



Emotron FDU и VFX 2.0

Преобразователи частоты с классом защиты IP20 и IP21

7,5–132 кВт



Дополнение к руководству по эксплуатации

Русский

Версия программного обеспечения: 4.3x

Дополнение действительно для преобразователей частоты Emotron FDU и Emotron VFX

Это дополнение предназначено для использования совместно с руководствами по эксплуатации под номерами: 01-5324-01 для Emotron FDU2.0, программное обеспечение версии 4.3х, а также 01-5325-01 для Emotron VFX2.0, программное обеспечение версии 4.3х

Вся нумерация разделов в данном дополнении соответствует нумерации разделов указанных выше руководств по эксплуатации.

Новые модели преобразователей частоты со степенью защиты IP20 и IP21

Описанные в данном дополнении модели VFX/FDU:

48-025, 48-030, 48-036 и 48-045 (размер C2)

48-060, 48-072 и 48-088 (размер D2)

48-106, 48-142 и 48-171 (размер E2)

48-205 и 48-244 (размер F2)

Монтаж, установка и подключение органов управления

В дополнении описаны особенности новых версий IP20 и IP21, здесь можно найти технические характеристики разных моделей с инструкциями по монтажу и подключению кабелей. Однако информация, касающаяся принципа действия, выполняемых функций, а также описание системы меню, находятся в основных инструкциях, перечисленных выше.



IP20
Размер C2



IP21
Размер D2



IP21
Размер F2

2. Монтаж

2.2.2. Монтажные схемы

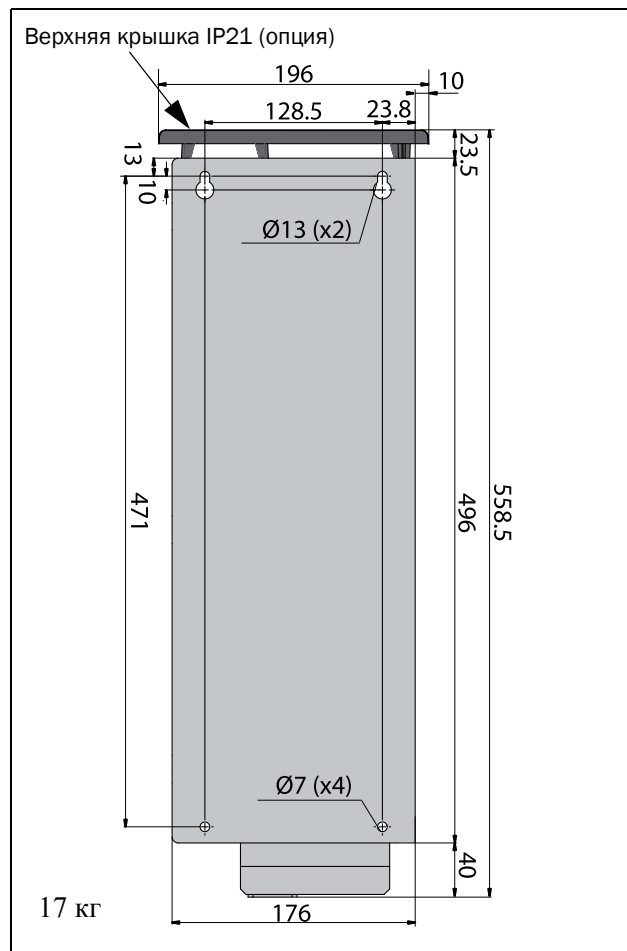


Рис. I Размеры VFX/FDU моделей от 48-025 до 48-045 (размер C2), Вид сзади.

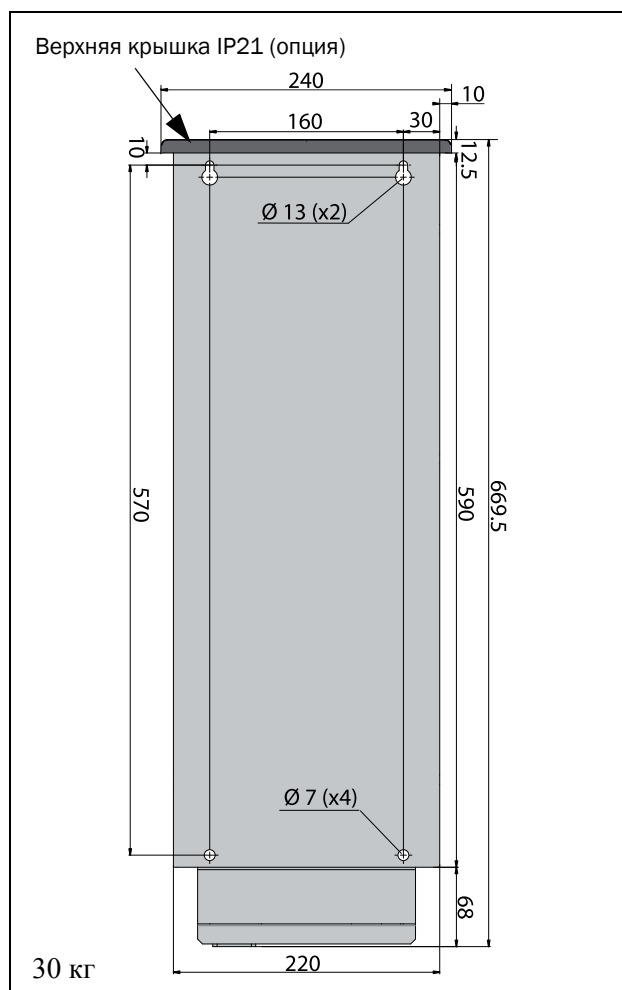


Рис. III Размеры VFX/FDU моделей от 48-060 до 48-088 (размер D2), Вид сзади.

