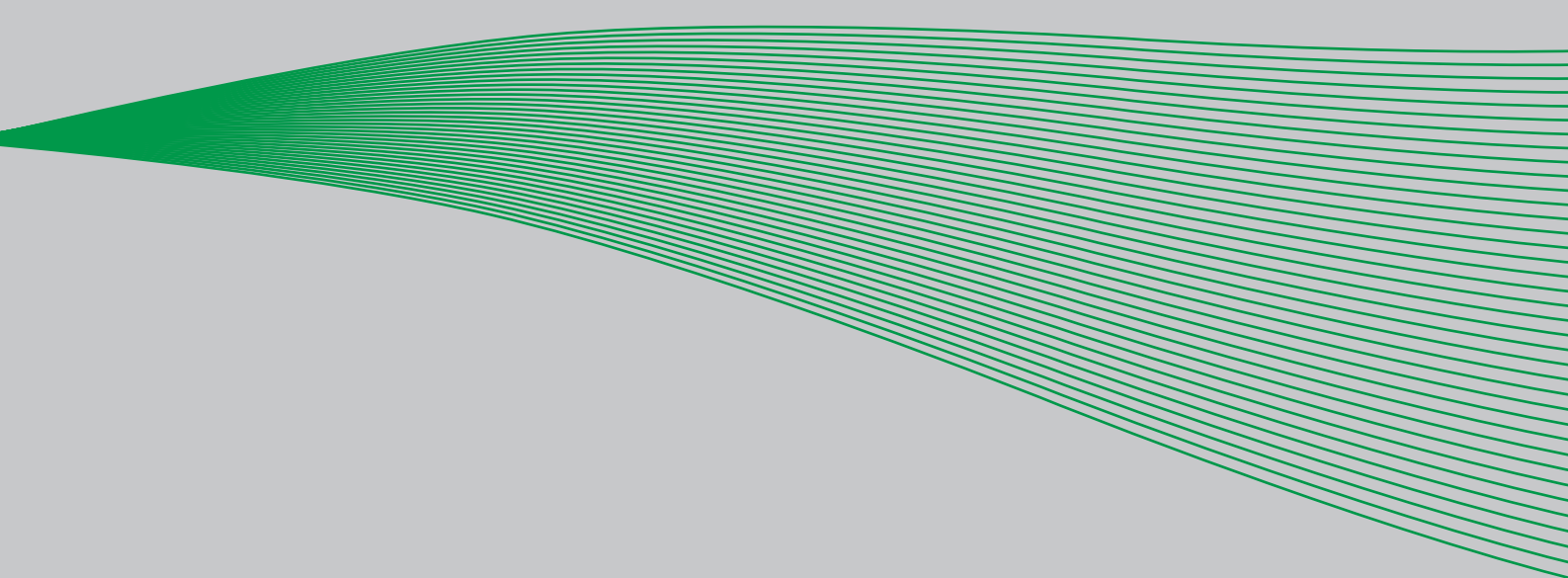


**VACON® 100 X**  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ,  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И  
ТЕХОБСЛУЖИВАНИЮ**





**СОДЕРЖАНИЕ**

Document code (Original Instructions): DPD01598G

Order code: DOC-INS03985+DLRU

Rev. G

Revision release date: 1.7.14

<b>1. БЕЗОПАСНОСТЬ</b> .....	<b>3</b>
1.1 Предупреждающие знаки .....	3
1.2 Единицы измерения .....	3
1.3 Риски .....	4
1.4 Предупреждения .....	5
1.5 Заземление и защита от замыкания.....	6
1.6 Система изоляции .....	9
1.7 Совместимость с RCD.....	10
1.8 Расширенный температурный диапазон.....	10
1.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС) .....	11
1.10 Декларация о соответствии .....	12
<b>2. ДОСТАВКА ИЗДЕЛИЯ</b> .....	<b>14</b>
2.1 Кодовое обозначение .....	15
2.2 Распаковывание и извлечение преобразователя.....	16
2.3 Аксессуары .....	16
2.3.1 Корпус MM4.....	16
2.3.2 Корпус MM5.....	17
2.3.3 Корпус MM6.....	17
2.3.4 Концевой соединитель STO.....	18
2.3.5 Этикетка 'Product modified' .....	18
2.3.6 Вывод из эксплуатации .....	19
<b>3. МОНТАЖ</b> .....	<b>20</b>
3.1 Габаритные размеры.....	20
3.2 Концепция модулей.....	23
3.3 Монтаж.....	24
3.3.1 Настенный монтаж .....	25
3.3.2 Монтаж на двигателе.....	25
3.3.3 Раздельные модули.....	25
3.4 Охлаждение .....	26
<b>4. ПРОКЛАДКА ПИТАЮЩИХ КАБЕЛЕЙ</b> .....	<b>27</b>
4.1 Автоматический выключатель .....	29
4.2 UL стандарты при прокладке кабеля .....	29
4.3 Описание клемм.....	30
4.4 Указание размеров кабелей и выбор кабелей .....	33
4.4.1 Размеры кабелей и предохранителей, корпуса MM4 - MM6 .....	33
4.4.2 Размеры кабелей и предохранителей, корпуса MM4 - MM6, Северная Америка.	34
4.4.3 Кабели тормозного резистора.....	35
4.4.4 Кабели управления.....	35
4.5 Установка кабеля.....	36
<b>5. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ</b> .....	<b>43</b>
5.1 Прокладка кабелей в блоке управления .....	44
5.1.1 Размер кабелей управления .....	44
5.1.2 Стандартные клеммы ввода/вывода .....	45
5.1.3 Клеммы ввода реле и термистора .....	46
5.1.4 Клеммы безопасного снятия крутящего момента электродвигателя (STO) .....	46
5.1.5 Выбор функций разъема с микропереключателями.....	47

5.1.6	Изолирование цифровых входов относительно земли.....	47
5.1.7	Терминирование шины соединения RS485 .....	48
5.2	Соединение кабелей ввода/вывода и интерфейсной шины .....	49
5.2.1	Подготовка к работе через Ethernet .....	49
5.2.2	Подготовка к работе через RS485 .....	50
5.2.3	Данные кабеля RS485.....	51
5.3	Установка аккумулятора для часов реального времени (RTC) .....	52
6.	<b>ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ</b> .....	55
6.1	Ввод преобразователя в эксплуатацию.....	56
6.2	Изменение класса защиты ЭМС (EMC).....	57
6.3	Запуск двигателя .....	59
6.3.1	Проверки изоляции кабеля и двигателя .....	59
6.4	Техобслуживание .....	60
7.	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ</b> .....	61
7.1	Номинальная мощность преобразователя частоты переменного тока.....	61
7.1.1	Напряжение сети ЗАС 208-240В .....	61
7.1.2	Напряжение сети ЗАС 380-480В .....	62
7.1.3	Определения допустимой перегрузки .....	63
7.2	Значения тормозного резистора.....	64
7.3	VACON® 100 X - технические данные .....	65
7.3.1	Технические данные соединений управления.....	68
8.	<b>ОПЦИИ</b> .....	70
8.1	Сетевой выключатель .....	70
8.1.1	Установка .....	70
8.2	Клавиатурная панель управления .....	74
8.2.1	Установка в преобразователь .....	74
8.2.2	Установка .....	75
8.2.3	Настенная установка .....	77
8.2.4	Графическая и текстовая клавиатурная панель .....	79
8.2.5	Клавиатурная панель VACON® с графическим дисплеем .....	80
8.2.6	Клавиатурная панель VACON® с сегментным текстовым дисплеем.....	85
8.2.7	Выявление ошибок.....	88
8.3	Нагреватель (опция в арктическом исполнении).....	95
8.3.1	Техника безопасности .....	95
8.3.2	Риски .....	95
8.3.3	Технические данные .....	95
8.3.4	Инструкции по монтажу: пример MM4.....	96
8.4	Дополнительные платы.....	99
8.5	Фланцевый переходник .....	100
8.5.1	Инструкции по монтажу: пример MM4.....	103
9.	<b>БЕЗОПАСНОЕ СНЯТИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (STO)</b> .....	105
9.1	Общее описание .....	105
9.2	Предупреждения .....	105
9.3	Стандарты .....	106
9.4	Принцип действия STO .....	107
9.4.1	Технические характеристики .....	108
9.5	Соединения.....	109
9.5.1	Категория безопасности 4 / PL e / SIL 3 .....	110
9.5.2	Категория безопасности 3 / PL e / SIL 3 .....	112
9.5.3	Категория безопасности 2 / PL d / SIL 2 .....	112
9.5.4	Категория безопасности 1 / PL c / SIL 1 .....	113

---

9.6	Ввод в эксплуатацию.....	114
9.6.1	Общие инструкции по подсоединению проводов.....	114
9.6.2	Контрольный список по вводу в эксплуатацию.....	114
9.7	Параметры и выявление ошибок.....	115
9.8	Техобслуживание и диагностика .....	116

## 1 . БЕЗОПАСНОСТЬ

В данном руководстве содержатся точно обозначенные предостережения и предупреждения, предназначенные для Вашей личной безопасности и во избежание непреднамеренного повреждения прибора или подсоединенной техники.

**Внимательно изучите информацию, содержащуюся в предостережениях и предупреждениях.**

**VACON® 100 X представляет собой преобразователь частоты для управления асинхронными двигателями переменного тока и двигателями с постоянными магнитами. Прибор предназначен для установки в зоне ограниченного доступа и для общего использования.**

**Только с разрешения VACON® обученный и квалифицированный персонал допускается к установке, эксплуатации и техническому обслуживанию преобразователя частоты.**

### 1.1 Предупреждающие знаки

Предостережения и предупреждения обозначены следующим образом:




	= ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!
	= ГОРЯЧАЯ ПОВЕРХНОСТЬ
	= ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ или ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Таблица 1. Предупреждающие знаки.

### 1.2 Единицы измерения

Единицы измерения, используемые в данном руководстве, соответствуют единицам измерения Международной метрической системы мер и весов, известной как SI (Système International d'Unités). В целях соответствия сертификату UL некоторые из данных единиц измерения сопровождаются эквивалентами имперской системы измерения.

Физ. величина	Значение SI	Знач. Амер. системы мер	Коэффициент перевода	Обозначение Амер. системы мер
Длина	1 мм	0.0394 inch	25.4	inch/дюйм
Масса	1 кг	2.205 lb	0.4536	pound/фунт
Скорость	1 мин <sup>-1</sup>	1 rpm	1	revolution per minute/оборотов в минуту
Температура	1 °C (T1)	33.8 °F (T2)	$T2 = T1 \times 9/5 + 32$	Fahrenheit
Момент	1 Нм	8.851 lbf in	0.113	pound-force inches
Мощность	1 кВт	1.341 HP	0.7457	horsepower/л.с.

Таблица 2. Таблица перевода единиц измерения.

### 1.3 Риски



Компоненты **блока питания преобразователя частоты VACON® 100 X находятся под напряжением**, когда преобразователь подсоединен к сети. Контакт с данным напряжением представляет **особую опасность** и может привести к смерти или серьезным травмам.



**Клеммы двигателя (U, V, W), клеммы тормозного резистора и клеммы постоянного тока** находятся под напряжением, когда преобразователь VACON® 100 X подключен к сети, даже если двигатель не запущен.



**После отсоединения** преобразователя частоты переменного тока от сети, **подождите** пока индикаторы на клавиатуре погаснут (если Клавиатурная панель не подключена, смотрите индикаторы на крышке). Подождите еще 30 секунд перед тем, как приступить к работе с соединениями преобразователя частоты VACON® 100 X. Не открывайте блок раньше времени. По истечении времени используйте измерительное оборудование для проверки отсутствия напряжения. **Всегда необходимо убедиться в отсутствии напряжения перед любой работой с электричеством!**



Убедитесь, что клеммы ввода/вывода изолированы от сети. Однако, **клеммы выхода реле и другие клеммы ввода/вывода могут находиться под опасным напряжением**, даже если преобразователь частоты VACON® 100 X отключен от сети.



**Перед подключением** преобразователя частоты переменного тока к сети, убедитесь, что силовая головка преобразователя частоты VACON® 100 X прочно закреплена на клеммной коробке.



Во время остановки в режиме свободного выбега (смотрите Руководство по применению), двигатель продолжает генерировать напряжение на преобразователь частоты. Поэтому не трогайте компоненты преобразователя частоты переменного тока, пока двигатель окончательно не остановится, и подождите пока индикаторы на клавиатурной панели погаснут (если клавиатурная панель не подключена, смотрите индикаторы на крышке). Подождите еще 30 секунд перед началом работы с преобразователем частоты.

## 1.4 Предупреждения



Преобразователь частоты переменного тока VACON® 100 X является **исключительно стационарным прибором** (закрепленным на двигателе или на стене).



**Блок управления может быть подключен только к цепям Безопасной Системы Сверхнизкого Напряжения класса А (БССН) согласно IEC 61800-5-1.** Эти меры направлены на защиту преобразователя и приложения клиента. VACON® не несет ответственности за прямые или косвенные убытки в результате небезопасного подключения внешних цепей к преобразователю. Смотрите параграф 1.6 для более подробной информации.



**Не выполняйте каких-либо измерений** на подключенном к сети преобразователе частоты переменного тока.



Величина **тока прикосновения** преобразователей частоты переменного тока VACON® 100 X превышает 3.5 мА переменного тока. Согласно стандарту EN61800-5-1, должно быть обеспечено **усиленное защитное заземление**. Смотрите параграф 1.5 для более подробной информации.



Если преобразователь частоты переменного тока используется как часть прибора, **производитель обязан** предоставить **устройство отключения питания** (EN 60204-1). Смотрите параграф 4.1 для более подробной информации.



Могут быть использованы только **запасные детали**, предоставленные VACON®.



При включении питания или сбросе ошибки, **двигатель немедленно запускается** с учетом стартового сигнала, если не выбран режим импульс-контроля для Пуска/Остановки), и входы STO готовы к использованию (режим нормальной эксплуатации). Функции ввода/вывода (включая входы запуска) могут измениться, если параметры, применение или программное обеспечение были изменены. Поэтому отсоедините двигатель, если неожиданный запуск может вызвать опасность. Это действительно только для находящихся под напряжением входов STO. Для предотвращения непредвиденного запуска, используйте соответствующее предохранительное реле, подключенное ко входам STO.



**Двигатель запускается автоматически** после автоматического сброса ошибок, если активирована функция автосброса. Смотрите Руководство по применению для более детальной информации. Это действительно только для находящихся под напряжением входов STO. Для предотвращения непредвиденного запуска, используйте соответствующее предохранительное реле, подключенное ко входам STO.



**Перед проведением измерений на двигателе или кабеле двигателя**, отключите кабель двигателя от преобразователя частоты переменного тока.



Не проводите испытаний выдерживаемым напряжением деталей VACON® 100 X. Данные испытания должны проводиться в соответствии со специальной процедурой. Несоблюдение данной процедуры может привести к повреждению изделия.



**Не дотрагивайтесь до компонентов монтажных плат.** Разряд статического напряжения может повредить компоненты.



Проверьте, соответствует ли **уровень ЭМС** преобразователя переменного тока требованиям сети питания. Смотрите параграф 6.2 для более подробной информации.




В домашней среде данное изделие может вызвать радиопомехи, в случае чего могут потребоваться дополнительные меры по снижению отрицательного воздействия.



## 1.5 Заземление и защита от замыкания



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Преобразователь частоты переменного тока VACON® 100 X должен быть заземлен с помощью заземляющего проводника, соединенного с разъемом заземления, отмеченного как .

Размеры поперечного сечения фазового провода и защитного заземляющего проводника (оба произведены из меди) смотрите в Табл. 12 и Табл. 13.

Т.к. ток прикосновения превышает 3.5 мА переменного тока согласно EN61800-5-1, MM4 и MM5 должен иметь фиксированное соединение и **дополнительный разъем для второго заземляющего проводника** с тем же поперечным сечением, что и оригинальный заземляющий проводник. MM6 должен быть установлен стационарно, а размер поперечного сечения защитного заземляющего проводника должен составлять, по крайней мере, 10 мм<sup>2</sup> Cu.

На клеммной коробке имеется **три винта** (для MM4 и MM5) и **два винта** (для MM6) для **ОРИГИНАЛЬНОГО** защитного заземляющего проводника и защитного заземляющего проводника **ДВИГАТЕЛЯ**: покупатель может выбрать винт для каждого.

Размер поперечного сечения любого защитного заземляющего проводника, который не является частью питающего кабеля или изоляции кабеля, должен составлять не менее:

- 2.5 мм<sup>2</sup> при наличии механической защиты или
- 4 мм<sup>2</sup> при отсутствии механической защиты. Для оборудования, подключенного при помощи шнуров, в случае выхода из строя механизма натяжения, защитный заземляющий проводник в шнуре должен быть последним разомкнутым проводником.

Силовая головка заземлена через металлические наконечники, расположенные на клеммной коробке, которые входят в коробку с пружинами на силовой головке. Смотрите расположение винтов (три винта для MM4 и MM5, два винта для MM6) и металлических наконечников на Рис. 1, Рис. 2 and Рис. 3. Будьте аккуратны, чтобы не повредить и не снять данные наконечники.

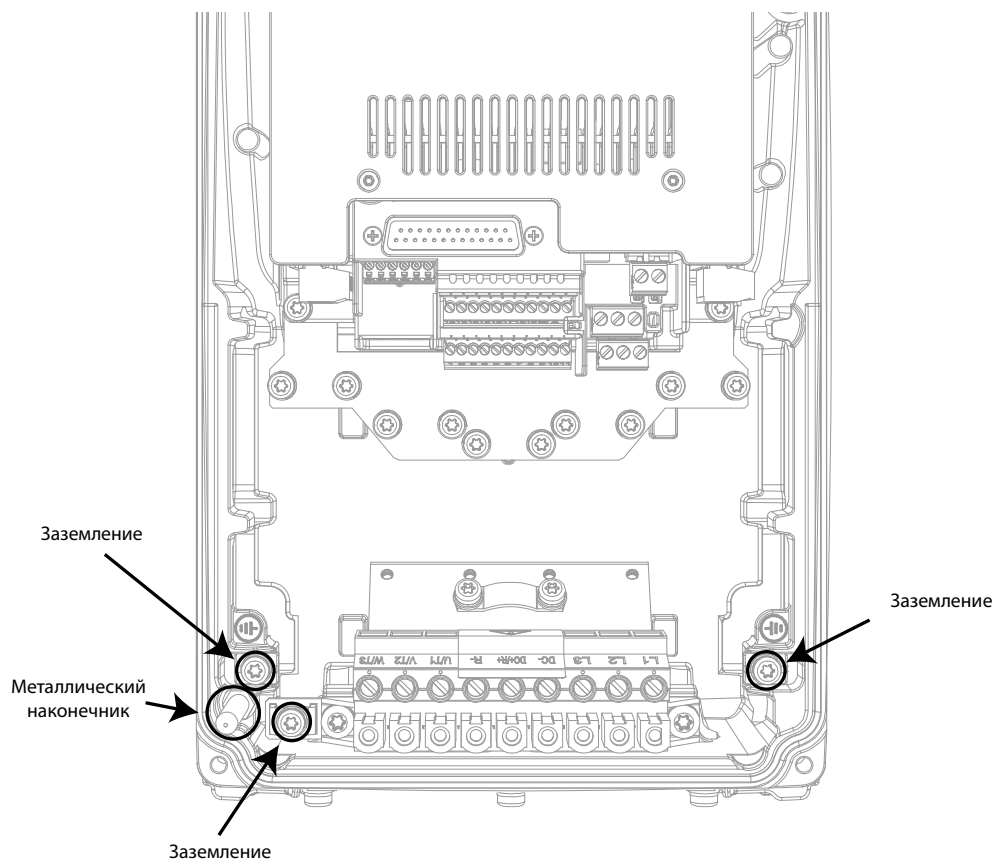


Рисунок 1. Соединения заземления и металлический наконечник в MM4.

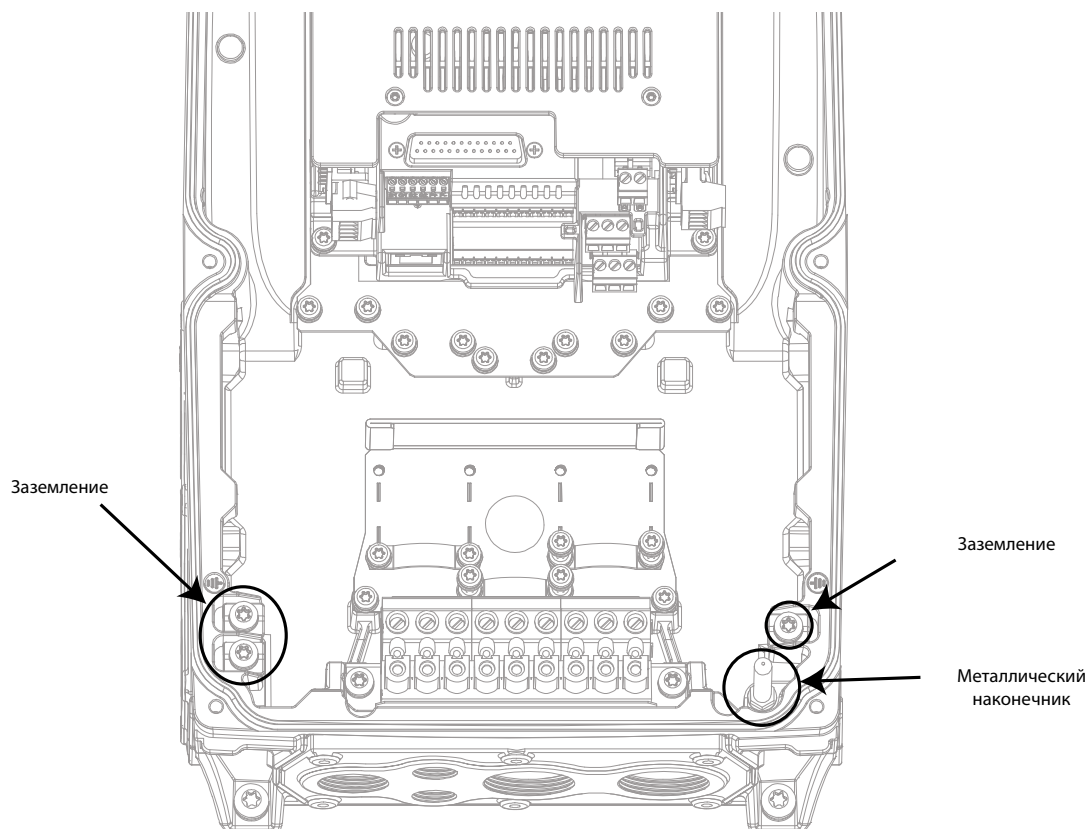


Рисунок 2. Соединения заземления и металлический наконечник в MM5.

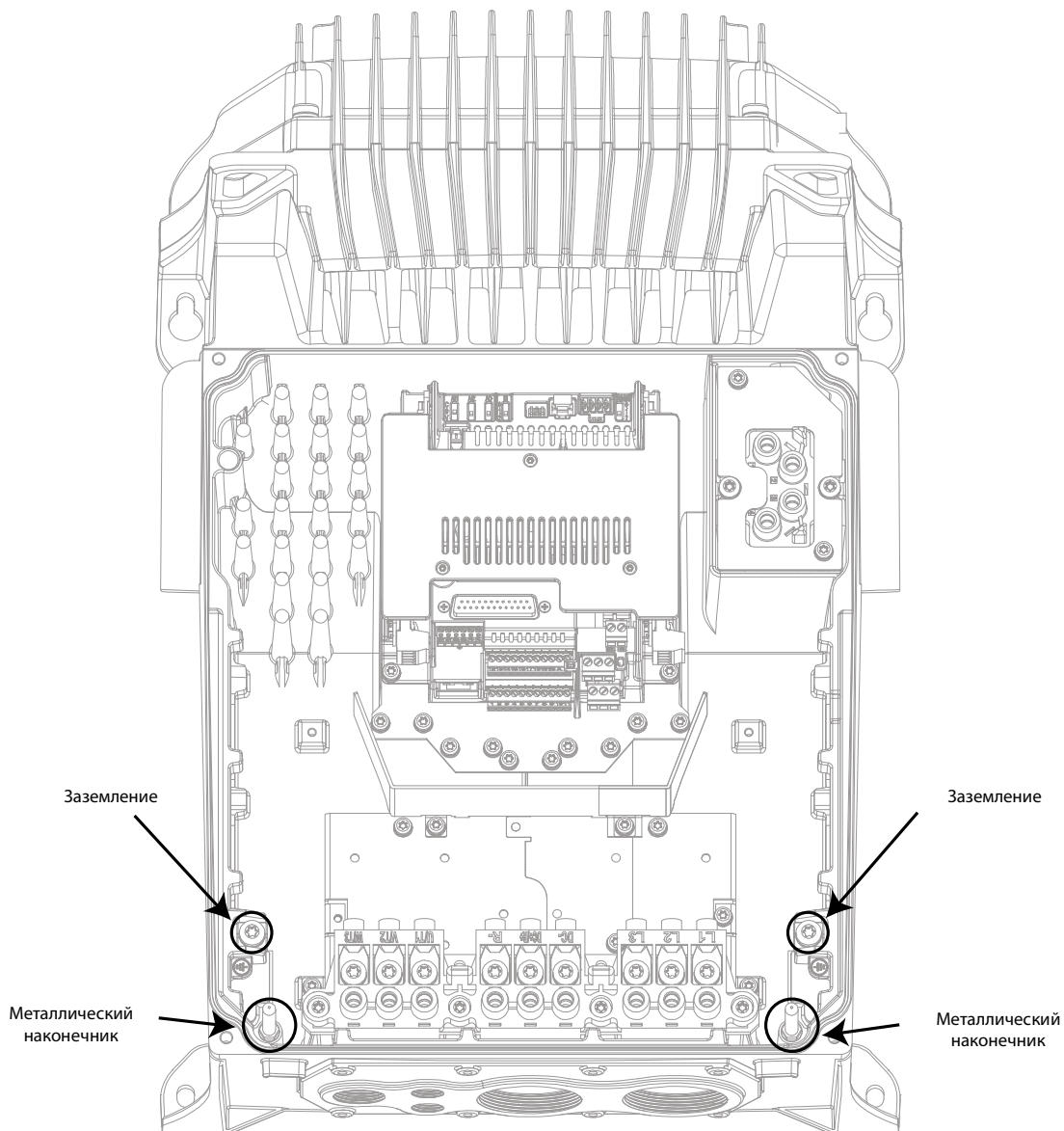


Рисунок 3. Соединения заземления и металлический наконечник в MM6.

**Однако, всегда следуйте местному законодательству относительно минимального размера защитного заземляющего проводника.**

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Из-за токов высокой емкости в преобразователе частоты переменного тока, переключатели защиты от токов повреждения могут не работать должным образом.

## 1.6 Система изоляции



Внимательно изучите систему изоляции, изображенную на Рис. 4, перед подключением какой-либо цепи к блоку.

Различия должно быть установлено для следующих трех групп разъемов, согласно системе изоляции прибора VACON® 100 X:

- Сетевые соединения и соединения двигателя (L1, L2, L3, U, V, W)
- Реле (R01, R02)<sup>(\*)</sup>
- Вход термистора
- Клеммы управления (ввода/вывода, RS485, Ethernet, STO)
- 

Клеммы управления (ввода/вывода, RS485, Ethernet, STO) изолированы от сети (изоляция усиливается, согласно IEC 61800-5-1) и **клеммы GND относятся к PE.**

Данный пункт представляет особую важность в случае, когда необходимо подсоединить другие цепи к преобразователю частоты и протестировать полную сборку прибора. Если у вас возникнут какие-либо сомнения или вопросы, свяжитесь с дистрибьютерами VACON®.

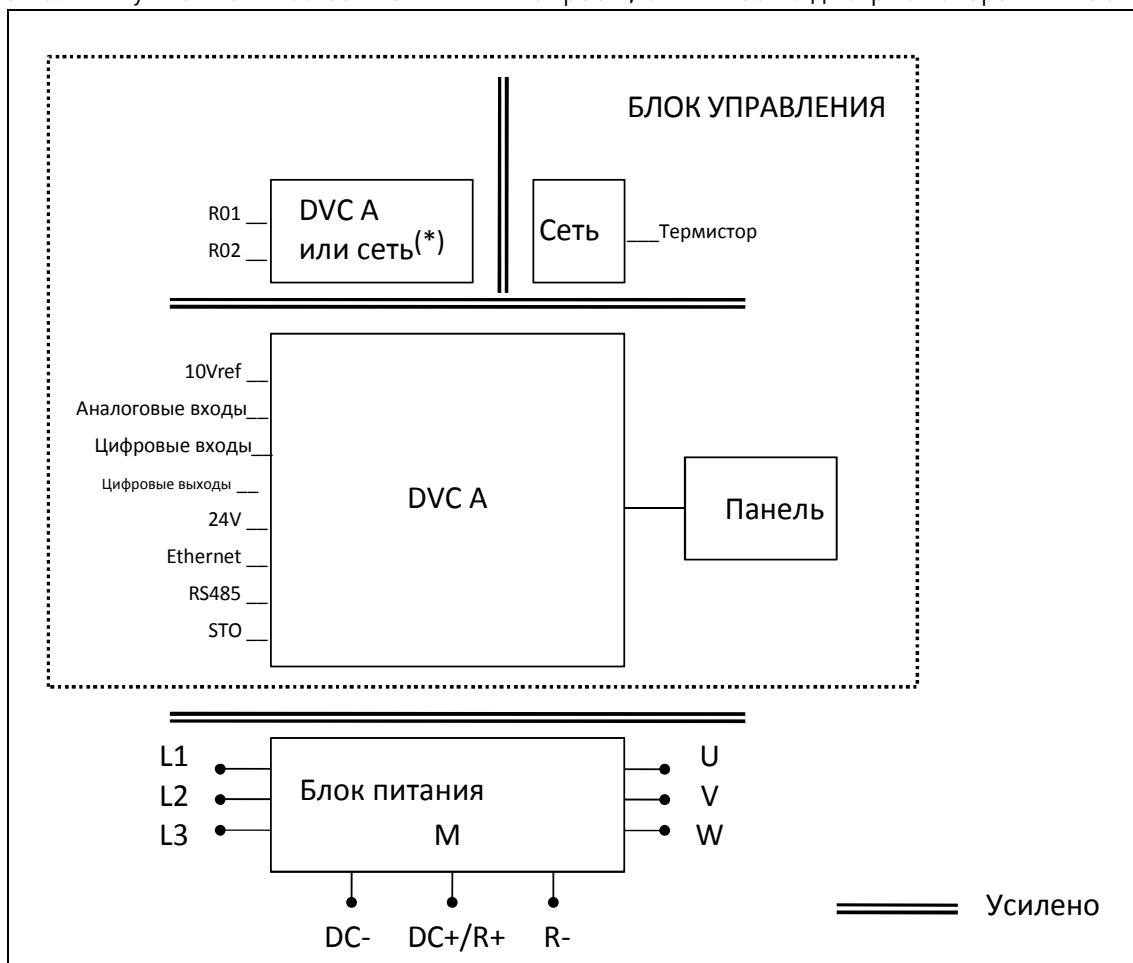


Рисунок 4. Система изоляции



<sup>(\*)</sup> Реле также могут быть использованы вместе с Цепями Безопасной Системы Сверхнизкого Напряжения (БССН). Это возможно только если оба реле используют Цепи Безопасной Системы Сверхнизкого Напряжения (БССН): **не разрешено комбинировать сеть питания и БССН.**

### 1.7 Совместимость с RCD



Данное устройство может вызвать поток постоянного тока в защитном заземляющем проводнике. Защитные устройства (RCD) или устройства наблюдения (RCM), работающие на остаточном токе, используются для защиты в случае прямого или косвенного контакта, только если RCD или RCM **Типа В** разрешены производителем данного изделия.

### 1.8 Расширенный температурный диапазон

VACON® 100 X имеет **встроенную систему охлаждения**, не зависящую от вентилятора двигателя. При максимальных условиях работы температура окружающей среды не должна превышать **40 °C**. Смотрите Табл. 24 и Табл. 25 относительно выходного номинального тока. Более высокие температуры допускаются со снижением параметров выходного тока. Со снижением параметров температура в блоке **может достигать 60°C**. Смотрите Рис. 5.



Рисунок 5. Кривая температура-снижение параметров выходного тока.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** максимально разрешенная частота коммутации при температуре выше 50°C составляет 1.5 кГц.

Преобразователь частоты переменного тока охлаждается вентиляцией. Поэтому убедитесь в наличии достаточного свободного места возле преобразователя частоты переменного тока для обеспечения достаточной циркуляции воздуха (смотрите инструкции монтажа для получения более подробной информации в параграфе 3).

### 1.9 Электромагнитная совместимость (ЭМС)

VACON® 100 X соответствует стандарту IEC 61000-3-12 при условии, что мощность короткого замыкания (SSC), больше или равна 120 в точке подключения между источником пользователя и общей системой. Монтажник или пользователь несет ответственность за то (если необходимо, то можно воспользоваться консультацией оператора распределительной сети), чтобы оборудование было подключено только к источнику питания с мощностью короткого замыкания SSC более или равной 120.

## 1.10 Декларация о соответствии



**EC DECLARATION OF CONFORMITY**

**Manufacturer's name:** Vacon Srl

**Manufacturer's address:** Via Roma, 2  
I-39014 Postal (BZ), Italy

We hereby declare that the following product

**Product name:** Vacon 100 AC drive

**Product Identification:** VACON0100-3L-a-b-c ±d ±e  
a = 0003 – 0012; (Frame Size 4)  
a = 0016 – 0031; (Frame Size 5)  
a = 0038 – 0072; (Frame Size 6)  
b = 4, 5; (Voltage Rating)  
c = X; (Enclosure option)  
±d, ±e = Additional Codes

**Product Safety Functions:** Safe Torque Off (EN 61800-5-2:2007) and Emergency stop (EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 in extracts)

Complies with the following EU legislation: Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC, Electromagnetic Compatibility (EMC) 2004/108/EC, EC Machinery Directive 2006/42/EC.

**Notified body that carried out the EC type examination:**  
TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,  
Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany  
Certification Body for Machinery NB 0035, Certificate No. 01/205/5219.01/13

**The following standards and/or technical specifications referenced below were used:**  
EN 61800-5-2:2007  
EN 61800-5-1:2007 (LV Directive compliance)  
EN 61800-3:2004 (EMC Directive compliance)  
EN ISO 13849-1:2008+AC:2009  
EN 62061:2005+AC:2010


These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above mentioned EC Directive(s).

**Signature**  
Postal, 28.10.2013

Andrea Perin  
Country Manager



Рисунок 6. Декларация о соответствии.



**TÜVRheinland®**

**ZERTIFIKAT**

**CERTIFICATE**

**EC Type-Examination Certificate**


**Reg.-No.: 01/205/5219.01/13**

<b>Product tested</b>	Safety function "Safe Torque Off (STO)" within Adjustable Frequency AC Drive	<b>Certificate holder</b>	Vacon S.R.L. Via Roma, 2 39014 Postal (BZ) Italy
<b>Type designation</b>	Vacon 100 X AC Drive VACON0100-3L-a-b-c ±d ±e, a = 0003-0012; (Frame Size 4), a = 0016-0031; (Frame Size 5), a = 0038-0072; (Frame Size 6) b = 4, 5; (Voltage Rating), c = X; (Enclosure Option), ±d, ±e = Additional Codes	<b>Manufacturer</b>	see certificate holder
<b>Codes and standards forming the basis of testing</b>	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-1:2007 EN 61800-3:2004 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009		EN 62061:2005 + AC:2010 IEC 61508 Parts 1-7:2010 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in extracts)
<b>Intended application</b>	The safety function "Safe Torque Off" complies with the requirements of the relevant standards (PL e acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.		
<b>Specific requirements</b>	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.			
This certificate is valid until 2018-11-28.			


The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in report-no.: 968/M 351.01/13 dated 2013-11-28.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

Berlin, 2013-11-28



Certification Body for Machinery, NB 0035



Exp.-Ing. Eberhard Frejno

© TÜV, TÜEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland Industrie Service GmbH, Albinstr. 56, 12103 Berlin / Germany  
Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: industrie-service@de.tuv.com

Рисунок 7. Сертификат STO.



## 2. ДОСТАВКА ИЗДЕЛИЯ

При доставке необходимо проверить правильность комплектации путем сравнения данных с информацией о преобразователе частоты, находящейся на этикетке. Если груз не соответствует вашему заказу, немедленно свяжитесь с поставщиком. См. параграф 2.3.

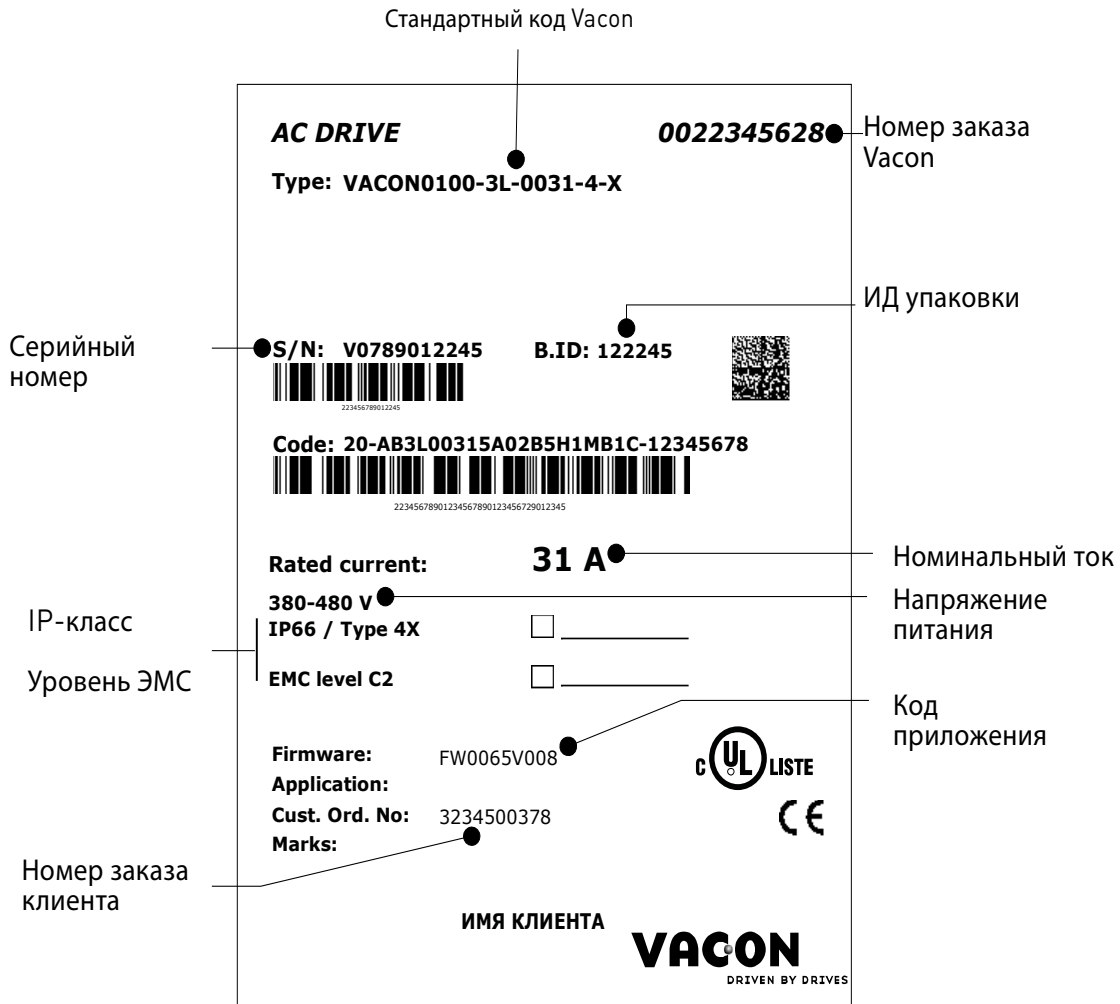


Рисунок 8. Этикетка VACON®.

## 2.1 Кодовое обозначение

Код обозначения VACON® состоит из кода с девятью сегментами и дополнительных + кодов. Каждый сегмент кода обозначения соответствует изделию и указанным Вами опциям. Код представлен в следующем формате:

**VACON0100-3L-0061-4-X +xxxx +yyyy**

### VACON

Данный сегмент является общим для всей продукции.

### 0100

Диапазон продукции:

0100 = VACON® 100

### 3L

Вход/Функция:

3L = Трехфазный вход

### 0061

Значение преобразователя частоты в амперах; например, 0061 = 61 А

Смотрите Табл. 24 and Табл. 25 для просмотра всех значений преобразователя частоты.

### 4

Напряжение питания:

2 = 208-240 В

4 = 380-480 В

### X

-IP66/ Тип 4X

-Уровень ЭМС С2

-Два выхода реле

-Один вход термистора

### +xxxx +yyyy

Дополнительные коды. (Возможны несколько вариантов).

Примеры дополнительных кодов:

+HMGR

Графическая Клавиатурная панель IP66

+F0065

Установлено приложение HVAC

+F0159

Установлено приложение FLOW

+SRBT

Интегрированный аккумулятор для часов реального времени

+FBIE

Активированы протоколы интерфейсной шины на плате управления (стандартно)

## 2.2 Распаковывание и извлечение преобразователя

Вес преобразователя частоты переменного тока варьируется в зависимости от размера корпуса. Возможно, вам придется использовать специальное подъемное оборудование для извлечения преобразователя из упаковки. Обратите внимание на вес корпуса определенного размера в Табл. 3 ниже.

Корпус	Вес	
	[кг]	[lb]
MM4	8.8	19.4
MM5	14.9	32.8
MM6	31.5	69.4

Таблица 3. Вес корпусов.

Преобразователи частоты VACON® 100 X подвергаются всесторонним испытаниям и проверке качества на заводе-изготовителе перед отправкой заказчику. Однако, после распаковки изделия проверьте, что на нем отсутствуют следы повреждений, полученных при транспортировке, и что поставлены все компоненты.

Если преобразователь был поврежден во время доставки, в первую очередь свяжитесь со страховой компанией или перевозчиком грузов.

## 2.3 Аксессуары

После распаковки и извлечения преобразователя, проверьте, что в комплект поставки входят следующие аксессуары. Содержание комплекта аксессуаров различается в соответствии с размером преобразователя:

### 2.3.1 Корпус MM4

Объект	Кол-во	Назначение
Концевой соединитель STO	1	Черный разъем с шестью контактами (см. Рис. 9) для использования функции STO
Винт M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	10	Винты для хомутов кабеля управления
Кабельный хомут M1-3	5	Для закрепления кабелей управления
Винт M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	6	Винты для хомутов питающего кабеля
Кабельный хомут M25	3	Для закрепления питающих кабелей
Этикетка 'Product modified'	1	Информация о модификациях
Колпачок HMI*	1	Колпачок для разъема HMI

Таблица 4. Содержание комплекта аксессуаров, MM4.

\*. Поставляется только, если преобразователь поставляется с клавиатурной панелью.

## 2.3.2 Корпус ММ5

Объект	Кол-во	Назначение
Концевой соединитель STO	1	Черный разъем с шестью контактами (см. Рис. 9) для использования функции STO
Винт М4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	10	Винты для хомутов кабеля управления
Кабельный хомут М1-3	5	Для закрепления кабелей управления
Винт М4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	6	Винты для хомутов питающего кабеля
Кабельный хомут М32	3	Для закрепления питающих кабелей
Этикетка 'Product modified'	1	Информация о модификациях
Колпачок HMI*	1	Колпачок для разъема HMI

Таблица 5. Содержание комплекта аксессуаров, ММ5.

\*. Поставляется только, если преобразователь поставляется с клавиатурной панелью.

## 2.3.3 Корпус ММ6

Объект	Кол-во	Назначение
Концевой соединитель STO	1	Черный разъем с шестью контактами (см. Рис. 9) для использования функции STO
Винт М4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	10	Винты для хомутов кабеля управления
Кабельный хомут М1-3	5	Для закрепления кабелей управления
Винт М4 x 25 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx	6	Винты для хомутов питающего кабеля
Кабельный хомут М40	3	Для закрепления питающих кабелей
Этикетка 'Product modified'	1	Информация о модификациях
Колпачок HMI*	1	Колпачок для разъема HMI

Таблица 6. Содержание комплекта аксессуаров, ММ6.

\*. Поставляется только, если преобразователь поставляется с монтированной клавиатурной панелью.

### 2.3.4 Концевой соединитель STO

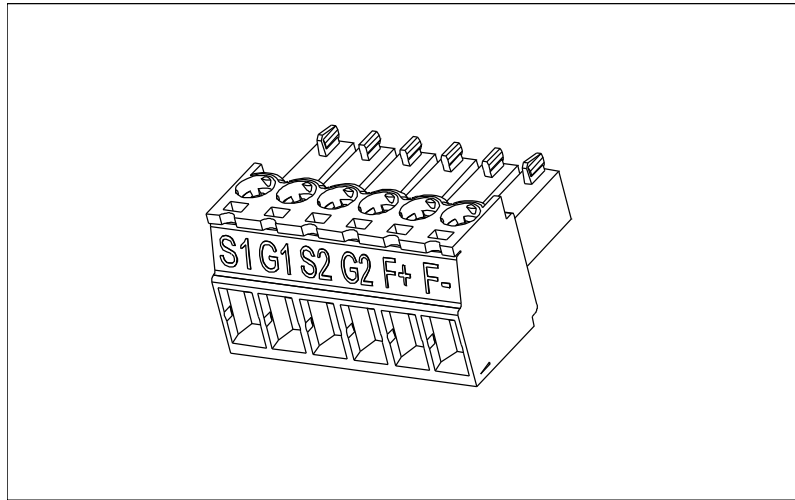


Рисунок 9. Концевой соединитель STO.

### 2.3.5 Этикетка 'Product modified'

В небольшом пластиковом пакете, который входит в комплект поставки, вы найдете серебряную этикетку *Product modified*. Назначение этикетки заключается в том, чтобы уведомить обслуживающий персонал о произведенных модификациях в преобразователе частоты переменного тока. Прикрепите этикетку на преобразователь частоты переменного тока, чтобы не потерять ее. В случае необходимости модификаций в преобразователе частоты переменного тока, сделайте пометку на этикетке.

