

---

ПРИМЕЧАНИЕ К ПРОДУКТУ

# System pro E power

## Руководство по сборке



---

# Алфавитный указатель

002	1. Распределительный щит
003–017	2. Сборка распределительного щита
003	2.1. Подготовка к сборке
004	2.2. Монтажные инструменты
004	2.3. Моменты затяжки
005–015	2.4. Последовательность сборки
016	2.5. Непрерывность цепи заземления
017	2.6. Секционирование
018–021	3. Главный распределительный щит
018	3.1. Введение
018	3.2. Воздушные зазоры и длина пути утечки изолятора
020	3.3. Защитный проводник (РЕ, PEN)
022–026	4. Установка аппаратов
022	4.1. Монтажные комплекты и периметр безопасности
023	4.2. Подключение автоматических выключателей к системе сборных шин
025	4.3. Установка устройств и компонентов без специальных комплектов
027–033	5. Приемосдаточные испытания
034	6. Данные этикетки и информация о распределительном щите
035	7. Условия проведения монтажных работ

# 1. Распределительный щит

System pro E power — это линейка низковольтных распределительных щитов ABB для установки внутри помещений.

Изделия предназначены для использования в качестве главных или вторичных распределительных щитов в промышленности или на объектах гражданского строительства (например, в больницах, торговых центрах, банках, инфраструктурных зданиях). Распределительные щиты ABB изготавливаются из высококачественных материалов, способных выдерживать сверх высокие электродинамические и механические нагрузки.

Распределительные щиты ABB соответствуют стандарту МЭК 61439-1/2 и обеспечивают высочайший уровень безопасности для людей и оборудования, а также высокие рабочие характеристики (например: I<sub>cw</sub> 150 кА 1 с, IP65, форма секционирования 4b).

## Основные характеристики

Соответствие стандарту	МЭК 61439-1/2-МЭК 62208- МЭК TR 61641 МЭК 60068-2-57-IEEE 693-МЭК 68-3-3
Номинальный ток (InA)	до 6300 А (7000 А сборных шин)
Номинальное напряжение (Un)	до 1000 В перем. тока / 1500 В пост. тока
Номинальное импульсное допустимое напряжение (Uimp)	до 12 кВ
Категория перенапряжения	IV
Степень загрязнения (окружающей среды места установки)	3 (промышленная) согласно стандарту МЭК 61439-2
Номинальное напряжение изоляции (Ui)	до 1000 В перем. тока / 1500 В пост. тока
Номинальная частота (fn)	50/60 Гц
Номинальный кратковременно выдерживаемый ток (I <sub>cw</sub> )	до 150 кА, 1 с
Номинальный ударный ток (I <sub>pk</sub> )	до 330 кВ
Механическое воздействие	IK08 без двери IK09 со стеклянной дверью IK10 с глухой дверью
Степень защиты по IP	до IP65
Формы секционирования ячеек	все, до формы 4b
Сейсмическая устойчивость	до 0,69g (стандартная версия) до 1g (сейсмоустойчивый комплект)

Все компоненты и установочные комплекты предназначены для простой, безопасной и быстрой сборки.

Распределительное устройство строится на модульных компонентах, позволяющих создать как одно- так и много-шкафное НКУ.

Безопасность оператора обеспечивается на высоком уровне, поскольку System pro E power допускает применение всех форм секционирования, предусмотренных стандартом.

## Хранение установочных комплектов и компонентов

Храните компоненты в оригинальных упаковочных материалах и в подходящем месте (например, в сухом месте, защищенном от дождя и неблагоприятных погодных условий, защищенном от пыли, химикатов и загрязнений) при температуре от -25 до +55 °С.

## 2. Сборка распределительного щита

Инструкции по сборке распределительного щита приведены в руководстве по эксплуатации System pro E power.

После доставки оборудования вы найдете руководство по эксплуатации в упаковках с желтыми этикетками, которые содержат профили по глубине для каждого шкафа.



### 2.1. Подготовка к сборке

Рекомендуется использовать документы, выпущенные программами для конфигурации распределительных щитов, а именно:

- Вид спереди, созданный в DOC (конфигуратор распределительного щита);
- Файл проекта, созданный в CAT, который содержит спецификацию распределительного щита

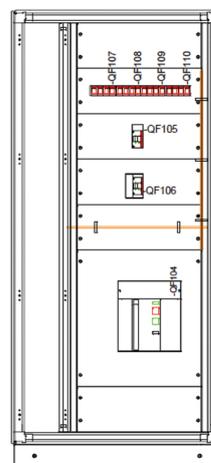
Файл проекта содержит все компоненты, из которых состоит распределительный щит, а также их описание, код и количество (например, система шин и ячейек, структура распределительного щита, шкафы с установленным оборудованием и установочные комплекты).  
Рекомендуется распечатать спецификацию материалов и вид спереди распределительного щита.

Эти распечатки предоставляют производителю панели информации о конкретной конфигурации распределительного устройства (например, количество шкафов, тип и количество установленных аппаратов, наличие или отсутствие кабельных отсеков, прокладка сборных шин и ответвлений распределительных шин).

Пример ведомости материалов, созданной CAT

Description	Code	Sign	Q.ty	DIN
<b>Estimate / Order</b>				
<b>Switchboard1</b>			<b>1</b>	<b>48</b>
<b>DistributionSystem</b>			<b>1</b>	
SEGR. VER. LAT. LEXAN H=200MM D=700MM IN. UP	PLLS2070		2	
SEG. BUS. HOR. REAR +INT. UP. W600 FOR D700	PTHS6072		2	
SEG. BUS. VER. FRONT. H200+INT. UP. W600	PFVS2062		1	
SEGR. VERT. REAR H=200MM W=600MM INT. UP.	PRVS2061		1	
SEGR. VERT. REAR H=200MM W=600MM INT. UP.	PRVS2062		1	
FLAT CUPONAL BUSBAR 100X10 L=1750MM	PBFA1001		2	
N. 2 galvanized sheet crosspieces W=238mm	PCRM0238		2	
N. 24 insulated supports for busbars W=50mm	PBHB1125		1	
N. 10 nylon tie rods W=195mm 4000A	PTRN1951		2	
N. 2 galvanized sheet crosspieces W=438mm	PCRM0438		1	
8 UNIVERSAL BRACKETS	PBBU0008		1	
<b>Col.1</b>			<b>1</b>	<b>48</b>
2 SIDE PLINTH FLANGES H=100MM D=700MM	PPFM1070		1	
4 GALVANIZ. SHEET CROSSPIECES W=800MM	PCFM0800		1	
4 GALVANIZ. SHEET CROSSPIECES D=700MM	PCFM0700		1	
4 GALVANIZED SHEET UPRIGHTS H=1800MM	PUPM1800		1	
GALV. SHEET C. CONT. UPRIGHT H=1800MM	PUCM1800		2	
BLIND DOOR I CABLE CONT. H=1800MM W=200MM	PDCB1820		1	
FIXED FRAME FOR PANELS H=1800MM W=600MM	PPFF1860		1	
IP65 GL. DOOR 24 DIN H=1800MM W=800MM	PDLG1862		1	24
IP65 EXTERNAL PANEL H=1800MM W=800MM	PPFB1886		1	
IP65 EXTERNAL PANEL H=1800MM D=700MM	PPFB1876		2	
IP65 BLIND TOP BOTTOM W=800MM D=700MM	PTBB8076		1	
IP65 OPEN BOTTOM W=800(600+200) D=700 CC	PTBO8271		1	
CABLE ENTRY FLANGE W=600MM D=700MM	PFCF6070		1	
FIX. FLANGE IP65 IN. CAB. COM. W200MM D700MM	PFCF2071		1	
4 GALV. SHEET CORNERS PLINTH H=100MM	PPAM0100		1	
2 F R PLINTH FLANGES H=100MM W=800MM	PPFM1080		1	
INTERMEDIATE UPRIGHT INT. KIT H=1800MM	PUKI1800		3	
2 GALVANIZ. SHEET CROSSPIECES CC D=700MM	PCCM0700		1	
HORIZONTAL SHELF W=600MM	PSHS1906		1	
INTERMEDIATE UPRIGHT INT. KIT H=1800MM	PUKI1800		1	

Соответствующий вид спереди распределительного щита, созданный DOC



Outgoing  
V  
Incoming

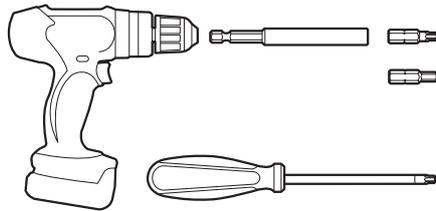
Сборка распределительного щита может быть выполнена с помощью спецификации материалов, вида спереди и Руководства по эксплуатации.

## 2. Сборка распределительного щита

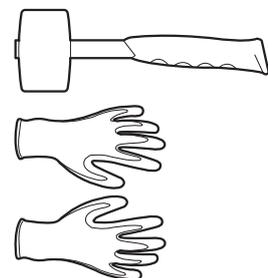
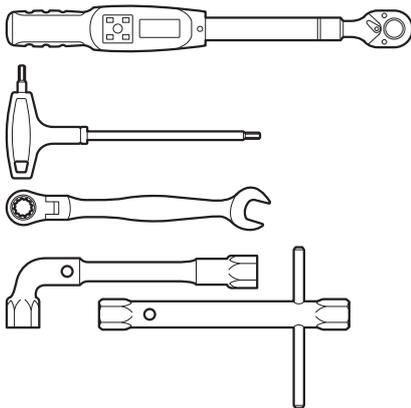
### 2.2. Монтажные инструменты

Для сборки системы System pro E power необходимы следующие инструменты:

- Шуруповерт, оснащенный:
  - удлинителем для бит
  - битами для винтов Torx 15/20/30
  - битами для винтов с шестигранной головкой 5/8/10
- Ручная отвертка для винтов Torx 15
- Динамометрический ключ для винтов с шестигранной головкой на 5/8/10 мм



- Торцовый ключ с выступающим шестигранником на 10; с минимальной длиной 15 см
- Накидной ключ на 10/17/19
- Ключ комбинированный с трещоткой на 10/17/1
- Резиновый молоток
- Перчатки



### 2.3. Моменты затяжки

Моменты затяжки конструкции и внутренних комплектов.

Компонент / диаметр - винт / болт	Момент затяжки (Нм)
Винты для комплектов (M6)	6
Винты/гайки M6	От 8,9 до 9,9
Винты для вертикальных стоек конструкции и перемычек (M10)	20
Винты для внешних панелей и петель	5

Моменты затяжки для медных и алюминиевых шин, шин из купонала и шестигранного изолятора.

Компонент / диаметр - винт / болт	Момент затяжки (Нм)
Нейлоновая стяжки	4
Стяжки из нерж. стали AISI 304	15
Винты для фасонных шин	20
M6	От 8,9 до 9,9
M8	От 21,8 до 24,2
M10	От 43,2 до 48
M12	От 74,3 до 82,6

Моменты затяжки для гибких шин.

Диаметр винтов/болтов	Момент затяжки (Нм)
M6	13
M8	30
M10	60
M12	100

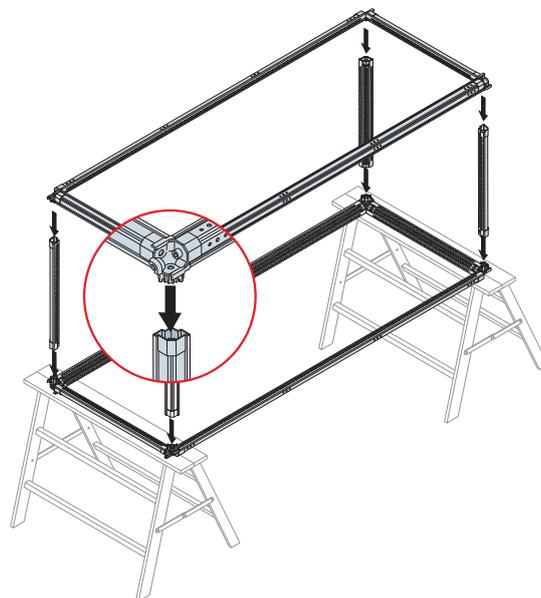
---

## 2.4. Последовательность сборки

### 1) Каркас

---

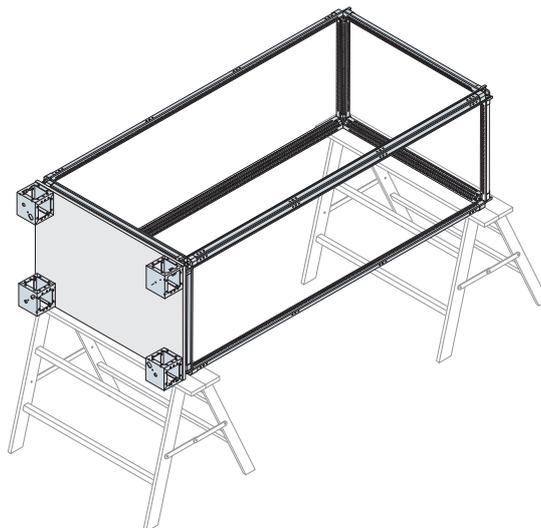
Соберите вертикальные стойки и поперечные профили по глубине и ширине.