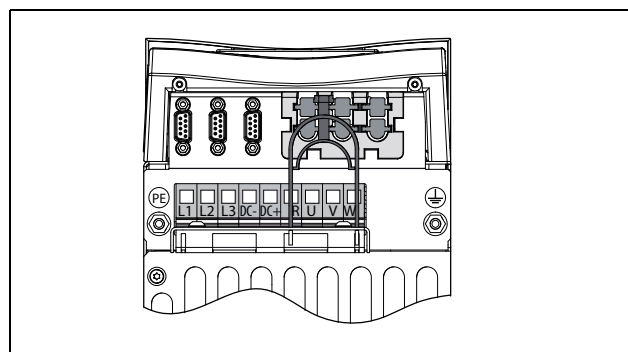


Рис. II Вид снизу VFX/FDU моделей от 48-025 до 48-045 (размер C2), с кабельным интерфейсом для подключения электрической сети, электродвигателя и кабелей системы управления.

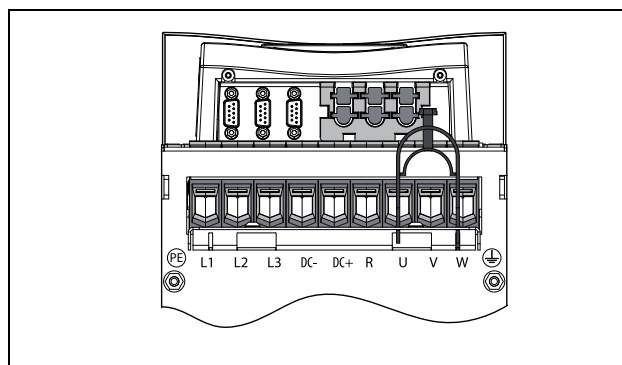


Рис. IV Вид снизу VFX/FDU моделей от 48-060 до 48-088 (размер D2), с кабельным интерфейсом для подключения электрической сети, электродвигателя и кабелей системы управления.

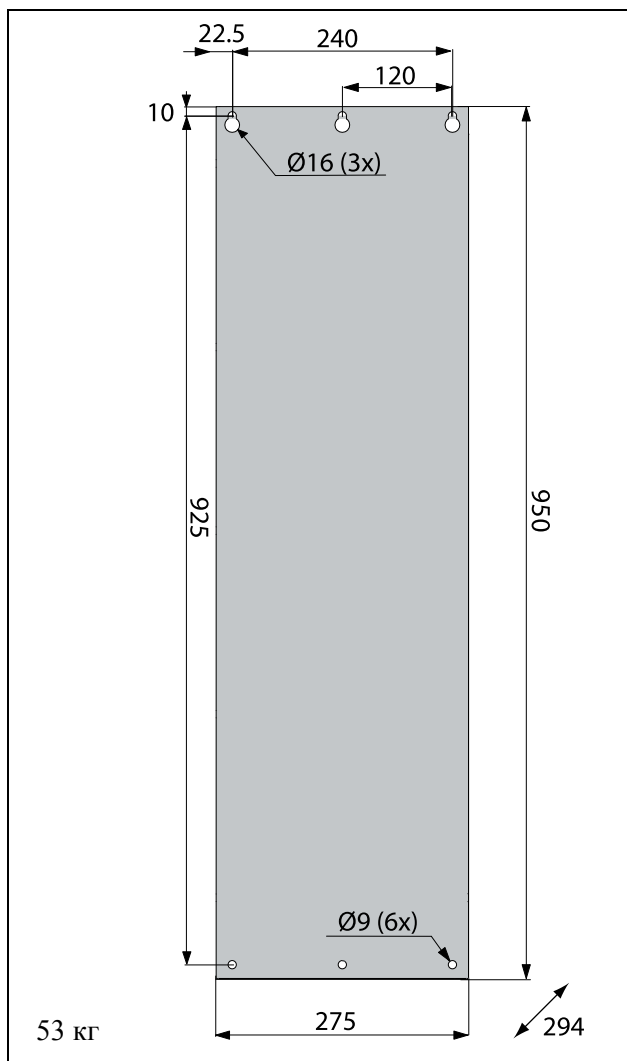


Рис. V Размеры VFX/FDU моделей от 48-106 до 48-171 (размер E2), Вид сзади.

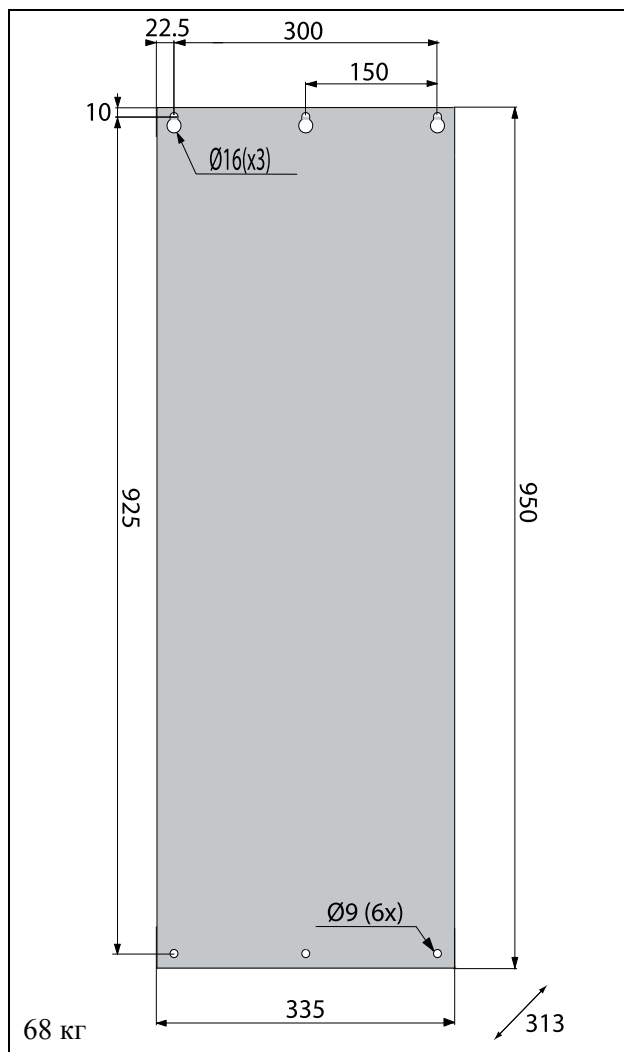


Рис. VII Размеры VFX/FDU моделей от 48-205 до 48-244 (размер F2), Вид сзади.