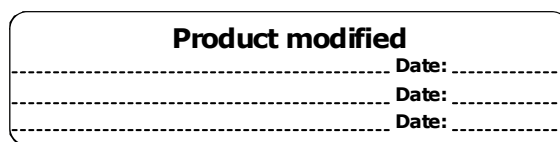


Рисунок 10. Этикетка 'Product modified'.



### 2.3.6 Вывод из эксплуатации

	<p>Когда устройство достигает конца своего срока эксплуатации не утилизируйте его как бытовые отходы. Основные компоненты изделия могут быть отправлены на вторичную переработку, некоторые должны быть измельчены на отдельные типы материалов и компонентов, с которыми необходимо обращаться как со специальными отходами электрических и электронных компонентов. В целях обеспечения безопасной и надлежащей с точки зрения защиты окружающей среды вторичной переработки компонентов, изделие может быть доставлено в надлежащий центр по переработке или возвращено производителю.</p> <p>Соблюдайте местное и другое надлежащее законодательство, т.к. в нем могут содержаться специальные указания для работы со специфическими компонентами или специальные указания могут быть целесообразны с точки зрения защиты окружающей среды.</p>
--	---

### 3. МОНТАЖ

VACON® 100 X является идеальным решением для децентрализованной установки. Предназначено для установки на стене или непосредственно на двигателе для экономии пространства и уменьшения сложности системы кабелей. В обоих случаях необходимо убедиться, что монтажная поверхность ровная.

#### 3.1 Габаритные размеры

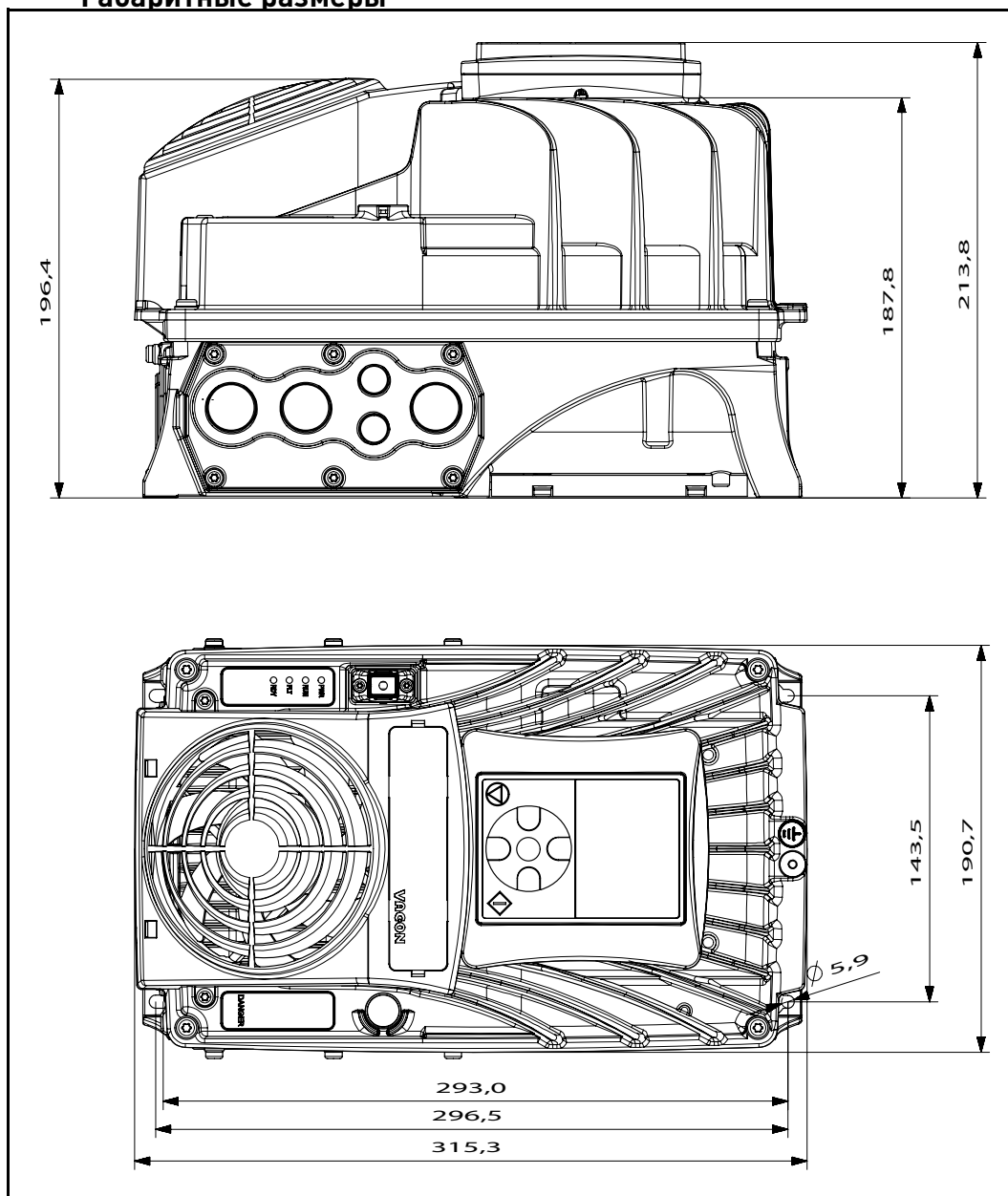


Рисунок 11. Габаритные размеры преобразователя VACON® 100 X , MM4.

Корпус	Размеры Ш x В x Д	
	[мм]	[in]
MM4	190.7 x 315.3 x 196.4	7.51 x 12.41 x 7.73
MM4 +HMGR	190.7 x 315.3 x 213.8	7.51 x 12.41 x 8.42

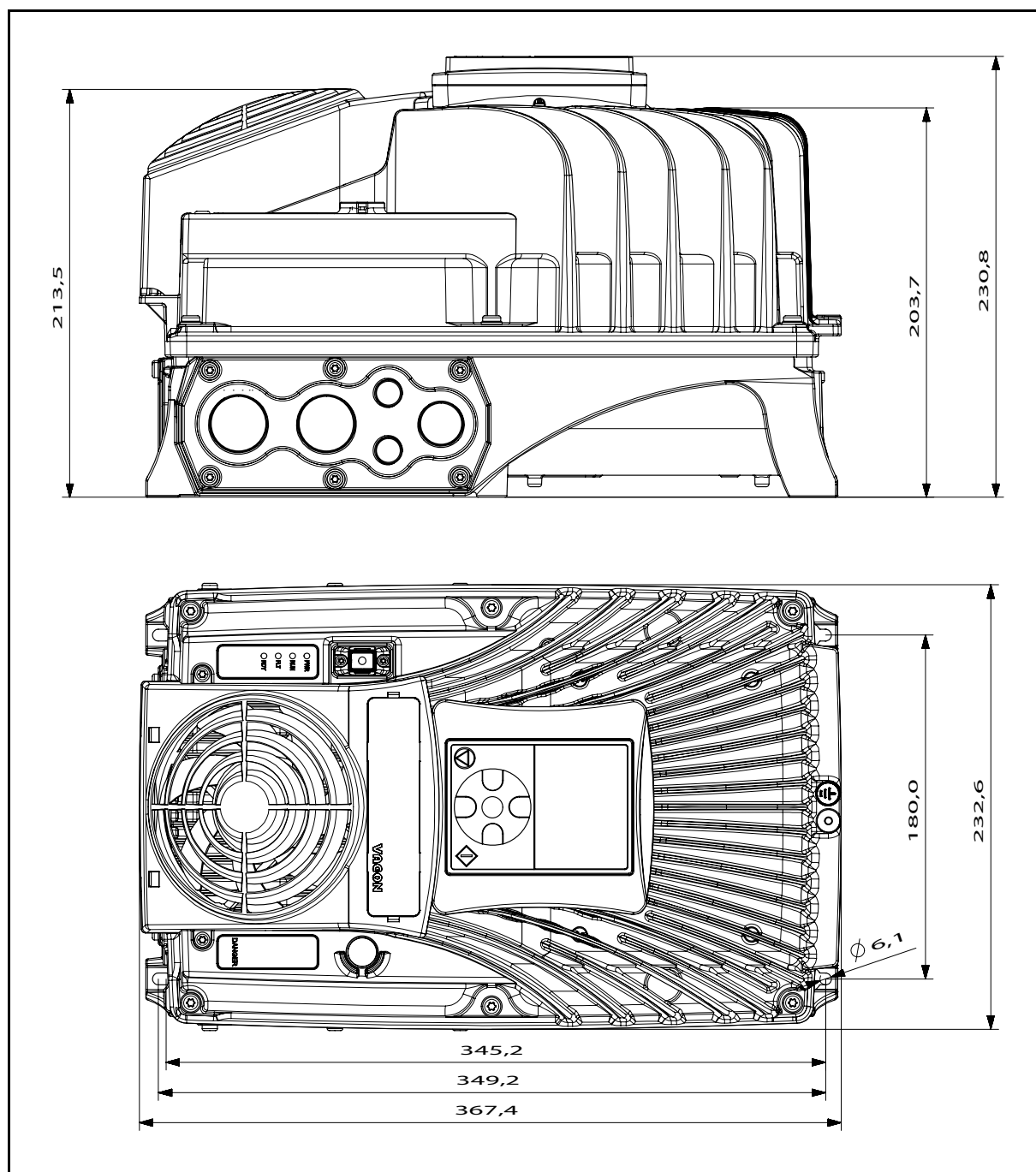


Рисунок 12. Габаритные размеры преобразователя VACON® 100 X, MM5.

Корпус	Размеры Ш x В x Д	
	[мм]	[in]
MM5	232.6 x 367.4 x 213.5	9.16 x 14.46 x 8.41
MM5 +HMGR	232.6 x 367.4 x 230.8	9.16 x 14.46 x 9.08



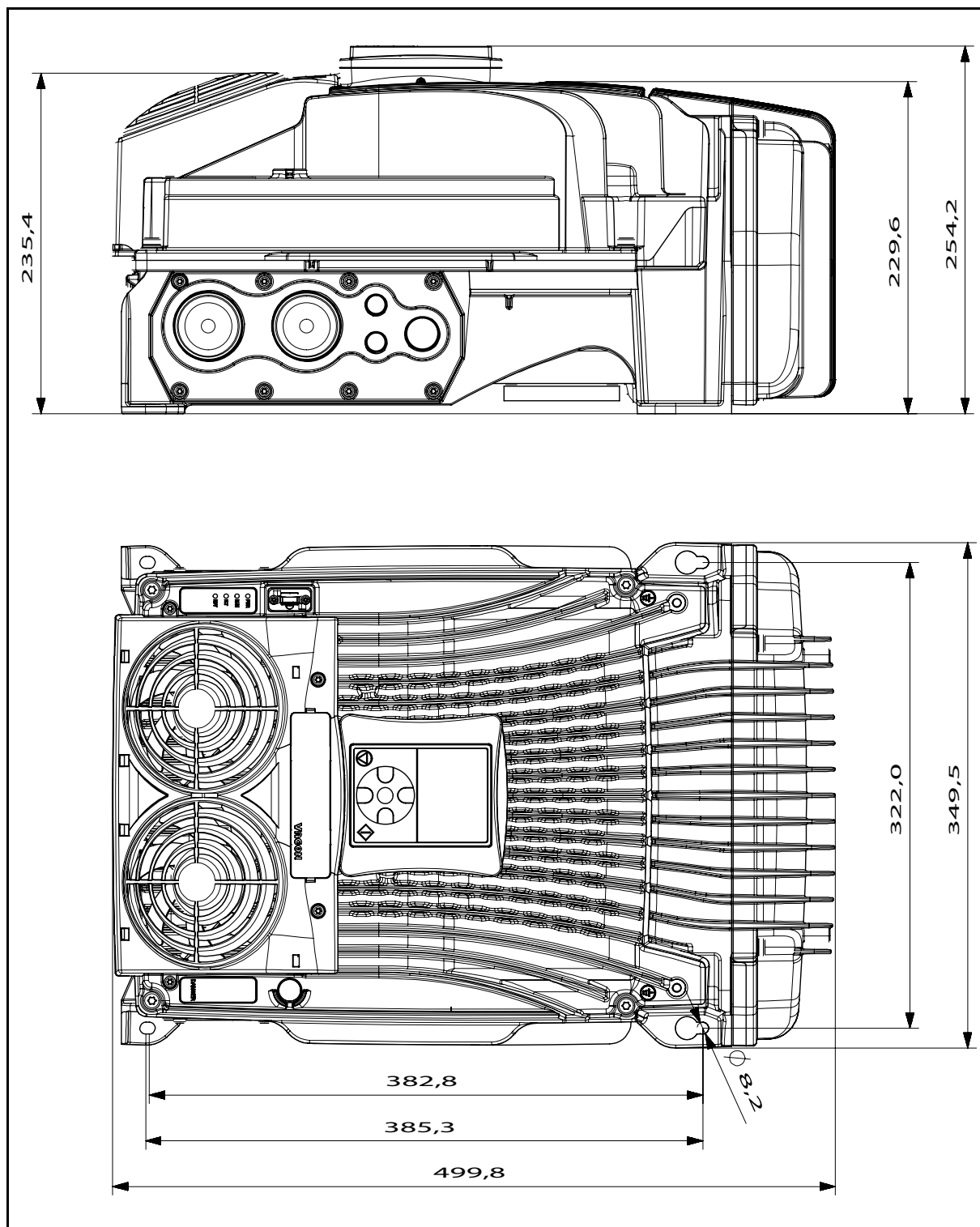


Рисунок 13. Габаритные размеры преобразователя VACON® 100 X, MM6.

Корпус	Размеры Ш x В x Д	
	[мм]	[in]
MM6	349.5 x 499.8 x 235.4	13.76 x 19.68 x 9.27
MM6 +HMGR	349.5 x 499.8 x 254.2	13.76 x 19.68 x 10.00

### 3.2 Концепция модулей

Механическая концепция преобразователя частоты VACON® 100 X основана на двух отдельных частях питания и управления, соединенных друг с другом посредством контактных клемм. Блок питания, который называется силовой головкой, включает в себя все электрические приборы, такие как: ЭМС-фильтр, биполярные транзисторы с изолированным затвором (БТИЗ), конденсаторы, дросселя или блоки питания, в то время как панель управления и клеммы управления расположены на клеммной коробке.

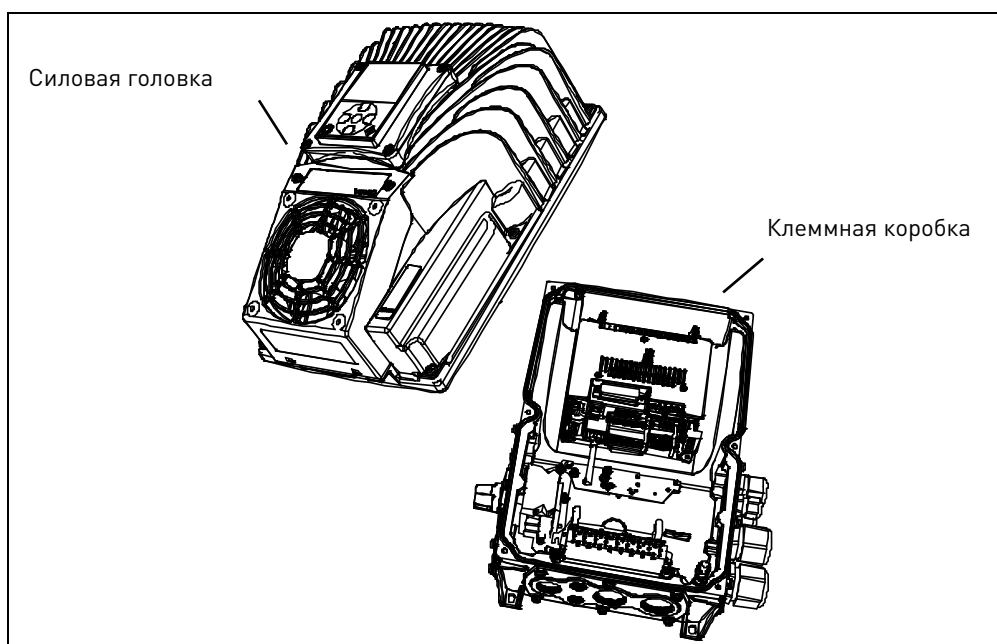


Рисунок 14. Модули преобразователя VACON® 100 X.

### 3.3 Монтаж

Преобразователь состоит из двух основных элементов:

1. Клеммной коробки, включающей в себя силовые клеммы и панель управления с клеммами управления и
2. Силовую головку, содержащую всю силовую электронику.

Для установки преобразователя частоты обе части должны быть отделены. Сначала должна быть установлена клеммная коробка и выполнена прокладка кабелей. После этого силовая головка фиксируется на клеммной коробке и закрепляется 4 (ММ4 и ММ6) или 6 (ММ5) специальными винтами, расположенными на верхней стороне силовой головки (смотрите Рис. 15). Для гарантии указанной IP защиты рекомендуемая величина крутящего момента составляет 2-3 Нм. Винты должны быть затянуты крест-накрест.

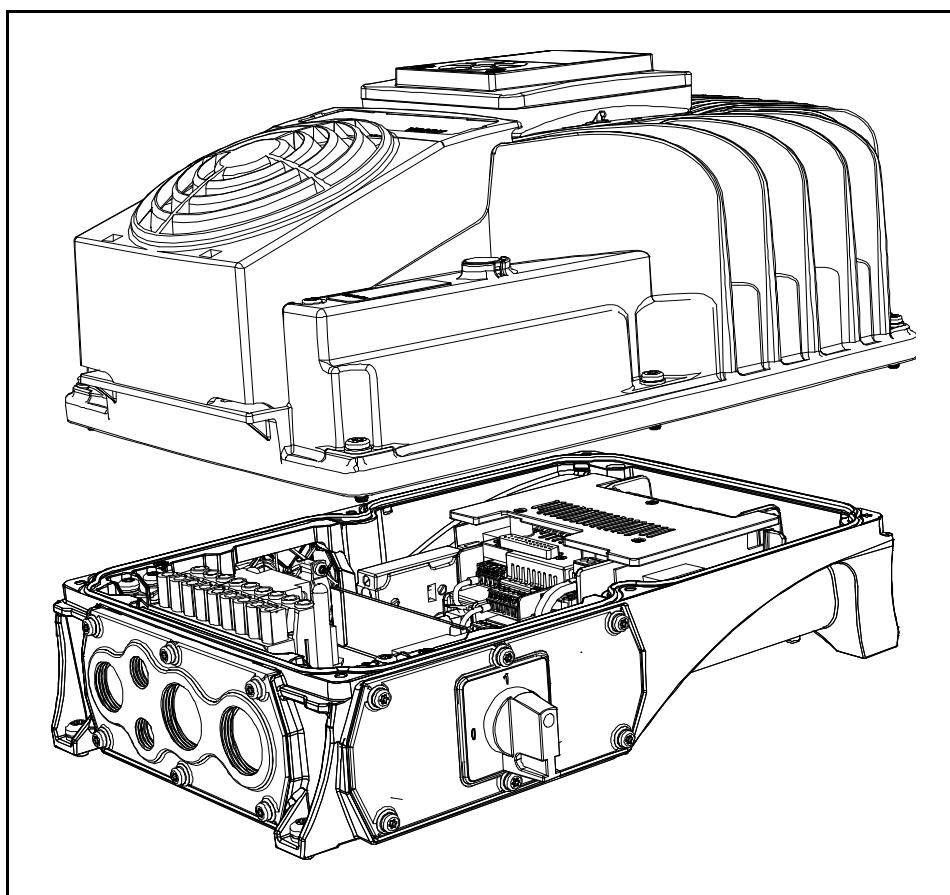


Рисунок 15. Отделение модулей (пример с ММ5).

### 3.3.1 Настенный монтаж

Преобразователь может быть установлен в вертикальной или горизонтальной позиции на стене, либо на любой другой относительно ровной поверхности, либо на корпусе прибора и зафиксирован винтами рекомендованными в Табл. 7.

Рекомендуемыми винтами или размерами болтов для MM4 является M5. Для MM5 - M6, а для MM6 - M8.

Корпус	Количество винтов	Размер винтов
MM4	4	M5
MM5	4	M6
MM6	4	M8

Таблица 7. Винты для настенного монтажа.

### 3.3.2 Монтаж на двигателе

Преобразователь также может быть установлен на двигателе (на верхней или на любой другой стороне двигателя). Преобразователь частоты оснащен системой охлаждения, не зависящей от двигателя. Установка на двигателе требует специальных адаптивных компонентов. Свяжитесь с дистрибьютором VACON® в вашем городе для получения дополнительной информации.

### 3.3.3 Раздельные модули

Для облегчения замены в случае выхода из строя подсистемы питания и управления заключены в две раздельные части, соединенные между собой через контактные клеммы:

- Силовая головка: радиатор, включая всю силовую электронику
- Клеммная коробка: блок, включающий в себя блок управления и силовые клеммы.

Прежде всего, клеммная коробка должна быть закреплена и выполнена прокладка кабелей. После этого силовая головка должна быть зафиксирована на клеммной коробке и закреплена при помощи специальных винтов (см. Табл. 8). Для гарантии указанной IP защиты **рекомендуемая величина крутящего момента составляет 2-3 Нм.**

Корпус	Количество винтов	Размер винтов
MM4	4	M5
MM5	6	M5
MM6	4	M6

Таблица 8. Винты для фиксации силовой головки к клеммной коробке.

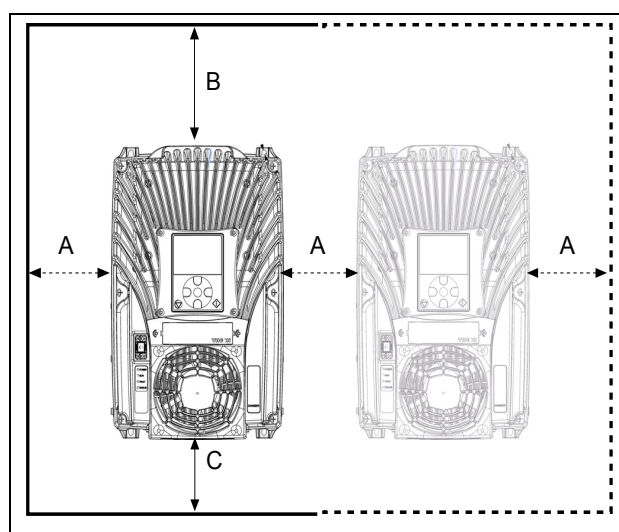
### 3.4 Охлаждение

Преобразователь частоты переменного тока производит тепло в процессе работы и охлаждается воздухом от вентилятора. Охлаждение не зависит от работы двигателя вентилятора.

Необходимо наличие достаточного свободного места возле преобразователя частоты переменного тока для обеспечения достаточной циркуляции воздуха и охлаждения. Наличие определенного свободного пространства может потребоваться в связи с различными моментами технического обслуживания.

Значения минимального свободного пространства, приведенные в Табл. 9 не должны быть превышены. Кроме того, важно убедиться в том, что температура охлаждающего воздуха не превышает максимальной температуры окружающей среды преобразователя.

Свяжитесь с дистрибьютором VACON® для получения дополнительной информации о необходимых зазорах в различных условиях установки.



Мин. зазор [мм]			
Тип	A	B	C
Все типы	80	160	60

Таблица 9. Миним. зазоры вокруг преобразователя.

A = Зазор слева и справа от преобразователя  
 B = Зазор сверху преобразователя  
 C = Зазор снизу преобразователя

Рисунок 16. Пространство для установки.

Тип	Требуемый охлаждающий воздух [м³/ч]
MM4	140
MM5	140
MM6	280

Таблица 10. Требуемый охлаждающий воздух.

Если вам необходима дополнительная информация, касающаяся системы охлаждения VACON® 100 X, свяжитесь с дистрибьютором VACON® в вашем городе.

## 4. ПРОКЛАДКА ПИТАЮЩИХ КАБЕЛЕЙ

Сетевые кабели подключаются к клеммам L1, L2 и L3, а кабели двигателя к клеммам, обозначенным как U, V и W. Смотрите схему соединения на Рис. 17. Смотрите также Табл. 11 рекомендаций кабелей для различных уровней ЭМС.

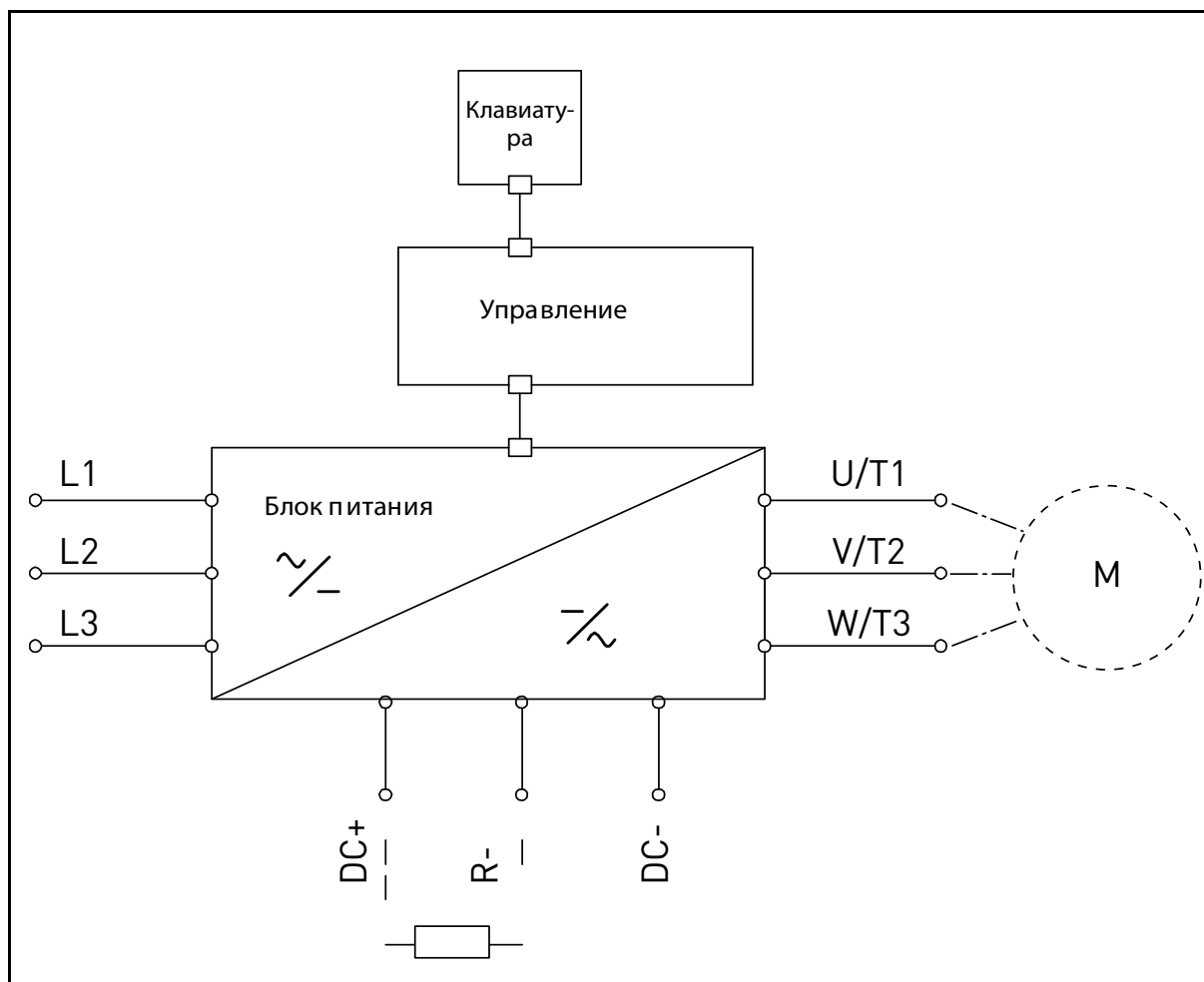


Рисунок 17. Схема соединений.

Используйте термостойкие кабели в соответствии с требованиями приложения. Кабели и предохранители должны быть выбраны в соответствии с номинальным ВЫХОДНЫМ током в преобразователе частоты переменного тока; данную информацию вы можете найти на заводской табличке.

Тип кабеля	Уровни ЭМС		
	1 окружающая среда	2 окружающая среда	
	Категория <b>C2</b>	Категория <b>C3</b>	Категория <b>C4</b>
Сетевой кабель	1	1	1
Кабель двигателя	3*	2	2
Кабель управления	4	4	4

Таблица 11. Кабели разных типов должны соответствовать стандартам.

- 1 = Питающий кабель предназначен для стационарного монтажа и определенного напряжения сети. Экранированный кабель не требуется (рекомендуется МСМК или аналог).
- 2 = Симметричный питающий кабель оснащен концентричной защитой провода и предназначен для определенного напряжения сети (рекомендуется МСМК или аналог). См. Рис. 18.
- 3 = Симметричный кабель питания оснащен компактным экраном с низким сопротивлением и предназначен для определенного напряжения сети [рекомендуется МССМК, ЕМСМК или аналог; рекомендуемое сопротивление кабеля (1...30 МГц) максимум 100 мОм/м]. См. Рис. 18.  
\*360° заземление экрана с кабельными сальниками в конце двигателя необходимы для уровня ЭМС C2.
- 4 = Экранированный кабель оснащен компактным экраном с низким сопротивлением (JAMAK, SAB/ÖZCuY-0 или аналог).

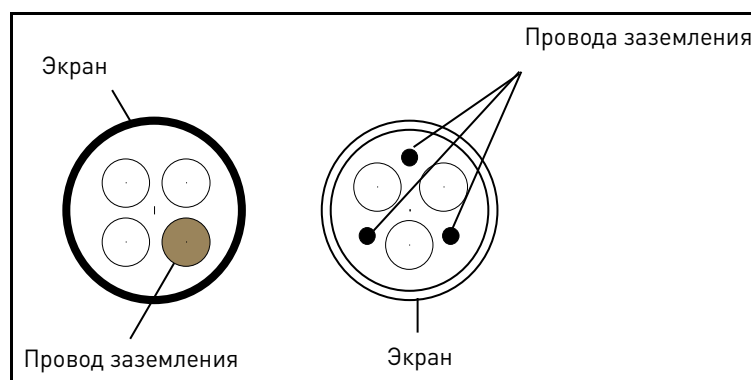


Рисунок 18.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Требования ЭМС выполняются с заводскими настройками коммутации частот (все корпуса).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если предохранительный выключатель подключен, защита ЭМС должна быть непрерывной по всему кабелю.

#### 4.1 Автоматический выключатель

Отключите преобразователь частоты через внешний автоматический выключатель. Вы должны установить переключатель между питанием и главными клеммами подключения.

При подключении входных клемм к источнику электропитания при помощи автоматического выключателя, убедитесь, что выключатель относится к **типу В или С** и убедитесь, что **мощность выключателя в 1.5 - 2 раза превышает номинальный ток инвертора** (см. Табл. 24 и Табл. 25).

**ПРИМЕЧАНИЕ:** ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ В УСТАНОВКАХ, В КОТОРЫХ ТРЕБУЕТСЯ C-UL. Рекомендуются только предохранители.

#### 4.2 UL стандарты при прокладке кабеля

Для удовлетворения требованиям UL (лаборатория по технике безопасности в США), используются утвержденные UL медные кабели с минимальной теплостойкостью +70/75°C. Используйте только провода 1 класса.

Блоки подходят для использования в цепях, способных поставлять не более 100 000 среднеквадратического симметричного тока, 600В переменного тока максимум, при наличии предохранителей T или J класса.



Интегральная полупроводниковая защита от короткого замыкания не обеспечивает защиту ответвленных цепей. Защита ответвленных цепей должна быть обеспечена в соответствии с **Национальными Электротехническими Нормативами** и любыми дополнительными нормативами конкретной страны.

---



### 4.3 Описание клемм

На следующих рисунках представлены силовые клеммы и типичные соединения в преобразователях частоты Vacon® 100X.

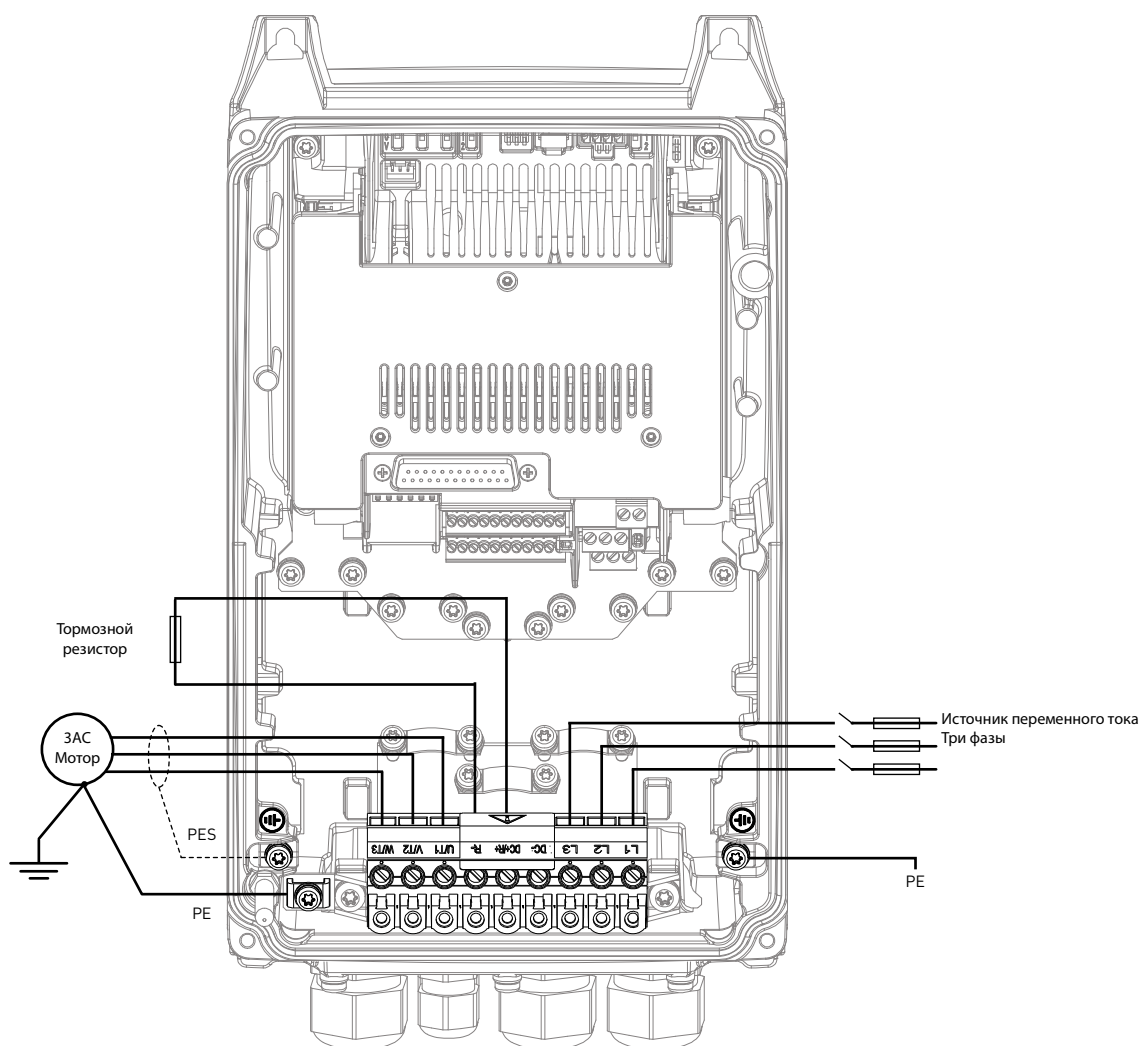


Рисунок 19.Соединения питания, MM4.

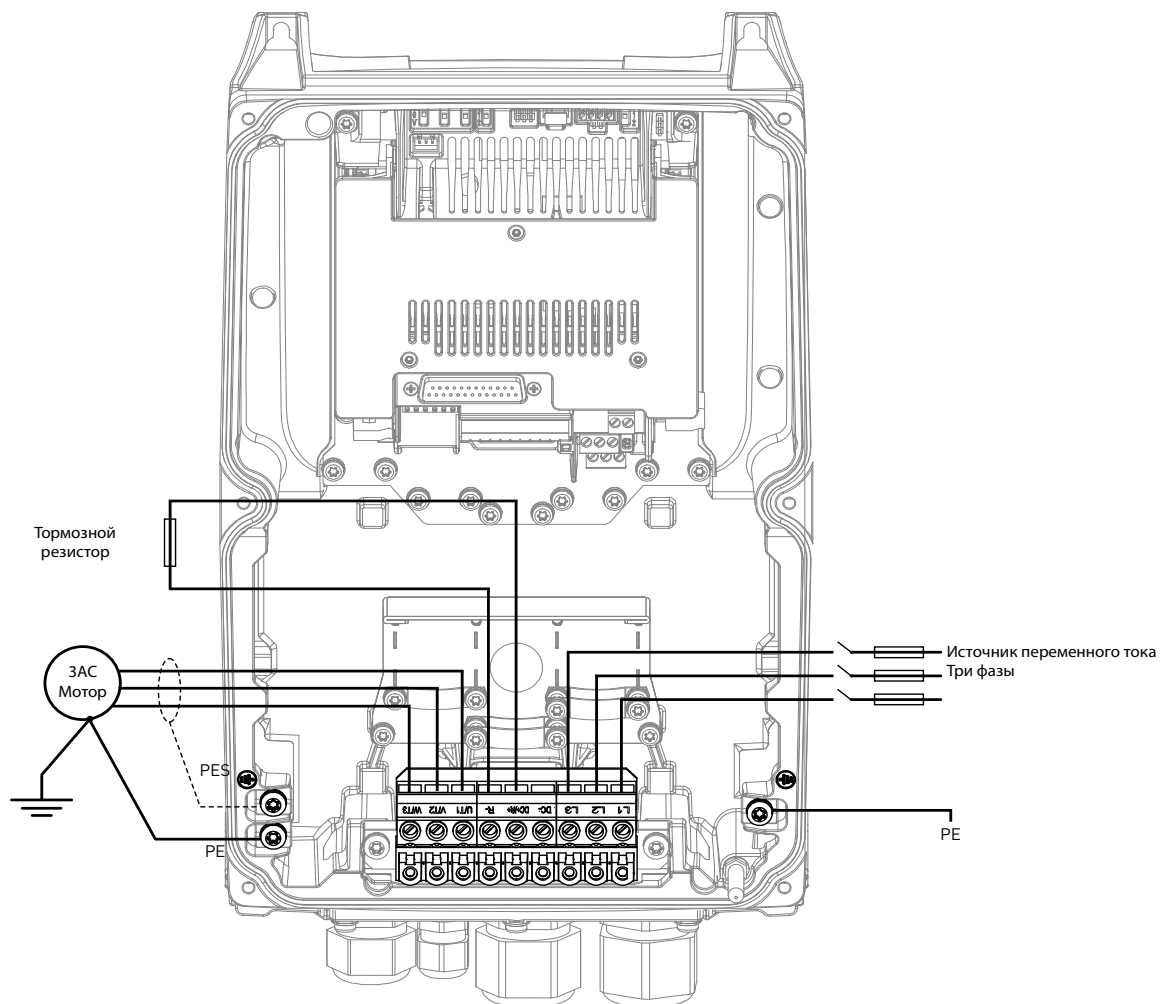


Рисунок 20. Соединения питания, MM5.

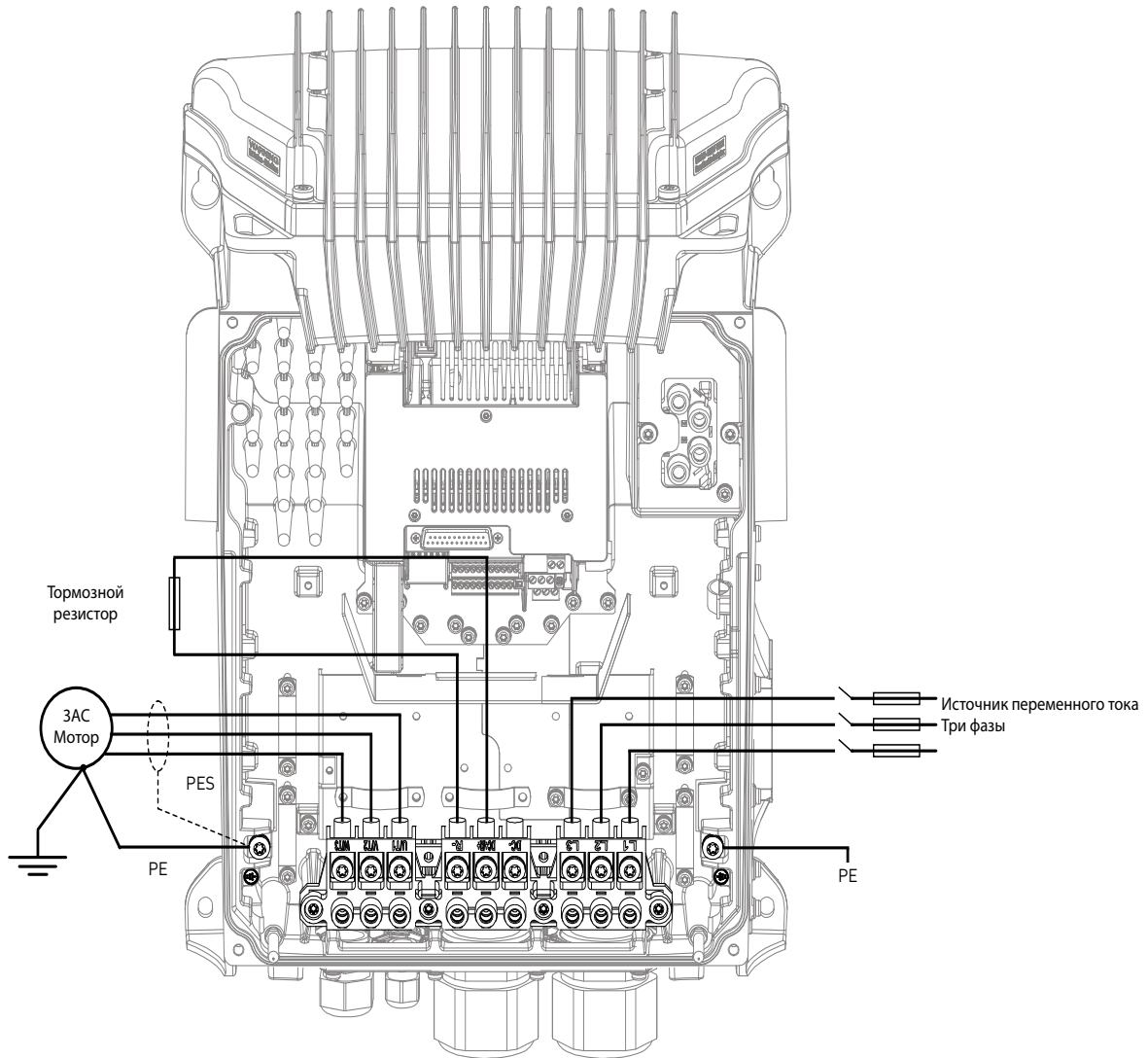


Рисунок 21. Соединения питания, MM6.

#### 4.4 Указание размеров кабелей и выбор кабелей

В Табл. 12 показаны минимальные размеры Си-кабелей и соответствующие размеры предохранителей.

Данные инструкции применимы только для случаев с одним двигателем и одним кабельным соединением преобразователя частоты переменного тока и двигателя. В любом другом случае, обратитесь на завод-изготовитель для получения дополнительной информации.

##### 4.4.1 Размеры кабелей и предохранителей, корпуса MM4 - MM6

Рекомендуются предохранители модели gG/gL (IEC 60269-1) или класса T (UL & CSA). Номинальное напряжение предохранителя должно быть выбрано в зависимости от сети питания. Окончательный выбор должен быть сделан в соответствии с местными правилами и условиями монтажа и с учетом технических характеристик кабелей. Нельзя использовать предохранители, размеры которых больше рекомендованных.

Проверьте, что время работы предохранителя составляет менее 0.4 секунд. Время работы зависит от типа предохранителя и сопротивления цепи питания. Обратитесь на завод-изготовитель по вопросу о быстро срабатываемых предохранителях. VACON® также предлагает рекомендации касательно высокоскоростных диапазонов предохранителей J (UL & CSA), aR (UL recognized, IEC 60269-4) и gS (IEC 60269-4).

Корпус	Тип	I <sub>Вход</sub> [А]	Предохранитель (gG/gL) [А]	Сетевой кабель и кабель двигателя Cu [мм <sup>2</sup> ]	Размер кабеля с клеммой	
					Сетевая клемма [мм <sup>2</sup> ]	Клемма заземления [мм <sup>2</sup> ]
MM4	0003 4 - 0004 4	3.4 - 4.6	6	3*1.5+1.5	0.5—10 сплошной 0.5—6 многожильный	M4 круглая клемма или 1—6
	0007 2 - 0008 2 0005 4 - 0008 4	6.0 - 7.2 5.4 - 8.1	10	3*1.5+1.5	0.5—10 сплошной 0.5—6 многожильный	M4 круглая клемма или 1—6
	0011 2 - 0012 2 0009 4 - 0012 4	9.7 - 10.9 9.3 - 11.3	16	3*2.5+2.5	0.5—10 сплошной 0.5—6 многожильный	M4 круглая клемма или 1—6
MM5	0018 2 0016 4	16.1 15.4	20	3*6+6	0.5—16 сплошной или многожильный	M5 круглая клемма или 1—10
	0024 2 0023 4	21.7 21.3	25	3*6+6	0.5—16 сплошной или многожильный	M5 круглая клемма или 1—10
	0031 2 0031 4	27.7 28.4	32	3*10+10	0.5—16 сплошной или многожильный	M5 круглая клемма или 1—10
MM6	0038 4	36.7	40	3*10+10	M6 круглая клемма	M6 круглая клемма
	0048 2 0046 4	43.8 43.6	50	3*16+16	M6 круглая клемма	M6 круглая клемма
	0062 2 0061 4	57.0 58.2	63	3*25+16	M6 круглая клемма	M6 круглая клемма
	0072 4	67.5	80	3*35+16	M6 круглая клемма	M6 круглая клемма

Таблица 12. Размеры кабелей и предохранителей для VACON® 100 X.

