установите батарею с левой стороны панели управления. См. *7.1 Компоненты блока управления.*

Срок службы батареи составляет приблизительно 10 лет. Дополнительные сведения о часах реального времени см. в руководстве по применению.

7.6 БАРЬЕРЫ С ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ РАЗДЕЛЕНИЕМ

Цепи управления изолированы от сети электроснабжения. Клеммы заземления постоянно подключены к заземлению входов/выходов.

Цифровые входы на стандартной плате ввода/вывода могут быть гальванически изолированы от заземления входов/выходов. Для изоляции цифровых входов используйте DIP-переключатель с положениями FLOAT и GND.

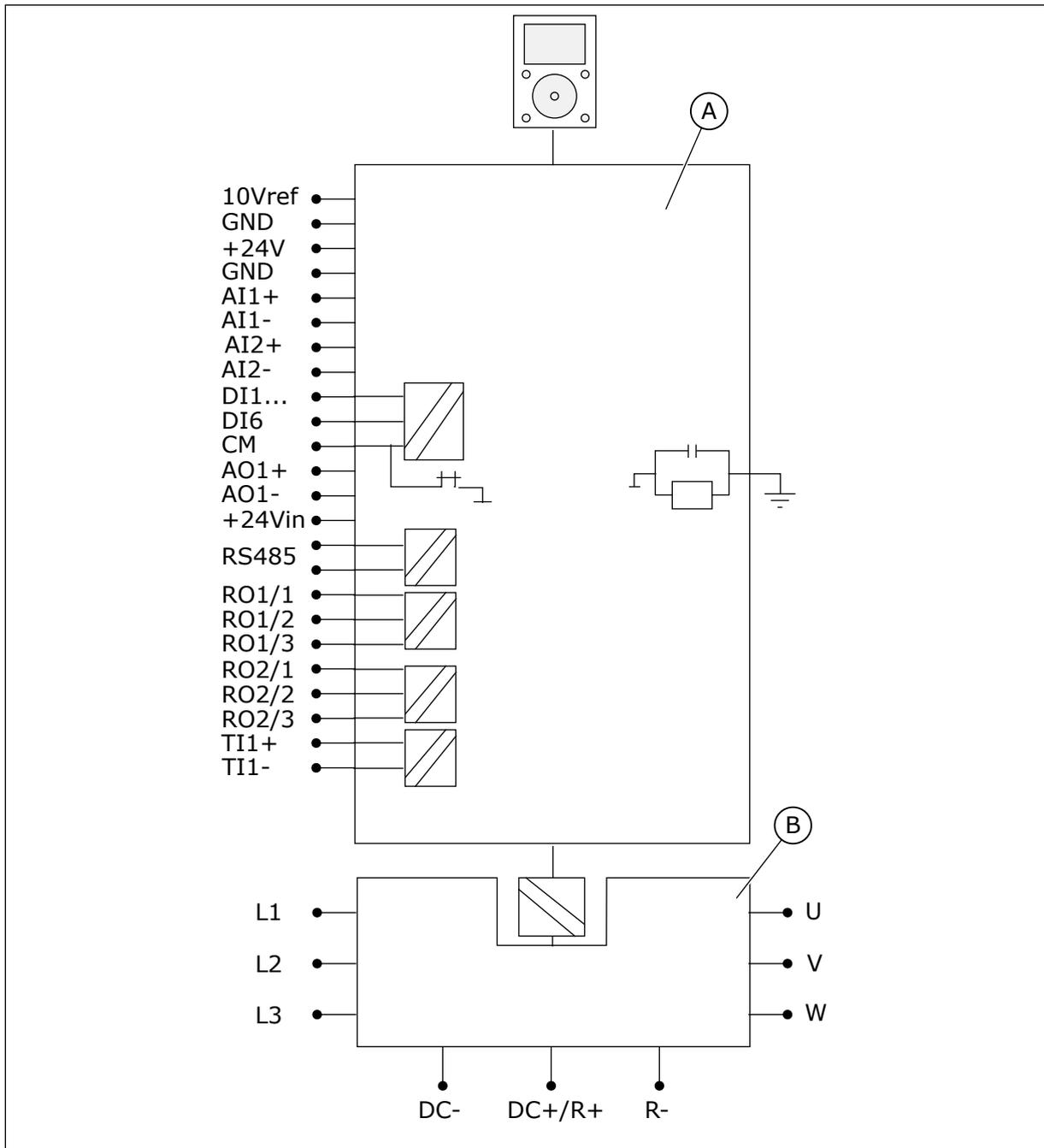


Рис. 44: Барьеры с гальваническим разделением

А. Блок управления

В. Блок питания

8 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ

8.1 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВВОДЕ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед вводом в эксплуатацию ознакомьтесь со следующими предупреждениями.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не прикасайтесь ко внутренним компонентам или к печатным платам, если привод подключен к сети электроснабжения. Эти компоненты находятся под напряжением. Это напряжение может быть очень опасным для человека. Гальванически изолированные клеммы управления привода не находятся под напряжением.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не прикасайтесь к клеммам кабеля двигателя U, V, W, а также к клеммам тормозного резистора и клеммам, на которые выводится напряжение постоянного тока, если привод подключен к сети электроснабжения. Если привод подключен к сети электроснабжения, эти клеммы находятся под напряжением, даже если двигатель не работает.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не подключайте и не отключайте цепи преобразователя частоты, когда он подключен к сети электроснабжения. Присутствует опасное напряжение.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед выполнением подключений привода сначала отключите его от сети электроснабжения. Подождите 5 минут, прежде чем открывать дверцу шкафа или крышку привода. Затем с помощью измерительного прибора убедитесь в отсутствии напряжения. Клеммы привода остаются под напряжением в течение 5 минут после отключения от сети электроснабжения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед выполнением электротехнических работ убедитесь в отсутствии напряжения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не прикасайтесь к клеммам управления привода. На них может присутствовать опасное напряжение, даже если привод отключен от сети электроснабжения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед подключением привода к сети электроснабжения убедитесь в том, что передняя крышка и крышка кабельного отсека привода закрыты. Если привод подключен к сети электроснабжения, на клеммах преобразователя частоты будет присутствовать напряжение.

8.2 УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ДВИГАТЕЛЯ

8.2.1 ПРОВЕРКИ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПЕРЕД ЗАПУСКОМ ДВИГАТЕЛЯ

Перед запуском двигателя выполните следующие проверки.

- Убедитесь в том, что все переключатели пуска/останова, подключенные к клеммам управления привода, находятся в положении останова.
- Убедитесь в возможности безопасного запуска двигателя.
- Активируйте мастер запуска. Изучите руководство по применению используемого преобразователя частоты.
- Установите максимальное задание частоты (т. е. максимальную скорость двигателя) таким образом, чтобы установленное значение согласовывалось с двигателем и с устройством, подключенным к двигателю.

8.3 ИЗМЕРЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЯ И ДВИГАТЕЛЯ

Выполните эти проверки в случае необходимости.

Проверка изоляции кабеля двигателя

1. Отсоедините кабель двигателя от клемм U, V и W привода и от двигателя.
2. Измерьте сопротивление изоляции кабеля двигателя между проводниками 1 и 2, между проводниками 1 и 3, а также между фазовыми проводниками 2 и 3.
3. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазовым проводником и проводом заземления.
4. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 1 МОм при температуре окружающего воздуха 20°C.

Проверка изоляции кабеля сети электроснабжения

1. Отсоедините кабель сети электроснабжения от клемм L1, L2 и L3 привода и от сети электроснабжения.
2. Измерьте сопротивление изоляции кабеля сети электроснабжения между фазовыми проводниками 1 и 2, между фазовыми проводниками 1 и 3, а также между фазовыми проводниками 2 и 3.
3. Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазовым проводником и проводом заземления.
4. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 1 МОм при температуре окружающего воздуха 20°C.

Проверка изоляции двигателя

1. Отсоедините кабель двигателя от двигателя.
2. Разомкните переключки в соединительной коробке двигателя.
3. Измерьте сопротивление изоляции каждой обмотки двигателя. Измерительное напряжение должно быть не менее номинального напряжения двигателя, но не должно превышать 1000 В.
4. Сопротивление изоляции должно составлять не менее 1 МОм при температуре окружающего воздуха 20°C.
5. Соблюдайте инструкции изготовителя двигателя.

8.4 МОНТАЖ В СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ С ЗАЗЕМЛЕНИЕМ ФАЗЫ

Заземление фазы допускается для преобразователей частоты MR8–MR12, работающих от сети электроснабжения 208–240 В и 380–480 В. В этом случае уровень защиты от электромагнитных помех изменится на C4. См. указания в главе 8.5 *Монтаж в системе типа IT*.

8.5 МОНТАЖ В СИСТЕМЕ ТИПА IT

Если используется питающая сеть электроснабжения типа IT (с заземлением через импеданс), преобразователь частоты должен иметь защиту от электромагнитных помех класса C4. Если привод имеет защиту от электромагнитных помех класса C3, необходимо изменить эту защиту на C4. Для этого снимите электромагнитную перемычку.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не вносите какие-либо изменения в конфигурацию преобразователя частоты, если он подключен к сети электроснабжения. Если привод подключен к сети электроснабжения, на компонентах преобразователя частоты будет присутствовать напряжение.



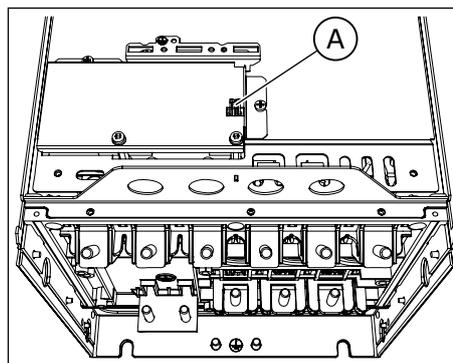
ОСТОРОЖНО!

Перед подключением преобразователя частоты к сети электроснабжения убедитесь, что используется правильный уровень электромагнитных помех. Несоответствующий уровень электромагнитных помех может привести к повреждению привода.

8.5.1 ПЕРЕМЫЧКА ЭМС В MR8

Измените для преобразователя частоты уровень защиты в соответствии с ЭМС на C4.

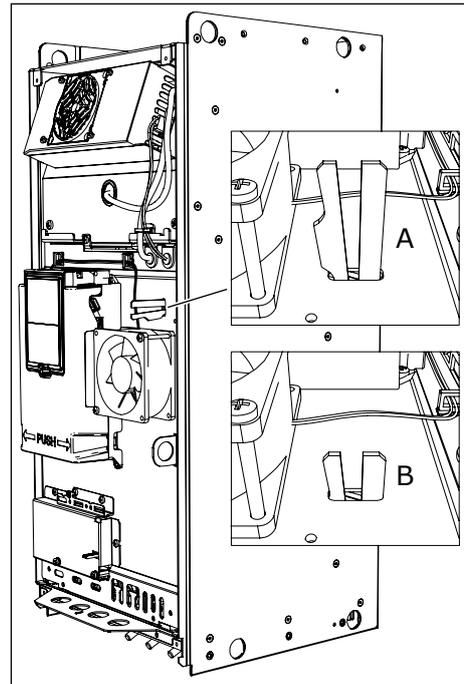
- 1 Откройте крышку преобразователя частоты.
- 2 Найдите коробку регулирования ЭМС. Снимите крышку коробки регулирования ЭМС для доступа к перемычке ЭМС.