---

### Установите нижнюю панель и цоколь (\*)

Используйте кабель заземления системы заземления для нижней панели с цоколем

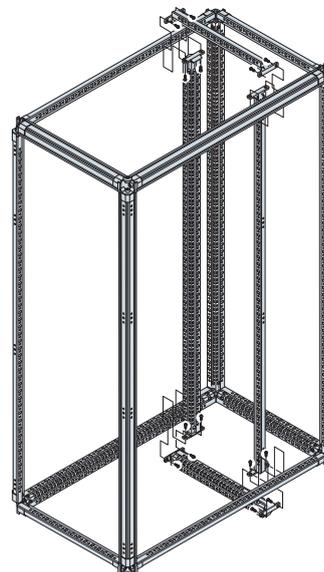


(\*) с учетом степени защиты по IP. Для получения информации о доступных вариантах см. технический каталог и Руководство

---

### Соберите внутренний кабельный отсек

При необходимости можно использовать в панелях шириной: 600, 800, 1000 мм.



---

## 2. Сборка распределительного щита

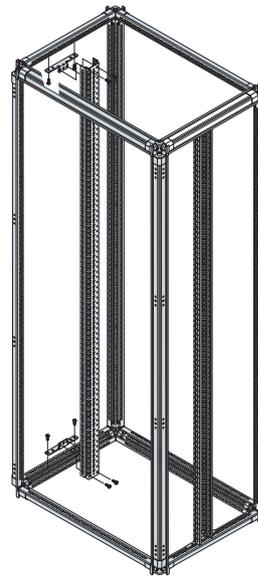
---

### Сборка боковых промежуточных вертикальных стоек

Необходимо для распределительных щитов с формой секционирования 2а, 3а/б и 4б.

Не требуется для монтажа:

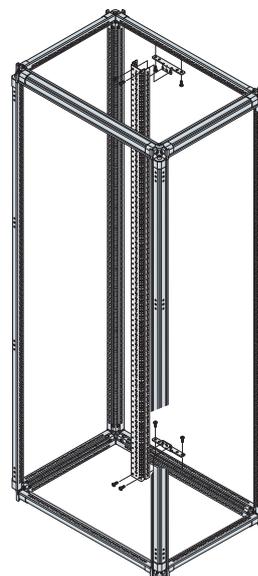
- Тмах ХТ1, ХТ2, ХТ3, ХТ4 стационарного исполнения
- Тмах ХТ1 и ХТ3 с поворотной ручкой
- Тмах Т4, Т5 и Т6 стационарного исполнения



---

### Сборка задних промежуточных вертикальных стоек

Необходимо для распределительных щитов с формой секционирования 3б и 4б.



## 2) Шины

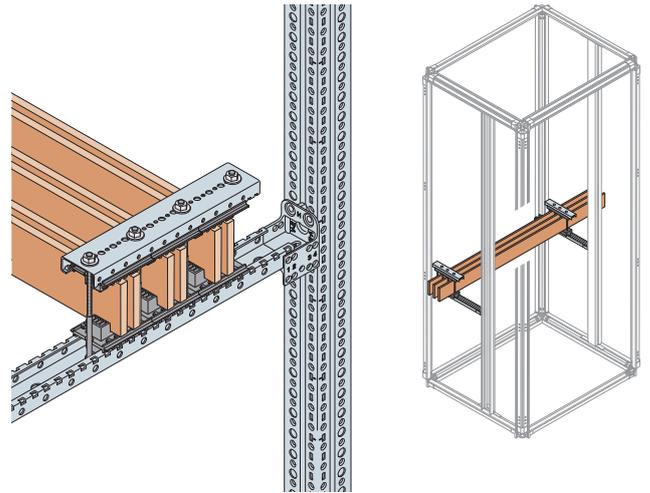
### Установка опор для сборных шин

#### Сборка опор для вертикальных распределительных шин

Количество опор и расстояние между ними зависят от количества шин, их сечения и от  $I_{св}$ .

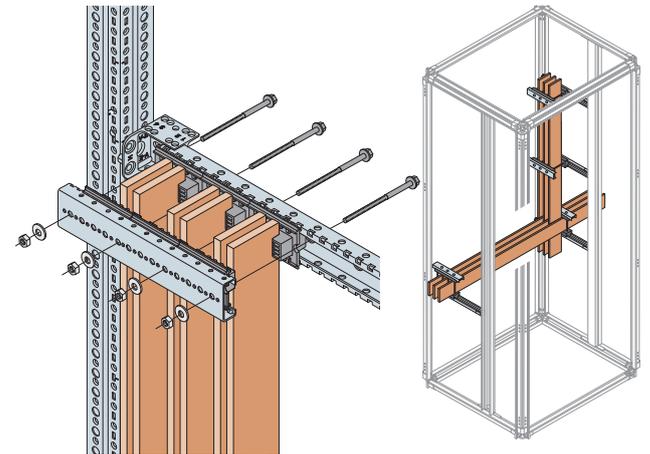
#### Монтаж сборных шин (горизонтальных)

В случае  $I_n \geq 4000$  А используйте 2 нижних опорных профиля для дополнительного веса шин.



#### Монтаж вертикальных распределительных шин и подключение к сборным шинам.

Для формы секционирования 2b / 4a, использование внутреннего или внешнего бокового кабельного отсека обязательно для вертикальных шин

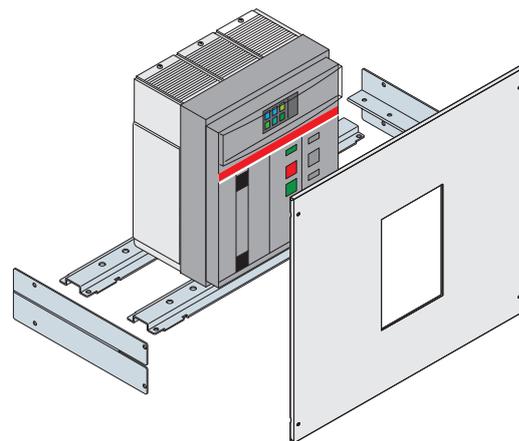


## 2. Сборка распределительного щита

### 3) Электрические аппараты

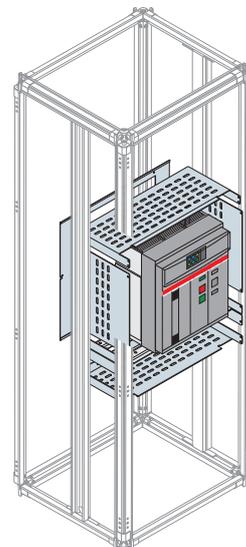
Воздушные автоматические выключатели Emax 2

Сборка установочного комплекта для воздушных автоматических выключателей Emax 2



Сборка установочного комплекта с формой секционирования 2а-3а (при необходимости)

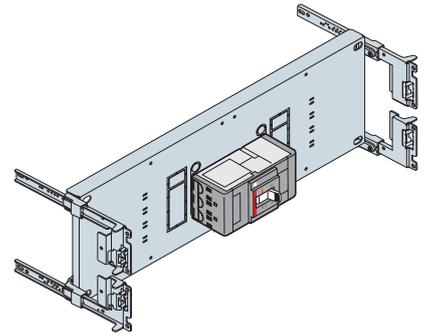
Монтаж автоматического выключателя



## Автоматические выключатели в литых корпусах Tmax T и Tmax XT

### Сборка установочного комплекта для автоматических выключателей в литых корпусах Tmax

#### Монтаж автоматического выключателя

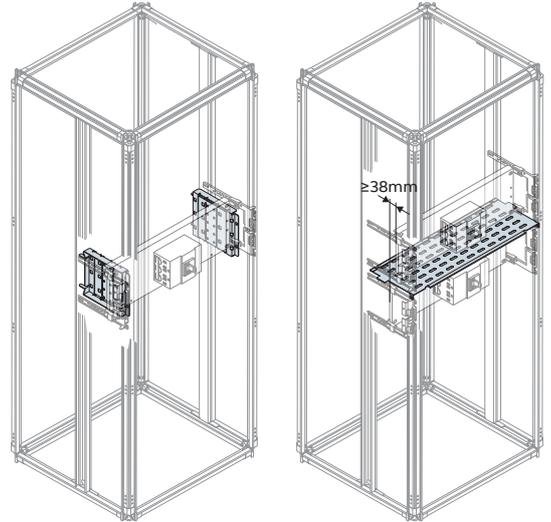


### Сборка установочного комплекта с формой секционирования 2а-3а

(при необходимости) (\*)

Горизонтальное разделение необходимо, если зазор по глубине между монтажными платами установочных комплектов больше 38 мм (форма 3а)

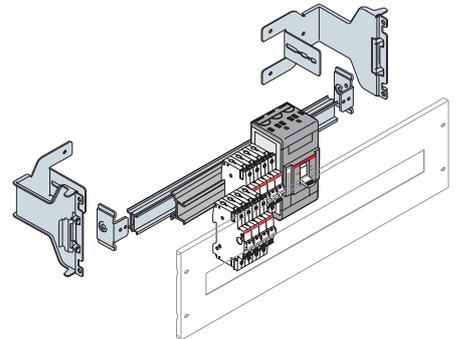
Горизонтальное разделение необходимо всегда при горизонтальной установке и форме 3b-4b



(\*) Для аппаратов с передним подключением необходимы высокие изолирующие крышки выводов, если форма разделения превышает 1.

## Электрические аппараты на DIN-рейке

### Сборка установочного комплекта для модульного оборудования на DIN-рейке

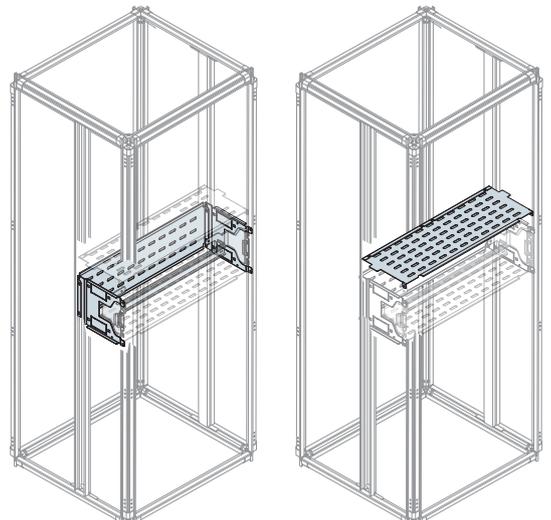


### Сборка установочного комплекта с формой секционирования 2а-3а

(при необходимости)

#### Монтаж электрических аппаратов (например, модульные автоматические выключатели, устройства XT1F, XT3F, аппараты на DIN-рейку)

При необходимости, горизонтальное разделение на ячейки производится конфигуратором автоматически

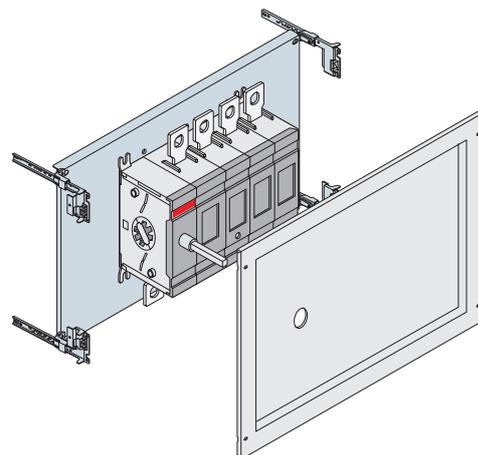


## 2. Сборка распределительного щита

### Выключатель-разъединитель ОТ

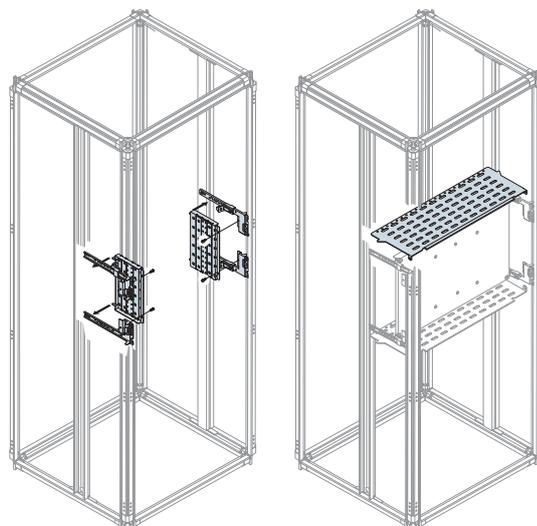
#### Сборка комплекта для разъединителей ОТ

