

# SINAMICS G120P

Силовой модуль PM230 IP55/UL-Тип 12  
Руководство по монтажу · 07/2010



## SINAMICS

Answers for industry.

**SIEMENS**



# SIEMENS

<u>Введение</u>	1
<u>Указания по безопасности</u>	2
<u>Монтаж</u>	3
<u>Подключение</u>	4
<u>Сервисное и техническое обслуживание</u>	5
<u>Технические данные</u>	6
<u>Приложение</u>	A

## Правовая справочная информация

### Система предупреждений

Данная инструкция содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности и для предотвращения материального ущерба. Указания по Вашей личной безопасности выделены предупреждающим треугольником, общие указания по предотвращению материального ущерба не имеют этого треугольника. В зависимости от степени опасности, предупреждающие указания представляются в убывающей последовательности следующим образом:



#### ОПАСНОСТЬ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **приводит** к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности **может** привести к смерти или получению тяжелых телесных повреждений.



#### ВНИМАНИЕ

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к получению незначительных телесных повреждений.

#### ЗАМЕТКА

означает, что непринятие соответствующих мер предосторожности может привести к материальному ущербу.

При возникновении нескольких степеней опасности всегда используется предупреждающее указание, относящееся к наивысшей степени. Если в предупреждении с предупреждающим треугольником речь идет о предупреждении ущерба, причиняемому людям, то в этом же предупреждении дополнительно могут иметься указания о предупреждении материального ущерба.

### Квалифицированный персонал

Работать с изделием или системой, описываемой в данной документации, должен только **квалифицированный персонал**, допущенный для выполнения поставленных задач и соблюдающий соответствующие указания документации, в частности, указания и предупреждения по технике безопасности. Квалифицированный персонал в силу своих знаний и опыта в состоянии распознать риски при обращении с данными изделиями или системами и избежать возникающих угроз.

### Использование изделий по назначению

Соблюдайте следующее:



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изделия разрешается использовать только для целей, указанных в каталоге и в соответствующей технической документации. Если предполагается использовать изделия и компоненты других производителей, то обязательным является получение рекомендации и/или разрешения на это от фирмы. Исходными условиями для безупречной и надежной работы изделий являются надлежащая транспортировка, хранение, размещение, монтаж, оснащение, ввод в эксплуатацию, обслуживание и поддержание в исправном состоянии. Необходимо соблюдать допустимые условия окружающей среды. Обязательно учитывайте указания в соответствующей документации.

### Товарные знаки

Все наименования, обозначенные символом защищенных авторских прав ©, являются зарегистрированными товарными знаками компании. Другие наименования в данной документации могут быть товарные знаки, использование которых третьими лицами для их целей могут нарушать права владельцев.

### Исключение ответственности

Мы проверили содержимое документации на соответствие с описанным аппаратным и программным обеспечением. Тем не менее, отклонения не могут быть исключены, в связи с чем мы не гарантируем полное соответствие. Данные в этой документации регулярно проверяются и соответствующие корректуры вносятся в последующие издания.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b> .....	<b>9</b>
1.1	Обзор системы SINAMICS G120P .....	9
1.2	Документация для преобразователя.....	13
<b>2</b>	<b>Указания по безопасности</b> .....	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>Монтаж</b> .....	<b>21</b>
3.1	Требования к воздушному охлаждению.....	23
3.2	Размеры и схемы сверления .....	24
3.3	Установка управляющего модуля.....	30
3.4	Установка IOP и защитной крышки.....	34
<b>4</b>	<b>Подключение</b> .....	<b>37</b>
4.1	Системы электроснабжения.....	38
4.2	Работа только от заземленных сетей (TN) .....	38
4.3	Длины и сечения кабеля двигателя .....	39
4.4	Доступ к клеммам питания и двигателя .....	42
4.5	Подготовка кабеля .....	45
4.6	Последовательность монтажа .....	45
4.7	Подключение питания и двигателя .....	48
4.8	Монтаж фланшпанели .....	49
4.9	Директивы по электромагнитной совместимости .....	52
4.9.1	Недопущение электромагнитных помех .....	52
4.9.2	Соединения и устранение помех.....	52
4.9.3	Кабельная разводка.....	52
4.9.4	Выравнивание потенциалов.....	53
4.9.5	Подробная информация по экранированию преобразователя, FSA до FSC.....	56
<b>5</b>	<b>Сервисное и техническое обслуживание</b> .....	<b>59</b>
5.1	Техническое обслуживание.....	59
5.1.1	Техническое обслуживание.....	59
5.1.2	Чистка.....	59
5.2	Замена компонентов.....	60
5.2.1	Замена вентилятора .....	60
5.2.1.1	Запасной вентилятор.....	67
5.3	Запасные части и принадлежности .....	69
<b>6</b>	<b>Технические данные</b> .....	<b>71</b>
6.1	Характеристики PM230 .....	72

6.2	Снижение значений параметров в зависимости от температуры, высоты установки и напряжения РМ230.....	73
6.3	Технические данные .....	75
6.3.1	Режим входного тока.....	75
6.4	Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов.....	79
<b>А</b>	<b>Приложение.....</b>	<b>81</b>
A.1	Электромагнитная совместимость .....	81
A.2	Определение окружения ЭМС и классов ЭМС.....	81
A.3	Общее поведение касательно ЭМС .....	83
A.4	Стандарты/нормы.....	85
A.5	Список сокращений.....	86
	<b>Индекс .....</b>	<b>87</b>

**Таблицы**

Таблица 1- 1	Объяснение информации на шильдике .....	10
Таблица 3- 1	Требования к воздушному охлаждению при работе с ном. мощностью (LO).....	23
Таблица 3- 2	Мощность потерь компонентов силовых модулей в Вт (при ном. напряжении).....	23
Таблица 3- 3	Мин. отступы для монтажа .....	24
Таблица 3- 4	Мин. отступы для монтажа .....	25
Таблица 3- 5	Мин. отступы для монтажа .....	26
Таблица 3- 6	Мин. отступы для монтажа .....	27
Таблица 3- 7	Мин. отступы для монтажа .....	28
Таблица 3- 8	Мин. отступы для монтажа .....	29
Таблица 3- 9	Обзор размеров и моментов затяжки.....	30
Таблица 4- 1	Системы электроснабжения.....	38
Таблица 4- 2	Спецификация кабелей для соответствия требованиям ЭМС (действительно только для FSA до FSC).....	40
Таблица 4- 3	Сечение кабеля .....	41
Таблица 4- 4	Размеры для фланшпанели .....	50
Таблица 5- 1	Запасные части и принадлежности для РМ230.....	69
Таблица 6- 1	Характеристики.....	72
Таблица 6- 2	РМ230 исполнение А, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 %.....	75
Таблица 6- 3	РМ230 исполнение А, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 %.....	76
Таблица 6- 4	РМ230 исполнение А, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 %.....	76
Таблица 6- 5	РМ230 исполнение В, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 %.....	77
Таблица 6- 6	РМ230 исполнение С, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 % .....	77

Таблица 6- 7	PM230 исполнение D, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %	78
Таблица 6- 8	Исполнение E, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %	78
Таблица 6- 9	Исполнение F, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %	79
Таблица 6- 10	Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов	79
Таблица А- 1	Таблица предельных значений	83
Таблица А- 2	Кондуктивные & излучаемые помехи	83
Таблица А- 3	Гармонические токи	84
Таблица А- 4	Помехоустойчивость ЭМС	84

## Изображения

Изображение 1-1	Распространенные шильдики силовых модулей	10
Изображение 1-2	Структура заказного номера (MLFB)	11
Изображение 1-3	Блок-схема PM230	12
Изображение 3-1	Размеры и схема сверления, PM230 FSA (0,37 - 3,0 кВт)	24
Изображение 3-2	Размеры и схема сверления, PM230 FSB (4,0 - 7,5 кВт)	25
Изображение 3-3	Размеры и схема сверления, PM230 FSC (11,0 - 18,5 кВт)	26
Изображение 3-4	Размеры и схема сверления, PM230 FSD (22,0 - 30,0 кВт)	27
Изображение 3-5	Размеры и схема сверления, PM230 FSE (37,0 - 45,0 кВт)	28
Изображение 3-6	Размеры и схема сверления, PM230 FSF (55,0 - 90,0 кВт)	29
Изображение 3-7	Установка CU на PM	31
Изображение 3-8	Установка CU на PM230 FSA до FSC	32
Изображение 3-9	Поддерживающая скоба для переходного кабеля FSD до FSF	33
Изображение 3-10	Установка CU на PM230 FSD до FSF	34
Изображение 3-11	Установка IOP и защитной крышки	36
Изображение 4-1	Подключения к сети SINAMICS PM230 FSA до FSC	43
Изображение 4-2	Крышка клеммника SINAMICS PM230 FSD до FSF	44
Изображение 4-3	Расположение клемм питания и двигателя и FSA ... FSF	48
Изображение 4-4	Пример кабельного ввода ЭМС (Blueglobe)	50
Изображение 4-5	Фланшпанели PM230 FSA до FSC	51
Изображение 4-6	Фланшпанели PM230 FSD до FSF	51
Изображение 4-7	Меры по заземлению и высокочастотному выравниванию потенциалов в приводной системе и на установке	54
Изображение 4-8	Дополнительное высокочастотное выравнивание потенциалов приводной системы	55

Изображение 4-9	Экранирование силового модуля, FSA ... FSC .....	56
Изображение 4-10	Экранирование кабеля управляющего модуля, FSA ... FSC .....	57
Изображение 4-11	Установка ферритовых колец на кабель двигателя и питания .....	58
Изображение 5-1	SINAMICS PM230 FSA ... FSC – замена вентилятора.....	61
Изображение 5-2	SINAMICS PM230 FSD ... FSF – замена вентилятора.....	63
Изображение 5-3	Замена внутреннего вентилятора FSA до FSC .....	64
Изображение 5-4	Замена внутреннего вентилятора FSD до FSF .....	66
Изображение 5-5	Замена внешнего модуля вентилятора FSA .....	67
Изображение 5-6	Замена внешнего модуля вентилятора FSB .....	67
Изображение 5-7	Замена внешнего модуля вентилятора FSC .....	67
Изображение 5-8	Замена внешних модулей вентиляторов FSD и FSE.....	68
Изображение 5-9	Замена внешнего модуля вентилятора FSF.....	68
Изображение 5-10	Замена внутренних модулей вентиляторов FSA до FSC .....	68
Изображение 5-11	Замена внутренних модулей вентиляторов FSD до FSF.....	69
Изображение 6-1	Скважность, высокая перегрузка и низкая перегрузка .....	71
Изображение 6-2	Снижение номинальных значений параметров тока согласно Температура, PM230 FSA ... FSF .....	73
Изображение 6-3	Снижение номинальных значений параметров в зависимости от напряжения .....	74



# Введение

## 1.1 Обзор системы SINAMICS G120P

### Область применения SINAMICS G120

Преобразователь SINAMICS G120 служит для точного и эффективного управления трехфазными двигателями по скорости и моменту. В случае SINAMICS G120P речь идет о подсистеме, специально предназначенной для ОБКВ, а также для задач с насосами и вентиляторами. .

Силовые модули PM230 служат для электропитания управляющих модулей и подключенного двигателя. PM230 обеспечивает выходную мощность от 0,37 кВт до 90 кВт и выполнен имеет степень защиты IP55 (UL-Тип 12).

Информацию по конкретным функциям и характеристикам можно узнать из соответствующего Справочника по оборудованию.

### Доступные силовые модули PM230

Ниже перечислены разные типы силового модуля PM230. Указанные мощности относятся к работе с "низкой перегрузкой".

- **Силовые модули PM230 со встроенным фильтром класса A**  
3 AC, 380 В ... 480 В  $\pm$  10 %, IP55 (UL-Тип 12), типоразмер A ... F, 0,37 кВт ... 90,0 кВт
- **Силовые модули PM230 со встроенным фильтром класса B**  
3 AC, 380 В ... 480 В  $\pm$  10 %, IP55 (UL-Тип 12), типоразмер A ... F, 0,37 кВт ... 90,0 кВт

### Управляющий модуль - CU230P-2

CU230P-2 это оптимизированный для насосов и вентиляторов управляющий модуль. Он может использоваться в комбинации с силовым модулем PM230.

- CU230P-2 HVAC с интерфейсом RS485 для USS, Modbus RTU и BacNet MS/TP
- CU230P-2 CAN с интерфейсом CANopen
- CU230P-2 DP с интерфейсом PROFIBUS-DP

Для ввода управляющего модуля в эксплуатацию можно использовать ПО для ввода в эксплуатацию STARTER или опциональную интеллектуальную панель оператора (IOP).

Все выполненные при вводе в эксплуатацию установки могут быть сохранены на карту памяти.

### Интеллектуальная панель оператора

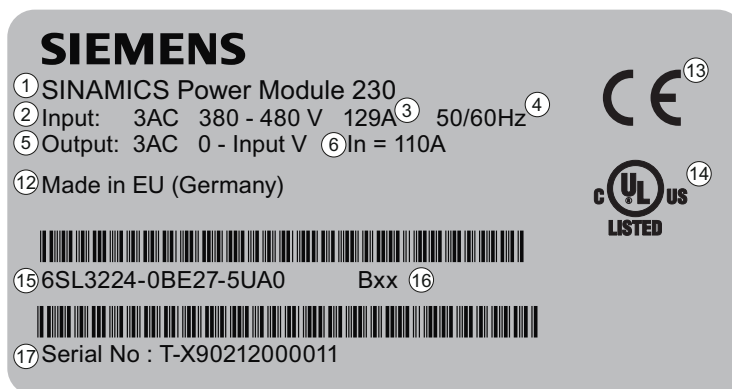
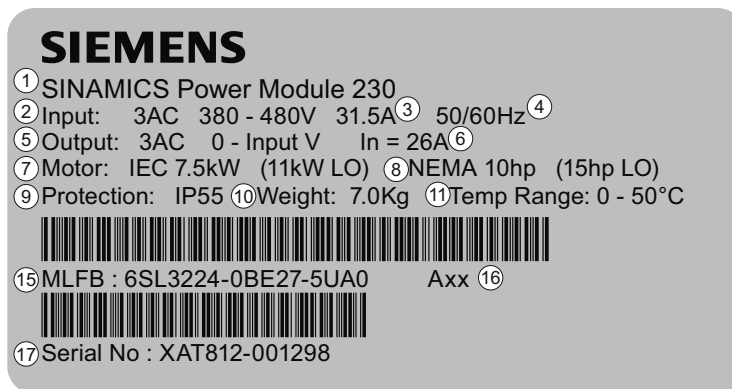
С помощью интеллектуальной панели оператора (IOP) осуществляется оптимизация возможностей интерфейсов и коммуникации преобразователей SINAMICS G120P.

### Информация на шильдике

У каждого силового модуля имеется шильдик, на котором указаны его технические данные.

Указанные на шильдике технические данные могут варьироваться в зависимости от серии и стандартов страны-производитель товара и места установки.

Ниже подробно объясняется различная информация, которая может быть указана на шильдике силового модуля.



Изображение 1-1 Распространенные шильдики силовых модулей

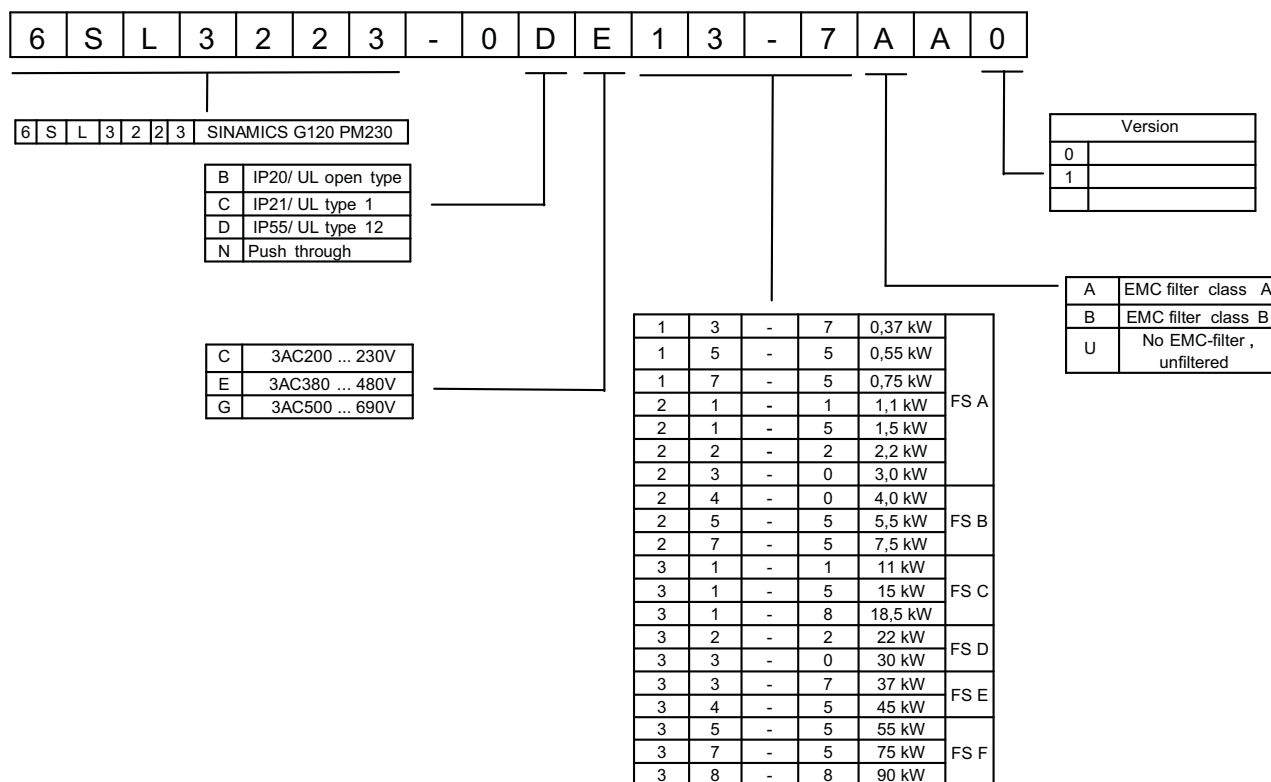
Таблица 1- 1 Объяснение информации на шильдике

№	Описание	Указания
1	Наименование изделия	
2	Диапазон входных напряжений	
3	Ном. входной ток	
4	Ном. входная частота	
5	Диапазон выходных напряжений	В зависимости от диапазона входных напряжений.

№	Описание	Указания
6	Номинальный ток	
7	Европейское указание мощности двигателя	
8	Североамериканское указание мощности двигателя	
9	Степень защиты	Степень защиты IP указывает защиту изделия от воздействий окружающей среды.
10	Вес	Здесь речь идет только о весе изделия.
11	Диапазон температур	Диапазон рабочих температур изделия.
12	Страна происхождения/производства	
13	Выполняет требования Европейской директивы по низким напряжениям	Подробную информацию можно найти в руководстве по эксплуатации или в руководстве по монтажу.
14	Устройство сертифицировано по UL (Underwriters Laboratories)	Подробную информацию можно найти в руководстве по эксплуатации или в руководстве по монтажу.
15	Заказной номер	
16	Версия аппаратного обеспечения	
17	Серийный номер	

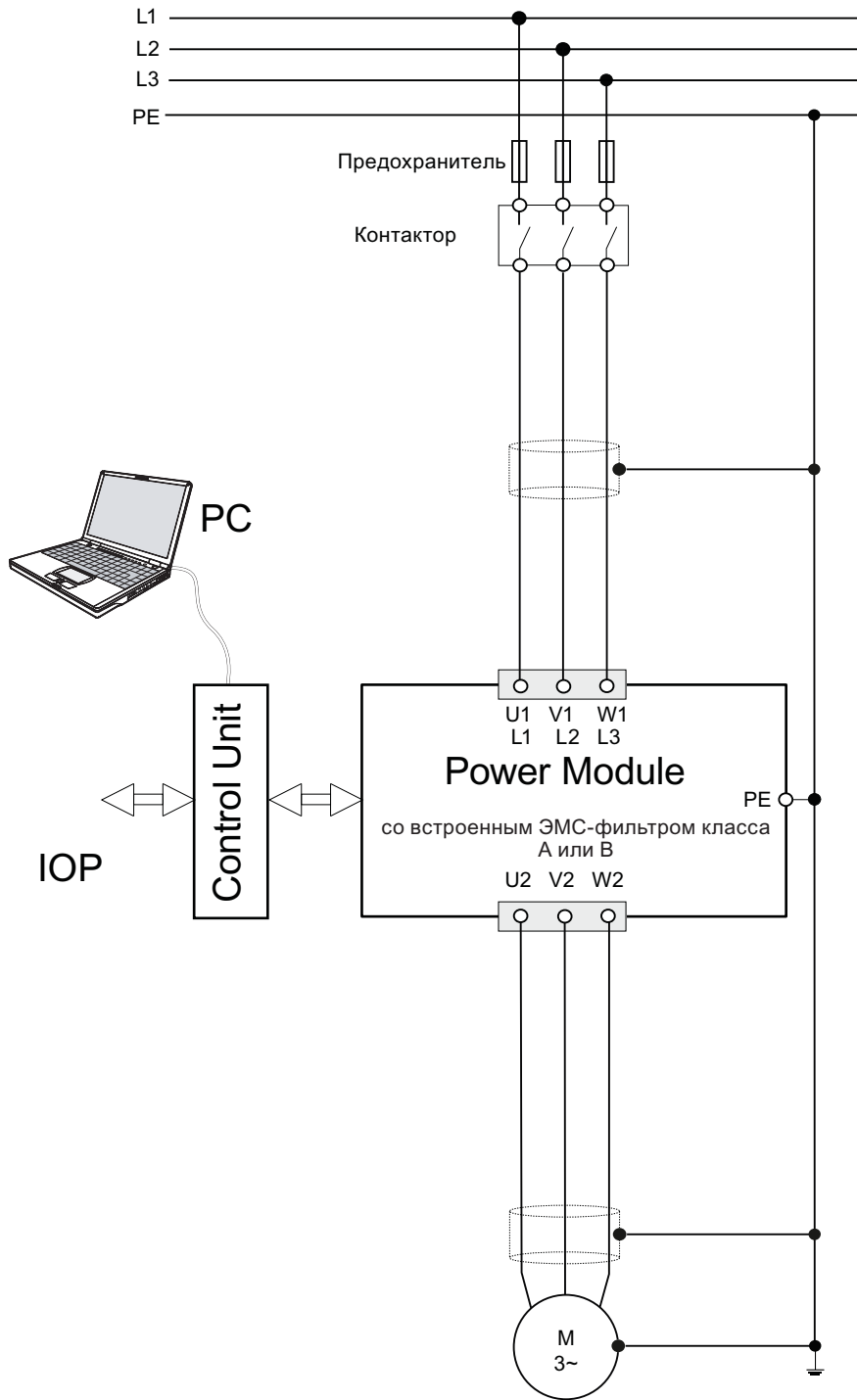
### Заказной номер

Каждый тип силового модуля имеет однозначный заказной номер. Также он называется MLFB (считываемое машиной обозначение промышленного изделия). Заказной номер содержит подробную информацию по типу и спецификации изделия. На рисунке ниже показаны структура заказного номера.



Изображение 1-2 Структура заказного номера (MLFB)

Блок-схема PM230 FSA ... FSF



Изображение 1-3 Блок-схема PM230

## 1.2 Документация для преобразователя

### Доступная техническая документация

Различная информация и инструментальные средства поддержки предлагаются на веб-страничке Service & Support по следующей ссылке:

- <http://support.automation.siemens.com>

Локализованную на русский язык информацию по данному ПЧ можно также найти по следующей ссылке:

- <http://www.siemens.ru/sinamics-g120p>

К примеру, может быть загружена следующая документация и инструментальные средства поддержки:

- Советы по началу работы
- руководства по эксплуатации
- руководства по монтажу
- справочники по параметрированию
- ПО для ввода в эксплуатацию STARTER

### Документация для управляющего модуля CU230P-2

Т.к. управляющий модуль CU230P-2 предназначен для ОВКВ, по следующим ссылкам можно найти следующую документацию для CU230P-2:

- Советы по началу работы  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/36175006>
- Руководство по эксплуатации  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/36175032>
- Справочник по параметрированию  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/36147790>

### Другие адреса в Интернете

По следующей ссылке можно найти множество примеров использования преобразователей:

- <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/20208582/136000>



## Указания по безопасности

### Правила техники безопасности

Следующие предостережения, предупреждения и примечания предназначены для обеспечения безопасности персонала, а также для предотвращения повреждения изделия или компонентов подключенных к нему устройств. В настоящем разделе перечислены предостережения, предупреждения и примечания, подходящие для общих случаев работы с преобразователем и сгруппированные по темам: «Общие сведения», «Транспортировка и хранение», «Ввод в эксплуатацию», «Эксплуатация», «Ремонт», «Демонтаж и утилизация».

Отдельные предостережения, предупреждения и примечания, применимые к конкретной деятельности, приводятся в начале соответствующих разделов настоящего руководства и повторяются или дополняются в ключевых пунктах таких разделов.

Необходимо внимательно изучить эту информацию, поскольку она предназначена для обеспечения личной безопасности персонала, а также способствует продлению срока службы преобразователя и подключенного к нему оборудования.

Изготовитель оборудования должен обеспечить, чтобы устройства максимальной токовой защиты со стороны сети в случае мин. тока утечки (ток при полном выходе из строя изоляции доступных электропроводящих деталей, не находящихся под напряжением во время работы, и макс. электрическое сопротивление) разорвали бы цепь тока в течение 5 с (стационарные устройства и модули в стационарных устройствах).

Изготовитель оборудования должен обеспечить, чтобы падение напряжения между основным источником тока и приводной системой при работе не превышало бы 1 % ( $GB < 1 \%$ ).

## Общая информация



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эти устройства содержат опасные напряжения и управляют вращающимися механическими компонентами, то в определенных обстоятельствах могут представлять опасность. Следствием несоблюдения предупреждений или инструкций в настоящем руководстве могут стать опасность для жизни, тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб.

Защита при прямом прикосновении через SELV / PELV допускается только в областях с выравниванием потенциалов и в сухих внутренних помещениях. Если эти условия не выполнены, то необходимы иные меры защиты от поражения электрическим током, к примеру, использовать защитную изоляцию.