A. Перемычка ЭМС

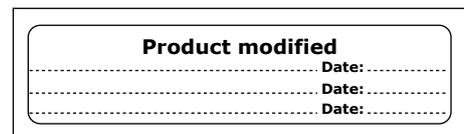
- 3 Снимите перемычку ЭМС. Установите крышку коробки регулирования ЭМС на место.

- 4 Найдите заземляющий рычаг и нажмите его вниз.



- A. Заземляющий рычаг поднят (уровень С3)
 B. Заземляющий рычаг опущен (уровень С4)

- 5 После внесения изменений напишите на этикетке внесения изменений «Изменен уровень ЭМС» и укажите дату. Если этикетка еще не установлена, закрепите ее на преобразователе частоты возле паспортной таблички.

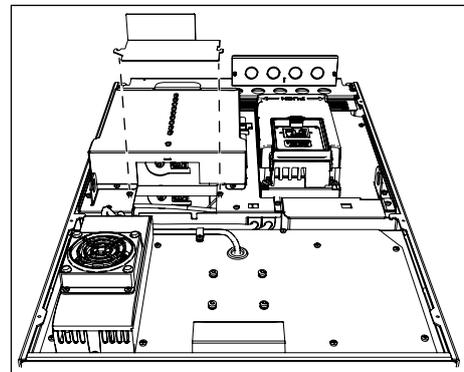


8.5.2 ПЕРЕМЫЧКА ЭМС В MR9

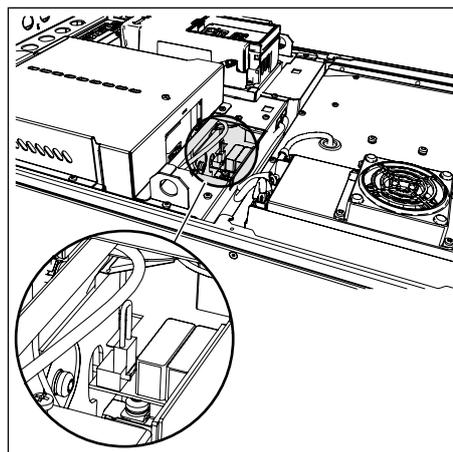
Измените для преобразователя частоты уровень защиты в соответствии с ЭМС с С3 на С4.

ПЕРЕМЫЧКА ЭМС 1, MR9A

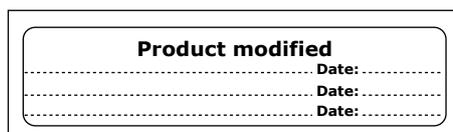
- 1 Откройте крышку преобразователя частоты.
- 2 Выверните винты кожуха и снимите его.



- 3 Снимите переключатель ЭМС.

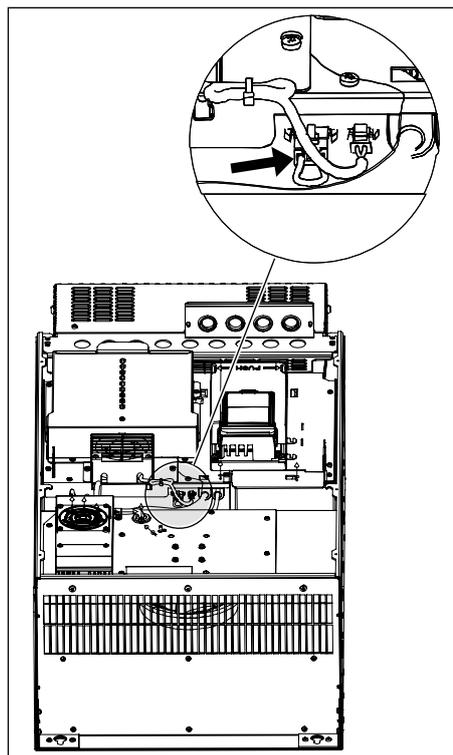


- 4 В случае изменения уровня ЭМС напишите на этикетке внесения изменений «Изменен уровень ЭМС» и укажите дату. Если этикетка еще не установлена, закрепите ее на преобразователе частоты возле паспортной таблички.



ПЕРЕМЫЧКА ЭМС В MR9B И MR11

- 1 Откройте крышку преобразователя частоты.
- 2 Снимите переключатель ЭМС.



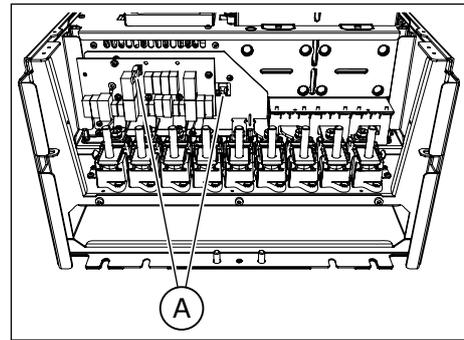
Переключатель ЭМС

- 3 В случае изменения уровня ЭМС напишите на этикетке внесения изменений «Изменен уровень ЭМС» и укажите дату. Если этикетка еще не установлена, закрепите ее на преобразователе частоты возле паспортной таблички.

Product modified	
.....	Date:
.....	Date:
.....	Date:

ПЕРЕМЫЧКИ ЭМС 2 И 3 В MR9A, MR9B И MR11

- 1 Снимите крышку расширительной коробки, защитный щиток и пластину ввода/вывода с пластиной кабельных втулок ввода/вывода.
- 2 Найдите 2 переключки ЭМС на плате ЭМС. Они расположены отдельно друг от друга. Снимите переключки ЭМС.



A. Переключки ЭМС

- 3 В случае изменения уровня ЭМС напишите на этикетке внесения изменений «Изменен уровень ЭМС» и укажите дату. Если этикетка еще не установлена, закрепите ее на преобразователе частоты возле паспортной таблички.

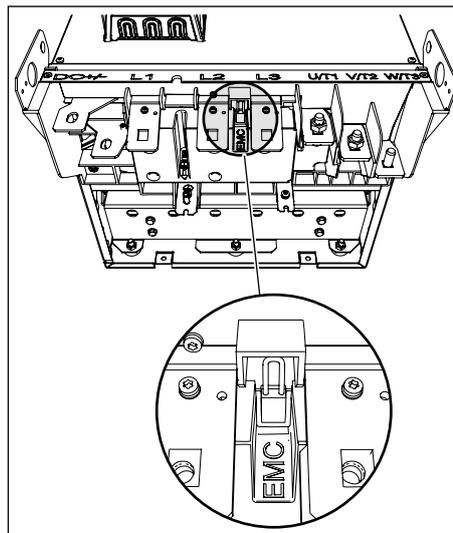
Product modified	
.....	Date:
.....	Date:
.....	Date:

8.5.3 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ПЕРЕМЫЧКА В MR10 И MR12

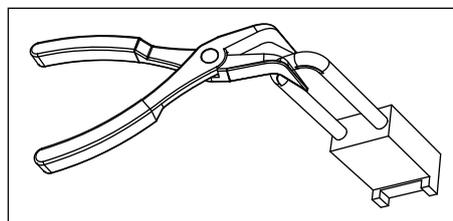
Для преобразователя частоты измените уровень защиты от электромагнитных помех с C3 на C4. В MR12 оба блока питания должны иметь одинаковый уровень защиты от электромагнитных помех.

НАХОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПЕРЕМЫЧКИ, БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

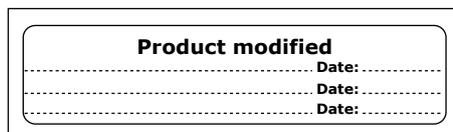
- 1 Найдите электромагнитную перемычку между клеммами L2 и L3.



- 2 Снимите электромагнитную перемычку.

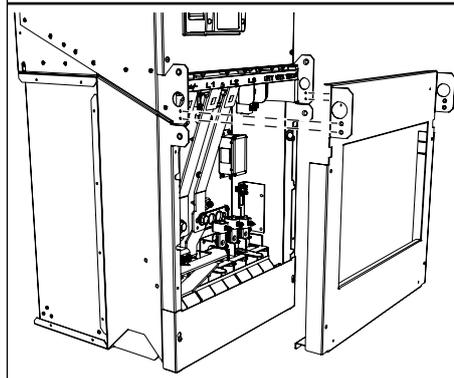
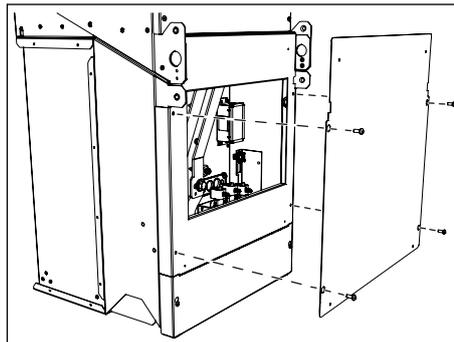


- 3 В случае изменения уровня электромагнитных помех напишите на этикетке внесения изменений «Изменен уровень электромагнитных помех» и укажите дату. Если этикетка еще не установлена, закрепите ее на приводе возле паспортной таблички.

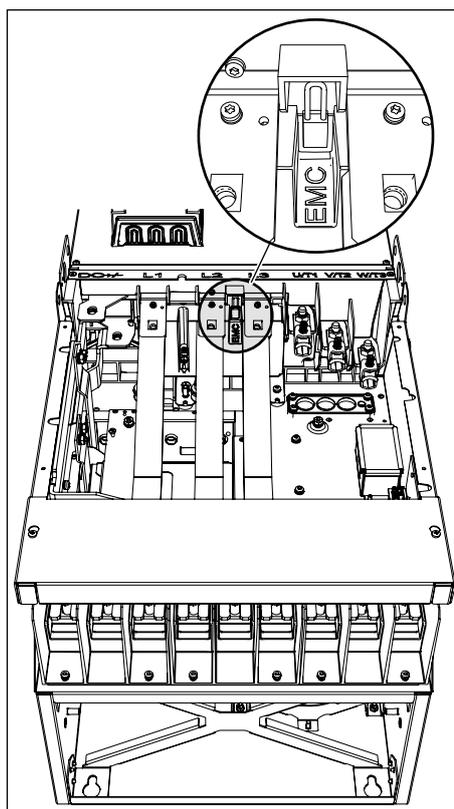


НАХОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ПЕРЕМЫЧКИ, С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ МОДУЛЕМ

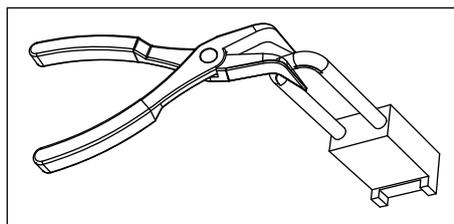
- 1 Снимите крышки дополнительного модуля.



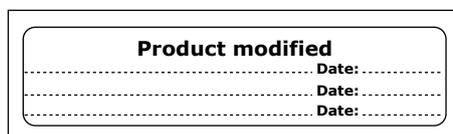
- 2 Найдите электромагнитную перемычку между клеммами L2 и L3.



- 3 Снимите электромагнитную переемычку.



- 4 В случае изменения уровня электромагнитных помех напишите на этикетке внесения изменений «Изменен уровень электромагнитных помех» и укажите дату. Если этикетка еще не установлена, закрепите ее на приводе возле паспортной таблички.



8.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.6.1 ИНТЕРВАЛЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Чтобы убедиться в правильности работы привода и продлить срок его службы, рекомендуется периодически проводить техническое обслуживание. См. *Табл. 34*.