##### Монтаж разъединителя



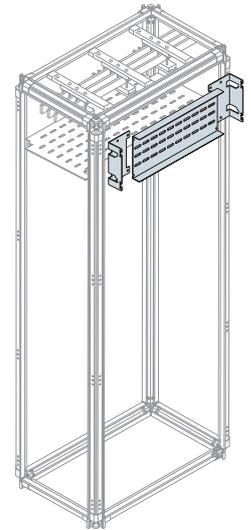
#### Сборка установочного комплекта с формой секционирования 2а-3а (при необходимости)

Горизонтальное разделение является обязательным, если зазор по глубине между монтажными платами установочных комплектов больше 38 мм (форма 3а)



#### 4) Секционирующие перегородки

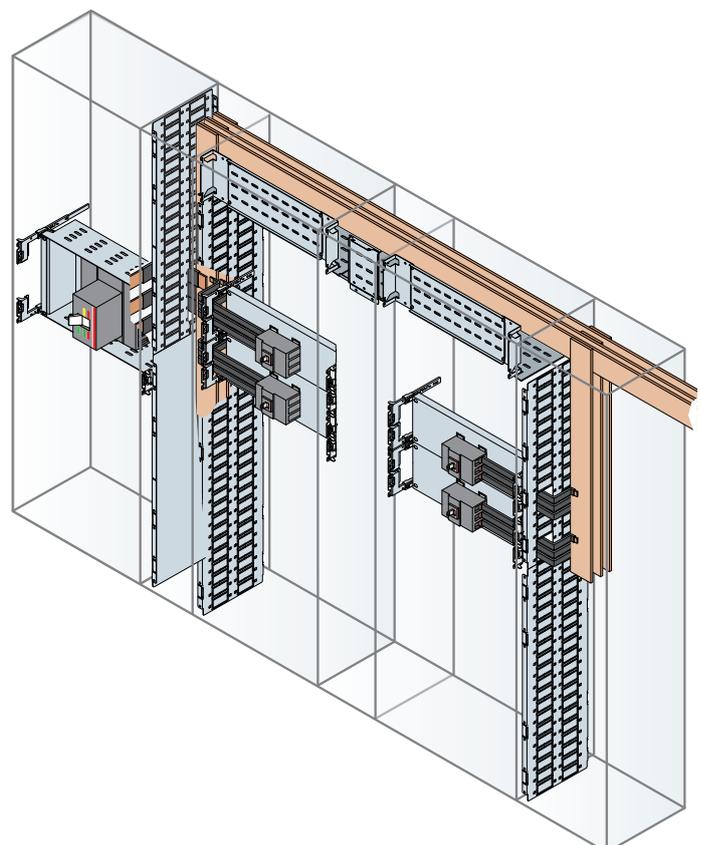
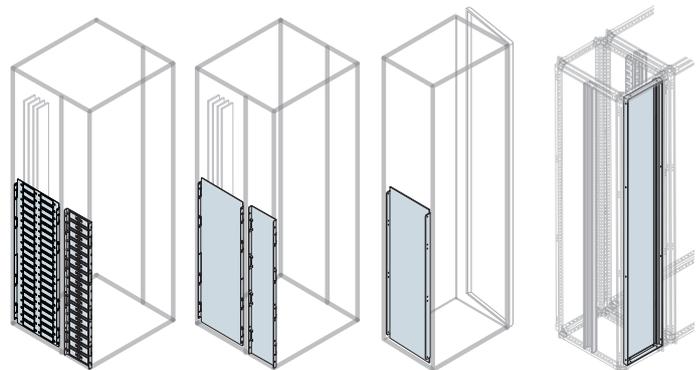
Секционирование горизонтальных шин по форме 2b/4a (при необходимости)



Секционирование вертикальных шин по форме 2b/4a (при необходимости)

Для обеспечения секционирования по форме 2b/4a необходимо использовать кабельный отсек для вертикальных шин.

Преднарезанные секционирующие перегородки обеспечивают беспрепятственное подключение аппаратов



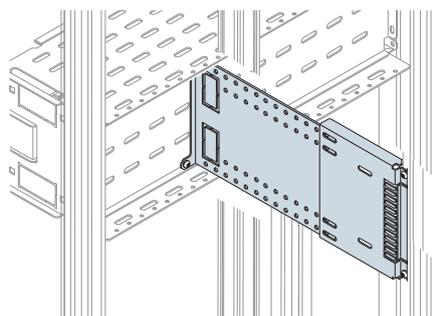
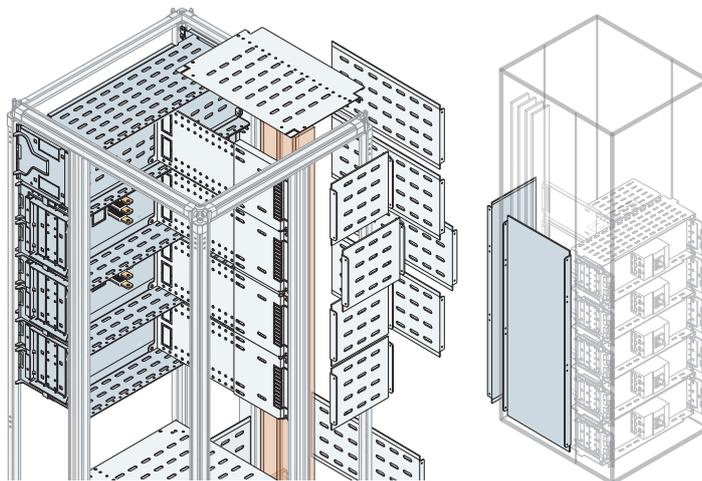
## 2. Сборка распределительного щита

или

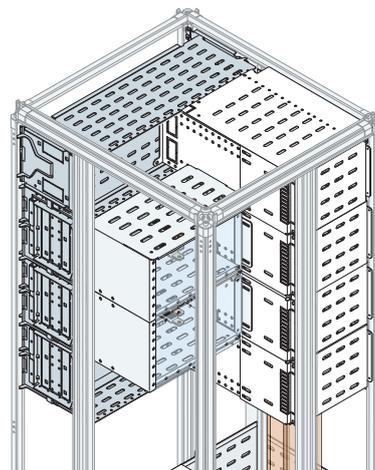
Секционирование вертикальных шин по форме 3b/4b (при необходимости)

+

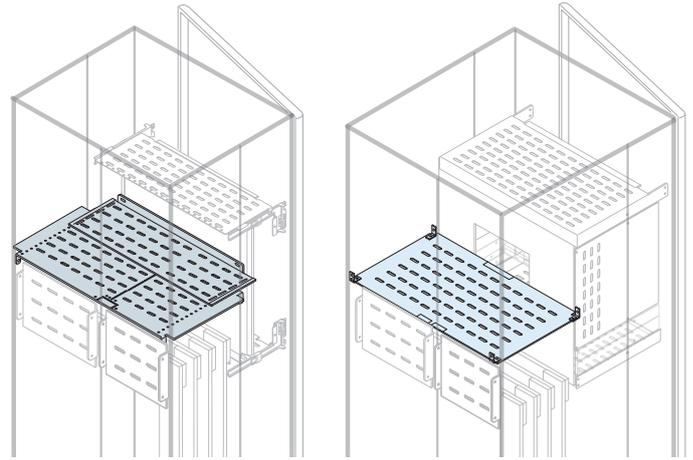
Монтаж шинных перегородок по форме секционирования 3b для автоматических выключателей, установленных горизонтально и питаемых от вертикальных шин.



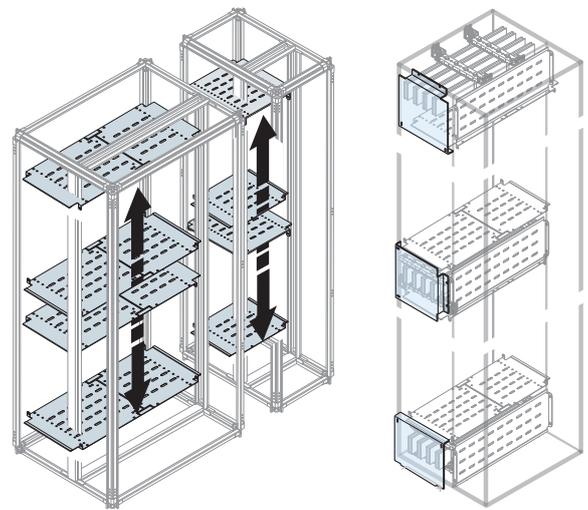
Монтаж перегородок по форме секционирования 4b для отходящих клемм горизонтальных автоматических выключателей, питаемых от вертикальных шин



**Монтаж межполюсной перегородки между входными и выходными клеммами автоматических выключателей, устанавливаемых вертикально при 3В секционировании**



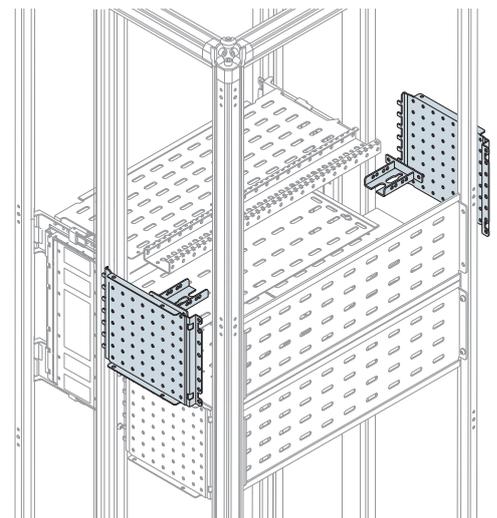
**Секционирование по форме 3b-4b для горизонтальных шин**



**Монтаж перфорированной боковой платы для крепления поперечных профилей (воздушные автоматические выключатели и большие автоматические выключатели в литых корпусах устанавливаются вертикально)**

Перфорированная боковая плата для крепления поперечных профилей является частью секционирования автоматического выключателя по форме 3b.

Перфорированная боковая плата для крепления поперечных профилей является частью секционирования автоматического выключателя по форме 4b.

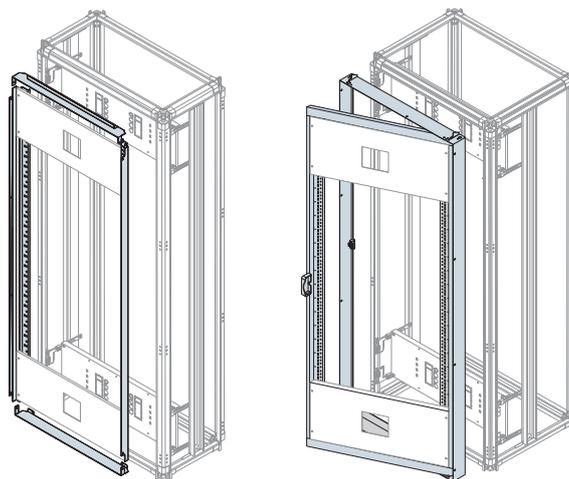


## 2. Сборка распределительного щита

### 5) Рама и внутренние панели

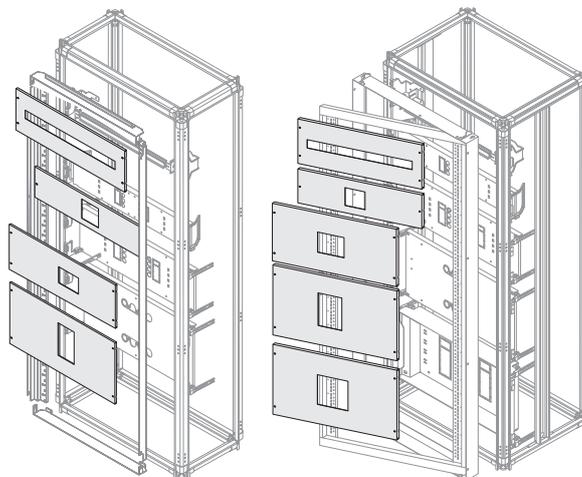
#### Установка рамы (фиксированной или поворотной)

Поворотную раму необходимо заземлять

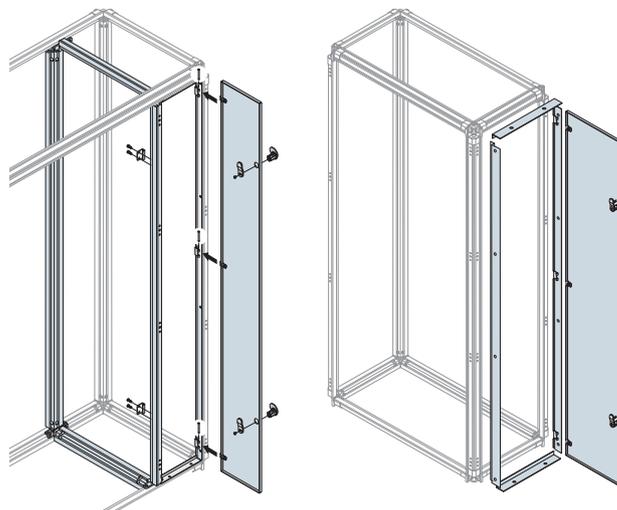


#### Монтаж внутренних панелей

Непрерывность заземления для внутренних панелей обеспечивается без использования какого-либо кабеля. Используйте заземляющий кабель / оплетку для внутренних панелей, оснащенных электрооборудованием, отличным от класса 2 (например, лампы или измерительные приборы).