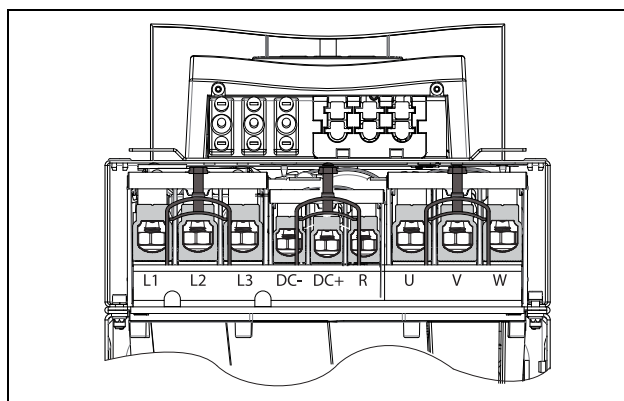


Рис. VI Вид снизу VFX/FDU моделей от 48-106 до 48-244 (размер E2 и F2), с кабельным интерфейсом для подключения электрической сети, электродвигателя и кабелей системы управления. (принципиальная схема)

2.2.3. Рекомендуемое расстояние между двумя приводами переменного тока с верхней крышкой IP21

Для типоразмеров C2 и D2, рекомендуется оставлять 50 мм свободного пространства между двумя приводами с верхней крышкой IP21. Это позволяет обеспечить достаточное охлаждение, а также, чтобы при необходимости снять крышку.

2.3 Установка в шкаф

2.3.1 Охлаждение

Если преобразователь частоты устанавливается в шкаф, необходимо учитывать скорость потока воздуха от охлаждающих вентиляторов.

VFX/FDU Модель	Типоразмер корпуса	Расход воздуха [м ³ в час]
от 48-025 до 48-030	C2	120
от 48-036 до 48-045	C2	170
от 48-060 до 48-088	D2	170
от 48-106 до 48-171	E2	510
от 48-205 до 48-244	F2	800

3. Установка

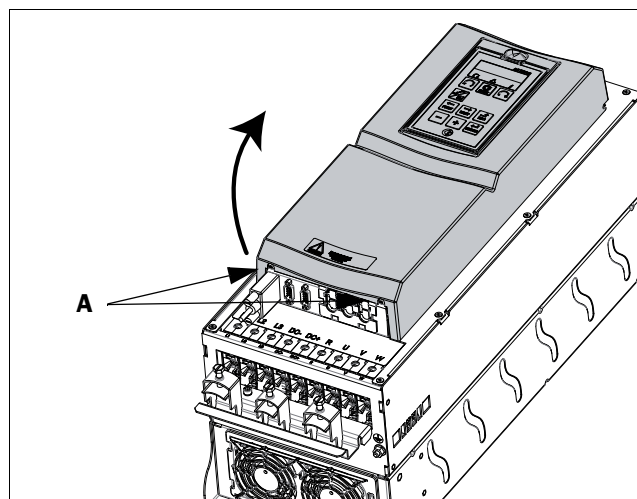


Рис. VIII Снятие верхней крышки (принципиальная схема).

Для того чтобы получить доступ ко всем кабельным соединениям и клеммам, нужно открыть и снять переднюю крышку в следующем порядке.

- Ослабьте два винта А (см. Рис. VIII) в нижней части крышки на несколько оборотов (нет необходимости извлекать винты полностью).
- Слегка покачайте нижнюю часть крышки и снимите ее вниз. Соблюдайте осторожность! Не качайте крышку слишком сильно, чтобы не повредить кромки на верхних петлях. Теперь открывается легкий доступ ко всем клеммам.

3.2 Подключение кабелей

3.2.1 Сетевые кабели

Размеры кабелей двигателя и питающей сети должны соответствовать местным нормативам. Кабель должен выдерживать ток нагрузки преобразователя частоты.

Преобразователь частоты в стандартном исполнении оснащен сетевым фильтром помех категории С3, который соответствует промышленному применению.

Рекомендации по выбору сетевых кабелей

- Для выполнения требований стандарта EMC не обязательно использовать экранированные сетевые кабели.
- Используйте термостойкие кабели, выдерживающие +60°C или выше.
- Характеристики кабелей и предохранителей должны соответствовать действующим нормативным документам и номинальному выходному току двигателя. См. Таблица XVI, страница 14.
- Для проводов с поперечным сечением < 16 мм² в качестве заземляющего провода следует использовать провод, аналогичный фазовому. Для проводов с поперечным сечением более 16 мм², но не более 35 мм², поперечное сечение провода защитного заземления должно быть не менее 16 мм². Для проводов сечением более 35 мм² следует подбирать провод защитного заземления сечением не менее 50% от величины сечения используемого фазового провода.
Если используемый кабель защитного заземления не соответствует вышеописанным требованиям относительно поперечного сечения заземляющего провода, используйте отдельный заземляющий провод.
- Заземление корпуса отдельным проводом необходимо только в том случае, если монтажная панель окрашена. Все преобразователи частоты имеют неокрашенную заднюю поверхность, поэтому подходят для монтажа на неокрашенной панели.

кабеля питания

Подключите сетевой кабель в соответствии со следующими рисунками.



ВНИМАНИЕ!
Для обеспечения безопасности персонала защитное заземление сети и двигателя следует подключать к специальным заземляющим соединителям PE и $\perp$, находящимся в нижней части преобразователя IP20/21.