Менять главные конденсаторы не нужно, поскольку в приводе используются тонкопленочные конденсаторы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не вносите какие-либо изменения в конфигурацию преобразователя частоты, если он подключен к сети электроснабжения. Если привод подключен к сети электроснабжения, на компонентах преобразователя частоты будет присутствовать напряжение.

Табл. 34: Интервалы между операциями технического обслуживания и выполняемые действия

Интервал между операциями	Действия по техническому обслуживанию
Регулярно	Проверьте моменты затяжки клемм. Проверьте фильтры.
от 6 до 24 месяцев (периодичность будет разной для разных условий).	Проверьте клеммы кабелей двигателя и сети электроснабжения, а также клеммы управления привода. Убедитесь в правильности работы вентилятора охлаждения. Убедитесь в том, что на клеммах, шинах или на других поверхностях нет следов коррозии. Проверьте фильтры в дверцах шкафа. Проверьте внутренний фильтр блока питания.
24 месяца (периодичность будет разной для разных условий).	Очистите радиатор и охлаждающий туннель.
6–10 лет	Замените главный вентилятор. Замените внутренние вентиляторы, при наличии таковых на приводе. Замените блок питания вентилятора.
10 лет	Замените батарею в часах реального времени (RTC). Батарея устанавливается дополнительно.

Данная таблица подходит для компонентов VACON®. Для проведения технического обслуживания компонентов сторонних производителей следуйте указаниям в соответствующих руководствах.

8.6.2 ЗАМЕНА ВЕНТИЛЯТОРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

8.6.2.1 Замена вентиляторов в MR8

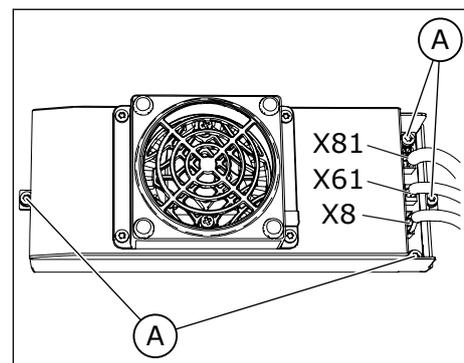
Ниже приведены указания по замене вентиляторов привода.

ЗАМЕНА БЛОКА ПИТАНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА, MR8

- 1 Снимите крышку преобразователя частоты.
- 2 Отключите кабели от блока питания вентилятора.

- a) Отключите кабель питания вентилятора от разъема X81.
- b) Отключите кабель привода вентилятора от разъема X61.
- c) Отключите кабель подачи постоянного тока от разъема X8.

Выкрутите 4 винта, которые удерживают блок питания вентилятора.



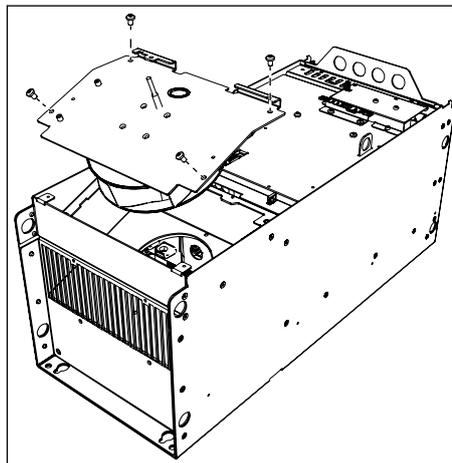
A. 4 винта

- 3 Приподнимите блок питания вентилятора.

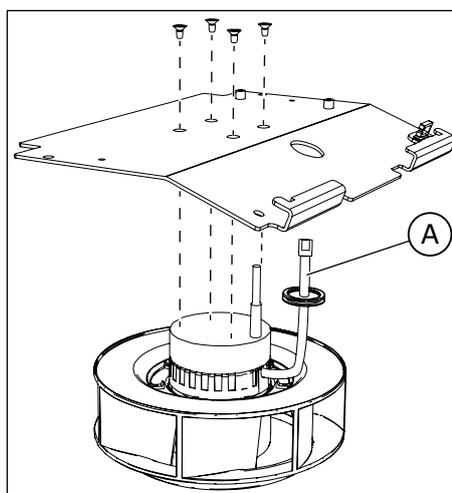
- 4 Замените блок питания вентилятора. Закрепите его винтами.
- 5 Подключите кабели и установите обратно крышку привода.

ЗАМЕНА ГЛАВНОГО ВЕНТИЛЯТОРА, MR8

- 1 Снимите крышку преобразователя частоты.
- 2 Снимите блок питания вентилятора. См. предыдущие указания.
- 3 Выкрутите 4 винта, которые удерживают главный вентилятор. Приподнимите главный вентилятор.



- 4 Чтобы отсоединить вентилятор от кожуха, выкрутите 4 винта.



A. Кабель вентилятора

- 5 Отсоедините втулку на кабеле вентилятора от кожуха и извлеките кабель.
- 6 Замените главный вентилятор. Закрутите винты.
- 7 Заново соберите привод и подключите кабели.

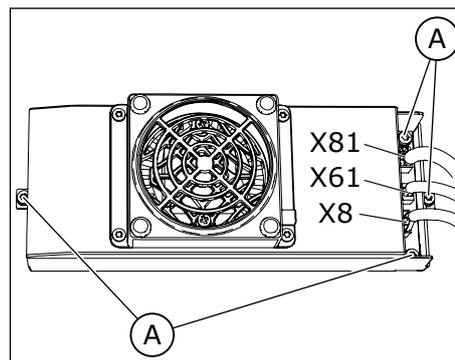
8.6.2.2 Замена вентиляторов в MR9 и MR11

Ниже приведены указания по замене вентиляторов преобразователя частоты.

ЗАМЕНА БЛОКА ПИТАНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА, MR9 И MR11

- 1 Снимите крышку преобразователя частоты.
- 2 Отключите кабели от блока питания вентилятора.
 - a) Отключите кабель питания вентилятора от разъема X81.
 - b) Отключите кабель драйвера вентилятора от разъема X61.
 - c) Отключите кабель подачи постоянного тока от разъема X8.

Выкрутите 4 винта, которые удерживают блок питания вентилятора.

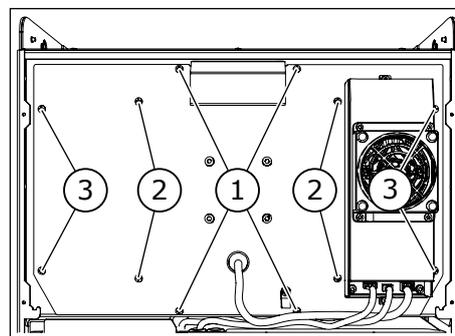


A. 4 винта

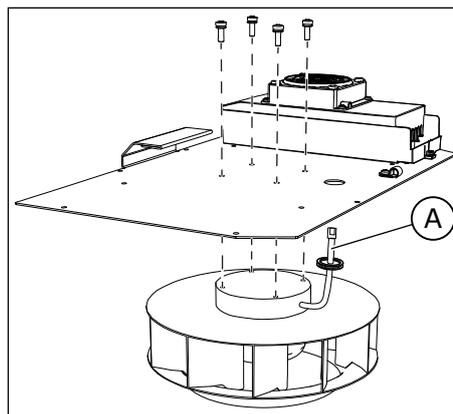
- 3 Приподнимите блок питания вентилятора.
- 4 Замените блок питания вентилятора. Закрепите его винтами.
- 5 Подключите кабели и установите обратно крышку преобразователя частоты.

ЗАМЕНА ГЛАВНОГО ВЕНТИЛЯТОРА, MR9 И MR11

- 1 Снимите крышку преобразователя частоты.
- 2 Отключите кабели от блока питания вентилятора.
- 3 Выкрутите 12 винтов кожуха вентилятора. Поднимите главный вентилятор с помощью ручки.



- 4 Чтобы отсоединить вентилятор от кожуха, выкрутите 4 винта.



А. Кабель вентилятора

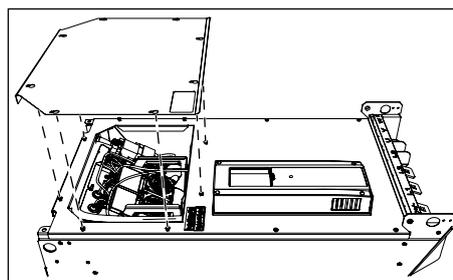
- 5 Отсоедините втулку на кабеле вентилятора от кожуха и вытяните кабель.
- 6 Замените главный вентилятор.
 - а) При установке блока главного вентилятора обратно на место убедитесь, что герметизирующая лента под кожухом вентилятора находится в хорошем состоянии.
 - б) Закрутите винты в порядке, указанном на рисунке главного вентилятора (1 > 2 > 3).
- 7 Заново соберите преобразователь частоты и подключите кабели.

8.6.2.3 Замена вентиляторов в MR10 и MR12

Ниже приведены указания по замене вентиляторов привода.

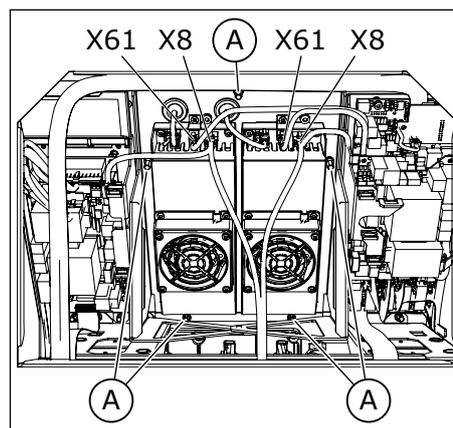
ЗАМЕНА УЗЛА ГЛАВНОГО ВЕНТИЛЯТОРА, MR10 И MR12

- 1 Открутите 8 винтов и снимите крышку обслуживания.



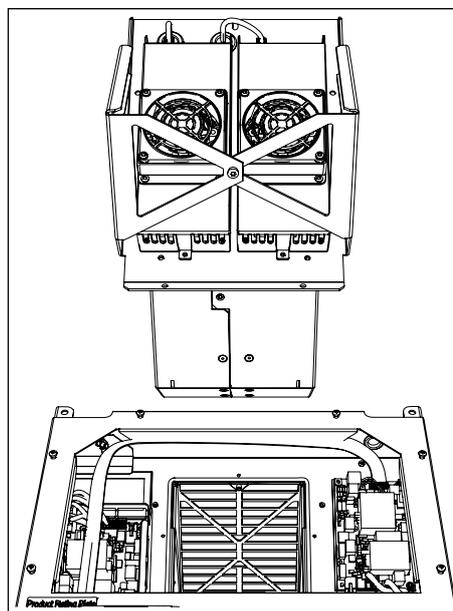
- 2 Отключите кабели от каждого блока питания вентилятора.
 - а) Отключите кабель привода вентилятора от разъема X61.
 - б) Отключите кабель подачи постоянного тока от разъема X8.

Открутите 5 винтов.



A. 5 винтов

- 3 Извлеките весь узел вентилятора. Узел вентилятора весит примерно 11 кг.



- 4 Замените узел главного вентилятора. Закрепите его винтами.
- 5 Подключите кабели и установите крышку обслуживания.

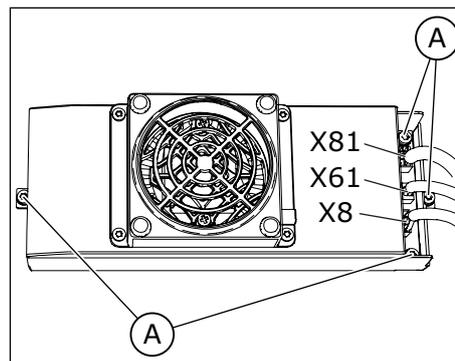
ЗАМЕНА БЛОКОВ ПИТАНИЯ ВЕНТИЛЯТОРА, MR10 И MR12.