#### Установка двери для внутренних / внешних кабельных отсеков



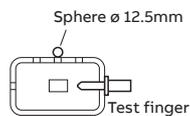
## 6) Степень защиты IP и внешние панели

Степень защиты IP указывает уровень защиты корпуса от доступа к его опасным частям, от проникновения твердых инородных тел (1-я цифра) и от проникновения воды (2-я цифра). Код IP — это система, которая идентифицирует класс защиты в соответствии с положениями, установленными стандартом МЭК 60529.

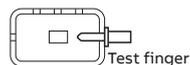
Если производителем не указано иное, степень защиты оболочек распространяется на весь распределительный щит, собранный, установленный и используемый обычным способом (с закрытой дверцей). Производитель также может указать классы защиты конкретных конфигураций, которые могут присутствовать во время работы, например, класс защиты при открытых дверях. Класс защиты System pro E power с открытыми дверями составляет IP30/31.

В соответствии с МЭК 61439-2, степень защиты закрытого распределительного щита для использования в помещении должна быть не менее, чем IP2X после установки в соответствии с инструкциями, предоставленными производителем распределительного щита. Класс защиты IP передней и задней частей должен быть не ниже IP XXB. Класс защиты IP 2X охватывает класс защиты IP XXB.

IP2X: корпус защищен от проникновения в него пальцев. Испытательный образец, имитирующий палец (диаметр 12 мм и длина 80 мм) не должен касаться опасных частей. Шарик 12,5 мм не должен полностью проникать в корпус.



IPXXB: корпус защищен от проникновения в него пальцев. Испытательный образец, имитирующий палец (диаметр 12 мм и длина 80 мм) не должен касаться опасных частей.



Степени защиты по IP, которые можно достичь в System pro E power, перечислены ниже.

### IP30/31 (внешняя панель без уплотнения)

Сборка боковых панелей (глухих или с вентиляционной решеткой)

Сборка задней панели (глухой или с вентиляционной решеткой)

Сборка передних уплотнительных профилей

Монтаж крыши

Сборка комплекта для закрывания крыши IPX1 (при необходимости)

### IP40/41 (внешняя панель без уплотнений)

Сборка боковых панелей (глухих или с вентиляционной решеткой IP4X)

Сборка задней панели (глухой или с вентиляционной решеткой IP4X)

Монтаж двери (\*)

Монтаж крыши

Сборка комплекта для закрывания крыши IPX1 (при необходимости)

### IP65 (внешняя панель с уплотнением)

Сборка глухих боковых панелей

Сборка глухой задней панели

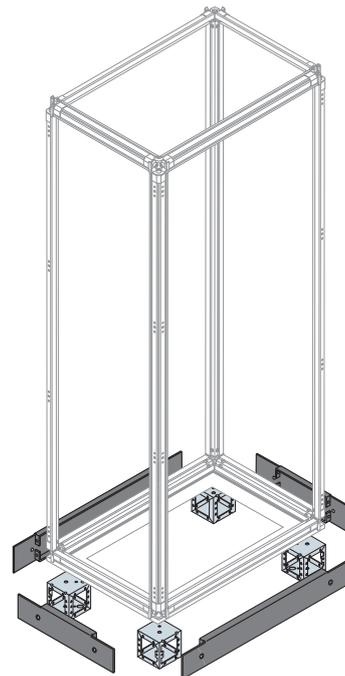
Монтаж двери (\*)

Монтаж крыши

(\*) Для двери используйте кабель заземления. Используйте заземляющий кабель / оплетку для дверей, оснащенных электрооборудованием, отличным от класса 2 (например, лампы или измерительные приборы).

## 7) Фланцы цоколя

Установка фланцев цоколя (\*)



(\*) цоколь + нижняя панель обязательны при IP65

## 2. Сборка распределительного щита

### 2.5. Непрерывность цепи заземления

Открытые проводящие части распределительного щита должны быть электрически соединены друг с другом и с главным защитным проводником. Эти соединения должны быть выполнены с использованием винтовых, сварных металлических соединений или других проводящих соединений, либо использовать отдельный защитный проводник. В целом, непрерывность цепи заземления в распределительных щитах System pro E Power автоматически гарантируется винтами и болтами (винтами и гайками с зубчатыми шайбами) и и самой конструкцией.

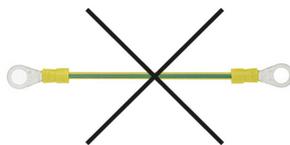
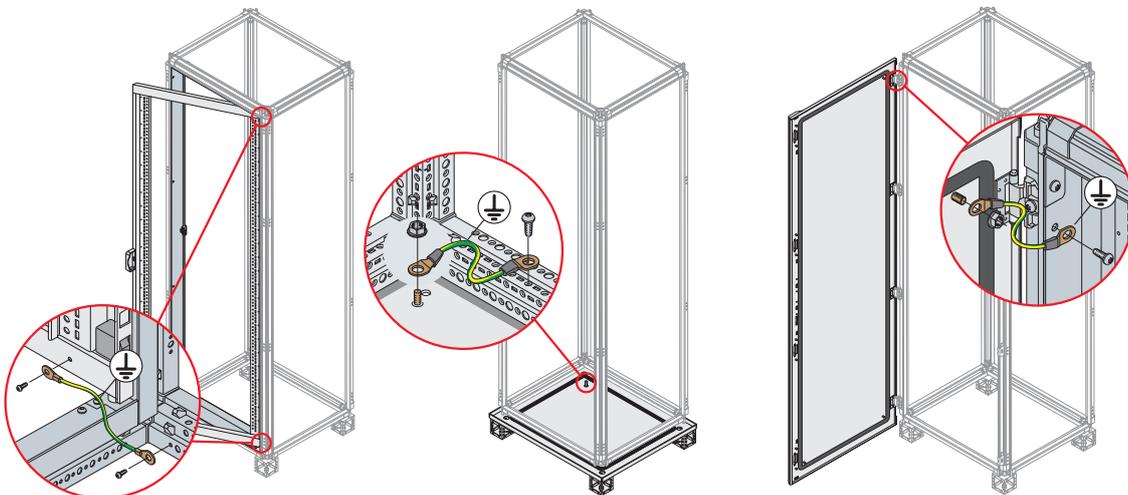
Кроме того, соединения могут быть выполнены с помощью шпилек заземления на внешних панелях (например, двери и основание), к которым можно присоединить заземляющий кабель.

Непрерывность цепи заземления конструкции и панелей достигается благодаря крепежным винтам, как указано в пункте b) ст. 8.4.3.2.2 стандарта МЭК 61439-1. Для панелей в открытом положении заземление обеспечивается петлями (патент АВВ), а в закрытом положении - как петлями, так и винтами на 1/4 оборота.

Помните, что непрерывность цепи заземления обеспечивается посредством соединений с металлическими петлями и винтами, когда:

- используются только и исключительно винты, болты и аксессуары, поставляемые АВВ вместе с компонентами (например: винты на 1/4 оборота, саморезы, винты и гайки с зубчатыми шайбами, которые врезаются в краску и петли)
- сборка производится в соответствии с инструкциями, приведенными в руководстве по эксплуатации.

**В системе System Pro E power кабель заземления используется для двери, поворотной рамы и нижней панели с цоколем**



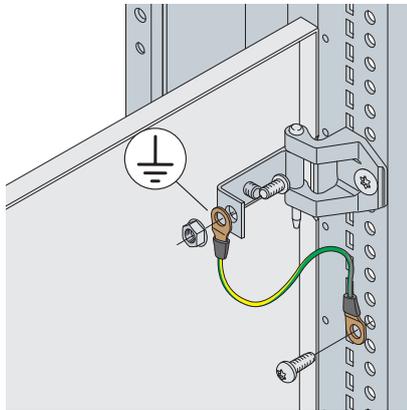
Поскольку внутренние детали и монтажные комплекты для электрического аппарата выполнены из неокрашенной оцинкованной стали, непрерывность заземления гарантируется без какого-либо дополнительного заземляющего кабеля. Например, для воздушных автоматических выключателей SACE Emax 2 непрерывность заземления обеспечивается автоматически путем сборки установочного комплекта без необходимости в дополнительном заземляющем кабеле.

В случае подвижных металлических частей, таких как двери, поворотные или съемные панели, на которых установлено электрическое оборудование, отличающееся от класса 2 (например, лампы или измерительные приборы), использование заземляющего кабеля обязательно.

Сечение кабеля необходимо выбирать в соответствии с Табл. 3 МЭК 61439-1.

Номинальный рабочий ток $I_e$	Минимальная площадь поперечного сечения защитного проводника
(A)	(мм <sup>2</sup> )
$I_e \leq 20$	$S^a$
$20 < I_e \leq 25$	2,5
$25 < I_e \leq 32$	4
$32 < I_e \leq 63$	6
$63 < I_e$	10

<sup>a</sup> S — площадь поперечного сечения фазового проводника (мм<sup>2</sup>)



## 2.6. Секционирование

Форма секционирования определяет физическое разделение между характерными компонентами распределительного щита, которыми являются: функциональные блоки, шины и клеммы для внешних проводников.

Перегородка может быть металлической или неметаллической и должна обеспечивать, по крайней мере, одно из следующих условий:

- степень защиты PXXB от контакта с опасными частями;
- или
- степень защиты IP2X от попадания инородных тел.

Класс защиты IP 2X охватывает класс защиты IP XXB.

Форма секционирования указывается исходя из степени доступности, которую необходимо получить для технического обслуживания или проверок.

Поскольку более высокий уровень секционирования подразумевает некоторое усложнение конструкции распределительного щита (стоимость, необходимое пространство, доступность передней или задней части, аксессуары для функциональных блоков), это должно быть согласовано между заказчиком и производителем панели. В целом, распределительный щит, который не требует какого-либо особого обслуживания, будет иметь форму секционирования низкого уровня (форма 1 или 2); чем сложнее функция распределительного щита (например, распределительный щит Power Center на подстанции среднего / низкого напряжения), тем выше будет уровень формы секционирования.

**Форма 1** Внутреннее разделение отсутствует

**Форма 2** Внутреннее разделение между сборными шинами и функциональными блоками

**Форма 3** Внутреннее разделение между сборными шинами и функциональными блоками.

- Все функциональные блоки отделены друг от друга.
- Клеммы для подключения отходящих линий отделены от функциональных блоков, но не отделены друг от друга.

**Форма 4** Внутреннее разделение между сборными шинами и функциональными блоками.

- Все функциональные блоки отделены друг от друга.
- Клеммы для подключения отходящей линии для конкретного функционального блока отделены от других функциональных блоков, и от клемм других функциональных блоков.
- Клеммы для подключения отходящих линий отделены от сборных шин.

С помощью System pro E power могут быть получены все формы секционирования, предусмотренные стандартом МЭК 61439-2.

Для получения дополнительной информации см. технический каталог распределительного щита .

# 3. Главный распределительный щит

## 3.1. Введение

Главная распределительная панель System pro E power имеет широкий диапазон значений номинального тока (In) и тока короткого замыкания (КЗ) (Icw / Ipk). В System pro E power возможно установить следующие виды шин

- Шины из плоской электротехнической меди Cu-ETP 99,9% UNI: 5649; In до 7000 A, Icw до 150 кА (1 с).
- Плоские шины из купонала (совместно экструдированные); In до 3200 A и Icw до 65 кА (1 с).
- Медные фигурные шины для следующих значений In: 2860A (IP30/31), 2750A (IP40/41), 2500A (IP65); Icw до 75 кА (1 с) Данные токовые значения соответствуют только фигурным шинам ABB.

## 3.2. Определение понятия главного распределительного щита

Шины электропитания должны быть подобраны на непрерывную подачу номинального тока In без превышения температуры, установленной стан-

дартom. Они должны выдерживать электродинамическое воздействие, возникающее из-за токов короткого замыкания, которые не должны превышать допустимое значение тока короткого замыкания распределительного щита (допустимый кратковременно выдерживаемый ток Icw или условный ток короткого замыкания Icc).