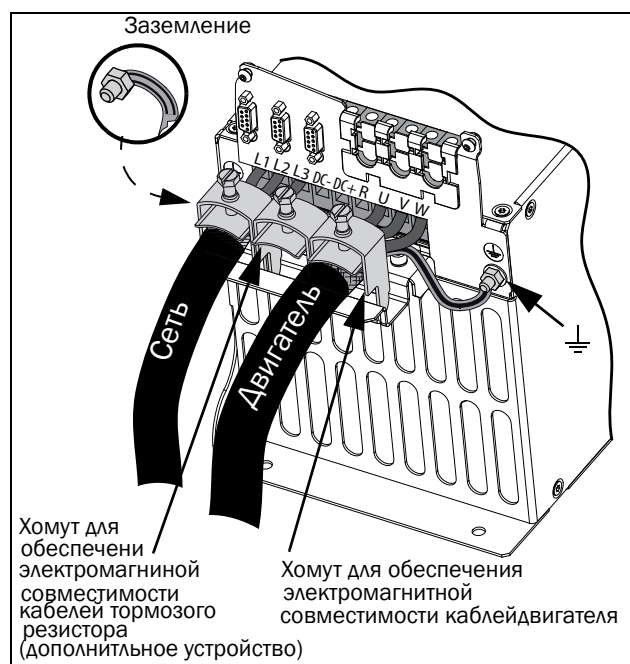


Рис. IX Подключение кабелей VFX/FDU моделей от 48-026 до 48-046 (размер C2).

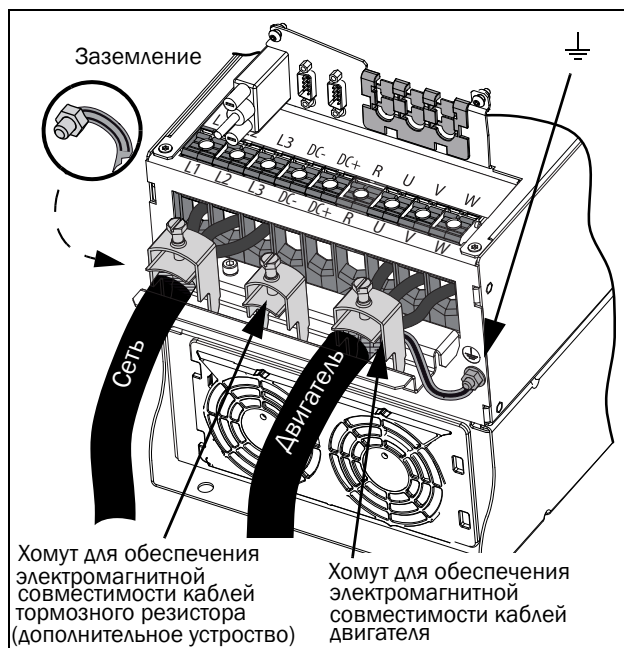


Рис. X Подключение кабелей VFX/FDU моделей от 48-060 до 48-088 (размер D2).

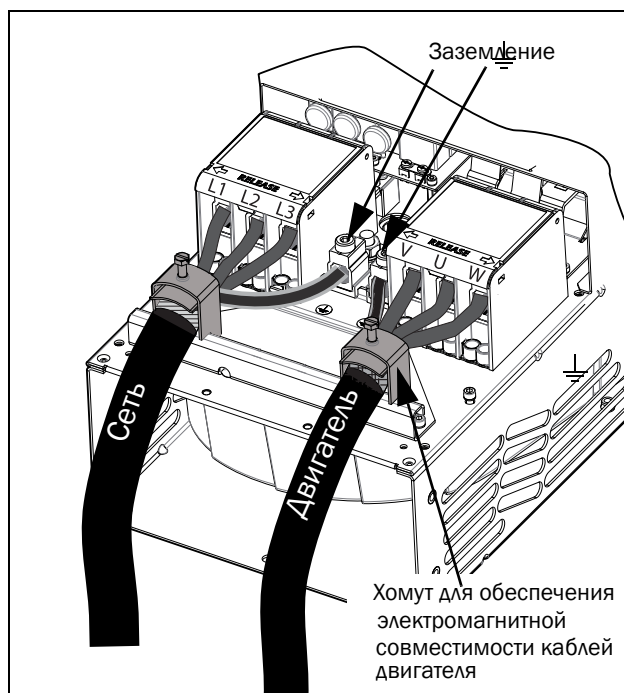


Рис. XI Подключение кабелей VFX/FDU моделей от 48-106 до 48-244 (размер E2 и F2) (принципиальная схема).

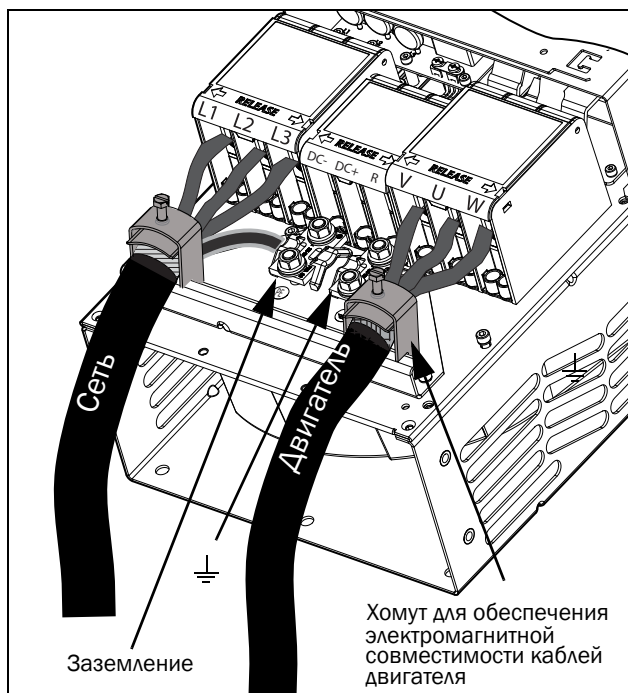


Рис. XII Подключение кабелей VFX/FDU моделей от 48-106 до 48-244 (размер E2 и F2) с дополнительными клеммами для линий DC-, DC+ и тормоза (принципиальная схема).

Таблица I Подключение сетевого питания и двигателя.