Можно заменить один или оба блока питания вентилятора.

- 1 Снимите узел главного вентилятора. См. предыдущие указания.

- 2
 - a) Отключите кабель питания вентилятора от разъема X81.
 - b) Отключите кабель привода вентилятора от разъема X61.
 - c) Отключите кабель подачи постоянного тока от разъема X8.

Выкрутите 4 винта из каждого блока питания.



A. 4 винта

- 3 Замените блоки питания вентилятора.
- 4 Закрутите винты, подключите кабели и заново соберите привод.

8.6.3 ЗАГРУЗКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Следуйте этим указаниям, когда потребуется установка новой версии программного обеспечения преобразователя частоты. Для получения более подробной информации обратитесь к производителю.

Прежде чем загружать программное обеспечение, прочтите следующие предупреждения, а также предупреждения в главе 2 *Безопасность*.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не прикасайтесь к внутренним компонентам или к печатным платам, если преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения. Эти компоненты находятся под напряжением, которое может быть очень опасным для человека.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Не подключайте и не отключайте цепи преобразователя частоты, когда он подключен к сети электроснабжения. Присутствует опасное напряжение.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед выполнением подключений преобразователя частоты сначала отключите его от сети электроснабжения. Подождите 5 минут, прежде чем открывать дверцу шкафа или крышку преобразователя частоты. Затем с помощью измерительного прибора убедитесь в отсутствии напряжения. Клеммы преобразователя частоты остаются под напряжением в течение 5 минут после отключения от сети электроснабжения.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Перед выполнением электротехнических работ убедитесь в отсутствии напряжения.

ЗАГРУЗКА, КОГДА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ ПОДКЛЮЧЕН К СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, MR8–MR12.

Когда преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения, можно загрузить новое программное обеспечение с помощью приложения VACON® Loader PC tool и кабеля CAB-USB/RS485.

- 1 Чтобы загрузить новое программное обеспечение, подключите ПК к разъему панели управления с помощью кабеля CAB-USB/RS485.
 - Время загрузки:
 - MR8 и MR9A: примерно 6 минут
 - MR9B и MR10: примерно 12 минут
 - MR11 и MR12: примерно 25 минут

Когда преобразователь частоты не подключен к сети электроснабжения, существует два альтернативных варианта загрузки программного обеспечения.

1. Первый вариант — воспользоваться набором для технического обслуживания программного обеспечения Software Service Kit. Набор позволяет подавать питание на плату управления без подключения питания к преобразователю частоты и обеспечивает возможность загрузки программного обеспечения. См. руководство по эксплуатации Software Service Kit для получения дополнительной информации. В MR10 и MR12 необходимо также подключить внешнее питание 24 В пост. тока к разъему X50 на плате измерения.
2. Второй вариант — использовать внешний блок питания на 24 В пост. тока. См. указания ниже.

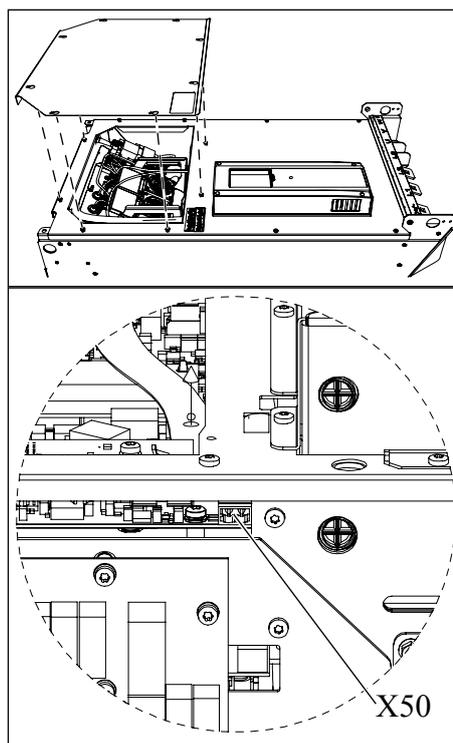
ЗАГРУЗКА, КОГДА ОТСУТСТВУЕТ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, MR8–MR12.

Когда преобразователь частоты не подключен к сети электроснабжения, блок управления можно запитать от внешнего блока питания 24 В пост. тока. В MR8 и MR9A внешний источник питания 24 В пост. тока подает напряжение на блок управления, а в MR9B, MR10, MR11 и MR12 — на блок управления и платы измерения. После подачи питания вы можете загрузить программное обеспечение.

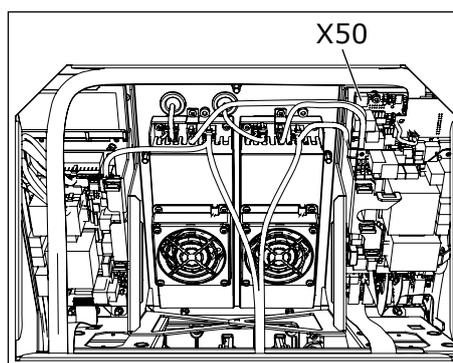
Требования к блоку питания 24 В пост. тока:

- Стабильность напряжения +/- 10 %.
 - MR8–MR9A: > 1000 мА
 - MR9B–MR10: > 2000 мА
 - MR11–MR12: > 4000 мА
- 1 В MR8 и MR9A подключите внешнее питание 24 В пост. тока к клеммам управления 13 и 30. Подключите потенциал внешнего заземления к клемме 13, а внешний потенциал 24 В пост. тока (+) — к клемме 30. См. клеммы в *Рис. 27* и *Рис. 28*.

- 2 В MR10 и MR12 выкрутите винты крышки обслуживания и снимите ее.
- В MR11 и MR12 установлено два блока питания. Выполните шаги 2 и 3 для двух блоков питания.
 - В MR9B и MR11 снимите крышку преобразователя частоты. Снимите уплотнительную крышку и крышку отсека управления.



- 3 В MR9B, MR10, MR11 и MR12 подключите внешнее питание 24 В пост. тока к разъему X50 на плате измерения. Контакты разъема X50-22 (+) и X50-23 (-).
- В MR9B, MR10, MR11 и MR12 подключите внешнее питание 24 В пост. тока к двум разъемам X50.



ПРИМЕЧАНИЕ!

Площадь сечения провода блока питания для внешнего питания 24 В пост. тока должна быть не менее 1 мм². Длина провода от источника питания 24 В пост. тока к разъемам X50 и разъемам блока управления не должна превышать 3 метров (9,84 фута).

- 4 Во всех вариантах размера корпуса подключите внешний источник питания 24 В пост. тока.
- 5 Снимите панель управления. Подключите ПК к разъему панели управления в блоке управления с помощью кабеля CAB-USB/RS485.
- 6 Запустите приложение VACON® Loader PC tool.
- 7 Начните загрузку ПО.
- 8 После завершения загрузки отключите ПК и подключите панель управления к блоку управления.

- 9 Отключите внешний источник питания 24 В пост. тока.
- 10 В MR8 и MR9В отсоедините провода внешнего блока питания 24 В пост. тока от клемм (за исключением случаев, когда преобразователь частоты стандартно подключен к питанию 24 В пост. тока).
- 11 В MR9В, MR10, MR11 и MR12 отсоедините провода внешнего питания 24 В пост. тока от разъема X50 на плате измерения. В MR11 и MR12 имеется два разъема X50.
- 12 В MR9В, MR10, MR11 и MR12 установите крышку обслуживания. В MR11 и MR12 имеется две крышки обслуживания.
- 13 После завершения процедуры загрузки запустите Мастер запуска (см. Руководство по применению).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

Перед подключением преобразователя частоты к сети электроснабжения убедитесь в том, что передняя крышка и крышка кабельного отсека преобразователя частоты закрыты. Если преобразователь частоты подключен к сети электроснабжения, на клеммах преобразователя частоты будет присутствовать напряжение.

9 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, VACON® 100 INDUSTRIAL

9.1 НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

9.1.1 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 208–240 В

Табл. 35: Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL при напряжении электросети 208–240 В, 50–60 Гц, 3 фазы

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность							Мощность на валу двигателя			
		Низкая			Высокая			Макс. ток I_s — 2 с	Сеть 230 В		Сеть 230 В	
		Непрерывный ток I_{Lout} [А]	Входной ток I_{Lin} [А]	Ток перегрузки 10 % [А]	Непрерывный ток I_{Hout} [А]	Входной ток I_{Hin} [А]	Ток перегрузки 50 % [А]		Перегрузка 10 % при 40 °С [кВт]	Перегрузка 50 % при 40 °С [кВт]	Перегрузка 10 % при 40 °С [л. с.]	Перегрузка 50 % при 40 °С [л. с.]
MR8	0140	140,0	135,1	154,0	114,0	109,0	171,0	210,0	37,0	30,0	50,0	40,0
	0170	170,0	162,0	187,0	140,0	133,0	210,0	280,0	45,0	37,0	60,0	50,0
	0205	205,0	200,0	225,5	170,0	163,0	255,0	340,0	55,0	45,0	75,0	60,0
MR9A	0261	261,0	253,0	287,1	211,0	210,0	316,5	410,0	75,0	55,0	100,0	75,0
	0310	310,0	301,0	341,0	251,0	246,0	376,5	502,0	90,0	75,0	125,0	100,0

9.1.2 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 380–500 В

Табл. 36: Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL при напряжении электросети 380–500 В, 50–60 Гц, 3 фазы

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность							Мощность на валу двигателя			
		Низкая			Высокая			Макс. ток I_s — 2 с	Сеть 400 В		Сеть 480 В	
		Непрерывный ток I_{Lout} [А]	Входной ток I_{Lin} [А]	Ток перегрузки 10 % [А]	Непрерывный ток I_{Hout} [А]	Входной ток I_{Hin} [А]	Ток перегрузки 50 % [А]		Перегрузка 10 % 40 °С (кВт)	Перегрузка 50 % 40 °С (кВт)	Перегрузка 10 % 40 °С [л. с.]	Перегрузка 50 % 40 °С [л. с.]
MR8	0140	140,0	139,4	154,0	105,0	109,0	157,5	210,0	75,0	55,0	100,0	75,0
	0170	170,0	166,5	187,0	140,0	139,4	210,0	280,0	90,0	75,0	125,0	100,0
	0205	205,0	199,6	225,5	170,0	166,5	255,0	340,0	110,0	90,0	150,0	125,0
MR9A	0261	261,0	258,0	287,1	205,0	204,0	307,5	410,0	132,0	110,0	200,0	150,0
	0310	310,0	303,0	341,0	251,0	246,0	376,5	502,0	160,0	132,0	250,0	200,0
MR9B	0386	385,0	385,0	423,5	310,0	311,0	465,0	620,0	200,0	160,0	300,0	250,0
MR10	0385	385,0	385,0	423,5	310,0	311,0	465,0	620,0	200,0	160,0	300,0	250,0
	0460	460,0	460,0	506,0	385,0	391,0	577,5	770,0	250,0	200,0	350,0	300,0
	0520	520,0	520,0	572,0	460,0	459,0	690,0	920,0	250,0	250,0	450,0	350,0
	0590*	590,0	590,0	649,0	520,0	515,0	780,0	1040,0	315,0	250,0	500,0	450,0
MR11	0651	650,0	648,0	715,0	590,0	587,0	885,0	1180,0	355,0	315,0	500,0	500,0
	0731	730,0	724,0	803,0	650,0	642,0	975,0	1300,0	400,0	355,0	600,0	500,0
MR12	0650	650,0	648,0	715,0	590,0	587,0	885,0	1180,0	355,0	315,0	500,0	500,0
	0730	730,0	724,0	803,0	650,0	642,0	975,0	1300,0	400,0	355,0	600,0	500,0
	0820	820,0	822,0	902,0	730,0	731,0	1095,0	1460,0	450,0	400,0	700,0	600,0
	0920	920,0	916,0	1012,0	820,0	815,0	1230,0	1640,0	500,0	450,0	800,0	700,0
	1040*	1040,0	1030,0	1144,0	920,0	908,0	1380,0	1840,0	560,0	500,0	900,0	800,0
	1180*	1180,0	1164,0	1298,0	920,0	908,0	1380,0	1840,0	630,0	500,0	1000,0	800,0