Каталог System pro E power содержит таблицы для каждого типа шинной системы с целью определения:

- 1 сечение и количество шин для каждой фазы на основании номинального значения тока In и степени защиты IP (Tamb=35 °C);
- 2 количество держателей шин и максимальное расстояние (Xmax) между ними определяется на основании Icw, сечения шин и их количества для каждой фазы.

Таблицы получены в результате испытаний, проведенных в соответствии с МЭК 61439-1.

### Пример

Плоские медные шины  
In = 4000 A; IP 40  
Icw = 65 кА

Используя таблицы в каталоге, выбираем:

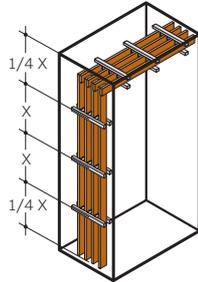
- 1 сечение и количество шин для каждой фазы;
- 2 количество держателей шин в системе шин и максимальное расстояние между ними (Xmax).

- In = 4000 A (IP40) => 3 x (120 x10) мм шины для каждой фазы

### Медные шины

Описание		Количество держателей шин, длина = 1750 мм, с учетом Icw max																	
Номинальный ток In (A)	Количество шин на фазу	WxW (мм)	Изоляторы шин	15 кА X max												25 кА X max			
				36 кА X max	50 кА X max	65 кА X max	75 кА X max	85 кА X max	95 кА X max	105 кА X max	115 кА X max	125 кА X max	135 кА X max	145 кА X max	150 кА X max				
<b>ПЛОСКИЕ ШИНЫ</b>																			
250	250	250	1	20x5	PBFC2005	PВНВ1125	7	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
400	-	-	1	25x5	PBFC2505	PВНВ1125	7	300	9	200	-	-	-	-	-	-	-		
-	400	400	1	32x5	PBFC3205	PВНВ1125	5	450	7	275	-	-	-	-	-	-	-		
630	-	-	1	40x5	PBFC4005	PВНВ1125	5	450	7	300	9	200	-	-	-	-	-		
-	630	630	1	50x5	PBFC5005	PВНВ1125	5	475	7	300	9	225	-	-	-	-	-		
800	-	-	1	30x10	PBFC3010	PВНВ1125	4	525	5	450	7	300	-	-	-	-	-		
-	800	800	1	63x5	PBFC6305	PВНВ1125	4	525	5	425	6	325	-	-	-	-	-		
1000	-	-	1	40x10	PBFC4010	PВНВ1125	4	525	5	450	6	375	9	225	-	-	-		
-	1000	1000	2	40x5	PBFC4005	PВНВ1125	4	525	5	475	6	375	-	-	-	-	-		
1000	-	-	1	80x5	PBFC8005	PВНВ1125	4	525	5	475	6	375	9	225	-	-	-		
1250	1250	1250	1	100x5	PBFC1005	PВНВ1125	3	1000	4	525	6	375	7	275	-	-	-		
1250	-	-	1	50x10	PBFC5010	PВНВ1125	3	1000	4	525	6	375	8	250	9	200	-		
-	1600	1600	1	100x10	PBFC1001	PВНВ1125	3	1000	4	550	4	500	6	325	9	200	-		
1600	-	-	1	80x10	PBFC8010	PВНВ1125	3	1000	4	525	5	475	7	300	9	200	-		
1600	-	-	2	80x5	PBFC8005	PВНВ1125	3	1000	4	525	5	475	7	300	9	200	-		
2000	-	-	2	100x5	PBFC1005	PВНВ1125	3	1000	4	550	4	500	6	325	9	200	-		
-	2000	2000	1	120x10	PBFC1201	PВНВ1125	3	1000	4	550	4	500	6	325	9	200	-		
2000	-	-	2	50x10	PBFC5010	PВНВ2145	3	1000	4	525	6	375	8	250	9	200	-		
-	2000	2000	2	60x10	PBFC6010	PВНВ2145	3	1000	4	525	6	375	8	250	9	200	-		
2500	-	-	2	80x10	PBFC8010	PВНВ2145	3	1000	3	1000	4	525	5	400	7	275	9		
2500	-	-	4	80x5	PBFC8005	PВНВ2145	3	1000	3	1000	4	525	5	400	7	275	9		
3200	2500	2500	2	100x10	PBFC1001	PВНВ2145	3	1000	3	1000	4	525	5	400	7	300	7		
3200	-	-	4	100x5	PBFC1005	PВНВ2145	3	1000	3	1000	4	525	5	400	7	275	9		
4000	3200	3200	3	100x10	PBFC1001	PВНВ3121	3	1000	3	1000	3	750	4	500	5	400	6		
-	4000	4000	3	120x10	PBFC1201	PВНВ3121	3	1000	3	1000	3	750	4	500	5	400	6		
5000	5000	-	3	160x10	PBFC1601	PВНВ3121	3	1000	3	1000	3	1000	3	750	5	400	6		
7000	7000	-	3	200x10	PBFC2001	PВНВ3121	3	1000	3	1000	3	1000	3	750	5	400	6		

- $I_{cw} = 65 \text{ kA} \Rightarrow 5$  держателей шин ; максимальное расстояние между держателями шин  $X_{max} = 400 \text{ мм}$
- $X \leq X_{max}$
- Расстояние между первым держателем шины и торцом шины должно быть  $= X/4$

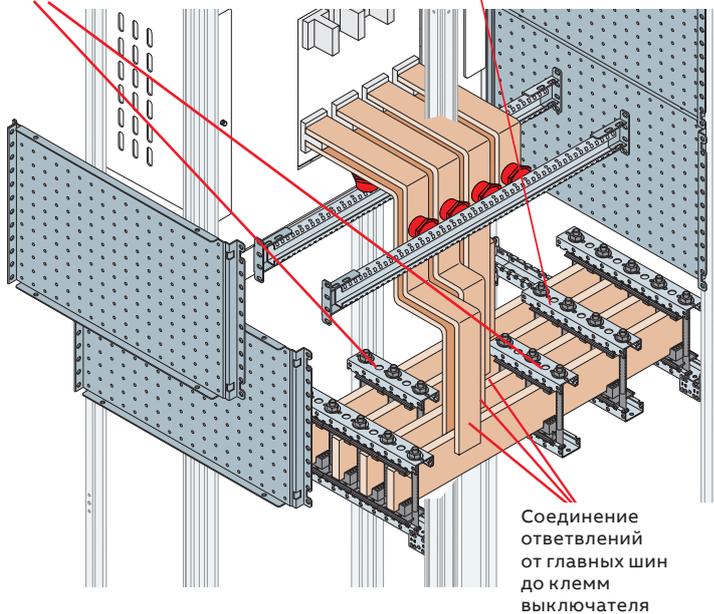


Стандартные изоляторы для фиксации системы сборных шин не могут быть установлены в точках подключения коннекторов автоматических выключателей к сборным шинам. Поэтому для подключения шины к аппаратам используются опорные шестигранные изоляторы.

Для главной системы сборных шин используйте шинные держатели, поставляемые компанией АВВ. Соблюдайте количество держателей и расстояния между ними, указанные в каталоге.

Пример использования держателя шины, под 2 фазы

Пример использования держателя шины, под 3 фазы



Не изменяйте компоненты (например, не снимайте части держателей шин). Не заменяйте компоненты держателей шин (например, болты, шпильки, профили, монтажные кронштейны или опорные изоляторы для шин) компонентами, не поставляемыми АВВ.

Используйте программный конфигуратор АВВ, тогда система шин (шины + опорные изоляторы) автоматически определяется в соответствии с правилами технического каталога.

Для получения дополнительной информации о системе шин, пожалуйста, обратитесь к технической документации, доступной по следующей ссылке: <https://new.abb.com/low-voltage/ru/products/obolochki-dlya-nku/system-pro-e-power/system-pro-e-power>

Как правило, не все устройства, подключенные к шинам, используются при полной нагрузке или одновременно.

Таким образом, определение размеров шин по непрерывному проведению суммы значений номинального тока всех устройств не всегда необходимо. Номинальный ток  $I_n$  в шинах рассчитывается:

- суммированием значений номинального тока всех устройств, подключенных к выходным цепям
- путем умножения результата на коэффициент одновременности номинальных нагрузок (RDF)

При отсутствии соглашения между производителем и пользователем распределительного щита относительно реальных токов нагрузки, величины нагрузок, назначенные выходным цепям распределительного щита, могут основываться на значениях коэффициента одновременности номинальных нагрузок, приведенных в МЭК 61439-2.

Вид нагрузки	Принятый коэффициент нагрузки
Распределение - 2 и 3 цепи	0,9
Распределение - 4 и 5 цепи	0,8
Распределение - 6 и 9 цепи	0,7
Распределение - 10 и более цепей	0,6
Электропривод	0,2
Электродвигатели $\leq 100 \text{ кВт}$	0,8
Электродвигатели $> 100 \text{ кВт}$	1,0

# 3. Главный распределительный щит

## 3.3. Воздушные зазоры и длина пути утечки изолятора

Согласно МЭК 61439-1 воздушные зазоры и пути утечки включают в себя:

- воздушный зазор самое короткое расстояние между двумя токопроводящими частями
- Длина пути утечки: кратчайшее расстояние между токоведущими частями по поверхности твердого электроизоляционного материала.

### Воздушные зазоры

Безопасность в воздушных зазорах System pro E power гарантируется результатами испытаний при условии соблюдения инструкций по сборке конструкции, системы шин, комплектов и устройств ABB SACE.

В соответствии с Табл. 1 МЭК 61439-1 гарантированные минимальные воздушные зазоры составляют 14 мм при  $U_{imp} = 12$  кВ.

Таблица 1.

Clearance	Номинальное импульсное допустимое напряжение	Минимальный воздушный зазор
	$U_{imp}$ (кВ)	(мм)
	$\leq 2,5$	1,5
	4,0	3,0
	6,0	5,5
	8,0	8,0
	12,0	14,0

На основании неоднородности полевых условий и степени загрязнения 3.

### Значения длины пути утечки изолятора

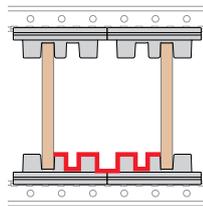
Значения длины пути утечки держателей шин в System pro E power гарантированы результатами испытаний при степени загрязнения 3 и группе материалов II.

В соответствии с Табл. 2 МЭК 61439-1 гарантированные минимальные значения длины пути утечки держателей шин составляют 14 мм при  $U_i = 1000$  В перем. тока / 1500 В пост. тока.

Производитель панели отвечает за проверку зазоров и длины пути утечки с помощью приемосдаточных испытаний (см. Главу 5 документа).

Таблица 2.

Номинальное напряжение изоляции $U_i$	Минимальный путь утечки (мм)							
	Степень загрязнения							
	1	2			3			
$v^b$	Группа материалов <sup>c</sup>	Группа материалов <sup>c</sup>			Группа материалов <sup>c</sup>			
	Все группы материалов	I	II	III и IIIb	I	II	IIIa	IIIb
500	1,5	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8,0	8,0
630	1,8	3,2	4,5	6,3	8	9	10	10
800	2,4	4	5,6	8	10	11	12,5	
1000	3,2	5	7,1	10	12,5	14	16	a
1250	4,2	6,3	9	12,5	16	18	20	
1600	5,6	8	11	16	20	22	25	



### 3.4. Защитный проводник (PE, PEN)

Защитный проводник (PE, PEN) должен быть закреплен внутри распределительного щита и иметь размеры, достаточные для того, чтобы выдерживать тепловые и электродинамические напряжения, вызываемые токами КЗ между фазой и землей.

Согласно МЭК 61439-1, сечение защитного провода не должно быть меньше величины, указанной в Табл. 5.

Площадь поперечного сечения фазного проводника $S$	Минимальная площадь поперечного сечения соответствующего защитного проводника (PE, PEN) $S_p^a$
(мм <sup>2</sup> )	(мм <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S \leq 400$	$S/2$
$400 < S \leq 800$	200
$800 < S$	$S/4$

Если применение этой таблицы дает нестандартную величину сечения шины, то необходимо округлить сечение шины в большую сторону до стандартной расчетной величины и использовать данную шину.

Алгоритм, используемый конфигуратором программного обеспечения для расчета сечения защитного проводника, основан на этой таблице.