L1, L2, L3 Заземление	Питающая сеть, трехфазная Защитное заземление
U, V, W 	Выход двигателя, 3 фазы Заземление двигателя
DC-, DC+, R	Тормозной резистор, подключение цепи постоянного тока (дополнение)

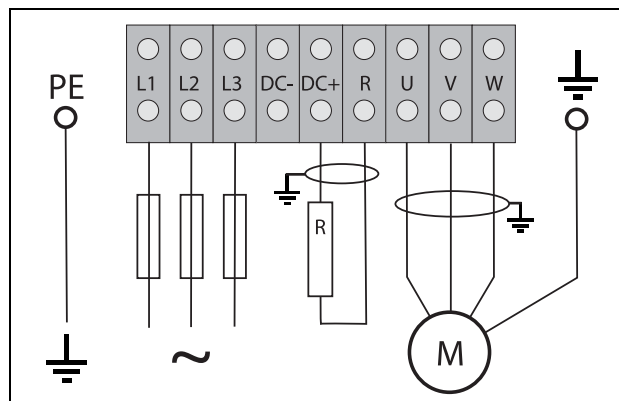


Рис. XIII Пример подключения кабелей. Показаны подключения защитного заземления, заземления двигателя и тормозного резистора

ПРИМЕЧАНИЕ. Клеммы тормозного резистора устанавливаются только при наличии встроенного тормозного ключа или опции DC+/DC-.



ВНИМАНИЕ!
Тормозной резистор должен подключаться к клеммам DC+ и R, см. Рис. XIII.



ВНИМАНИЕ!
Для обеспечения безопасности работы необходимо подключить защитное заземление сети к клемме PE, а заземление двигателя – к клемме с символом .

3.2.2. Кабели двигателя

Для соответствия стандартам EMC по излучению преобразователь частоты должен быть снабжен сетевым RFI-фильтром. Кабели двигателя также должны быть снабжены экраном, подключенным с обеих сторон. В этом случае вокруг преобразователя частоты, кабеля и двигателя создается так называемая клетка Фарадея. Токи радиочастот в этом случае возвращаются к источнику (IGBT), и система остается в допустимых пределах уровня излучения.

Рекомендации по выбору кабелей двигателя

- Используйте экранированные кабели в соответствии с характеристиками в Таблица I Используйте симметричный экранированный кабель, трехфазные проводники, концентрический или другой симметрично сконструированный проводник защитного заземления и экран.
- Для проводов с поперечным сечением $< 16 \text{ мм}^2$ в качестве заземляющего провода следует использовать провод, аналогичный фазовому. Для проводов с поперечным сечением более 16 мм^2 , но не более 35 мм^2 , поперечное сечение заземляющего провода должно быть не менее 16 мм^2 . Для проводов сечением более $> 35 \text{ мм}^2$ следует подбирать заземляющий провод сечением не менее 50% от величины сечения фазового провода. Если используемый кабель защитного заземления не соответствует вышеописанным требованиям относительно поперечного сечения заземляющего провода, используйте отдельный заземляющий провод.
- Используйте термостойкие кабели, выдерживающие $+60^\circ\text{C}$ или выше.
- Параметры кабелей и предохранителей должны соответствовать номинальному выходному току двигателя. См. Таблица XVI, страница 14.
- Старайтесь обеспечить по возможности минимальную длину кабеля двигателя на участке между преобразователем частоты и двигателем.
- Подключение экранирующей оплетки должно выполняться с большой площадью контактной поверхности, предпочтительнее 360° , и обязательно с обеих сторон, к корпусу двигателя и корпусу преобразователя частоты. Если используются окрашенные монтажные панели, удалите краску для обеспечения как можно большей площади контакта во всех местах соединений для таких элементов, как опоры и открытые экраны кабеля. Контакт только через резьбу болтов крепления недостаточно.

- Заземление корпуса отдельным проводом необходимо только в том случае, если монтажная панель окрашена. Все преобразователи частоты имеют неокрашенную заднюю поверхность, поэтому подходят для монтажа на неокрашенной панели.

ПРИМЕЧАНИЕ. Важно, чтобы коробка подключений двигателя обладала тем же потенциалом земли, что и другие детали машины.

Подключение кабеля двигателя

Подключите кабели двигателей по схеме U - U, V - V и W - W, см. Рис. IX и Рис. X, страница 5.

3.5 Длина зачистки

Рекомендуемые значения длины зачистки для кабелей двигателей и питающей сети собраны в таблице ниже, размеры показаны в Рис. XIV.

Таблица II Длина зачистки для кабелей двигателя и питающей сети.

VFX/FDU Модель	Сетевой кабель		Кабель двигателя		
	a [мм]	b [мм]	a [мм]	b [мм]	c [мм]
От 48-025 до 48-045 (размер C2)	60	18	60	18	36
От 48-060 до 48-088 (размер D2)	90	18	90	18	36
от 48-106 до 48-171 (размер E2)	173	25	173	25	41
от 48-205 до 48-244 (размер F2)	178	32	178	32	46

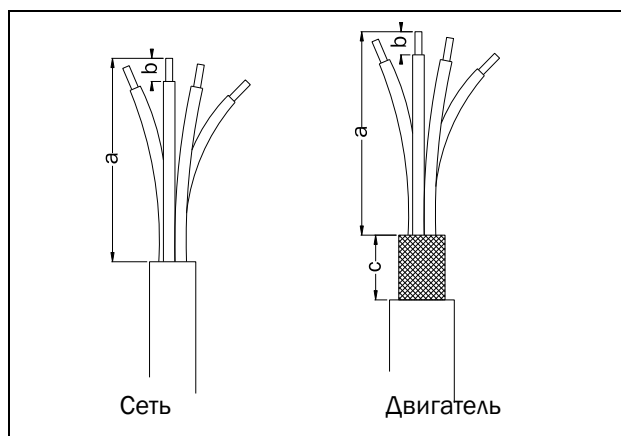


Рис. XIV Длина зачистки кабелей.

3.5.1 Параметры кабелей и предохранителей

См. “14.6/14.7 Предохранители, вводы и сечения кабелей” страница 14.

3.5.2. Момент затяжки для кабелей питающей сети, двигателя и тормоза

Таблица III VFX/FDU модель от 48-025 до 48-045
(размер C2).