Работы на данном устройстве могут выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию, и ознакомленным со всеми указаниями по безопасности, инструкциями по монтажу, управлению и техническому обслуживанию, приведенными в данном руководстве. Успешная и безопасная работа данного устройства зависит от правильного обращения, монтажа, управления и ТО.

Т.к ток утечки для этого изделия может превышать 3,5 мА АС, необходимо постоянное заземление и мин. размер защитного провода должен соответствовать местным правилам техники безопасности для оборудования с высоким током утечки. В этом случае потребуется постоянное, неизменное соединение. Кроме этого, необходимо предпринять следующие меры:

- Защитный провод должен иметь мин. сечение в 10 мм<sup>2</sup> .
- Необходимо смонтировать второй защитный провод с отдельными клеммами. Сечение этого провода должно отвечать всем требованиям к защитным проводам.
- При прерывании этого защитного провода электропитание должно отключаться самостоятельно.
- В блоке питания необходимо использовать трансформатор с двумя обмотками.

Из-за высокого тока включения в защитном проводе это изделие несовместимо с УЗО (включая RCD, ELCB или RCCB).



Клеммы питания, клеммы постоянного тока и двигателя, а также кабель тормоза и терморезистора, могут оставаться под опасным напряжением даже и при не работающем преобразователе. После отключения электропитания подождать как минимум 5 минут до разрядки устройства. Только после этого начинать монтажные работы.

Строго запрещено отключать сетевое питание со стороны двигателя; развязка от сети всегда должна выполняться на стороне сети преобразователя.

При подключении электропитания преобразователя убедиться, что клеммная коробка двигателя закрыта.



При работе и некоторое время после отключения преобразователя, поверхность устройства может оставаться горячей.



Это устройство должно обеспечивать внутреннюю защиту двигателя от перегрузки согласно UL508C. См. P0610 и P0335; ит стандартно установлен на ON.

Если светодиод или подобные индикаторы при переключении функции с ВКЛ на ВЫКЛ не загораются или не активны, это не означает, что устройство отключено или обесточено.

Преобразователь обязательно должен быть заземлен.

Перед установкой или изменением соединений на устройстве отсоединить электропитание.

Использование средств мобильной связи (к примеру, сотовых телефонов, переносных раций) с мощностью передатчика > 1 Вт в непосредственной близости от устройств (< 1,8 м), может нарушить работоспособность установки.

Нельзя разрывать подключения к сети, если преобразователь и двигатель работают под нагрузкой.

Убедиться, что преобразователь настроен на правильное напряжение питания. Нельзя подключать преобразователь к более высокому напряжению питания.



Статические разряды на поверхностях или интерфейсах, доступ к которым ограничен (к примеру, клеммы или штепсельные вилки) могут вызвать сбои или поломки. Поэтому при работе с преобразователями или компонентами преобразователей необходимо соблюдать меры по защите от электростатического электричества.

Отдельно необходимо соблюдать общие и региональные правила монтажа и безопасности для работ на установках с опасными напряжениями (к примеру, EN 50178), а также действующие нормы, относящиеся к правильному использованию инструментов и индивидуальных средств защиты (Personal Protective Equipment, PPE).



#### ВНИМАНИЕ

Доступ к устройствам детям и другим не уполномоченным лицам должен быть запрещен!

Разрешается использовать эти устройства только для указанных изготовителем целей. Внесение несанкционированных изменений в конструкцию и использование запасных частей и принадлежностей, не поставляемых или не рекомендованных изготовителем устройства, может привести к возгораниям, поражению электрическим током и травмам.

#### Примечание

Настоящее руководство должно храниться вблизи от устройств и быть легко доступно всем пользователям.

В случае необходимости выполнения измерений или проверок на находящемся под напряжением устройстве, соблюдать нормы предписания по технике безопасности BGV A2, в частности § 8 "Допустимые отклонения при работе на находящихся под напряжением деталей". Использовать подходящие электронные инструменты.

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию просьба добросовестно прочесть эти указания по безопасности и предупреждения, а также размещенные на устройствах предупредительные надписи. Предупреждающие таблички должны содержаться в читабельном состоянии; отсутствующие или поврежденные таблички должны заменяться.

### Транспортировка и хранение



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Важными условиями правильной и безопасной работы устройств являются аккуратные транспортировка и хранение, а также надлежащее управление и техническое обслуживание.



#### **ВНИМАНИЕ**

При транспортировке и хранении устройство должно быть защищено от механических толчков и вибрации. Важной является защита устройства от влаги (дождя) и от экстремальных температур.

### Ввод в эксплуатацию



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Следствием выполнения работ на устройствах неквалифицированным персоналом или несоблюдения предупреждений могут стать тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб. Работы на устройствах могут выполняться только квалифицированным персоналом, знающим конструкцию, правила монтажа, ввода в эксплуатацию и эксплуатации устройств.



#### **ВНИМАНИЕ**

##### **Подключение кабеля**

Кабели цепи управления шины должны прокладываться отдельно от силовых кабелей. Подключение должно быть выполнено согласно инструкциям в разделе "Установка" данного руководства, чтобы индуктивные и емкостные помехи не мешали бы правильной работе установки.

## Работа

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Преобразователь работает с высокими напряжениями.

При работе электрических устройств определенные детали устройств неизбежно находятся под опасным напряжением.

Поэтому во всех рабочих режимах устройств управления должны исправно функционировать устройства аварийного отключения по EN 60204, IEC 204 (VDE 0113). Выключение устройства аварийного отключения не должно вызывать неконтролируемого или неопределенного перезапуска установки.

Следствием определенных установок параметров может стать автоматический перезапуск преобразователя после отключения электропитания, к примеру, при использовании функции "Автоматика повторного включения".

При использовании устройств управления, следствием ошибок которых может стать значительный материальный ущерб или даже тяжкие телесные повреждения, необходимо задействовать дополнительные внешние меры предосторожности или установить приспособления, гарантирующие безопасную работу и в случае возникновения ошибки (к примеру, независимые предельные выключатели, механические блокировки и т.п.).

Для безупречной работы защиты двигателя от перегрузки, параметры двигателя должны быть точно сконфигурированы.

Это устройство должно обеспечивать внутреннюю защиту двигателя от перегрузки согласно UL508C.

В качестве "устройства аварийного отключения" могут использоваться только преобразователи с функциями повышенной безопасности (см. EN 60204, раздел 9.2.5.4).

## Ремонт

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Ремонт устройств может осуществляться только службой сервиса для клиентов Siemens, ремонтными мастерскими, уполномоченными на это Siemens, или авторизованным персоналом, точно знающим все предупреждения и рабочие инструкции, содержащиеся в настоящем руководстве.

Все неисправные детали или компоненты должны заменяться на идентичные детали/компоненты из действующего списка запасных частей.

Перед тем, как открыть устройство, чтобы получить доступ к внутренним деталям, необходимо отсоединить напряжение питания.

## Демонтаж и утилизация

<b>ЗАМЕТКА</b>
<p>Упаковка преобразователя пригодна для повторного использования. Сохранить упаковку для повторного использования.</p> <p>Благодаря винтам и защелкам, упаковка может быть легко разобрана на отдельные компоненты. Эти компоненты могут быть повторно переработаны, утилизированы согласно местным правилам или возвращены изготовителю.</p>



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для обеспечения безопасной работы оборудования его должен монтировать и вводить в эксплуатацию квалифицированный персонал в полном соответствии с предостережениями, изложенными ниже в настоящем руководстве.

Особое внимание следует обратить на общие и местные нормы, правила монтажа и техники безопасности, касающиеся работы на установках с высоким напряжением (например, EN 61800-5-1), а также соответствующие нормативные документы, регламентирующие правильное использование инструментов и средств индивидуальной защиты.

## Общие правила защиты силовых модулей от влияний окружающей среды

Для обеспечения монтажа силового модуля при надлежащих условиях окружающей среды, проследить за соблюдением следующих правил:

- Силовой модуль FSA ... FSF имеет степень защиты IP55. Он имеет ограниченную защиту от проникновения пыли (отсутствие вредных отложений) и от водяных брызг во всех направлениях (ограниченное попадание воды допускается).
- Силовой модуль хотя и защищен от попадания воды, но эта защита зависит от правильной установки возможных уплотнений (к примеру, уплотнения при установке пульта оператора).
- Не допускать попадания пыли и грязи на силовой модуль.
- Оберегать силовой модуль от контакта с растворителями и химикалиями.
- Температура силового модуля не должна выходить за пределы диапазона рабочих температур.

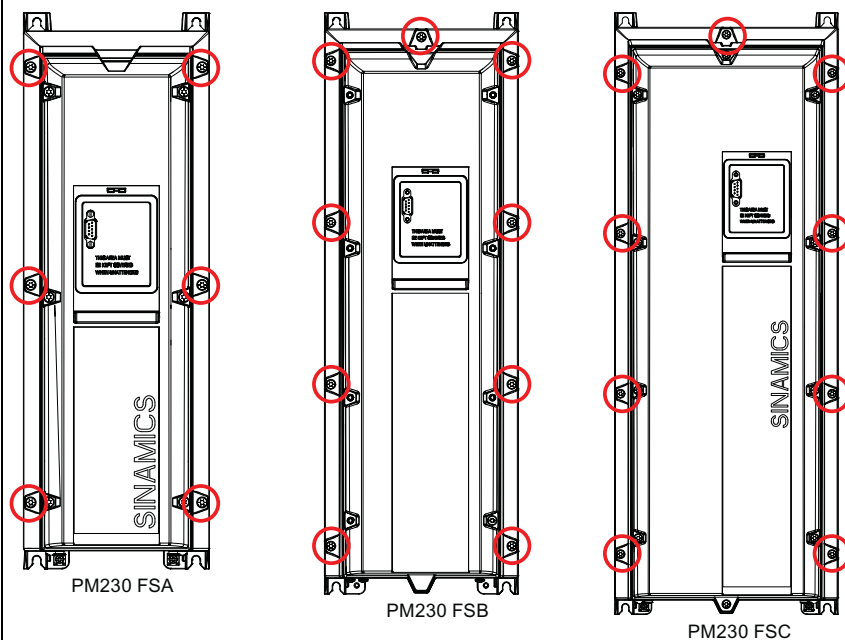
- Необходимо обеспечить правильную вентиляцию и приток воздуха.
- Убедиться, что все силовые модули заземлены согласно рекомендациям в настоящей документации.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Крепежные винты теплообменника

Теплообменники силовых модулей модели PM230 IP55 (FSA до FSC) прикручены несколькими крепежными винтами к основному корпусу силовых модулей. Откручивать эти винты ЗАПРЕЩАЕТСЯ. Крепежные винты радиатора показаны на рисунке ниже (отмечены красным).



### ВНИМАНИЕ

#### Монтаж и охлаждение силового модуля

Силовой модуль должен быть смонтирован на стену. Тем самым гарантируется, что задняя стенка модуля прилегает к ровной поверхности и тем самым достигается правильный приток воздуха для оптимального охлаждения силового модуля. Если силовой модуль монтируется не на стену, то задняя стенка теплообменника должна прилегать к ровной поверхности, чтобы обеспечить правильный приток воздуха.

Перед вводом преобразователя в эксплуатацию проконтролировать правильность расположения внутренних вентиляторов силовых модулей. Следствием несоблюдения может стать перегрев преобразователя.

### 3.1 Требования к воздушному охлаждению

#### Требования к воздушному охлаждению

Таблица 3- 1 Требования к воздушному охлаждению при работе с ном. мощностью (LO)

Типо-размер	Мощность LO	Требуемый поток охлаждающего воздуха	
		л/с	CFM
FSA	0,37 кВт ... 3,0 кВт	7	14
FSB	4,0 кВт ... 7,5 кВт	9	19
FSC	11,0 кВт ... 18,5 кВт	20	40
FSD	22,0 кВт ... 30,0 кВт	55	120
FSE	37,0 кВт ... 45,0 кВт	110	240
FSF	55,0 кВт ... 90 кВт	150	320

Таблица 3- 2 Мощность потерь компонентов силовых модулей в Вт (при ном. напряжении)

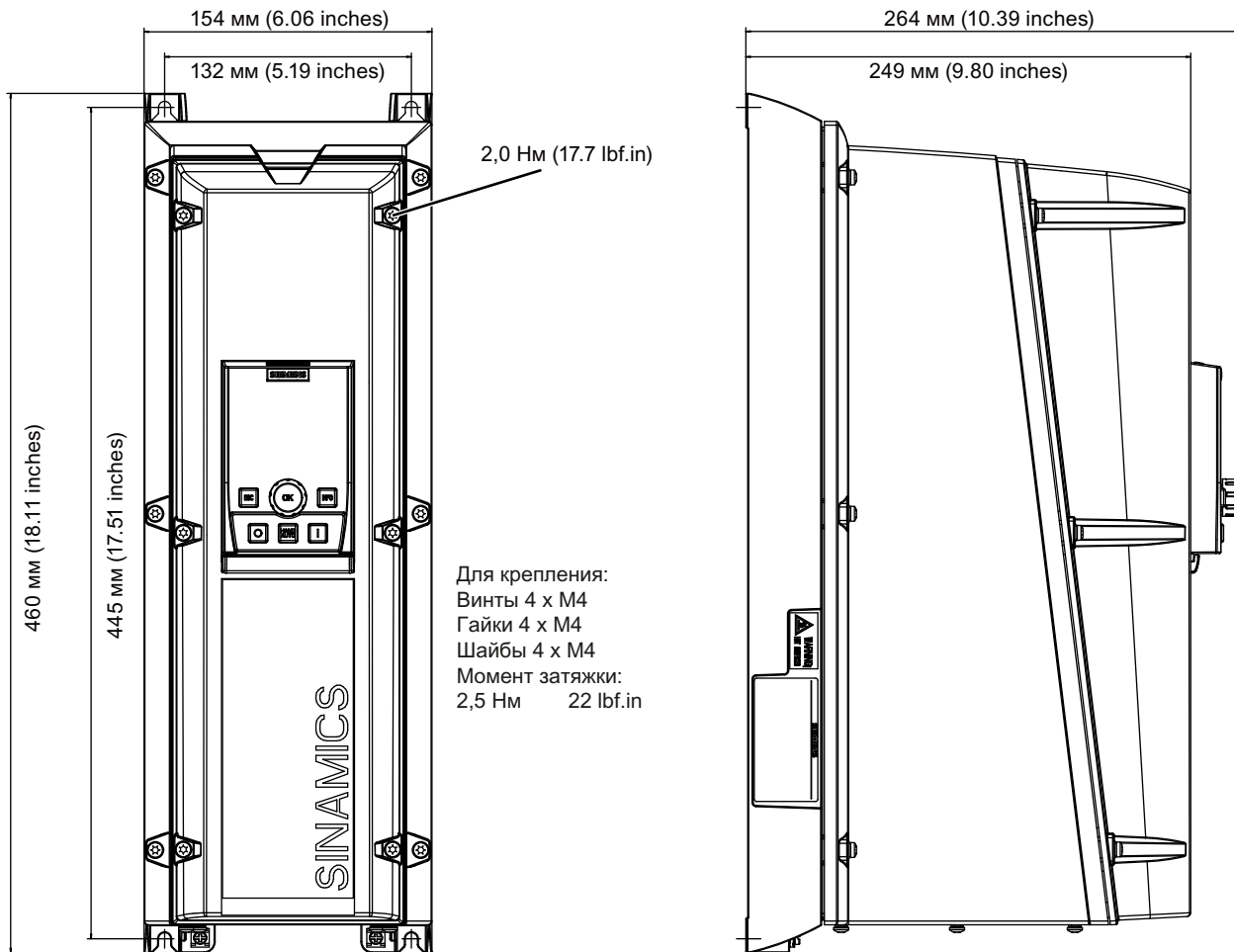
Мощность потерь...	Для силового модуля					
	FSA	FSB	FSC	FSD	FSE	FSF
Силовой модуль	20 ... 150	25 ... 300	30 ... 500	440 ... 720	1000 ... 1300	1500 ... 2500
Управляющий модуль	<40					

Дополнительную информацию можно найти в технических данных.

### 3.2 Размеры и схемы сверления

#### Размеры, схемы сверления и мин. отступы

Ниже представлены габаритные чертежи всех исполнений силовых модулей PM230 SINAMICS G120P (без соблюдения масштаба).



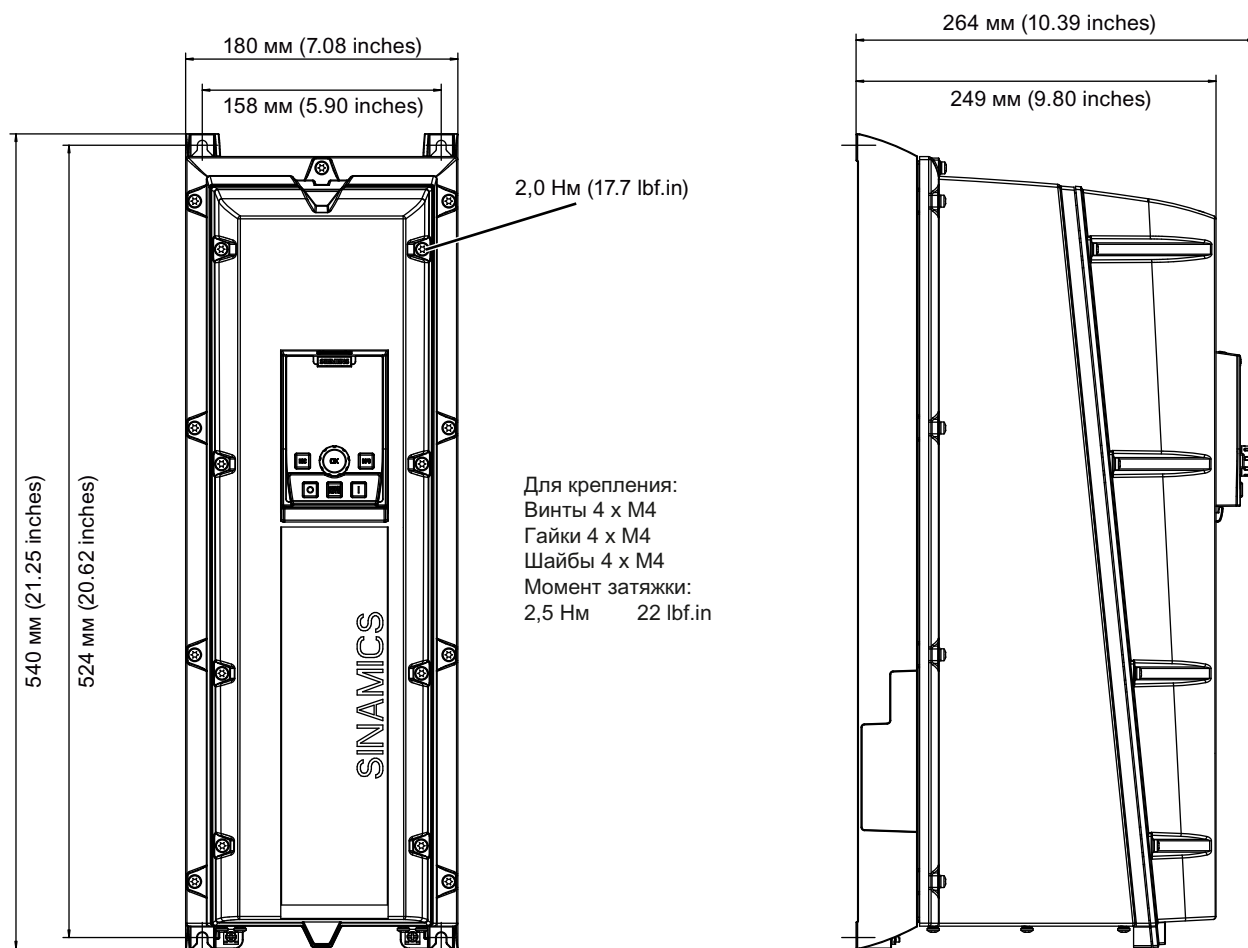
Изображение 3-1

Размеры и схема сверления, PM230 FSA (0,37 - 3,0 кВт)

Таблица 3- 3 Мин. отступы для монтажа

Мин. отступы FSA		Примечание
сбоку	0 мм 0 дюймов	
сверху	100 мм 3,93 дюйма	
снизу	100 мм 3,93 дюйма	



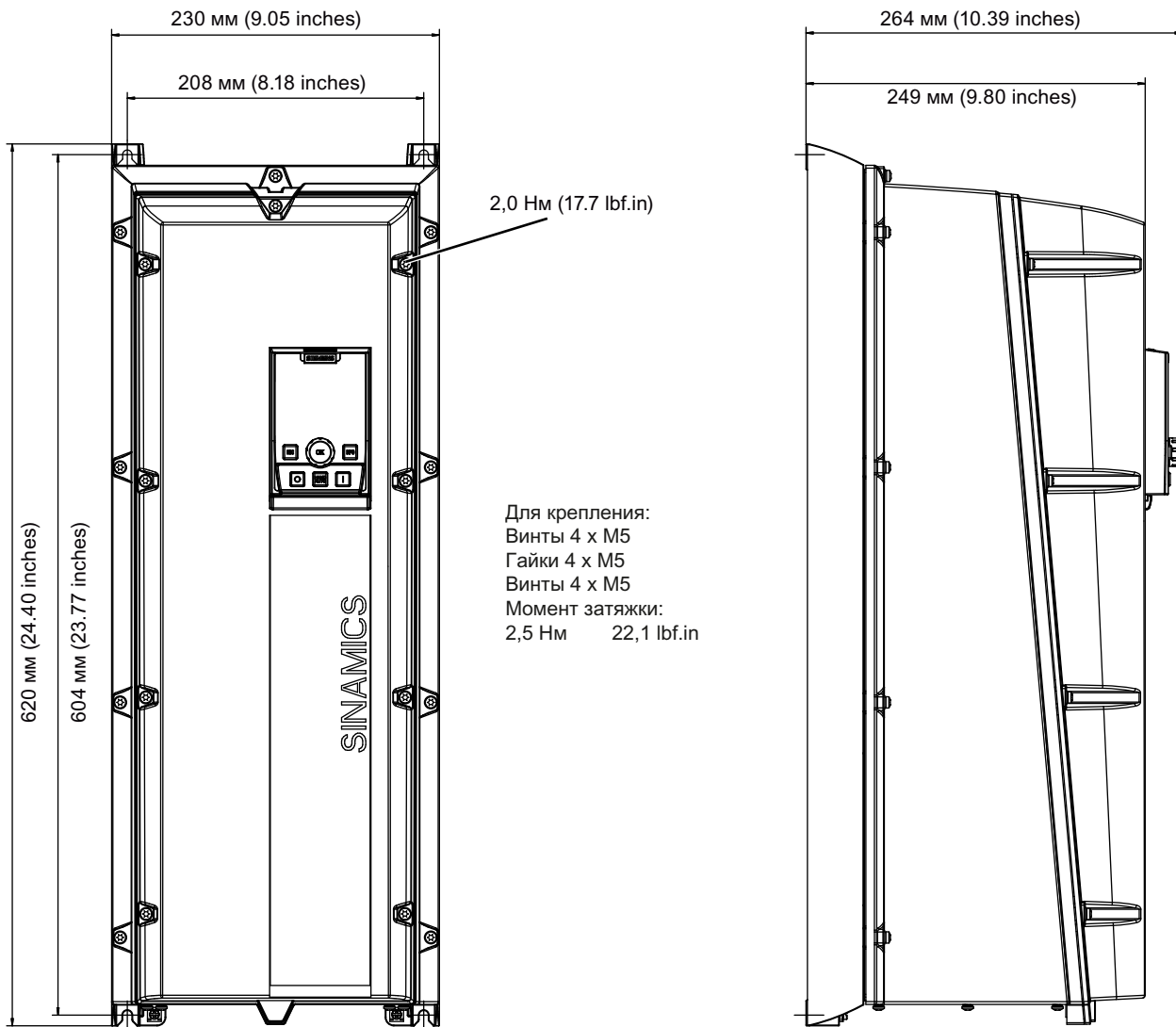


Изображение 3-2                      Размеры и схема сверления, PM230 FSB (4,0 - 7,5 кВт)

Таблица 3- 4 Мин. отступы для монтажа

Мин. отступы FSB		Примечание
сбоку	0 мм 0 дюймов	
сверху	100 мм 3,93 дюйма	
снизу	100 мм 3,93 дюйма	

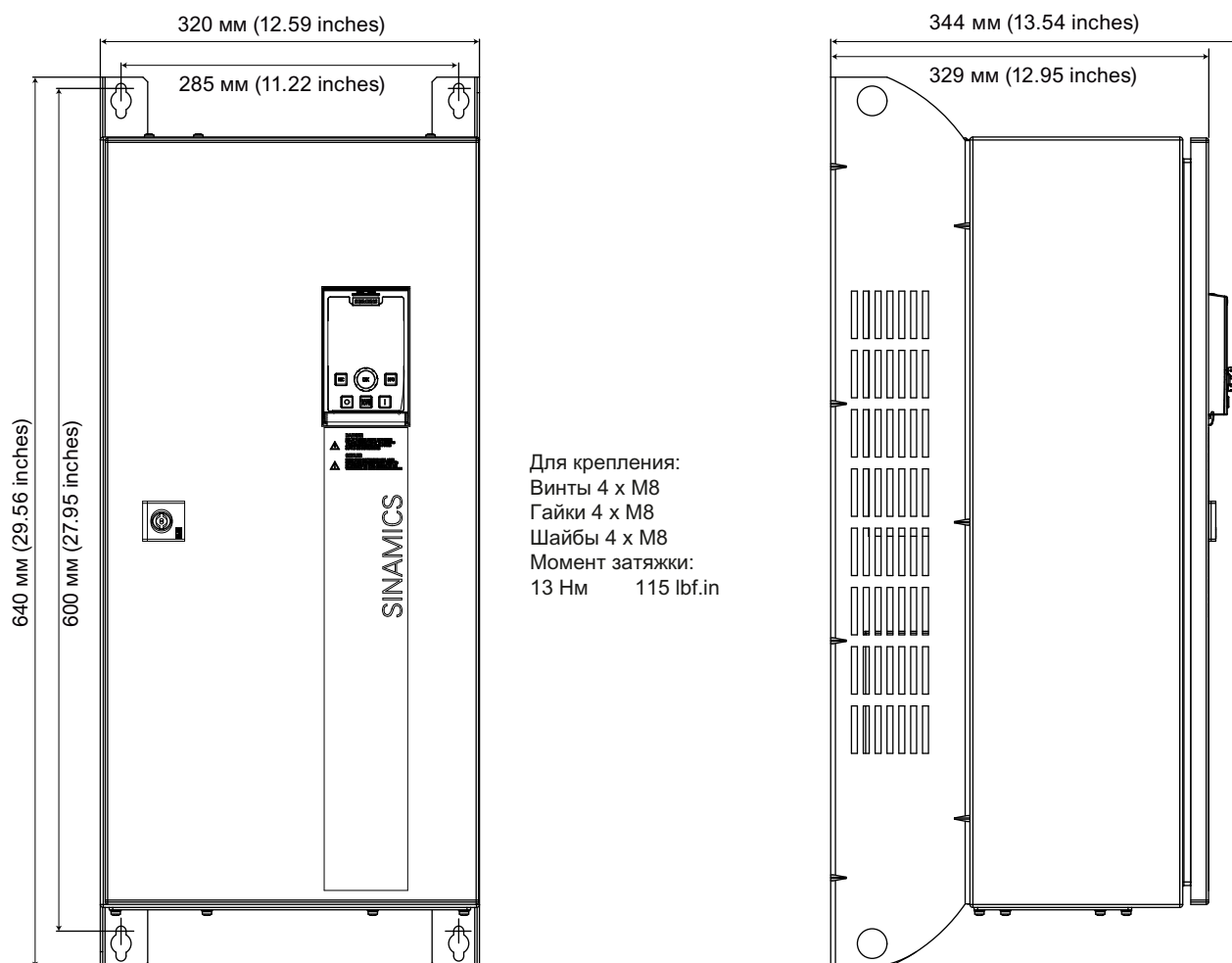
3.2 Размеры и схемы сверления



Изображение 3-3 Размеры и схема сверления, PM230 FSC (11,0 - 18,5 кВт)