Размеры клеммы предназначены для 1 проводника. Для ММ6, макс. диаметр круглой клеммы составляет 14 мм. Выбор размера кабеля основан на критериях Международного Стандарта IEC60364-5-52: Кабели должны иметь ПВХ изоляцию; максимальное количество параллельных кабелей составляет 9.

При параллельном использовании кабелей, **СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ**, что требования как к площади поперечного сечения, так и к максимальному количеству кабелей должны быть соблюдены. Для получения важных сведений, касательно заземляющего проводника, смотрите параграф Заземление и защита от замыкания стандарта.

Для изменения коэффициентов для каждой температуры, смотрите Международный Стандарт IEC60364-5-52.

#### 4.4.2 Размеры кабелей и предохранителей, корпуса ММ4 - ММ6, Северная Америка

Рекомендуются предохранители модели gG/gL (IEC 60269-1) или класса Т (UL & CSA). Номинальное напряжение предохранителя должно быть выбрано в зависимости от сети питания. Окончательный выбор должен быть сделан в соответствии с местными правилами и условиями монтажа и с учетом технических характеристик кабелей. Нельзя использовать предохранители, размеры которых больше рекомендованных.

Проверьте, что время работы предохранителя составляет менее 0.4 секунд. Время работы зависит от типа предохранителя и сопротивления цепи питания. Обратитесь на завод-изготовитель по вопросу о быстро срабатываемых предохранителях. VACON® также предлагает рекомендации касательно высокоскоростных диапазонов предохранителей J (UL & CSA), aR (UL recognized, IEC 60269-4) и gS (IEC 60269-4).

Корпус	Тип	I <sub>Вход</sub> [A]	Предохранитель (класс T) [A]	Сетевой кабель и кабель двигателя Cu	Размер кабеля с клеммой	
					Сетевая клемма	Клемма заземления
ММ4	0003 4 - 0004 4	3.4 - 4.6	6	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 М4 круглая клемма
	0007 2 - 0008 2 0005 4 - 0008 4	6.0 - 7.2 5.4 - 8.1	10	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 М4 круглая клемма
	0011 2 0009 4	9.7 9.3	15	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 М4 круглая клемма
	0012 2 0012 4	10.9 11.3	20	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 М4 круглая клемма
ММ5	0018 2 0016 4	16.1 15.4	25	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 М5 круглая клемма
	0024 2 0023 4	21.7 21.3	30	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 М5 круглая клемма
	0031 2 0031 4	27.7 28.4	40	AWG8	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 М5 круглая клемма
ММ6	0038 4	36.7	50	AWG4	AWG13-AWG0 М6 круглая клемма	AWG13-AWG2 М6 круглая клемма
	0048 2 0046 4	43.8 43.6	60	AWG4	AWG13-AWG0 М6 круглая клемма	AWG13-AWG2 М6 круглая клемма
	0062 2 0061 4	57.0 58.2	80	AWG4	AWG13-AWG0 М6 круглая клемма	AWG13-AWG2 М6 круглая клемма
	0072 4	67.5	100	AWG2	AWG9-AWG2/0 М6 круглая клемма	AWG9-AWG2/0 М6 круглая клемма

Таблица 13. Размеры кабелей и предохранителей для VACON® 100 X.

Выбор размера кабеля основан на критериях **Underwriters' Laboratories UL508C**: Кабели должны иметь ПВХ изоляцию; Макс. температура окружающей среды +40 °C (104 °F), макс. температура поверхности кабеля +70/+75 °C (158/167 °F); используйте только кабели с концентрическим медным экраном; максимальное количество параллельных кабелей составляет 9.

При параллельном использовании кабелей, **СЛЕДУЕТ ПОМНИТЬ**, что требования как к площади поперечного сечения, так и к максимальному количеству кабелей должны быть соблюдены. Для получения важных сведений, касательно заземляющего проводника, смотрите стандарт Underwriters' Laboratories UL508C. Для изменения коэффициентов для каждой температуры, смотрите стандарт **Underwriters' Laboratories UL508C**.

#### **4.4.3 Кабели тормозного резистора**

Преобразователи частоты переменного тока VACON® 100 X оснащены клеммами для опционального внешнего тормозного резистора. Данные клеммы обозначены DC+/R+ и R-. См. Табл. 27 и Табл. 28 номинальных значений резистора.

#### **4.4.4 Кабели управления**

Для получения информации относительно кабелей управления, смотрите главу БЛОК УПРАВЛЕНИЯ.

### 4.5 Установка кабеля

- Перед запуском проверьте, что никакие компоненты преобразователя частоты переменного тока не находятся под напряжением. Внимательно изучите требования о мерах предосторожности в главе 1.
- Расположите кабели двигателя как можно дальше от других кабелей.
- Избегайте параллельного расположения кабелей в длинных параллелях с другими кабелями.
- Если кабели двигателя расположены параллельно с другими кабелями, обратите внимание на минимальное допустимое расстояние между кабелями двигателя и другими кабелями, представленное в таблице ниже.

Расстояние между кабелями, [м]	Экранированный кабель, [м]
0.3	≤ 50
1.0	≤ 200

- Данные расстояния также подходят для определения расстояния между кабелями двигателя и сигнальными кабелями в других системах.
- Максимальная длина для кабелей двигателя (экранированных) составляет 100 м (MM4) и 150 м (MM5 и MM6).
- Кабели двигателя должны пересекаться с другими кабелями под углом 90 градусов.
- Если необходимо провести проверку изоляции кабеля, смотрите параграф Проверки изоляции кабеля и двигателя.

Начните установку кабеля согласно нижеприведенным инструкциям:

**1** Отделите двигатель и демонтируйте сетевые кабели в соответствии с рекомендациями ниже.

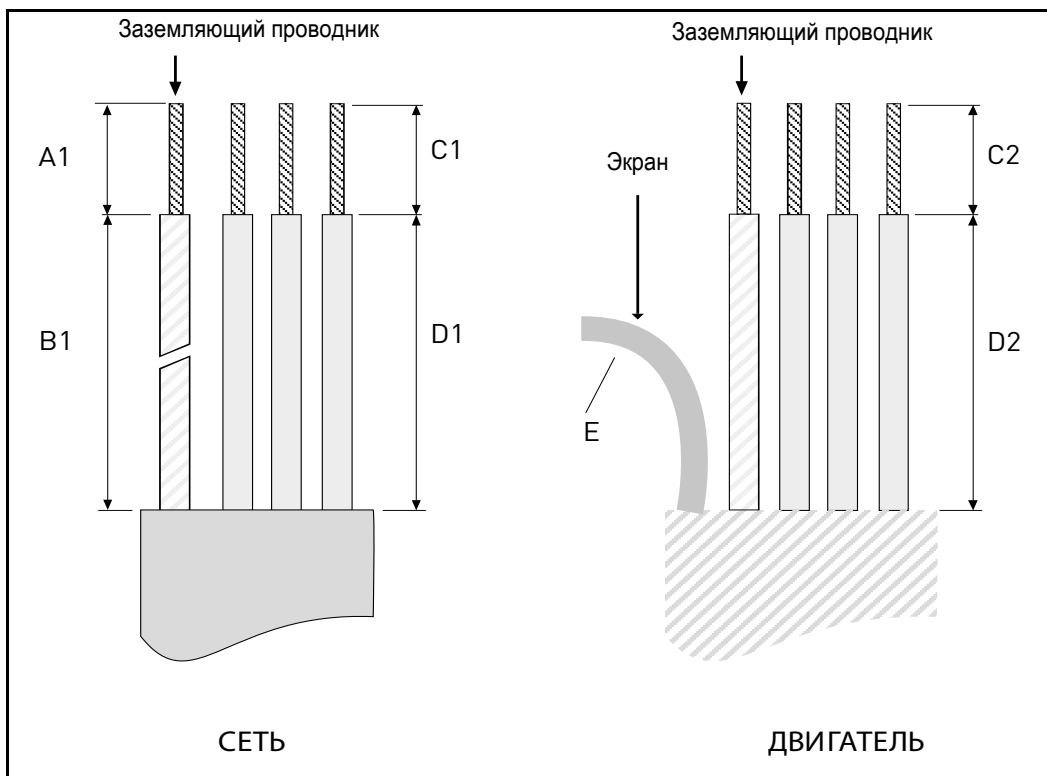


Рисунок 22. Разделение кабелей.

Корпус	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MM4	15	70	10	30	7	30	как можно короче
MM5	20	70	10	40	10	40	
MM6	20	90	15	60	15	60	

Таблица 14. Длина отделения кабелей [мм].

Установка ИЕС:

<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Снимите пластину кабельного ввода. Система кабельного ввода включает в себя пластину кабельного ввода (смотрите рисунок ниже) и кабельные сальники. В пластине кабельного ввода есть несколько отверстий для кабелей с метрической резьбой ISO.</li> <li>Открывайте только те входные отверстия, через которые необходимо провести кабели.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выберите подходящие кабельные сальники в соответствии с размером преобразователя и кабеля, как показано на следующих рисунках.</li> </ul>

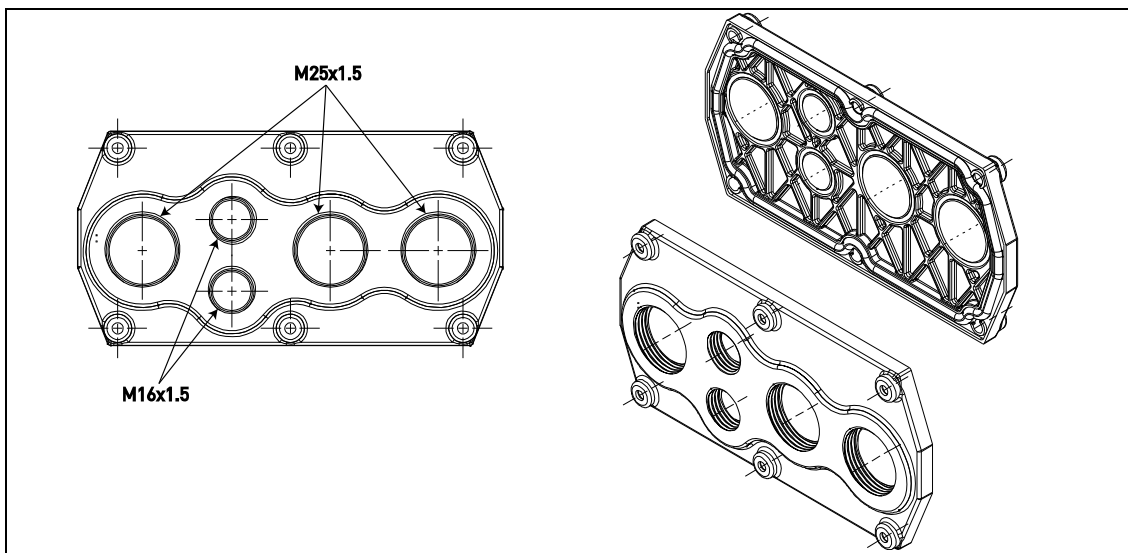


Рисунок 23. Пластина кабельного ввода, MM4.

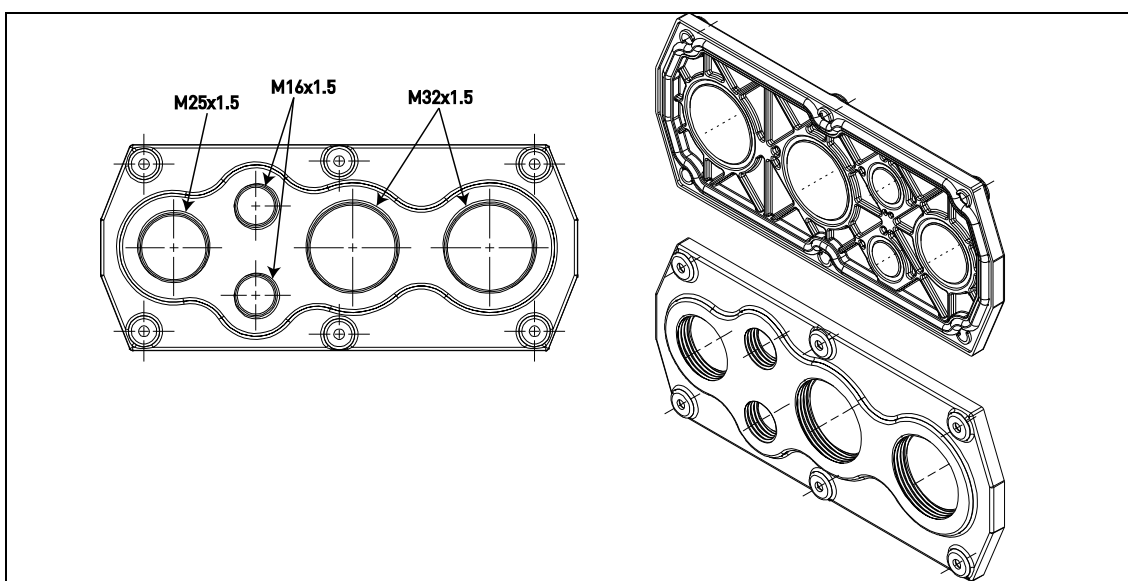


Рисунок 24. Пластина кабельного ввода, MM5.



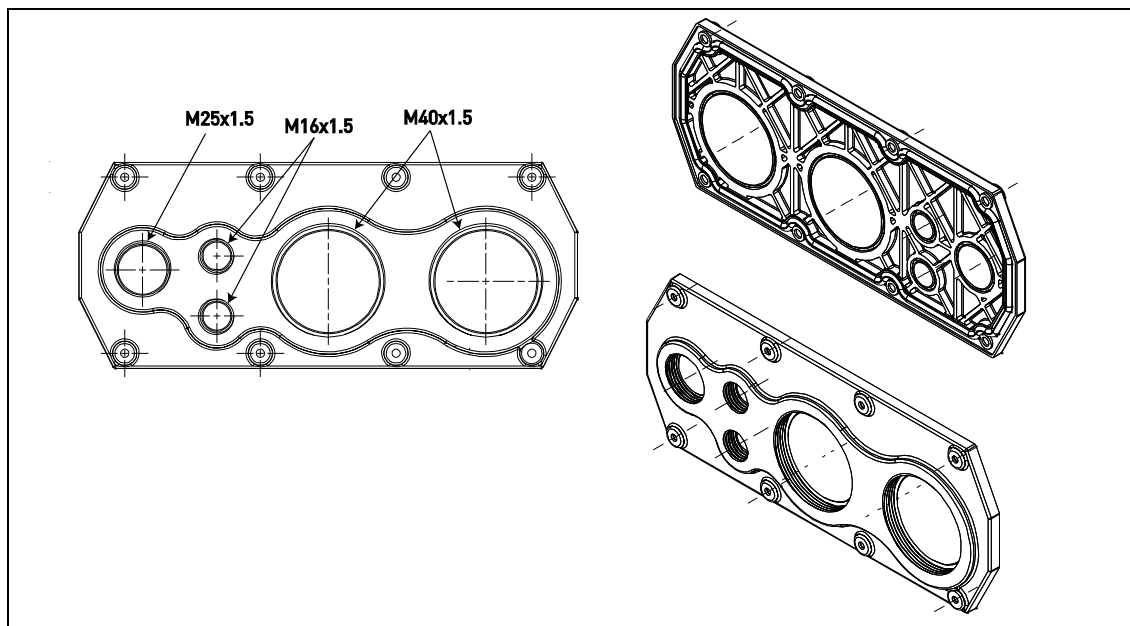


Рисунок 25. Пластина кабельного ввода, ММ6.

4

- Кабельные сальники должны быть изготовлены из пластика. Они используются для герметизации кабелей, проходящих через пластины, для обеспечения соразмерных характеристик корпуса, через который проходит кабель.

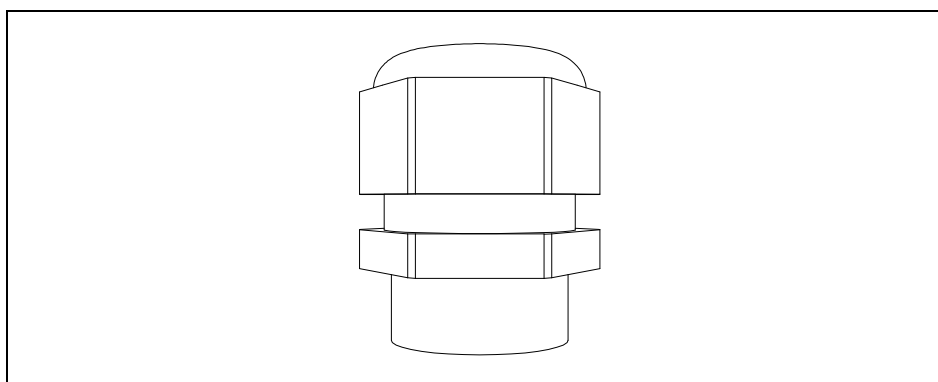


Рисунок 26. Кабельный сальник.



Рекомендуется использовать только пластиковые кабельные сальники. При необходимости использования металлических кабельных сальников, необходимо соблюдать все требования к системе изоляции и защитному заземлению в соответствии с национальными электротехническими нормативами и IEC 61800-5-1.

5

- Закрутите кабельные сальники в отверстия пластины кабельного ввода надлежащим моментом, как показано в Табл. 15.

Моменты затяжки кабельных сальников:

Корпус	Тип винта сальника [метрич.]	Момент затяжки [Нм]/[lb-in.]	
		[Нм]	lb-in.
<b>MM4</b>	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5
<b>MM5</b>	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5
	M32	7.0	62.1
<b>MM6</b>	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5
	M40	10.0	88.7

Таблица 15. Момент затяжки и размеры кабельных сальников.

#### Установка UL:

<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для подсоединения трубопроводов NPT к Vacon®100X, используйте опционную металлическую пластину кабельного ввода (включена в - опцию R02) для соответствия нормативам установки UL.</li> <li>• Одна металлическая изоляционная пластина с дополнительными принадлежностями (винты и прокладка) поставляется в отдельном комплекте с преобразователем частоты переменного тока. Дополнительная информация представлена на следующих рисунках.</li> </ul>
----------	---

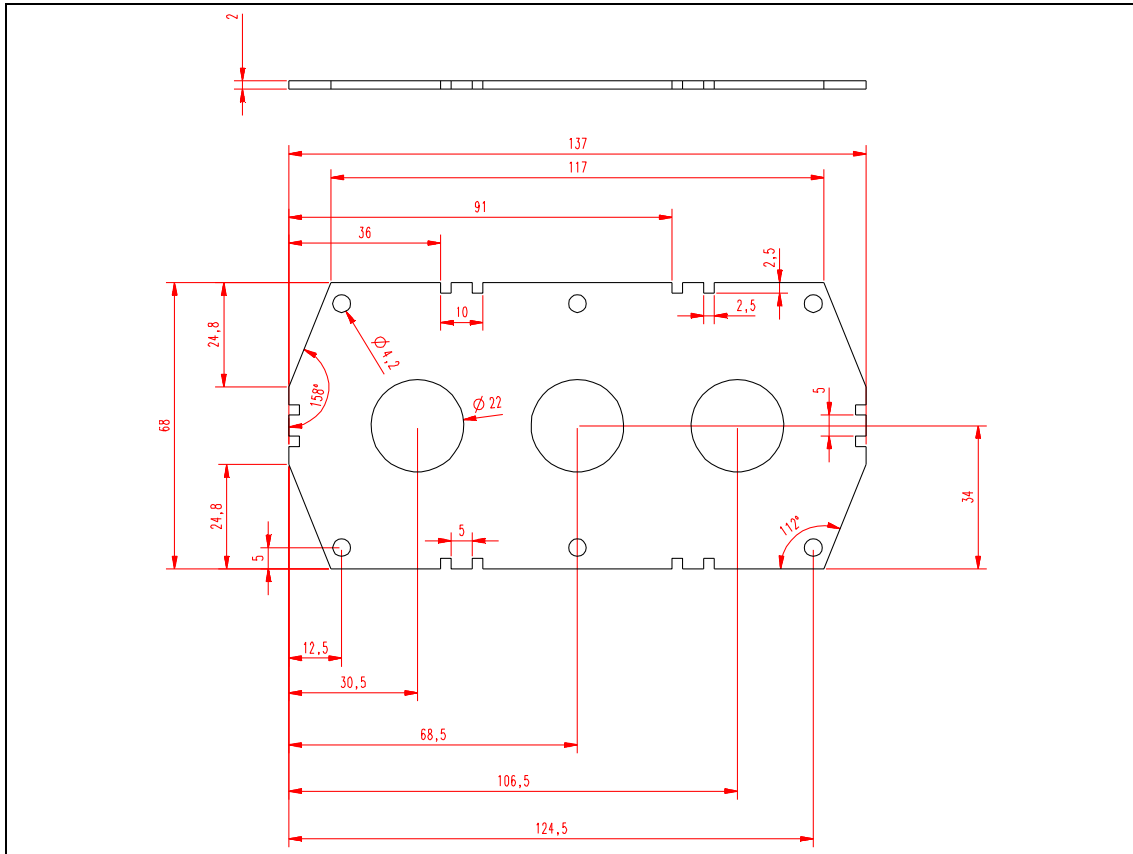


Рисунок 27. Пластина кабельного ввода, MM4 установка UL.

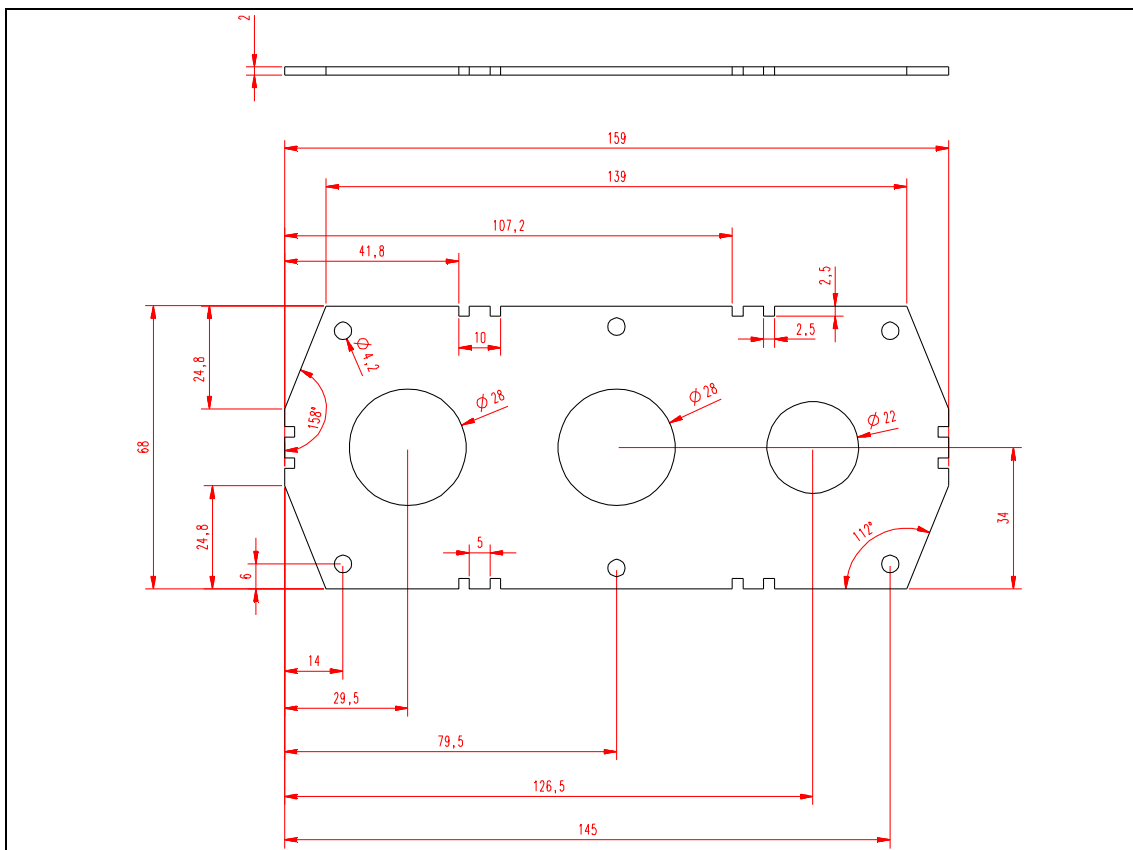


Рисунок 28. Пластина кабельного ввода, MM5 установка UL.

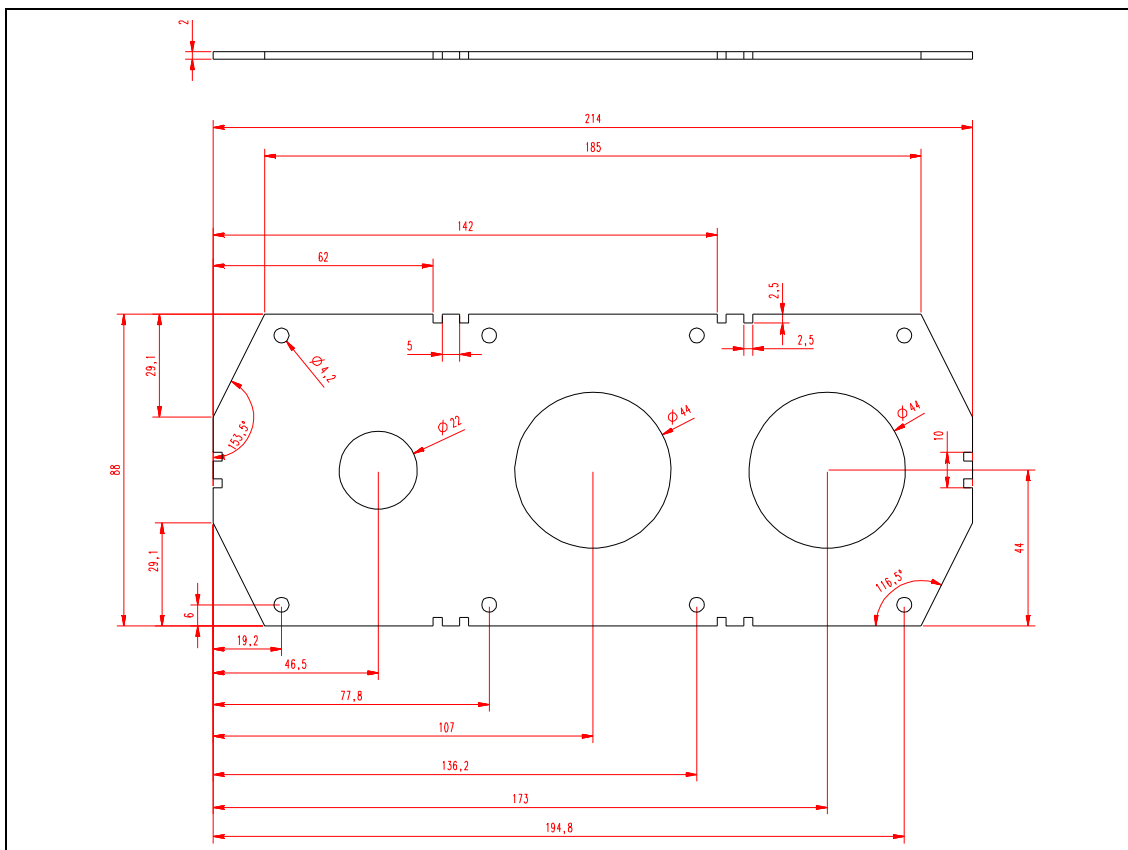


Рисунок 29. Пластина кабельного ввода, MM6 установка UL.

<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Все (3) отверстия клеммной коробки закрываются стандартными пластиковыми пластинами с метрической резьбой.</li> </ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металлическая пластина кабельного ввода для установки UL должна устанавливаться на место одной из стандартных пластиковых пластин кабельного ввода, поставляемых в стандартном пакете по умолчанию. Металлическая пластина кабельного ввода оснащена тремя нерезьбовыми соединениями: вводная линия, двигатель и вводы/выводы, пластина может быть установлена только с левой и правой стороны преобразователя частоты переменного тока.</li> </ul>
<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Может использоваться гибкий или жесткий кабельный трубопровод.</li> <li>• Используйте надлежащие фитинги для соединения и терминирования жесткого кабельного трубопровода, это также защищает его от повреждений.</li> <li>• Правильный выбор электротехнических материалов трубопровода, фитингов, а также установки важны для обеспечения безопасных электрических соединений.</li> </ul>
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обычно с кабельными трубопроводами используются фитинги с фиксирующими винтами; они обеспечивают прочные соединения, выдерживающие IP класс преобразователя частоты переменного тока.</li> </ul>


Установка кабеля:

<b>11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Пропустите кабели (питающий кабель, кабель двигателя, кабель тормозного резистора и кабели ввода/вывода) через кабельный трубопровод (UL соединения) или кабельные сальники (IEC соединения) и пластины ввода.</li> </ul>
<b>12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отсоедините кабельные зажимы и клеммы заземления.</li> </ul>
<b>13</b>	<p>Подсоедините отделенные кабели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Обнажите экран обоих кабелей для выполнения 360-градусного соединения с зажимом кабеля (переверните экран на пластиковую крышку кабеля и соедините).</li> <li>Подключите фазовые провода питания и кабели двигателя к соответствующим клеммам.</li> <li>Сделайте оплетку оставшейся части экранированного кабеля и заземлите с зажимом. Сделайте оплетку такой длины, чтобы она доставала до клемм - не длиннее.</li> </ul>

Крутящий момент затяжки клемм кабеля:

Корпус	Тип	Крутящий момент [Нм]/[lb-in.] Силовые клеммы и клеммы двигателя		Крутящий момент [Нм]/[lb-in.] заземляющие зажимы ЭМС		Крутящий момент [Нм]/[lb-in.] Заземляющие клеммы	
		[Нм]	lb-in.	[Нм]	lb-in.	[Нм]	lb-in.
<b>MM4</b>	0007 2 - 0012 2 0003 4 - 0012 4	1.2—1.5	10.6—13.3	1.5	13.3	2.0	17.7
<b>MM5</b>	0018 2 - 0031 2 0016 4 - 0031 4	1.2—1.5	10.6—13.3	1.5	13.3	2.0	17.7
<b>MM6</b>	0048 2 - 0062 2 0038 4 - 0072 4	4—5	35.4—44.3	1.5	13.3	2.0	17.7

Таблица 16. Крутящие моменты затяжки клемм.

<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте соединение кабеля заземления с двигателем и с клеммами преобразователя частоты переменного тока, обозначенными .</li> </ul>
-----------	---

## 5. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ

Демонтируйте силовую головку с преобразователя для доступа к клеммной коробке с клеммами управления.

Блок управления преобразователя частоты переменного тока состоит из платы управления и дополнительных (опциональных) плат, подсоединенных к гнездовым разъемам на плате управления. Расположение плат, клемм и переключателей представлено на Рис. 30 ниже.

Номер	Значение
1	Клеммы управления 1-11 (см раздел 5.1.2)
2	Клеммы управления 12-30, А-В (см раздел 5.1.2)
3	Клеммы реле (см раздел 5.1.2)
4	Ввод термистора (см раздел 5.1.2)
5	Клеммы STO
6	Микропереключатели
7	Клемма Ethernet (см chapter раздел 5.2.1)
8	Опциональные платы

Таблица 17. Расположение компонентов в блоке управления.

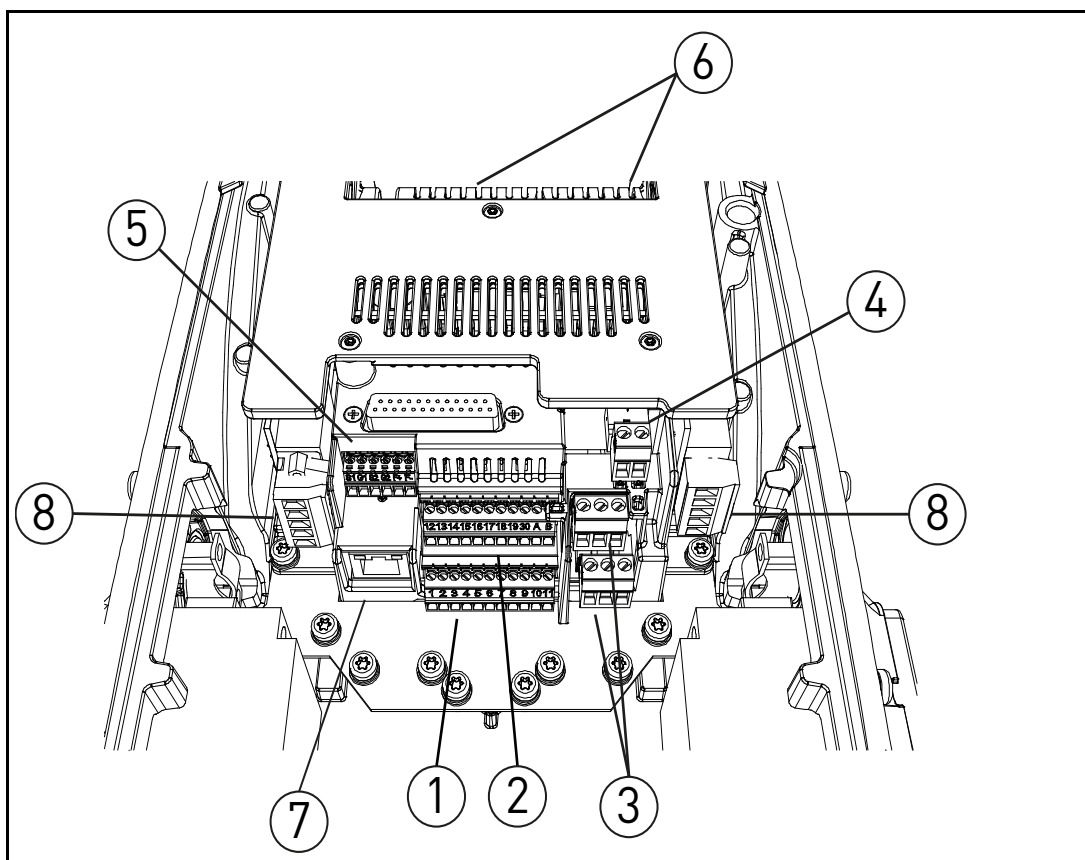


Рисунок 30. Расположение компонентов в блоке управления.

Поставленный с завода блок управления преобразователя частоты переменного тока оснащен стандартным управляющим интерфейсом - клеммами управления и реле блока управления - если не заказано иное. На следующих страницах представлено расположение клемм управления ввода и вывода, а также клемм реле, общей схемы подключения и описание контрольных сигналов.

Плата управления может иметь внешнее питание (+24VDC, макс. 1000мА, ±10%) при подключении внешнего источника питания к клемме #30, см. раздел 5.1.2. Данное напряжение является достаточным для настройки параметров и для поддержания работы блока управления. Заметим, однако, что измерения в главной цепи (т.е. напряжение звена цепи постоянного тока, температура блока) невозможны, если сеть отключена.

### 5.1 Прокладка кабелей в блоке управления

Основное расположение клеммной коробки показано на Рис. 31 ниже. Панель управления оснащена 22 зафиксированными клеммами управления ввода/вывода и релейной платой 6+2. Кроме того, на рисунке ниже представлены клеммы для функционирования безопасного снятия крутящего момента электродвигателя (STO) (см. раздел 9.). Описания сигналов даны в Табл. 19.

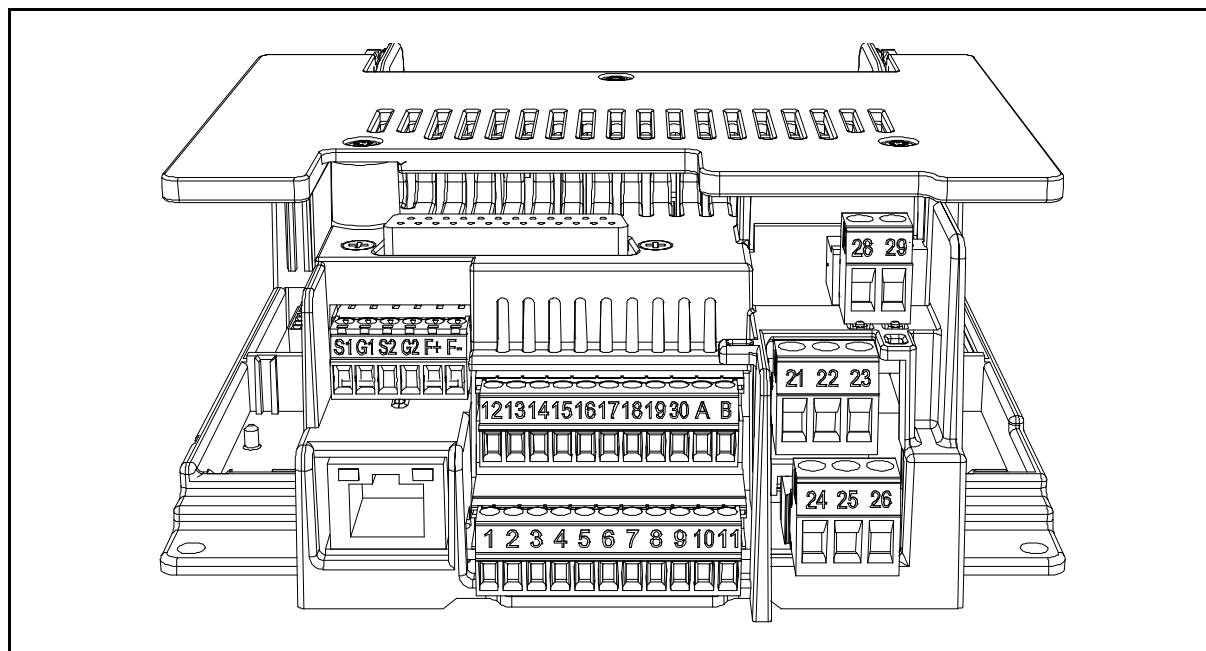


Рисунок 31. Клеммы управления.

#### 5.1.1 Размер кабелей управления

Кабели управления должны быть как минимум 0.5 мм<sup>2</sup>, экранированными многожильными кабелями, см. Табл. 18. Максимальное сечение провода с клеммой составляет 2.5 мм<sup>2</sup> для клемм реле и 1.5 мм<sup>2</sup> для других клемм.

Крутящий момент затяжки клемм управления и клемм релейной платы представлены в Табл. 18.

Винтовая клемма	Момент затяжки	
	Нм	lb-in.
Клеммы ввода/вывода и клеммы STO (винт M2)	0.5	4.5
Клеммы реле (винт M3)	0.5	4.5

Таблица 18. Крутящий момент затяжки кабелей управления.

### 5.1.2 Стандартные клеммы ввода/вывода

Клеммы стандартных вводов /выводов и реле описаны ниже. Для получения дополнительной информации относительно соединений, смотрите раздел 7.

Клеммы, показанные на затемненном фоне, предназначены для сигналов с дополнительными функциями и выбираются с помощью микропереключателей. Для получения дополнительной информации смотрите раздел 5.1.5 и раздел 5.1.6.

Таблица 19. Пример сигналов клемм управления вводов/выводов и соединения.

Стандартный ввод/вывод			
	Клемма	Сигнал	
	1	+10 Vref	Опорный выходной сигнал
	2	AI1+	Аналоговый вход, напряжение или ток
	3	AI1-	Общий аналоговый вход
	4	AI2+	Аналоговый вход, напряжение или ток
	5	AI2-	Общий аналоговый вход
	6	24Vout	24В всп напряжение
	7	GND	Заземл. ввода/вывода
	8	DI1	Цифровой вход 1
	9	DI2	Цифровой вход 2
	10	DI3	Цифровой вход 3
	11	CM	Общее для DI1-DI6*
	12	24Vout	24В всп напряжение
	13	GND	Заземл. ввода/вывода
	14	DI4	Цифровой вход 4
	15	DI5	Цифровой вход 5
	16	DI6	Цифровой вход 6
	17	CM	Общее для DI1-DI6*
	18	AO1+	Аналоговый выход, напряжение или ток
	19	AO-/GND	Общий аналоговый выход
	30	+24 Vin	24В всп входн напряж
	A	RS485	Послед. шина, отриц.
	B	RS485	Послед. шины, полж.

\*. Может быть изолированным относительно земли, смотрите раздел 5.1.6.



### 5.1.3 Клеммы ввода реле и термистора

Таблица 20. Пример сигналов клемм ввода/вывода клемм реле и термистора и соединения.

От стандартного ввода / вывода		Реле и термистор		
		Клемма	Сигнал	
От клеммы #6 L — RUN — L		21	R01/1	Выход реле 1
		22	R01/2	
		23	R01/3	
От клеммы #13 L — L — L		24	R02/1	Выход реле 2
		25	R02/2	
		26	R02/3	
		28	TI1+	Ввод термистора
		29	TI1-	

### 5.1.4 Клеммы безопасного снятия крутящего момента электродвигателя (STO)

Для получения более подробной информации относительно функциональности безопасного снятия крутящего момента электродвигателя (STO), смотрите раздел 9.

Таблица 21. Сигналы клемм ввода/вывода для функций STO.

Клеммы безопасного снятия крутящего момента электродвигателя	
Клемма	Сигнал
S1	Изолированный цифровой вход 1 (чередующиеся полярности); +24В ±20% 10...15мА
G1	
S2	Изолированный цифровой вход 2 (чередующиеся полярности); +24В ±20% 10...15мА
G2	
F+	Изолированный обратный сигнал (ВНИМАНИЕ! Соблюдайте полярность); +24В ±20%
F-	Изолированный обратный сигнал (ВНИМАНИЕ! Соблюдайте полярность); GND

### 5.1.5 Выбор функций разъема с микропереключателями

Преобразователь частоты переменного тока VACON® 100 X оснащен пятью так называемыми микропереключателями, выполняющими по три функциональных выбора каждый. Затемненные клеммы в Табл. 19 могут быть функционально изменены при помощи микропереключателей. Переключатели имеют три позиции: С, 0 и V. Переключатель в позиции "С" означает, что ввод или вывод установлены в режим тока. Переключатель в позиции "V" означает режим напряжения. Средняя позиция "0" предназначена для режима теста. См. расположение переключателей на Рис. 32 и выполните надлежащий выбор в соответствии с вашими требованиями. Заводские значения по умолчанию: AI1 = V; AI2 = С, AO = С.

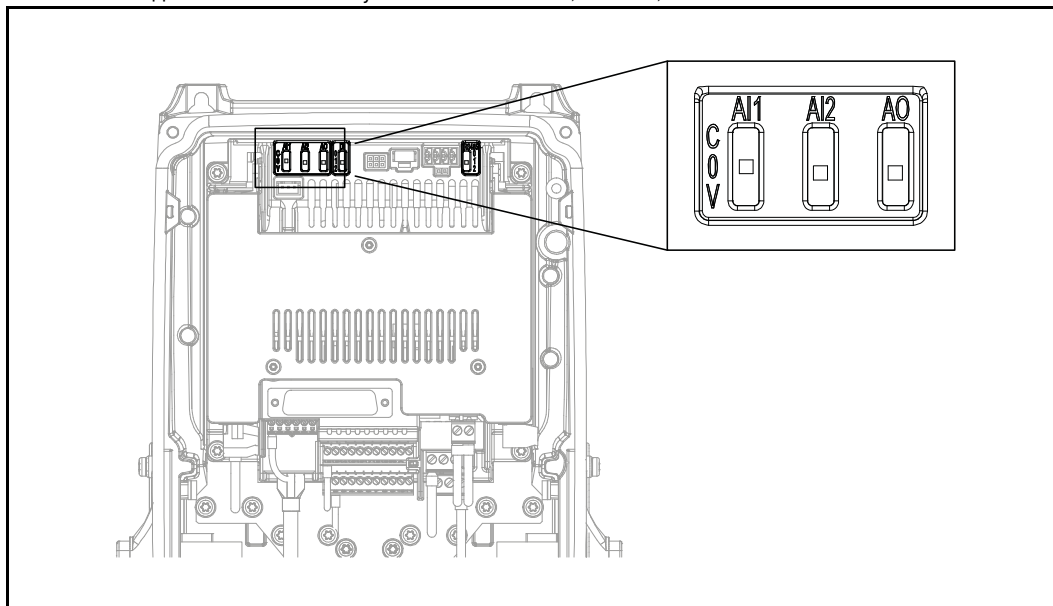
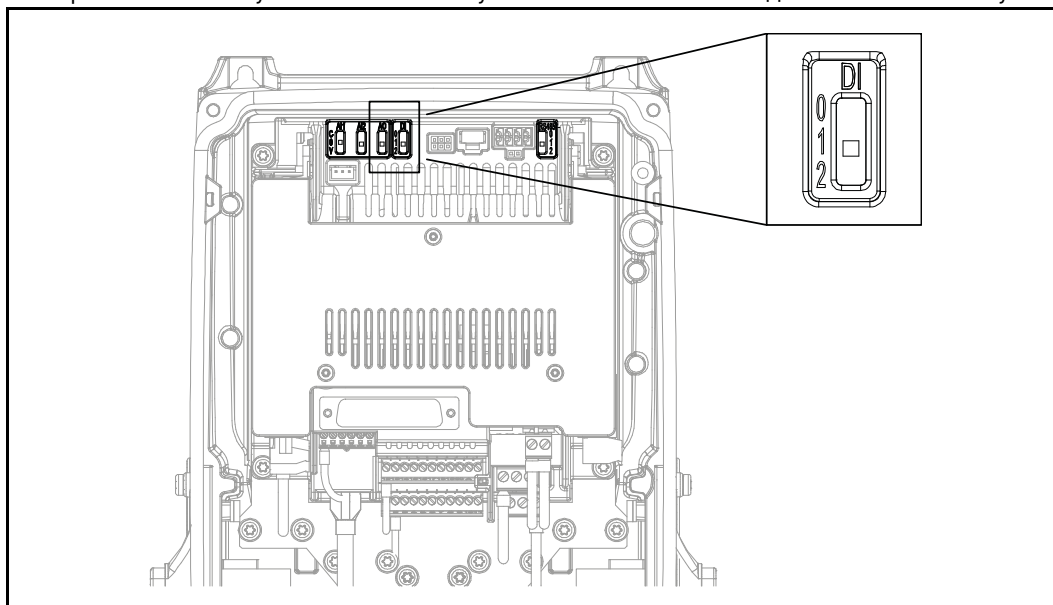


Рисунок 32. Микропереключатели для аналоговых вводов и аналогового вывода.