	Тормозной ключ	Сеть/двигатель
Момент затяжки, Н·м	2.0	2.0

Таблица IV VFX/FDU модель от 48-060 до 48-088
(размер D2).

	Тормозной ключ	Сеть/двигатель
Момент затяжки, Н·м	3	3

Таблица V VFX/FDU модель от 48-106 до 48-171
(размер E2).

	Момент затяжки, Н·м	
Площадь сечения кабеля, мм ²	Тормозной ключ	Сеть/двигатель
14 - 34	31	
35 - 126	42	
35 - 152	-	42

Таблица VI VFX/FDU модель от 48-205 до 48-244
(размер F2).

	Момент затяжки, Н·м	
Площадь сечения кабеля, мм ²	Тормозной ключ	Сеть/двигатель
21 - 34	31	
35 - 152	42	
153 - 250	-	56

4. Управляющие соединения

4.5 Подключение кабелей управления

4.5.1 Кабели

Стандартное соединение управляющего сигнала можно использовать для подключения многожильного гибкого провода сечением до $1,5 \text{ мм}^2$ и одножильного провода сечением до $2,5 \text{ мм}^2$.

ПРИМЕЧАНИЕ. Необходимо экранирование сигнальных кабелей для соответствия уровням устойчивости к электромагнитным помехам согласно Директиве по электромагнитной совместимости (обеспечивается снижение уровня помех).

ПРИМЕЧАНИЕ. Управляющие кабели должны быть отделены от кабелей двигателя и сетевых кабелей.

Таблица VII Описание дополнительных клемм в Рис. XV и Рис. XVI.

Клеммы 78, 79	Для подключения датчика ПТС двигателя
Клеммы A-, B+	Для подключения резервного питания 24 В (действительно только для размера D2)

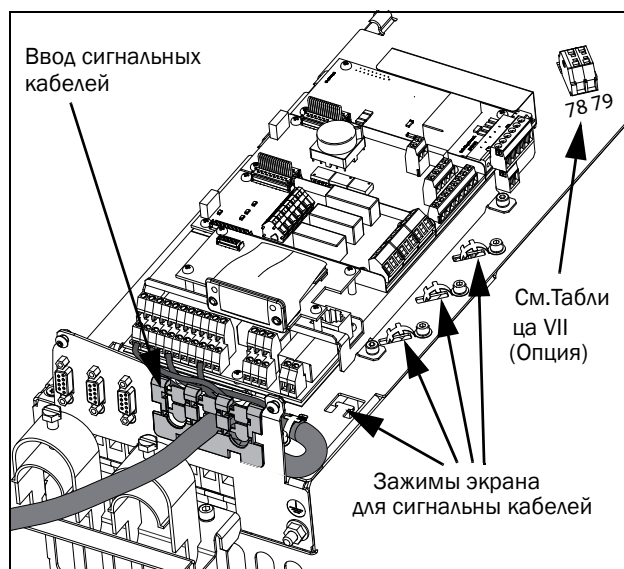


Рис. XV Подключение кабелей управления, VFX/FDU модели от 48-025 до 48-045 (размер C2).

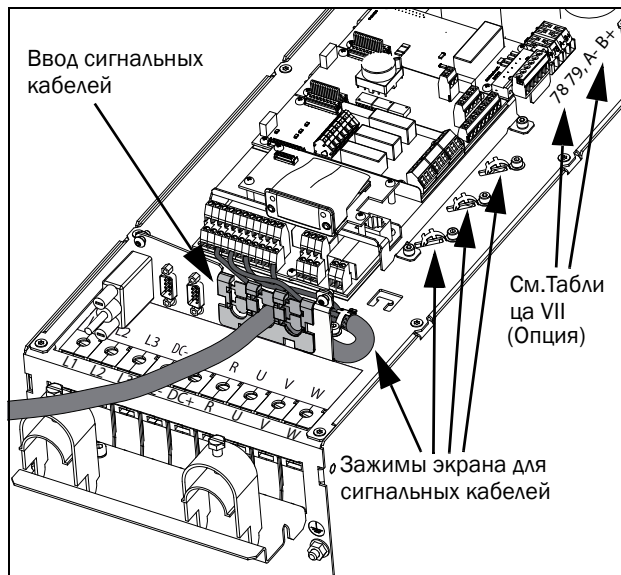


Рис. XVI Подключение кабелей управления, VFX/FDU модели от 48-060 до 48-088 (размер D2).

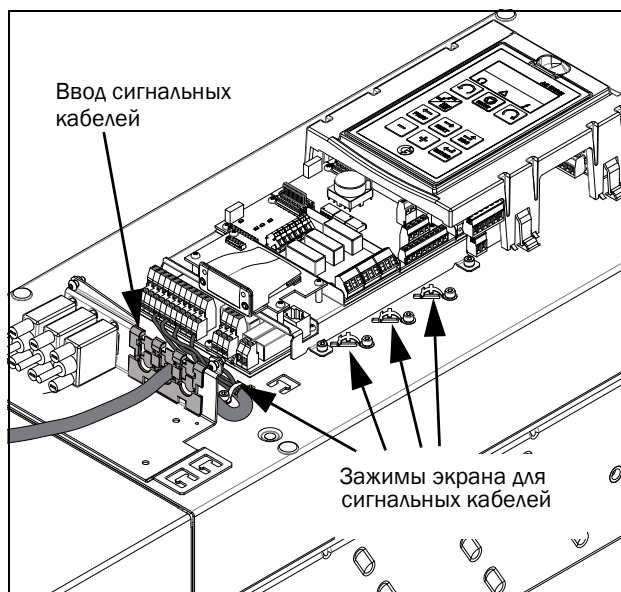


Рис. XVII Подключение кабелей управления, VFX/FDU модели от 48-106 до 48-244 (размер E2 и F2) (принципиальная схема)

13. Дополнительные устройства

13.4 Тормозной ключ

Emotron VFX 2.0 и FDU 2.0 - IP20/21 версия

Другие электрические характеристики см. в основной части руководства по эксплуатации Emotron FDU/VFX.