Таблица 3- 5 Мин. отступы для монтажа

Мин. отступы FSC		Примечание
сбоку	0 мм 0 дюймов	
сверху	125 мм 4,92 дюйма	
снизу	125 мм 4,92 дюйма	

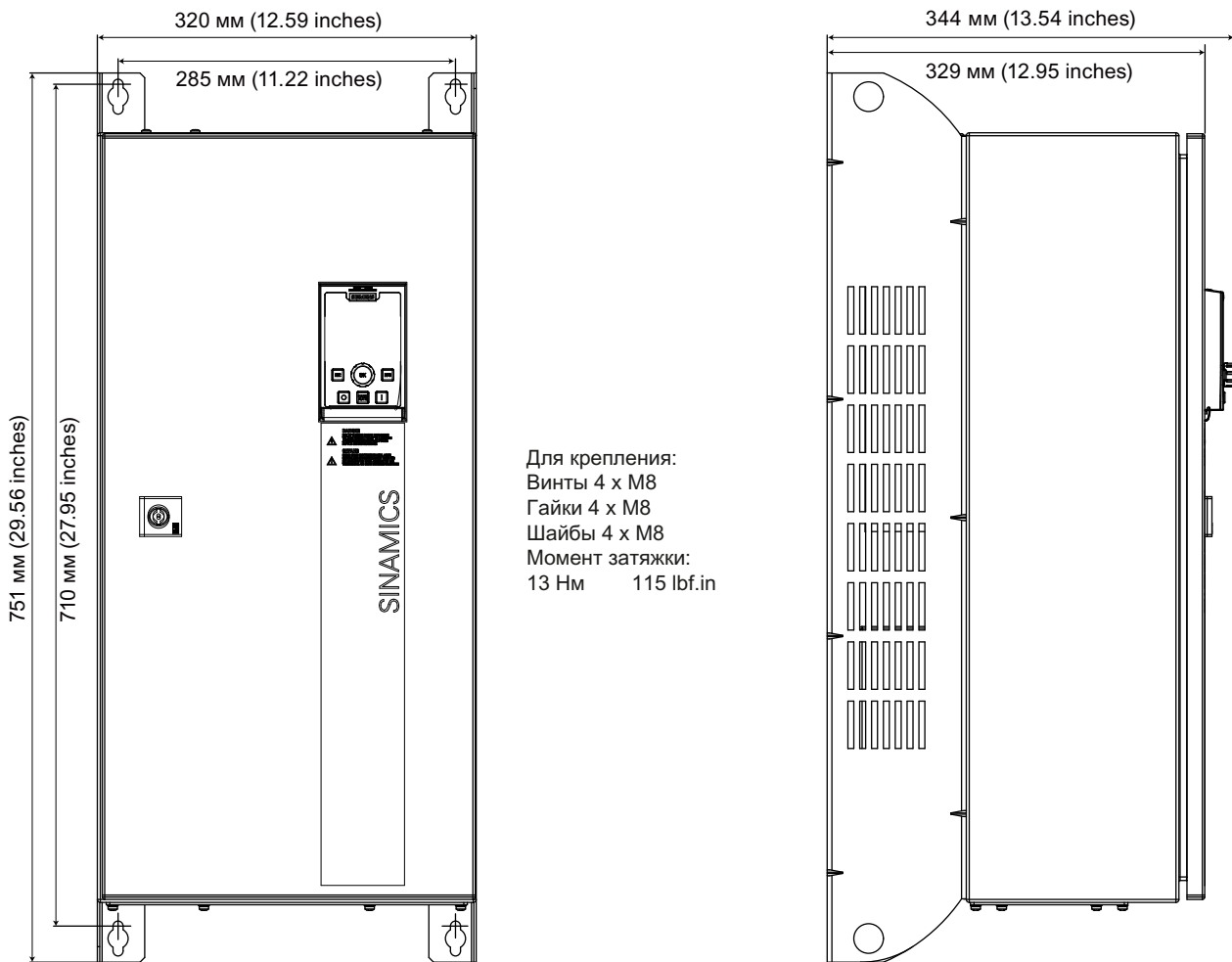


Изображение 3-4                      Размеры и схема сверления, PM230 FSD (22,0 - 30,0 кВт)

Таблица 3- 6 Мин. отступы для монтажа

Мин. отступы FSD		Примечание
сбоку	50 мм 1,97 дюйма	
сверху	300 мм 11,81 дюйма	
снизу	300 мм 11,81 дюйма	

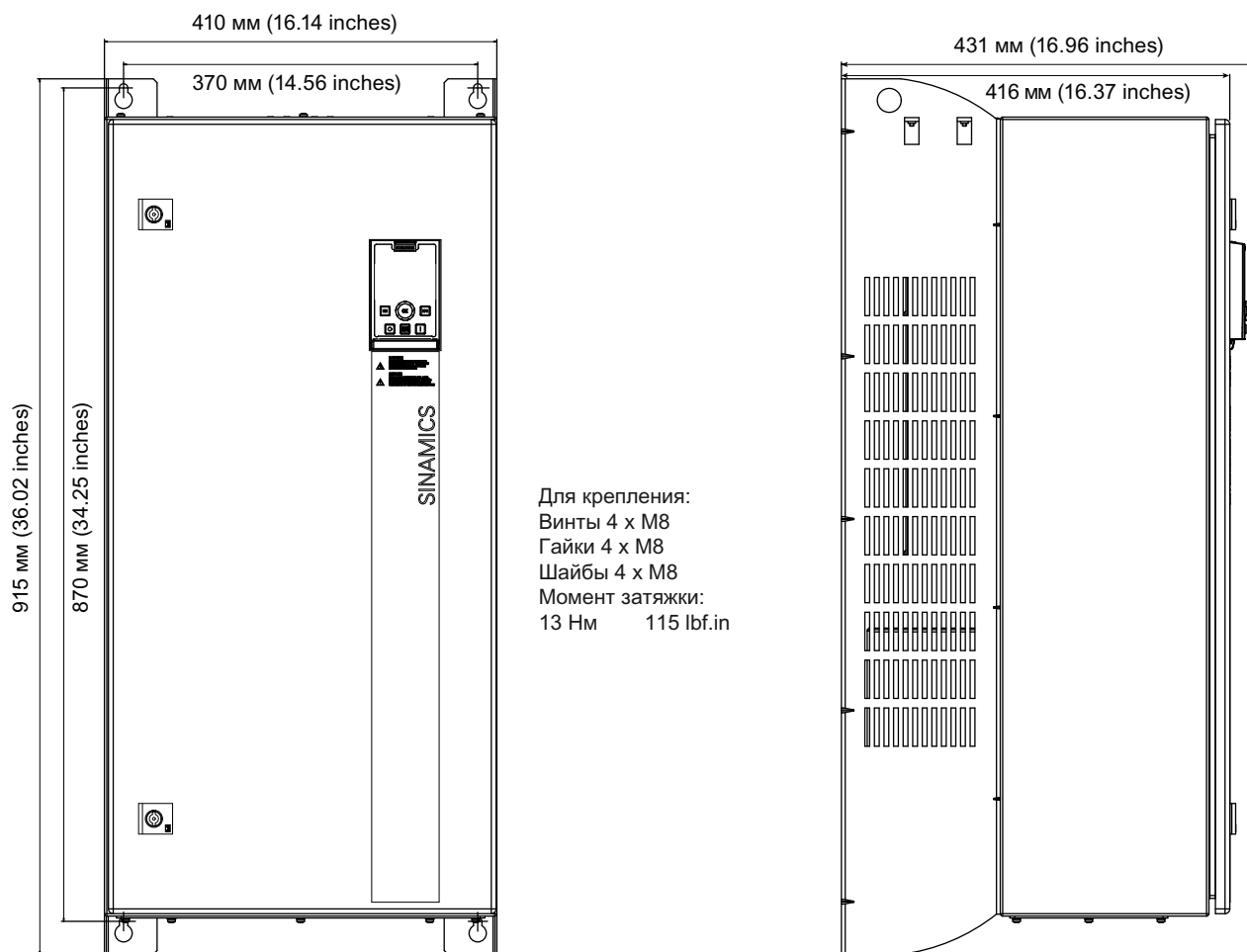
3.2 Размеры и схемы сверления



Изображение 3-5 Размеры и схема сверления, PM230 FSE (37,0 - 45,0 кВт)

Таблица 3- 7 Мин. отступы для монтажа

Мин. отступы FSE		Примечание
сбоку	50 мм 1,97 дюйма	
сверху	300 мм 11,81 дюйма	
снизу	300 мм 11,81 дюйма	



Изображение 3-6

Размеры и схема сверления, PM230 FSF (55,0 - 90,0 кВт)

Таблица 3- 8 Мин. отступы для монтажа

Мин. отступы FSF		Примечание
сбоку	50 мм 1,97 дюйма	
сверху	350 мм 13,77 дюйма	
снизу	350 мм 13,77 дюйма	

Таблица 3- 9 Обзор размеров и моментов затяжки

Исполнение	Размеры (высота x ширина x глубина)		Типы крепления	Моменты затяжки	
	с панелью оператора	без панели оператора			
A	мм	460 x 154 x 264	4 x M4 болты 4 x M4 гайки 4 x M4 шайбы	2,5 Нм (22 lbf.in)	
	дюйм	18,11 x 6,06 x 10,39			
B	мм	540 x 180 x 264			
	дюйм	21,25 x 7,09 x 10,39			
C	мм	620 x 230 x 264			4 x M5 болты 4 x M5 гайки 4 x M5 шайбы
	дюйм	24,40 x 9,05 x 10,39			
D	мм	640 x 320 x 344	4 x M8 болты 4 x M8 гайки 4 x M8 шайбы	13,0 Нм (115 lbf.in)	
	дюйм	25,19 x 12,59 x 13,54			
E	мм	751 x 320 x 344			
	дюйм	29,56 x 12,59 x 13,54			
F	мм	915 x 410 x 431			
	дюйм	36,02 x 16,14 x 16,96			

### 3.3 Установка управляющего модуля

#### Установка CU на PM FSA ... FSF

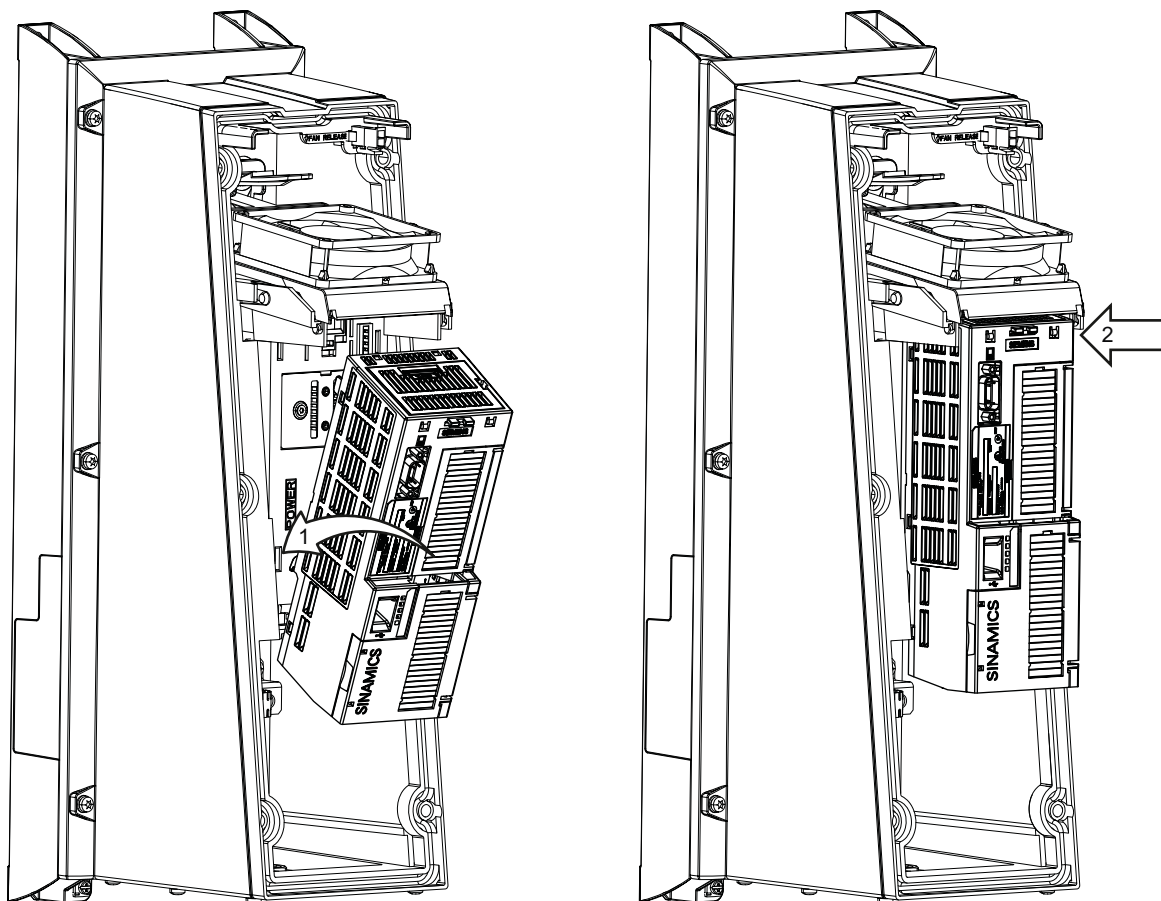
**Примечание**

**Карта памяти**

Если карта памяти должна быть вставлена в управляющий модуль (CU), то она должна быть вставлена до установки CU на силовой модуль (PM). После установки вставить карту станет невозможно.

Управляющий модуль (CU) устанавливается на силовой модуль согласно рисунку ниже. Придерживаться следующей последовательности:

1. Наклонить CU, чтобы нижние зацепы CU вошли бы в нижние выемки силового модуля (PM).
2. Нажать на CU вверх в направлении к PM до фиксации.



Изображение 3-7 Установка CU на PM

Т.к. у PM230 имеется крышка или дверца, которые необходимо снять или открыть, чтобы получить доступ к самому PM, то процесс монтажа и демонтажа CU в этом случае немного отличается. Порядок действий представлен ниже.

### Монтаж/демонтаж CU на/с PM230 FSA до FSC

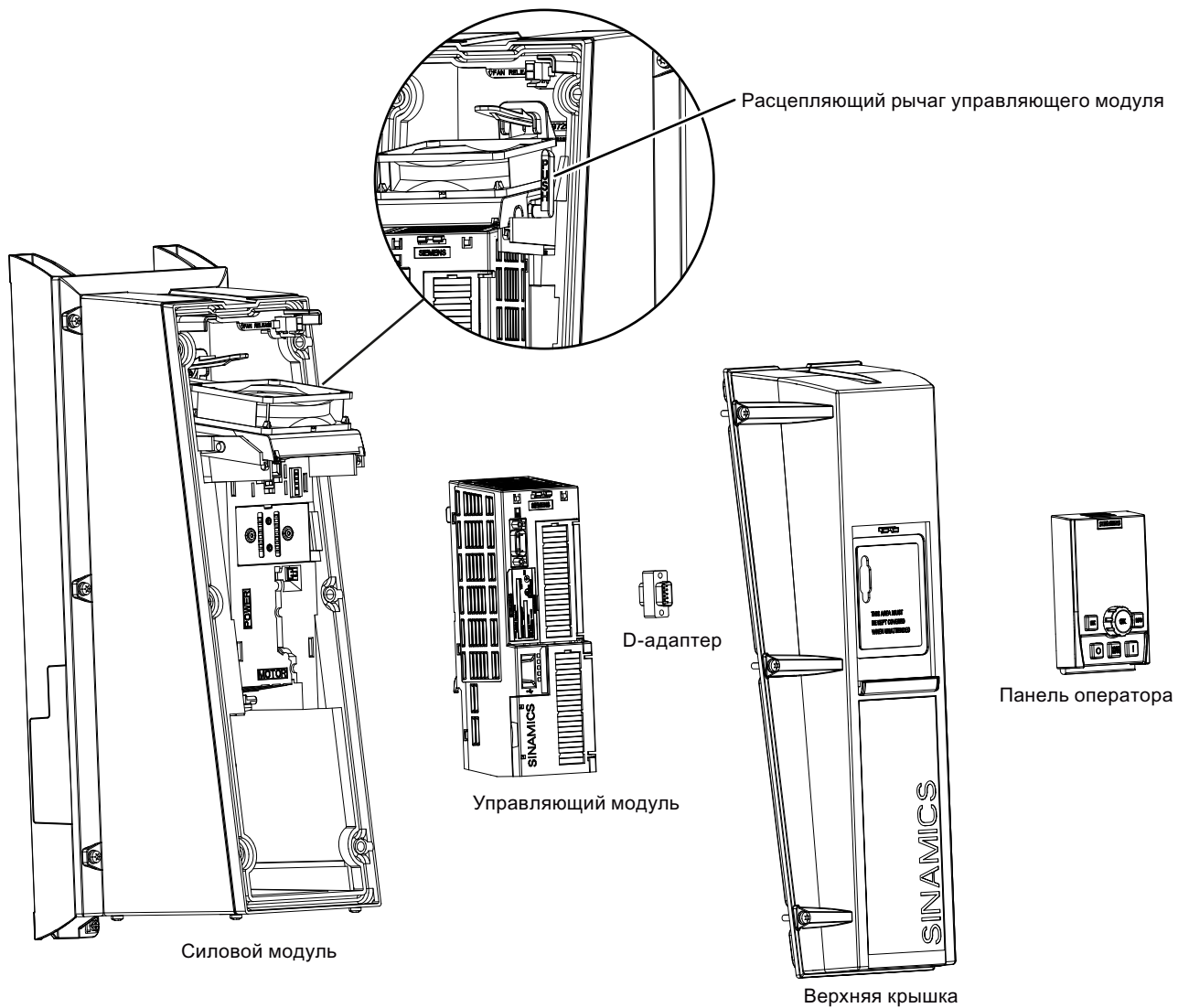
CU устанавливается на PM230 FSA до FSC следующим образом:

1. Открутить крепежные винты верхней крышки PM и снять крышку (винты являются самоудерживающимися и не могут быть полностью извлечены из крышки).
2. Установить CU согласно описанию выше на PM.
3. Перед выполнением следующих действий необходимо выполнить полное подключение CU и PM (см. раздел описания подключения в настоящем руководстве).
4. D-адаптер должен быть подключен к D-штекеру CU. См. рисунки ниже.

5. Снова установить крышку на РМ, проследить, чтобы уплотнения были бы не повреждены. В ином случае защита согласно степени защиты IP55 более не обеспечивается.
6. При наличии пульта оператора/защитной крышки, они должны быть установлены до установки верхней крышки.
7. Затянуть крепежные винты верхней крышки РМ (момент затяжки 1,5 Нм [13,3 lbf.in]).

**Демонтаж CU**

Для демонтажа CU с РМ нажать на расцепляющий рычажок CU (справа рядом с внутренним вентилятором). Для деблокировки CU рычажок нажимается в направлении РМ (см. следующий рисунок).



Изображение 3-8

Установка CU на PM230 FSA до FSC



## Монтаж/демонтаж CU на/с PM230 FSD до FSF

### Примечание

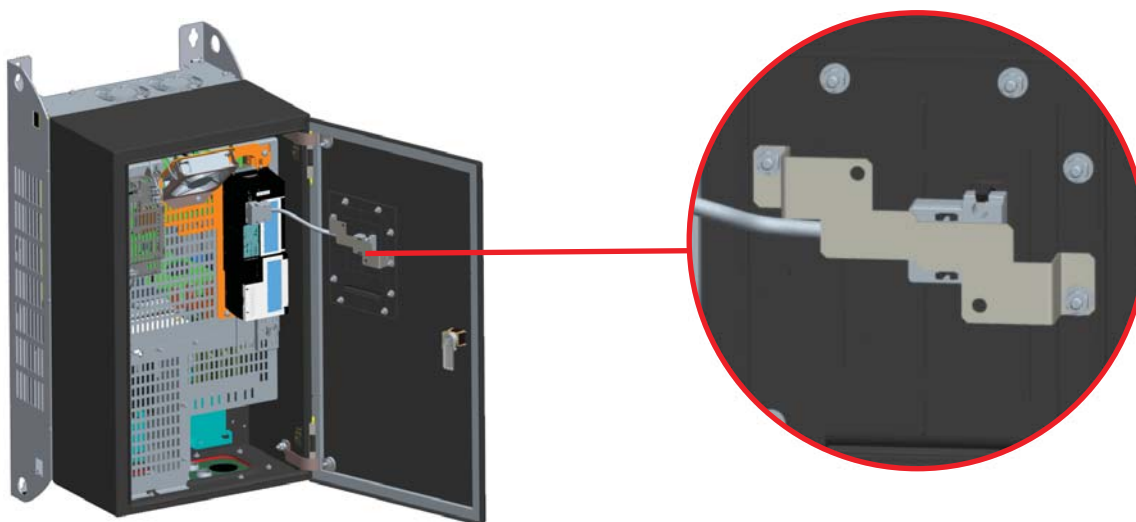
#### Дверца PM230 FSD до FSF

Дверца PM230 (FSD до FSF) на рисунке не показана, чтобы сделать процесс установки CU более наглядным. На практике дверца не может быть снята с корпуса PM230.

CU устанавливается на PM230 FSD до FSF следующим образом:

1. Открыть дверцу корпуса PM с помощью прилагаемого ключа.
2. Установить CU согласно описанию выше на PM.
3. Перед выполнением следующих действий необходимо выполнить полное подключение CU и PM (см. раздел описания подключения в настоящем руководстве).
4. При использовании пульта оператора D-адаптер должен быть подключен к D-штекеру.
5. При наличии пульта оператора он должен быть установлен до закрытия дверцы.
6. Проконтролировать целостность всех уплотнений, иначе защита по IP55 более не будет обеспечена.
7. Закрыть и заблокировать дверцу корпуса PM.

### Установка поддерживающей скобы для D-адаптера



Изображение 3-9

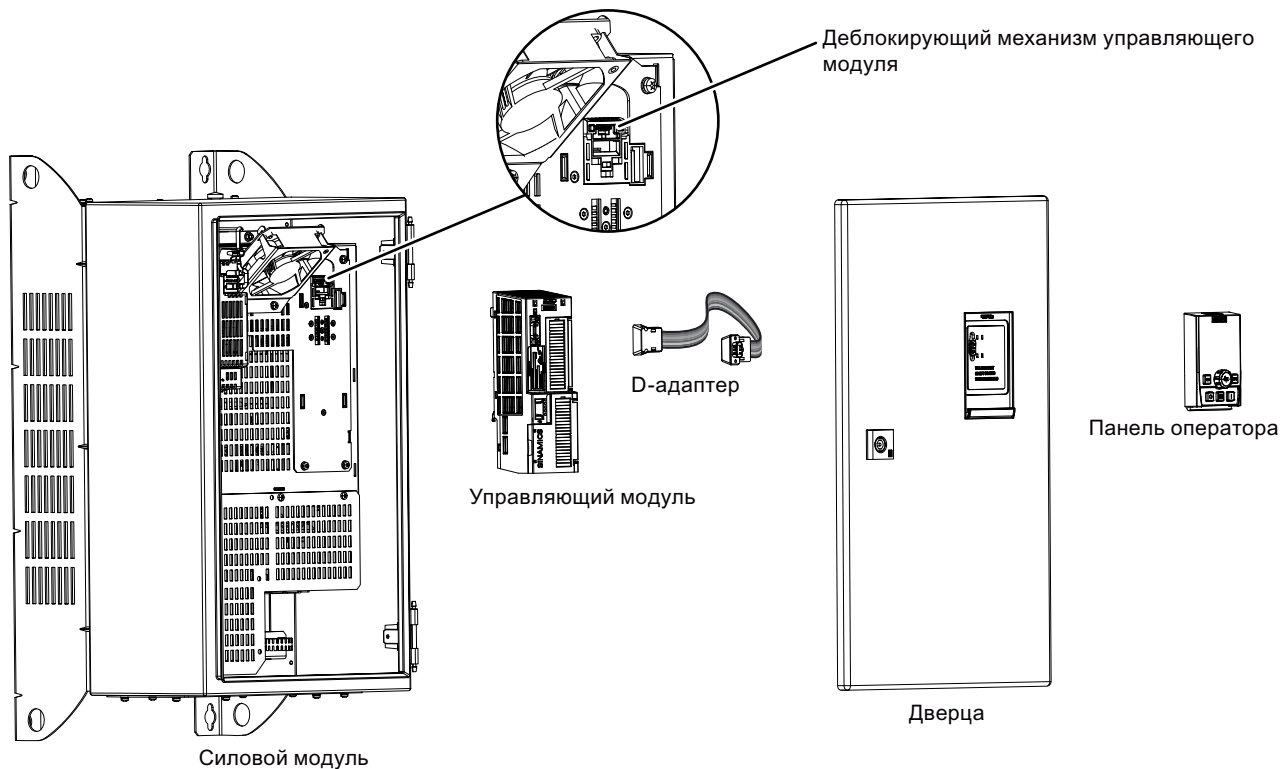
Поддерживающая скоба для переходного кабеля FSD до FSF

Имеется специальная поддерживающая скоба, с помощью которой можно закрепить D-адаптер на дверце корпуса. Поддерживающая скоба устанавливается согласно рисунку ниже. Поддерживающая скоба и другие крепежные элементы входят в объем поставки изделия.