### 5.1.6 Изолирование цифровых входов относительно земли

Цифровые входы (клеммы 8-10 и 14-16) на стандартной плате ввода/вывода могут быть изолированы относительно земли путем установки микропереключателя в позицию '0'. Переключатель в позиции "1" означает, что общие точки цифрового входа были подсоединены к напряжению в 24В (отрицательная логика). Переключатель в позиции "2" означает, что общие точки цифровых входов были подсоединены к заземлению (положительная логика). См. Рис. 33. Найдите переключатель и установите его в нужное положение. Заводское значение по умолчанию



2.

Рисунок 33. Микропереключатель цифровых вводов.

### 5.1.7 Терминирование шины соединения RS485

Данный микропереключатель относится к соединению RS485. Используется для терминирования шины. Терминирования шины должны быть установлены на первое и последнее устройство сети. Переключатель в позиции "0" означает, что оконечный резистор с сопротивлением 120 Ом подсоединен и терминирование шины установлено. Переключатель в позиции "1" означает, что нагрузочный и согласующий резисторы с сопротивлением 10 кОм подсоединены для смещения. Переключатель в позиции "2" означает, что резисторы смещения не подключены. Заводское значение по умолчанию 2. См. Рис. 34.

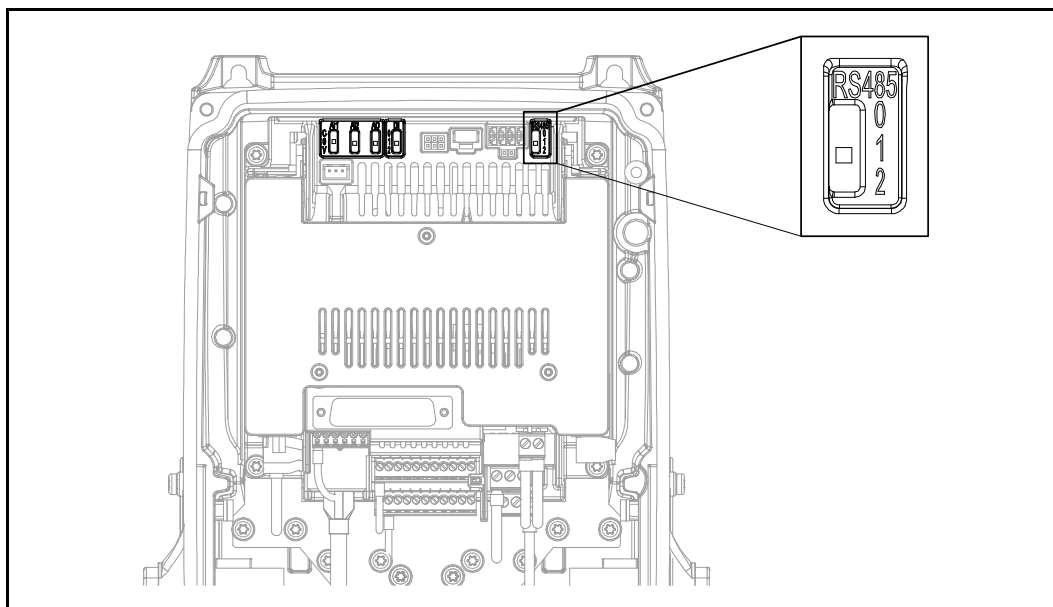


Рисунок 34. Микропереключатель RS485.

## 5.2 Соединение кабелей ввода/вывода и интерфейсной шины

Преобразователь частоты переменного тока может быть подсоединен к интерфейсной шине как через RS485, так и через Ethernet. Соединение для RS485 расположено на стандартных клеммах ввода /вывода (клеммы А и В), а соединение для Ethernet расположено слева от клемм управления. См. Рис. 35.

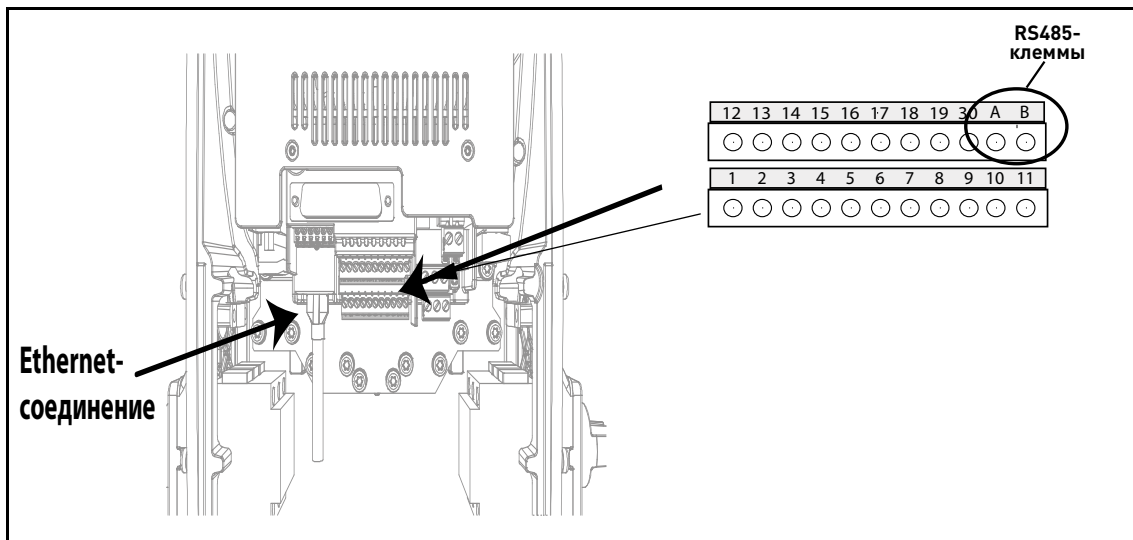


Рисунок 35.

### 5.2.1 Подготовка к работе через Ethernet

**1** Подсоедините кабель Ethernet (смотрите спецификацию в Табл. 22) к соответствующей клемме и протяните кабель через пластину трубопровода.

**2** Снимите силовую головку. **ПРИМЕЧАНИЕ:** При планировании прокладки кабеля, помните, что необходимо соблюдать расстояние между кабелем Ethernet и кабелем двигателя, **как минимум в 30 см.**

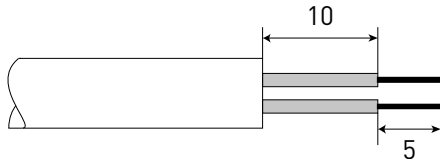
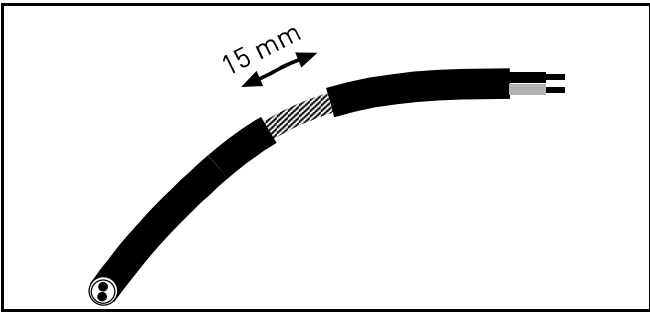
Для получения более подробной информации, обратитесь к руководству по эксплуатации используемой вами интерфейсной шины.

#### 5.2.1.1 Данные кабеля Ethernet

Разъем	Экранированный разъем RJ45. Примечание: максимальная длина разъема составляет 40 мм.
Тип кабеля	CAT5e STP
Длина кабеля	Макс. 100м

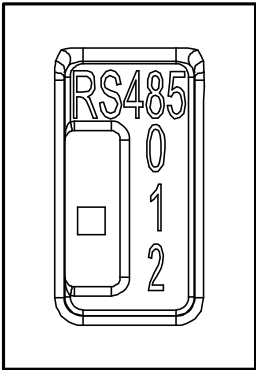
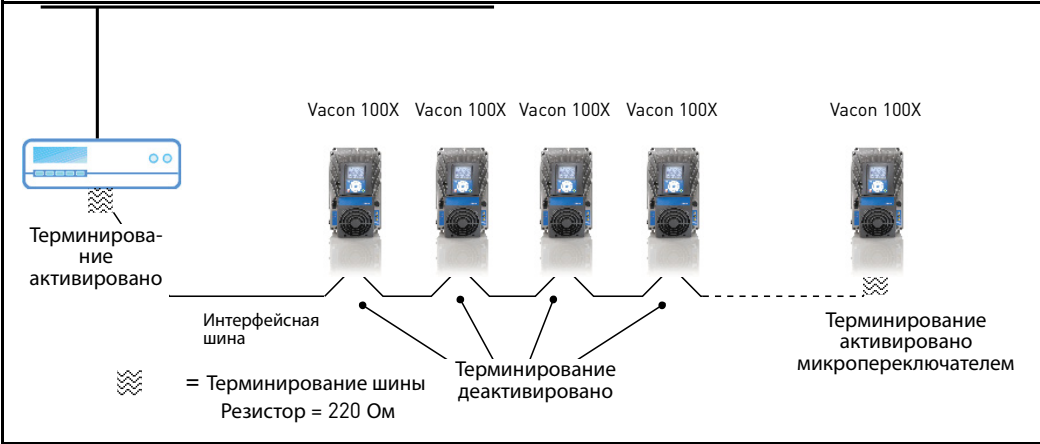
Таблица 22. Данные кабеля Ethernet.

## 5.2.2 Подготовка к работе через RS485

1	<p>Отмерьте 15 мм кабеля RS485 (смотрите спецификацию на стр. 51) и отрежьте экран серого кабеля. Помните, что данную процедуру необходимо выполнить в отношении обоих кабелей шины (кроме последнего устройства).</p> <p>С внешней стороны клеммной коробки должно остаться не больше 10 мм кабеля и снимите около 5 мм слоя изоляции для того, чтобы его можно было вставить в клеммы. Смотрите рисунок ниже.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Также снимите изоляцию кабеля на таком расстоянии от клеммы, чтобы можно было прикрепить его к корпусу при помощи заземляющего зажима. Снимите изоляцию кабеля максимально по длине 15 мм. <b>Не удаляйте алюминиевый экран кабеля!</b></p> <div style="text-align: center;">  </div>
---	---

2	<p>Затем подсоедините кабель к соответствующим клеммам на стандартной клеммной коробке преобразователя частоты переменного тока VACON® 100 X, клеммы <b>A и B</b> (A = отрицательная, B = положительная). См. Рис. 35.</p>
---	--

3	<p>Заземлите экран кабеля RS485 на корпусе преобразователя частоты переменного тока с помощью кабельного зажима, включенного в комплект преобразователя.</p>
---	--

4	<p><b>Если преобразователь частоты переменного тока VACON® 100 X является последним устройством на шине</b>, то должно быть проведено терминирование шины. Расположите микропереключатели сверху блока управления (см. Рис. 32) и поверните самый правый переключатель в позицию “1”. Смещение встроено в оконечный резистор. См. также этап 6.</p>	
5	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> При планировании прокладки кабеля, помните, что необходимо соблюдать расстояние между кабелем интерфейсной шины и кабелем двигателя, <b>как минимум в 30 см.</b></p>	
6	<p>Шинные окончания должны быть установлены на первое и последнее устройства линии интерфейсной шины. Смотрите рисунок ниже и этап 4. Мы рекомендуем, чтобы первым устройством на шине, и таким образом терминированным, было бы Ведущее устройство.</p>	
		

### 5.2.3 Данные кабеля RS485

Разъем	2.5 мм <sup>2</sup>
Тип кабеля	STP (Экранированная витая пара), тип Belden 9841 или аналог
Длина кабеля	Зависит от используемой интерфейсной шины. См. соответствующее руководство по шине.

Таблица 23. Данные кабеля RS485.

### 5.3 Установка аккумулятора для часов реального времени (RTC)

Включение функций Часов Реального Времени (RTC) требует установки дополнительного аккумулятора в преобразователь частоты VACON® 100 X.

Более подробную информацию о функциях Часах Реального Времени (RTC) можно найти в Руководстве по применению.

На следующих рисунках представлена установка аккумулятора в коробку управления преобразователя частоты Vacon® 100X.

**1**

Снимите три винта коробки управления, как показано на Рис. 36.

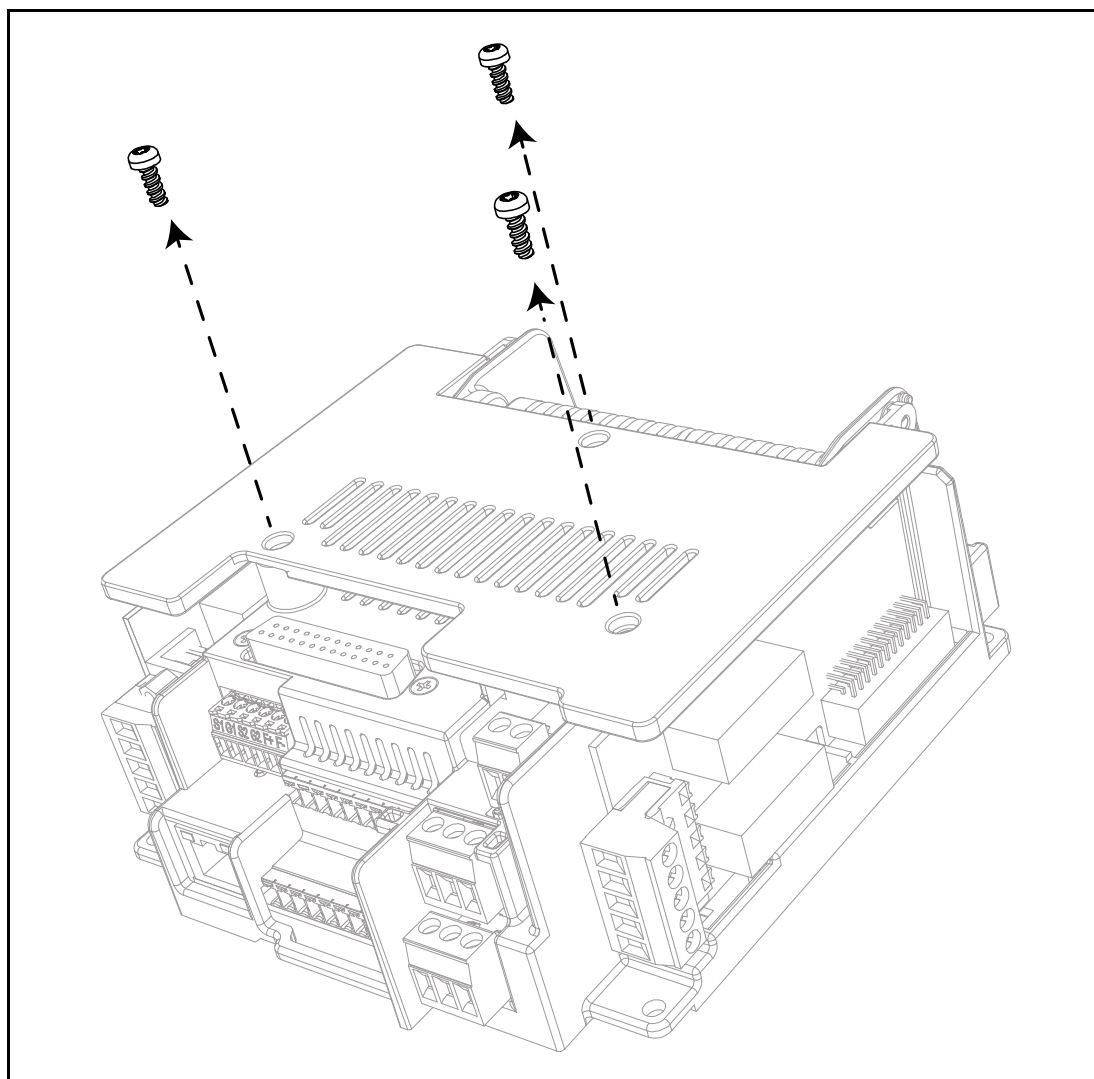


Рисунок 36. Снимите три винта коробки управления.

**2**

Поверните и откройте крышку коробки управления, как показано на Рис. 37.

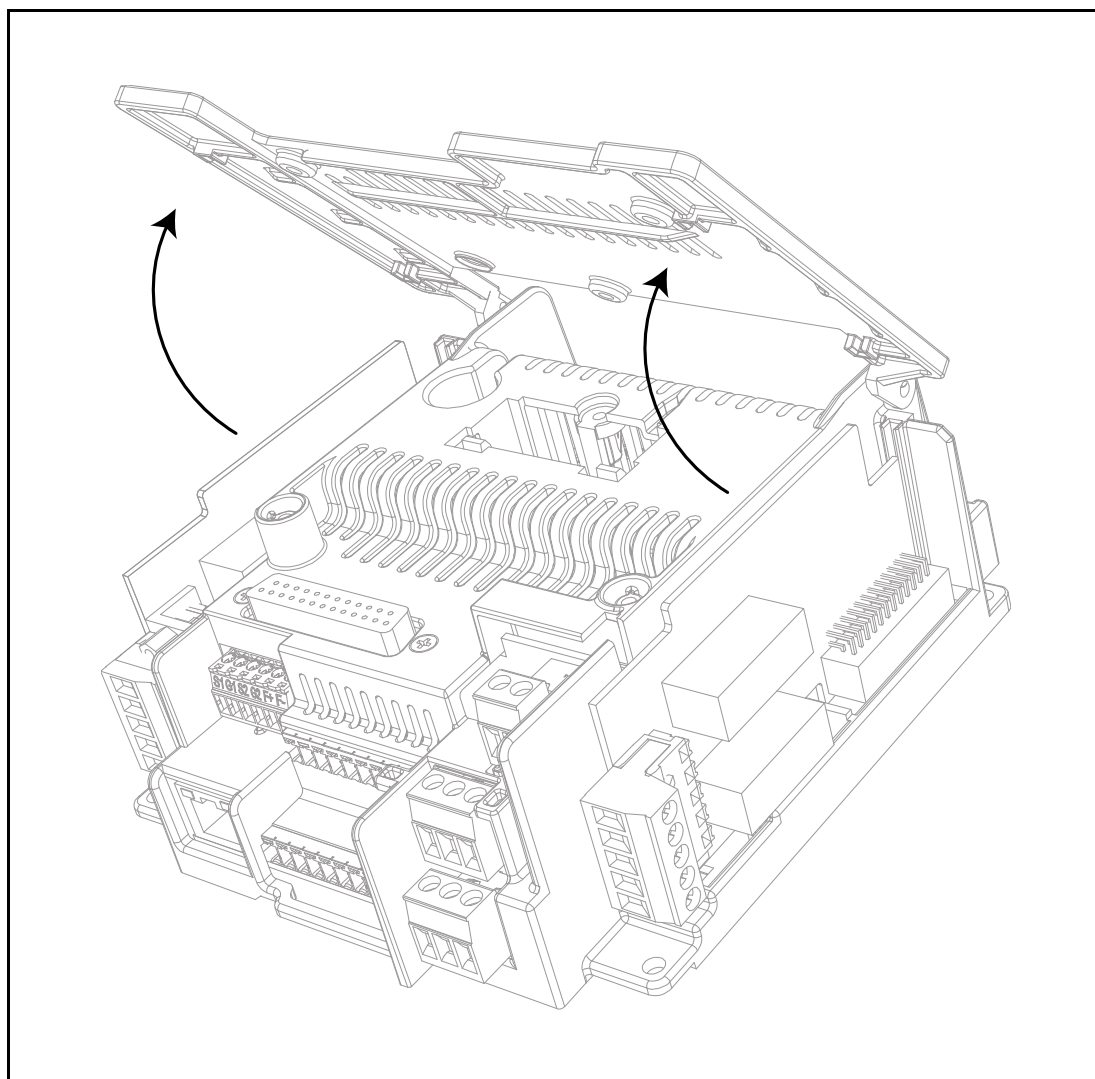


Рисунок 37. Открыть крышку коробки управления.

**3**

Установите аккумулятор на надлежащее место и подсоедините его к коробке управления. См. Рис. 38 относительно расположения аккумулятора и соединителя.



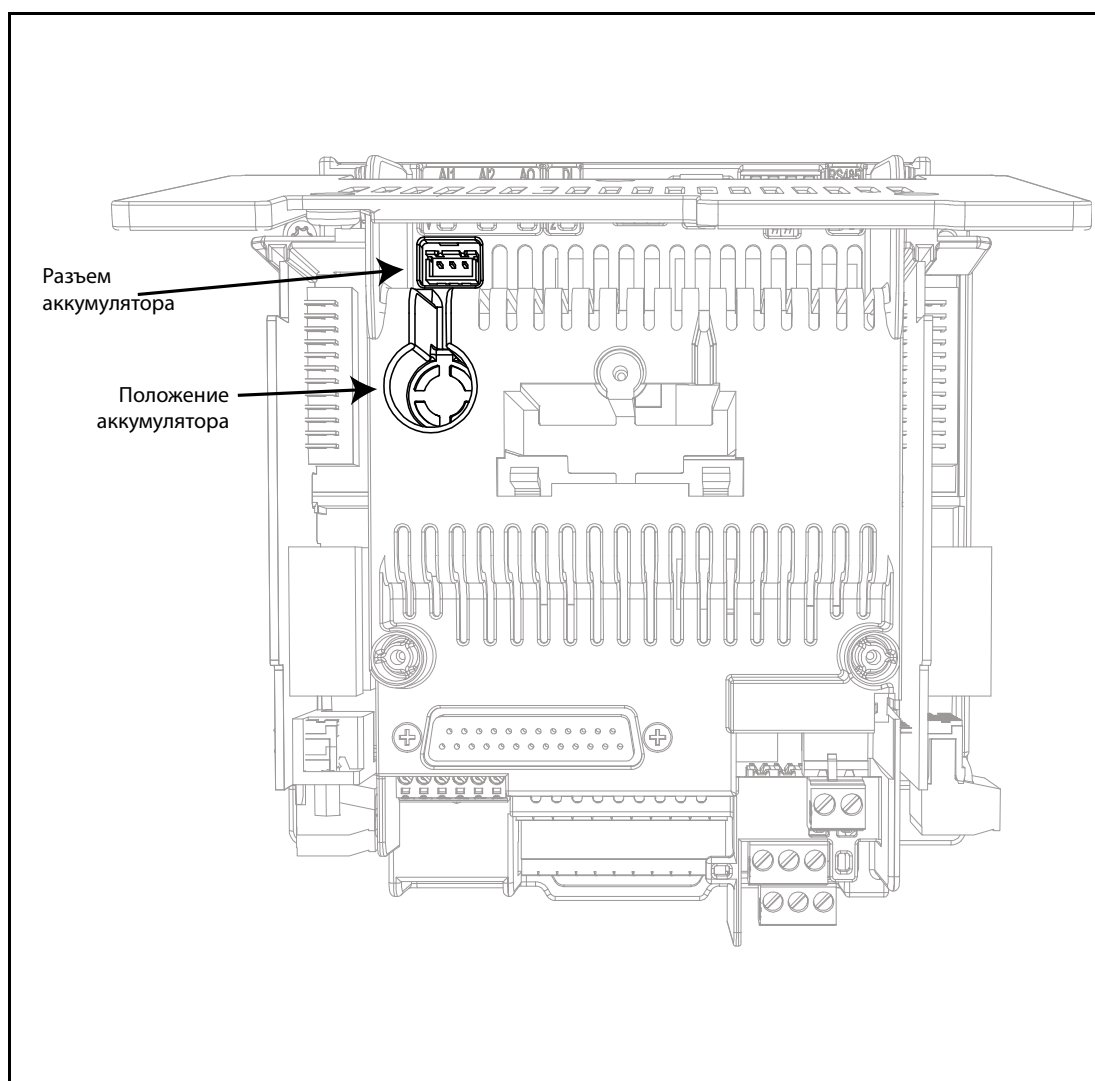


Рисунок 38. Положение и соединитель аккумулятора коробки управления.

## 6. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Перед вводом в эксплуатацию, обратите внимание на следующие указания и предупреждения:



Внутренние компоненты и монтажные платы преобразователя частоты VACON® 100 X (за исключением гальванически изолированных клемм ввода/вывода) находятся под напряжением, когда они подсоединены к сети. **Вхождение в контакт с данным напряжением представляет особую опасность и может привести к смерти или получению серьезных травм.**



Клеммы двигателя **U, V, W** и клеммы тормозного резистора **R-/R+** находятся под напряжением, когда преобразователь частоты VACON® 100 X подключен к сети, **даже если двигатель не запущен.**



Убедитесь, что клеммы ввода/вывода изолированы от сети. Однако, **выходы реле и другие клеммы ввода/вывода могут быть под опасным напряжением**, даже если преобразователь частоты VACON® 100 X отключен от сети.



Не устанавливайте никаких соединений с или от преобразователя частоты, когда он подключен к сети.



**После отсоединения** преобразователя частоты переменного тока от сети, **подождите**, пока вентилятор остановится, и индикаторы на силовой головке погаснут. Подождите еще 30 секунд перед тем, как приступить к работе с соединениями преобразователя частоты VACON® 100 X. Не открывайте блок раньше времени. По истечении времени используйте измерительное оборудование для проверки абсолютного отсутствия напряжения. **Всегда необходимо убедиться в отсутствии напряжения перед любой работой на электрическом оборудовании!**




**Перед подключением** преобразователя переменного тока к сети, убедитесь, что силовая головка преобразователя частоты VACON® 100 X прочно закреплена на клеммной коробке.

## 6.1 Ввод преобразователя в эксплуатацию


Внимательно изучите инструкции в Главе 1 и выше и следуйте им.

После установки:

<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что преобразователь частоты и двигатель заземлены.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что кабели сети и двигателя соответствуют требованиям, указанным в главе 5.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что кабели управления расположены на максимально возможном расстоянии от питающих кабелей.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что экраны для экранированных кабелей соединены с защитным заземлением, обозначенным  .
<input type="checkbox"/>	Проверьте крутящие моменты затяжки всех клемм.
<input type="checkbox"/>	Проверьте, что провода не прикасаются к электрическим компонентам преобразователя.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что общие вводы групп цифровых вводов подсоединены к +24В или заземлению клеммы ввода/вывода.
<input type="checkbox"/>	Проверьте количество и качество охлаждающего воздуха.
<input type="checkbox"/>	Проверьте внутреннюю часть преобразователя частоты на образование конденсата.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что все переключатели Пуск/Стоп, подсоединенные к клеммам ввода/вывода, находятся в позиции Стоп.
<input type="checkbox"/>	Перед подключением преобразователя частоты к сети: Проверьте состояние всех предохранителей и других защитных устройств.
<input type="checkbox"/>	Запустите мастер запуска (Startup Wizard) (смотрите Руководство по применению).

## 6.2 Изменение класса защиты ЭМС (EMC)

Если ваша сеть питания является системой IT (с заземлением нейтрали через сопротивление), но ваш преобразователь частоты переменного тока имеет ЭМС защиту в соответствии с классом C1 и C2, вам необходимо модифицировать ЭМС защиту преобразователя частоты переменного тока до уровня T (C4). Данная операция выполняется путем откручивания ЭМС винтов в соответствии с указаниями ниже:

	<p><b>Предупреждение!</b> Не производите никаких модификаций преобразователя частоты, когда он подключен к сети.</p>
---	--

1	<p>Отделите силовую головку от клеммной коробки. Переверните силовую головку и открутите два винта, показанных на Рис. 39 (для MM4), Рис. 40 (для MM5) и на Рис. 42(для MM6).</p>
---	---

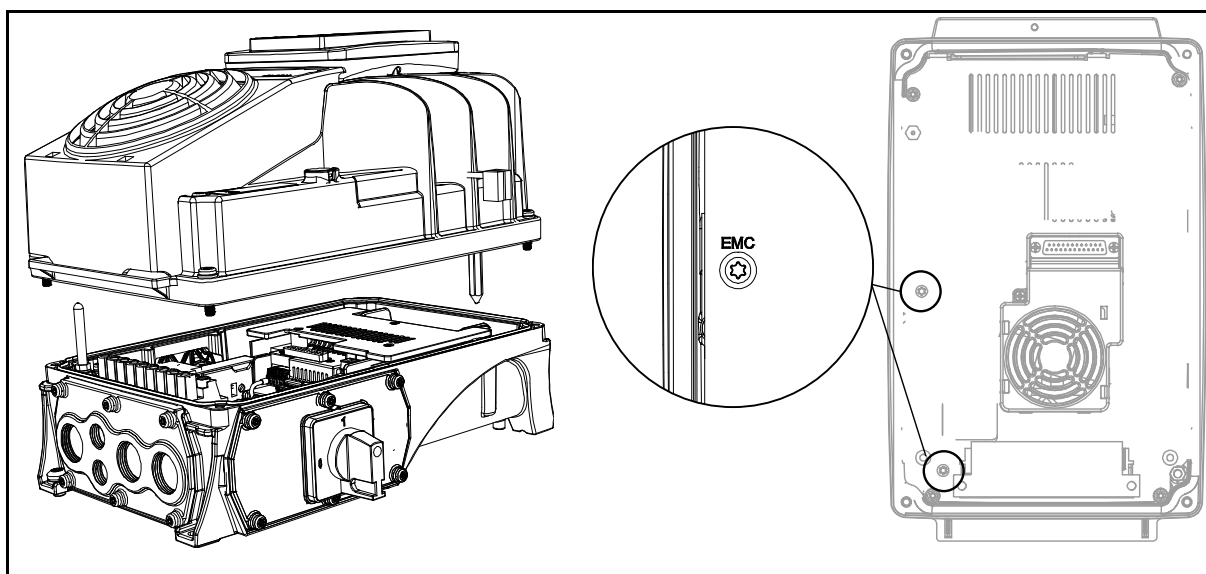


Рисунок 39. Расположение ЭМС винтов в MM4.

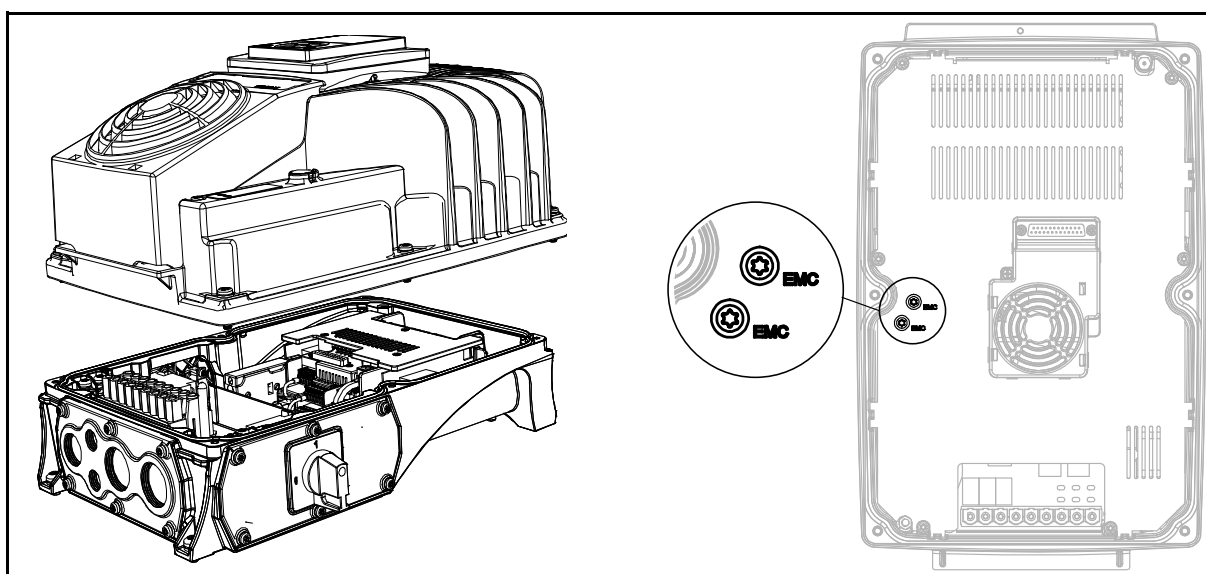


Рисунок 40. Расположение ЭМС винтов в MM5.

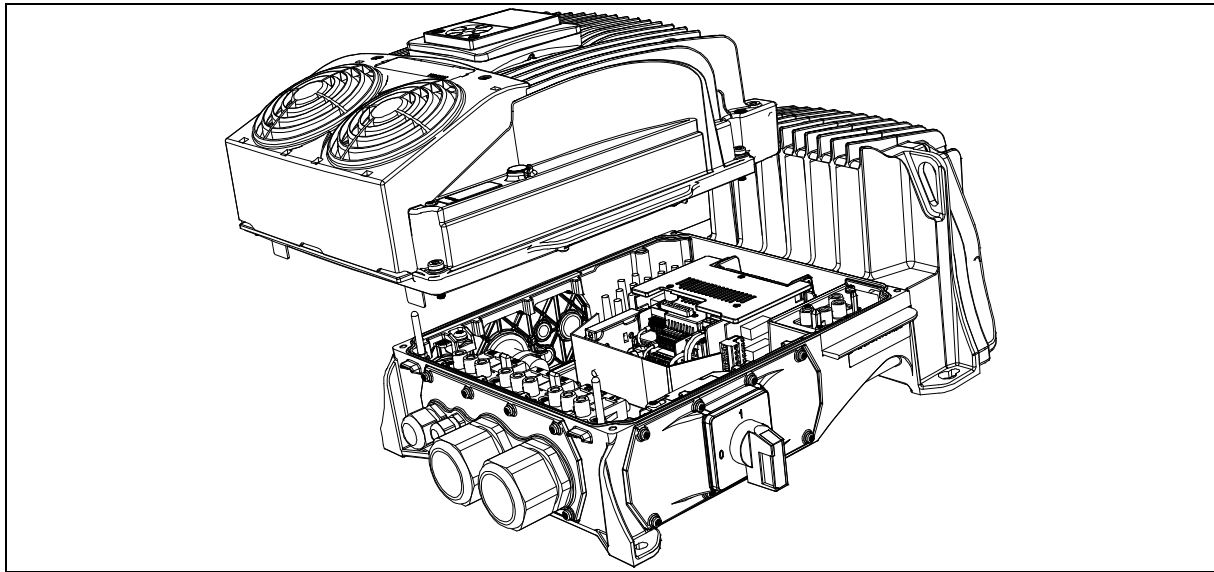


Рисунок 41. Отделенная от клеммной коробки силовая головка в MM6.

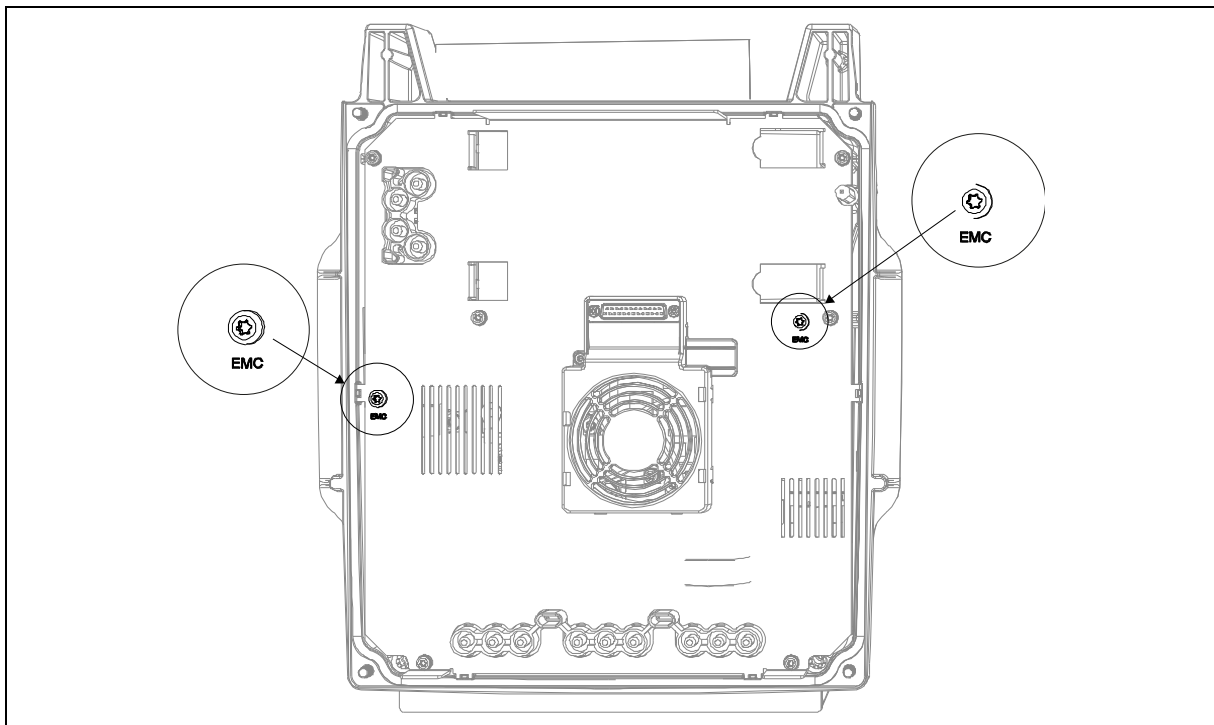


Рисунок 42. Расположение ЭМС винтов в MM6.

<b>2</b>	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!</b> Перед подключением преобразователя частоты переменного тока к сети, убедитесь, что точно выполнены настройки класса защиты ЭМС преобразователя.
<b>3</b>	<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b> После проведения изменений напишите 'EMC level modified' 'Уровень ЭМС усовершенствован' на этикетке, поставляемой при доставке VACON® 100 X, (смотрите ниже) и укажите дату. Если данная процедура еще не выполнена, прикрепите этикетку как можно ближе к заводской табличке преобразователя частоты переменного тока.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;"><b>Product modified</b></p> <p style="text-align: center;">Date: _____</p> <p style="text-align: center;">Date: _____</p> <p style="text-align: center;">EMC-level modified C1-&gt;C4 Date:DDMMYY </p> </div>

## 6.3 Запуск двигателя

### КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ



**Перед запуском двигателя**, убедитесь, что двигатель **установлен верно**, а оборудование, соединенное с двигателем, позволяет его запустить.



Установите максимальную скорость (частоту) в зависимости от двигателя и подсоединенного прибора.



**Перед изменением направления вращения двигателя**, убедитесь, что выполнение данного действия безопасно.



Убедитесь, что к кабелю двигателя не подключены конденсаторы коррекции коэффициента мощности.



Убедитесь, что клеммы двигателя не подключены к сети.

#### 6.3.1 Проверки изоляции кабеля и двигателя

##### 1. Проверки изоляции кабеля двигателя

Отсоедините кабель двигателя от клемм U, V и W преобразователя частоты переменного тока и от двигателя. Измерьте сопротивление изоляции кабеля двигателя между каждым фазовым проводом и защитным проводом заземления. Сопротивление изоляции должно быть  $>1\text{M}\Omega$  при температуре окружающей среды  $20^\circ\text{C}$ .

##### 2. Проверки изоляции сетевого кабеля

Отсоедините сетевой кабель от клемм L1, L2 и L3 преобразователя частоты переменного тока и сети. Измерьте сопротивление изоляции сетевого кабеля между каждым фазовым проводом и защитным проводом заземления. Сопротивление изоляции должно быть  $>1\text{M}\Omega$  при температуре окружающей среды  $20^\circ\text{C}$ .

##### 3. Проверки изоляции двигателя

Отсоедините кабель двигателя от двигателя и установите параллельные включения в соединительной коробке двигателя. Измерьте сопротивление изоляции в каждой обмотке двигателя. Полученное напряжение должно равняться как минимум номинальному напряжению двигателя, но не превышать  $1000\text{ В}$ . Сопротивление изоляции должно быть  $>1\text{M}\Omega$  при температуре окружающей среды  $20^\circ\text{C}$ .

## 6.4 Техобслуживание

В нормальных условиях эксплуатации преобразователь частоты переменного тока не нуждается в обслуживании. Однако, проведение регулярного обслуживания рекомендовано для того, чтобы обеспечить безаварийную работу и длительный срок службы преобразователя частоты. Мы рекомендуем следовать указаниям в таблице ниже относительно периодичности технического обслуживания.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Из-за типа конденсатора (тонкие пленочные конденсаторы) реорганизация конденсаторов не требуется.

Интервал техобслуживания	Техническое обслуживание
Регулярно и в соответствии с общей периодичностью технического обслуживания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте крутящие моменты затяжки клемм</li> </ul>
6...24 месяца (в зависимости от окружающей среды)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте клеммы вводов и выводов и клеммы управления ввода/вывода.</li> <li>Проверьте работу вентилятора охлаждения</li> <li>Проверьте наличие пыли в радиаторе и почистите радиатор, при необходимости</li> </ul>
6...10 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените главный вентилятор</li> </ul>
10 лет	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замените аккумулятор функции часов реального времени (RTC).</li> </ul>

## 7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 7.1 Номинальная мощность преобразователя частоты переменного тока

#### 7.1.1 Напряжение сети ЗАС 208-240В

Напряжение сети ЗАС 208-240В, 50/60 Гц							
	Тип преобразователя	Входной ток [А]	Допустимая нагрузка			Мощность на валу двигателя	
			Номинальный длительный ток $I_N$ [А]	50% тока перегрузки [А]	Макс. ток $I_S$	питание 230В	
						[кВт]	[л.с.]
<b>MM4</b>	0007	6.0	6.6	9.9	13.2	1.1	1.5
	0008	7.2	8.0	12.0	16.0	1.5	2.0
	0011	9.7	11.0	16.5	22.0	2.2	3.0
	0012	10.9	12.5	18.8	25.0	3.0	4.0
<b>MM5</b>	0018	16.1	18.0	27.0	36.0	4.0	5.0
	0024	21.7	24.2	36.3	48.4	5.5	7.5
	0031	27.7	31.0	46.5	62.0	7.5	10.0
<b>MM6</b>	0048	43.8	48.0	72.0	96.0	11.0	15.0
	0062	57.0	62.0	93.0	124.0	15.0	20.0

Таблица 24. Номинальная мощность VACON® 100 X, напряжение питания ЗАС 208-240В.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Номинальные токи в условиях предлагаемых температур окружающей среды (в Табл. 24) достигаются только в случае, когда частота коммутации равна или меньше установленной по умолчанию на заводе-изготовителе.



7.1.2 Напряжение сети ЗАС 380-480В

Напряжение сети ЗАС 380-480В, 50/60 Гц							
	Тип преобразователя	Входной ток [А]	Допустимая нагрузка			Мощность на валу двигателя	
			Номинальный длительный ток $I_N$ [А]	50% тока перегрузки [А]	Макс. ток $I_S$	400В	480В
						[кВт]	[л.с.]
MM4	0003	3.4	3.4	5.1	6.8	1.1	1.5
	0004	4.6	4.8	7.2	9.6	1.5	2.0
	0005	5.4	5.6	8.4	11.2	2.2	3.0
	0008	8.1	8.0	12.0	16.0	3.0	5.0
	0009	9.3	9.6	14.4	19.2	4.0	5.0
	0012	11.3	12.0	18.0	24.0	5.5	7.5
MM5	0016	15.4	16.0	24.0	32.0	7.5	10.0
	0023	21.3	23.0	34.5	46.0	11.0	15.0
	0031	28.4	31.0	46.5	62.0	15.0	20.0
MM6	0038	36.7	38.0	57.0	76.0	18.5	25.0
	0046	43.6	46.0	69.0	92.0	22.0	30.0
	0061	58,2	61.0	91.5	122.0	30.0	40.0

Таблица 25. Номинальная мощность VACON® 100 X, напряжение питания ЗАС 380-480В, высокая перегрузка.

Напряжение сети ЗАС 380-480В, 50/60 Гц							
	Тип преобразователя	Входной ток [А]	Допустимая нагрузка			Мощность на валу двигателя	
			Номинальный длительный ток $I_N$ [А]	10% тока перегрузки [А]	Макс. ток $I_S$	400В	480В
						[кВт]	[л.с.]
MM6	0072	67.5	72.0	80.0	108.0	37.0	50.0

Таблица 26. Номинальная мощность VACON® 100 X, напряжение питания ЗАС 380-480В, низкая перегрузка.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Номинальные токи в условиях предлагаемых температур окружающей среды (в Табл. 25) достигаются только в случае, когда частота коммутации равна или меньше установленной по умолчанию на заводе-изготовителе.

### 7.1.3 Определения допустимой перегрузки

**Высокая перегрузка**= После непрерывной работы при номинальном выходном токе  $I_N$ , преобразователь обеспечивает  $150\% \cdot I_N$  в минуту, с последующим периодом, равным минимум 9 минутам при  $I_N$  или ниже.

Пример: Если для коэффициента нагрузки требуется  $150\%$  номинального тока в 1 минуту на каждой 10 минуте, оставшиеся 9 минут должны быть со значением номинального тока  $I_N$  или меньше.

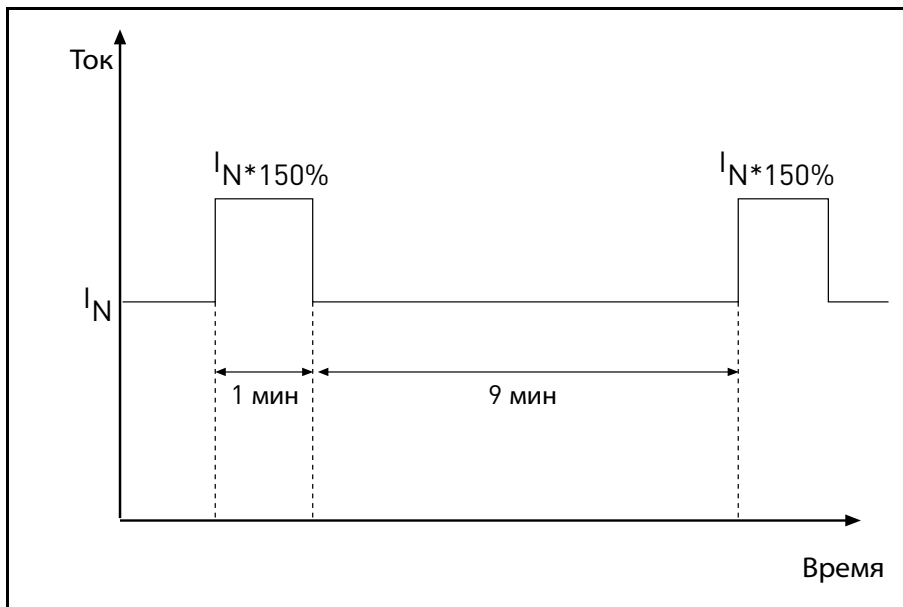


Рисунок 43. Высокая перегрузка.