Table 8 Тормозной резистор типа FDU и VFX 48

Тип	Рмин [Ом] при напр. сети 380-415 В переменного тока	Рмин [Ом] при напр. сети 440-480 В переменного тока
FDU/VFX-025	26	30
-030	26	30
-036	17	20
-045	17	20
-060	10	12
-072	10	12
-088	7.5	9
-106	3.8	4.4
-142	3.8	4.4
-171	3.8	4.4
-205	2.7	3.1
-244	2.7	3.1

14. Технические характеристики

14.1 Электрические характеристики по типам

Emotron VFX 2.0, версии IP20/21

Таблица IX Типичная мощность двигателя при напряжении сети 400 В

Модель	Макс. выходной ток [А]*	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150%, 1 мин каждые 10 мин)		Типоразмер корпуса
		Ном. мощность при 400 В [кВт]	Номинальный ток [А]	Ном. мощность при 400 В [кВт]	Номинальный ток [А]	
VFX48-025	38	11	25	7,5	20	C2
VFX48-030	45	15	30	11	24	
VFX48-036	54	18.5	36	15	29	
VFX48-045	68	22	45	18,5	36	
VFX48-060	90	30	60	22	48	D2
VFX48-072	108	37	72	30	58	
VFX48-088	132	45	88	37	70	
VFX48-106	127	55	106	45	85	E2
VFX48-142	170	75	142	55	114	
VFX48-171	205	90	171	75	137	
VFX48-205	246	110	205	90	164	F2
VFX48-244	293	132	244	110	195	

* Доступно в течение ограниченного времени, если позволяет температурный режим.

Emotron FDU 2.0, версия IP20/21

Таблица X Типичная мощность двигателя при напряжении сети 400 В

Модель	Макс. выходной ток [А]*	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150%, 1 мин каждые 10 мин)		Типоразмер корпуса
		Ном. мощность при 400 В [кВт]	Номинальный ток [А]	Ном. мощность при 400 В [кВт]	Номинальный ток [А]	
FDU48-025	30	11	25	7,5	20	C2
FDU48-030	36	15	30	11	24	
FDU48-036	43	18.5	36	15	29	
FDU48-045	54	22	45	18,5	36	
FDU48-060	72	30	60	22	48	D2
FDU48-072	86	37	72	30	58	
FDU48-088	106	45	88	37	70	
FDU48-106	127	55	106	45	85	E2
FDU48-142	170	75	142	55	114	
FDU48-171	205	90	171	75	137	
FDU48-205	246	110	205	90	164	F2
FDU48-244	293	132	244	110	195	

* Доступно в течение ограниченного времени, если позволяет температурный режим.

Emotron VFX 2.0, версии IP20/21

Таблица XI Типичная мощность двигателя при напряжении сети 460 В.

Модель	Макс. выходной ток [А]*	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150%, 1 мин каждые 10 мин)		Типоразмер корпуса
		Ном. мощность при 460 В [л.с.]	Номинальный ток [А]	Ном. мощность при 460 В [л.с.]	Номинальный ток [А]	
VFX48-025	38	15	25	10	20	C2
VFX48-030	45	20	30	15	24	
VFX48-036	54	25	36	20	29	
VFX48-045	68	30	45	25	36	
VFX48-060	90	40	60	30	48	D2
VFX48-072	108	50	72	40	58	
VFX48-088	132	60	88	50	70	
VFX48-106	127	75	106	60	85	E2
VFX48-142	170	100	142	75	114	
VFX48-171	205	125	171	100	137	
VFX48-205	246	150	205	125	164	F2
VFX48-244	293	200	244	150	195	

* Доступно в течение ограниченного времени, если позволяет температурный режим.

Emotron FDU 2.0, версия IP20/21

Таблица XII Типичная мощность двигателя при напряжении сети 460 В

Модель	Макс. выходной ток [А]*	Нормальный режим работы (120%, 1 мин каждые 10 мин)		Тяжелый режим работы (150%, 1 мин каждые 10 мин)		Типоразмер корпуса
		Ном. мощность при 460 В [л.с.]	Номинальный ток [А]	Ном. мощность при 460 В [л.с.]	Номинальный ток [А]	
FDU48-025	30	15	25	10	20	C2
FDU48-030	36	20	30	15	24	
FDU48-036	43	25	36	20	29	
FDU48-045	54	30	45	25	36	
FDU48-060	72	40	60	30	48	D2
FDU48-072	86	50	72	40	58	
FDU48-088	106	60	88	50	70	
FDU48-106	127	75	106	60	85	E2
FDU48-142	170	100	142	75	114	
FDU48-171	205	125	171	100	137	
FDU48-205	246	150	205	125	164	F2
FDU48-244	293	200	244	150	195	

* Доступно в течение ограниченного времени, если позволяет температурный режим.

14.2 Общие электрические характеристики

Таблица XIII Общие электрические характеристики.

Напряжение сети VFX/FDU48	230–480 В +10%/-15% (-10% при 230 В)
Частота сети:	45 – 65 Гц
Входной коэффициент мощности:	0.95
Выходное напряжение:	0–Напряжение сети
Выходная частота:	0–400 Гц
Частота коммутации:	3 кГц (регулируется в Emotron FDU; 1,5–6 кГц)
КПД при номинальной нагрузке:	98% для моделей от 48-025 до 48-244

Другие электрические характеристики см. в основной части руководства по эксплуатации Emotron FDU/VFX.

14.3 Работа при высоких температурах

Преобразователи частоты Emotron версий FDU/VFX IP20/21 рассчитаны на работу при температуре окружающей среды не выше 40°C. Тем не менее большинство моделей можно использовать при более высоких температурах с некоторыми потерями в производительности.

В таблице ниже приведены показатели снижения рабочих характеристик для более высоких температур.

Таблица XIV Температура окружающего воздуха и снижение показателей.