### Демонтаж CU

Для демонтажа CU с РМ привести в действие деблокирующий механизм CU (справа рядом с внутренним вентилятором непосредственно за верхней задней кромкой CU).

Для деблокировки CU нажать на механизм вниз.



Изображение 3-10 Установка CU на PM230 FSD до FSF

## 3.4 Установка IOP и защитной крышки

### Обзор

Конструкция преобразователя предусматривается подключение интеллектуальной панели оператора с лицевой стороны.

Если подключения IOP к преобразователю не требуется, то необходимо установить прилагаемую защитную крышку. В ином случае защита согласно степени защиты IP55/UL-Тур 12 более не обеспечивается.

Процесс установки IOP и защитной крышки идентичен. IOP или защитная крышка устанавливаются на преобразователь следующим образом:

1. Вставить нижнюю кромку IOP или защитной крышки в соответствующую выемку на лицевой стороне преобразователя (см. рисунок ниже).
2. Нажать на IOP или защитную крышку вперед в направлении преобразователя до их фиксации (см. рисунок ниже).

## Извлечение

IOP или защитная крышка демонтируются с преобразователя следующим образом:

1. Вставить отвертку с маленьким жалом в выемку крышки, чтобы сдвинуть вниз деблокирующий механизм IOP или защитной крышки (см. рисунок ниже).
2. Отвести IOP/защитную крышку вперед от корпуса.
3. Теперь можно снять IOP/защитную крышку с нижней выемки корпуса.



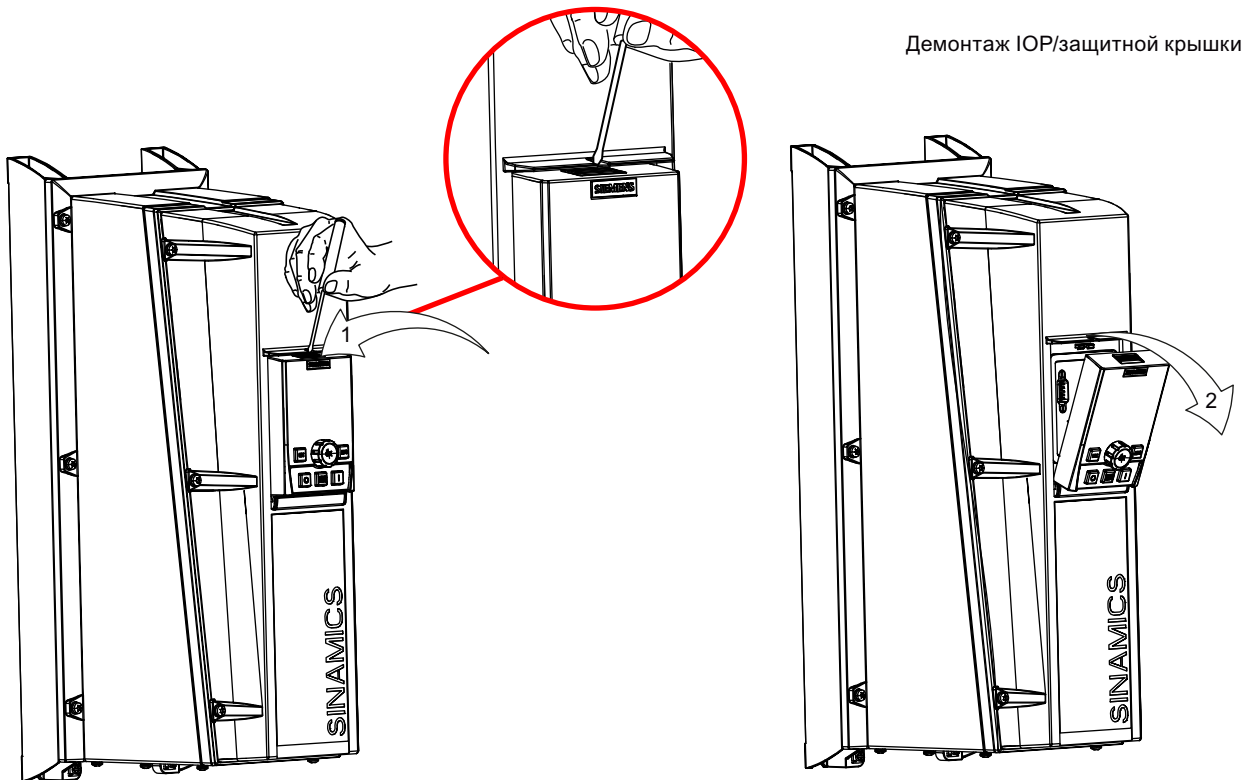
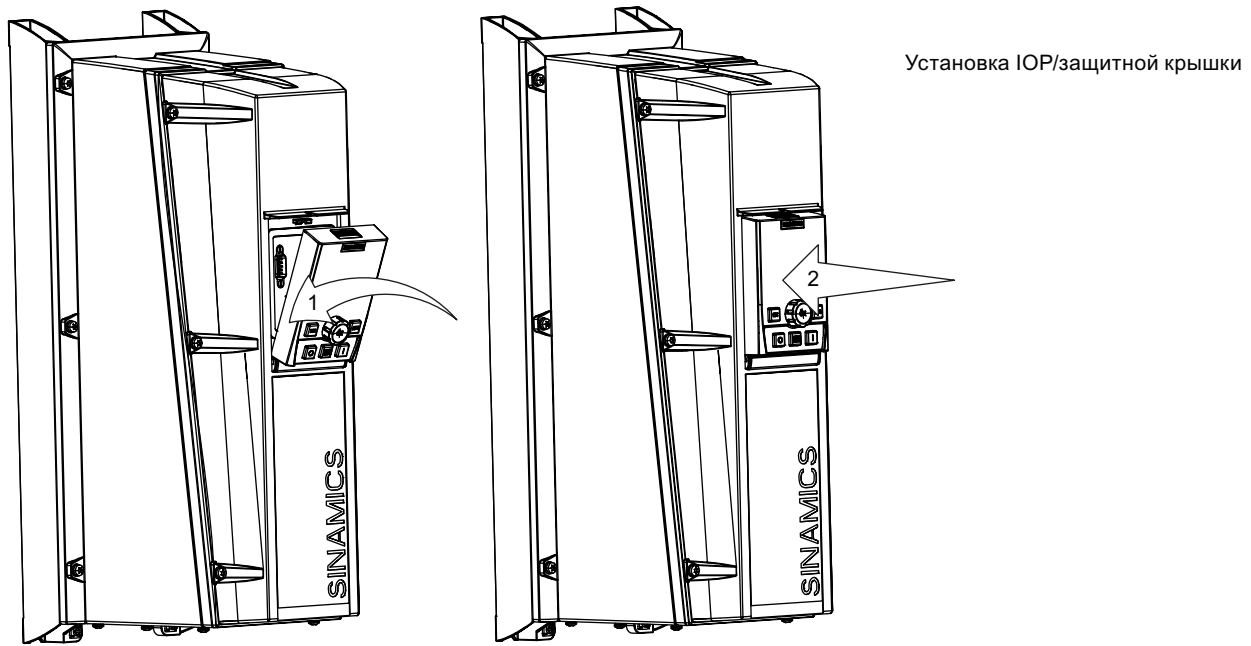
### ВНИМАНИЕ

#### Демонтаж IOP с преобразователя

IOP не имеет встроенного независимого блока питания. При демонтаже IOP с преобразователя все данные в памяти IOP теряются.

При демонтаже IOP с преобразователя в процессе работы (к примеру, при вводе в эксплуатацию, выгрузке или загрузке параметров), процесс прерывается. В этом случае преобразователь находится в неопределенном состоянии, что может вызвать нестабильность. Контролировать, чтобы перед демонтажем IOP с преобразователя все процессы (относящиеся к IOP) были бы завершены.

3.4 Установка IOP и защитной крышки



Изображение 3-11 Установка IOP и защитной крышки

## Электрический монтаж



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### Подключение питания и двигателя

Если ток утечки превышает 3,5 мА, то потребуется постоянное жесткое соединение.

Преобразователь обязательно должен быть заземлен. Неправильное заземление может привести к опасным или летальным последствиям.

Перед установкой или изменением соединений на устройстве отсоединить электропитание.

Клеммы преобразователя могут проводить опасные напряжения, даже и у не работающего преобразователя. После отключения электропитания подождать как минимум 5 минут до разрядки устройства. Только после этого начинать монтажные работы.

При подключении электропитания к преобразователю убедиться, что клеммная коробка двигателя закрыта.

Если светодиод или подобные индикаторы при переключении функции с ВКЛ на ВЫКЛ не загораются или не активны, это не означает, что устройство отключено или обесточено.

Убедиться, что преобразователь сконфигурирован на правильное напряжение питания - запрещено подключать преобразователь к повышенному напряжению питания.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Приводы с фильтром могут подключаться только к сетям с заземленной нейтралью.

## 4.1 Системы электроснабжения

### Обзор систем электроснабжения

Описанные ниже системы электроснабжения согласно определению в EN 60950 были учтены при проектировании преобразователя. На рисунках ниже представлены трехфазные системы. Трехфазный преобразователь должен быть подключен к L1, L2 и L3. PE должна быть подключена всегда. Преобразователь может работать от большинства сетей электроснабжения.

Таблица 4- 1 Системы электроснабжения

Сеть TN-S	Сеть TN-C-S	Сеть TN-C	Сеть TT	Сеть IT
<p>В сети электроснабжения TN-S всегда имеет отдельный провод в качестве нулевого проводника или защитного заземляющего проводника.</p>	<p>В сети TN-C-S функции нулевого проводника и защитного заземляющего проводника объединены.</p>	<p>В сети TN-C функции нулевого проводника и защитного заземляющего проводника объединены в системе в целом в одном единственном проводе.</p>	<p>В сети TT одна точка заземлена напрямую. Доступные электропроводящие части установки заземлены таким образом, что они электрически независимы от земли сети.</p>	<p>Сеть IT не имеет прямого соединения с землей. Вместо этого заземлены доступные части электроустановки.</p>

#### Примечание

Для достижения класса защиты I согласно Директиве EN 61140 входные и выходные источники питания должны быть заземлены.

## 4.2 Работа только от заземленных сетей (TN)

### Работа только от заземленных сетей (TN)

Силовые модули SINAMICS PM230 оснащены встроенными фильтрами и поэтому не могут подключаться к сетям IT или TT.

Эксплуатация силовых модулей без защитного заземления запрещена в любых ситуациях.

## 4.3 Длины и сечения кабеля двигателя

### Допустимые длины кабелей

Использование неэкранированного кабеля двигателя возможно. Но для выполнения требований класса ЭМС С1/С2 потребуется экранированный кабель и электромонтаж согласно ЭМС.

Ниже объясняются релевантные для РМ230 классы ЭМС.

### Первое окружение

Окружение, включающее в себя жилые районы и системы, которые подключены без промежуточного трансформатора напрямую к низковольтной сети электроснабжения, которая питает здания, используемые для жилья.

---

#### Примечание

Пример: Дома, квартиры, магазины или офисы в жилых зданиях.

---

### Категория С1

Приводная система (Power Drive System - PDS) с ном. напряжением ниже 1000 В, предусмотренная для использования в первом окружении.

### Категория С2

PDS с ном. напряжением ниже 1000 В, не являющаяся ни выкатным, ни мобильным устройством, если она используется в первом окружении, для установки и ввода в эксплуатацию только специалистами.

---

#### Примечание

Специалист это лицо или организация, обладающие необходимым опытом для установки и/или ввода в эксплуатацию приводных систем, включая аспекты ЭМС.

---

Для соответствия указанным в таблице ниже стандартам, придерживаться следующей спецификации кабелей.

4.3 Длины и сечения кабеля двигателя

Таблица 4- 2 Спецификация кабелей для соответствия требованиям ЭМС (действительно только для FSA до FSC)

PM230	Тип кабеля	Категория ЭМС	Макс. длина кабеля
Фильтр А	экранированный	C2	25 м (80 ft)
	экранированный	C3	50 м (164 ft)
	неэкранированный	Отсутствует	100 м (330 ft)
Фильтр В	экранированный	C1 (только кондуктивные)	25 м (80 ft)*
	экранированный	C2	50 м (164 ft)
	неэкранированный	Отсутствует	100 м (330 ft)

\* У силовых модулей со встроенными фильтрами класса В и исполнения А до С на кабеле двигателя между силовыми клеммами силового модуля и экраном силового модуля должно быть установлено ферритовое кольцо, чтобы соответствовать требованиям категории ЭМС С1. Использовать только провод с медной жилой класса 1 75°C (для соблюдения UL).

Для силовых модулей со встроенными фильтрами класса В и исполнения В и С, дополнительно к ферритовому кольцу на кабеле двигателя, установить ферритовое кольцо на кабеле сетевого питания.



**ВНИМАНИЕ**

Кабели цепи управления шины должны прокладываться отдельно от силовых кабелей. Подключение должно быть выполнено согласно инструкциям в разделе "Установка" данного руководства, чтобы индуктивные и емкостные помехи не мешали бы правильной работе установки.

**Примечание**

Убедиться, что между блоком питания и преобразователем установлены подходящий защитный выключатель или плавкий предохранитель с предписанными ном. токами. Технические данные содержат информацию по защитному выключателю и предохранителям. См. Технические данные.

**Кабельные вводы ЭМС**

Для соблюдения основных стандартов ЭМС, все коммуникационные и I/O-кабели управляющего модуля должны вводиться через фланшпанель. При этом использовать отвечающие требованиям ЭМС кабельные вводы.



**ВНИМАНИЕ**

**Соответствие по эмиссии помех**

Для силовых модулей PM230 исполнения А до С НЕОБХОДИМО использовать на кабеле двигателя кабельный ввод ЭМС, отвечающий действующим нормам по эмиссии помех.



Таблица 4- 3 Сечение кабеля

Типоразмер	Сечение кабеля		Моменты затяжки	
	кВт	мм <sup>2</sup>	AWG	Нм
<b>FSA</b>				
0,37:	1,0 ... 2,5	18 ... 14	0,5	4,4
0,55:	1,0 ... 2,5	18 ... 14	0,5	4,4
0,75:	1,0 ... 2,5	18 ... 14	0,5	4,4
1,1:	1,0 ... 2,5	18 ... 14	0,5	4,4
1,5:	1,0 ... 2,5	18 ... 14	0,5	4,4
2,2:	1,5 ... 2,5	16 ... 14	0,5	4,4
3:	1,5 ... 2,5	16 ... 14	0,5	4,4
<b>FSB</b>				
4:	2,5 ... 6,0	14 ... 10	0,6	5,3
5,5:	4,0 ... 6,0	12 ... 10	0,6	5,3
7,5:	4,0 ... 6,0	12 ... 10	0,6	5,3
<b>FSC</b>				
11:	6,0 ... 16	10 ... 5	1,5	13,3
15:	10 ... 16	7 ... 5	1,5	13,3
18,5:	10 ... 16	7 ... 5	1,5	13,3
<b>FSD</b>				
22,0	10 ... 35	5 ... 2	6	53
30,0	10 ... 35	3 ... 2	6	53
<b>FSE</b>				
37,0	25 ... 50	3 ... 2	6	53
45,0	35 ... 50	2 ... 4/0	6	53
<b>FSF</b>				
55,0	70 ... 120	2/0 ... 4/0	13	115
75,0	95 ... 120	3/0 ... 4/0	13	115
90,0	95 ... 120	3/0 ... 4/0	13	115

**ВНИМАНИЕ****Сечение кабеля для заземления**

Кабель защитного заземления должен быть изготовлен из такого же материала, что и силовой кабель. Если это не так, то специфическое сопротивление кабеля защитного заземления не должно превышать специфическое сопротивление силового кабеля. Определяющим диаметром силового кабеля является диаметр кабеля сетевого питания, а не диаметр кабеля двигателя.

При силовых кабелях до 10 мм<sup>2</sup> (16 мм<sup>2</sup> Al) и 35 мм<sup>2</sup> заземляющая шина как минимум должна иметь сечение силового кабеля.

При силовых кабелях свыше 10 мм<sup>2</sup> (Cu) или 16 мм<sup>2</sup> (Al) сечение заземляющей шины должно составлять мин. 10 мм<sup>2</sup> (Cu) или 16 мм<sup>2</sup> (Al) (большее сечение не требуется).

Для силовых кабелей с диаметром более 35 мм<sup>2</sup> кабель защитного заземления должен иметь величину как минимум соответствующую половине сечения силового кабеля.

## 4.4 Доступ к клеммам питания и двигателя

### Доступ к клеммам питания и двигателя

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**При работе запрещается как снимать крышку преобразователя, так и открывать преобразователь!**

Эти устройства содержат опасные напряжения и управляют вращающимися механическими компонентами, в определенных обстоятельствах могут представлять опасность. Следствием несоблюдения предупреждений или инструкций в настоящем руководстве могут стать опасность для жизни, тяжкие телесные повреждения или значительный материальный ущерб.

Защита при прямом прикосновении через SELV / PELV допускается только в областях с выравниванием потенциалов и в сухих внутренних помещениях. Если эти условия не выполнены, то необходимы иные меры защиты от поражения электрическим током, к примеру, использовать защитную изоляцию.

Работы на данном устройстве могут выполняться только персоналом, имеющим соответствующую квалификацию, и ознакомленным со всеми указаниями по безопасности, инструкциями по монтажу, управлению и техническому обслуживанию, приведенными в данном руководстве. Успешная и безопасная работа данного устройства зависит от правильного обращения, монтажа, управления и ТО.

Клеммы питания, клеммы постоянного тока и двигателя, а также кабели терморезисторов, могут оставаться под опасным напряжением даже и при не работающем преобразователе. Управляющий модуль может работать от внешнего источника питания 230 В. В этом случае внешний блок питания должен быть отключен. После отключения электропитания подождать как минимум 5 минут до разрядки устройства. Только после этого начинать монтажные работы.

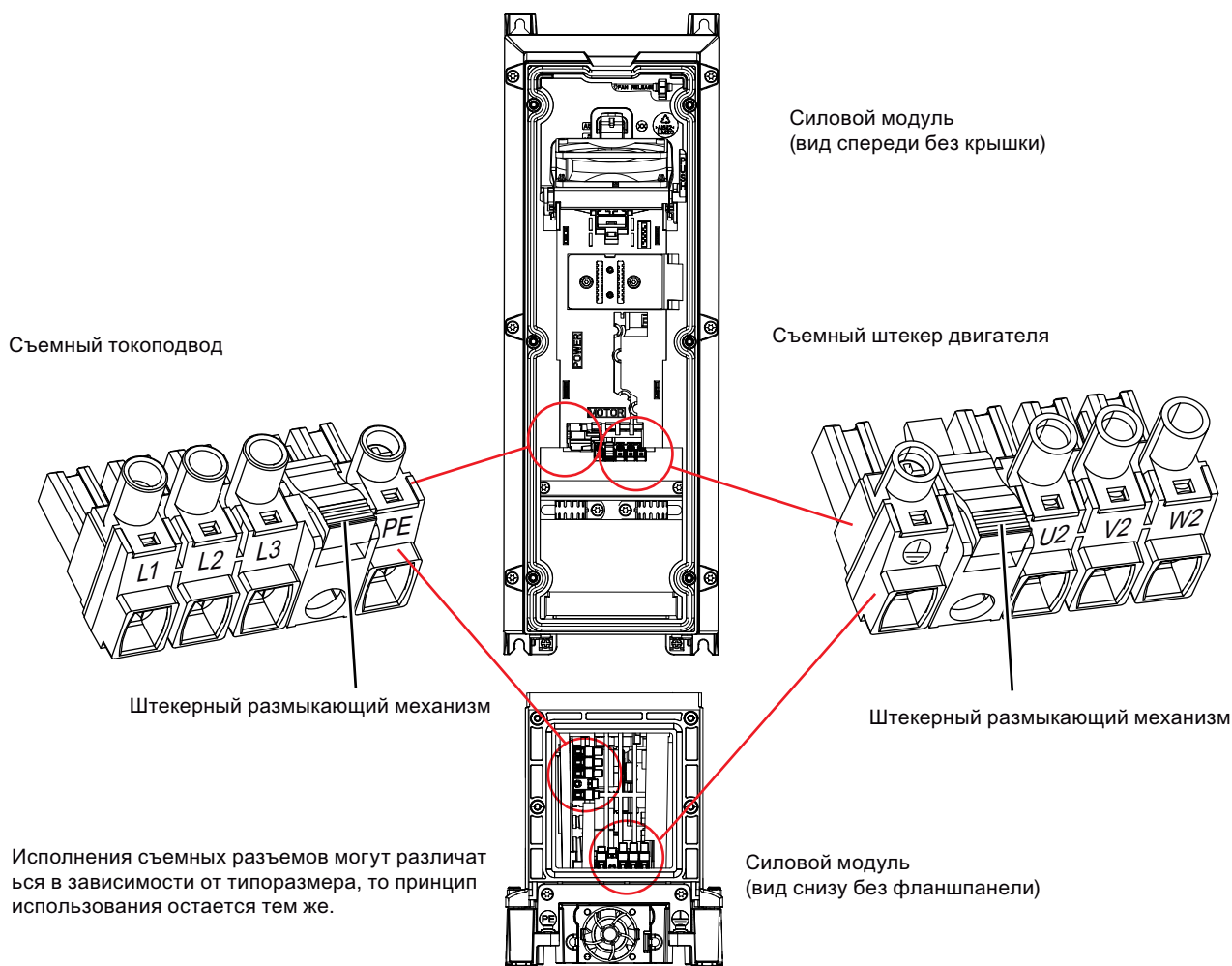
Строго запрещено отключать сетевое питание со стороны двигателя; развязка от сети всегда должна выполняться на стороне сети преобразователя.

При подключении электропитания преобразователя убедиться, что клеммная коробка двигателя закрыта.

### Типоразмер A ... C

У силовых модулей PM230 FSA до FSC нет крышек клеммников. Но клеммы питания являются съёмными. Для упрощения подключения силового модуля можно удалить обе клеммы питания. Для получения доступа к клеммам необходимо снять лицевую панель PM230 FSA ... FSC.

Позиция и обозначения представлены на рисунке ниже.

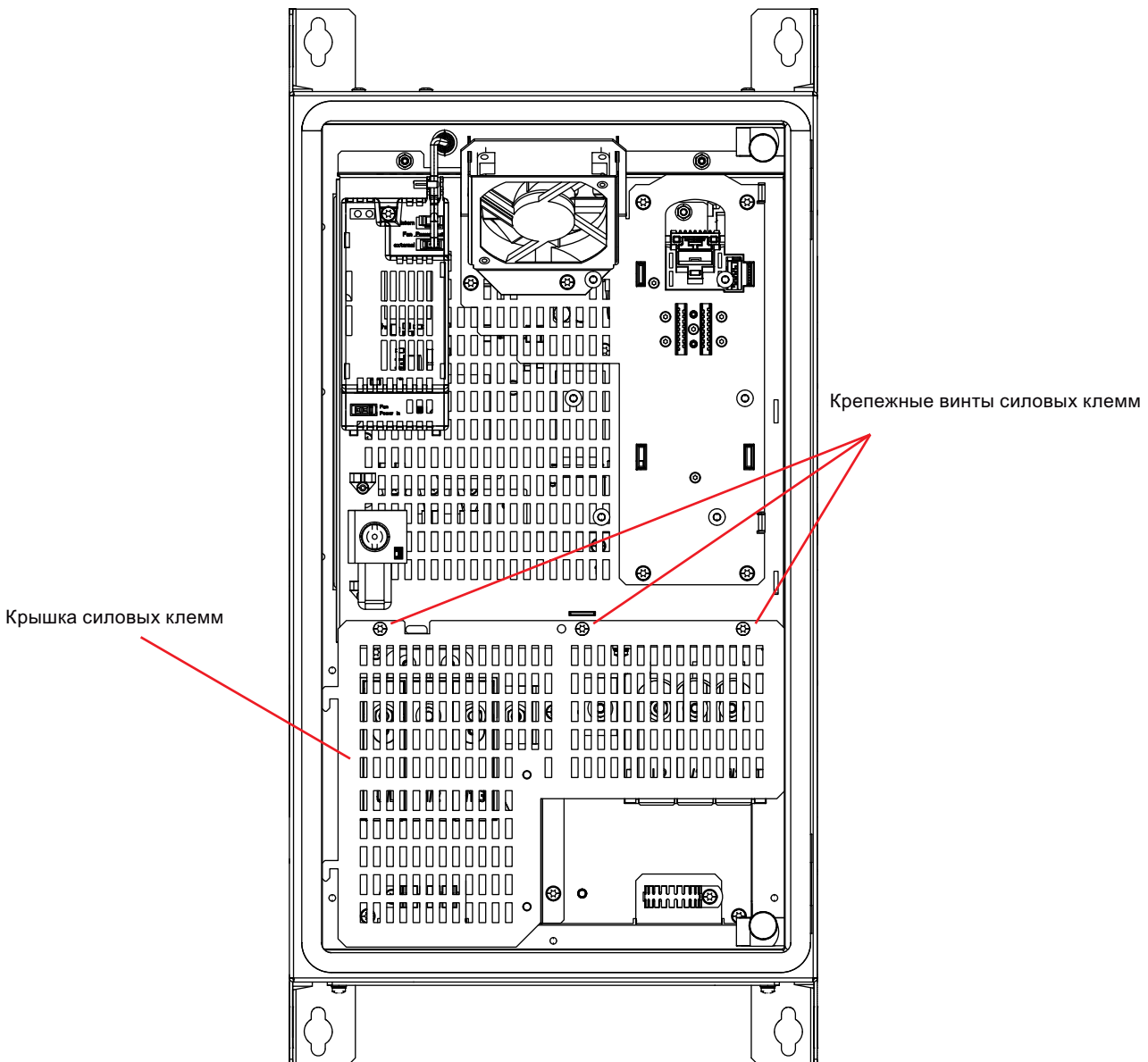


Изображение 4-1

Подключения к сети SINAMICS PM230 FSA до FSC

### Типоразмер D ... F

У силовых модулей PM230 типоразмера D до F есть крышка клеммника (в форме металлической решетки). Для доступа к крышке клеммника и клеммам необходимо полностью открыть дверцу преобразователя. Для полного доступа к клеммам питания необходимо снять крышку клеммника. Позиция и точки крепления клемм питания представлены на рисунке ниже:



Изображение 4-2

Крышка клеммника SINAMICS PM230 FSD до FSF

## 4.5 Подготовка кабеля

### Информация по подготовке

С помощью следующей таблицы и диаграммы можно убедиться, что кабели для использования с клеммами питания и двигателя РМ подготовлены правильно.