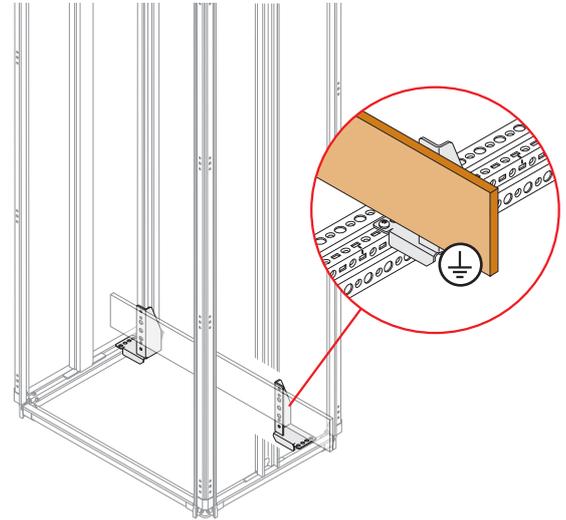
Характеристики защитного проводника для System pro E power гарантируются результатами типовых испытаний, выполненных для различных конфигураций распределительного щита с использованием токов замыкания фазы на землю = 60% от тока трехфазного КЗ (10.11.5.6.1 МЭК 61439-1).

Рекомендуется:

- размещать шину заземления в легкодоступном месте, чтобы можно было проверить крепления и выполнить подключения в мастер-

ской

- убедитесь, что электрическая непрерывность защитного проводника сохраняется вдоль всего распределительного щита, особенно между шкафами
- используйте защитный проводник одинакового сечения вдоль всего распределительного



щита.

К проводнику PEN применяются следующие дополнительные требования:

- минимально допустимое сечение медного проводника — 10 мм<sup>2</sup>;
- сечение проводника PEN устанавливается по той же процедуре, что и для нейтрального провода (N);
- нет необходимости изолировать провода PEN внутри распределительного щита;
- части конструкции не должны использоваться в качестве проводников PEN. Однако медные или алюминиевые направляющие сборки могут использоваться в качестве проводников PEN;
- в некоторых случаях, когда ток в проводнике PEN может достигать высоких значений, может потребоваться использование проводника PEN с той же пропускной способностью по току, что и у фазных проводников, или даже выше. Это условие является предметом специального соглашения между производителем панели и конечным пользователем.

## 4. Установка аппаратов

В Главе 8.5.5 МЭК 61439-1 содержатся указания о доступности и расположении устройства и внешних подключений с использованием кабелей и проводников. Практические указания для установки аппаратов в напольных распределительных щитах:

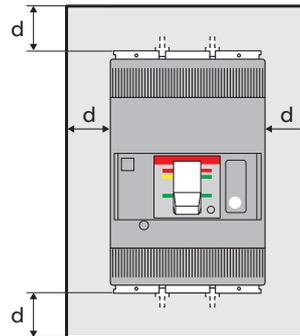
- клеммы, исключая клеммы для защитных проводников, должны быть расположены на расстоянии не менее 0,2 м над основанием распределительного щита и размещаться таким образом, чтобы к ним можно было легко подключить кабели;
- показания приборов, считываемые оператором, должны быть расположены в зоне между 0,2 м и 2,2 м над основанием распределительного щита;
- рабочие устройства, такие как ручки, кнопки или аналогичные устройства, должны быть расположены на такой высоте, чтобы ими можно было легко управлять; это означает, что они должны находиться в зоне между 0,2 м и 2 м над основанием распределительного щита;
- приводы для устройств аварийного отключения должны быть доступны в зоне между 0,8 м и 1,6 м от основания распределительного щита.

### 4.1. Монтажные комплекты и периметр безопасности

Высокие температуры, ионизированные газы и высокие значения давления возникают над дугогасительной камерой во время размыкания при КЗ. Это означает, что безопасные расстояния необходимы для того, чтобы:

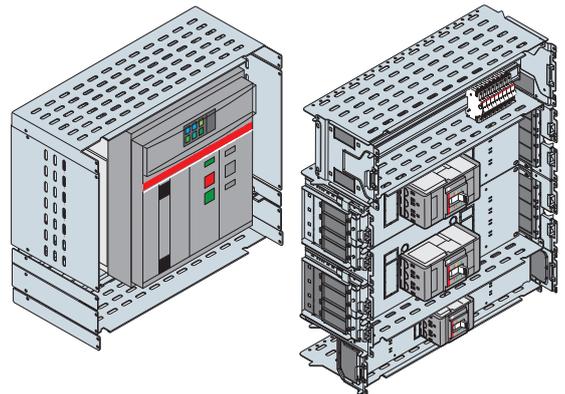
- позволить снизить давление без повреждений
- избежать повреждений, вызванных разряженным горячим ионизированным газом
- предотвратить разряд, влияющий на окружающие компоненты / детали
- предотвратить разряды между токопроводящими частями с различными потенциалами в результате воздействия разряда ионизированных газов и паров металла.

Безопасные расстояния «d», указанные в технической документации на автоматические выключатели, должны быть соблюдены при установке автоматических выключателей в распределительном щите.



Различные конфигурации System Pro E power прошли испытания на прерывание в соответствии с МЭК 61439-1. По этой причине монтажные комплекты автоматических выключателей гарантируют необходимый периметр безопасности.

#### Монтажные комплекты для автоматических выключателей SACE от ABB



При сборке комплектов соблюдайте инструкции, приведенные в технической документации на распределительный щит. При монтаже автоматических выключателей соблюдайте инструкции, приведенные в технической документации на аппараты.

## 4.2. Подключение автоматических выключателей к системе сборных шин

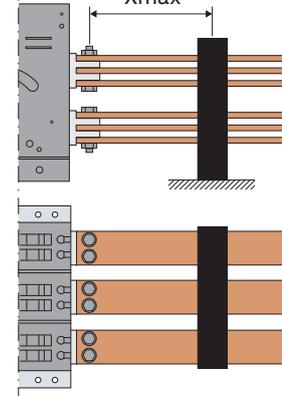
Цепи питания для подключения входящего и исходящего оборудования обычно состоят из изолированных кабелей или неизолированных или изолированных медных шин, прикрепленных к конструкции с помощью изолированных опор.

Размеры соединений рассчитаны на непрерывную передачу номинального тока без превышения предельной температуры, установленной стандартом, и на то, чтобы выдерживать электродинамическое напряжение, создаваемое предполагаемым током короткого замыкания, которое не должно превышать допустимый ток короткого замыкания распределительного щита (допустимый кратковременный выдерживаемый ток  $I_{cw}$  или условный ток короткого замыкания  $I_{cc}$ ).

Характеристики определяемые по номинальному току (сечение и количество проводников на каждую фазу) и характеристики определяемые по току короткого замыкания (количество держателей шин и расстояние между ними) для соединений от главных шин до автоматических выключателей

устанавливаются на основании результатов испытаний, проводимых в соответствии с МЭК 61439-1 и указаний в технической документации на автоматические выключатели и распределительный щит.

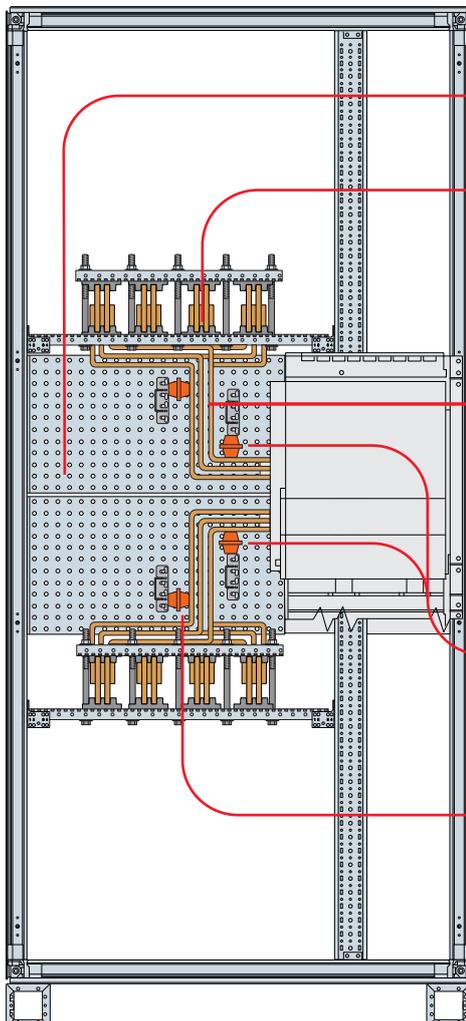
$X_{max}$ : Максимальное расстояние, которое нельзя



превышать, между держателем шин и клеммами автоматического выключателя.

Соблюдайте указания, приведенные в технической документации на автоматические выключатели (например: SACE Emax 2, Tmax XT, Tmax T) для значений  $X_{max}$ .

**Пример: подключение воздушного автоматического выключателя E4.2V4000 к системе шин с  $I_n = 4000$  А; IP40;  $I_{cw} = 100$  кА.**



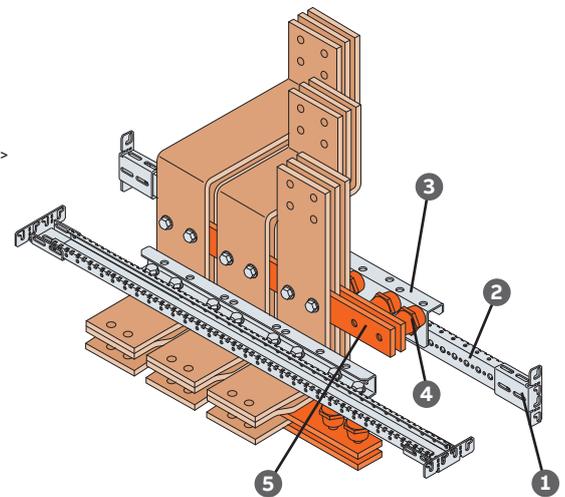
Соединительный модуль, используемый для крепления соединительных шин в распределительном щите

Главные сборные шины: 4000 А (IP40) => шин на каждую фазу: 3x120x10

Шины для подключения к E4.2 4000 => шин на каждую фазу: 4x100x10

Первый держатель шины расположен на расстоянии  $X$  от клемм выключателя  $\leq 180$  мм.

Второй держатель шины расположен на расстоянии  $\leq 200$  мм от первого.



- 1 Кронштейны для крепления к соединительному модулю
- 2 С-образные профили для крепления шин
- 3 Усиленный профиль для Emax 2 (используйте болты с шестигранной головкой M10 x 16, класс 8.8)
- 4 Шестигранные M10x40. Винт: (класс 8.8, болты с шестигранной головкой M10);
- 5 армирование стекловолокном

Технические чертежи подсоединения аппаратов с главными шинами можно найти по следующей ссылке:

["Примеры реализации НКУ"](#)

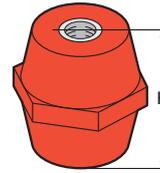
## 4. Установка аппаратов

### Шестигранные изоляторы

Шестигранные изоляторы изготовлены из полиэфирной смолы, усиленной стекловолокном, что обеспечивает высокую стойкость к электрическим и механическим нагрузкам.

Технические параметры:

- рабочая температура: от -40 до +130 °C
- диэлектрическая прочность (UNI 4291):  
> 12 кВ/мм
- классификация огнестойкости  
(Категория I°-Класс 1)



Болт	В (мм)	Механическая разрушающая сила, (дкН)
M6	30	300
M6	50	700
M8	30	300
M8	35	800
M8	40	800
M8	50	800
M10	35	800
M10	40	450
M10	45	650
M10	50	850
M10	60	1000

Пример того, как узнать расстояние X для первого держателя шин:

1) зная величину  $I_{pk}$

или

2) согласно МЭК 61439-1, в большинстве случаев применяется следующее соотношение:

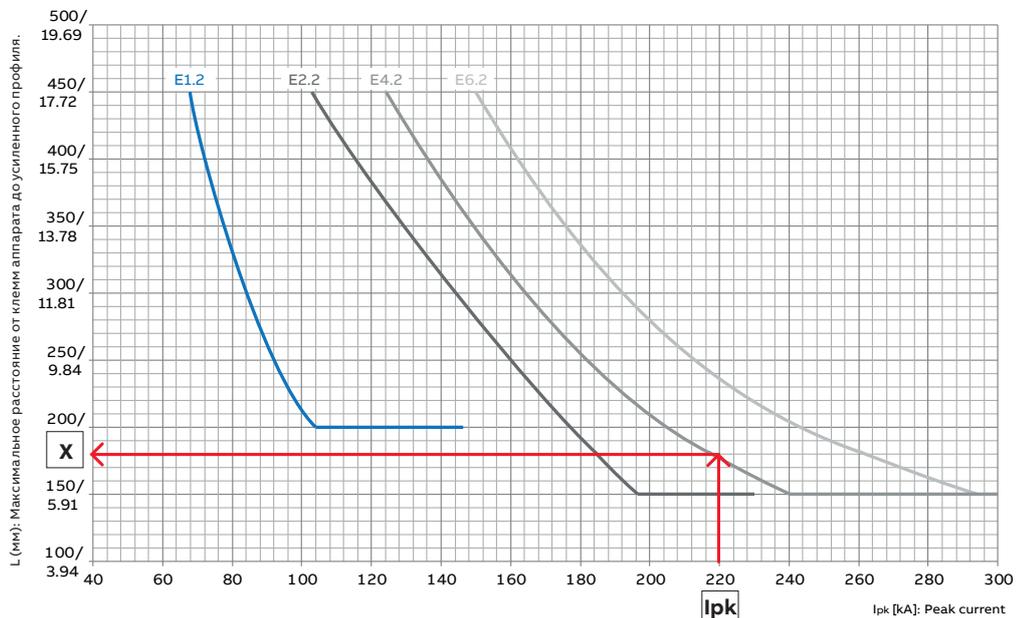
$$I_{pk} = I_{sw} \times n \text{ (для дополнительной информации см. п. 9.3.3 стандарта)}$$

Стандартные значения для «n» получены из Табл. 7 стандарта.