**Низкая перегрузка**= После непрерывной работы при номинальном выходном токе  $I_N$ , преобразователь обеспечивает  $110\% \cdot I_N$  в 1 минуту, с последующим периодом, равным минимум 9 минутам при  $I_N$  или ниже.

Пример: Если для коэффициента нагрузки требуется  $110\%$  номинального тока в 1 минуту на каждой 10 минуте, оставшиеся 9 минут должны быть со значением номинального тока  $I_N$  или меньше.

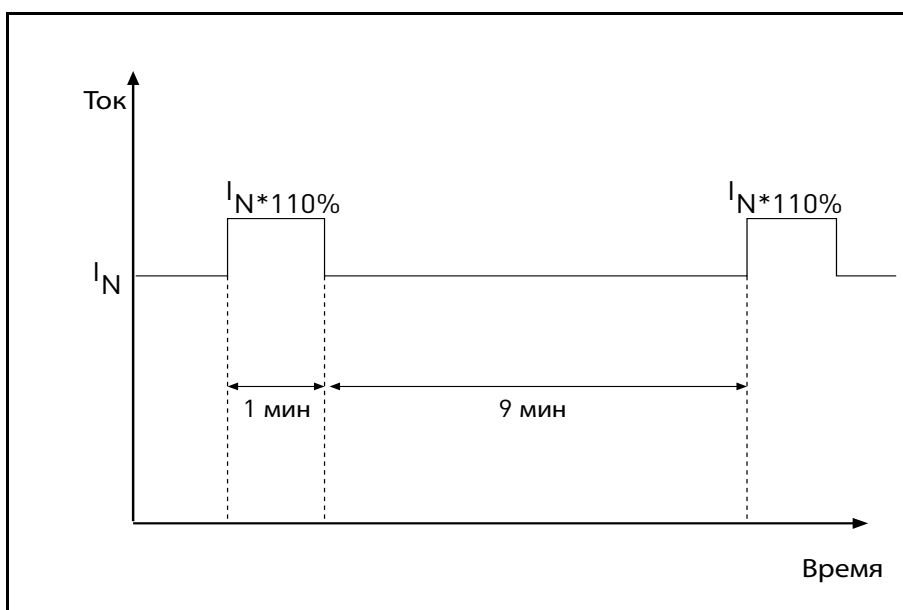


Рисунок 44. Низкая перегрузка.

**ПРИМЕЧАНИЕ!** За дополнительной информацией, обращайтесь, пожалуйста, к стандарту IEC61800-2 (IEC:1998).

## 7.2 Значения тормозного резистора

Убедитесь, что сопротивление выше минимально установленного сопротивления. предельно допустимая мощность должна быть достаточной для приложения.

Рекомендуемые минимальные значения тормозного резистора преобразователей частоты переменного тока VACON® 100 X:

Напряжение сети ЗАС 208-240В, 50/60 Гц			
Корпус	Тип	Минимально рекомендуемое сопротивление [Ом]	Мощность торможения @405 VDC [кВт]
MM4	0007	25	6.6
	0008	25	6.6
	0011	25	6.6
	0012	25	6.6
MM5	0018	15	10.9
	0024	15	10.9
	0031	10	16.4
MM6	0048	8	20.5
	0062	8	20.5

Таблица 27. Значения тормозного резистора, 208-240В.

Напряжение сети ЗАС 380-480В, 50/60 Гц			
Корпус	Тип	Минимально рекомендуемое сопротивление [Ом]	Мощность торможения @845 VDC [кВт]
MM4	0003	50	14.3
	0004	50	14.3
	0005	50	14.3
	0008	50	14.3
	0009	50	14.3
	0012	50	14.3
MM5	0016	30	23.8
	0023	30	23.8
	0031	20	35.7
MM6	0038	15	47.6
	0046	15	47.6
	0061	15	47.6
	0072	15	47.6

Таблица 28. Значения тормозного резистора, 380-480В

## 7.3 VACON® 100 X - технические данные

Соединение сети	Входное напряжение $U_{in}$	ЗАС 208...240В ЗАС 380...480В
	Допустимое отклонение входного напряжения	-15%...+10% непрерывно
	Частота входного напряжения	50/60 Гц
	Класс защиты	I
	Допустимое отклонение частоты входного напряжения	47.5...66 Гц
	Подключение к сети	Один раз в минуту или меньше
	Выдержка при пуске	<7 с
	Сеть питания	TN- и IT-сети (не могут быть использованы вместе с сетью, заземленной под углом)
	Ток короткого замыкания	Максимальный ток короткого замыкания должен составлять < 100кА
Соединение двигателя	Выходное напряжение	ЗАС 0... $U_{in}$
	Номинальный выходной ток	$I_N$ : Максимальная температура окружающей среды +40°C. См. Табл. 24 и Табл. 25.
	Выходной ток перегрузки	1.5 x $I_N$ (1 мин/10 мин); 1.1 x $I_N$ (1 мин/10 мин) только для MM6 0072. См. Табл. 24 и Табл. 25.
	Выходной ток при пуске	$I_S$ для 2 с каждые 20 с. См. Табл. 24 и Табл. 25.
	Частота выходного сигнала	0...320 Гц (стандарт)
	Разрешение по частоте	0.01 Гц
	Класс защиты	I
	Характеристики двигателя	Асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором Двигатели с постоянными магнитами
	Тип кабеля	Экранированный кабель двигателя
	Максимальная длина кабеля (полное соответствие ЭМС)	C2: 15м
Характеристики управления	Частота коммутации	Программируемая 1.5...16 кГц; По умолчанию: 6 кГц (MM4 и MM5); 4 кГц (MM6) Параметры автоматической частоты коммутации снижаются в случае перегрева
	Опорная частота Аналоговый вход Опорная панель	Разрешение 0.1% (10-bit), погрешность ±1% Разрешение 0.01 Гц
	Точка ослабления поля	8...320 Гц
	Время разгона	0.1...3000 сек
	Время торможения	0.1...3000 сек
	Торможение	Стандартный тормозной прерыватель во всех корпусах Внешний тормозной резистор в качестве опции
Соединения управления	См. раздел 5.	

Связной интерфейс	Интерфейсная шина	Стандарт: Последовательная связь (RS485/Modbus); Ethernet IP, Profinet IO, Modbus TCP, Bacnet IP Опция: CanOpen; Profibus DP, DeviceNet, Lonworks
	Индикаторы состояния	Индикаторы состояния преобразователя (СИД) на верхней части (POWER, RUN, FAULT, READY)
Условия окружающей среды	Температура окружающей среды во время работы	-10°C ...+40°C
	Расширенный температурный диапазон	до 60°C со снижением номинального тока (см. раздел 1.8)
	Температура хранения	-40°C...+70°C
	Относительная влажность	0 до 100% R <sub>H</sub>
	Степень загрязнения	PD2 Данные устройства были оценены для установки при степени загрязнения окружающей среды 2.
	Высота над уровнем моря	100% грузоподъемность (нет снижения параметров) до 1,000м; снижение параметров 1%/100м при 1,000...3,000м
	Постоянные колебания: синусоидальные	3 Гц ≤ f ≤ 8,72 Гц: 10 мм 8,72 Гц ≤ f ≤ 200 Гц: 3г [3M7 в соответствии с IEC 60721-3-3]
	Амортизация	25г / 6 мс [3M7 в соответствии с IEC 60721-3-3]
	Степень защиты	IP66/Тип 4X
Уровень шума	Средний уровень шума (мин-макс) в дБ(A) Давление звука зависит от скорости вентилятора охлаждения, управляемого в соответствии с температурой преобразователя. MM4: 45-56 MM5: 57-65 MM6: 63-72	
Директивы	ЭМС (EMC)	2004/108/EC
	Директива по низкому напряжению	2006/95/EC
	RoHS	2002/95/EC
	WEEE	2012/19/EC
Стандарты	Устойчивость	EN61800-3 (2004), окружающая среда 1 <sup>ая</sup> и 2 <sup>ая</sup>
	Выбросы	EN61800-3 (2004), Категория C2 Преобразователь может быть модифицирован для сетей IT.
	THD	EN61000-3-12 (см. раздел 1.9)
	Безопасность	EN 61800-5-1
Качество продукции	ISO 9001	
Разрешения	Функциональная безопасность	TÜV (Rheinland) - Протестировано
	Электрическая безопасность	TÜV (SÜD) - Протестировано
	ЭМС (EMC)	TÜV - Протестировано
	США, Канада	Разрешение cULus, номер файла E171278

Декларация о соответствии	Корея	Отметка KC
	Австралия	Декларация о соответствии C-tick
	Европа	Декларация о соответствии ЕС
Защита	Предел срабатывания понижения напряжения	Зависит от напряжения питания (0,8775*напряжение питания): Напряжение питания 400 В: Предел срабатывания 351 В Напряжение питания 480 В: Предел срабатывания 421 В Напряжение питания 240 В: Предел срабатывания 211 В
	Защита от перенапряжения	Да
	Защита от замыкания на землю	Да
	Контроль сети	Да
	Контроль фаз двигателя	Да
	Защита от перегрузки по току	Да
	Защита от перегрева блока	Да
	Защита от перегрузки двигателя	Да. Данные устройства обеспечивают защиту от перегрузки двигателя при 105% от полной нагрузки в амперах.
	Защита от опрокидывания двигателя	Да
	Защита от недостаточной нагрузки двигателя	Да
	Защита от короткого замыкания +24В и +10В опорных напряжений	Да
	Тепловая защита двигателя	Да (при PTC)

Таблица 29. VACON® 100 X - технические данные.

7.3.1 Технические данные соединений управления

Стандартный ввод/вывод		
Клемма	Сигнал	Технические данные
1	Опорный выходной сигнал	+10В, +3%; Максимальный ток 10мА
2	Аналоговый вход, напряжение или ток	Канал аналогового входа 1 0-20 мА ( $R_i = 250 \text{ Ом}$ ) 0-10 V ( $R_i = 200 \text{ кОм}$ ) Разрешение 0.1%, погрешность $\pm 1\%$ Выбор В/мА с микропереключателями (см. раздел 5). По умолчанию 0-10В С защитой от короткого замыкания.
3	Общий аналоговый вход	Дифференциальный вход, если не заземлен; Возможно $\pm 20\text{В}$ дифференциального напряжения на GND
4	Аналоговый вход, напряжение или ток	Канал аналогового входа 2 0-20 мА ( $R_i = 250 \text{ Ом}$ ) 0-10 В ( $R_i = 200 \text{ кОм}$ ) Разрешение 0.1%, погрешность $\pm 1\%$ Выбор В/мА с микропереключателями (см. раздел 5). По умолчанию 0-20мА С защитой от короткого замыкания.
5	Общий аналоговый вход	Дифференциальный вход, если не заземлен; Возможно 20В дифференциального напряжения на GND
6	24В всп напряжение	+24В, $\pm 10\%$ , максимальная пульсация напряжения < 100mVrms; макс. 250мА С защитой от короткого замыкания.
7	Заземл. ввода/вывода	Заземление для опорных элементов и управления (соединены изнутри с заземлением стойки через 1MОм)
8	Цифровой вход 1	Положительная или отрицательная логика $R_i = \text{мин. } 5 \text{ кОм}$ 18...30В = "1" 0...5В = "0"
9	Цифровой вход 2	
10	Цифровой вход 3	
11	Общее А для DIN1-DIN6	Цифровые входы могут быть изолированы относительно земли, смотрите раздел 5. По умолчанию: заземлены .
12	24В всп напряжение	См. клемму 6.
13	Заземл. ввода/вывода	Заземление для опорных элементов и управления (соединены изнутри с заземлением стойки через 1MОм)
14	Цифровой вход 4	Положительная или отрицательная логика $R_i = \text{мин. } 5 \text{ кОм}$ 18...30В = "1" 0...5В = "0"
15	Цифровой вход 5	
16	Цифровой вход 6	
17	Общее А для DIN1-DIN6	Цифровые входы могут быть изолированы относительно земли, смотрите раздел 5. По умолчанию: заземлены .
18	Аналоговый выход, напряжение или ток	Канал аналогового выхода 1 0-20 мА ( $R_L < 500 \text{ Ом}$ ) 0-10 V ( $R_L > 1 \text{ кОм}$ ) Разрешение 0.1%, погрешность $\pm 2\%$
19	Общий аналоговый выход	Разрешение В/мА с микропереключателями (см. раздел 5). По умолчанию 0-20мА С защитой от короткого замыкания.
30	24В всп входн напряж	Может быть использовано вместе с внешним источником питания (с ограничителем тока или предохранителями) для резерва блока управления и интерфейсной шины Подбор размеров: максимально для блока управления 1000мА/ блок управления.

Стандартный ввод/вывод		
Клемма	Сигнал	Технические данные
A	RS485	Дифференциальный приемник/передатчик Установите терминирования шины с микропереключателями (смотрите стр. 47). По умолчанию: окончания шины отключены.
B	RS485	

Таблица 30. Технические данные стандартных клемм ввода/вывода.

Реле		
Реле с двумя переключающимися контактами (SPDT) и входом PTC термистора. 5,5 мм изоляции между каналами.		
Клемма	Сигнал	Технические данные
21	Выход реле 1*	Коммутационная способность 24VDC/8A 250VAC/8A 125VDC/0.4A Мин. коммутируемая нагрузка 5В/10мА
22		
23		
24	Выход реле 2*	Коммутационная способность 24VDC/8A 250VAC/8A 125VDC/0.4A Мин. коммутируемая нагрузка 5В/10мА
25		
26		
28	Ввод термистора	Rtrip = 4.7 кОм (PTC); Измерительная нагрузка 3.5В
29		

\* Если 230VAC используется в качестве контрольного напряжения выходных реле, питание схемы управления должно поступать от отдельного изолированного трансформатора для ограничения тока короткого замыкания и скачков перенапряжения. Это необходимо для предотвращения сварки на контактах реле. См. стандарт EN 60204-1, раздел 7.2.9

Таблица 31. Технические данные клемм реле и термистора.



## 8. ОПЦИИ

Доступные опции для VACON® 100 X описаны ниже.

### 8.1 Сетевой выключатель

Назначение выключателя сети заключается в том, чтобы отключить VACON® 100 X от сети, когда, например, требуется техобслуживание. Сетевой выключатель доступен в качестве опции и может быть встроен в преобразователь частоты. Сетевой выключатель может быть установлен на обеих сторонах преобразователя частоты. Смотрите Рис. 45.

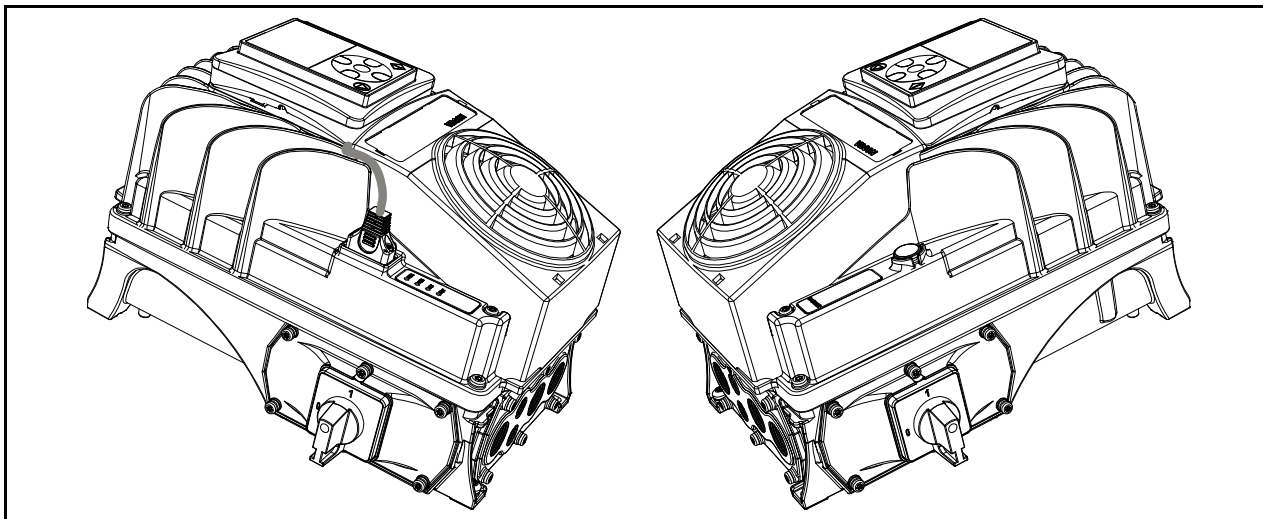


Рисунок 45. Сетевой выключатель установлен на обеих сторонах преобразователя частоты, пример MM4.

#### 8.1.1 Установка

1

- Снимите пластину для кабельного ввода с левой стороны преобразователя, если сетевой выключатель должен быть установлен с этой стороны. В ином случае, снимите пластину кабельного ввода с правой стороны. Смотрите Рис. 46.

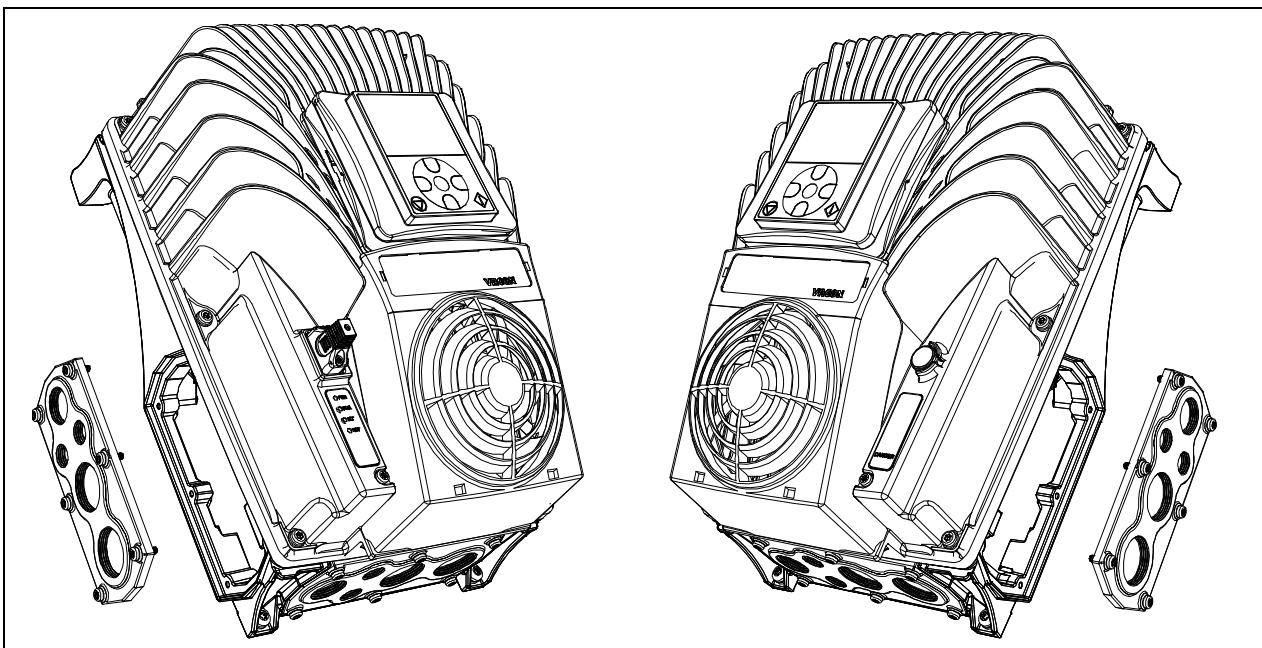


Рисунок 46. Отсоедините пластину кабельного ввода: пример для MM5.

**2**

- Снимите пластину для кабельного ввода снизу клеммной коробки, открутив 6 винтов. Кабель проходит через впускные отверстия.

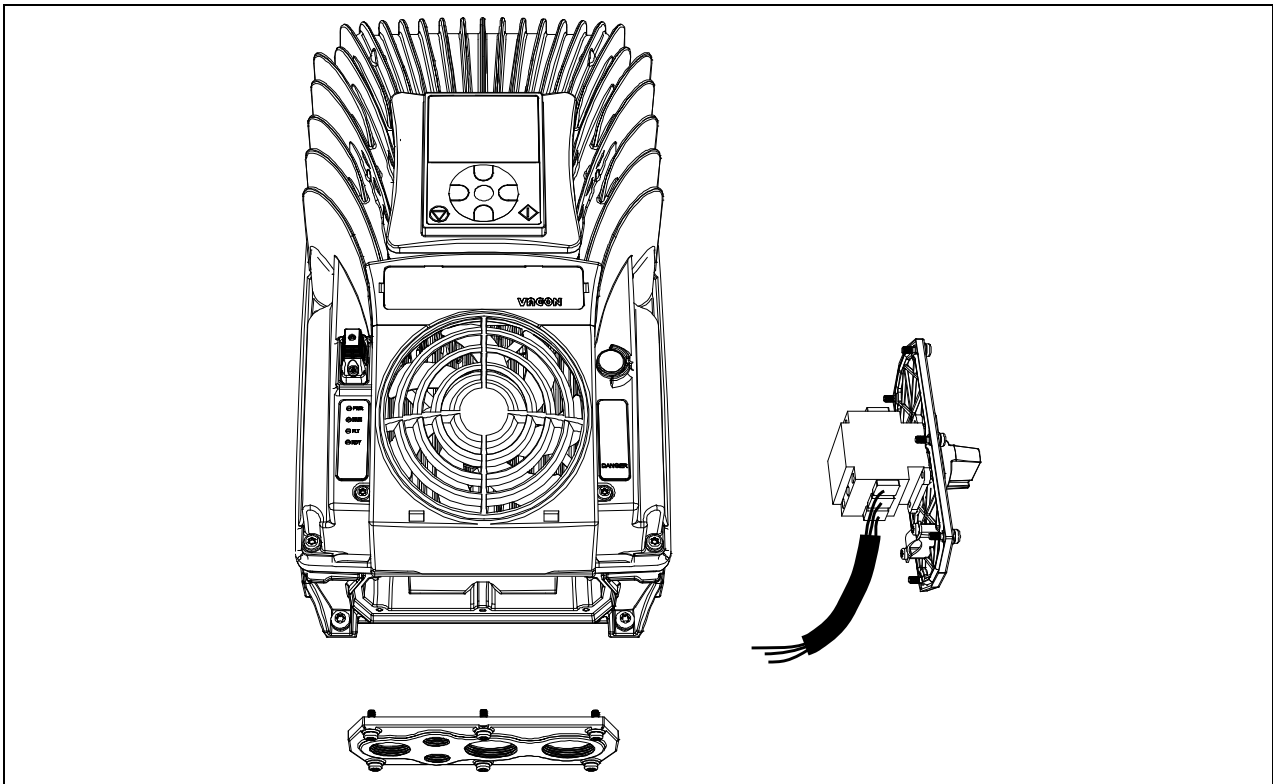


Рисунок 47. Пластина кабельного ввода в нижней части преобразователя частоты.

**3**

- Снимите силовую головку с клеммной коробки, открутив винты с верхней части преобразователя.

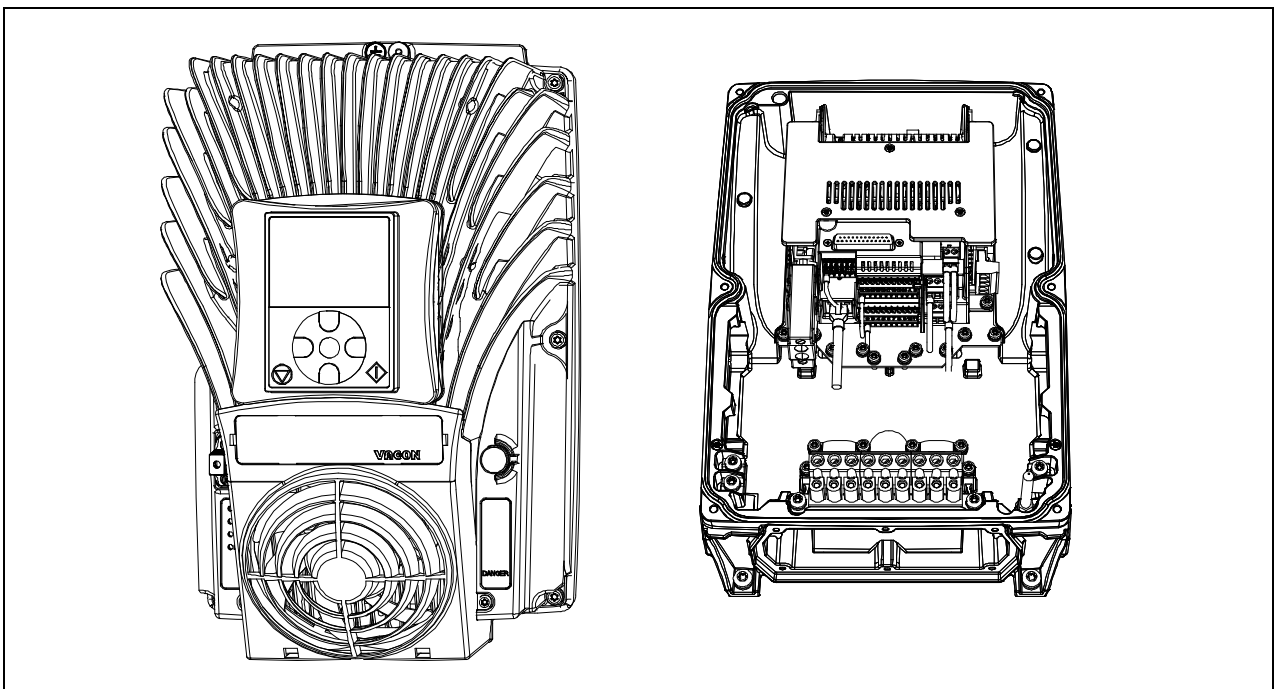


Рисунок 48. Силовая головка отделена от клеммной коробки.

4

- Подсоедините кабель питания к сетевому выключателю, вставив его через пластину для кабельного ввода в нижней части (используйте кабельный сальник для более плотного крепления кабеля в панели) и затем через клеммную коробку, как показано на рисунке ниже.

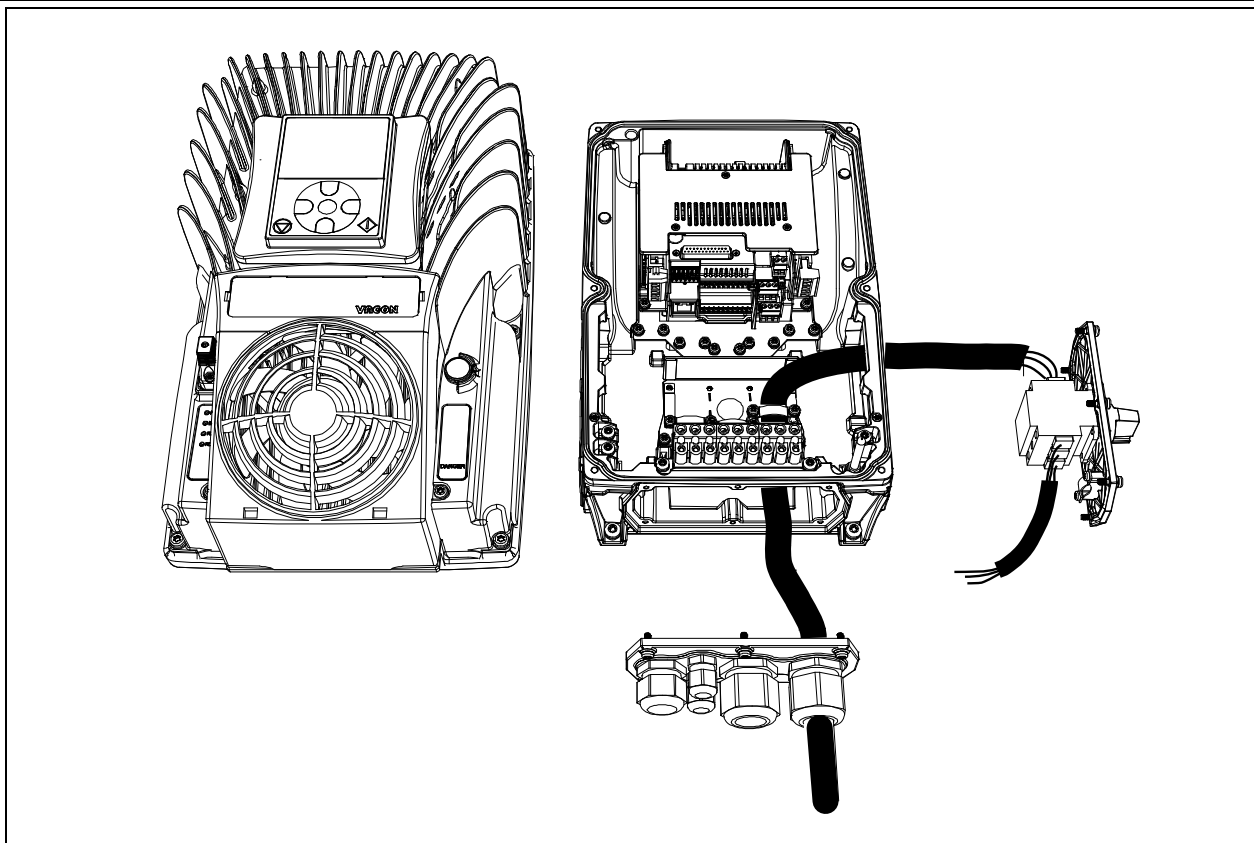


Рисунок 49. Подключение питающего кабеля к сетевому выключателю (пример правостороннего соединения).

5

- Подключите кабели от сетевого выключателя к клеммной коробке. Кабели должны быть подключены к клеммам L1, L2 и L3.

6

- Установите пластину для сетевого выключателя вместе с кабелями в паз и закрепите их с помощью винтов.

7

- Установите пластину для кабельного ввода вместе с кабелями (кабель двигателя, тормозной кабель, кабели ввода/вывода) в паз снизу и закрепите с помощью винтов.

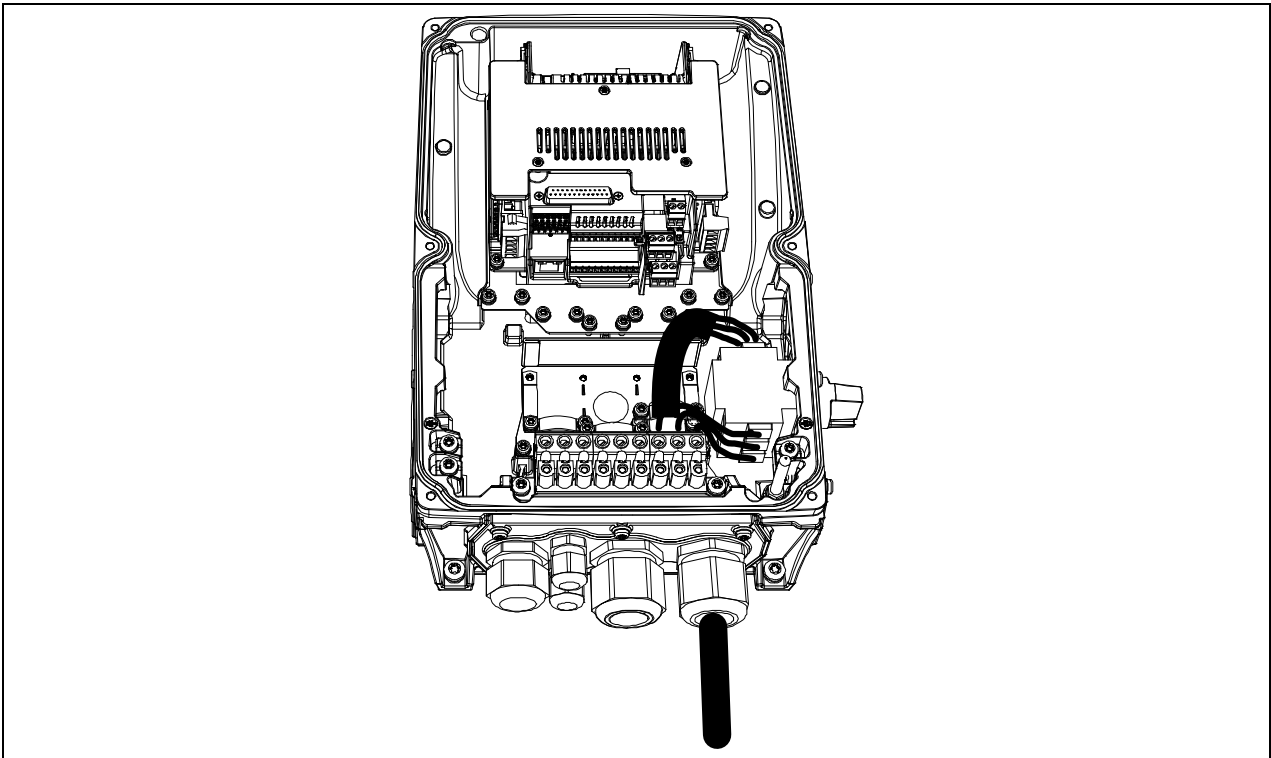


Рисунок 50. Сетевой выключатель, кабельный ввод и кабели подключены.

**8**

- Установите силовую головку на клеммную коробку с помощью винтов: процесс установки завершен. Смотрите Рис. 51.

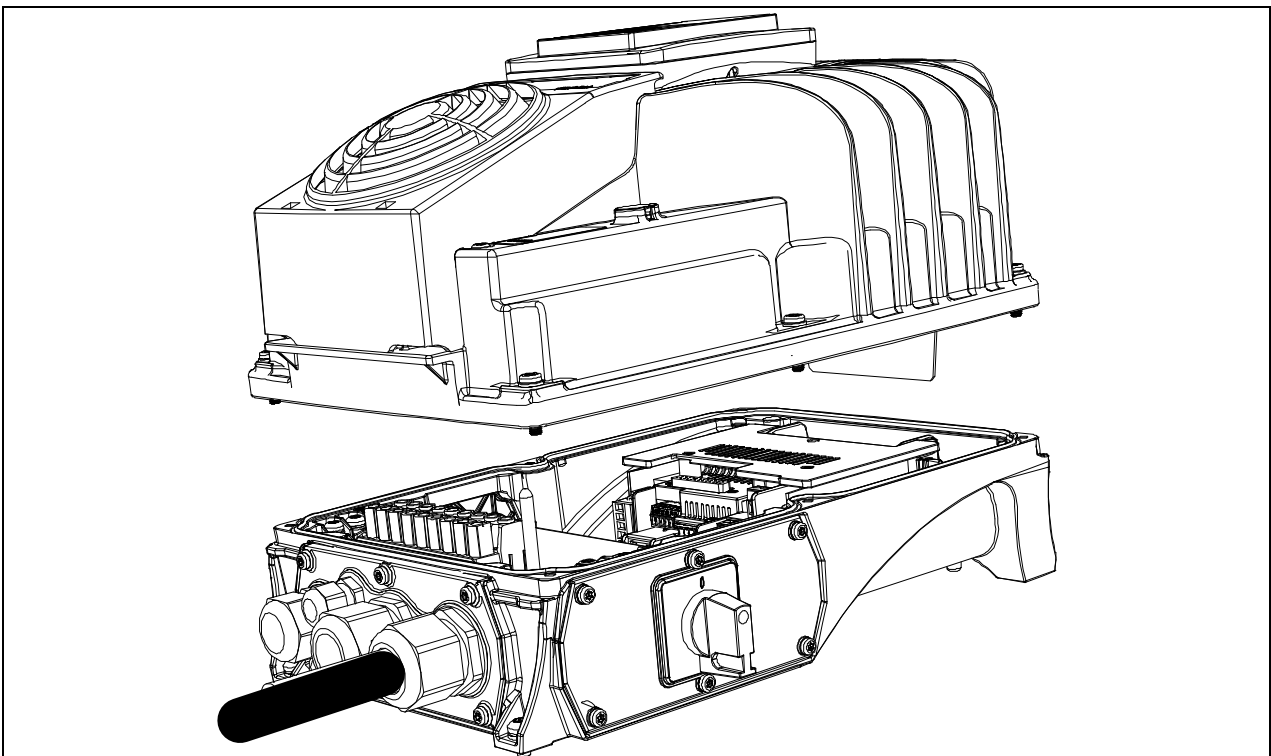


Рисунок 51. Установите силовую головку на клеммную коробку.

## 8.2 Клавиатурная панель управления

Клавиатурная панель управления является интерфейсом между преобразователем частоты VACON® 100 X и пользователем. Используя клавиатурную панель управления, можно контролировать скорость двигателя, состояние оборудования и производить настройки преобразователя.

Клавиатурная панель является опцией и поставляется отдельно. Опция включает в себя клавиатурную панель, подставку для панели и три винта. Можно использовать либо один винт для фиксации подставки клавиатурной панели на преобразователе, либо три винтика для фиксации подставки на корпусе/щите или другом специальном корпусе преобразователя, где может находиться пульт для дистанционного управления клавиатурной панелью.

### 8.2.1 Установка в преобразователь

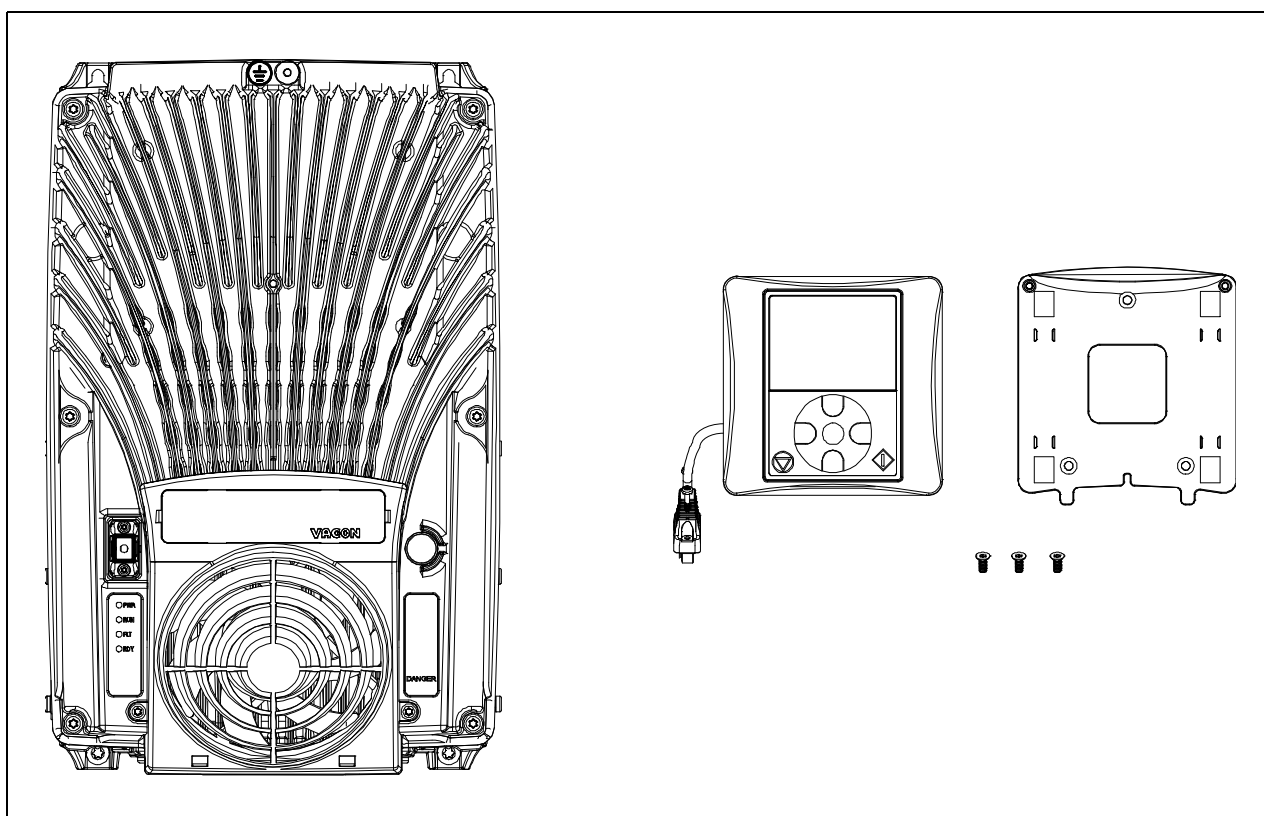


Рисунок 52. Преобразователь и опционная клавиатурная панель.

## 8.2.2 Установка

1

- Снимите крышку HMI с преобразователя, как показано на Рис. 53.

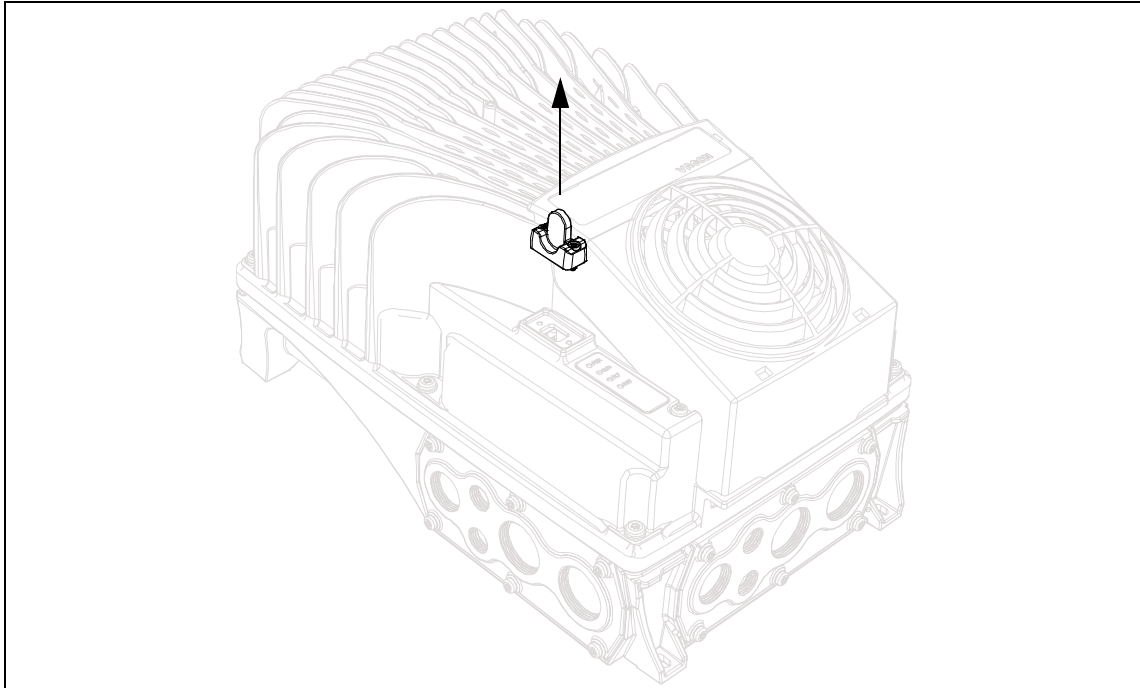


Рисунок 53. Снятие крышки HMI с преобразователя.

2

- Установите подставку для клавиатурной панели при помощи винта, как показано на Рис. 54. Металлические детали подставки клавиатурной панели должны быть установлены под подставкой для вентилятора, как показано на следующих рисунках.

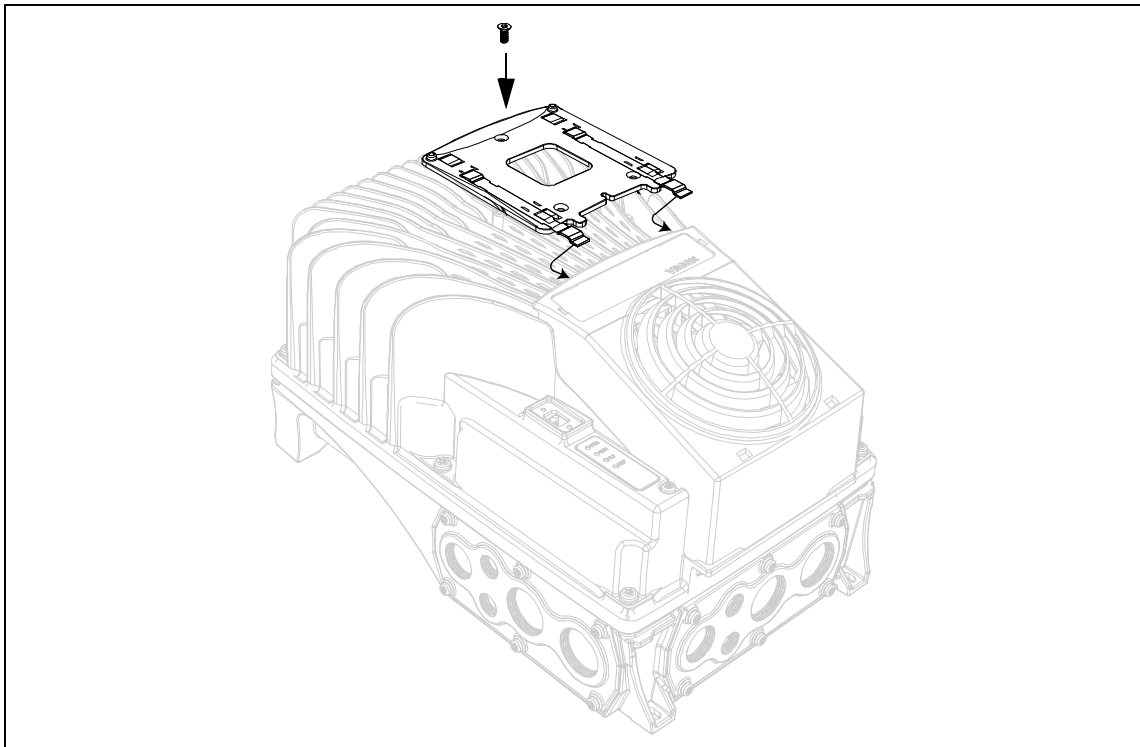


Рисунок 54. Установка подставки для клавиатурной панели на силовой головке.

**3**

- Подключите клавиатурную панель к преобразователю и подключите кабель к HMI разъему, как показано на Рис. 55 и на Рис. 56.