Для входного силового кабеля размеры экранирования не указаны, т.к. в этом случае как правило речь идет об экранированном кабеле.

Диаграмма	Тип кабеля	Размеры			
		A	B	C	D
	Силовой кабель FSA	10 мм 0,39 дюйма	60 мм 2,36 дюйма	-	90 мм 3,54 дюйма
	Кабель двигателя FSA	10 мм 0,39 дюйма	60 мм 2,36 дюйма	10 мм 0,39 дюйма	60 мм 2,36 дюйма
	Силовой кабель FSB	10 мм 0,39 дюйма	60 мм 2,36 дюйма	-	50 мм 1,96 дюйма
	Кабель двигателя FSB	10 мм 0,39 дюйма	50 мм 1,96 дюйма	10 мм 0,39 дюйма	40 мм 1,57 дюйма
	Силовой кабель FSC	10 мм 0,39 дюйма	50 мм 1,96 дюйма	-	70 мм 2,75 дюйма
	Кабель двигателя FSC	10 мм 0,39 дюйма	50 мм 1,96 дюйма	10 мм 0,39 дюйма	40 мм 1,57 дюйма

## 4.6 Последовательность монтажа кабелей

### Обзор

По причине свойств корпуса силового модуля предлагаются следующие инструкции, соблюдение которых позволит выполнить правильный монтаж кабелей силового модуля.

### Условия



#### ОПАСНОСТЬ

Убедиться, что электропитание к силовому модулю перед началом проводного монтажа отсоединено

Обязательно проследить, чтобы при монтаже всех кабелей и при всех других процессах проводного монтажа на силовом модуле любое электропитание к силовому модулю и подключенному управляющему модулю было отсоединено.

Если силовой модуль или управляющий модуль подключены к току, то это электропитание должно быть **ОБЯЗАТЕЛЬНО** отключено. Сразу же после отключения электропитания пользователь должен подождать минимум 5 минут, прежде чем продолжить электромонтаж силового модуля.

4.6 Последовательность монтажа кабелей

Перед проводным монтажом силового модуля должны быть выполнены следующие условия:

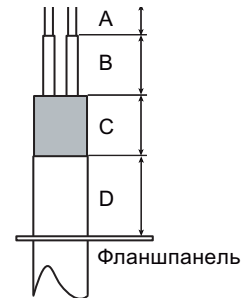
1. Силовой модуль должен быть правильно смонтирован согласно описанию выше в настоящем руководстве.
2. Крышка силового модуля была удалена.
3. Управляющий модуль был правильно смонтирован на силовой модуль.
4. Монтер прочел следующие инструкции, чтобы убедиться, что в наличие имеются все инструменты, необходимые для проводного монтажа.
5. Монтер должен хорошо знать все местные и национальные правила безопасности по электромонтажу промышленного оборудования.

**Последовательность проводного монтажа**

Для правильного проводного монтажа необходимо выполнить следующие шаги:

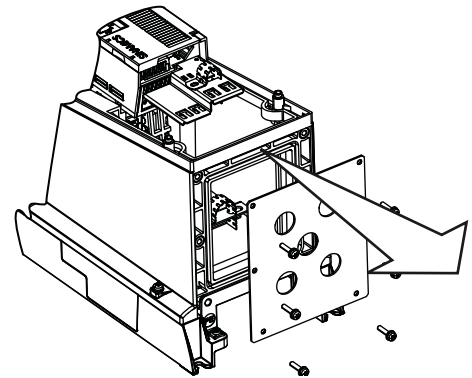
**Шаг 1**

Подготовить кабель согласно приведенным в предшествующем разделе настоящего руководства размерам.



**Шаг 2**

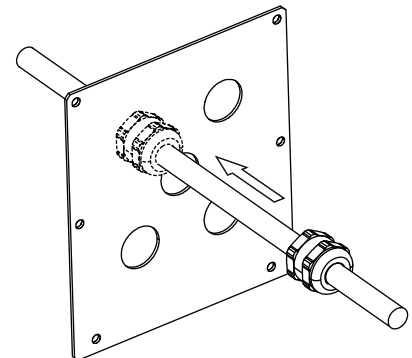
1. Удалить крепежные винты из фланшпанели.
2. Демонтировать фланшпанель.



**Шаг 3**

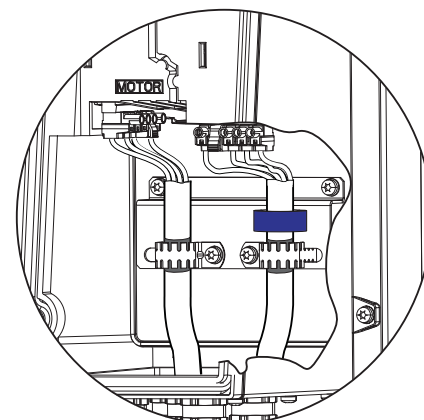
1. Закрепить кабельные вводы на кабелях.
2. Убедиться, что винты кабельных вводов ослаблены и кабели могут свободно вставляться.

Кабельный ввод ЭМС должен быть установлен для соблюдения правил ЭМС на силовую кабель двигателя и кабель управляющего модуля.

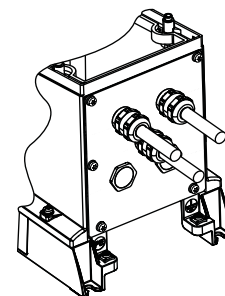


**Шаг 4**

1. Установить как показано на рисунке справа ферритовый сердечник на кабель двигателя (только для вариантов фильтров класса В).
2. Вывести силовые кабели и кабели двигателя на клеммы силового модуля.
3. Убедиться, что кабели правильно закреплены в экранированных клеммах.

**Шаг 5**

1. Прижать фланшпанель к нижней части силового модуля.
2. Убедиться, что кабели протянуты через кабельные вводы, чтобы не допустить любых провисаний кабеля внутри корпуса силового модуля.
3. Прикрутить фланшпанель с моментом затяжки макс. в 2,0 Нм (17,7 lbf.in).
4. Проконтролировать правильность посадки всех уплотнений, иначе защита по IP55 более не будет обеспечена.
5. Затянуть кабельные вводы с моментом затяжки макс. в 2,5 Нм (22,12 lbf.in).
6. Вставить во все отверстия фланшпанели, не занятых кабелями, резиновые втулки.

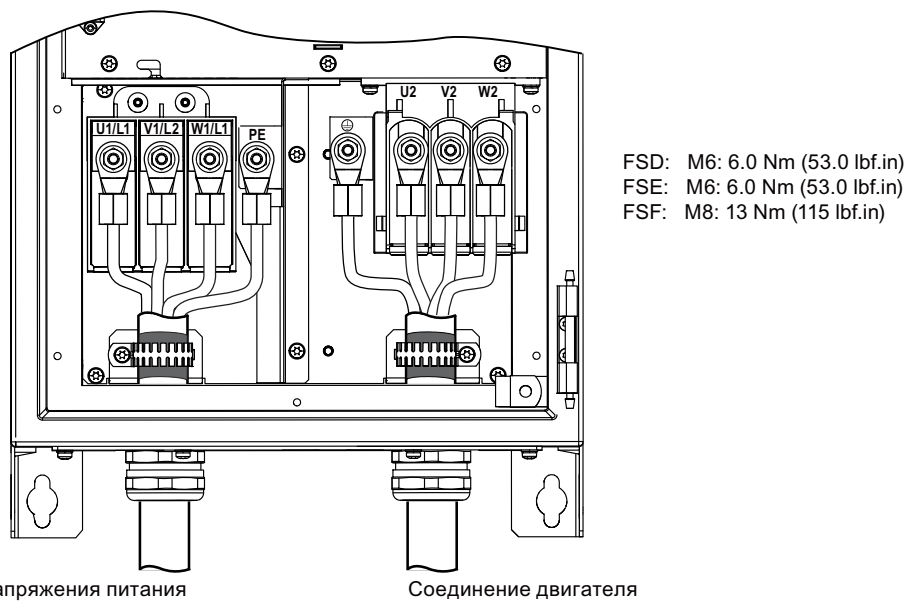
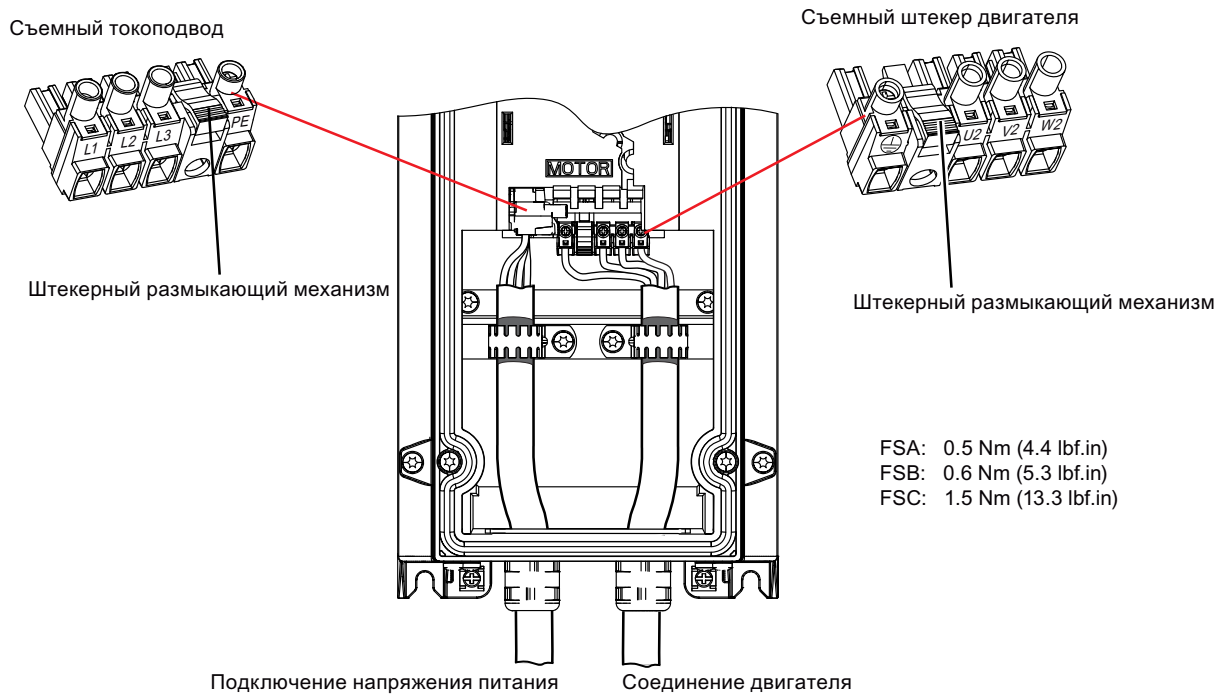


Резиновые втулки находятся в пакете с принадлежностями, входящим в объем поставки изделия.

## 4.7 Подключение питания и двигателя

### Расположение клемм питания и двигателя

Рисунок ниже показывает расположение клемм питания и двигателя на силовом модуле. На рисунке также указаны моменты затяжки клемм.



Изображение 4-3

Расположение клемм питания и двигателя и FSA ... FSF



## 4.8 Монтаж фланшпанели

### Обзор

На нижней стороне корпуса преобразователя закреплена фланшпанель с отверстиями. С помощью этой панели можно вывести кабель питания и кабель цепи управления из устройства и одновременно обеспечить выполнение требований ЭМС, а также требований степени защиты IP55/UL-Тур 12.

На рисунке ниже показана фланшпанель и ее точки крепления.

Закрывать не используемые отверстия резиновыми втулками, чтобы обеспечить герметичность фланшпанели.

При повторной установке фланшпанели проследить, чтобы уплотнение на нижней стороне устройства было бы установлено правильно, также учитывать правильные моменты затяжки. В ином случае защита преобразователя согласно степени защиты IP55 более не обеспечивается.

### Кабельные вводы ЭМС

Для соблюдения основных стандартов ЭМС, все коммуникационные и I/O-кабели управляющего модуля должны вводиться через фланшпанель. При этом использовать отвечающие требованиям ЭМС кабельные вводы.



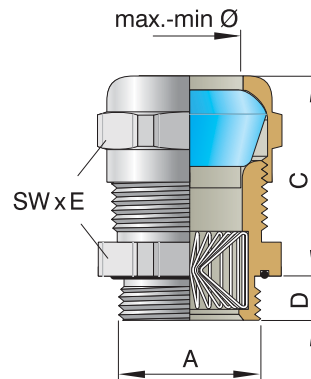
#### ВНИМАНИЕ

##### Соответствие по эмиссии помех

Для силовых модулей PM230 типоразмера А до F НЕОБХОДИМО использовать на кабеле двигателя кабельный ввод ЭМС, отвечающий действующим нормам по эмиссии помех.

Рисунок ниже показывает пример кабельного вывода ЭМС. При правильной установке на фланшпанель этот кабельный вывод обеспечивает защиту согласно степени защиты IP68.

4.8 Монтаж фланшпанели



Brass-nickel plated EMC cable gland with metric thread as per EN50262. IP68 protection with up to 15 bar pressure.

Connection thread/length		Clamping range without inlet	Clamping range	C (mm)	Spanner width	Order No.
A	D (mm)	max/min Ø (mm)	max/min Ø (mm)		SW x E (mm)	
M16 x 1.5	6.0	11 - 7	9 - 5	29	20 x 22.2	bg216mstri
M20 x 1.5	6.5	14 - 9	12 - 7	29	24 x 26.5	bg220mstri
M25 x 1.5	7.5	20 - 13	16 - 10	29	30 x 33	bg255mstri
M32 x 1.5	8.0	25 - 20	20 - 13	32	36 x 39.5	bg232mstri

Изображение 4-4 Пример кабельного ввода ЭМС (Blueglobe)

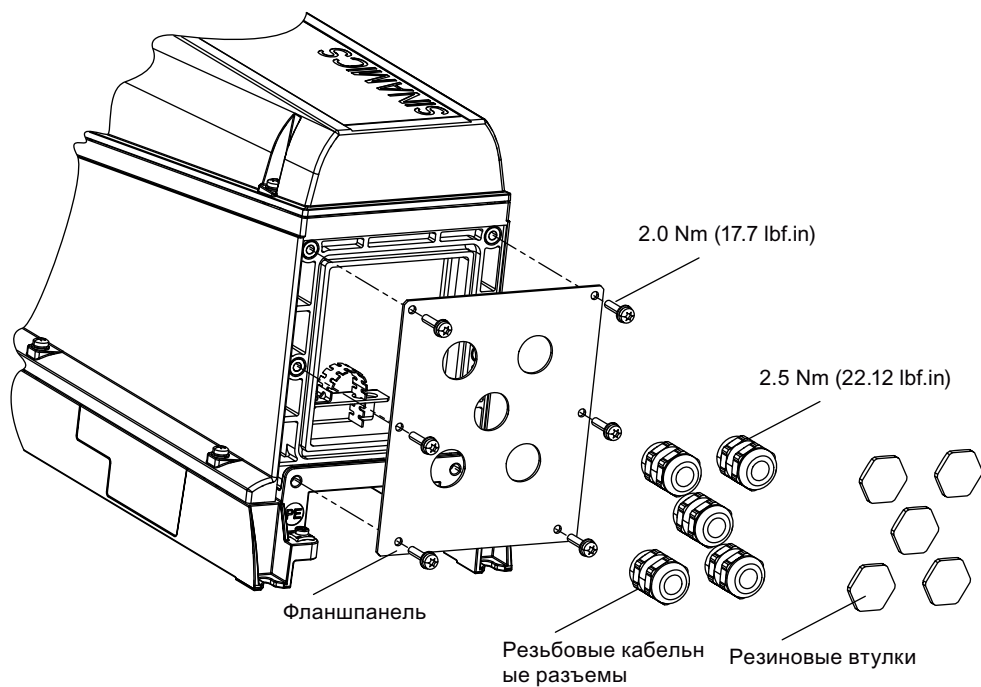
Размеры отверстий фланшпанели

В таблице ниже перечислены размеры отверстий фланшпанели для всех типоразмеров PM230. Кабельные вводы не входят в объем поставки изделия. Но в него включены резиновые втулки.

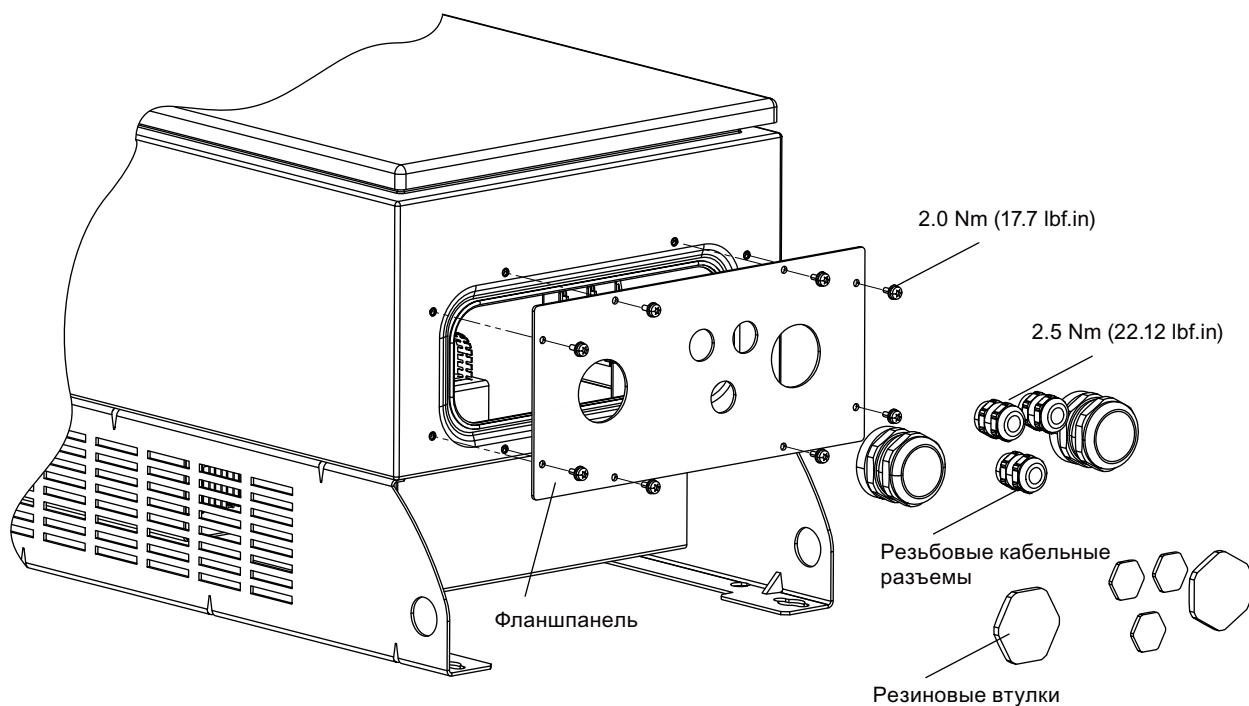
Для обеспечения защиты преобразователя согласно степени защиты IP55, выбирать такие кабельные вводы, которые свободно входят в соответствующее отверстие.

Таблица 4- 4 Размеры для фланшпанели

Типо-размер	Диапазон мощностей (LO)	Диаметр кабельного ввода питания	Диаметр кабельного ввода цепи управления	Изготовитель
A	0,37 ... 3,0 кВт (0,5 ... 4,0 PS)	20,5 мм (0,80 дюйма)	20,5 мм (0,80 дюйма)	Schlemmer / Pflitsch
B	4,0 ... 7,5 кВт (5,0 ... 10,0 PS)	25,5 мм (1,0 дюйм)	20,5 мм (0,80 дюйма)	Schlemmer / Pflitsch
C	11,0 ... 18,5 кВт (14,0 ... 24,0 PS)	32,5 мм (1,27 дюйма)	20,5 мм (0,80 дюйма)	Schlemmer / Pflitsch
D	22,0 ... 30,0 кВт (29,0 ... 40,0 PS)	40,5 мм (1,59 дюйма)	20,5 мм (0,80 дюйма)	Schlemmer / Pflitsch / Hummel
E	37,0 ... 45,0 кВт (50,0 ... 60,0 PS)	50,5 мм (1,98 дюйма)	20,5 мм (0,80 дюйма)	Schlemmer / Pflitsch / Hummel
F	55,0 ... 90,0 кВт (73,0 ... 120,0 PS)	63,5 мм (2,5 дюйма)	20,5 мм (0,80 дюйма)	Schlemmer / Pflitsch / Hummel / Lappkabel



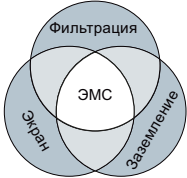
Изображение 4-5 Фланшпанели PM230 FSA до FSC



Изображение 4-6 Фланшпанели PM230 FSD до FSF

## 4.9 Директивы по электромагнитной совместимости

### 4.9.1 Недопущение электромагнитных помех



Только одновременные фильтрация, заземление и экранирование обеспечивают установку согласно требованиям ЭМС.

В следующих разделах объясняются важнейшие правила монтажа для системы преобразователя и привода.

### 4.9.2 Соединения и устранение помех

Все соединения должны быть выполнены стационарными. В винтовых соединениях на окрашенных или анодированных металлических деталях должны использоваться специальные шайбы, прорезающие изолирующее покрытие и обеспечивающие электропроводящий контакт через металл. В качестве альтернативы можно удалить изолирующее покрытие в точках контакта.

Катушки контакторов, реле, магнитные клапаны и стояночные тормоза двигателей должны быть оснащены помехоподавляющими устройствами, снижающими при размыкании контактов высокочастотные помехи (RC-звенья или варисторы для приводимых в действие переменным током катушек и обратные диоды для приводимых в действие постоянным током катушек). Помехоподавляющие устройства должны подключаться напрямую к соответствующей катушке.

### 4.9.3 Кабельная разводка

#### Кабель

- Кабельная разводка должна быть как можно короче (избегать избыточной длины кабелей).
- Сигнальный кабель и кабель данных, а также соответствующие кабели выравнивания потенциалов, должны прокладываться параллельно и по возможности друг рядом с другом.
- Запасные жилы сигнальных кабелей и кабелей данных должны заземляться с обоих концов для обеспечения дополнительного экранирования.
- Все силовые кабели (кабель питания и кабель двигателя) должны прокладываться отдельно от сигнальных кабелей и кабелей данных. При этом соблюдать мин. отступ приблизительно в 25 см.
- Силовой кабель между преобразователем и двигателем должен быть экранирован. В этом случае использовать симметричный кабель для трехфазного тока (трехжильный). Экранированный кабель с тремя симметричными фазными проводниками (L1, L2 и L3), а также интегрированный трехжильный и расположенный симметрично защитный провод являются идеальным решением.

- Экранированный силовой кабель к двигателю должен прокладываться отдельно от двух кабелей датчиков температуры двигателя (РТС/КТУ), так как они рассматриваются как сигнальный кабель.
- Сигнальные кабели и кабели данных должны быть экранированы, чтобы не допустить индуктивных или емкостных внутренних помех или внутренних излучений.
- Особо чувствительные сигнальные кабели, как то кабель заданных или фактических значений, должны прокладываться таким образом, чтобы на обоих концах существовало оптимальное и непрерывное соединение экрана.

### Экраны кабелей

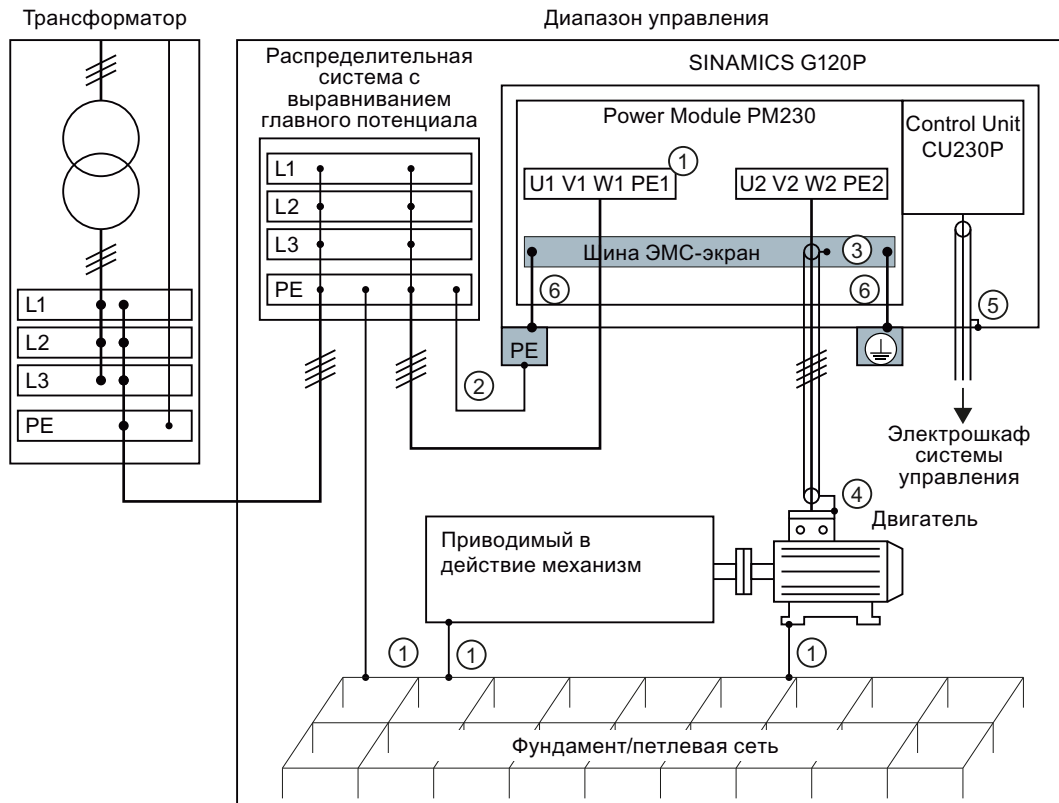
- Экранированные кабели должны иметь тонкопроволочную экранирующую оплётку. Пленочные экраны не подходят из-за значительно более низкой эффективности.
- Экраны должны быть соединены на обоих концах по возможности с большим поверхностным контактом и оптимальной электропроводностью с заземленным корпусом. Только в этом случае индуктивные или емкостные внутренние помехи или внутренние излучения могут быть сокращены до минимума.
- Экраны кабелей по возможности должны быть подсоединены непосредственно за кабельным вводом в преобразователь. Для сигнальных кабелей и кабелей данных использовать предусмотренные в электрошкафах возможности подключения экранов.
- Экраны кабелей по возможности не должны прерываться промежуточными клеммами
- Как у силовых, так и сигнальных кабелей и кабелей данных, экраны кабелей должны подключаться с помощью подходящих экранных хомутов ЭМС или электропроводящих резьбовых соединений PG. С их помощью экраны с оптимальной электропроводностью и по возможности с большим поверхностным контактом должны быть соединены с соответствующими местами для подключения экрана для кабеля и корпуса устройства.
- Штекеры экранированных кабелей данных (к примеру, кабеля PROFIBUS) должны иметь металлический или металлизированный корпус.