Среднеквадратичное значение тока КЗ кА	cosφ	n
$I \leq 5$	0,7	1,5
$5 < I \leq 10$	0,5	1,7
$10 < I \leq 20$	0,3	2
$20 < I \leq 50$	0,25	2,1
$50 < I$	0,2	2,2

а Значения этой таблицы содержат большинство случаев применения. В особых местах, например, вблизи трансформаторов или генераторов, могут быть получены более низкие значения коэффициента мощности, в результате чего максимальный предполагаемый пиковый ток может стать предельным значением вместо среднеквадратичного значения тока КЗ.

$$I_{pk} = 100 \text{ кА} \times 2,2 = 220 \text{ кА}$$



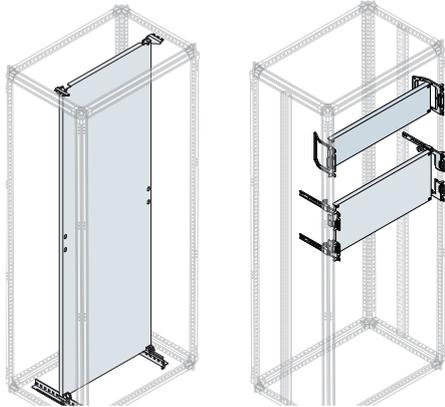
Для получения дополнительной информации см. технический каталог автоматических выключателей:

[Ссылка](#)

### 4.3. Установка устройств и компонентов без специальных комплектов

Устройства защиты и распределения, а также компоненты могут быть установлены в распределительном щите без использования специальных комплектов при условии, что они удовлетворяют стандартам соответствующих продуктов и подключены в соответствии с инструкциями их производителя.

**Установка на глухие монтажные платы:** System pro E power может быть оснащен низковольтными устройствами, такими как пускатели, приводы и АВР, которые, в зависимости от инструкций, предоставленных производителем устройства, могут быть установлены на глухих монтажных платах соответствующего размера.



С помощью технической документации на распределительный щит и инструкций, прилагаемых к устройству, убедитесь, что в распределительном щите достаточно места для размещения оборудования. Также учитывайте вес оборудования, которое должно быть установлено.

**Монтаж на DIN-рейке:** Комплект для установки на DIN-рейку (35 мм) или глухую монтажную плату вместе с DIN-рейкой можно использовать для установки оборудования, совместимого с DIN-рейкой, такого как разрядники для защиты от перенапряжений, счетчики энергии, измерительные приборы, мониторы изоляции и другие устройства.



Для получения дополнительной информации см. технический каталог распределительного щита.

01

Приводы установлены на полноразмерной глухой монтажной плате.

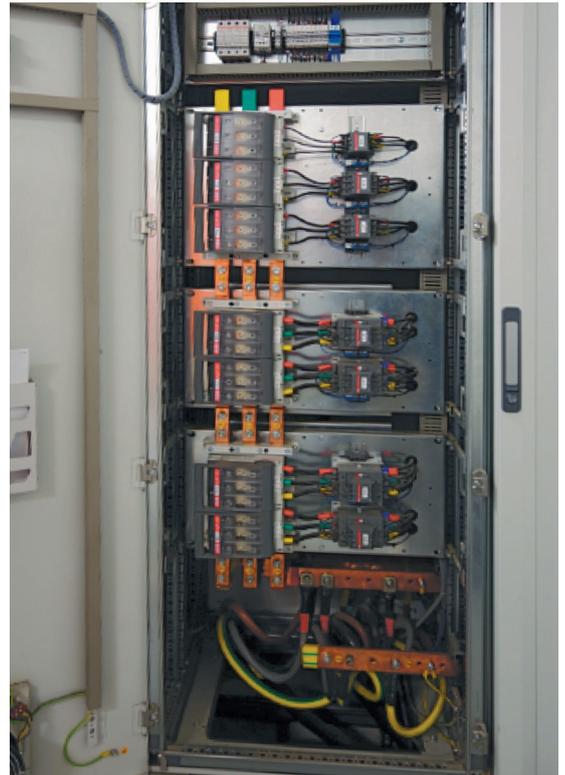
02

Пускатели установлены на глухих монтажных платах.

01



02

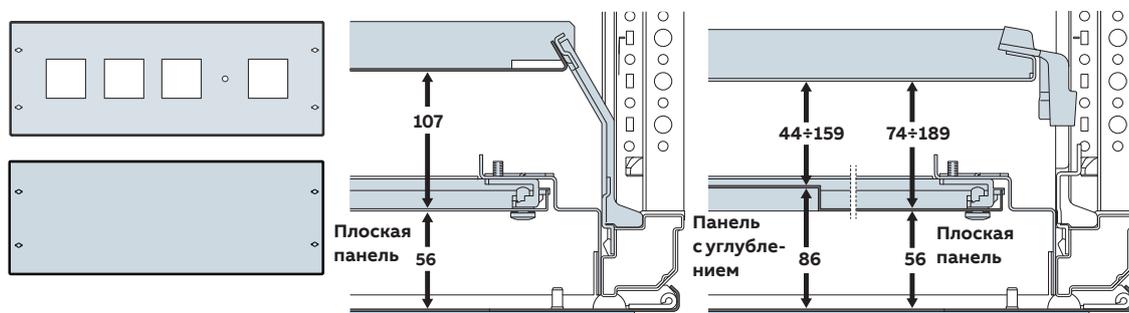


## 4. Установка аппаратов

**Установка на передней панели:** панели для измерительных приборов (72 × 72) или (96 × 96) могут использоваться для установки измерительных приборов; для других устройств (например, ламп или кнопок) возможно сделать отверстия соответствующего размера в глухих панелях или в глухой двери в соответствии с инструкциями, производителя, по установке конкретного устройства.

Производитель распределительных щитов отвечает за установку компонентов с правильной степенью защиты по IP.

С помощью инструкций, прилагаемых к устройству и технической документации на распределительный щит, убедитесь, что в щите достаточно места для размещения устройства.



## 5. Приемосдаточные испытания

Производитель панелей должен выполнить индивидуальные испытания неразрушающего типа на каждом распределительном щите, проводимые с целью выявления дефектов материала, производственных дефектов или дефектов, вызванных в процессе сборки, и убедиться, что распределительный щит функционирует правильно.

Производитель панелей должен указать, проводилось ли отдельное испытание во время и / или после сборки.

После испытаний убедитесь, что внутри распределительного щита ничего не осталось (инструментов, винтов, болтов, кабелей или соединений, которые могут привести к короткому замыканию).

Кроме того, все части, которые могли быть временно сняты (например, перегородки для секционирования, барьеры панели), должны быть установлены на место.

### Содержание

- 1 Степень защиты корпуса [11.2]
- 2 Воздушные зазоры и длина пути утечки изолятора [11.3]
- 3 Защита от поражения электрическим током и целостность защитных цепей [11.4]
- 4 Интеграция соединительных устройств и компонентов [11.5]
- 5 Внутренние электрические цепи и соединения [11.6]
- 6 Клеммы для внешних проводников [11.7]
- 7 Механическая функциональность (исполнительные элементы, блокировки) [11.8]
- 8 Диэлектрические свойства [11.9]
- 9 Электропроводка, эксплуатационные характеристики и функции [11.10]

[подпункт МЭК 61439-1/2]

### 1 Степень защиты корпуса [11.2]

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
IP корпуса (внешние крышки)	Визуальный осмотр	IP..... МЭК 60529	<input type="checkbox"/>	
IP устройств, установленных на панелях	Использование сертифицированных изделий	Такое же IP или выше, чем IP внешних крышек корпуса	<input type="checkbox"/>	
Проверка мер, предпринятых для достижения степени защиты	Визуальный осмотр	Кабельные вводы, пластины, закрытые и правильно закрепленные	<input type="checkbox"/>	
IP корпуса (внутри)	Визуальный осмотр	IPxxV	<input type="checkbox"/>	

«Контрольный список приемосдаточных испытаний», предложенный АББ, приведен ниже в качестве примера.

#### Информация о проекте

Производитель панелей
Конечный пользователь
Консультант
Подрядчик
Название проекта / предприятие
Ссылка на проект
Дата планового испытания

#### Технические данные

Корпус	System pro E power
Ссылка SLD*	
Ссылка на переднюю компоновку	
Система заземления	<input type="checkbox"/> TT / <input type="checkbox"/> TN-S / <input type="checkbox"/> TN-C / <input type="checkbox"/> IT
Номинальное напряжение (Un)	..... В <input type="checkbox"/> перем. тока / <input type="checkbox"/> пост. тока
Вспомогательное напряжение	..... В <input type="checkbox"/> перем. тока / <input type="checkbox"/> пост. тока
Номинальный ток (In)	..... А
Номинальный ток КЗ (Icw)	..... кА
Номинальная частота	..... Гц
Степень защиты	IP.....

\* Однолинейная электрическая схема

## 5. Приемосдаточные испытания

### 2 Воздушные зазоры и длина пути утечки изолятора [11.3]

#### Полезная информация:

Минимальные воздушные зазоры

$U_{imp} = 8 \text{ кВ} \rightarrow 8 \text{ мм}$

$U_{imp} = 12 \text{ кВ} \rightarrow 14 \text{ мм}$

Минимальная длина пути утечки

$U_i = 1000 \text{ В}$ , группа мат. II  $\rightarrow 14 \text{ мм}$

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Величина воздушного зазора	Визуальный осмотр, штангенциркуль	Все расстояния между частями под напряжением и токопроводящими частями равны или больше, чем ..... мм	<input type="checkbox"/>	
Длина пути утечки	Визуальный осмотр, штангенциркуль	Все расстояния между частями под напряжением и токопроводящими частями равны или больше, чем .....мм	<input type="checkbox"/>	

### 3 Защита от поражения электрическим током и целостность защитных цепей [11.4]

Проверка	Процедура	Критерии	Прибор	Отметьте, Примечание / если Фамилия пройдено проверяющего
Подключение всех неактивных металлических токопроводящих частей к заземлению	Визуальный осмотр	Все части подключены к заземлению		<input type="checkbox"/>
Испытание на непрерывность	Приложить 10 А между открытыми частями панели и внешней РЕ клеммой	Сопротивление измеренное < 0,1 Ом	....	<input type="checkbox"/>
Проверка момента затяжки	Выборочная проверка динамометрическим ключом (или визуальный осмотр отмеченных болтов)	Моменты затяжки соответствуют документации производителя	....	<input type="checkbox"/>
Соединение РЕ / PEN	Визуальный осмотр	Непрерывное соединение защитной цепи		<input type="checkbox"/>
Маркировка РЕ/ PEN	Визуальный осмотр	Полная маркировка защитных проводников РЕ/ PEN		<input type="checkbox"/>

## 4 Интеграция соединительных устройств и компонентов [11.5]

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Соответствие параметрам спецификаций	Визуальный осмотр	Продукты и их идентификация соответствуют спецификации сборки - Напряжение - Ток - Частота - Соединительная / разъединительная способность - Короткое замыкание	<input type="checkbox"/>	
Соответствие документации	Визуальный осмотр	Монтаж изделий соответствует данным, предоставленным оригинальным производителем	<input type="checkbox"/>	
Использование оборудования	Визуальный осмотр	Соответствует схеме подключения	<input type="checkbox"/>	
Компоновка оборудования, расположение	Визуальный осмотр	Компоновка соответствует плану сборки	<input type="checkbox"/>	