9.1.3 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 525–690 В

Табл. 37: Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL при напряжении электросети 525–690 В, 50–60 Гц, 3 фазы

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность							Мощность на валу двигателя			
		Низкая			Высокая			Макс. ток I_s — 2 с	Сеть 600 В		Сеть 690 В	
		Непрерывный ток I_{Lout} [А]	Входной ток I_{Lin} [А]	Ток перегрузки 10 % [А]	Непрерывный ток I_{Hout} [А]	Входной ток I_{Hin} [А]	Ток перегрузки 50 % [А]		Перегрузка 10 % при 40 °С [л. с.]	Перегрузка 50 % при 40 °С [л. с.]	Перегрузка 10 % при 40 °С [кВт]	Перегрузка 50 % при 40 °С [кВт]
MR8	0080	80,0	90,0	88,0	62,0	72,0	93,0	124,0	75,0	60,0	75,0	55,0
	0100	100,0	106,0	110,0	80,0	89,0	120,0	160,0	100,0	75,0	90,0	75,0
	0125	125,0	127,0	137,5	100,0	104,0	150,0	200,0	125,0	100,0	110,0	90,0
MR9A	0144	144,0	156,0	158,4	125,0	140,0	187,5	250,0	150,0	125,0	132,0	110,0
	0170	170,0	179,0	187,0	144,0	155,0	216,0	288,0	-	-	160,0	132,0
	0208	208,0	212,0	228,8	170,0	177,0	255,0	340,0	200,0	150,0	200,0	160,0
MR9B	0262	261,0	272,0	287,1	208,0	223,0	312,0	416,0	250,0	200,0	250,0	200,0
MR10	0261	261,0	272,0	287,1	208,0	223,0	312,0	416,0	250,0	200,0	250,0	200,0
	0325	325,0	330,0	357,5	261,0	269,0	391,5	522,0	300,0	250,0	315,0	250,0
	0385	385,0	386,0	423,5	325,0	327,0	487,5	650,0	400,0	300,0	355,0	315,0
	0416*	416,0	415,0	457,6	385,0	382,0	577,5	770,0	450,0	300,0	400,0	355,0
MR11	0461	460,0	477,0	506,0	416,0	433,0	624,0	832,0	450,0	400,0	450,0	400,0
	0521	520,0	532,0	572,0	460,0	472,0	690,0	920,0	500,0	450,0	500,0	450,0
MR12	0460	460,0	477,0	506,0	416,0	433,0	624,0	832,0	450,0	400,0	450,0	400,0
	0520	520,0	532,0	572,0	460,0	472,0	690,0	920,0	500,0	450,0	500,0	450,0
	0590	590,0	597,0	649,0	520,0	527,0	780,0	1040,0	600,0	500,0	560,0	500,0
	0650	650,0	653,0	715,0	590,0	591,0	885,0	1180,0	650,0	600,0	630,0	560,0
	0750*	750,0	747,0	825,0	650,0	646,0	975,0	1300,0	700,0	650,0	710,0	630,0
	0820*	820,0	813,0	902,0	650,0	739,0	975,0	1300,0	800,0	650,0	800,0	630,0

9.1.4 ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Режим **низкой перегрузки** подразумевает, что если каждые 10 минут ток нагрузки преобразователя частоты в течение 1 минуты составляет 110 % от непрерывного тока (I_L), то в оставшиеся 9 минут этого интервала ток нагрузки должен составлять

приблизительно 98 % от I_L или меньше. Это позволит гарантировать, что выходной ток в целом не будет превышать значение I_L на протяжении рабочего цикла.

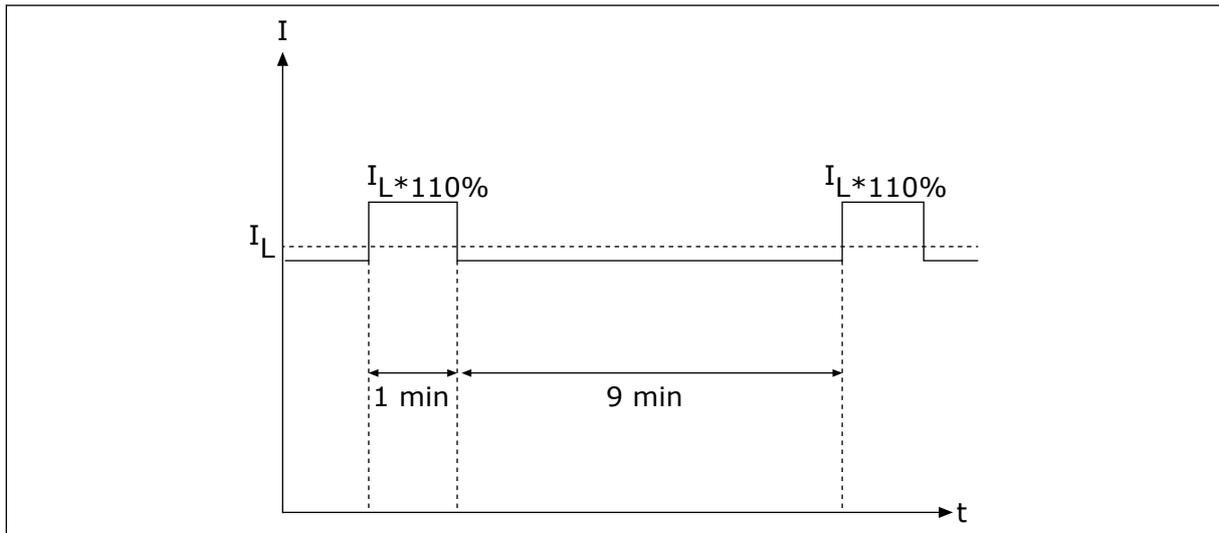


Рис. 45: Низкая перегрузка

Режим **высокой перегрузки** означает, что если каждые 10 минут ток нагрузки преобразователя частоты в течение 1 минуты составляет 150 % от непрерывного тока (I_H), то в оставшиеся 9 минут этого интервала ток нагрузки должен составлять приблизительно 92 % от I_H или меньше. Это позволит гарантировать, что выходной ток в целом не превысит значение I_H на протяжении рабочего цикла.

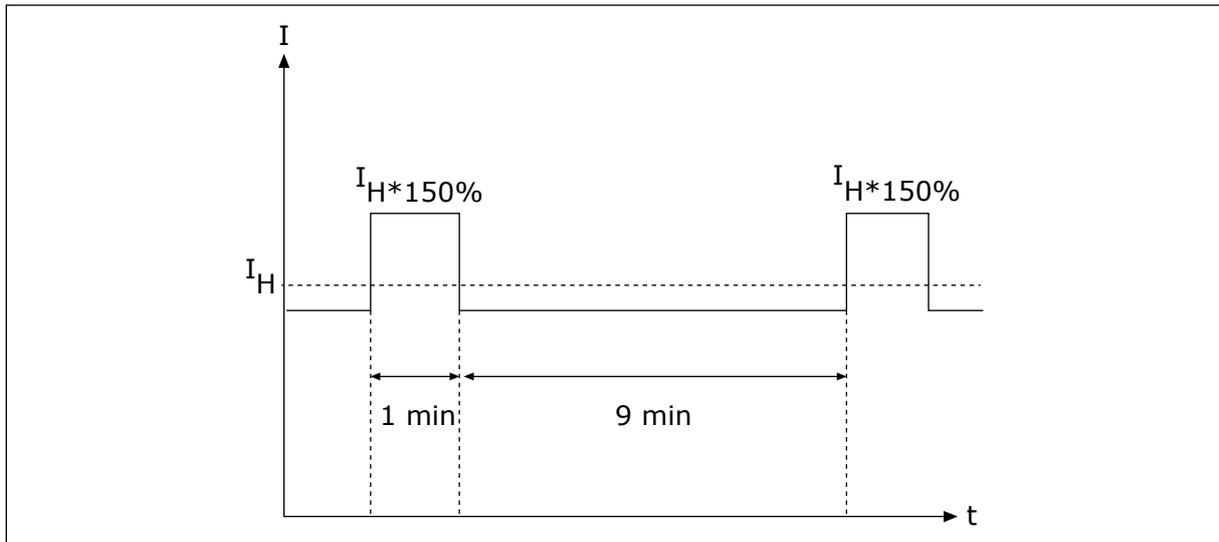


Рис. 46: Высокая перегрузка

Подробнее см. в стандарте IEC61800-2 (IEC:1998).

9.1.5 НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ РЕЗИСТОРОВ

Убедитесь, что сопротивление выше, чем указанное минимальное сопротивление. Предельно допустимая мощность должна соответствовать области применения.

Табл. 38: Рекомендуемые типы тормозных резисторов и расчетные сопротивления преобразователя частоты, 208–240 В

Размер корпуса	Рабочий цикл	Тип тормозного резистора	Сопротивление [Ω]
MR8	Легкий режим (LD)	BRR 0105 LD 5	6,5
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0105 HD 5	6,5
MR9	Легкий режим (LD)	BRR 0300 LD 5	3,3
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0300 HD 5	3,3

Табл. 39: Рекомендуемые типы тормозных резисторов и расчетные сопротивления преобразователя частоты, 380–500 В

Размер корпуса	Рабочий цикл	Тип тормозного резистора	Сопротивление [Ω]
MR8	Легкий режим (LD)	BRR 0105 LD 5	6,5
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0105 HD 5	6,5
MR9A	Легкий режим (LD)	BRR 0300 LD 5	3,3
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0300 HD 5	3,3
MR9B	Легкий режим (LD)	BRR 0520 LD 5	1,4
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0520 HD 5	1,4
MR10	Легкий режим (LD)	BRR 0520 LD 5	1,4
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0520 HD 5	1,4
MR11	Легкий режим (LD)	BRR 0520 LD 5	2 x 1,4
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0520 HD 5	2 x 1,4
MR12	Легкий режим (LD)	BRR 0520 LD 5	2 x 1,4
	Тяжелый режим (HD)	BRR 0520 HD 5	2 x 1,4

Табл. 40: Рекомендуемые типы тормозных резисторов и расчетные сопротивления преобразователя частоты, 525–690 В

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Рабочий цикл	Тип тормозного резистора	Сопротивление [Ω]
MR8	0080	Легкий режим (LD)	BRR 0052 LD 6	18
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0052 HD 6	18
	0100–0125	Легкий режим (LD)	BRR 0100 LD 6	9
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0100 HD 6	9
MR9A	0144	Легкий режим (LD)	BRR 0100 LD 6	9
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0100 HD 6	9
	0170–0208	Легкий режим (LD)	BRR 0208 LD 6	7
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0208 HD 6	7
MR9B	262	Легкий режим (LD)	BRR 0416 LD 6	2,5
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0416 HD 6	2,5
MR10	0261–0416	Легкий режим (LD)	BRR 0416 LD 6	2,5
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0416 HD 6	2,5
MR11	0460–520	Легкий режим (LD)	BRR 0416 LD 6	2 x 2,5
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0416 HD 6	2 x 2,5
MR12	0460–0820	Легкий режим (LD)	BRR 0416 LD 6	2 x 2,5
		Тяжелый режим (HD)	BRR 0416 HD 6	2 x 2,5

Корпус MR12 рассчитан на установку двух блоков питания, каждый из которых оснащен тормозным прерывателем. Тормозные прерыватели должны быть оснащены собственными тормозными резисторами. См. схему цепи в 5.1.3 *Общая информация по монтажу, MR11–MR12.*

- Легкий рабочий цикл при циклическом использовании тормозного резистора (один импульс LD в течение 120 секунд). Резистор для легкого режима работы соответствует изменению от нуля до полной мощности в течение 5 секунд.
- Тяжелый рабочий цикл при циклическом использовании тормозного резистора (один импульс HD в течение 120 секунд). Резистор для тяжелого режима работы соответствует торможению с полной мощностью в течение 3 секунд и с уменьшением мощности до нуля в течение 7 секунд.