### 4.9.4 Выравнивание потенциалов

Выравнивание потенциалов в рамках приводной системы реализуется через подключение всех электрических и механических компонентов привода (трансформатор, двигатель и приводимый в действие механизм) к системе заземления. Для этих соединений используются стандартные силовые кабели PE, не обладающими особыми высокочастотными свойствами. Наряду с этими соединениями, преобразователь (как причина высокочастотных помех) и все другие компоненты приводной системы (двигатель и приводимый в действие механизм) должны соединяться с учетом аспектов высокой частоты. Для этого потребуются кабель с хорошими высокочастотными характеристиками.

### Меры по заземлению высокочастотного выравнивания потенциалов

На рисунке ниже представлены все меры по заземлению и высокочастотному выравниванию потенциалов на примере SINAMICS G120P.



- ① Обычная система заземления без особых высокочастотных характеристик
- ② Высокочастотное выравнивание потенциалов
- ③ По возможности подключить экран с большим поверхностным контактом
- ④ ⑤ Подключить экран с помощью электропроводящего резьбового соединения PG
- ⑥ Внутреннее соединение с высокочастотными характеристиками

Изображение 4-7 Меры по заземлению и высокочастотному выравниванию потенциалов в приводной системе и на установке

Зажимы заземляющего провода ① представляют собой обычную систему заземлений для компонентов привода. Для этих соединений используются стандартные силовые кабели PE, не обладающими особыми высокочастотными свойствами. Тем самым достигается низкочастотное выравнивание потенциалов и защита от травм.

Кабель питания преобразователя может быть не экранированным. Заземлить преобразователь через этот кабель.

Экранированный кабель двигателя обеспечивает высокочастотное выравнивание потенциалов между преобразователем и клеммной коробкой двигателя. Экран кабеля двигателя через интегрированный экраный хомут необходимо подключить к шине ЭМС ③ в преобразователе по возможности с большим поверхностным контактом. На стороне двигателя экран через электропроводящее резьбовое соединение PG должен быть подключен к клеммной коробке.

Экран сигнального кабеля между управляющим модулем и внешней системой управления через электропроводящее соединение PG ⑤ должен быть соединен с фланшпанелью. Другой конец должен быть подключен к месту подсоединения экрана электрошкафа системы управления непосредственно за кабельным вводом.

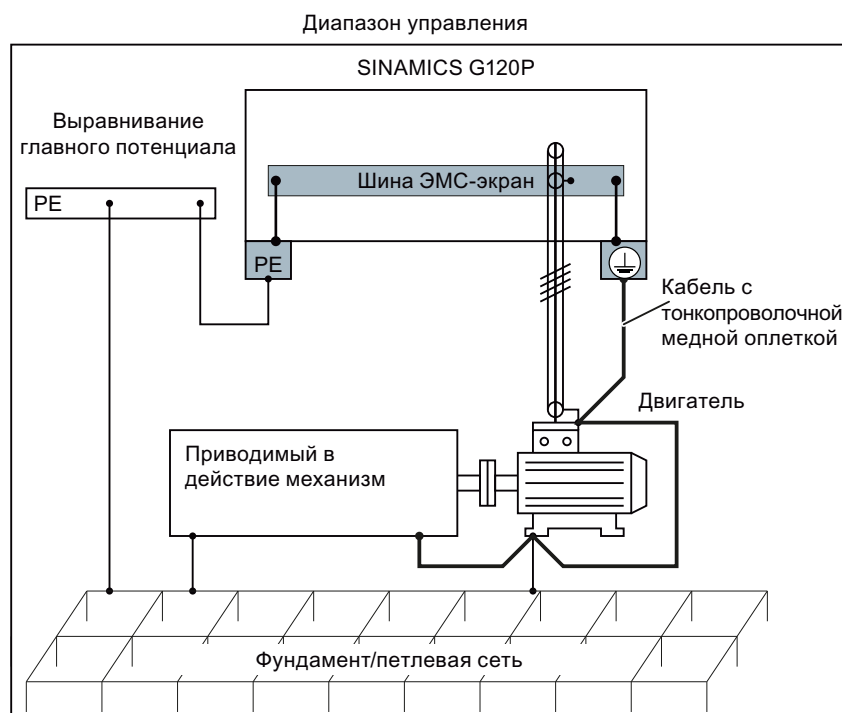
Соединение ② обеспечивает надежное выравнивание потенциалов для высокочастотных токов между металлическим корпусом преобразователя и шиной PE. Это соединение должно быть выполнено с помощью короткой, тонкопроволочной медной оплетки с большим сечением ( $\geq 95 \text{ мм}^2$ ).

### Дополнительные меры

В следующих случаях кабели с тонкопроволочной медной оплеткой должны прокладываться параллельно экранам кабелей:

- Старая электропроводка с неэкранированными кабелями
- Кабель с плохими высокочастотными характеристиками
- Электропроводка с плохими системами заземления

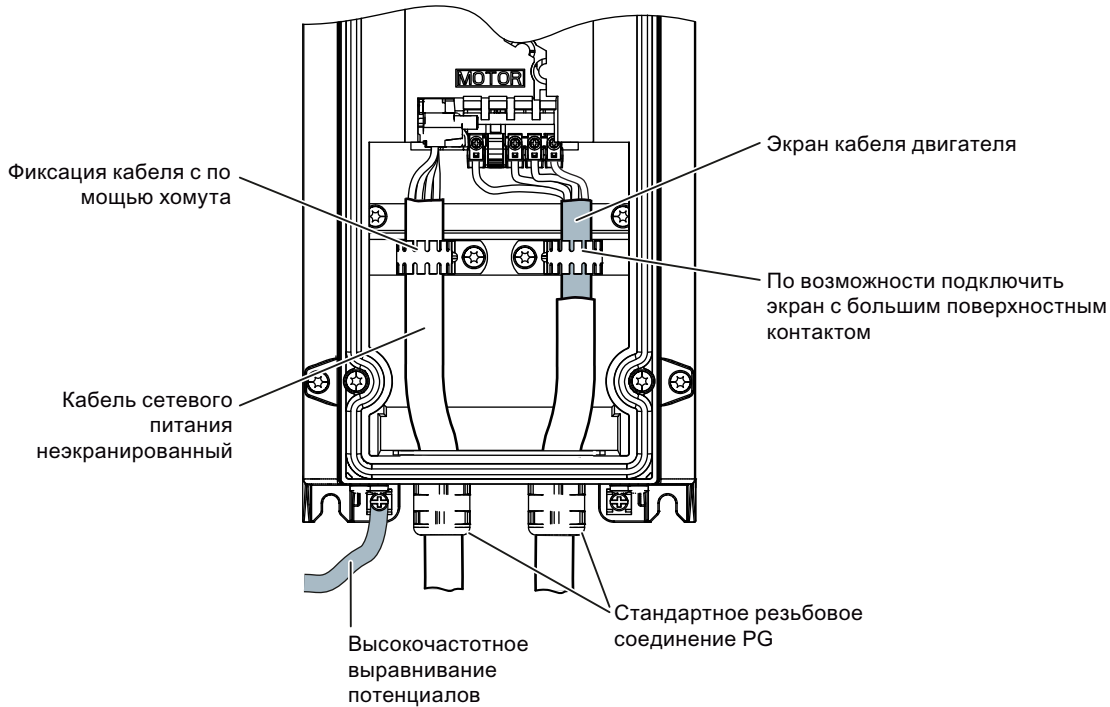
С помощью представленных на рисунке ниже соединений обеспечивается надежное высокочастотное выравнивание потенциалов между корпусом двигателя, клеммной коробкой двигателя, приводимым в действие механизмом и шиной ЭМС преобразователя.



Изображение 4-8 Дополнительное высокочастотное выравнивание потенциалов приводной системы

### 4.9.5 Подробная информация по экранированию преобразователя, FSA до FSC

Рисунок ниже показывает необходимое экранирование силового модуля.

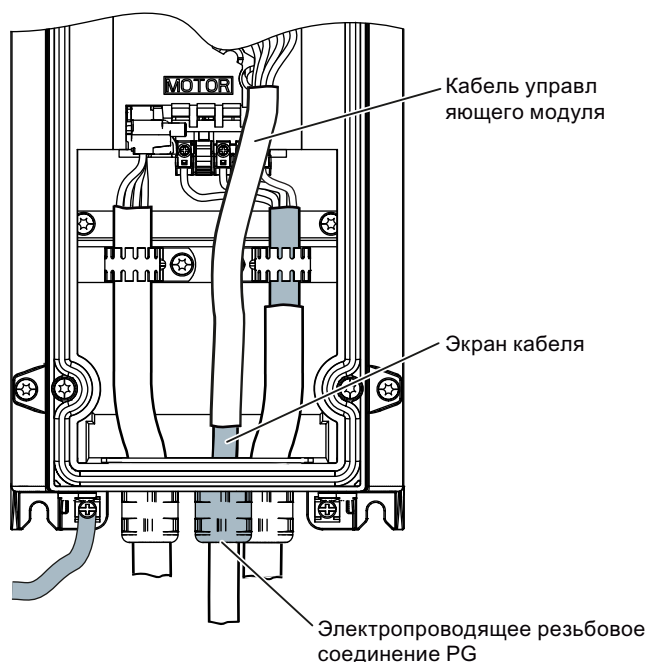


Изображение 4-9 Экранирование силового модуля, FSA ... FSC

Для разводки клемм управляющего модуля использовать экранированный кабель. Экран кабеля через электропроводящее соединение PG должен быть подключен к фланшпанели.

Этот кабель должен быть введен через левое отверстие фланшпанели, в частности для силовых модулей исполнения С и с фильтром класса В.





Изображение 4-10 Экранирование кабеля управляющего модуля, FSA ... FSC

### Установка ферритовых колец на кабель двигателя и питания

#### Голубое ферритовое кольцо для кабеля двигателя

Для силовых модулей PM230 исполнения А до С (0,37 кВт ... 15,0 кВт) со встроенными фильтрами класса В необходимо установить голубое ферритовое кольцо на силовой кабель двигателя, чтобы соответствовать требованиям согласно категории ЭМС С1 для кондуктивных помех.

Голубое ферритовое кольцо должно располагаться между клеммами силового кабеля двигателя и экраном силового модуля.

Нельзя устанавливать ферритовые кольца на кабели длиной более 25 м (80 ft).

Требуемые ферритовые кольца для силовых модулей PM230 FSA до FSC со встроенными фильтрами класса В входят в объем поставки продукта.

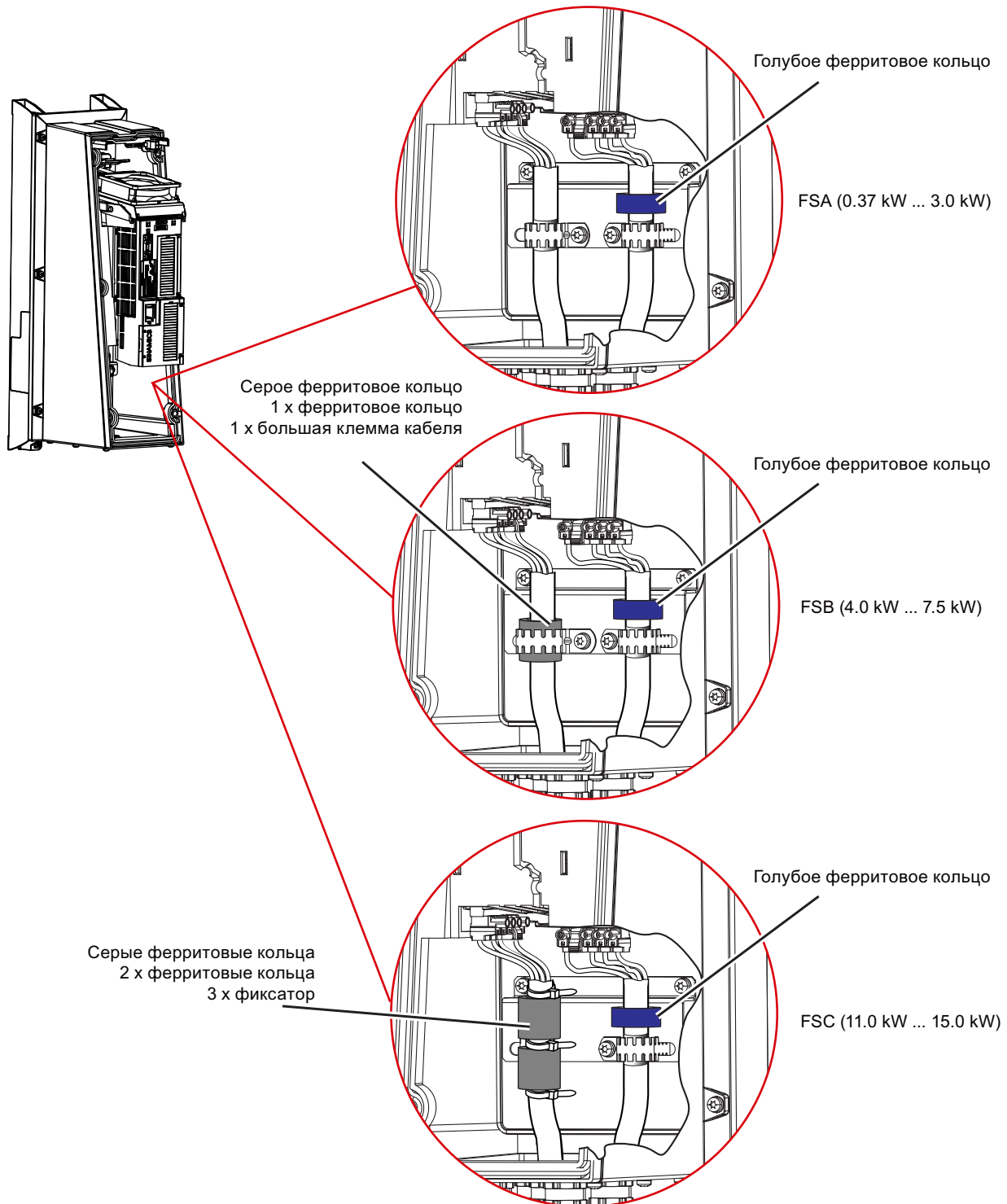
#### Ферритовые кольца для кабеля питания

Для силовых модулей PM230 исполнения В (4,0 кВт ... 7,5 кВт) и исполнения С (11,00 кВт ... 15,0 кВт) со встроенными фильтрами класса В необходимо установить серые ферритовые кольца на силовой кабель двигателя, чтобы соответствовать требованиям согласно ЭМС по излучению помех.

Серые ферритовые кольца должны быть установлены на кабель питания между клеммами и экраном.

Серые ферритовые кольца входят в объем поставки изделия.

На рисунке ниже показана правильная установка ферритовых колец.



Изображение 4-11

Установка ферритовых колец на кабель двигателя и питания

## Сервисное и техническое обслуживание

### 5.1 Техническое обслуживание

#### 5.1.1 Техническое обслуживание

Цель технического обслуживания – поддержание силового блока в рабочем состоянии. Пыль и загрязнения следует регулярно удалять, а детали, подверженные износу – заменять. В силовом блоке размещены преимущественно электронные компоненты. Поэтому в устройстве, кроме вентилятора (или нескольких вентиляторов), нет компонентов, которые могут изнашиваться или нуждаются в техническом обслуживании.

Необходимо в обязательном порядке выполнять следующие требования.

#### 5.1.2 Чистка

##### Вентиляция

При монтаже устройств убедиться, что вентиляционные отверстия шкафа не закрыты. Необходимо проверить вентилятор, чтобы убедиться в его работоспособности.

##### Кабель и клеммы под винт

Необходимо регулярно проверять кабель и клеммы под винт на предмет их надежной фиксации. При необходимости подтянуть. Кабели следует проверять на предмет повреждений. Поврежденные части должны сразу же заменяться.

---

##### Примечание

Фактические интервалы ТО зависят от условий установки и эксплуатации.

Siemens предлагает своим заказчикам поддержку в виде договоров технического обслуживания. Дополнительную информацию можно получить в местном филиале Siemens.

---

## 5.2 Замена компонентов

### 5.2.1 Замена вентилятора

#### Срок службы вентилятора

Средний срок службы вентилятора составляет 40.000 часов. Но на практике срок службы может отличаться от этого значения. В частности при сильной запыленности вентилятор может забиваться.

Необходимо своевременно заменять вентилятор, чтобы обеспечить сохранение работоспособности преобразователя.

#### Замена внешнего вентилятора (FSA ... FSC)

Силовые модули PM230 имеют один внутренний и один внешний вентилятор. Внешний вентилятор смонтирован на задней стороне силового модуля.

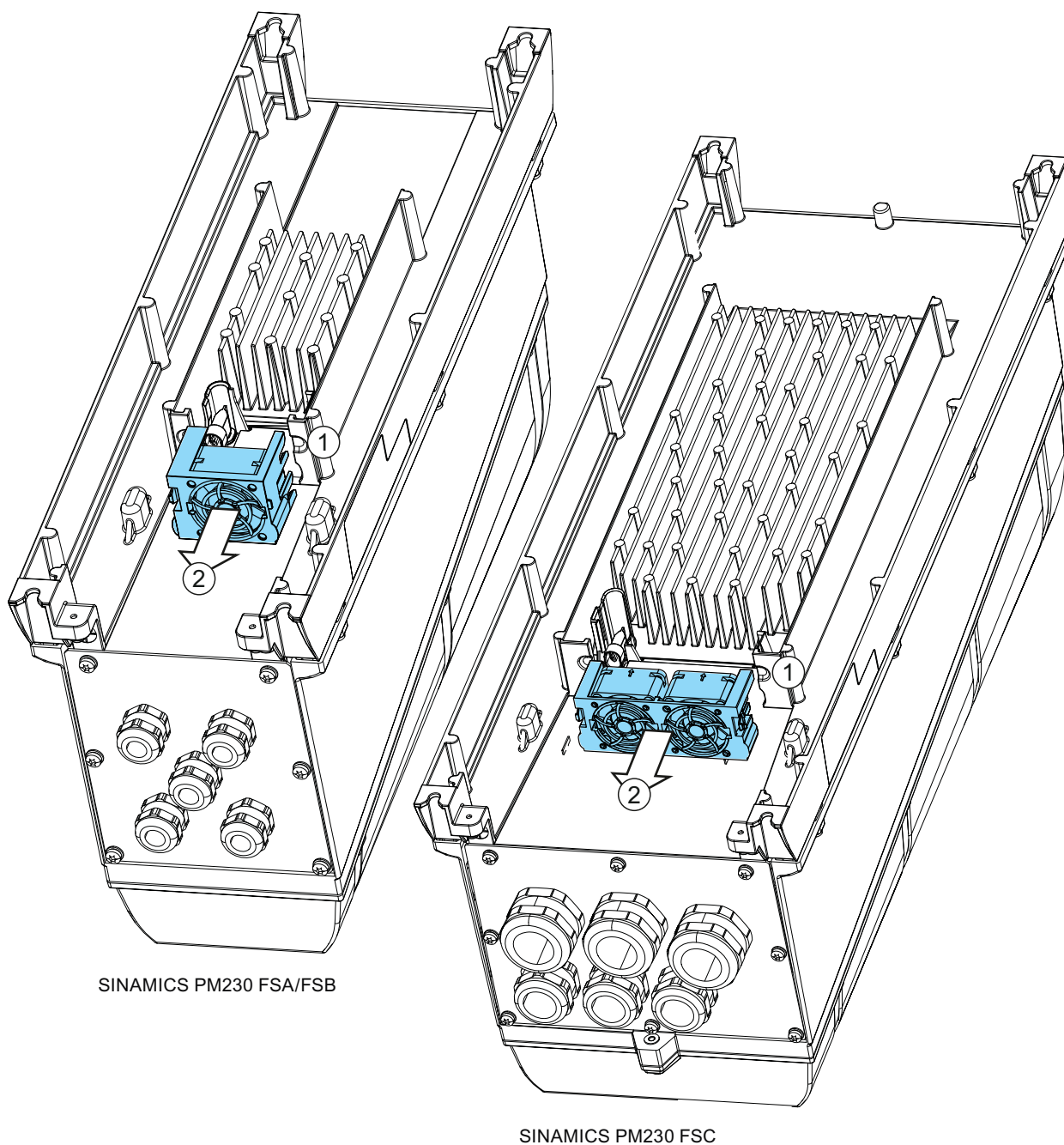
В случае внешних вентиляторов моделей PM230 FSA до FSC речь идет и модуле вентилятора в сборе, для замены которого инструмент не требуется. Электрический ввод блока вентилятора является важной составной частью модуля вентилятора и не должен демонтироваться отдельно.

#### Подготовка

- Выключить преобразователь.
- Отсоединить панель оператора от силового модуля.
- Подождать мин. 5 минут до полной разрядки силового модуля.
- Отсоединить все кабели от силового модуля.
- Положить силовой модуль лицевой стороной на чистую и стабильную поверхность.

#### Извлечение

1. Вставить пальцы в две выемки корпуса вентилятора (обозначение ① на следующем рисунке).
2. Сжать пальцы, чтобы освободить зажимы модуля вентилятора.
3. Извлечь модуль вентилятора (направление извлечения см. обозначение ② на следующем рисунке).



SINAMICS PM230 FSA/FSB

SINAMICS PM230 FSC

Изображение 5-1

SINAMICS PM230 FSA ... FSC – замена вентилятора

### Монтаж

Для установки повторить в.о. шаги в обратной последовательности.

### Замена внешнего вентилятора (FSD ... FSF)

Силовые модули PM230 имеют один внутренний и один внешний вентилятор. Внешний вентилятор находится на верхней стороне силового модуля.

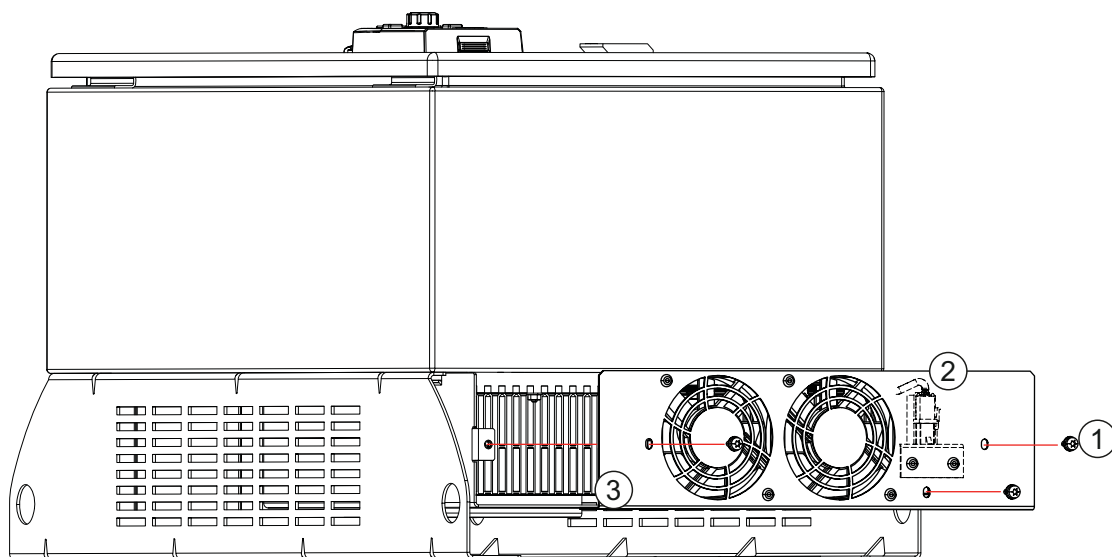
В случае внешних вентиляторов модели PM230 FSD до FSF речь идет о модулях вентиляторов в сборе.

#### Подготовка

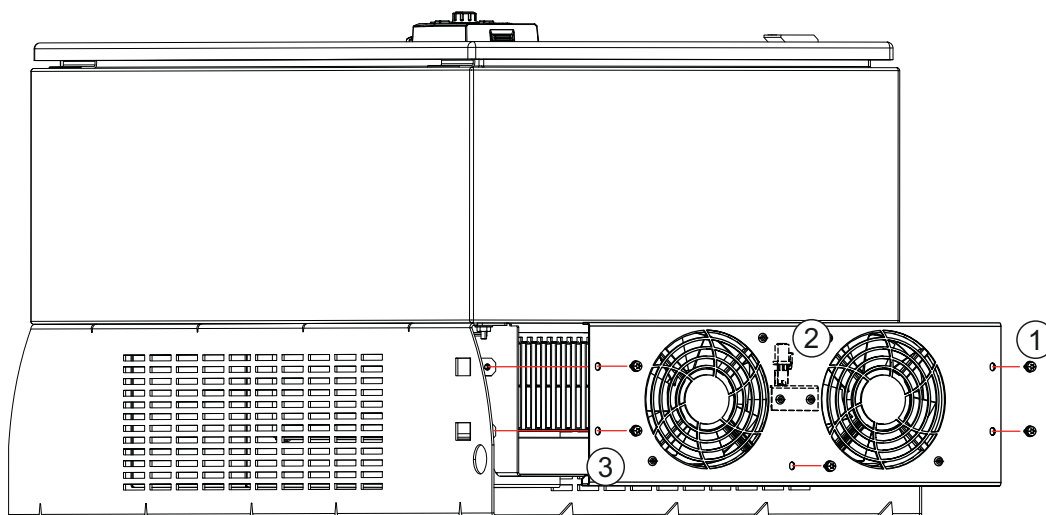
- Выключить преобразователь.
- Отсоединить панель оператора от силового модуля.
- Подождать мин. 5 минут до полной разрядки силового модуля.
- Отсоединить все кабели от силового модуля.
- Положить силовой модуль лицевой стороной на чистую и стабильную поверхность.