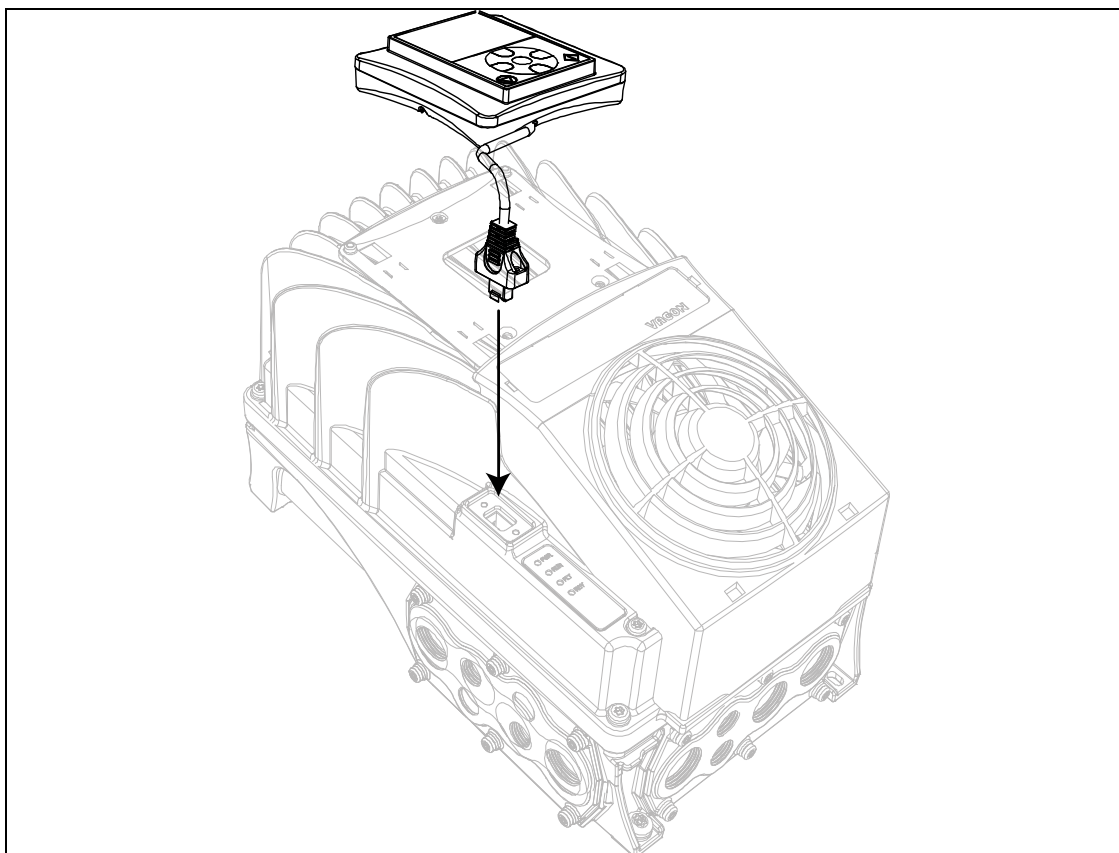


Рисунок 55. Установка клавиатурной панели.

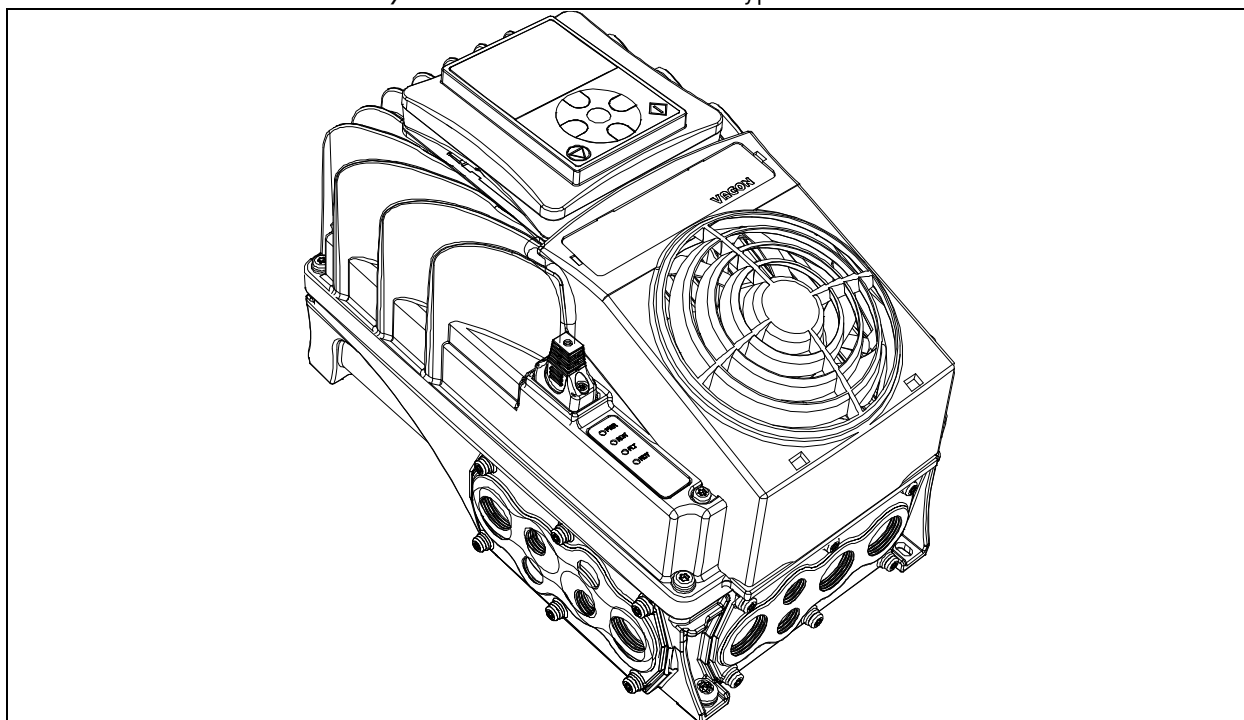


Рисунок 56. Клавиатурная панель установлена на преобразователь. Затяните крепежные винты разъема кабеля на корпусе преобразователя. Данная процедура выполняется для обеспечения высокого класса IP66 защиты преобразователя.

### 8.2.3 Настенная установка

Возможна установка клавиатурной панели на стене в удобном положении с использованием той же подставки и трех винтов, имеющих в дополнительном комплекте клавиатурной панели.

**1**

- Зафиксируйте подставку клавиатурной панели на стене с помощью трех винтиков.

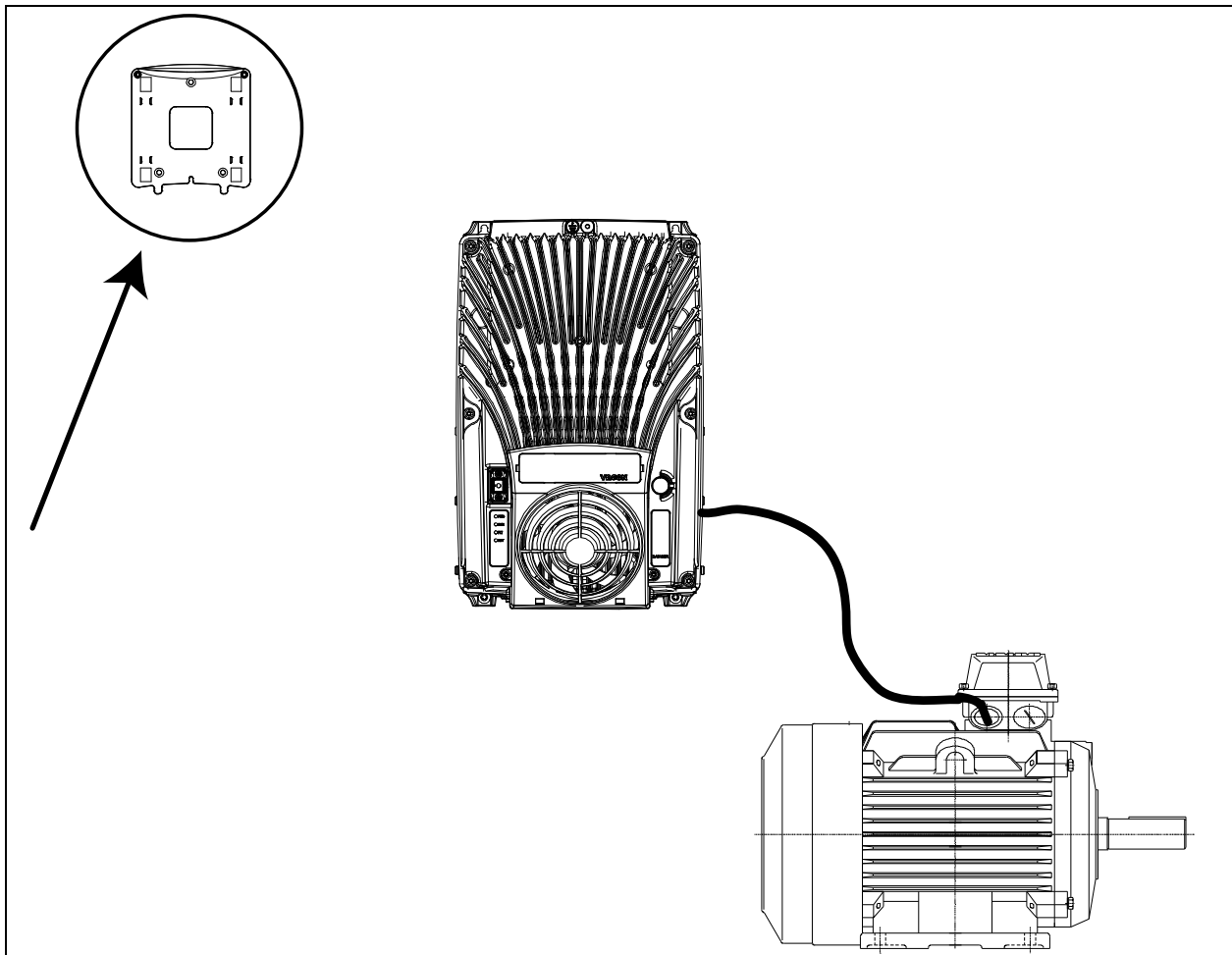


Рисунок 57. Зафиксируйте клавиатурную панель на стене с помощью трех винтиков.



2

- Подсоедините и зафиксируйте кабель к корпусу преобразователя и закрепите клавиатурную панель к стене.

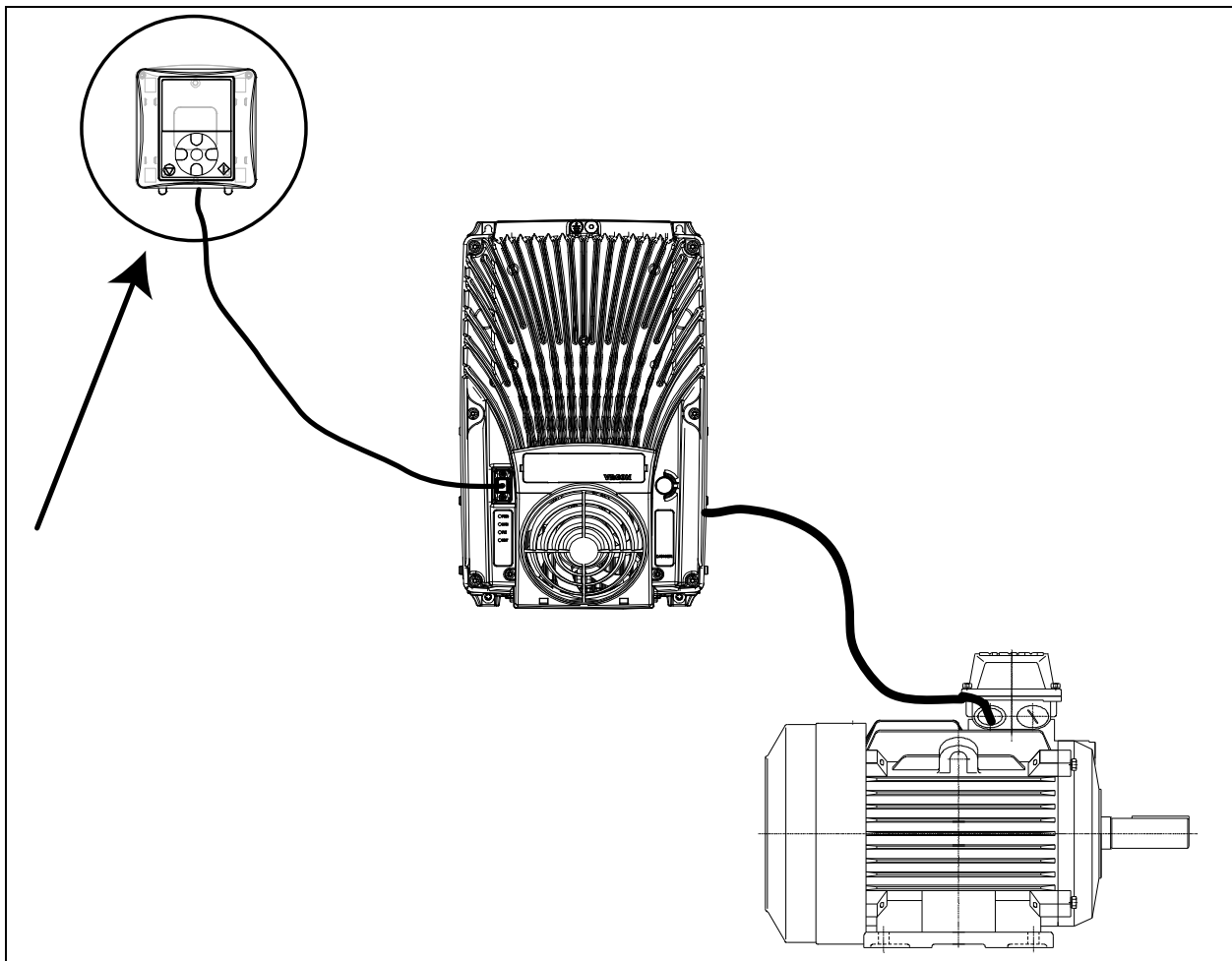


Рисунок 58. Клавиатурная панель подключена к преобразователю.

### 8.2.4 Графическая и текстовая клавиатурная панель

Существует два вида клавиатурных панелей для разных интерфейсов: клавиатурная панель с графическим монитором и текстовая клавиатурная панель.

Кнопки на обеих клавиатурах абсолютно одинаковые.



9086.emf

Рисунок 59. Кнопки клавиатурной панели.

## 8.2.5 Клавиатурная панель VACON® с графическим дисплеем

Функции графической клавиатурной панели ЖК-монитора и 9 кнопок.

### 8.2.5.1 Монитор клавиатурной панели

Монитор клавиатурной панели показывает состояние двигателя и преобразователя частоты, а также любые нарушения функций двигателя или преобразователя. На мониторе пользователь видит информацию об отображаемом разделе и о своем местонахождении в структуре меню.

### 8.2.5.2 Главное меню

Данные с панели управления отображаются в меню и подменю. Используйте стрелки вверх и вниз для перемещения между пунктами меню. Войдите в группу/раздел нажатием кнопки ОК или вернитесь на предыдущий уровень, нажав кнопку Назад/Сброс.

Location field (Поле местоположения) отображает текущее местоположение. Status field (Поле состояния) отображает информацию о текущем состоянии преобразователя. Смотрите Рис. 60.

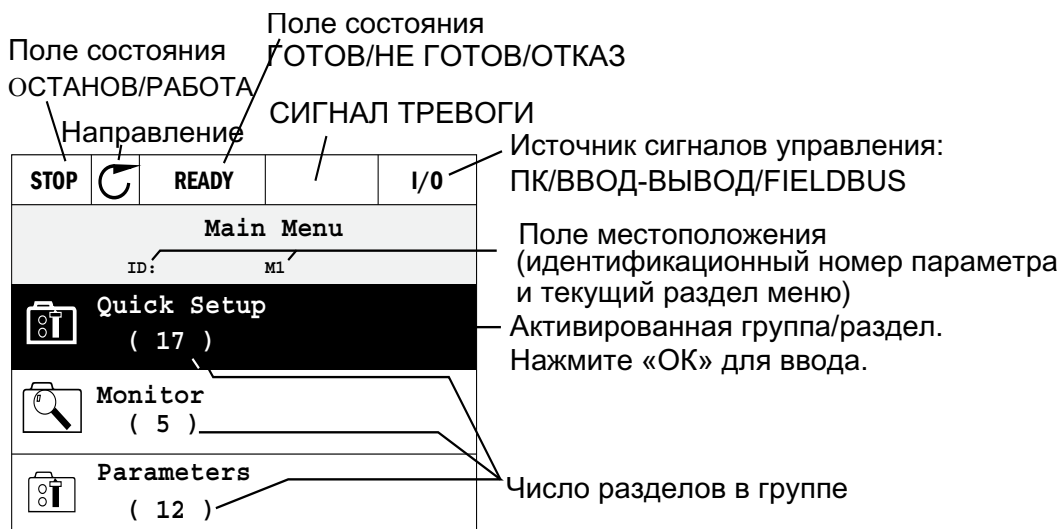


Рисунок 60. Главное меню.

### 8.2.5.3 Использование графической клавиатурной панели

#### Изменение значений

Измените значение параметра в соответствии с приведенной ниже инструкцией:

1. Найдите параметр.
2. Войдите в режим Edit (Редактирование).
3. Установите новое значение с помощью кнопок вверх/вниз. Вы также можете перемещаться от цифры к цифре с помощью кнопок влево/вправо, если параметр имеет числовое значение, и изменить значение с помощью кнопок вверх/вниз.
4. Подтвердите изменение кнопкой ОК или отмените его, вернувшись на предыдущий уровень с помощью кнопки Back/Reset (Назад/ Сброс).

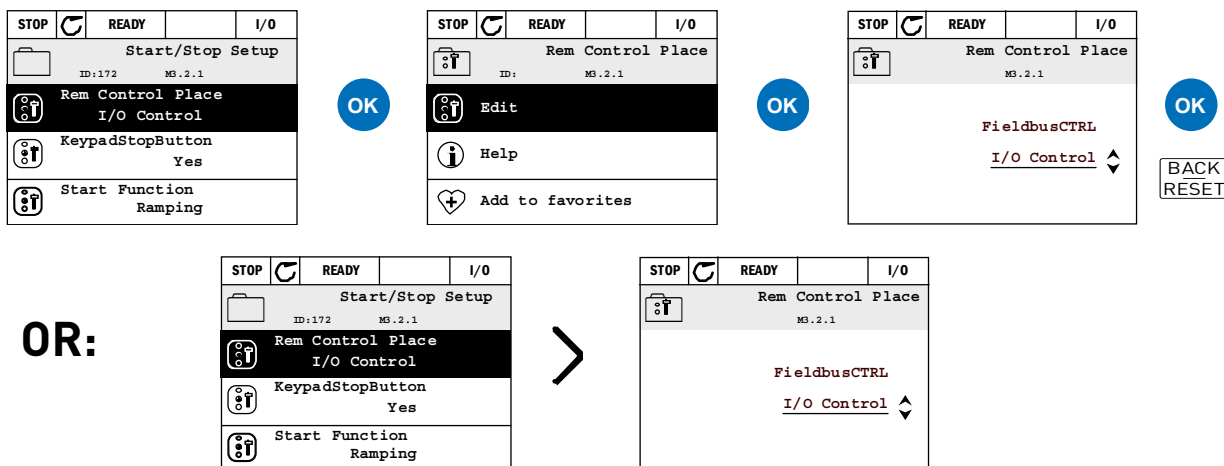


Рисунок 61. Изменение значений на графической клавиатурной панели .  
Сброс ошибок

Инструкцию по сбросу ошибок можно найти в Руководстве по применению.

**Местное/Дистанционное управление**

Кнопка LOC/ REM (Local/Remote) используется для двух функций: быстрый доступ к Странице управления и переключение между Дистанционной и Местной (клавиатурной) панелями управления.

**Панели управления**

Панель управления является источником управления, с которого может быть запущен и остановлен преобразователь частоты. Каждая панель управления имеет свой собственный параметр для выбора источника задания частоты. Местной панелью управления преобразователя является клавиатурная панель. Панель дистанционного управления определяется параметром P1.15 (клеммы ввода/вывода или интерфейсной шины, I/O or Fieldbus). Выбранный источник управления можно увидеть на строке состояния клавиатурной панели.

**Панель дистанционного управления**

Клеммы ввода/вывода А, ввода/вывода В и интерфейсной шины могут использоваться в качестве панелей дистанционного управления. Клеммы ввода/вывода А и интерфейсной шины имеют самый низкий приоритет и могут определяться параметром P3.2.1 (Панель дистанционного управления Rem Control Place). Клемма ввода/вывода В также может обойти панель дистанционного управления с помощью цифрового ввода при выборе параметра P3.2.1. Цифровой ввод определяется параметром (клемма ввода/вывода В Ctrl Force).

**Местное управление**

В режиме местного управления в качестве источника управления всегда используется клавиатурная панель. Местное управление имеет более высокий приоритет, чем дистанционное. Поэтому, если, например, параметр (клемма ввода/вывода В Ctrl Force) изменен через цифровой ввод с Панели дистанционного управления в режиме Местного управления, управление все равно переключится на клавиатурную панель. Переключение между Местным и Дистанционным управлением осуществляется нажатием кнопки LOC/REM на клавиатурной панели или с помощью параметра "Местное/ Дистанционное" (ID211).

**Переключение между панелями управления**

Переключение между панелями управления с Дистанционной на Местную (клавиатурную).

1. В произвольном месте меню нажмите кнопку LOC/REM (Местное/Дистанционное управление).
2. Нажмите кнопку Вверх или Вниз, чтобы выбрать Местное/ Дистанционное и подтвердите с помощью кнопки ОК.
3. На следующем экране выберите Местное или Дистанционное управление и подтвердите с помощью кнопки ОК.
4. Изображение на экране вернется к виду, предшествующему нажатию кнопки LOC/REM. Тем не менее, если управление было переключено с дистанционной панели на местную (клавиатурную), Вам будет предложено использовать клавиатурный режим.

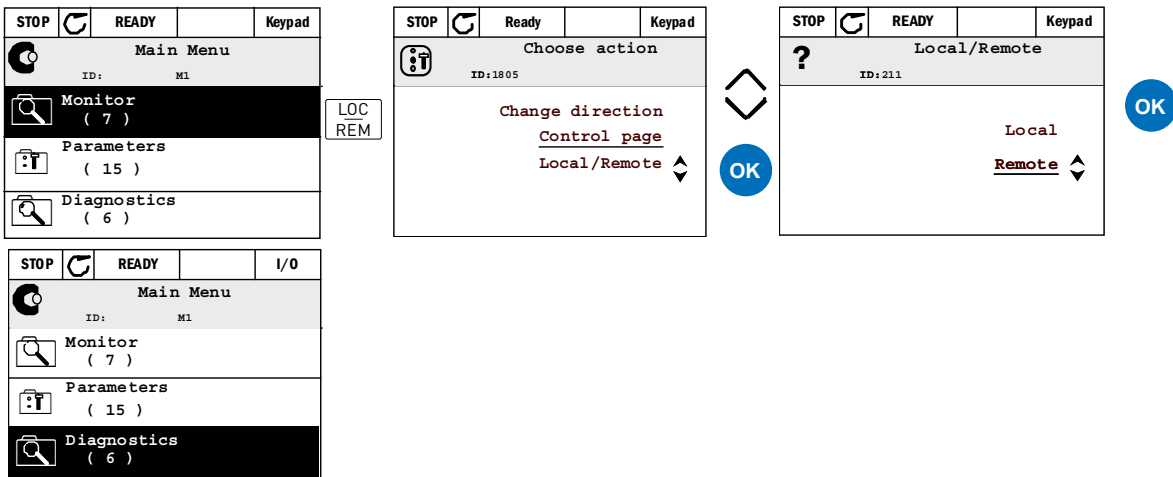


Рисунок 62. Переключение между панелями управления.

**Доступ к Странице управления**

Страница управления предназначена для упрощения управления и контроля наиболее важных параметров.

1. В произвольном месте меню нажмите кнопку LOC/REM.
2. Нажмите кнопку Вверх или Вниз, чтобы выбрать Страницу управления и подтвердите с помощью кнопки ОК.
3. Страница управления появится, если:

Выбрана клавиатурная панель управления и Клавиатурный режим: Вы сможете установить клавиатурный режим после нажатия кнопки ОК. Если используются другие панели управления или контрольные значения, на дисплее отображается заданная частота, которая не подлежит изменению. Другие значения можно найти на странице мультиконтролируемых значений. Вы можете выбрать, какие значения будут здесь отображены для контроля.

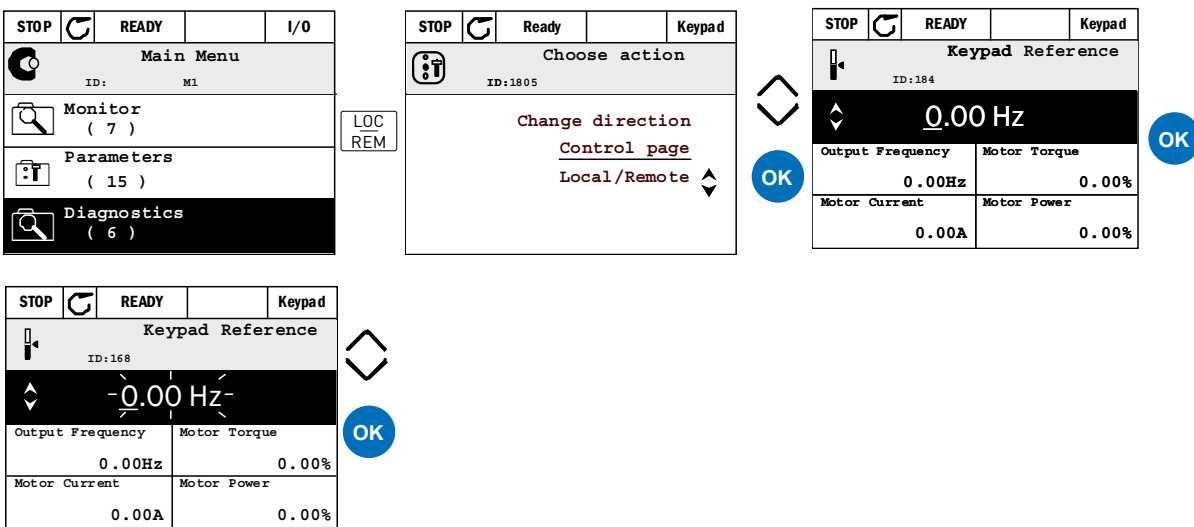


Рисунок 63. Доступ к Странице управления.

## Копирование параметров

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Данная функция доступна только с графической клавиатурной панелью.

Функция копирования параметров может быть использована для копирования параметров с одного преобразователя частоты на другой.

Параметры сначала сохраняются на клавиатурной панели, затем ее отключают и подключают к другому преобразователю частоты. Наконец, параметры загружаются с клавиатурной панели на новый преобразователь частоты.

Перед копированием параметров с одного преобразователя на другой, работа последнего должна быть приостановлена, пока параметры не будут загружены полностью.

- Зайдите в меню User settings (Пользовательские настройки) и найдите подменю Parameter backup (Параметры резервного копирования). В подменю Parameter backup (Параметры резервного копирования) предлагается выбор между тремя возможными функциями:
- Функция Restore factory defaults (Восстановить заводские настройки) позволит восстановить настройки параметров по умолчанию.
- Выбрав функцию Save to keypad (Сохранить на клавиатурную панель), вы скопируете все параметры на клавиатурную панель.
- Функция Restore from keypad (Восстановить с клавиатурной панели) скопирует все параметры с клавиатурной панели на преобразователь частоты.

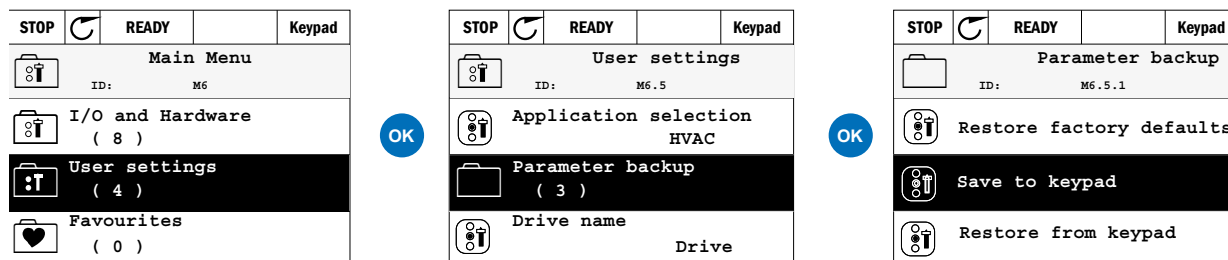


Рисунок 64. Копирование параметров.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если клавиатурная панель использовалась преобразователями частоты разного объема, скопированные значения не могут быть использованы для следующих параметров:

- Номинальный ток двигателя (P3.1.1.4)
- Номинальное напряжение двигателя (P3.1.1.1)
- Номинальная скорость двигателя (P3.1.1.3)
- Номинальная мощность двигателя (P3.1.1.6)
- Номинальная частота двигателя (P3.1.1.2)
- Коэффициент мощности двигателя (P3.1.1.5)
- Частота коммутации (P3.1.2.1)
- Предельный ток двигателя (P3.1.1.7)
- Предельный ток опрокидывания (P3.9.12)
- Предельное время опрокидывания (P3.9.13)
- Частота опрокидывания (P3.9.14)
- Максимальная частота (P3.3.2)

## Справочная информация

Графическая клавиатурная панель оказывает текущую поддержку и предоставляет информацию по различным разделам.

На дисплее отображаются справочная информация по всем параметрам. Выберите Help (Справка) и нажмите кнопку ОК.

Текстовая информация также появляется при ошибках, предупреждениях и запуске Wizard.

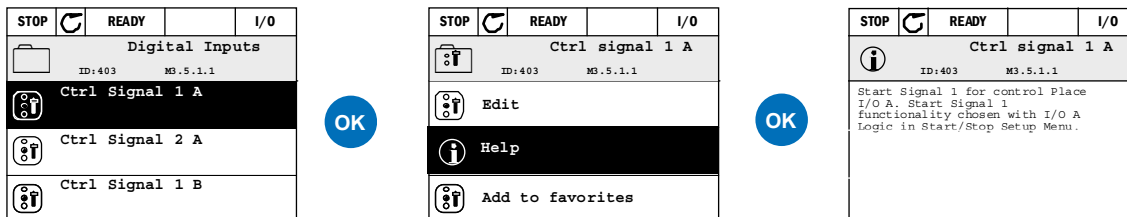


Рисунок 65. Пример текста справки.

## Добавление раздела в Избранное.

Возможно, Вам часто придется обращаться к определенным значениям параметров или к другим разделам. Вместо их поиска в меню по одному, Вы можете добавить их в папку Favorites (Избранное), где они находятся в свободном доступе.

Добавить раздел в Избранное.

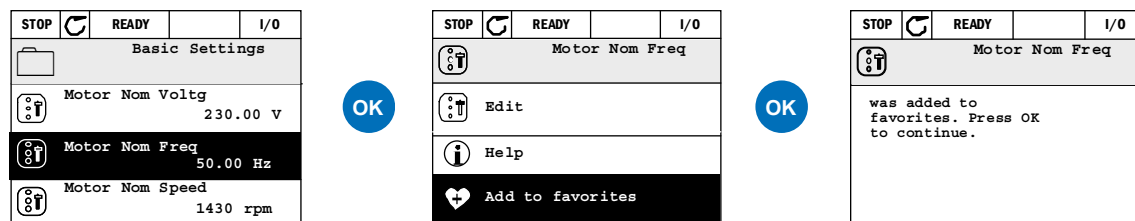


Рисунок 66. Добавление раздела в Избранное.

## 8.2.6 Клавиатурная панель VACON® с сегментным текстовым дисплеем

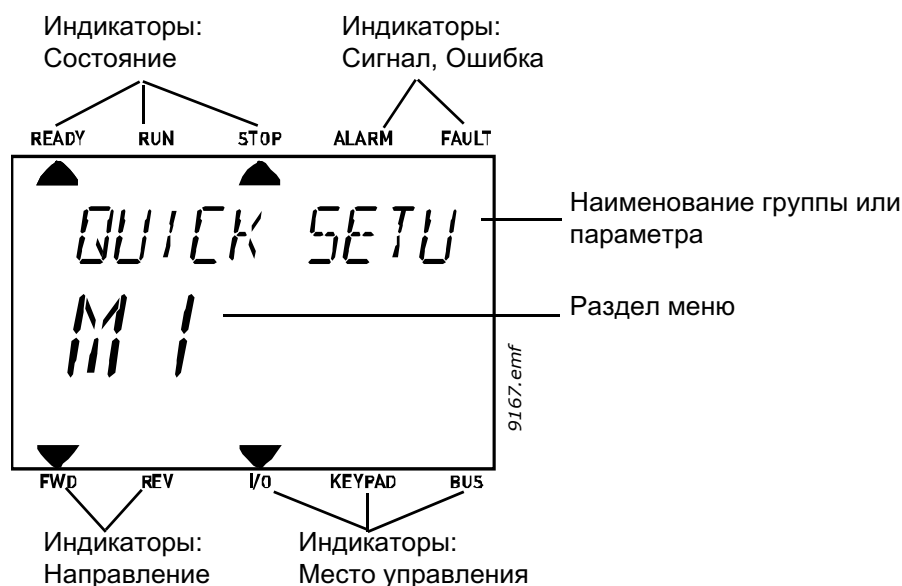
Вы также можете выбрать Клавиатурную панель с сегментным текстовым дисплеем (Текстовая клавиатурная панель) для пользовательского интерфейса. В основном, она имеет те же функции, что и клавиатура с графическим дисплеем, хотя некоторые из них несколько ограничены.

### 8.2.6.1 Монитор клавиатурной панели

Монитор клавиатурной панели показывает состояние двигателя и преобразователя частоты, а также любые нарушения функций двигателя или преобразователя. На мониторе пользователь видит информацию об отображаемом разделе и о своем местонахождении в структуре меню. Если текст в текстовой строке слишком длинный и не помещается на дисплее, он будет прокручиваться слева направо для показа всей строки текста целиком.

### 8.2.6.2 Главное меню

Данные с панели управления отображаются в меню и подменю. Используйте стрелки вверх и вниз для перемещения между пунктами меню. Войдите в группу/раздел нажатием на кнопку ОК или вернитесь на предыдущий уровень, нажав кнопку Назад/ Сброс.





### 8.2.6.3 Использование клавиатурной панели

#### Изменение значений

Измените значение параметра в соответствии с приведенной ниже инструкцией:

1. Найдите параметр.
2. Выберите панель изменений нажатием на кнопку ОК.
3. Установите новое значение с помощью кнопок вверх/вниз. Вы также можете перемещаться от цифры к цифре с помощью кнопок влево/вправо, если параметр имеет числовое значение, и изменить значение с помощью кнопок вверх/вниз.
4. Подтвердите изменение кнопкой ОК или отмените его, вернувшись на предыдущий уровень с помощью кнопки Назад/Сброс.



Рисунок 67. Изменение значений.

#### Сброс ошибок

Инструкцию по сбросу ошибок можно найти в разд. 8.2.7.

#### Местное/ дистанционное управление

Кнопка LOC/REM используется для двух функций: быстрый доступ к странице управления и переключение между дистанционным и местным (с клавиатуры) панелями управления.

#### Панели управления

Панель управления является источником управления, с которого может быть запущен и остановлен преобразователь частоты. Каждая из панелей управления имеет свой собственный параметр для выбора источника задания частоты. Местное управление преобразователем частоты HVAC всегда осуществляется с клавиатурной панели. Панель дистанционного управления определяется параметром P1.15 (*клеммы ввода/вывода или интерфейсной шины, I/O or Fieldbus*). Выбранный источник управления можно увидеть на строке состояния клавиатурной панели.

#### Панель дистанционного управления

Клеммы ввода/вывода А, ввода/вывода В и интерфейсной шины могут использоваться в качестве панелей дистанционного управления. Клеммы ввода/вывода А и интерфейсной шины имеют самый низкий приоритет и могут определяться параметром P3.2.1 (*Панель дистанционного управления Rem Control Place*). Клемма ввода-вывода В также может обойти панель дистанционного управления с помощью цифрового ввода при выборе параметра P3.2.1. Цифровой ввод определяется параметром (*клемма ввода/вывода В Ctrl Force*).

#### Местное управление

В режиме местного управления в качестве источника управления всегда используется клавиатура. Местное управление имеет более высокий приоритет, чем дистанционное. Поэтому, если, например, параметр (*клемма ввода/вывода В Ctrl Force*) изменен через цифровой ввод с Панели дистанционного управления в режиме Местного управления, управление все равно переключится на клавиатурную панель. Переключение между Местным и Дистанционным управлением осуществляется нажатием кнопки LOC/REM на клавиатурной панели или с помощью параметра "Местное/ Дистанционное" (ID211).

#### Переключение между панелями управления

Переключение между панелями управления с Дистанционной на Местную (клавиатурную).

1. В произвольном месте меню нажмите кнопку LOC/REM.

2. С помощью стрелок выберите местное или дистанционное и подтвердите с помощью кнопки ОК.
3. На следующем экране опять выберите местное или дистанционное и подтвердите с помощью кнопки ОК.
4. Изображение на экране вернется к виду, предшествующему нажатию кнопки LOC/ REM. Тем не менее, если управление было переключено с дистанционной панели на местную (клавиатура), Вам будет предложено использовать режим клавиатуры.



Рисунок 68. Переключение между панелями управления.

### Доступ к странице управления

Страница управления предназначена для упрощения управления и контроля наиболее важных параметров

7. В произвольном месте меню нажмите кнопку LOC/REM.
8. Нажмите кнопку Вверх или Вниз, чтобы выбрать Страницу управления и подтвердите с помощью кнопки ОК.
9. Страница управления появится, если:

Выбрана клавиатурная панель управления и Клавиатурный режим: Вы сможете установить клавиатурный режим после нажатия на кнопку ОК. Если используются другие панели управления или контрольные значения, на дисплее отображается заданная частота, которая не подлежит изменению.

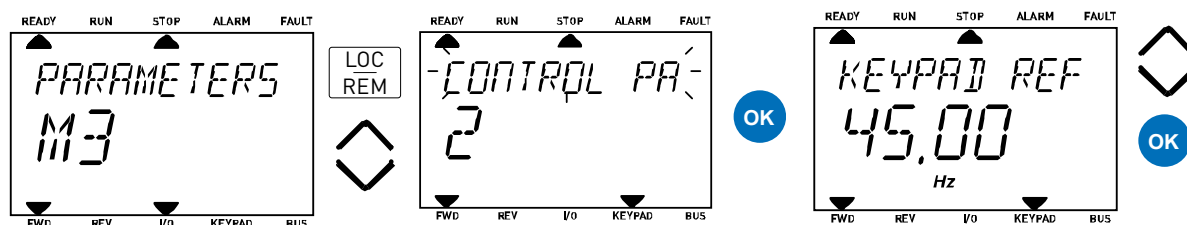


Рисунок 69. Доступ к странице управления.

### 8.2.7 Выявление ошибок

Когда в ходе диагностики преобразователем частоты переменного тока обнаруживаются нарушения эксплуатационного режима, преобразователь инициирует визуальное уведомление, например, на клавиатурной панели. Клавиатурная панель отобразит код, название и краткое описание ошибки или предупреждения.

Уведомления варьируются в соответствии от последующих и необходимых действий. Ошибки вызывают остановку преобразователя частоты и требуют его перезапуска. Предупреждения информируют о нарушениях эксплуатационного режима, но преобразователь будет продолжать свое функционирование. Информация может требовать сброса настроек, но не влияет на работу преобразователя.

Для некоторых ошибок можно запрограммировать различные виды применяемых мер. Смотри группу параметров Protections (Защитные меры).

Уведомление об ошибке может быть сброшено при помощи кнопки Reset (Сброс) на панели управления или через клеммы ввода/вывода. Ошибки заносятся в меню истории ошибок, где их можно просматривать. Коды ошибок Вы найдете в таблице ниже.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При обращении в компанию дистрибьютора или производителя по проблеме ошибки, всегда записывайте всю текстовую информацию и коды с дисплея клавиатурной панели.

#### Возникновение ошибки

При возникновении ошибки и после выяснения преобразователем ее причины, выполните рекомендуемые действия и устраните ошибку по следующей ниже инструкции:

1. Нажмите и удерживайте кнопку Reset (Сброс) на клавиатурной панели (1 сек) или
2. Войдите в меню Diagnostics (Диагностика) (M4), введите Reset faults (Сброс ошибок) (M4.2) и выберите параметр Reset faults (Сброс ошибок).
3. **Только для клавиатурной панели с ЖК-дисплеем:** Выберите значение Yes (Да) для параметра и нажмите кнопку ОК.

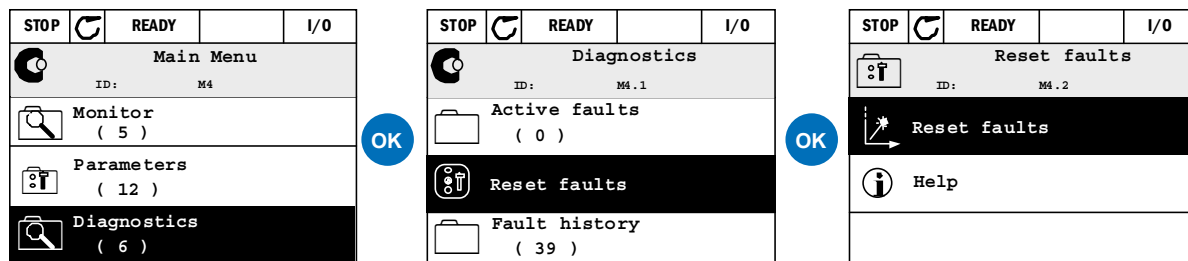


Рисунок 70. Меню диагностики графической клавиатурной панели.

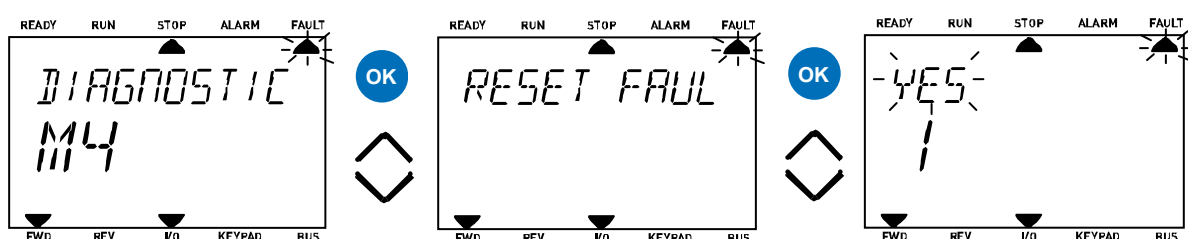


Рисунок 71. Меню диагностики текстовой клавиатурной панели.

8.2.7.1 История ошибок

В меню истории ошибок M4.3 Вы найдете максимум 40 ошибок. В памяти Вы также найдете дополнительную информацию по каждой из ошибок, см. ниже.

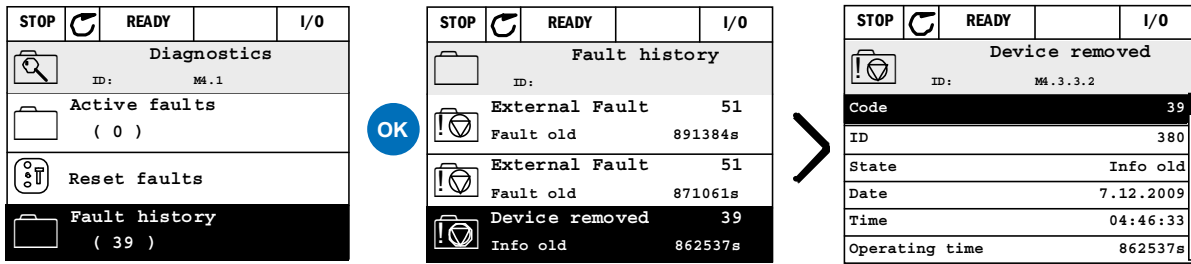


Рисунок 72. Меню истории ошибок графической клавиатурной панели.

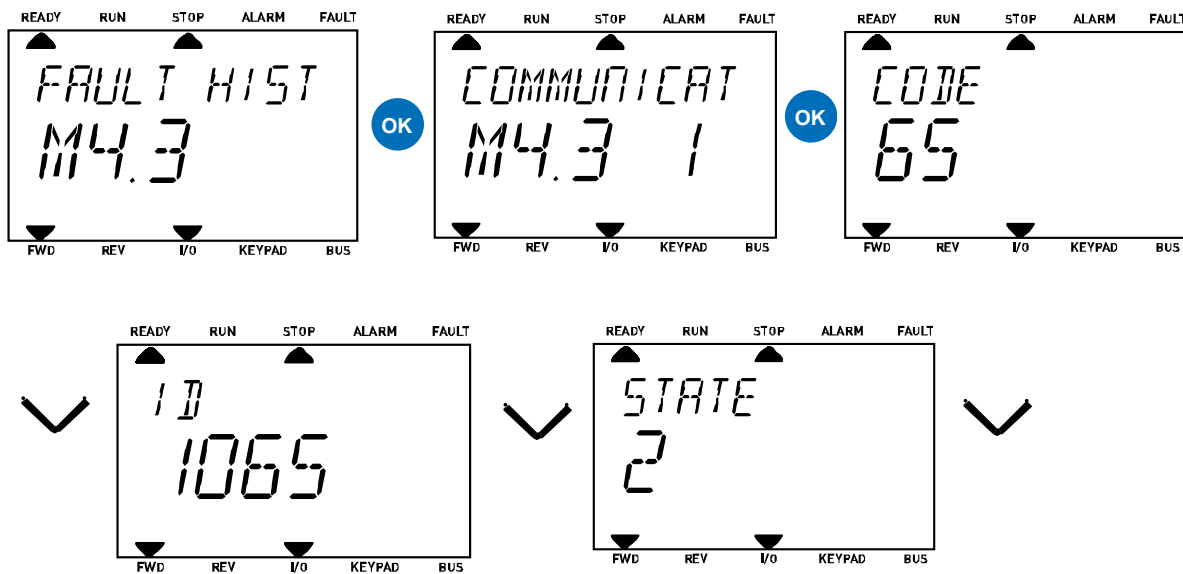


Рисунок 73. Меню истории ошибок текстовой клавиатурной панели.