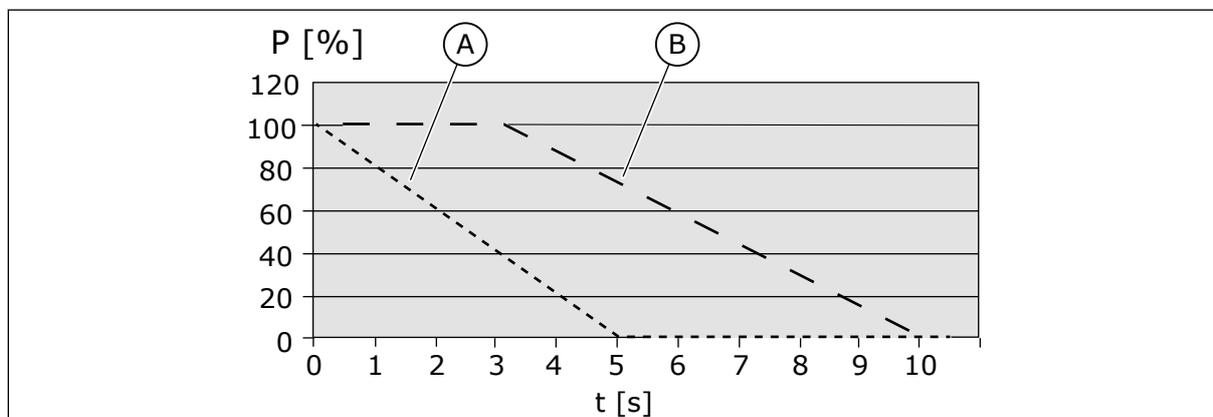


Рис. 47: Импульсы LD и HD

А. Легкий режим (LD)

В. Тяжелый режим (HD)

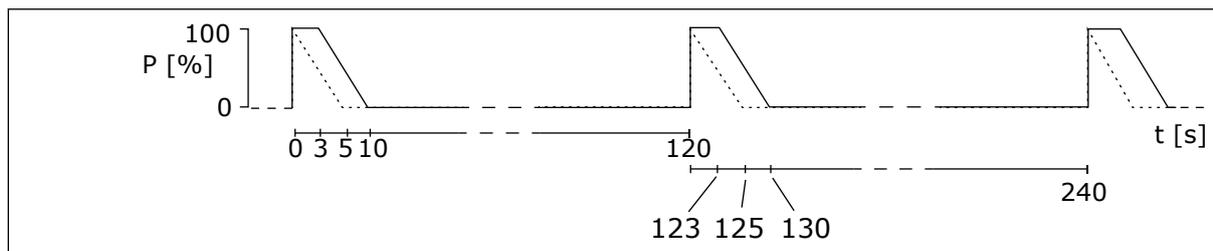


Рис. 48: Рабочие циклы импульсов LD и HD

Табл. 41: Минимальное сопротивление и мощность торможения, напряжение сети электроснабжения 208–240 В

Размер корпуса	Минимальное сопротивление торможения [Ом]	Мощность торможения* при напряжении 845 В пост. тока [кВт]
MR8	3,0	25,2
MR9	1,4	49,7

Табл. 42: Минимальное сопротивление и мощность торможения, напряжение сети электроснабжения 380–500 В

Размер корпуса	Минимальное сопротивление торможения [Ом]	Мощность торможения* при напряжении 845 В пост. тока [кВт]
MR8	6,5	109,9
MR9A	3,3	216,4
MR9B	1,4	250
MR10	1,4	400
MR11	2 x 1,4 **	500
MR12	2 x 1,4 **	800

Табл. 43: Минимальное сопротивление и мощность торможения, напряжение сети электроснабжения 525–690 В

Размер корпуса	Минимальное сопротивление торможения [Ом]	Мощность торможения* при напряжении 1166 В пост. тока [кВт]
MR8	9	110
MR9A	7	193
MR9B	2,5	250
MR10	2,5	400
MR11	2 x 2,5 **	500
MR12	2 x 2,5 **	800

* = при использовании рекомендуемых типов тормозных резисторов.

** = в MR11 и MR12 должно быть по два тормозных резистора.

9.2 VACON® 100 INDUSTRIAL — ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Табл. 44: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL

Технический параметр или функция		Технические характеристики
Подключение к сети электроснабжения	Входное напряжение U _{вх.}	208–240 В, 380–500 В, 525–690 В, -10 %...+10 %
	Входная частота	50–60 Гц, от -5 до +10 %
	Подключение к сети электроснабжения	Один раз в минуту или реже
	Задержка пуска	8 с (от MR8 до MR12)
	Сеть электроснабжения	Типы сетей электроснабжения: TN, TT и IT Ток короткого замыкания: Максимальный ток короткого замыкания не должен превышать I _{сск} 65 кА.
Подключение двигателя	Выходное напряжение	0–U _{вх.}
	Длительный выходной ток	IL: Температура окружающего воздуха: не более +40 °С, перегрузочная способность: 1,1 x IL (1 мин/10 мин) IN: Температура окружающего воздуха: не более +40 °С, перегрузочная способность: 1,5 x IN (1 мин/10 мин), Низкая: IN в MR8–MR9: Температура окружающего воздуха не более +50 °С IN в преобразователях частоты 690 В: Температура окружающего воздуха не более +40 °С, перегрузочная способность 1,5 x IN (1 мин/10 мин)
	Выходная частота	0–320 Гц (стандартная)
	Разрешение по частоте	0,01 Гц

Табл. 44: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL

Технический параметр или функция	Технические характеристики	
Характеристики управления	<p>Частота коммутации (см. параметр P3.1.2.3)</p> <p>200–500 В</p> <ul style="list-style-type: none"> • MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> • 1,5–6 кГц • По умолчанию: MR8: 3 кГц, MR9: 2 кГц, MR10: 2 кГц, MR11: 2 кГц, MR12: 2 кГц <p>690 В</p> <ul style="list-style-type: none"> • MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> • 1,5–6 кГц • По умолчанию: 2 кГц • Для изделий, сконфигурированных для установки в сети IT с уровнем С4, максимальная частота переключения установлена по умолчанию и ограничена значением 2 кГц. <p>При перегрузке номинальная частота автоматической коммутации снижается.</p>	
	<p>Задание частоты:</p> <p>Аналоговый вход Задание с панели управления</p>	<p>Разрешение 0,1 % (10 бит), погрешность ±1 % Разрешение 0,01 Гц</p>
	<p>Точка ослабления поля</p>	<p>8–320 Гц</p>
	<p>Время разгона</p>	<p>0,1–3000 с</p>
	<p>Время торможения</p>	<p>0,1–3000 с</p>

Табл. 44: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL

Технический параметр или функция	Технические характеристики
Условия окружающей среды	Температура окружающего воздуха Ток I _L : от -10 °C (без инея) до +40 °C Ток I _H : от -10 °C (без инея) до +40 °C Максимальная рабочая температура: +50 °C со снижением номинальных характеристик (1,5%/1 °C)
	Температура хранения -40 °C...+70 °C
	Относительная влажность 0–95 %, без конденсации, без коррозионного воздействия
	Качество воздуха Проведены испытания в соответствии с тестом Ке стандарта IEC 60068-2-60: испытание на коррозию при воздействии потока газовой смеси, метод 1 (H ₂ S [сероводород] и SO ₂ [диоксид серы]) Конструкция соответствует следующим требованиям: <ul style="list-style-type: none"> • Химические пары: IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3C2 • Твердые частицы: IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3S2.
	Высота над уровнем моря Нагрузочная способность 100 % (без снижения номинальных параметров) до 1000 м Снижение номинальных параметров на 1 % на каждые 100 м выше 1000 м Макс. высота: <ul style="list-style-type: none"> • 208–240 В: 4000 м (системы TN и IT) • 380–500 В: 4000 м (системы TN и IT) • 380–500 В: 2000 м (монтаж в сети с заземлением фазы) • 525–690 В: 2000 м (системы TN и IT, без заземления фазы) Напряжение релейных выходов: <ul style="list-style-type: none"> • До 3000 м: допускается до 240 В • 3000–4000 м: допускается до 120 В Заземление фазы: <ul style="list-style-type: none"> • только до 2000 м (требуется смена уровня ЭМС с С3 на С4, см. 8.4 Монтаж в сети электроснабжения с заземлением фазы).
Степень загрязнения	PD2

Табл. 44: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL

Технический параметр или функция		Технические характеристики
Условия окружающей среды	Вибрация: EN61800-5-1 EN60068-2-6	5–150 Гц Амплитуда перемещения 0,25 мм (пик) в диапазоне 5–31 Гц Макс. амплитуда ускорения 1 G в диапазоне 31–150 Гц
	Ударное воздействие: EN60068-2-27	Испытание на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортирование: макс. 15 г, 11 мс (в упаковке)
	Степень защиты корпуса	IP00/UL открытого типа
ЭМС (при установках по умолчанию)	Помехоустойчивость	Соответствует стандарту EN61800-3, 1-е и 2-е условия эксплуатации
	Излучение помех	200–690 В: EN 61800-3 (2004), кат. С3, если преобразователь частоты установлен правильно. Для сетей электроснабжения типа IT категорию преобразователя частоты можно изменить на С4. См. главу 8.5 <i>Монтаж в системе типа IT</i> . Преобразователи частоты IP00/UL Open Type по умолчанию имеют категорию С4.
Уровень шума	Средний уровень шума (мин.–макс.), уровень звуковой мощности, дБ(А)	Звуковое давление зависит от скорости вентилятора охлаждения, которая регулируется в соответствии с температурой преобразователя частоты. MR8: 58–73 MR9/MR11: 54–75 MR10/MR12: 58–75
Стандарты безопасности		IEC/EN 61800-5-1, UL 61800-5-1, CSA C22.2 No.274.
Сертификация		CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA (дополнительные сведения о соответствии стандартам см. на паспортной табличке преобразователя частоты).