#### Извлечение

1. Открутить с помощью отвертки "позидрайв" крепежные винты вентилятора (обозначение ① на следующем рисунке).
2. Извлечь корпус вентилятора вперед и удалить токоподвод модуля вентилятора (обозначение ② на следующем рисунке).  
У моделей FSD/FSE токоподвод закреплен справа рядом с вентиляторами на задней стороне корпусной панели вентилятора. У модели FSF токоподвод закреплен между обоими вентиляторами на задней стороне корпусной панели вентилятора. Соединение на следующем рисунке заштриховано, т.к. оно не видно с лицевой стороны корпусной панели вентилятора.
3. Извлечь модуль вентилятора (направление извлечения см. обозначение ③ на следующем рисунке).



SINAMICS PM230 FSD/FSE



SINAMICS PM230 FSF

Изображение 5-2 SINAMICS PM230 FSD ... FSF – замена вентилятора

### Монтаж

Для установки повторить в.о. шаги в обратной последовательности.

### Замена внутреннего вентилятора (FSA ... FSC)

Силовые модули PM230 имеют один внутренний и один внешний вентилятор. Внутренний вентилятор установлен внутри на верхней стороне корпуса силового модуля.

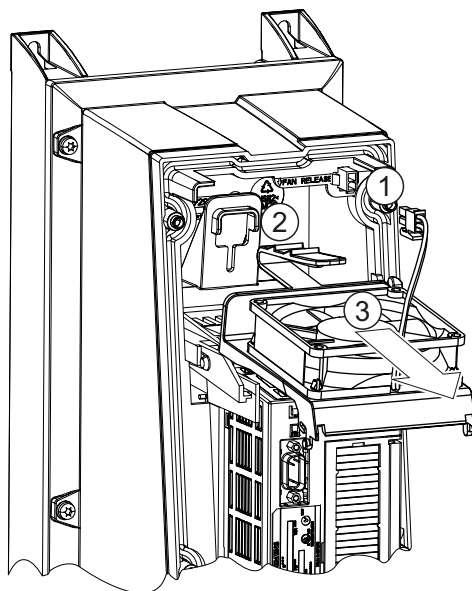
В случае внутренних вентиляторов моделей PM230 FSA до FSC речь идет и модуле вентилятора в сборе, для замены которого инструмент не требуется. Электрический ввод блока вентилятора является важной составной частью модуля вентилятора и не должен демонтироваться отдельно.

#### Подготовка

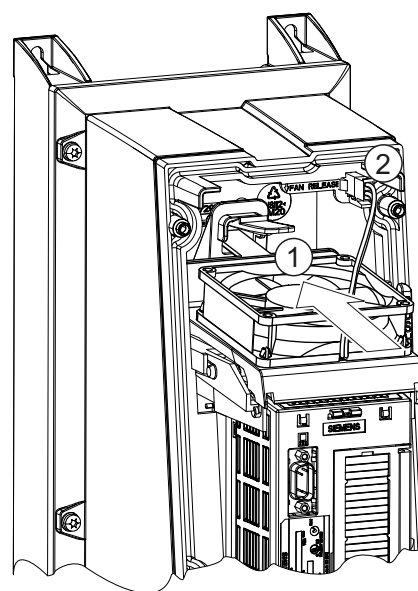
- Отключить преобразователь (убедиться, что все внешние источники тока отсоединены).
- Отсоединить и все внешние источники тока от управляющего модуля.
- Подождать мин. 5 минут до полной разрядки силового модуля.
- Снять крышку силового модуля.

#### Извлечение

1. Отсоединить силовой кабель модуль вентилятора (направление извлечения см. обозначение ① на следующем рисунке).
2. Нажать на зажимы модуль вентилятора вниз (направление извлечения см. обозначение ② на следующем рисунке).
3. Извлечь модуль вентилятора из направляющей (направление извлечения см. обозначение ③ на следующем рисунке).



Демонтаж внутреннего вентилятора



Замена внутреннего вентилятора

Изображение 5-3 Замена внутреннего вентилятора FSA до FSC



## Монтаж

Вставить модуль вентилятора в направляющую.

Вдвинуть модуль вентилятора до фиксации зажима с щелчком (см. обозначение ① на рисунке вверху).

Подключить силовой кабель к модулю вентилятора (см. обозначение ② на рисунке выше).

Монтаж модуля вентилятора завершен.

## Замена внутреннего вентилятора FSD ... FSF

Силовые модули PM230 имеют один внутренний и один внешний вентилятор. Внутренний вентилятор установлен внутри на верхней стороне корпуса силового модуля.

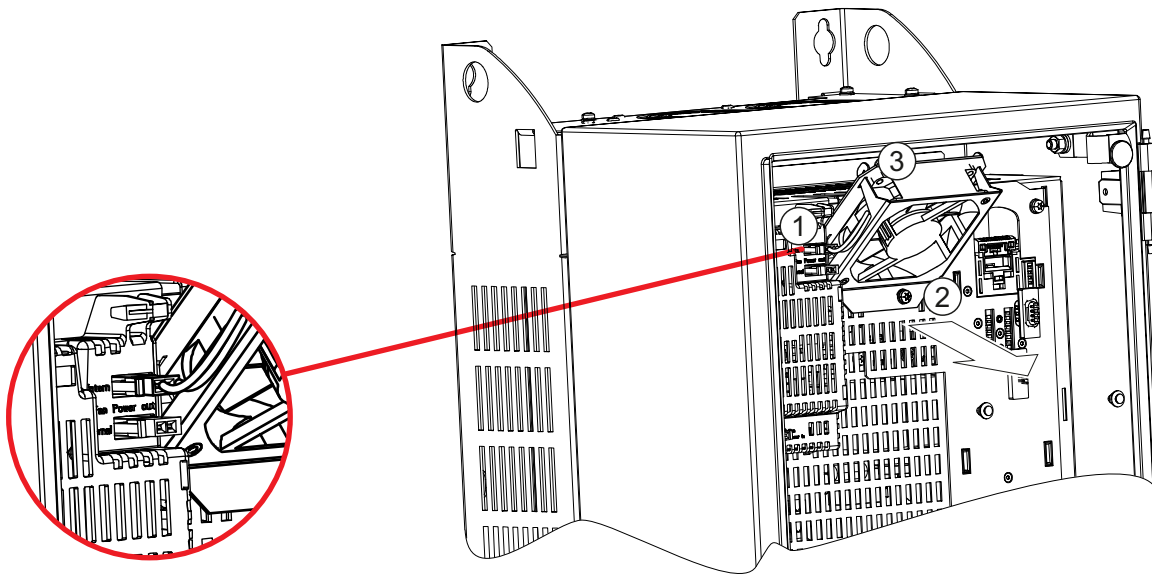
В случае внутренних вентиляторов моделей PM230 FSD до FSF речь идет и модуле вентилятора в сборе, для замены которого потребуются только отвертка "позидрайв". Электрический ввод модуля вентилятора является важной составной частью модуля вентилятора и не должен демонтироваться отдельно.

## Подготовка

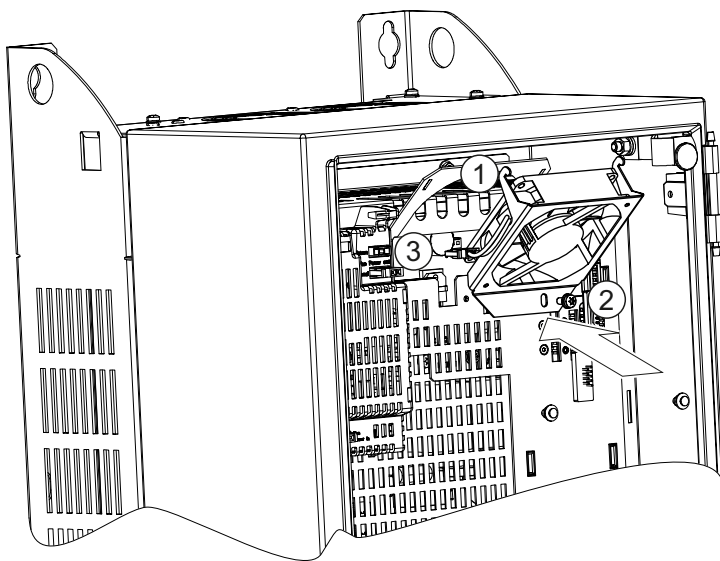
- Отключить преобразователь (убедиться, что все внешние источники тока отсоединены).
- Отсоединить и все внешние источники тока от управляющего модуля.
- Подождать мин. 5 минут до полной разрядки силового модуля.
- Открыть дверцу корпуса.

## Извлечение

1. Отсоединить силовой кабель модуль вентилятора (направление извлечения см. обозначение ① на следующем рисунке).
2. Извлечь крепежный винт модуля вентилятора (см. обозначение ② на следующем рисунке).
3. Извлечь модуль вентилятора из корпуса (см. обозначение ③ на следующем рисунке).
4. Извлечь модуль вентилятора вперед из корпуса.



Демонтаж внутреннего вентилятора



Замена внутреннего вентилятора

Изображение 5-4 Замена внутреннего вентилятора FSD до FSF

### Монтаж

1. Установить модуль вентилятора в корпус (см. обозначение ① на рисунке выше).
2. Нажать на модуль вентилятора в направлении корпуса (см. обозначение ② на рисунке выше).
3. Снова закрутить и затянуть крепежные винты модуля вентилятора.

4. Подключить силовую кабель к модулю вентилятора (см. обозначение ③ на рисунке выше).
5. Монтаж модуля вентилятора завершен.

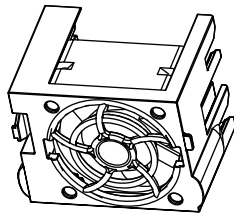
### 5.2.1.1 Запасной вентилятор

#### Заказные данные для запасных вентиляторов

В случае внешних и внутренних вентиляторов силового модуля PM230 речь идет о заменяемых силами пользователя, самостоятельных модулях. Ниже приведены заказные данные для различных модулей вентиляторов. В случае этих модулей вентиляторов речь идет о готовых модулях, дополнительные компоненты для которых не нужны.

#### Запасной модуль вентилятора FSA, внешний

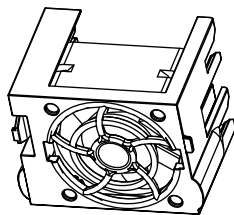
Заказной номер: 6SL3200-0SF21-0AA0



Изображение 5-5 Замена внешнего модуля вентилятора FSA

#### Запасной модуль вентилятора FSB, внешний

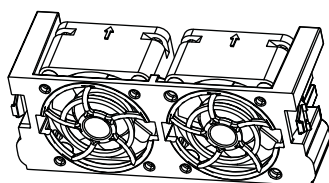
Заказной номер: 6SL3200-0SF22-0AA0



Изображение 5-6 Замена внешнего модуля вентилятора FSB

#### Запасной модуль вентилятора FSC, внешний

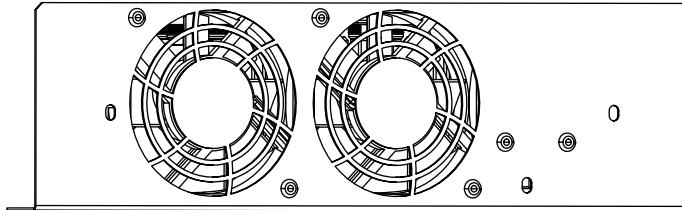
Заказной номер: 6SL3200-0SF23-0AA0



Изображение 5-7 Замена внешнего модуля вентилятора FSC

**Запасной модуль вентилятора FSD и FSE, внешний**

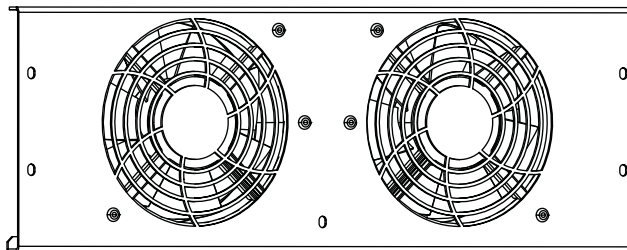
Заказной номер: 6SL3200-0SF24-0AA0



Изображение 5-8 Замена внешних модулей вентиляторов FSD и FSE

**Запасной модуль вентилятора FSF, внешний**

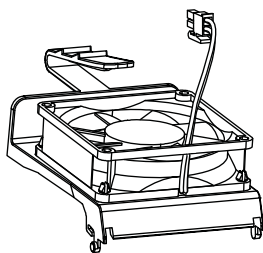
Заказной номер: 6SL3200-0SF26-0AA0



Изображение 5-9 Замена внешнего модуля вентилятора FSF

**Запасной модуль вентилятора FSA до FSC, внутренний**

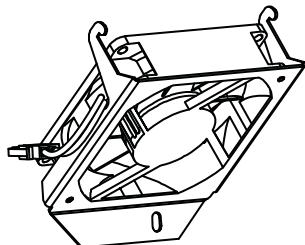
Заказной номер: 6SL3200-0SF31-0AA0



Изображение 5-10 Замена внутренних модулей вентиляторов FSA до FSC

**Запасной модуль вентилятора FSD до FSF, внутренний**

Заказной номер: 6SL3200-0SF32-0AA0



Изображение 5-11 Замена внутренних модулей вентиляторов FSD до FSF

**5.3 Запасные части и принадлежности****Заказные данные**

Таблица ниже содержит обзор всех доступных запасных частей и принадлежностей для силового модуля PM230.

Таблица 5- 1 Запасные части и принадлежности для PM230

Элемент	Содержание – Описание	Заказной номер
Пакет принадлежностей	<p>Пакет принадлежностей содержит все необходимые детали для экранирования и для подключения силового модуля к сетевому питанию и двигателю (за исключением кабеля и инструментов). Он состоит из следующих позиций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соединительный штекер для блока питания</li> <li>• Соединительный штекер для выхода двигателя</li> <li>• Регулируемая клемма для комплекта для экранирования</li> <li>• Резиновые втулки 7 до 12 мм (IP66)</li> <li>• D-адаптер для панели оператора</li> <li>• Винты с головкой (M4x20, T20)</li> <li>• Винты для выходных силовых клемм (M4)</li> <li>• Ферритовые кольца (подходят для всех исполнений)</li> <li>• Удлиненный USB-кабель (только FSA до FSC)</li> </ul> <p>Для каждого исполнения предлагается специальный пакет принадлежностей.</p>	6SL3200-0SK02-AA0 (для FSA) 6SL3200-0SK03-AA0 (для FSB) 6SL3200-0SK04-AA0 (для FSC) 6SL3200-0SK05-AA0 (для FSD) 6SL3200-0SK06-AA0 (для FSE) 6SL3200-0SK07-AA0 (для FSF)
Глухая крышка	Глухая крышка предназначена для поддержания у силового модуля PM230 степени защиты IP55/UL-Тур 12, когда панель оператора не подключена к устройству.	6SL3256-1BA00-0AA0
Внешний вентилятор FSA	Замена внешнего вентилятора для исполнения А	6SL3200-0SF21-0AA0

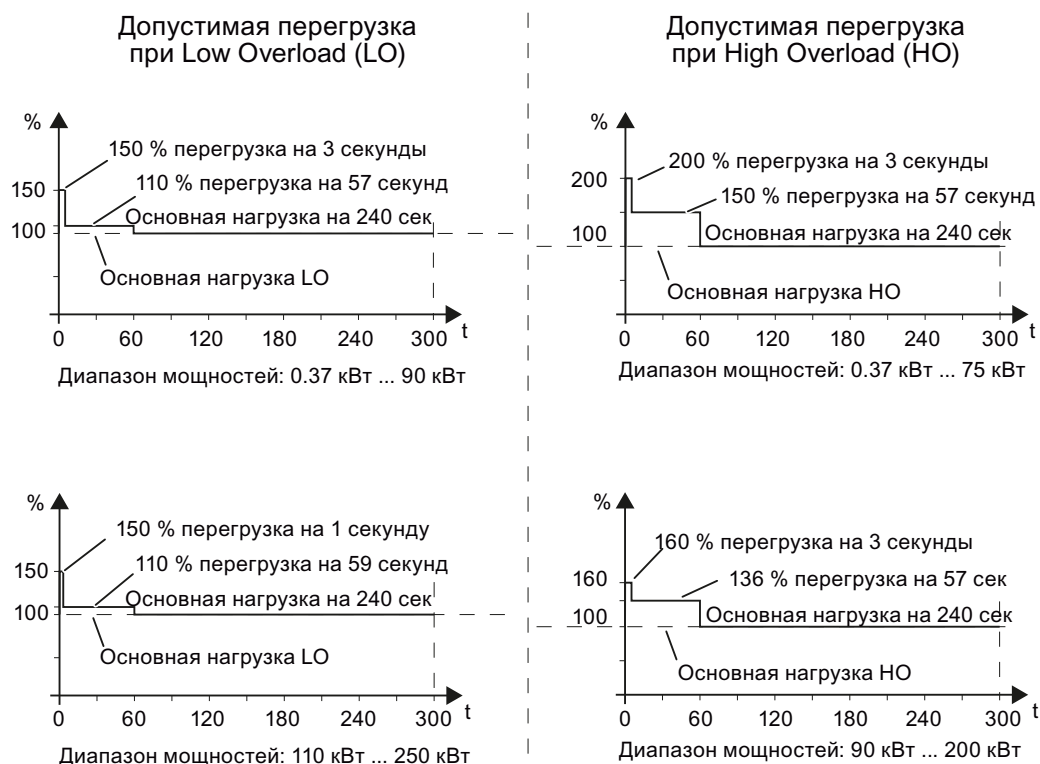
Элемент	Содержание – Описание	Заказной номер
Внешний вентилятор FSB	Замена внешнего вентилятора для исполнения B	6SL3200-0SF22-0AA0
Внешний вентилятор FSC	Замена внешнего вентилятора для исполнения C	6SL3200-0SF23-0AA0
Внешний вентилятор FSD	Замена внешнего вентилятора для исполнения D	6SL3200-0SF24-0AA0
Внешний вентилятор FSE	Замена внешнего вентилятора для исполнения E	6SL3200-0SF24-0AA0
Внешний вентилятор FSF	Замена внешнего вентилятора для исполнения F	6SL3200-0SF26-0AA0
Внутренний вентилятор	Замена внутреннего вентилятора для исполнения A до C	6SL3200-0SF31-0AA0
Внутренний вентилятор	Замена внутреннего вентилятора для исполнения D до F	6SL3200-0SF32-0AA0

## Технические данные

### Высокая перегрузка и низкая перегрузка

Преобразователи имеют разные ступени мощности для "высокой перегрузки" и для "низкой перегрузки".

Нагрузочные характеристики указаны ниже и относятся к скважности в 300 с. Если иные спецификации или ном. значения не указаны, то значения всегда относятся к низкой перегрузке.



Изображение 6-1 Скважность, высокая перегрузка и низкая перегрузка

#### Примечание

Помнить, что 100 % мощности или тока при низкой перегрузке выше, чем 100 % при высокой перегрузке.

Показанные на рисунке нагрузочные характеристики являются лишь примерами. Для выбора подходящего модуля двигателя на основе скважности рекомендуется использовать инженеринговое ПО "SIZER". См. раздел Auto-Hotspot.

## Определения

- **Входной ток LO** 100 % допустимого входного тока с нагрузочным циклом согласно низкой перегрузке.
- **Выходной ток LO** 100 % допустимого выходного тока с нагрузочным циклом согласно низкой перегрузке.
- **Мощность LO** Мощность устройства при выходном токе LO.
- **Входной ток HO** 100 % допустимого входного тока с нагрузочным циклом согласно высокой перегрузке.
- **Выходной ток HO** 100 % допустимого выходного тока с нагрузочным циклом согласно высокой перегрузке.
- **Мощность HO** Мощность устройства при выходном токе LO.

## 6.1 Характеристики PM230

### Общие характеристики силового модуля

Таблица 6- 1 Характеристики

Показатель	Спецификация
Рабочее напряжение сети	3 AC 380 В ... 480 В ± 10 % Допустимое напряжение зависит от высоты места установки.
Входная частота	47 Гц ... 63 Гц
Коэффициент мощности λ	0,9
Допустимая перегрузка при низкой перегрузке (LO)	1,1 x LO-выходной ток (110 %) на 57 с каждые 300 с 1,5 x LO-выходной ток (150 %) на 3 с каждые 300 с
Допустимая перегрузка при высокой перегрузке (HO)	1,5 x HO-выходной ток (150 %) на 57 с каждые 300 с 2,0 x HO-выходной ток (200 %) на 3 с каждые 300 с
Ток включения	ниже ном. входного тока
Частота импульсов	Заводская установка 4 кГц, возможность увеличения до 16 кГц с шагом в 2 кГц. Увеличение частот импульсов ведет к снижению выходного тока.
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Категории C1 и C2 соответствуют, как описано в главе "Длины и сечения кабеля двигателя" стандарту IEC 61800-3.
Степень защиты	IP55 – UL-Тур 12. Указание: Соответствующие фланшпанели, кабельные вводы и резиновые втулки должны быть установлены вместе с защитной крышкой, чтобы достичь степени защиты IP55 (UL-Тур 12). После установки IOP степень защиты силового модуля изменяется на IP54/UL-Тур 12.
Рабочая температура	
• без снижения номинальных значений параметров	0 °C ... +40 °C (32 °F ... 104 °F)
• со снижением номинальных значений параметров	до 60° C (140° F)
Температура хранения	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
Влажность	< 95 % относительной влажности без конденсата



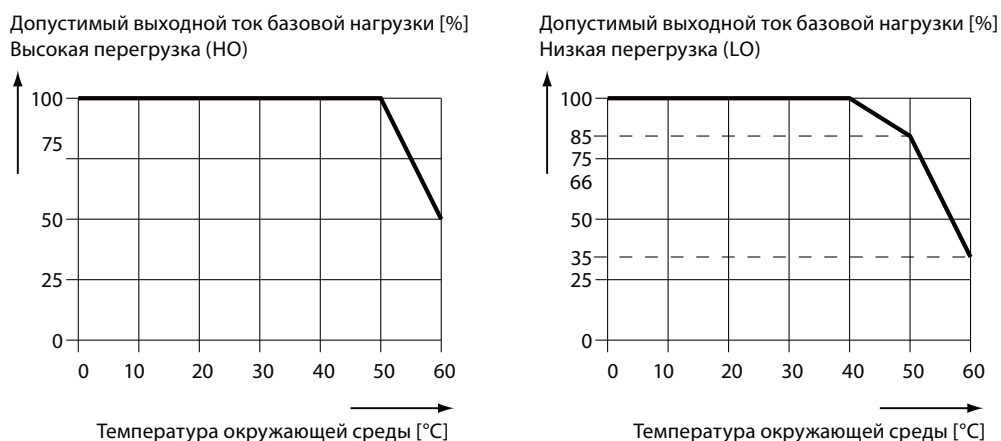
## 6.2 Снижение значений параметров в зависимости от температуры, высоты установки и напряжения PM230

Показатель	Спецификация
Загрязнение	Защита от прикосновения к опасным частям проволокой. Проникновение зондов диаметром в 1,0 мм не допускается. Пылезащищенность. Попадание пыли не исключается, но пыль не может проникать в количествах, которые могут отрицательно сказаться на работе или безопасности оборудования. Защита от водяных струй. Струи воды из любых направлений не могут причинить вреда.
Условия окружающей среды	Природоохранный класс/опасные химические вещества: класс 3C2 согласно EN 60721-3-3
Толчок и вибрация	Запрещено бросать преобразователь или подвергать его неожиданным толчкам. Кроме этого, он не предназначен для установки в зонах, которые могут быть подвержены постоянной вибрации.
Электромагнитное излучение	Нельзя устанавливать преобразователь вблизи от источников электромагнитного излучения.
Высота места установки	
<ul style="list-style-type: none"> <li>без снижения номинальных значений параметров</li> </ul>	До 1000 м (3300 футов) над уровнем моря
<ul style="list-style-type: none"> <li>со снижением номинальных значений параметров</li> </ul>	До 4000 м (13000 футов) над уровнем моря

## 6.2 Снижение значений параметров в зависимости от температуры, высоты установки и напряжения PM230

### Снижение номинальных значений параметров согласно Рабочая температура

Диаграммы рабочих температур представлены на следующих рисунках:

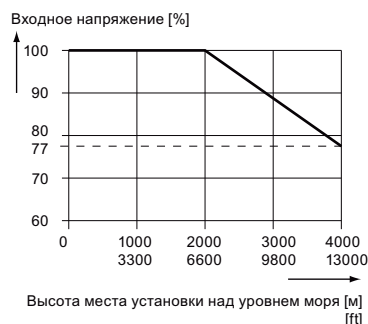
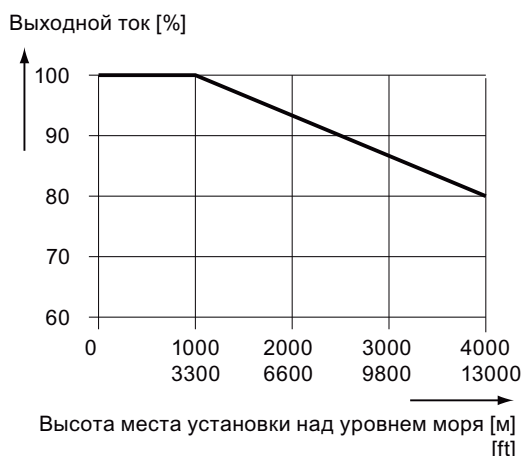


Изображение 6-2 Снижение номинальных значений параметров тока согласно Температура, PM230 FSA ... FSF

6.2 Снижение значений параметров в зависимости от температуры, высоты установки и напряжения PM230

**Снижение номинальных значений параметров согласно Высота места установки**

Рисунки ниже показывают требуемое снижение номинальных значений параметров в зависимости от высоты места установки.