## 8.2.7.2 Коды ошибок

Код ошибки	ИД ошибки	Наименование ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
1	1	Перегрузка по току (неисправна аппаратная часть)	Преобразователь переменного тока обнаружил слишком большой ток ( $>4 \cdot I_n$ ), протекающий по кабелю двигателя: <ul style="list-style-type: none"> <li>резкое и существенное увеличение нагрузки</li> <li>короткое замыкание в кабелях двигателя</li> <li>неподходящий двигатель</li> </ul>	Проверьте нагрузку. Проверьте двигатель. Проверьте кабели и соединения. Выполните идентификационный прогон Проверьте время ускорения
	2	Перегрузка по току (ошибка ПО)		
2	10	Повышение напряжения (неисправна аппаратная часть)	Напряжение звена постоянного тока превысило допустимый предел: <ul style="list-style-type: none"> <li>слишком малое время замедления</li> <li>тормозной прерыватель отключен</li> <li>большие броски напряжения в сети</li> <li>Последовательность Пуск/Останов слишком быстрая</li> </ul>	Задайте большее время замедления Используйте тормозной прерыватели или тормозной резистор (опции). Включите регулятор перенапряжения. Проверьте напряжение питания.
	11	Повышение напряжения (ошибка ПО)		
3	20	Замыкание на землю (неисправна аппаратная часть)	При измерении токов обнаружено, что сумма фазных токов двигателя не равна нулю: <ul style="list-style-type: none"> <li>нарушение изоляции кабелей или двигателя</li> </ul>	Проверьте кабели двигателя и двигатель.
	21	Замыкание на землю (ошибка ПО)		
5	40	Выключатель зарядки	Выключатель зарядки замкнут, но сигнал обратной связи по-прежнему соответствует разомкнутому состоянию: <ul style="list-style-type: none"> <li>сбой в работе</li> <li>отказ элементов</li> </ul>	Сбросьте ошибку и перезапустите преобразователь. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
7	60	Насыщение	Различные причины: <ul style="list-style-type: none"> <li>неисправный компонент</li> <li>короткое замыкание или перегрузка тормозного резистора</li> </ul>	Сброс с клавиатуры невозможен. Отключите питание. <b>НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ ПИТАНИЕ!</b> Обратитесь на завод-изготовитель. При появлении данной ошибки вместе с F1, проверьте кабели двигателя и двигатель.

Таблица 32. Коды и описание ошибок.

Код ошибки	ИД ошибки	Наименование ошибки	Возможная причина	Меры по устранению	
8	600	Ошибка системы	Нарушена связь между платой управления и блоком питания.	Сбросьте ошибку и перезапустите преобразователь. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.	
	601		Связь между платой управления и блоком питания оснащена интерфейсом, но все еще не работает.		
	602		Сторожевая схема сбросила блок центрального процессора (ЦП)		
	603		Напряжение вспомогательного источника в блоке питания слишком низкое.		
	604		Ошибка фазы: напряжение на выходной фазе не соответствует заданию.		
	605		Ошибка СПЛИС, но подробная информация об ошибке отсутствует.		
	606		Несовместимость ПО блока управления и блока питания.		Обновить ПО. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
	607		Версия ПО не читается. В блоке питания нет ПО.		Обновите ПО блока питания. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
	608		Перегрузка ЦП Часть ПО (например, приложение) вызвала перегрузку. Источник ошибки приостановлен.		Сбросьте ошибку и перезапустите преобразователь. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
	609		Нет доступа к памяти. Например, невозможно вызвать сохраненные переменные.		
	610		Необходимые свойства устройства невозможно прочесть.		
	614		Ошибка конфигурации.		
	647		Ошибка ПО.	Обновить ПО. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.	
	648		В прикладной программе используется неверный функциональный блок. Несовместимость ПО и прикладной программы.		
649	Перегрузка ресурсов. Ошибка при загрузке начальных значений параметров. Ошибка при восстановлении параметров. Ошибка при сохранении параметров.				
9	80	Пониженное напряжение (ошибка)	Напряжение звена постоянного тока ниже заданного предела. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Наиболее вероятные причины:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>слишком низкое напряжение сети</li> <li>внутренняя ошибка преобразователя</li> <li>неисправен входной предохранитель</li> <li>не замкнут внешний элементный коммутатор</li> </ul> </li> </ul> <b>ПРИМЕЧАНИЕ!</b> Эта ошибка включается только если преобразователь в состоянии РАБОТА.	В случае временного отключения напряжения питания сбросьте ошибку и перезапустите преобразователь переменного тока. Проверьте напряжение питания. Если оно соответствует норме, произошла внутренняя ошибка. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору.	
	81	Пониженное напряжение (сигнал)			
10	91	Входная фаза	Отсутствует входная фаза.	Проверьте напряжение питания, предохранители и кабель.	
11	100	Контроль выходных фаз	При измерении тока обнаружено отсутствие тока в одной фазе двигателя.	Проверьте кабель двигателя и двигатель.	

Таблица 32. Коды и описание ошибок.

Код ошибки	ИД ошибки	Наименование ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
12	110	Контроль тормозного прерывателя (неисправна аппаратная часть)	Не установлен тормозной резистор. Обрыв тормозного резистора. Неисправен тормозной прерыватель.	Проверьте тормозной резистор и монтаж кабеля. Если они в порядке, неисправен прерыватель. Обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
	111	Сигнал насыщения тормозного прерывателя		
13	120	Пониженная температура преобразователя переменного тока (ошибка)	Слишком низкая измеренная температура радиатора блока питания или платы питания. температура радиатора ниже -10°C.	Проверьте температуру окружающей среды
14	130	Повышенная температура преобразователя переменного тока (ошибка, радиатор)	Слишком высокая измеренная температура радиатора блока питания или платы. Температура радиатора выше 100°C.	Удостоверьтесь, что количество и скорость потока охлаждающего воздуха соответствуют норме. Проверьте отсутствие пыли на радиаторе. Проверьте температуру окружающего воздуха. Убедитесь в том, что частота коммутации не слишком большая с учетом температуры окружающего воздуха и нагрузки двигателя.
	131	Повышенная температура преобразователя переменного тока (сигнал, радиатор)		
	132	Повышенная температура преобразователя переменного тока (ошибка, плата)		
	133	Повышенная температура преобразователя переменного тока (сигнал, плата)		
15	140	Опрокидывание двигателя	Опрокидывание двигателя.	Проверьте двигатель и нагрузку.
16	150	Перегрев двигателя	Двигатель перегружен.	Уменьшите нагрузку двигателя. Если двигатель не перегружен, проверьте параметры тепловой модели.
17	160	Недогрузка двигателя	Недостаточная нагрузка двигателя.	Проверьте нагрузку.
19	180	Перегрузка по мощности (кратковременный контроль)	Мощность преобразователя слишком высока.	Уменьшить нагрузку.
	181	Перегрузка по мощности (длительный контроль)		
25	240	Ошибка управления двигателем	Определение начального угла не выполнено.	Сбросьте ошибку и перезапустите преобразователь переменного тока. Если ошибка возникает снова, обратитесь к ближайшему дистрибьютору.
	241		Общая ошибка управления двигателем	
30	530	Ошибка STO	Кнопка Аварийного останова подсоединена или активирована другая функция STO.	При активированной функции STO преобразователь находится в безопасном состоянии.

Таблица 32. Коды и описание ошибок.

Код ошибки	ИД ошибки	Наименование ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
32	312	Вентиляторное охлаждение	Истек срок службы вентилятора.	Замените вентилятор и сбросьте счетчик службы вентилятора.
33	312	Включение противопожарного режима	Противопожарный режим преобразователя включен. Функции защиты преобразователя не используются.	
37	360	Устройство изменено (того же типа)	Дополнительная плата вставлена в то же гнездо вместо старой. Настройки параметров платы сохранены.	Устройство готово к использованию. Будут использованы старые настройки параметров.
38	370	Устройство изменено (того же типа)	Добавлена дополнительная плата. Дополнительная плата была вставлена в то же гнездо. Настройки параметров платы сохранены.	Устройство готово к использованию. Будут использованы старые настройки параметров.
39	380	Устройство удалено	Дополнительная плата извлечена из гнезда.	Устройство недоступно.
40	390	Неизвестное устройство	Подключено неизвестное устройство (блок питания/доп. плата)	Устройство недоступно.
41	400	Температура БТИЗ-транзистора	Температура БТИЗ-транзистора (температура блока + I <sub>2</sub> T) слишком высокая.	Проверьте нагрузку. Уточните типоразмер двигателя. Выполните проверочный прогон.
44	430	Устройство изменено (того же типа)	Дополнительная плата или Блок питания изменены. Настройки параметров не сохранены.	Настройте параметры дополнительной платы заново, если она была изменена. Настройте параметры преобразователя заново, если блок питания был изменен.
45	440	Устройство изменено (другого типа)	Добавлена дополнительная плата. Дополнительная плата не была вставлена в то же гнездо. Настройки параметров платы сохранены.	Настройте параметры дополнительной платы заново.
51	1051	Внешняя ошибка	Ошибка активирована цифровым входом.	Проверьте цифровой вход или соединенное с ним устройство. Проверьте настройки параметров.
52	1052 1352	Нарушена связь с клавиатурой	Разорвана связь между клавиатурой управления и преобразователем частоты.	Проверьте подключение клавиатуры и, возможно, кабель клавиатуры.
53	1053	Нарушение связи по интерфейсной шине Fieldbus	Нарушена передача данных между управляющим устройством шины и платой интерфейсной шины Fieldbus.	Проверьте настройку и управляющее устройство интерфейсной шины Fieldbus.
54	1654	Ошибка гнезда D	Неисправная дополнительная плата или гнездо.	Проверьте плату или гнездо.
	1754	Ошибка гнезда E		
65	1065	Нарушена связь с ПК	Нарушена связь между ПК и преобразователем переменного тока	
66	1066	Ошибка термистора	На входе термистора обнаружено повышение температуры двигателя.	Проверьте охлаждение двигателя и нагрузку. Проверьте подключение термистора (если вход термистора не используется, он должен быть закорочен)

Таблица 32. Коды и описание ошибок.



Код ошибки	ИД ошибки	Наименование ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
68	1301	Сигнал счетчика обслуживания 1	Счетчик обслуживания достиг предела сигнала. Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Проведите необходимое обслуживание и сбросьте счетчик.
	1302	Сигнал счетчика обслуживания 2	Счетчик обслуживания достиг предела сигнала. Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Проведите необходимое обслуживание и сбросьте счетчик.
	1303	Сигнал счетчика обслуживания 3	Счетчик обслуживания достиг предела сигнала. Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Проведите необходимое обслуживание и сбросьте счетчик.
	1304	Сигнал счетчика обслуживания 4	Счетчик обслуживания достиг предела сигнала. Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Проведите необходимое обслуживание и сбросьте счетчик.
69	1310	Ошибка отображения данных интерфейсной шины Fieldbus	Для значений отображения выводимых данных процесса интерфейсной шины, используется несуществующий идентификационный номер.	Проверьте параметры в меню отображения выводимых данных процесса интерфейсной шины.
	1311		Невозможно преобразовать одно или несколько значений для отображения выводимых данных процесса интерфейсной шины.	Возможно, отображаемые значения имеют неопределенный тип. Проверьте параметры в меню отображения выводимых данных процесса интерфейсной шины,
	1312		Переполнение при отображении и преобразовании значений выводимых данных процесса интерфейсной шины. (16-разрядн.).	
100	1100	Истечение срока ожидания загрузки программного обеспечения	Истек срок ожидания функции загрузки программного обеспечения PID-контроллера. Требуемое значение процесса не было достигнуто во времени. Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Причиной может служить разрыв соединения.
101	1101	Ошибка контроля технологического процесса (PID1)	PID-контроллер: обратная связь выходит за пределы контроля (и выдержки, если установлена). Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Проверьте настройки.
105	1105	Ошибка контроля технологического процесса (PID2)	PID-контроллер: обратная связь выходит за пределы контроля (и выдержки, если установлена). Данная ошибка является характерной для приложения HVAC.	Проверьте настройки.

Таблица 32. Коды и описание ошибок.

### 8.3 Нагреватель (опция в арктическом исполнении)

#### 8.3.1 Техника безопасности

В данном руководстве содержатся точно обозначенные предостережения и предупреждения, предназначенные для Вашей личной безопасности и во избежание непреднамеренного повреждения прибора или подсоединенной техники.

Внимательно изучите информацию, содержащуюся в предостережениях и предупреждениях.

**Оptionный нагреватель обеспечивает функционирование преобразователя при низких температурах, до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Данная опция должна быть установлена внутри преобразователя.**

**Только квалифицированный персонал, авторизованный и обученный VACON<sup>®</sup>, может устанавливать и обслуживать данный компонент.**

#### 8.3.2 Риски



Компоненты опционного нагревателя находятся под напряжением, когда элемент подсоединен к сети. Вхождение в контакт с данным напряжением очень опасно и может вызвать смерть или серьезные травмы.



Нагреватель может использоваться только внутри преобразователя и в комбинации только с VACON<sup>®</sup> 100X. Перед подсоединением нагревателя к сети убедитесь, что преобразователь VACON<sup>®</sup> 100X надлежащим образом закрыт.

Таблица 33. Риски.

#### 8.3.3 Технические данные

Питание опционного нагревателя должно быть однофазным 230В. Питание на термоэлемент поступает постоянно и, если преобразователь подсоединен, при температуре  $-40^{\circ}\text{C}$  преобразователь будет нагреваться до превышения температуры  $-10^{\circ}\text{C}$ . Температура нагревания контролируется, а внутренний вентилятор обеспечивает равномерное распределение воздуха внутри корпуса.

Интегрированный выход реле (коммутирующая способность 24VDC / 3A, 250VAC / 3A) может быть использован для управления включением питания преобразователя. Контакт замыкается, когда внутренняя температура выше, чем минимально разрешенное значение для включения питания ( $\sim -10^{\circ}\text{C}$ ). Данная функция может быть включена в логику целой системы. Двухцветный светодиод (на корпусе данной опции) показывает статус преобразователя, готов или не готов.

Соединения нагревателя		
Клемма	Сигнал	Технические данные
L1	Лин.	Входные клеммы напряжения питания: 1AC 230V 50Гц 500 мА
N	Нейтральн.	
X1	Выход реле обратной связи	Коммутирующая способность: 24VDC / 3A 250VAC / 3A

Таблица 34. Технические данные входных клемм и клемм реле.

## 8.3.4 Инструкции по монтажу: пример MM4

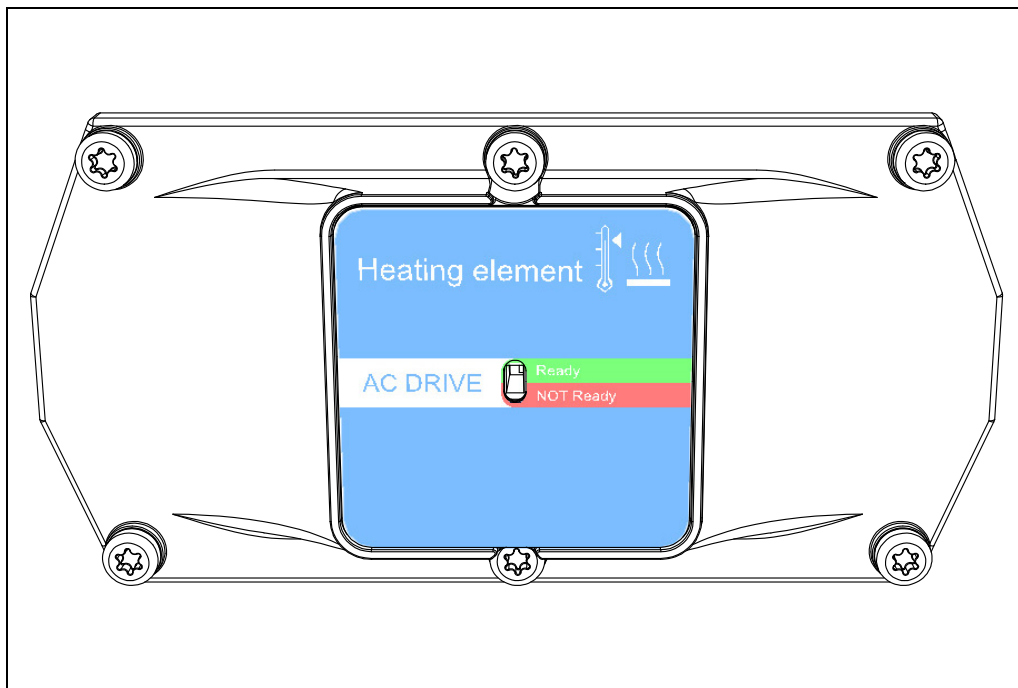


Рисунок 74. Опционный нагреватель для MM4.

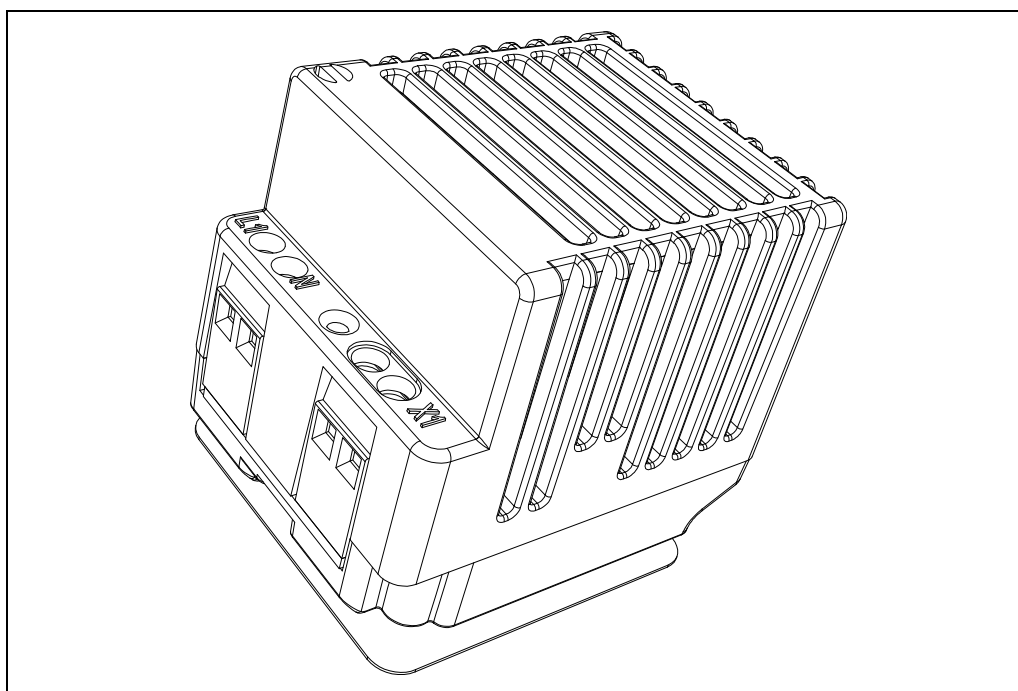


Рисунок 75. Термоэлемент и клеммы.

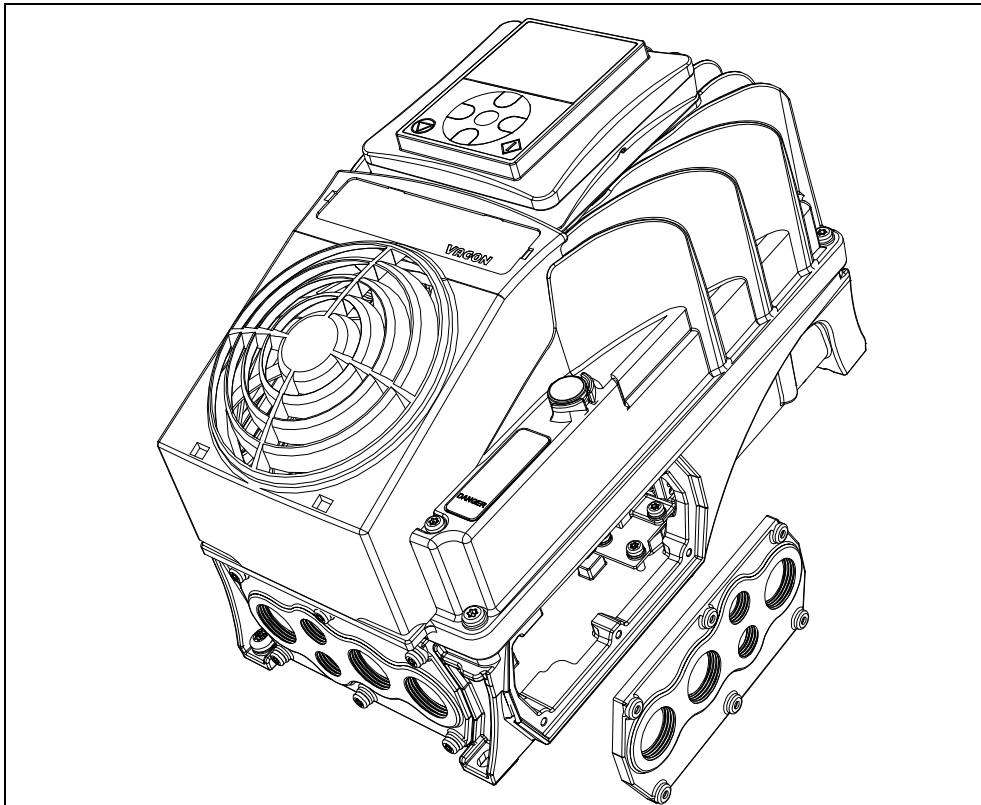


Рисунок 76. Снимите пластину кабельного ввода (правосторонний пример).

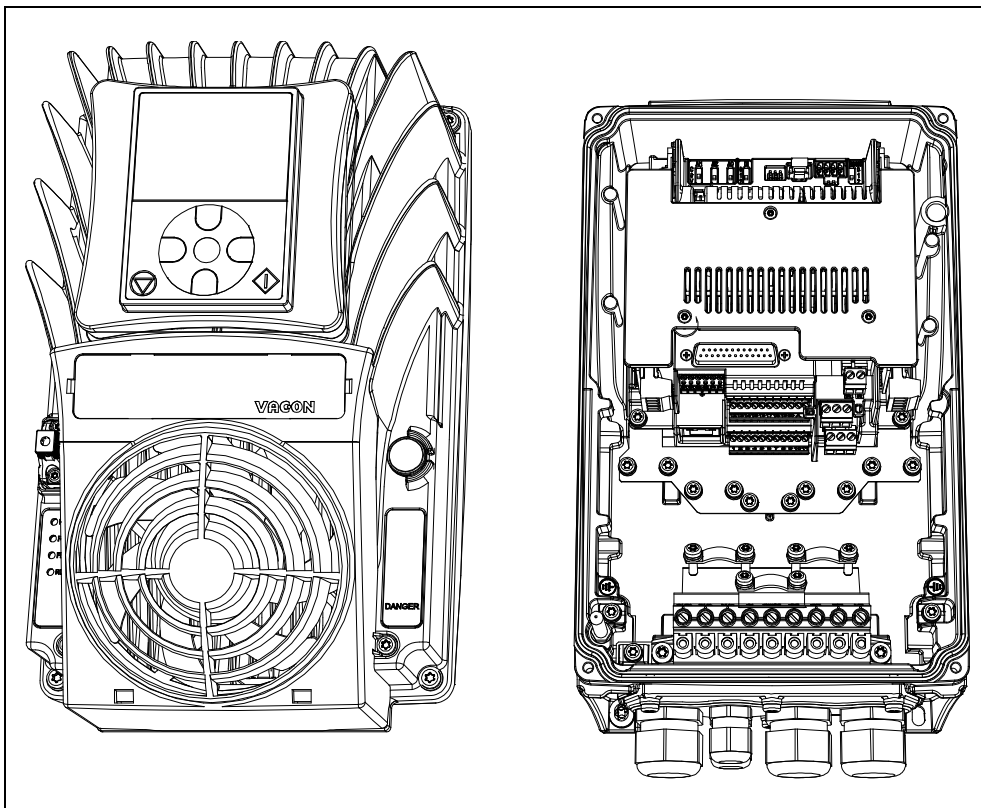


Рисунок 77. Снимите силовую головку с клеммной коробки.

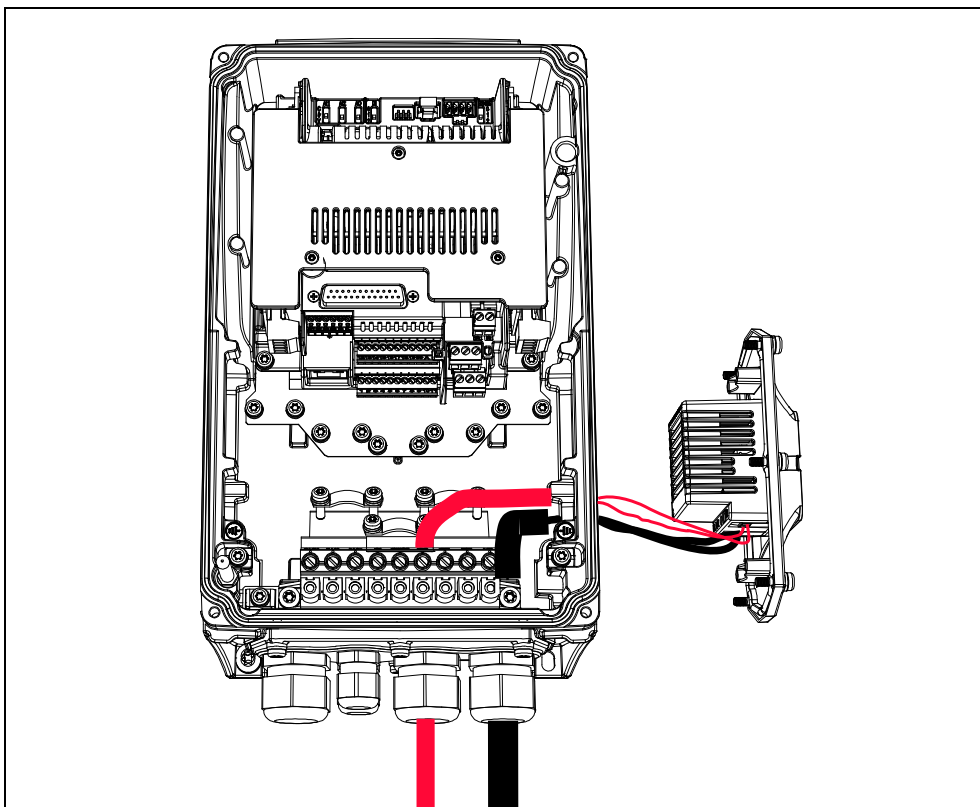


Рисунок 78. Подсоедините напряжение питания (черный кабель) и выходное реле (красный кабель) к опционному нагревателю через нижнюю пластину кабельного ввода. Цвета кабелей приведены в качестве примера.

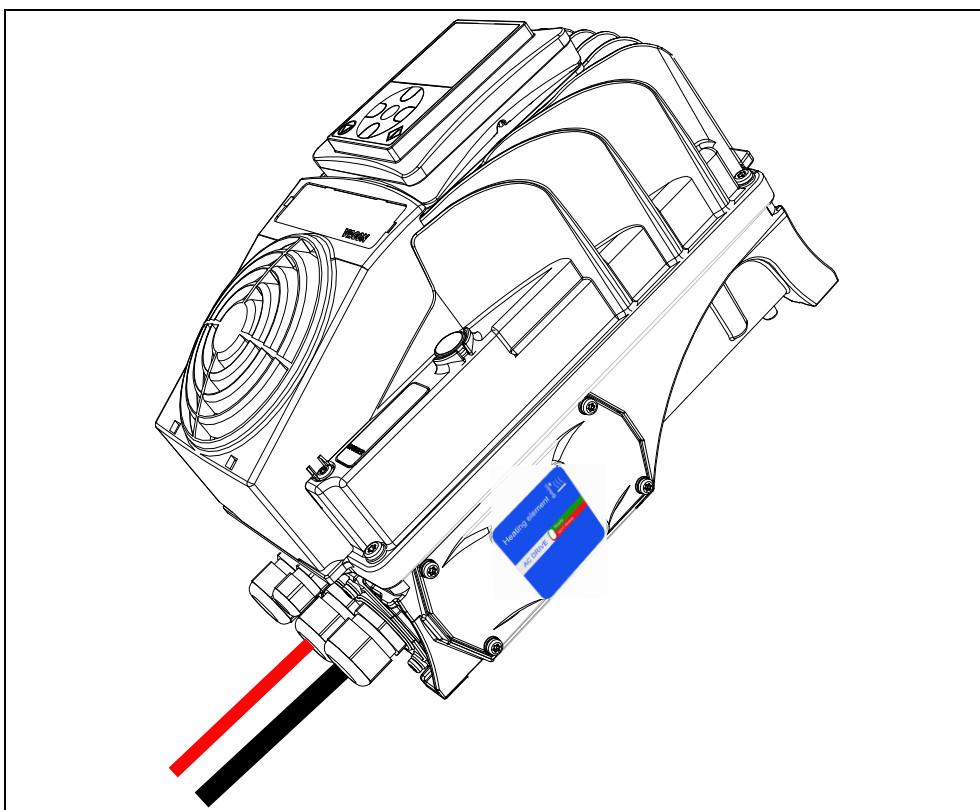


Рисунок 79. Установите опционный нагреватель в клеммную коробку и закройте силовую головку.

## 8.4 Дополнительные платы

Серия преобразователей VACON® 100 X оснащена широким спектром выбора дополнительных плат, благодаря которым Ввод/вывод преобразователя VACON® 100 X может быть улучшен дополнительными функциями, а разнообразие его функций увеличено.

На плате управления VACON® 100 X имеется два гнезда (обозначенные D и E). Для нахождения гнезда, смотрите разд. 5. Обычно при поставке преобразователя с завода-изготовителя блок управления не имеет дополнительных плат в гнездах.

Следующие дополнительные платы поддерживаются:

Код	Описание	Примечание
OPTB1	Дополнительная плата с 6 двухнаправленными клеммами.	С блоками перемычек можно использовать каждую клемму в качестве цифрового входа или выхода.
OPTB2	Дополнительная плата ввода/вывода (I/O) с термисторным входом и 2 релейными выходами.	
OPTB4	Дополнительная плата ввода/вывода (I/O) с 1 гальванически изолированным аналоговым входом и 2 гальванически изолированными аналоговыми выходами (стандартные сигналы 0(4)...20mA).	
OPTB5	Дополнительная плата ввода/вывода (I/O) с 3 релейными выходами	
OPTB9	Дополнительная плата ввода/вывода (I/O) с пятью 42...240 VAC цифровыми входами и одним релейным выходом.	
OPTBF	Дополнительная плата ввода/вывода (I/O) с аналоговым выходом, цифровым выходом и релейным выходом.	На плате OPTBF имеется блок перемычек для выбора режима аналогового выхода (mA/V).
OPTBH	Плата замера температуры с тремя индивидуальными каналами.	Поддерживаемые датчики: PT100, PT1000, NI1000, КТУ84-130, КТУ84-150, КТУ84-131
OPTC4	Дополнительная плата LonWorks	Подсоединяемый разъем с винтовыми клеммами.
OPTЕ3	Дополнительная плата Profibus DP	Подсоединяемый разъем с винтовыми клеммами.
OPTЕ5	Дополнительная плата Profibus DP	9-штыревая Суб-клемма D
OPTЕ6	Дополнительная плата CANopen	
OPTЕ7	Дополнительная плата DeviceNet	

Таблица 35. Поддерживаемые дополнительные платы в VACON® 100 X.

Смотрите руководства по дополнительным платам при эксплуатации и установке дополнительных плат.

## 8.5 Фланцевый переходник

VACON® 100 X - преобразователь, используемые вне помещений, типа IP66/Type 4X, сконструированный для установки как можно ближе к двигателю, минимизирующий использование электротехнических помещений, интегрирующий преобразователь в качестве части оборудования без необходимости использования отдельных щитов. Преобразователи Vacon 100X могут устанавливаться непосредственно на двигатель, оборудование или на любое подходящее для него место. Данное решение позволяет конструктору оборудования оптимально использовать имеющееся пространство внутри и вокруг оборудования. Децентрализация обеспечивает более гибкое решение, т.к. производитель оборудования может поставлять свое оборудование как одно целое, а преобразователи нет необходимости устанавливать отдельно. Смотрите фланцевый переходник MM4 на Рис. 80.

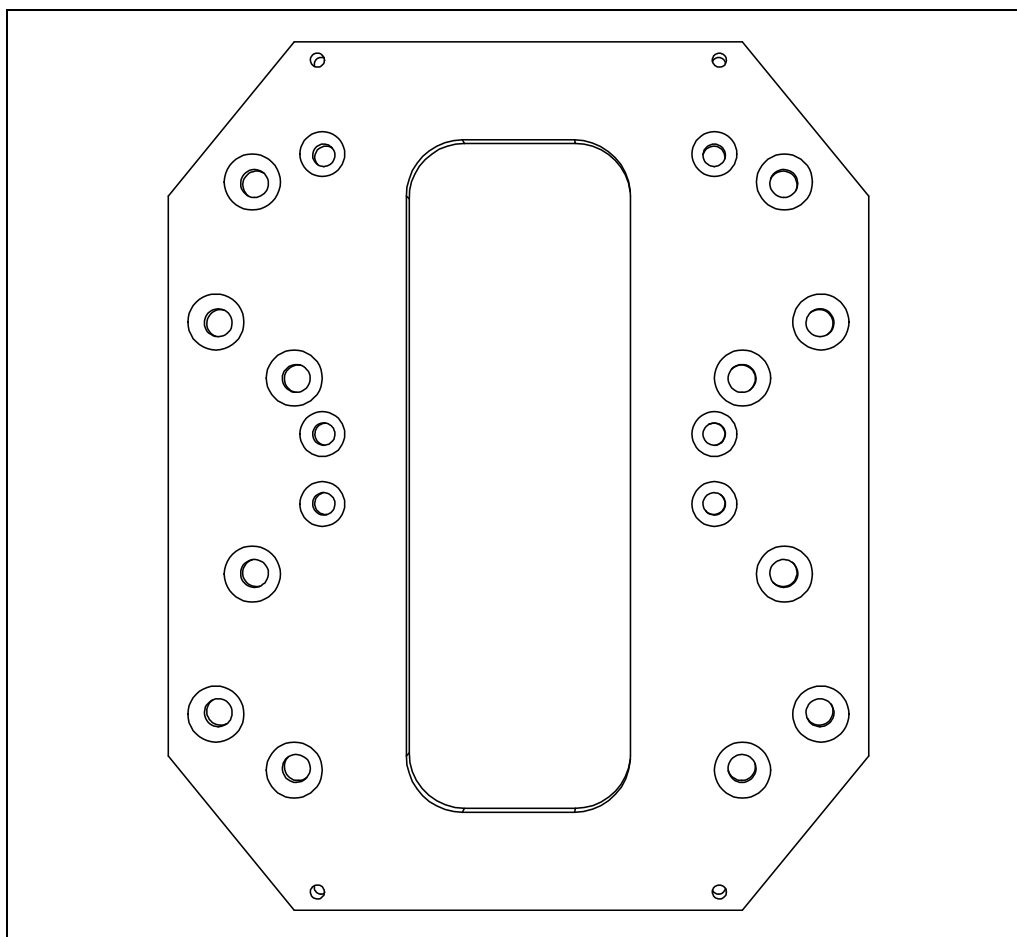


Рисунок 80. Фланцевый переходник для MM4.

Данные фланцевые переходники могут быть использованы, например, со следующими типами двигателей:

- В3 - Монтаж на кронштейне
- В34 - Монтаж на кронштейне - В14 монтаж на передней поверхности
- В35 - Монтаж на кронштейне - В5 монтаж на фланце

По сравнению с традиционным решением, когда преобразователи частоты переменного тока располагаются в электротехническом помещении, децентрализованное решение предполагает значительную экономию средств на кабели и установку. Путем расположения преобразователя рядом с оборудованием или на двигателе, длина кабеля двигателя минимизируется.

Фланцевый переходник ENC-QMMF-MM04 может быть использован с двигателями 5 различных размеров, а оба фланцевых переходника ENC-QMMF-MM05 и ENC-QMMF-MM06 могут быть подсоединены только к двигателям 3 размеров. Дополнительная информация представлена в табл. 36.

В табл. 36 представлены соответствующие фланцевые переходники для различных размеров двигателя. Смотрите также соотношения с размерами корпусов преобразователей.

Код типа фланцевого переходника	Размер двигателя	Мощность при 1500 об/мин [кВт]	Номинальный ток при 1500 об/мин [А]	А [мм]	В [мм]	Размер корпуса преобразователя
ENC-QMMF-MM04	90S	1.1	2.89	140	100	MM4
	90L	1.5	3.67	140	125	
	100L	2.2/3	5.16/6.8	160	140	
	112M	4	8.8	190	140	
	132S	5.5	11.8	216	140	
ENC-QMMF-MM05	132M	7.5	15.6	216	178	MM5
	160M	11	22.6	254	210	
	160L	15	30.1	254	254	
ENC-QMMF-MM06	180M	18.5	36.1	279	241	MM6
	180L	22	42.5	279	279	
	200L	30	57.4	318	305	

Таблица 36. Соотношения между фланцевыми переходниками, двигателями и размерами преобразователей.

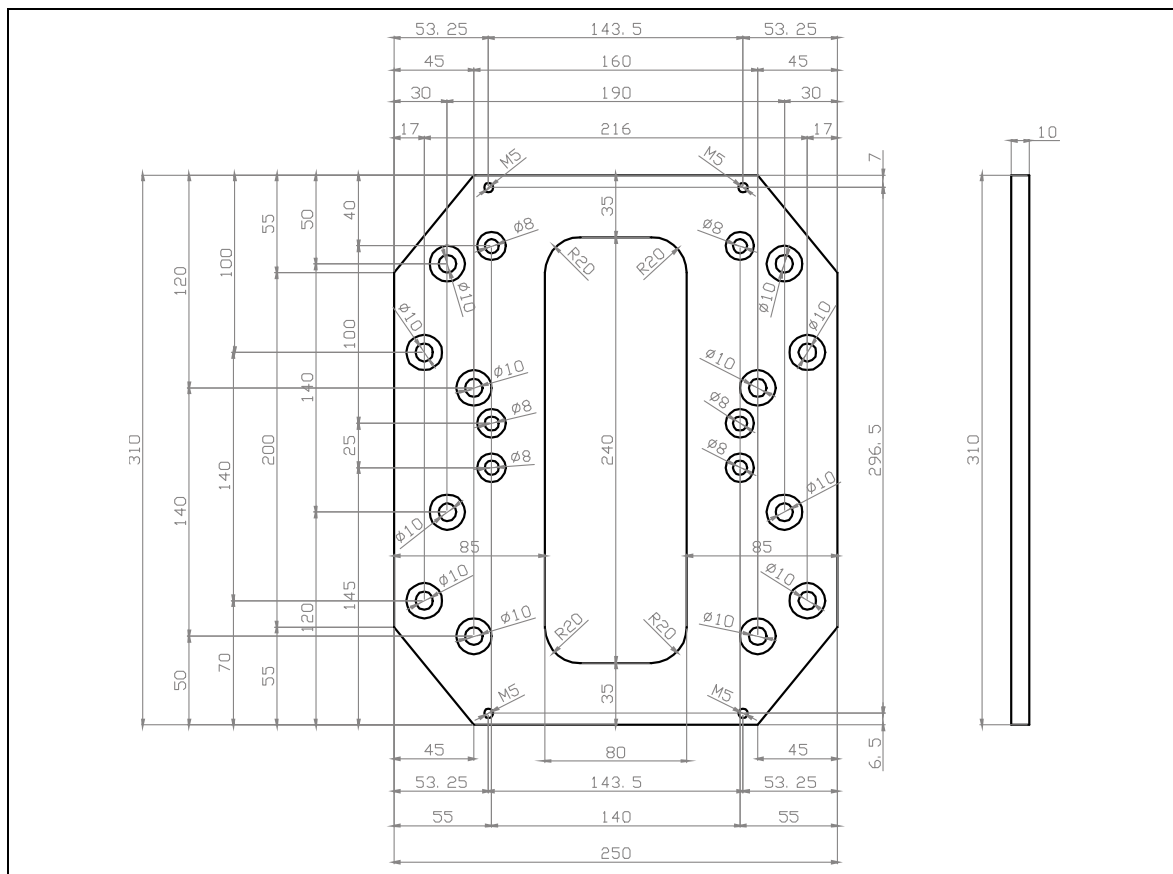


Рисунок 81. Размеры фланцевого переходника MM4.



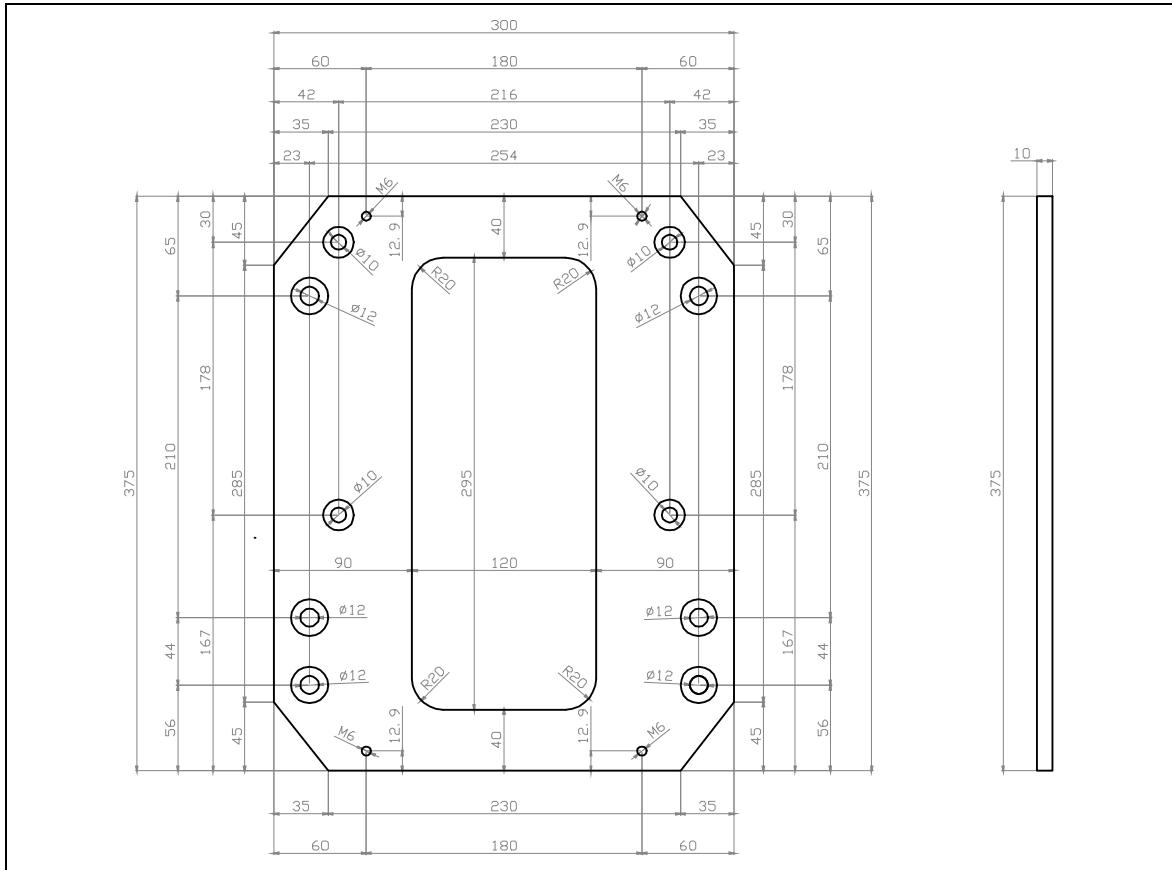


Рисунок 82. Размеры фланцевого переходника MM5.

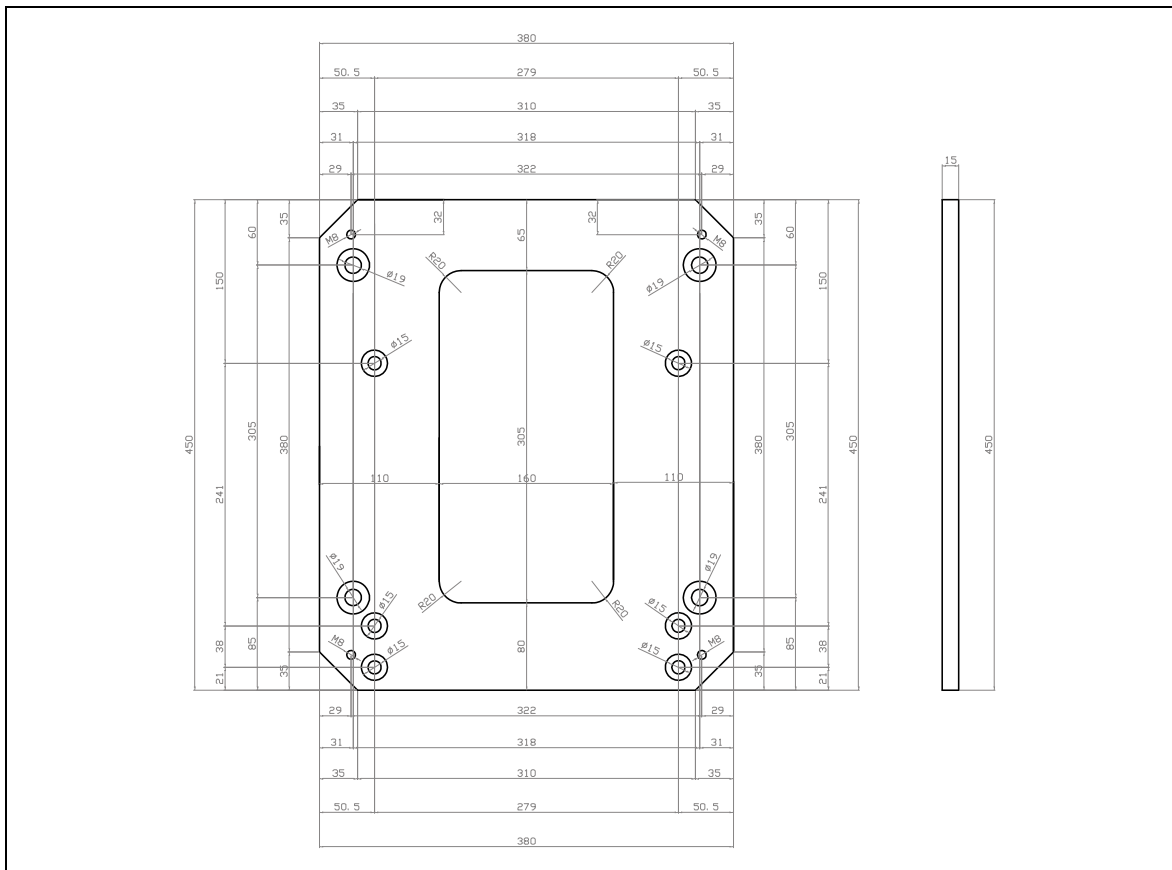


Рисунок 83. Размеры фланцевого переходника MM6.