## 5 Внутренние электрические цепи и соединения [11.6]

Проверка	Процедура	Критерии	Прибор	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Соответствие сечения шины	Выборочная проверка и визуальный осмотр	В соответствии с данными, предоставленными оригинальным производителем		<input type="checkbox"/>	
Соответствие расстояния между опорами шин	Выборочная проверка и визуальный осмотр	В соответствии с данными, предоставленными оригинальным производителем		<input type="checkbox"/>	
Момент затяжки и маркировка ботов/винтов	Выборочная проверка и визуальный осмотр	Болты затянуты в соответствии с данными, предоставленными оригинальным производителем  Крутящий момент ключ динамометрическим ключом (или визуальный осмотр отмеченных болтов)	Крутящий момент ключ	<input type="checkbox"/>	

## 6 Клеммы для внешних проводников [11.7]

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Идентификация клемм	Визуальный осмотр	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Клеммы выводов	Визуальный осмотр	Соответствие документации производителя - поперечное сечение - зажим - пропускная способность	<input type="checkbox"/>	
Пригодность для медных / алюминиевых соединений	Визуальный осмотр	Адаптировано для медных или алюминиевых кабелей, как было предписано	<input type="checkbox"/>	

## 5. Приемосдаточные испытания

### 7 Механическая функциональность (исполнительные элементы, блокировки) [11.8]

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Внутренняя блокировка/ Работоспособность блокировки	Функциональная проверка и визуальный осмотр	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Внутренние и внешние соединения дверей / приводы переключателей	Функциональная проверка и визуальный осмотр	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Вентиляционная решетка, смонтирована, при необходимости	Визуальный осмотр	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	

### 8 Диэлектрические свойства [11.9]

#### Полезная информация

#### Диэлектрические испытания - стандартные требования МЭК 61439 1 - цепи управления:

- Номинальное напряжение изоляции  $U_i \leq 12$  В -> испытательное напряжение изоляции 250 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с
- Номинальное напряжение изоляции  $12 < U_i \leq 60$  В -> испытательное напряжение изоляции 500 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с
- 

#### Диэлектрические испытания - стандартные требования МЭК 61439 1-2 - силовые цепи

- Номинальное напряжение изоляции  $U_i \leq 60$  В -> испытательное напряжение изоляции 1000 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с
- Номинальное напряжение изоляции  $60 < U_i \leq 300$  В -> испытательное напряжение изоляции 1500 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с
- Номинальное напряжение изоляции  $300 < U_i \leq 690$  В -> испытательное напряжение изоляции 1890 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с
- Номинальное напряжение изоляции  $690 < U_i \leq 800$  В -> испытательное напряжение изоляции 2000 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с
- Номинальное напряжение изоляции  $800 < U_i \leq 1000$  В -> испытательное напряжение изоляции 2200 В перем. тока, мин. продолжительность 1 с

Проверка	Процедура	Критерии	Прибор	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
<b>1 - Испытание изоляции</b>					
N <-> L1-L2-L3-PE	1000 В 50 Гц	Мин. сопротивление 1 МОм ...		<input type="checkbox"/>	
L1 <-> N-L2-L3-PE	1000 В 50 Гц	Мин. сопротивление 1 МОм ...		<input type="checkbox"/>	
L2 <-> N-L1-L3-PE	1000 В 50 Гц	Мин. сопротивление 1 МОм ...		<input type="checkbox"/>	
L3 <-> N-L1-L2-PE	1000 В 50 Гц	Мин. сопротивление 1 МОм ...		<input type="checkbox"/>	
<b>2 – Диэлектрические испытания</b>					
N-L1-L2-L3 <-> PE	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	
N <-> L1-L2-L3-PE	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	
L1 <-> N-L2-L3-PE	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	
L2 <-> N-L1-L3-PE	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	
L3 <-> N-L1-L2-PE	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	
Вспомогательная цепь к главным цепям	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	
Вспомогательная цепь к оболочке/ частям корпуса	Напряжение: .....В Длительность: .....с	Макс. ток 10 мА	...	<input type="checkbox"/>	

## 9 Электропроводка, эксплуатационные характеристики и функции [11.10]

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Цвета кабеля и маркировка главных цепей, РЕ, Нейтраль	Визуальный осмотр	Пример: L1-2-3: красный, желтый, синий Нейтраль: черный РЕ: желто-зеленый	<input type="checkbox"/>	
Проводка / кабели / кабель и тип крепления	Визуальный осмотр	Не проходят по острым углам и краям	<input type="checkbox"/>	
Уставки (например, защитный выключатель двигателя, автоматический выключатель)	Уставка	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Функциональная проверка главной цепи	Функциональная проверка	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Функциональная проверка измерительных инструментов	Функциональная проверка	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Функциональная проверка управляющих устройств	Функциональная проверка	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Функциональная проверка вспомогательных цепей	Функциональная проверка	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Компоновка проводки и оборудования с учетом помех / электромагнитной совместимости (проверка экранированных кабелей, заземления и т. д.)	Визуальный осмотр	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	
Испытание УЗО	Функциональная проверка	Соответствие документации производителя	<input type="checkbox"/>	

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Данные этикетки - Наименование производителя или товарного знака - Обозначение типа или идентификатор - Дата изготовления - Применяемый стандарт МЭК 61439-1/2 - Номинальное напряжение (Un) - Номинальный ток сборки (Ina) - Номинальная частота (fn)	Визуальный осмотр	Завершено со всеми цифрами и значениями	<input type="checkbox"/>	

## 5. Приемосдаточные испытания

Документируется в печатном или электронном виде

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Номинальное рабочее напряжение	Визуальный осмотр	$U_e = \dots \text{В}$ перем. тока	<input type="checkbox"/>	
Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение	Визуальный осмотр	$U_{imp} = \dots \text{кВ}$	<input type="checkbox"/>	
Номинальное напряжение изоляции	Визуальный осмотр	$U_i = \dots \text{В}$	<input type="checkbox"/>	
Номинальный кратковременно допустимый сквозной ток	Визуальный осмотр	$I_{cw} = \dots \text{кА}$	<input type="checkbox"/>	
Пиковое значение короткого замыкания	Визуальный осмотр	$I_{pk} = \dots \text{кА}$	<input type="checkbox"/>	
Коэффициент разновременности (RDF)	Визуальный осмотр	$RDF = \dots$	<input type="checkbox"/>	
План сборки	Визуальный осмотр	В документации	<input type="checkbox"/>	
Проверка проекта	Визуальный осмотр	В документации	<input type="checkbox"/>	
Сборка, инструкция по эксплуатации	Визуальный осмотр	В документации	<input type="checkbox"/>	
Брошюра System pro E power 1STC860056 <a href="#">ССЫЛКА</a>	Визуальный осмотр	В документации	<input type="checkbox"/>	
Ссылка на веб-страницу продукции АВВ <a href="#">ССЫЛКА низковольтное оборудование</a> <a href="#">ССЫЛКА System pro E power</a>	Визуальный осмотр	В документации	<input type="checkbox"/>	

### Финальное испытание

Проверка	Процедура	Критерии	Отметьте, если пройдено	Примечание / Фамилия проверяющего
Чистота места установки	Визуальный осмотр	Без стружки, остатков кабеля, грязи	<input type="checkbox"/>	

## Декларация соответствия

### Сведения о производителе панели

#### Сборка

Название сборки	
Номер проекта	
Корпус	ABB System pro E power
Система заземления	<input type="checkbox"/> TT / <input type="checkbox"/> TN-S / <input type="checkbox"/> TN-C / <input type="checkbox"/> IT
Номинальное напряжение (Un)	..... В <input type="checkbox"/> перем. тока / <input type="checkbox"/> пост. тока
Вспомогательное напряжение	..... В <input type="checkbox"/> перем. тока / <input type="checkbox"/> пост. тока
Номинальный ток (In)	..... А
Номинальный ток КЗ (Icw)	..... кА
Номинальная частота	..... Гц
Степень защиты	IP.....

#### Декларация

Производитель сборки заявляет о соответствии вышеупомянутой панели (панелей) стандартам МЭК 61439-1-2 после завершения необходимых плановых проверок.

#### Выводы по регулярным проверкам

	Пройдены
Степень защиты корпуса - раздел 11.2	<input type="checkbox"/>
Воздушные зазоры и длина пути утечки изолятора - раздел 11.3	<input type="checkbox"/>
Защита от поражения электрическим током и целостность защитных цепей - раздел 11.4	<input type="checkbox"/>
Интеграция соединительных устройств и компонентов - раздел 11.5	<input type="checkbox"/>
Внутренние электрические цепи и соединения - раздел 11.6	<input type="checkbox"/>
Клеммы для внешних проводников - раздел 11.7	<input type="checkbox"/>
Механическая функциональность (элементы приводов, блокировки) - раздел 11.8	<input type="checkbox"/>
Диэлектрические свойства - раздел 11.9	<input type="checkbox"/>
Электропроводка, эксплуатационные характеристики и функции — раздел 11.10	<input type="checkbox"/>
Примечания:	

Подписи	Название	Компания	Подпись	Дата
Испытано (производитель сборки)				
В присутствии (подтверждаю)				

## 6. Данные этикетки и информация о распределительном щите

Производитель распределительных панелей должен маркировать каждую панель несмывающейся этикеткой в общедоступном месте, где она видна и разборчиво читается во время установки и эксплуатации.

За содержимое этикетки и за соответствие этикетки стандарту (согласно пункту 10.2.7) несет ответственность производитель панели.

На этикетке должны быть приведены следующие сведения:

- название производителя панели или торговая марка;
- идентификационный номер распределительного щита (что позволяет получить дополнительную информацию у производителя панели)
- дата изготовления
- стандарт изделия: МЭК 61439-2 для System pro E power
- знак CE (для поставок в пределах Европейского Союза)

Техническая документация на распределительный щит содержит следующую информацию:

- транспортировка
- установка
- ввод в эксплуатацию
- обслуживание распределительного щита.

<b>Name of the switchboard manufacturer</b>	<input type="text"/>
<b>Identification No.</b>	<input type="text"/>
<b>Manufacture date</b>	<input type="text"/>
<b>IEC61439-2</b>	<input type="text"/>
<b>Rated voltage (Un)</b>	<input type="text"/>
<b>Rated current (InA)</b>	<input type="text"/>
<b>Rated frequency (fn)</b>	<input type="text"/>

## 7. Условия проведения монтажных работ

System pro E power классифицируется как распределительный щит для внутренней установки. Это означает, что шкафы не могут быть установлены на открытом воздухе, даже если они расположены под укрытием. Условия монтажа и характеристики окружающей среды:

Условия проведения монтажных работ	Внутри помещения на полу
Климатические условия (t°/Отн. вл., %)	постоянно 23 °C/83%; 40 °C/93% временно 23°C/98%; 40 °C/98%
Пределы температуры окружающей среды	при эксплуатации: нормальные условия от -5 до +40 °C (раздел 7.1 стандарта МЭК 61439-1-2) при хранении: от -25 до +55 °C
Уровень загрязнения (места установки)	Промышленный: 3
Высота	≤ 2000 м

Месторасположение, в котором может устанавливаться распределительный щит, должно обеспечивать удобный доступ как к распределительному устройству / устройству управления, так и к частям, требующим технического обслуживания.

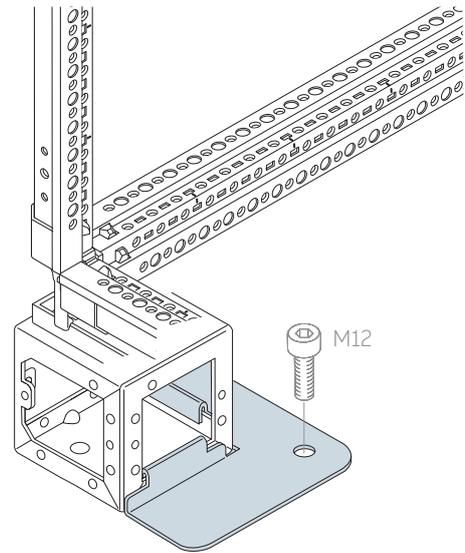
Что касается внешних размеров распределительного щита, желательно убедиться, что ничто не мешает дверям (в том числе задней двери, если таковая имеется), поворотным рамам и панелям полностью открыться, особенно если распределительный щит установлен в зоне движения. Место установки должно позволять присутствующему персоналу без труда добраться до аварийных выходов.

System pro E power должен быть установлен таким образом чтобы сохранялось расстояние минимум 600 мм:

- между стеной и задней частью распределительного щита (без задней двери)
- от боковой стенки распределительного щита
- между потолком и крышей распределительного щита

ного щита

Установите распределительный щит на полу на ровном основании (неровности менее 2 мм), которое должно быть как можно более гладким.



Закрепите распределительный щит на полу с помощью болтов M12 класса 8.8.

Ознакомьтесь с технической документацией распределительного щита для получения дополнительной информации по:

- установке
- вводу в эксплуатацию
- техническому обслуживанию

### Полезные ссылки:

[Веб-страница System pro E power](#)

[Веб-страница Низковольтные автоматические выключатели](#)