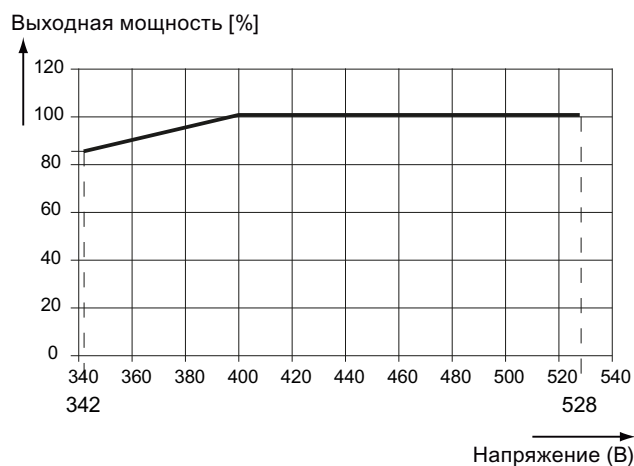


Снижение номинальных значений параметров напряжения согласно Высота места установки FSA ... FSF

Снижение номинальных значений параметров тока согласно Высота места установки FSA ... FSF

**Снижение номинальных значений параметров в зависимости от рабочего напряжения**

Рисунки ниже показывают требуемое снижение номинальных значений параметров в зависимости от напряжения.



Изображение 6-3

Снижение номинальных значений параметров в зависимости от напряжения

## 6.3 Технические данные

### 6.3.1 Режим входного тока

---

#### Примечание

Силовой модуль может работать только при макс. полном сопротивлении линии в 1 % Vк. В комбинации с силовым модулем нельзя использовать сетевой дроссель.

---



---

#### Примечание

##### Необходимы сертифицированные по UL предохранители

Для соответствия системы UL, необходимо использовать сертифицированные UL предохранители, максимальные выключатели или устройства защиты двигателя с внутренней самозащитой.

---

### Силовой модуль - технические данные

Таблица 6- 2 PM230 исполнение А, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А	6SL3223-0DE13-7AA0	6SL3223-0DE15-5AA0	6SL3223-0DE17-5AA0
	Фильтр класса В	6SL3223-0DE13-7BA0	6SL3223-0DE15-5BA0	6SL3223-0DE17-5BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>				
• LO-мощность		0,37 кВт	0,55 кВт	0,75 кВт
• LO-входной ток		1,3 А	1,8 А	2,3 А
• LO-выходной ток		1,3 А	1,7 А	2,2 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>				
• HO-мощность		0,25 кВт	0,37 кВт	0,55 кВт
• HO-входной ток		0,9 А	1,3 А	1,8 А
• HO-выходной ток		0,9 А	1,3 А	1,7 А
<b>Общие значения</b>				
• мощность потерь		0,06 кВт	0,06 кВт	0,06 кВт
• предохранитель		10 А	10 А	10 А
• расход охлаждающего воздуха		7 л/сек	7 л/сек	7 л/сек
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
• вес		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

6.3 Технические данные

Таблица 6- 3 PM230 исполнение А, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А	6SL3223-0DE21-1AA0	6SL3223-0DE21-5AA0	6SL3223-0DE22-2AA0
	Фильтр класса В	6SL3223-0DE21-1BA0	6SL3223-0DE21-5BA0	6SL3223-0DE22-2BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>				
• LO-мощность		1,1 кВт	1,5 кВт	2,2 кВт
• LO-входной ток		3,2 А	4,2 А	6,1 А
• LO-выходной ток		3,1 А	4,1 А	5,9 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>				
• НО-мощность		0,75 кВт	1,1 кВт	1,5 кВт
• НО-входной ток		2,3 А	3,2 А	4,2 А
• НО-выходной ток		2,2 А	3,1 А	4,1 А
<b>Общие значения</b>				
• мощность потерь		0,07 кВт	0,08 кВт	0,1 кВт
• предохранитель		10 А	10 А	10 А
• расход охлаждающего воздуха		7 л/сек	7 л/сек	7 л/сек
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1 ... 2,5 мм <sup>2</sup>	1,5 ... 2,5 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
• вес		4,3 кг	4,3 кг	4,3 кг

Таблица 6- 4 PM230 исполнение А, 3 АС 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А	6SL3223-0DE23-0AA0
	Фильтр класса В	6SL3223-0DE23-0BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>		
• LO-мощность		3 кВт
• LO-входной ток		8,0 А
• LO-выходной ток		7,7 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>		
• НО-мощность		2,2 кВт
• НО-входной ток		6,1 А
• НО-выходной ток		5,9 А
<b>Общие значения</b>		
• мощность потерь		0,12 кВт
• предохранитель		10 А
• расход охлаждающего воздуха		7 л/сек
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		1,5 ... 2,5 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм
• вес		4,3 кг

Таблица 6- 5 PM230 исполнение В, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE24-0AA0 6SL3223-0DE24-0BA0	6SL3223-0DE25-5AA0 6SL3223-0DE25-5BA0	6SL3223-0DE27-5AA0 6SL3223-0DE27-5BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>				
• LO-мощность		4 кВт	5,5 кВт	7,5 кВт
• LO-входной ток		10,5 А	13,6 А	18,6 А
• LO-выходной ток		10,2 А	13,2 А	18 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>				
• НО-мощность		3 кВт	4 кВт	5,5 кВт
• НО-входной ток		8,0 А	10,5 А	13,6 А
• НО-выходной ток		7,7 А	10,2 А	13,2 А
<b>Общие значения</b>				
• мощность потерь		0,14 кВт	0,18 кВт	0,24 кВт
• предохранитель		16 А	25 А	35 А
• расход охлаждающего воздуха		9 л/сек	9 л/сек	9 л/сек
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		2,5 ... 6 мм <sup>2</sup>	4 ... 6 мм <sup>2</sup>	4 ... 6 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		0,5 Нм	0,5 Нм	0,5 Нм
• вес		6,3 кг	6,3 кг	6,3 кг

Таблица 6- 6 PM230 исполнение С, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE31-1AA0 6SL3223-0DE31-1BA0	6SL3223-0DE31-5AA0 6SL3223-0DE31-5BA0	6SL3223-0DE31-8AA0 -
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>				
• LO-мощность		11 кВт	15 кВт	18,5 кВт
• LO-входной ток		26,9 А	33,1 А	39,2 А
• LO-выходной ток		26 А	32 А	38 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>				
• НО-мощность		7,5 кВт	11 кВт	15 кВт
• НО-входной ток		18,6 А	26,9 А	33,1 А
• НО-выходной ток		18 А	26 А	32 А
<b>Общие значения</b>				
• мощность потерь (фильтр А / фильтр В)		0,32 кВт / 0,38 кВт	0,39 кВт / 0,46 кВт	0,46 кВт / ----
• предохранитель		40 А	50 А	50 А
• расход охлаждающего воздуха		20 л/с	20 л/с	20 л/с
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		6 ... 16 мм <sup>2</sup>	10 ... 16 мм <sup>2</sup>	10 ... 16 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		1,5 Нм	1,5 Нм	1,5 Нм
• вес		9,5 кг	9,5 кг	9,5 кг

6.3 Технические данные

Таблица 6- 7 PM230 исполнение D, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А	6SL3223-0DE32-2AA0	6SL3223-0DE33-0AA0
	Фильтр класса В	6SL3223-0DE32-2BA0	6SL3223-0DE33-0BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>			
• LO-мощность		22 кВт	30 кВт
• LO-входной ток		42 А	56 А
• LO-выходной ток		45 А	60 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>			
		18,5 кВт	22 кВт
• НО-мощность		36 А	42 А
• НО-входной ток		38 А	45 А
• НО-выходной ток			
<b>Общие значения</b>			
• мощность потерь		0,52 кВт	0,68 кВт
• предохранитель		63 А	80 А
• расход охлаждающего воздуха		39 л/сек	39 л/сек
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		16 ... 35 мм <sup>2</sup>	16 ... 35 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм	6 Нм
• вес		30,2 кг	30,2 кг

Таблица 6- 8 Исполнение E, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А	6SL3223-0DE33-7AA0	6SL3223-0DE34-5AA0
	Фильтр класса В	6SL3223-0DE33-7BA0	6SL3223-0DE34-5BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>			
• LO-мощность		37 кВт	45 кВт
• LO-входной ток		70 А	84 А
• LO-выходной ток		75 А	90 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>			
		30 кВт	37 кВт
• НО-мощность		56 А	70 А
• НО-входной ток		60 А	75 А
• НО-выходной ток			
<b>Общие значения</b>			
• мощность потерь		0,99 кВт	1,2 кВт
• предохранитель		100 А	125 А
• расход охлаждающего воздуха		39 л/сек	39 л/сек
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		25 ... 50 мм <sup>2</sup>	25 ... 50 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		6 Нм	6 Нм
• вес		35,8 кг	35,8 кг

## 6.4 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

Таблица 6- 9 Исполнение F, 3 AC 380 В ... 480 В, ± 10 %

Заказной №	Фильтр класса А Фильтр класса В	6SL3223-0DE35-5AA0 6SL3223-0DE35-5BA0	6SL3223-0DE37-5AA0 6SL3223-0DE37-5BA0	6SL3223-0DE38-8AA0 6SL3223-0DE38-8BA0
<b>Значения на базе низкой перегрузки</b>				
• LO-мощность		55 кВт	75 кВт	90 кВт
• LO-входной ток		102 А	135 А	166 А
• LO-выходной ток		110 А	145 А	178 А
<b>Значения на базе высокой перегрузки</b>				
• НО-мощность		45 кВт	55 кВт	75 кВт
• НО-входной ток		84 А	102 А	135 А
• НО-выходной ток		90 А	110 А	145 А
<b>Общие значения</b>				
• мощность потерь		1,4 кВт	1,9 кВт	2,3 кВт
• предохранитель		160 А	200 А	250 А
• расход охлаждающего воздуха		117 л/с	117 л/с	117 л/с
• сечение кабеля для подключения электропитания и двигателя		35 ... 120 мм <sup>2</sup>	35 ... 120 мм <sup>2</sup>	35 ... 120 мм <sup>2</sup>
• момент затяжки для соединения электропитания и двигателя		13 Нм	13 Нм	13 Нм
• вес		70,0 кг	70,0 кг	70,0 кг

## 6.4 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

## Связь между частотой импульсов и уменьшением выходного тока базовой нагрузки

Таблица 6- 10 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

Основная нагрузка LO	Выходной ток базовой нагрузки при частоте импульсов в							
	2 кГц	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц	14 кГц	16 кГц
кВт	А	А	А	А	А	А	А	А
0,37	--	1,30	1,11	0,91	0,78	0,65	0,59	0,52
0,55	--	1,70	1,45	1,19	1,02	0,85	0,77	0,68
0,75	--	2,20	1,87	1,54	1,32	1,10	0,99	0,88
1,1	--	3,10	2,64	2,17	1,86	1,55	1,40	1,24
1,5	--	4,10	3,49	2,87	2,46	2,05	1,85	1,64
2,2	--	5,90	5,02	4,13	3,54	2,95	2,66	2,36
3,0	--	7,70	6,55	5,39	4,62	3,85	3,47	3,08
4,0	--	10,20	8,67	7,14	6,12	5,10	4,59	4,08
5,5	--	13,20	11,22	9,24	7,92	6,60	5,94	5,28
7,5	--	18,00	15,30	12,60	10,80	9,00	8,10	7,20

Технические данные

6.4 Уменьшение тока в зависимости от частоты импульсов

11,0	--	26,00	22,10	18,20	15,60	13,00	11,70	10,40
15,0	--	32,00	27,20	22,40	19,20	16,00	14,40	12,80
18,5	--	38,00	32,30	26,60	22,80	19,00	17,10	15,20
22	--	45,00	38,25	31,50	27,00	22,50	20,25	18,00
30	--	60,00	52,70	43,40	37,20	31,00	27,90	24,80
37	--	75,00	63,75	52,50	45,00	37,50	33,75	30,00
45	--	90,00	76,50	63,00	54,00	45,00	40,50	36,00
55	--	110,0	93,50	77,00	--	--	--	--
75	--	145,0	123,3	101,5	--	--	--	--
90	--	178,0	151,3	124,6	--	--	--	--



## Приложение

### A.1 Электромагнитная совместимость

#### Электромагнитная совместимость

Все производители и сборщики электрического прибора, «выполняющего полную встроенную функцию и представленного на рынке в виде отдельного устройства, предназначенного для применения конечным пользователем», должны выполнять требования Директивы по электромагнитной совместимости ЕС/89/336.

Производитель или сборщик может продемонстрировать выполнение требований указанной директивы тремя способами:

#### Самостоятельная оценка

Самостоятельная оценка представляет собой декларацию производителя о том, что были выполнены требования европейских стандартов, применимых для электрического окружения, для работы в котором предназначается данный аппарат. В декларации производителя разрешено упоминать только те стандарты, которые были официально опубликованы в Официальном журнале Европейского Сообщества.

#### Техническая документация

Для прибора может быть подготовлена техническая документация с описанием его характеристик электромагнитной совместимости. Указанная техническая документация должна быть заверена компетентным органом, назначенным соответствующей Европейской государственной организацией. Такой подход позволяет использовать стандарты, еще находящиеся в стадии подготовки.

#### Стандарты, касающиеся электромагнитной совместимости

Приводы SINAMICS G120 тестировались в соответствии со стандартом электромагнитной совместимости изделий EN 61800-3:2004.

### A.2 Определение окружения ЭМС и классов ЭМС

#### Классификация параметров ЭМС

Окружение ЭМС и категории ЭМС определены в стандарте ЭМС EN 61800-3 следующим образом:

### Первое окружение

Окружение, включающее в себя жилые районы и системы, которые подключены без промежуточного трансформатора напрямую к низковольтной сети электроснабжения, которая питает здания, используемые для жилья.

---

#### Примечание

Пример: дома, квартиры, магазины или офисы в жилых зданиях.

---

### Второе окружение

Окружение, включающее в себя все другие сооружения, которые подключены не напрямую к низковольтной сети электроснабжения, которая питает здания, используемые для жилья.

---

#### Примечание

Пример: Промышленные районы и технические зоны зданий, питаемые от соответствующего трансформатора.

---

### Категория С1

Приводная система (Power Drive System - PDS) с ном. напряжением ниже 1000 В, предусмотренная для использования в первом окружении.

### Категория С2

PDS с ном. напряжением ниже 1000 В, не являющаяся ни выкатным, ни мобильным устройством, если она используется в первом окружении, для установки и ввода в эксплуатацию только специалистами.

---

#### Примечание

Специалист это лицо или организация, обладающие необходимым опытом для установки и/или ввода в эксплуатацию приводных систем, включая аспекты ЭМС.

---

### Категория С3

Приводная система (Power Drive System - PDS) с ном. напряжением ниже 1000 В для использования в сфере малого бизнеса и не предназначенная для использования в жилых зданиях.

### Категория С3

Приводная система (Power Drive System - PDS) с ном. напряжением ниже 1000 В для использования в сфере малого бизнеса и не предназначенная для использования в жилых зданиях.

Таблица А- 1 Таблица предельных значений

Модель	Примечания
<b>Категория С1 – Первое окружение</b>	
--	Преобразователи со встроенными фильтрами класса В отвечают требованиям категории С1 для кондуктивных помех.
<b>Категория С2 – Первое окружение - использование в малом бизнесе</b>	
Варианты с фильтром	6SL3223-0DE**-*A*0 (встроенный фильтр класса А)
	6SL3223-0DE**-*B*0 (встроенный фильтр класса В)
	Класс А: экранированный кабель 25 м, тип СУ
	Все устройства оснащены встроенным фильтром класса А или В.
	При использовании этого устройства в первом окружении, оно может создавать высокочастотные помехи. В этом случае необходимо предпринять меры по подавлению помех. Для устройств необходимо выполнить приемку подключения к низковольтной сети силами энергетической компании. Просьба связаться с местной энергетической компанией.
<b>Категория С3 – Второе окружение</b>	
Варианты без фильтра	Исполнения силового модуля РМ230 без фильтра отсутствуют.

#### Примечание

Установка и ввод в эксплуатацию всех приводов должны осуществляться согласно требованиям изготовителя и ЭМС.

Дополнительную информацию можно найти в инструкции для пользователя SIEMENS "Директивы по конструированию ЭМС".

## А.3 Общее поведение касательно ЭМС

### Излучение помех ЭМС

Приводы SINAMICS G120 были проверены согласно требованиям на предмет излучения помех для окружений категории 2.

Таблица А- 2 Кондуктивные & излучаемые помехи

Эффект ЭМС	Стандарт/норма	Степень
Кондуктивные помехи	IEC 61800-3	С1 и С2
Излучаемые помехи	IEC 61800-3	С2

**Примечание**

Для достижения таких характеристик нельзя превышать установленную на заводе частоту коммутации. Силовой модуль PM230 соответствует упомянутым выше требованиям ЭМС касательно излучению помех только при соблюдении стандартных значений.

Предельные значения не выдерживаются, если привод установлен с нарушением ЭМС.

**Гармонические токи**

Паразитное излучение гармонического тока приводов SINAMICS PM230:

Таблица А- 3 Гармонические токи

Измерение	Типичный гармонический ток (% от ном. входного тока)							
	5.	7.	11.	13.	17.	19.	23.	25.
FSA ... FSF (400 В, 370 Вт... 90,0 кВт)	20	14	9,1	7,7	5,9	5,3	4,3	4,0

**Примечание**

Для устройств, устанавливаемых в окружении категории С2, потребуется разрешение на подключение к сети питания низкого напряжения. Просьба связаться с местной энергетической компанией.

Для устройств, устанавливаемых в окружении категории С3, разрешение на подключение к сети питания низкого напряжения не нужно.

**Помехоустойчивость ЭМС**

Приводы SINAMICS PM230 были проверены согласно требованиям к помехоустойчивости для окружений категории С3:

Таблица А- 4 Помехоустойчивость ЭМС

Эффект ЭМС	Стандарт/ норма	Степень	Критерий эффективности
Электростатический разряд (ESD)	EN 61000-4-2	Контактный разряд 4 кВ	А
		8 кВ, разряд в воздухе	
Электромагнитное поле высокой частоты	EN 61000-4-3	80 МГц ... 1000 МГц 10 В/м	А
Модулирование по амплитуде		80 % АМ при 1 кГц	
Переходные перенапряжения	EN 61000-4-4	2 кВ при 5 кГц	А
Импульсное напряжение 1,2/50 мкс	EN 61000-4-5	1 кВ, противофазность (L-L)	А
		2 кВ, синфазность (L-E)	
Кондуктивность	EN 61000-4-6	0,15 МГц ... 80 МГц 10 В/ср квадрат	А
		ВЧ-синфазность	

Эффект ЭМС	Стандарт/ норма	Степень	Критерий эффективности
Исчезновения и провалы напряжения	EN 61000-4-11	95 % провал напряжения на 3 мс	A
		30 % провал напряжения на 10 мс	C
		60 % провал напряжения на 100 мс	C
		95 % провал напряжения на 5000 мс	C
Искажение напряжения	EN 61000-2-4 Класс 3	10 % THD	A
Неуравновешенность напряжений	EN 61000-2-4 Класс 3	3 % реактивность обратной последовательности	A
Колебание частоты	EN 61000-2-4 Класс 3	Ном. значение 50 Гц или 60 Гц ( $\pm 45\%$ )	A
Провалы коммутации	EN 60146-1-1 Класс B	Глубина = 40 %	A
		Поверхность = 250 % x градус	

**Примечание**

Требования по помехоустойчивости действуют в равной мере для устройств с и без фильтра.

## А.4 Стандарты/нормы



**Европейская Директива по низким напряжениям**

Серия изделий SINAMICS G120 отвечает требованиям Директивы по низкому напряжению 2006/95/EG. Устройства сертифицированы касательно соблюдения следующих стандартов/норм:  
 EN 61800-5-1 – Полупроводниковые преобразователи тока – Общие требования к ведомым сетью преобразователям  
 EN 60204-1 – Безопасность машинного оборудования - Электрическое оборудование машин

**Европейская Директива по машинному оборудованию**

Серия преобразователей SINAMICS G120 не попадает под действие Директивы по машинному оборудованию. Но изделия в полном объеме нормируются на предмет соблюдения основных норм для здоровья и безопасности этой Директивы при использовании в типичном оборудовании. По запросу может быть предоставлен сертификат.

**Европейская Директива по электромагнитной совместимости (директива ЭМС)**

При установке согласно рекомендациям в настоящем руководстве SINAMICS G120 соответствует всем определениям директивы ЭМС Определение стандартом ЭМС для приводных систем EN 61800-3.

**ISO 9001**

Siemens AG использует систему управления качеством, отвечающую требованиям ISO 9001.



**ГОСТ Р**

РОСС RU.0001.10АЯ46  
 Продукты и системы, представленные в этом каталоге, имеют сертификаты соответствия ГОССТАНДАРТА РОССИИ  
 Орган по сертификации РОСТЕСТ-МОСКВА

Сертификаты могут быть загружены в Интернете по следующей ссылке:  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/134200>  
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/22339653/134200>

## А.5 Список сокращений

Сокращение	Состояние
AC	Переменный ток
CE	Европейское сообщество
CU	Модуль управления
DC	Постоянный ток
DI	Цифровой вход
DIP	DIP-переключатель
DO	Цифровой выход
ECD	Эквивалентная схема
EEC	Европейское экономическое сообщество
ELCB	Автоматический выключатель с контролем утечки на землю
EMC	Электромагнитная совместимость
EMI	Электромагнитные помехи
FSA	Типоразмер А
FSB	Типоразмер В
FSC	Типоразмер С
FSD	Типоразмер D
FSE	Типоразмер E
FSF	Типоразмер F
FSGX	Типоразмер GX
GSG	Ознакомительное руководство «Первые шаги»
HO	Высокая перегрузка (постоянный крутящий момент)
I/O	Вход/выход
IGBT	Биполярный транзистор с изолированным затвором
LED	Светодиод
LO	Низкая перегрузка (переменный крутящий момент)
NC	Нормально замкнутый
NEMA	Национальная ассоциация производителей электротоваров (США)
NO	Нормально разомкнутый
OPI	Инструкции по эксплуатации
PELV	Заземлённая система безопасного сверхнизкого напряжения
PM	Силовой модуль
Ср-ва защиты	Средства индивидуальной защиты
RCCB	Дифференциальный автоматический выключатель
RCD	Устройство дифференциальной защиты
RFI	Радиопомехи
SELV	Малое по условиям безопасности напряжение
VT	Переменный крутящий момент

# Индекс

## I

ISO 9001, 85  
IT, 38

## P

PELV, 16, 42

## S

SELV, 16, 42

## T

TN-C, 38  
TN-C-S, 38  
TN-S, 38  
TT, 38

## B

Внешний сетевой фильтр, 84  
Второе окружение, 82  
Высота места установки, 74

## G

Габаритные чертежи, 24  
Гармонические токи, 84

## D

Длина кабеля, 39

## E

Европейская Директива по машинному оборудованию, 85  
Европейская Директива по низким напряжениям, 85  
Европейская Директива по электромагнитной совместимости (директива ЭМС), 85

## З

Заземление, 42  
Заземляющая шина, 42

## И

Излучение помех ЭМС, 83

## К

Категория С1, 39, 82  
Категория С2, 39, 82, 83  
Категория С3, 82, 83  
Класс А, 83  
Класс В, 84  
Классификация параметров ЭМС, 81

## M

Мин. отступ  
    сбоку, 24  
    сверху, 24  
    снизу, 24  
    спереди, 24  
Момент затяжки, 24, 48

## O

Область применения SINAMICS G120, 9  
Общие правила защиты от влияний окружающей среды, 21

## П

Первое окружение, 39, 82  
Подключение кабеля, 18  
Приводная система (Power Drive System - PDS), 39, 82, 83

## P

Работа от незаземленных сетей, 38  
Работа с неэкранированными кабелями, 39

Работа с экранированными кабелями, 39  
Рабочая температура, 73  
Расположение клемм питания и двигателя, 48

## С

Самостоятельная оценка, 81  
Сертифицированные по UL предохранители, 75  
Сечение кабеля, 39  
Силовые модули  
    Габаритные чертежи, 24  
    Обзор, 9  
    Технические данные, 72, 75  
Системы токораспределения, 38  
Ср-ва защиты, 21  
Средства индивидуальной защиты, 21  
Срок службы вентилятора, 60  
Стандарты  
    ЕС/89/336, 81  
    EN 61800-3:2004, 81  
Стандарты, касающиеся электромагнитной совместимости, 81  
Стандарты/нормы, 85  
    2006/95/EG, 85  
    EN 55011, 83  
    EN 60146-1-1, 85  
    EN 60204-1, 85  
    EN 60950, 38  
    EN 61000-2-4, 85  
    EN 61000-4-11, 85  
    EN 61000-4-2, 84  
    EN 61000-4-3, 84  
    EN 61000-4-4, 84  
    EN 61000-4-5, 84  
    EN 61000-4-6, 84  
    EN 61800-3, 81  
    EN 61800-3, 85  
    EN 61800-5-1, 85  
    ISO 9001, 85  
Статические разряды, 17  
Степень защиты IP20, 21  
Степень защиты IPXXB, 21  
Схема сверления, 24

## Т

Техническая документация, 81  
Технические данные  
    Силовой модуль, 72  
Техническое обслуживание  
    Вентиляция, 59

Грязь, 59  
Загрязнение, 59  
Клеммы, 59  
Ток утечки, 16, 37  
Требования к воздушному охлаждению, 23

## У

Указания по безопасности  
    Ввод в эксплуатацию, 18  
    Демонтаж и утилизация, 20  
    Общие предупреждения, указания по безопасности и замечания, 16  
    Работа, 19  
    Ремонт, 19  
    Транспортировка и хранение, 18  
    Электрический монтаж, 37  
Указания по технике безопасности  
    Правила техники безопасности, 15  
Уменьшение тока, 79  
Управляющий модуль  
    Кнопка деблокировки, 30  
    Установка на силовой модуль, 30  
Устройства мобильной связи, 17

## Ф

Фильтр класса А, 83

## Ч

Частота импульсов, 79

## Э

Экранированный кабель, 83  
Электрический монтаж, 37  
Электромагнитная совместимость, 81





Siemens AG  
Industry Sector  
Drive Technologies  
Motion Control Systems  
Postfach 3180  
91050 ERLANGEN  
DEUTSCHLAND

Возможны изменения  
© Siemens AG 2010

[www.siemens.ru/sinamics-g120p](http://www.siemens.ru/sinamics-g120p)