Табл. 44: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 INDUSTRIAL

Технический параметр или функция		Технические характеристики
Параметры защиты	Порог отключения при повышенном напряжении	Напряжение сети 240 В: 456 В пост. тока Напряжение сети 500 В: 911 В пост. тока Напряжение сети 690 В: 1258 В пост. тока
	Порог отключения при пониженном напряжении	Зависит от напряжения сети электроснабжения (напряжение сети электроснабжения x 0,8775): Напряжение сети 240 В: порог отключения 211 В пост. тока Напряжение сети 400 В: порог отключения 351 В пост. тока Напряжение сети 500 В: порог отключения 438 В пост. тока Напряжение сети 525 В: порог отключения 461 В пост. тока Напряжение сети 690 В: порог отключения 606 В пост. тока
	Защита от замыкания на землю	Да
	Контроль сети электроснабжения	Да
	Контроль фаз двигателя	Да
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита от перегрева блока	Да
	Защита от перегрузки двигателя	Да. * Защита от перегрузки двигателя активируется при 110 % от тока полной нагрузки.
	Защита от опрокидывания двигателя	Да
	Защита от недогрузки двигателя	Да
Защита от короткого замыкания источников с опорным напряжением +24 В и +10 В	Да	

* = Чтобы тепловая память двигателя и функция сохранения памяти соответствовали требованиям UL 61800-5-1, необходимо использовать системное программное обеспечение версии FW0072V007 или более новое. При использовании программного обеспечения более старой версии необходимо при установке двигателя обеспечить соответствие его защиты от перегрева требованиям UL.

10 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, VACON® 100 FLOW

10.1 НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ МОЩНОСТИ ПРИВОДА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

10.1.1 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 208–240 В

Табл. 45: Номинальные значения мощности преобразователя частоты Vacon® 100 FLOW при напряжении сети электроснабжения 208–240 В, 50–60 Гц, 3 фазы

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность				Мощность на валу двигателя	
		Непрерывный ток I _{Lout} [А]	Входной ток I _{Lin} [А]	Ток перегрузки 10 % [А]	Макс. ток I _S , 2с	Сеть 230 В	Сеть 230 В
						Перегрузка 10 % 40 °С (кВт)	Перегрузка 10 % 40 °С [л. с.]
MR8	0140	143,0	135,1	154,0	210,0	37,0	50,0
	0170	170,0	162,0	187,0	280,0	45,0	60,0
	0205	208,0	200,0	225,5	340,0	55,0	75,0
MR9A	0261	261,0	253,0	287,1	410,0	75,0	100,0
	0310	310,0	301,0	341,0	502,0	90,0	125,0

10.1.2 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 380–500 В

Табл. 46: Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® 100 FLOW при напряжении электросети 380–500 В, 50–60 Гц, 3 фазы

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность				Мощность на валу двигателя	
		Непрерывный ток I _{Lout} [А]	Входной ток I _{Lin} [А]	Ток перегрузки 10 % [А]	Макс. ток I _S , 2с	Сеть 400 В	Сеть 480 В
						Перегрузка 10 % при 40 °С [кВт]	Перегрузка 10 % при 40 °С [л. с.]
MR8	0140	140,0	139,4	154,0	210,0	75,0	100,0
	0170	170,0	166,5	187,0	280,0	90,0	125,0
	0205	205,0	199,6	225,5	340,0	110,0	150,0
MR9A	0261	261,0	258,0	287,1	410,0	132,0	200,0
	0310	310,0	303,0	341,0	502,0	160,0	250,0
MR9B	0386	385,0	386,0	423,5	620,0	200,0	300,0
MR10	0385	385,0	385,0	423,5	620,0	200,0	300,0
	0460	460,0	460,0	506,0	770,0	250,0	350,0
	0520	520,0	520,0	572,0	920,0	250,0	450,0
	0590*	590,0	590,0	649,0	1040,0	315,0	500,0
MR11	0651	650,0	648,0	715,0	1180,0	355,0	500,0
	0731	730,0	724,0	803,0	1300,0	400,0	600,0
MR12	0650	650,0	648,0	715,0	1180,0	355,0	500,0
	0730	730,0	724,0	803,0	1300,0	400,0	600,0
	0820	820,0	822,0	902,0	1460,0	450,0	700,0
	0920	920,0	916,0	1012,0	1640,0	500,0	800,0
	1040*	1040,0	1030,0	1144,0	1840,0	560,0	900,0
	1180*	1180,0	1164,0	1298,0	1840,0	630,0	1000,0

10.1.3 НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ 525–690 В

Табл. 47: Номинальные значения мощности преобразователя частоты VACON® 100 FLOW при напряжении электросети 525–690 В, 50–60 Гц, 3 фазы

Размер корпуса	Тип преобразователя частоты	Нагрузочная способность				Мощность на валу двигателя	
		Непрерывный ток I_{Lout} [А]	Входной ток I_{Lin} [А]	Ток перегрузки 10 % [А]	Макс. ток I_S , 2с	Сеть 600 В	Сеть 690 В
						Перегрузка 10 % при 40 °С [л. с.]	Перегрузка 10 % при 40 °С [кВт]
MR8	0080	80,0	90,0	88,0	124,0	75,0	75,0
	0100	100,0	106,0	110,0	160,0	100,0	90,0
	0125	125,0	127,0	137,5	200,0	125,0	110,0
MR9A	0144	144,0	156,0	158,4	250,0	150,0	132,0
	0170	170,0	179,0	187,0	288,0	-	160,0
	0208	208,0	212,0	228,8	340,0	200,0	200,0
MR9B	0262	261,0	272,0	287,1	416,0	250,0	250,0
MR10	0261	261,0	272,0	287,1	416,0	250,0	250,0
	0325	325,0	330,0	357,5	522,0	300,0	315,0
	0385	385,0	386,0	423,5	650,0	400,0	355,0
	0416*	416,0	415,0	457,6	770,0	450,0	400,0
MR11	0461	460,0	477,0	506,0	832,0	450,0	450,0
	0521	520,0	532,0	572,0	920,0	500,0	500,0
MR12	0460	460,0	477,0	506,0	832,0	450,0	450,0
	0520	520,0	532,0	572,0	920,0	500,0	500,0
	0590	590,0	597,0	649,0	1040,0	600,0	560,0
	0650	650,0	653,0	715,0	1180,0	650,0	630,0
	0750*	750,0	747,0	825,0	1300,0	700,0	710,0
	0820*	820,0	813,0	902,0	1300,0	800,0	800,0

10.1.4 ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Режим **низкой перегрузки** подразумевает, что если каждые 10 минут ток нагрузки преобразователя частоты в течение 1 минуты составляет 110 % от непрерывного тока (I_L), то в оставшиеся 9 минут этого интервала ток нагрузки должен составлять

приблизительно 98 % от I_L или меньше. Это позволит гарантировать, что выходной ток в целом не будет превышать значение I_L на протяжении рабочего цикла.

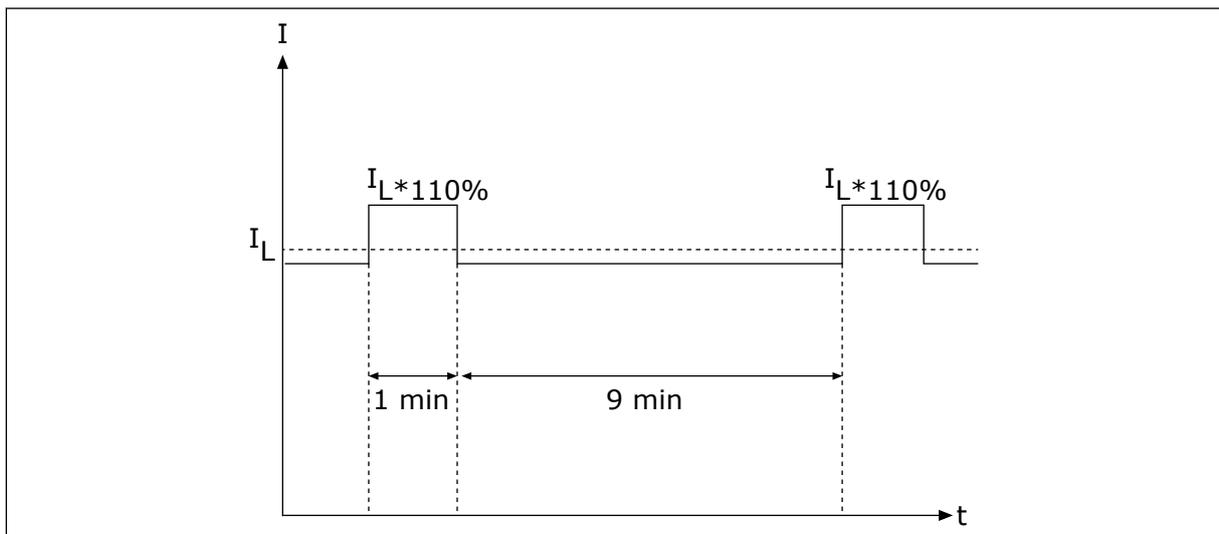


Рис. 49: Низкая перегрузка в Vacon® 100 FLOW

Подробнее см. в стандарте IEC61800-2 (IEC:1998).

10.2 VACON® 100 FLOW — ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Табл. 48: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 FLOW

Технический параметр или функция		Технические характеристики
Подключение к сети электроснабжения	Входное напряжение U _{вх.}	208–240 В, 380–500 В, 525–690 В, -10 %...+10 %
	Входная частота	50–60 Гц, от -5 до +10 %
	Подключение к сети электроснабжения	Один раз в минуту или реже
	Задержка пуска	8 с (от MR8 до MR12)
	Сеть электроснабжения	Типы сетей электроснабжения: TN, TT и IT Ток короткого замыкания: Максимальный ток короткого замыкания не должен превышать I _{сс} 65 кА.
Подключение двигателя	Выходное напряжение	0–U _{вх.}
	Длительный выходной ток	I _L : Температура окружающего воздуха: не более +40 °С, перегрузочная способность: 1,1 x I _L (1 мин/10 мин)
	Выходная частота	0–320 Гц (стандартная)
	Разрешение по частоте	0,01 Гц

Табл. 48: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 FLOW

Технический параметр или функция	Технические характеристики	
Характеристики управления	<p>Частота коммутации (см. параметр P3.1.2.3)</p> <p>200–500 В</p> <ul style="list-style-type: none"> • MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> • 1,5–6 кГц • По умолчанию: MR8: 3 кГц, MR9: 2 кГц, MR10: 2 кГц, MR11: 2 кГц, MR12: 2 кГц <p>690 В</p> <ul style="list-style-type: none"> • MR8–MR12: <ul style="list-style-type: none"> • 1,5–6 кГц • По умолчанию: 2 кГц • Для изделий, сконфигурированных для установки в сети IT с уровнем C4, максимальная частота переключения установлена по умолчанию и ограничена значением 2 кГц. <p>При перегрузке номинальная частота автоматической коммутации снижается.</p>	
	<p>Задание частоты:</p> <p>Аналоговый вход Задание с панели управления</p>	<p>Разрешение 0,1 % (10 бит), погрешность ±1 % Разрешение 0,01 Гц</p>
	<p>Точка ослабления поля</p>	<p>8–320 Гц</p>
	<p>Время разгона</p>	<p>0,1–3000 с</p>
	<p>Время торможения</p>	<p>0,1–3000 с</p>