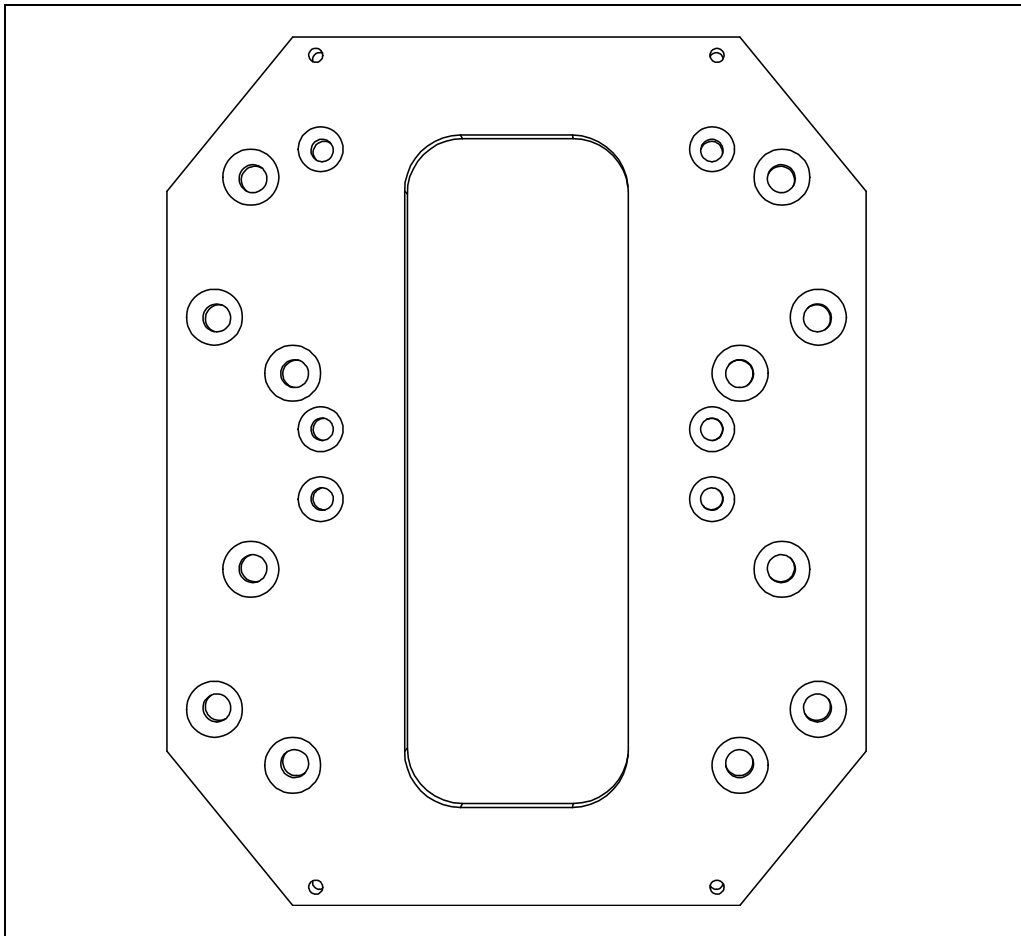
**8.5.1 Инструкции по монтажу: пример MM4**

Рисунок 84. Фланцевый переходник для MM4.

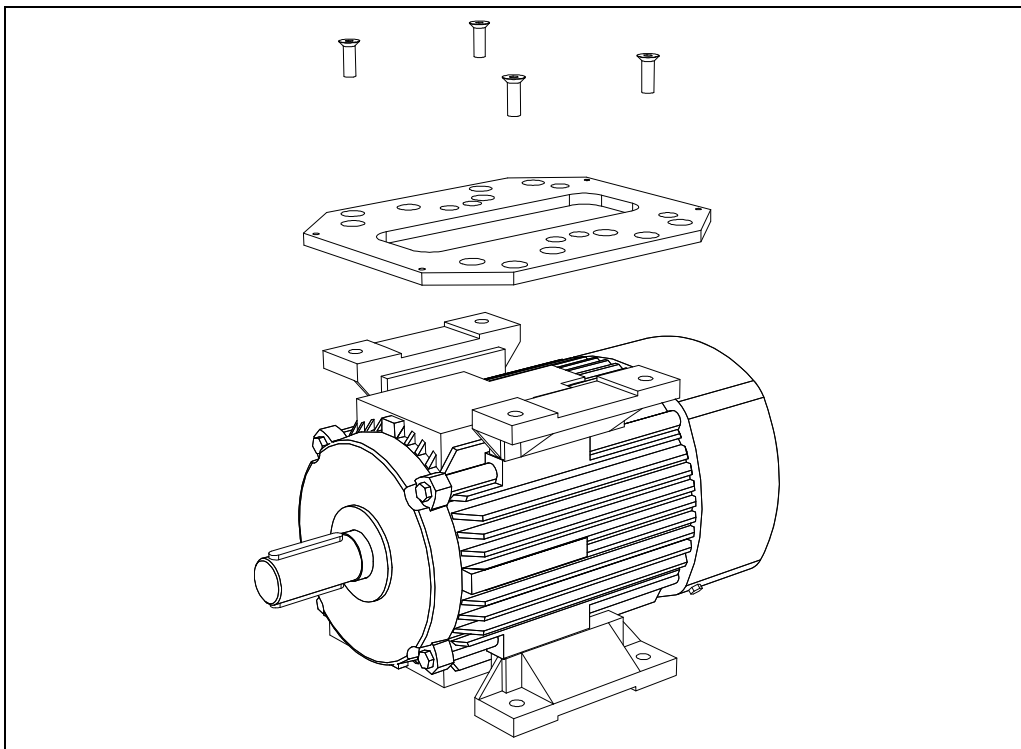


Рисунок 85. Установите фланцевый переходник на двигатель.

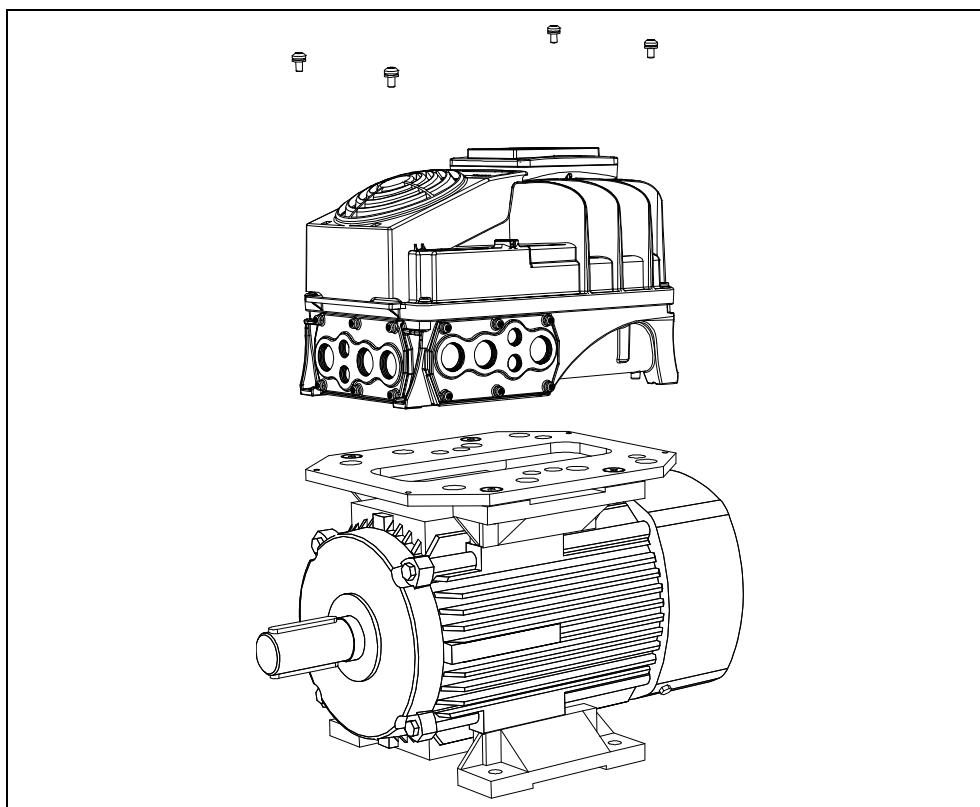


Рисунок 86. Установите преобразователь на фланцевый переходник при помощи 4 винтов.

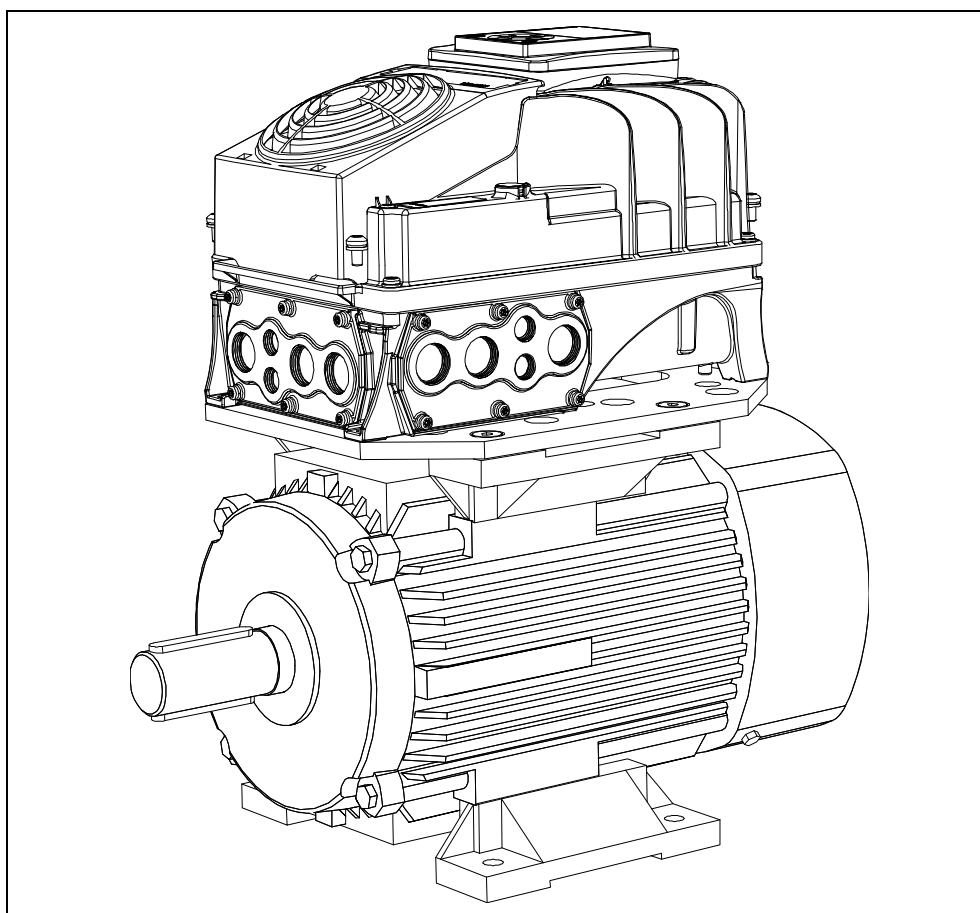


Рисунок 87. Преобразователь, установленный на двигатель.

## 9. БЕЗОПАСНОЕ СНЯТИЕ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (STO)

В этой главе описывается функция безопасного снятия крутящего момента электродвигателя (Safe Torque Off - STO), которая является функциональным элементом безопасности, представленным преобразователем частоты VACON® 100 X в стандартной комплектации.

### 9.1 Общее описание

Функция STO обеспечивает двигателю снятие крутящего момента, как это определено в 4.2.2.2 of the IEC 61800-5-2: *“Сила, которая может вызывать вращение (или, в случае линейного двигателя, движение), к двигателю не прилагается. Система Power Drive (Безопасности) ограничивает поступление к двигателю энергии (или, в случае линейного двигателя, силы), способной генерировать крутящий момент.”*

Поэтому функция STO подходит для приложений, которые опираются на немедленное отключение питания к приводу, вызывающее неконтролируемую остановку в режиме свободного выбега (активируется по запросу STO). **Дополнительные меры защиты должны быть применены в случае, если приложение требует другой метод остановки.**

### 9.2 Предупреждения

	Конструирование систем безопасности требует специальных знаний и навыков. Устанавливать и настраивать функцию STO разрешается только квалифицированным специалистам. Использование STO само по себе не обеспечивает безопасность. <b>Необходима оценка общего риска, позволяющая убедиться в том, что введенная в эксплуатацию система безопасна.</b> Устройства защиты должны правильно встраиваться во всю систему, которая должна быть настроена в соответствии с надлежащими стандартами данной отрасли промышленности.
	Настоящее руководство содержит указания по использованию функции STO. Эти сведения соответствуют общепринятой практике и нормативам на момент написания. Однако ответственность за обеспечение безопасности конечной системы и соответствие действующим нормативным документам лежит на разработчике <b>конечного изделия/системы</b> .
	При использовании двигателя с постоянным магнитом и при многочисленных неисправностях БТИЗ, опция STO инициирует отключение выходных сигналов преобразователя частоты, и система преобразователя может по-прежнему обеспечивать выравнивание крутящего момента, который максимально вращает вал двигателя на 180 °/р (где р равно числу полюсов двигателя), до момента прекращения кручения.
	Электронные средства и контакторы недостаточны для защиты от поражения электрическим током. Функция безопасного снятия крутящего момента электродвигателя не снимает напряжение электросети с преобразователя частоты. Поэтому опасные напряжения все еще могут присутствовать на двигателе. В случае проведения работ по электрическому или техническому обслуживанию электрической части преобразователя или двигателя, преобразователь частоты должен быть полностью изолирован от источника питания, используя, например, разъединяющий переключатель внешнего источника питания (см. EN60204-1).
	Данная защитная функция соответствует неконтролируемой остановке с категорией остановки 0 по IEC 60204-1. Функция STO не выполняет аварийное выключение в соответствии с IEC 60204-1 (без гальванической изоляции от сети в случае остановки двигателя).
	Функция STO не защищает от произвольного запуска. Для осуществления этих возможностей требуется установка дополнительных внешних компонентов в соответствии с надлежащими стандартами и требованиями приложений.
	В условиях присутствия внешних воздействий (например, падения подвешенных грузов), для защиты от любой потенциальной опасности могут быть необходимы дополнительные меры (например, механические тормоза).
	Функция STO не должна использоваться в качестве контрольной для запуска или остановки преобразователя частоты.

### 9.3 Стандарты

Функция STO была разработана для использования в соответствии со следующими стандартами:

Стандарты
IEC 61508, Parts 1-7
EN 61800-5-2
EN 62061
ISO 13849-1
EN 954-1
IEC 60204-1

Таблица 37. Стандарты безопасности.

Для достижения желаемого уровня безопасности при эксплуатации функция STO должна быть использована правильно. Четыре различных уровня доступны в зависимости от использования STO сигналов (см. таблицу ниже).

Входы STO	Обратная связь STO	Кат.	PL	SIL
Оба используются динамично(*)	Используется	4	e	3
Оба используются статично	Используется	3	e	3
Соединены параллельно	Используется	2	d	2
Соединены параллельно	Не используется	1	c	1

Таблица 38. 4 различных уровня STO (\*), см. 9.5.1.

Те же значения рассчитываются для SIL и SIL CL. В соответствии с EN 60204-1, категория аварийной остановки равна 0.

Значение SIL для системы безопасности, функционирующей в режиме высоких требований/непрерывно, соотносится с вероятностью возникновения отказа за час и представлено в следующей таблице.

Входы STO	Обратная связь STO	PFH	PFDav	MTTFd (лет)	DCavg
Оба используются динамично (*)	Используется	1.2 E-09 1/ч	1.0 E-04	>4274 y	Выс
Оба используются статично	Используется	1.2 E-09 1/ч	1.1 E-04	>4274 y	СРЕДН
Соединены параллельно	Используется	1.2 E-09 1/ч	1.1 E-04	>4274 y	СРЕДН
Соединены параллельно	Не используется	1.5 E-09 1/ч	1.3 E-04	>4274 y	НЕТ

Таблица 39. Значения SIL (\*) см. 9.5.1.



**Входы STO должны обеспечиваться питанием устройства безопасности.**

Питание устройства безопасности может быть внешним или подключенным от преобразователя (пока это совместимо со значениями, указанными для клеммы 6).

### 9.4 Принцип действия STO

В этой главе будет описано функционирование STO, а именно ее технические компоненты и показатели (примеры подключения и ввода в эксплуатацию).

В VACON® 100 X, функция STO реализуется путем запрещения подачи сигналов управления в цепь преобразователя.

Блок питания преобразователя отключается через отключение избыточных путей, которые ведут свое начало от двух отдельных и гальванически изолированных входов STO (S1-G1, G2-S2 на Рис. 88). Кроме того, для улучшения диагностики функции STO и достижения лучшей безопасности (клеммы F+, F-) создается изолированная выходная обратная связь. Значения, получаемые функцией STO через выходную обратную связь, отображены в следующей таблице:

Входы STO	Условия эксплуатации	Выход обратной связи STO	Крутящий момент на валу двигателя
Оба входа с напряжением 24V DC	Нормальная эксплуатация	Обратная связь должна быть 0В	Есть (двигатель работает)
Питание отсутствует на обоих входах	Требуется STO	Обратная связь должна быть 24В	Нет (двигатель обесточен)
Входы STO имеют различные значения	Ошибка запроса или внутренняя ошибка	Обратная связь должна быть 0В	Нет (двигатель обесточен)(*)

Таблица 40. Значения выходной обратной связи STO (и крутящего момента двигателя) (\*). Только один канал защищает двигатель от кручения.

На рисунке ниже представлена схема, на которой изображена функция безопасности с отраженными на ней компонентами безопасности.

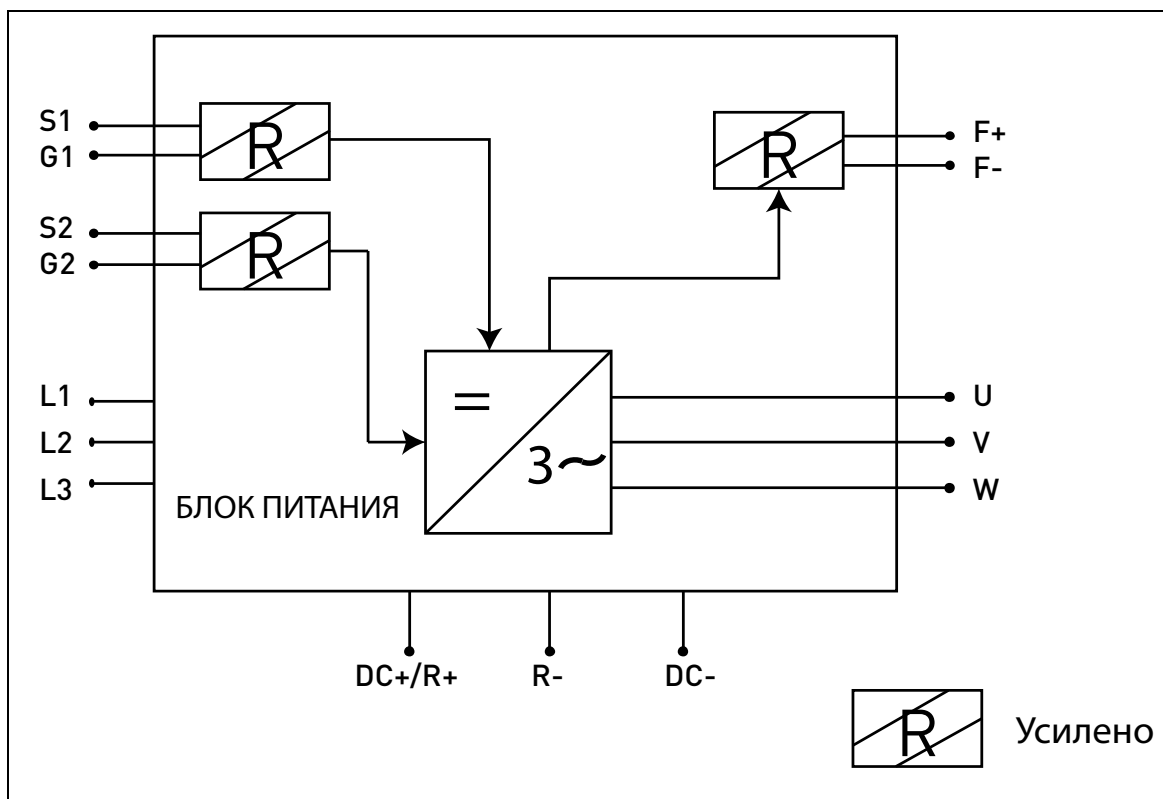


Рисунок 88. Принцип действия STO.

### 9.4.1 Технические характеристики

Входы STO - это цифровые входы, ориентированные на номинальное входное напряжение постоянного тока 24В, положительная логика (использование сигнала высокого уровня).

Техническая информация:	Технические значения
Абсолютный максимум диапазона напряжений	24В ±20%
Типовой входной ток с напряжением 24В	10...15 мА
Логический пороговый уровень	в соответствии с IEC 61131-2 15В...30В = "1" 0В...15В = "0"
Время отклика при номинальном напряжении:	
Время реакции	<20мс

Таблица 41. Электрические характеристики.

Время реакции функции STO - это количество времени, которое проходит с момента, когда STO активируется и до прихода системы в состояние покоя. Минимальное время реакции VACON® 100 X составляет 20мс.

### 9.5 Соединения

Для того, чтобы сделать функцию STO доступной и готовой к использованию, необходимо снять обе перемычки STO. Они расположены на передней части входов STO для того, чтобы механически предотвратить вставку разъема STO. Для правильной конфигурации, см. таблицу ниже и Рис. 89.

Сигнал	Клемма	Техническая информация	Данные
STO1	S1	Изолированный цифровой вход 1 (сменной полярности)	24В ±20%
	G1		10...15 мА
STO2	S2	Изолированный цифровой вход 2 (сменной полярности)	24В ±20%
	G2		10...15 мА
Обратная связь STO	F+	Изолированный цифровой выход для обратной связи STO (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Соблюдайте полярность)	24В ±20%
	F-		15 мА макс.
			GND

Таблица 42. Сигналы разъема STO и данных.

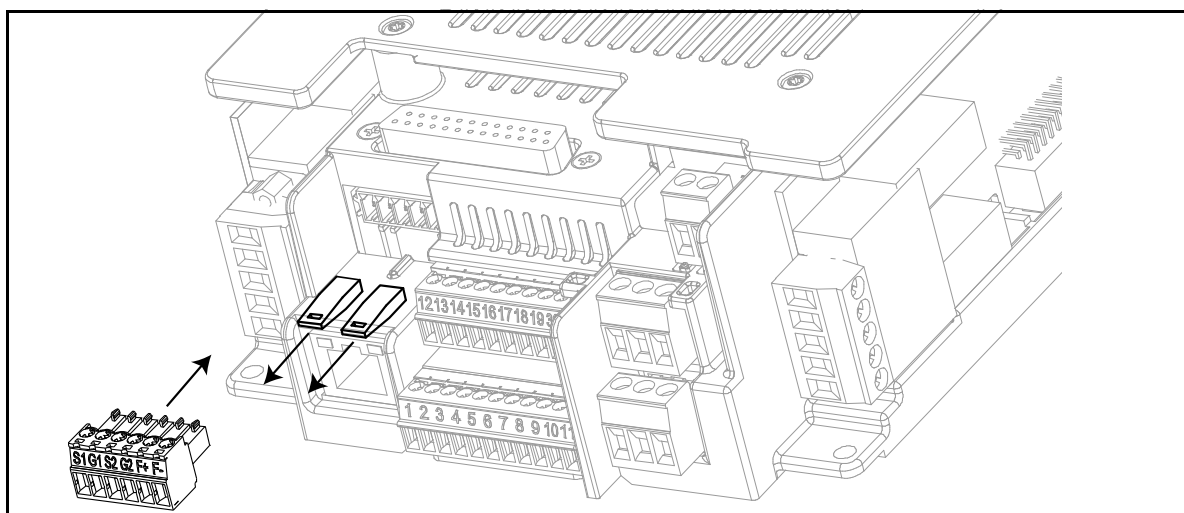


Рисунок 89. Снятие перемычек STO.

	Перед прокладкой кабелей убедитесь, что преобразователь частоты отключен от сети.
	Для прокладки кабелей к клеммам отключите обе перемычки STO.
	Во время использования функции STO IP-класс преобразователя частоты не может быть ниже IP54. IP-класс преобразователя частоты равен IP66. Он может быть уменьшен из-за неправильного использования пластин кабельного ввода или кабельных сальников.

В следующих примерах показаны основные принципы подключения входов STO и выходной обратной связи STO. В окончательной структуре должны быть соблюдены все местные стандарты и правила.



9.5.1 Категория безопасности 4 / PL e / SIL 3

Для соответствия данной категории должно быть установлено внешнее устройство защиты. Оно должно быть использовано для динамической активации входов STO и контроля за выходной обратной связью STO.

Входы STO динамически используются, когда они не коммутируют друг с другом (статическое применение), но в соответствии со следующим рисунком (входы разъединяются с выдержкой по очереди). Динамическое использование входов STO позволяет обнаруживать ошибки, которые в противном случае могут накапливаться.

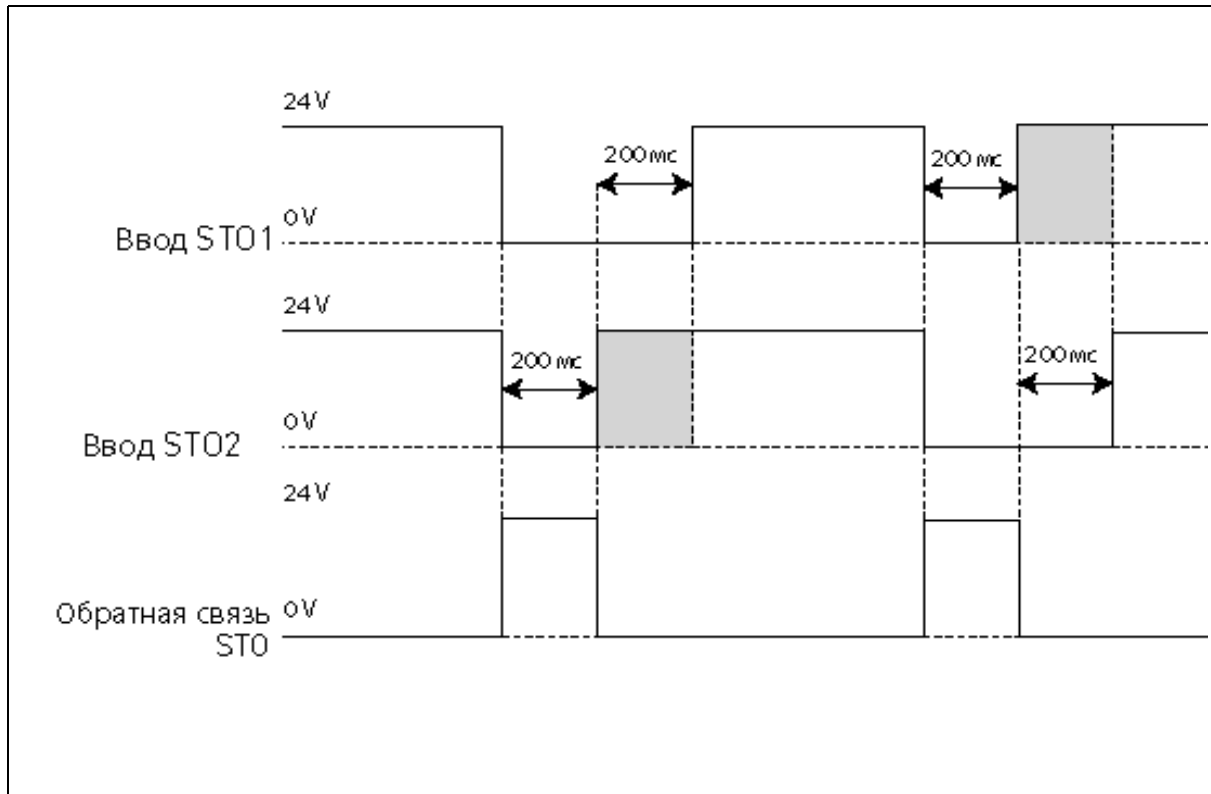


Рисунок 90.

	<p>Аварийная кнопка, подключенная к входам STO, не обеспечивает подобного результата, так как обнаружение ошибок не выполняется с достаточным интервалом контрольных испытаний (<b>рекомендуется один раз в день</b>).</p>
	<p>Внешнее устройство безопасности, влияющее на входы STO и анализирующее выходную обратную связь STO, должно быть <b>безопасным</b> и удовлетворять требованиям конкретного приложения.</p>
	<p>В данном случае не может быть использован простой переключатель!</p>

На рисунке ниже показан пример соединения для функции STO. Внешнее устройство должно быть подключено к преобразователю частоты с помощью 6 проводов.

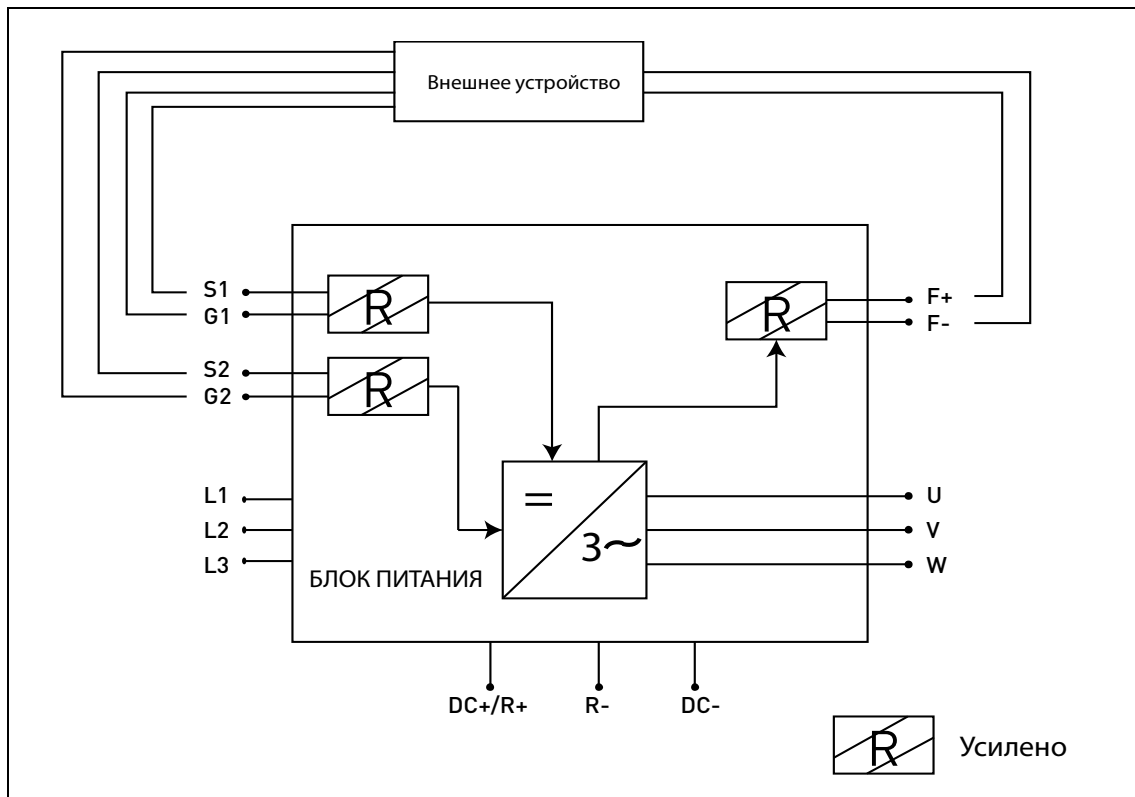


Рисунок 91. Пример STO с автоматическим контролем обратной связи при использовании обоих входов STO.

Внешнее устройство должно контролировать работу функции STO в соответствии с Табл. 40. Устройство должно периодически обесточивать входы STO и проверять, чтобы выходная обратная связь STO принимала ожидаемое значение.

Любая разница между ожидаемым и реальным значением должна рассматриваться как ошибка и переводить систему в состояние покоя. В случае ошибки проверьте проводку. Если ошибка, обнаруженная внешним устройством защиты, не устраняется, **преобразователь частоты должен быть заменен/отремонтирован.**

### 9.5.2 Категория безопасности 3 / PL e / SIL 3

Категория безопасности понижается до Cat. 3 / PL e / SIL 3, если входы STO используются статически (что означает, что они вынуждены коммутировать друг с другом).

Должны использоваться оба входа STO и обратная связь STO. Те же предупреждения и инструкция по эксплуатации кабелей, что и для 9.5.1.

### 9.5.3 Категория безопасности 2 / PL d / SIL 2

Категория безопасности понижается до Cat. 2 / PL d / SIL 2, если входы STO соединены параллельно (нет избыточных входов STO).

Должна быть использована обратная связь STO. Те же предупреждения, что и для 9.5.1. На рисунке ниже показан пример соединения для функции STO. Внешнее устройство должно быть подключено к преобразователю частоты с помощью 4 проводов.

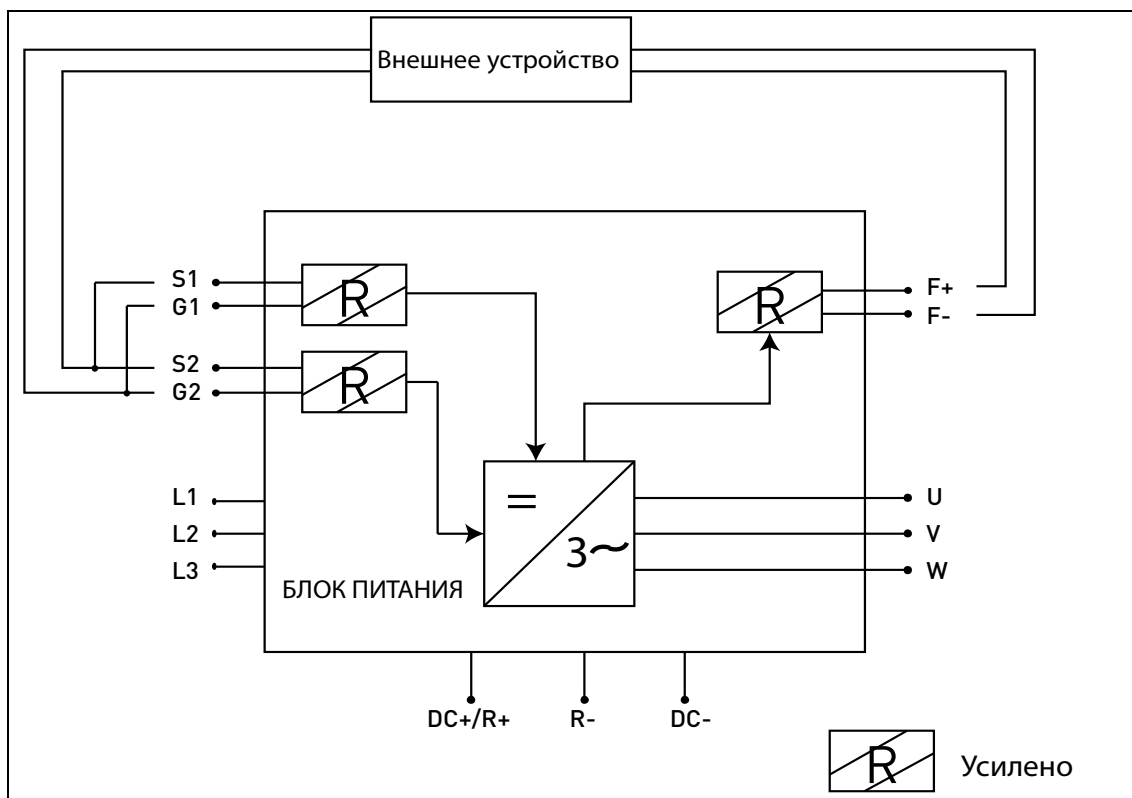





Рисунок 92. Пример STO с автоматическим контролем обратной связи при параллельном подключении входов STO.

### 9.5.4 Категория безопасности 1 / PL с / SIL 1

При отсутствии автоматического контроля выходной обратной связи STO, категория безопасности понижается до Cat. 1 / PL с / SIL 1. Входы STO (которые могут быть соединены параллельно) должны быть оснащены кнопкой безопасности или реле безопасности.

	Использование входов STO (без автоматического контроля за выходной обратной связью) не позволяет достигать <b>других категорий безопасности</b> .
	Стандарты по функциональной безопасности требуют, чтобы функциональные контрольные испытания проводились на оборудовании через определенные пользователем промежутки времени. Таким образом, <b>категория безопасности</b> может быть обеспечена благодаря управляемому вручную контролю за функциями STO с интервалами, заданными конкретным приложением ( <b>может быть приемлемым раз в месяц</b> ).
	Данная категория безопасности может быть достигнута при параллельном внешнем подключении входов STO и игнорировании использования выходной обратной связи STO.

На рисунке ниже показан пример соединения для функции STO. Переключатель (кнопка безопасности или реле безопасности) может быть соединен с преобразователем частоты с помощью 2 проводов.

Когда контакты переключателя разомкнуты, и требуется STO, преобразователь частоты показывает F30 (=«Безопасное снятие крутящего момента») и двигатель останавливается в режиме свободного выбега.

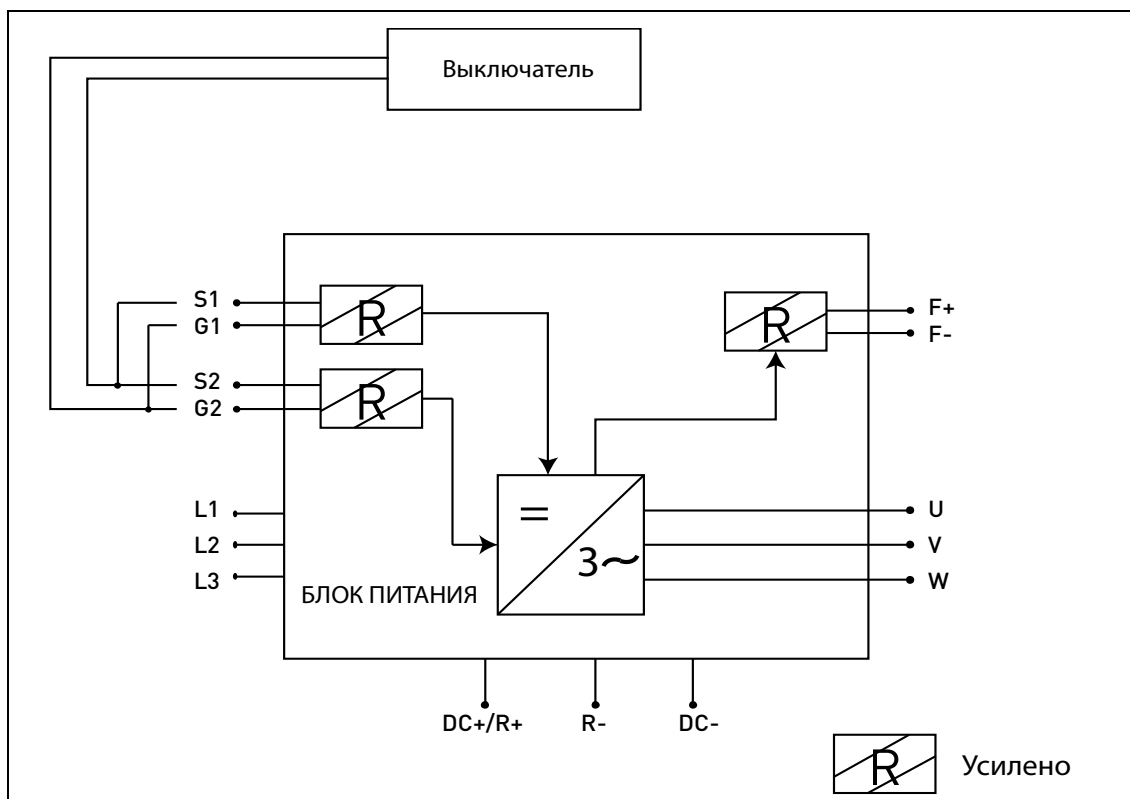




Рисунок 93. Пример STO без автоматического контроля обратной связи при параллельном подключении входов STO.

## 9.6 Ввод в эксплуатацию

### 9.6.1 Общие инструкции по подсоединению проводов

	Защитите проводку STO с помощью экранирования или защитного корпуса, чтобы исключить возможность внешнего повреждения.
	Настоятельно рекомендуется использовать зажимы для проводов для всех сигналов STO (входы и обратная связь).

Подсоединение проводов следует выполнять в соответствии с общими инструкциями подсоединения для конкретного изделия. Необходимо использовать экранированные кабели. Кроме того, падение напряжения, поступающее от источника питания на токоприемник, не должно превышать 5% [EN 60204-1 part 12.5].

В следующей таблице приведены примеры используемых кабелей.

Обратная связь STO	Размер кабеля
Обратная связь STO автоматически контролируется внешним устройством безопасности	3 x (2 + 1) x 0,5 мм <sup>2</sup> (*)
Обратная связь STO игнорируется, используется простое устройство защиты (переключатель)	2 x (2 + 1) x 0,5 мм <sup>2</sup>

Таблица 43. Кабели должны соответствовать стандартам. (\*) Дополнительные провода необходимы для перезапуска преобразователя частоты после каждого вызова функции STO.

### 9.6.2 Контрольный список по вводу в эксплуатацию




Для использования функции STO пошагово выполните действия контрольного списка, приведенного в таблице ниже:

<input type="checkbox"/>	Проведите оценку рисков системы в целях обеспечения безопасного использования функции STO в соответствии с местными правилами.
<input type="checkbox"/>	Включите в оценку анализ использования внешних устройств, если требуется их использование, например, механического тормоза.
<input type="checkbox"/>	Во процессе оценки рисков убедитесь, что переключатель (если он используется) выбран в соответствии с необходимым уровнем безопасности (SIL/ PL/Категория).
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что внешнее устройство для автоматического контроля выходной обратной связи STO (если оно используется) выбрано в соответствии с конкретным приложением.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что функции сброса и STO (если они используются) являются чувствительными к фронту сигнала.
<input type="checkbox"/>	В ситуации ошибки БТИЗ вал двигателя с постоянным магнитом по-прежнему обеспечивается энергией до момента прекращения кручения. Это может привести к максимальному толчку на 180°. Убедитесь, что система настроена таким образом, что это допустимо.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что <b>степень защиты корпуса не менее IP54</b> . См. параграф 9.5.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что соблюдены рекомендации по электромагнитной совместимости (ЭМС) кабелей.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что система настроена таким образом, что активация преобразователя частоты через входы STO не приведет к неожиданному пуску преобразователя.
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что используются только разрешенные узлы и компоненты.
<input type="checkbox"/>	Настройте процедуры таким образом, чтобы функционирование STO контролировалось на регулярной основе.

Таблица 44. Контрольный список по вводу STO в эксплуатацию.

## 9.7 Параметры и выявление ошибок



Для функции STO параметры не установлены.

	Перед тестированием функции STO убедитесь, что контрольный список (Табл. 44) изучен и выполнен.
	При включении функции STO преобразователь частоты всегда генерирует ошибку ("F30") и двигатель останавливается в режиме свободного выбега.
	В приложении состояние STO может быть указано при использовании цифрового выхода.

Для повторного включения двигателя после активации STO необходимо выполнить следующие действия:

- Отключите переключатель или внешнее устройство ("F30" отображается и после отключения).
- Сбросьте ошибку (через цифровой вход или с клавиатурной панели).
- Вполне возможно, что новая стартовая команда потребует перезапуска системы (в зависимости от приложения и ваших настроек параметров).

## 9.8 Техобслуживание и диагностика

	При проведении обслуживания или ремонта установленного преобразователя частоты обратитесь к контрольному списку, приведенному в Табл. 44
	Во время технического отключения или при проведении обслуживания/ремонта <b>ВСЕГДА</b> путем тестирования проверяйте, что STO доступно и полностью функционирует.

Функция STO или входные/выходные клеммы STO в техническом обслуживании не нуждаются.

В следующей таблице приведены ошибки, которые могут появиться из-за программного обеспечения, контролирующего аппаратное обеспечение, относящее к функции безопасности STO. При обнаружении неисправностей функции безопасности, в том числе STO, обратитесь к местному поставщику VACON®.

Код ошибки	Ошибка	Причина	Устранение
30	Ошибка STO	Оба входа STO имеют разное состояние или обесточены.	Проверьте кабели.

Таблица 45. Ошибка, относящаяся к функции STO.

# VACON<sup>®</sup>

**DRIVEN BY DRIVES**

Find your nearest Vacon office  
on the Internet at:

[www.vacon.com](http://www.vacon.com)



Manual authoring:  
[documentation@vacon.com](mailto:documentation@vacon.com)

Vacon Plc.  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Subject to change without prior notice  
© 2014 Vacon Plc.

Document ID:



Rev. G

Order code: DOC-INS03985+DLRU