Модель	IP20/IP21	
	Макс. темп.	Снижение мощности: возможно
От VFX/FDU48-025 до VFX/FDU48-244	40 °C	-1%/°C до макс. +15 °C (55 °C)

Пример

В этом примере рассматривается двигатель с указанными ниже характеристиками, работа которого будет осуществляться при температуре окружающей среды 55°C

Напряжение 400 В

Ток 70 А

Мощность 37 кВт

Выбор преобразователя частоты

Температура окружающей среды на 15°C выше максимальной. Для выбора типа преобразователя частоты выполняется следующее вычисление.

Снижение рабочих характеристик возможно с потерей в производительности на 1%/°C.

Снижение рабочих характеристик составит: $15 \times 1\% = 15\%$

Вычисление для модели VFX/FDU 48-072:

$72 \text{ А} - (15\% \times 72 \text{ А}) = 61,2 \text{ А}$; этого недостаточно.

Вычисление для модели VFX/FDU 48-088:

$88 \text{ А} - (15\% \times 88 \text{ А}) = 74,8 \text{ А}$

В этом примере выбирается модель VFX/FDU 48-088.

14.4/14.5 Размеры и вес

В таблице ниже приведены размеры и вес устройств Emotron FDU/VFX версии IP20/21.

Преобразователи поставляются как крепящиеся на стене модули с верхней крышкой (то есть в соответствии с IP21) или без верхней крышки (в соответствии с IP20). См. Рис. I и Рис. III в разделе «2. Монтаж». Версия IP20 оптимизирована для установки в электрошкафу.

Степени защиты IP20 и IP21 определяются согласно стандарту EN 60529.

Таблица XV Механические характеристики.

VFX/FDU Модель	Типоразмер корпуса	Разм. B1 / B2 x Ш x Г [мм] IP20*	Разм. B1 / B2 x Ш x Г [мм] IP21**	Вес [кг] IP20 и IP21
от 48-025 до 48-045	C2	438 / 536 x 176 x 267	438 / 559 x 196 x 282	17
от 48-060 до 48-088	D2	545 / 658 x 220 x 291	545 / 670 x 240 x 307	30
от 48-106 до 48-171	E2	956 / 956 x 275 x 294	956 / 956 x 275 x 323	53
от 48-205 до 48-244	F2	956 / 956 x 335 x 294	956 / 956 x 335 x 323	68

B1 = Высота корпуса.

B2 = Общая высота, включая кабельное сопряжение.

* без верхней крышки

** с верхней крышкой

14.6/14.7 Предохранители, вводы и сечения кабелей

14.6.1/14.7.1 Соответствие стандартам IEC

Используйте сетевые предохранители типа gL/gG для соответствия нормам IEC 269 или автоматические выключатели с такими же характеристиками. Прежде чем устанавливать вводы, проверьте оборудование.

Максимальный номинал предохранителя

определяется исходя из максимального номинала предохранителя, рекомендуемого для данного типа преобразователя частоты.

ПРИМЕЧАНИЕ. Параметры предохранителя и сечения кабеля зависят от применения и должны выбираться в соответствии с местными нормативами.

Таблица XVI Предохранители, вводы и сечения кабелей.

Модель VFX/ FDU	Номинальный входной ток [A]	Макс. номинал предохранителя [A]	Диапазон поперечного сечения кабеля [мм ²] для		
			Сеть/двигатель	Тормоз	Заземление
48-025	22	25	4 - 25		4 - 25 с кабельным наконечником под винт M6
48-030	26	35			
48-036	31	35			
48-045	38	50			
48-060	52	63	10 - 70		10 - 70 с кабельным наконечником под винт M6
48-072	64	80			
48-088	78	100			
48-106	94	100	13 - 150	13 - 125	13 - 125 (16 - 70) ¹
48-142	126	160			13 - 150 (16 - 70) ¹
48-171	152	160			13 - 150 (16 - 70) ¹
48-205	182	200	21 - 250	13 - 150	21 - 250 (95 - 185) ¹
48-244	216	250			21 - 250 (95 - 185) ¹

1) Значение соответствует варианту со встроенным тормозным ключом.

14.6.2/14.7.2 Предохранители и размеры кабелей в соответствии со стандартом NEMA

Таблица XVII Типы и предохранители

VFX/FDU Модель	Входно й ток [A]	Плавкие предохранители силовой части	
		Класс предохран ителя J [A]	Тип Ferraz- Shawmut Тип
48-025	22	25	AJT25
48-030	26	30	AJT30
48-036	31	35	AJT35
48-045	38	45	AJT45
48-060	52	60	AJT60
48-072	64	80	AJT80
48-088	78	100	AJT100
48-106	94	110	AJT110
48-142	126	150	AJT150
48-171	152	175	AJT175
48-205	182	200	AJT200
48-244	216	250	AJT250

Таблица XVIII Типы сечений кабелей и кабельных вводов

VFX/FDU Модель	Поперечное сечение и затяжка кабелей				Кабель Тип
	Сеть и двигатель		Тормоз		
	Диапазон	Момент затяжки [Н·м] / [фунт-дюйм]	Диапазон	Момент затяжки [Н·м] / [фунт-дюйм]	
48-025	AWG 12 - AWG 4	2 / 18	AWG 12 - AWG 4	2 / 18	Медный (Cu) 60° C
48-030					
48-036					
48-045					
48-060	AWG 8 - AWG 2/0	3 / 35	AWG 8 - AWG 2/0	3 / 35	Медный (Cu) 75° C
48-072					
48-088					
48-106	AWG 6 - 300 kcmil	31/275 (для AWG 6 - 2) 42/375 (для AWG 1 - 300 kcmil)	AWG 6 - 250 kcmil	31/275 (для AWG 6 - 2) 42/375 (для AWG 1 - 250 kcmil)	
48-142					
48-171					
48-205	AWG 4 - 500 kcmil	31/275 (для AWG 4 - 2) 42/375 (для AWG 1 - 300 kcmil) 56/500 (для 350 - 500 kcmil)	AWG 6 - 300 kcmil	31/275 (для AWG 6 - 2) 42/375 (для AWG 1 - 300 kcmil)	
48-244					