Табл. 48: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 FLOW

Технический параметр или функция	Технические характеристики
Условия окружающей среды	Температура окружающего воздуха Ток I _L : от -10 °C (без инея) до +40 °C Максимальная рабочая температура: +50 °C со снижением номинальных характеристик (1,5%/1 °C)
	Температура хранения -40 °C...+70 °C
	Относительная влажность 0–95 %, без конденсации, без коррозионного воздействия
	Качество воздуха Проведены испытания в соответствии с тестом Ке стандарта IEC 60068-2-60: испытание на коррозию при воздействии потока газовой смеси, метод 1 (H ₂ S [сероводород] и SO ₂ [диоксид серы]) Конструкция соответствует следующим требованиям: • Химические пары: IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3C2 • Твердые частицы: IEC 60721-3-3, устройство в процессе эксплуатации, класс 3S2.
	Высота над уровнем моря Нагрузочная способность 100 % (без снижения номинальных параметров) до 1000 м Снижение номинальных параметров на 1 % на каждые 100 м выше 1000 м Макс. высота: • 208–240 В: 4000 м (системы TN и IT) • 380–500 В: 4000 м (системы TN и IT) • 380–500 В: 2000 м (монтаж в сети с заземлением фазы) • 525–690 В: 2000 м (системы TN и IT, без заземления фазы) Напряжение релейных выходов: • До 3000 м: допускается до 240 В • 3000–4000 м: допускается до 120 В Заземление фазы: • только до 2000 м (требуется смена уровня электромагнитных помех с C3 на C4, см. 8.4 Монтаж в сети электроснабжения с заземлением фазы).
Степень загрязнения	PD2

Табл. 48: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 FLOW

Технический параметр или функция		Технические характеристики
Условия окружающей среды	Вибрация: EN61800-5-1 EN60068-2-6	5–150 Гц Амплитуда перемещения 0,25 мм (пик) в диапазоне 5–31 Гц Макс. амплитуда ускорения 1 G в диапазоне 31–150 Гц
	Ударное воздействие: EN60068-2-27	Испытание на падение без упаковки (для соответствующей массы без упаковки) Хранение и транспортирование: макс. 15 г, 11 мс (в упаковке)
	Степень защиты корпуса	IP00/UL открытого типа
ЭМС (при установках по умолчанию)	Помехоустойчивость	Соответствует стандарту EN61800-3, 1-е и 2-е условия эксплуатации
	Излучение помех	200–690 В: EN 61800-3 (2004), кат. С3, если преобразователь частоты установлен правильно. Для сетей электроснабжения типа IT категорию преобразователя частоты можно изменить на С4. См. главу 8.5 <i>Монтаж в системе типа IT</i> . Преобразователи частоты IP00/UL Open Type по умолчанию имеют категорию С4.
Уровень шума	Средний уровень шума (мин.–макс.), уровень звуковой мощности, дБ(А)	Звуковое давление зависит от скорости вентилятора охлаждения, которая регулируется в соответствии с температурой преобразователя частоты. MR8: 58–73 MR9/MR11: 54–75 MR10/MR12: 58–75
Стандарты безопасности		IEC/EN 61800-5-1, UL 61800-5-1, CSA C22.2 No.274.
Сертификация		CE, cULus, RCM, KC, EAC, UA (дополнительные сведения о соответствии стандартам см. на паспортной табличке преобразователя частоты).

Табл. 48: Технические характеристики преобразователя частоты VACON® 100 FLOW

Технический параметр или функция		Технические характеристики
Параметры защиты	Порог отключения при повышенном напряжении	Напряжение сети 240 В: 456 В пост. тока Напряжение сети 500 В: 911 В пост. тока Напряжение сети 690 В: 1258 В пост. тока
	Порог отключения при пониженном напряжении	Зависит от напряжения сети электроснабжения (напряжение сети электроснабжения x 0,8775): Напряжение сети 240 В: порог отключения 211 В пост. тока Напряжение сети 400 В: порог отключения 351 В пост. тока Напряжение сети 500 В: порог отключения 438 В пост. тока Напряжение сети 525 В: порог отключения 461 В пост. тока Напряжение сети 690 В: порог отключения 606 В пост. тока
	Защита от замыкания на землю	Да
	Контроль сети электроснабжения	Да
	Контроль фаз двигателя	Да
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита от перегрева блока	Да
	Защита от перегрузки двигателя	Да. * Защита от перегрузки двигателя активируется при 110 % от тока полной нагрузки.
	Защита от опрокидывания двигателя	Да
	Защита от недогрузки двигателя	Да
Защита от короткого замыкания источников с опорным напряжением +24 В и +10 В	Да	

* = Чтобы тепловая память двигателя и функция сохранения памяти соответствовали требованиям UL 61800-5-1, необходимо использовать системное программное обеспечение версии FW0159V003 или более новое. При использовании программного обеспечения более старой версии необходимо при установке двигателя обеспечить соответствие его защиты от перегрева требованиям UL.

11 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

11.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЦЕПЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Табл. 49: Стандартная плата ввода/вывода

Стандартная плата ввода/вывода		
Клемма	Сигнал	Техническая информация
1	Выходное опорное напряжение	+10 В, от 0 до +3 %, макс. ток: 10 мА
2	Аналоговый вход, напряжение или ток	Канал аналогового входа 1 0...+10, ($R_i = 200 \text{ кОм}$) 4–20 мА ($R_i = 250 \text{ Ом}$) Разрешение 0,1 %, погрешность $\pm 1 \%$ Выбор напряжения/тока (В/мА) с помощью DIP-переключателей (см. главу 7.2.2.1 <i>Выбор функций клемм с помощью DIP-переключателей</i>)
3	Общий аналоговый вход (ток)	Дифференциальный вход, если не подключен к земле Допустимый сигнал при включении в синфазном режиме $\pm 20 \text{ В}$ по отношению к земле
4	Аналоговый вход, напряжение или ток	Канал аналогового входа 2 По умолчанию: 4–20 мА ($R_i = 250 \text{ Ом}$) 0–10 В ($R_i = 200 \text{ кОм}$) Разрешение 0,1 %, погрешность $\pm 1 \%$ Выбор напряжения/тока (В/мА) с помощью DIP-переключателей (см. главу 7.2.2.1 <i>Выбор функций клемм с помощью DIP-переключателей</i>)
5	Общий аналоговый вход (ток)	Дифференциальный вход, если не подключен к земле Допустимый сигнал при включении в синфазном режиме $\pm 20 \text{ В}$ по отношению к земле
6	Вспом. напряжение 24 В	+24 В, $\pm 10 \%$, макс. напряжение пульсаций < 100 мВ действ. знач. макс. 250 мА Защита от короткого замыкания
7	Заземление входов/выходов	Земля для источников опорного сигнала и сигналов управления (подсоединена внутри к земле корпуса через 1 МОм)
8	Цифровой вход 1	Положительная или отрицательная логика $R_i = \text{мин. } 5 \text{ кОм}$ 0–5 В = 0 15–30 В = 1
9	Цифровой вход 2	
10	Цифровой вход 3	
11	Общая клемма А для входов ДВХ1–ДВХ6	Дискретные входы можно отсоединить от земли (см. главу 7.2.2.2 <i>Изоляция цифровых входов от земли.</i>)

Табл. 49: Стандартная плата ввода/вывода

Стандартная плата ввода/вывода		
Клемма	Сигнал	Техническая информация
12	Вспом. напряжение 24 В	+24 В, $\pm 10\%$, макс. напряжение пульсаций < 100 мВ действ. знач. макс. 250 мА Защита от короткого замыкания
13	Заземление входов/выходов	Земля для источников опорного сигнала и сигналов управления (подсоединена внутри к земле корпуса через 1 МОм)
14	Цифровой вход 4	Положительная или отрицательная логика $R_i = \text{мин. } 5 \text{ кОм}$ 0–5 В = 0 15–30 В = 1
15	Цифровой вход 5	
16	Цифровой вход 6	
17	Общая клемма А для входов ДВХ1–ДВХ6	Дискретные входы можно изолировать от земли (см. главу 7.2.2.2 <i>Изоляция цифровых входов от земли</i>).
18	Аналоговый сигнал (выход+)	Канал аналогового выхода 1, выбор 0–20 мА, нагрузка < 500 Ом По умолчанию: 0–20 мА 0–10 В Разрешение 0,1 %, погрешность $\pm 2\%$ Выбор напряжения/тока (В/мА) с помощью DIP-переключателей (см. главу 7.2.2.1 <i>Выбор функций клемм с помощью DIP-переключателей</i>) Защита от короткого замыкания
19	Аналоговый выход, общий	
30	Вспомогательное входное напряжение 24 В	Может служить внешним резервным источником питания для блока управления.
A	RS485	Прием/передача дифференциального сигнала Установка оконечного устройства шины с помощью DIP-переключателей (см. главу 7.2.2.1 <i>Выбор функций клемм с помощью DIP-переключателей</i>). Сопротивление оконечной нагрузки = 220 Ом
B	RS485	

Табл. 50: Стандартная релейная плата (+SBF3)

Клемма	Сигнал	Техническая информация
21	Релейный выход 1 *	Реле с переключающими контактами (SPDT). Изоляция между каналами: 5,5 мм. Коммутационная способность <ul style="list-style-type: none"> • 24 В пост. тока/8 А • 250 В пер. тока/8 А • 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: <ul style="list-style-type: none"> • 5 В/10 мА
22		
23		
24	Релейный выход 2 *	Реле с переключающими контактами (SPDT). Изоляция между каналами: 5,5 мм. Коммутационная способность <ul style="list-style-type: none"> • 24 В пост. тока/8 А • 250 В пер. тока/8 А • 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: <ul style="list-style-type: none"> • 5 В/10 мА
25		
26		
32	Релейный выход 3 *	Нормально разомкнутый (НР или SPST) контакт реле. Изоляция между каналами: 5,5 мм. Коммутационная способность <ul style="list-style-type: none"> • 24 В пост. тока/8 А • 250 В пер. тока/8 А • 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: <ul style="list-style-type: none"> • 5 В/10 мА
33		

* = Если в качестве управляющего напряжения, снимаемого с выходных реле, используется 230 В перемен. тока, питание на цепи управления должно подаваться от отдельного изолированного трансформатора, что позволяет ограничить ток короткого замыкания и импульсы перенапряжения. Это предотвращает «спекание» контактов реле. См. стандарт EN 60204-1, раздел 7.2.9.

Табл. 51: Дополнительная релейная плата (+SBF4)

Клемма	Сигнал	Техническая информация
21	Релейный выход 1 *	Реле с переключающими контактами (SPDT). Изоляция между каналами: 5,5 мм. Коммутационная способность <ul style="list-style-type: none"> • 24 В пост. тока/8 А • 250 В пер. тока/8 А • 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: <ul style="list-style-type: none"> • 5 В/10 мА
22		
23		
24	Релейный выход 2 *	Реле с переключающими контактами (SPDT). Изоляция между каналами: 5,5 мм. Коммутационная способность <ul style="list-style-type: none"> • 24 В пост. тока/8 А • 250 В пер. тока/8 А • 125 В пост. тока/0,4 А Мин. коммутируемая нагрузка: <ul style="list-style-type: none"> • 5 В/10 мА
25		
26		
28	T11+ T11-	Вход термистора Rtrip = 4,7 кОм (PTC) Измерительное напряжение 3,5 В
29		

* = Если в качестве управляющего напряжения, снимаемого с выходных реле, используется 230 В перем. тока, питание на цепи управления должно подаваться от отдельного изолированного трансформатора, что позволяет ограничить ток короткого замыкания и импульсы перенапряжения. Это предотвращает «спекание» контактов реле. См. стандарт EN 60204-1, раздел 7.2.9.

VACON[®]

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD01819E

Rev. E

Sales code: DOC-INS100IP00+DLRU