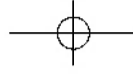


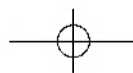
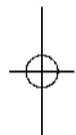
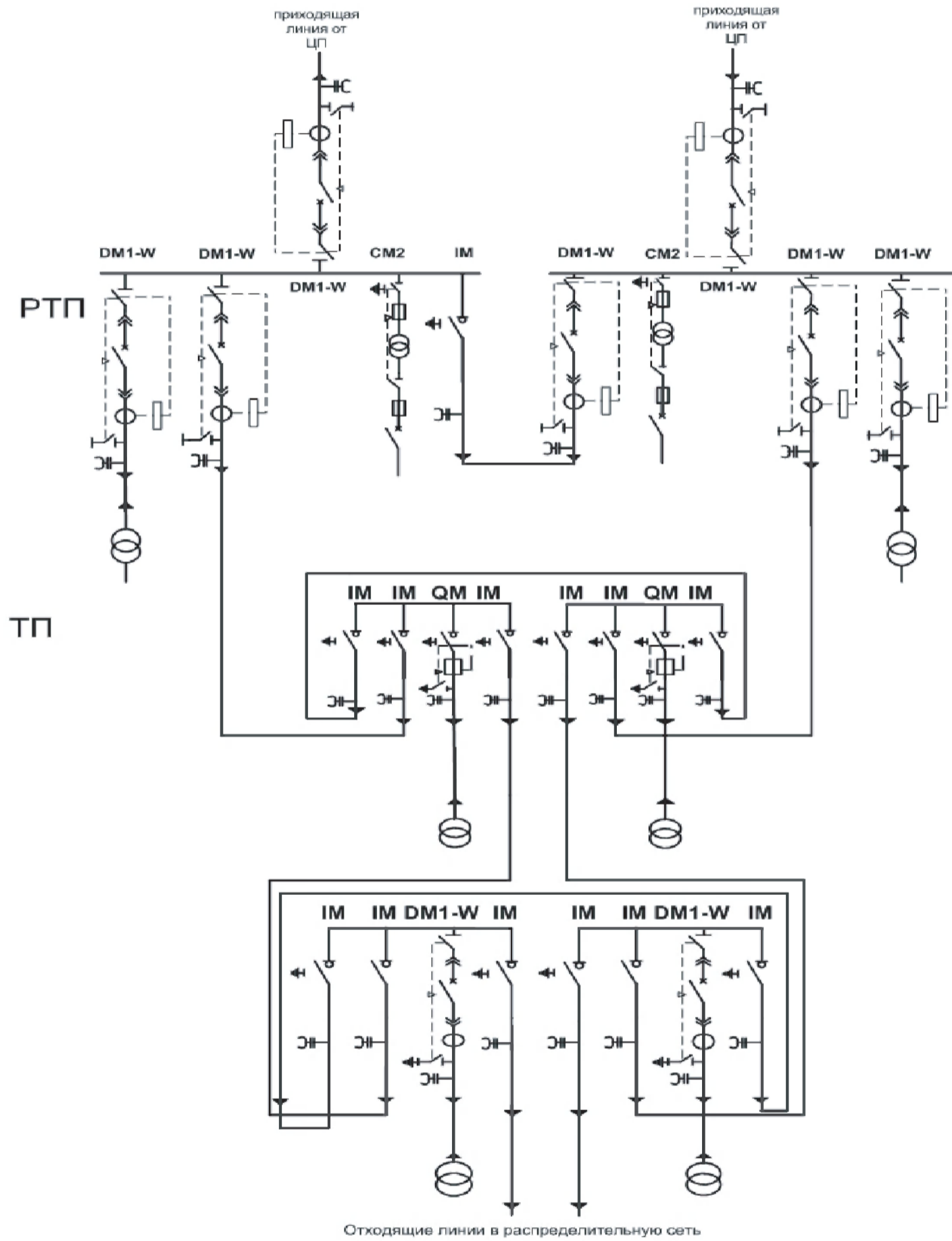
## Серия SM6

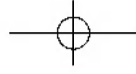
### Содержание

	стр.
<b>Область применения</b>	
■ построение схем подстанций на ячейках SM6	2
■ построение схемы подстанции с делением на части энергопоставляющей организации и потребителя	3
<b>Общие сведения</b>	
■ введение, стандарты, обозначения	4
■ характеристики	5
<b>Описание функций</b>	
■ ячейки с выключателями нагрузки	6
■ защита	7
■ измерения	8–9
<b>Три отсека ячейки 10–11</b>	
<b>Описание</b>	
■ ячейки выключателей	12
■ ячейки контакторов	13
■ отсеки	14–15
■ выключатель нагрузки (разъединитель) и заземляющий разъединитель	16
■ выключатель SF1 или Fluarc SFset	17
■ контактор Rollarc 400 или 400D	18
■ Описание устройств релейной защиты, автоматики, контроля и диагностики	19
<b>Выбор ячейки</b>	
■ подключение к сети	20
■ защита	22–26
■ измерения	27–28
■ ячейки для подстанций абонентов	29–33
<b>Приводы</b>	34–37
<b>Дополнительные устройства</b>	38
<b>Измерительные трансформаторы</b>	
■ трансформаторы тока	39–40
■ трансформаторы напряжения	41
<b>Плавкие предохранители</b>	42–43
<b>Блокировки</b>	44–45
<b>Подключение кабелей</b>	46–48
<b>Монтаж</b>	49–50
<b>Примеры компоновки</b>	51
<b>Опросный лист</b>	52–53
<b>Для заметок</b>	54–56



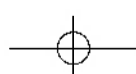
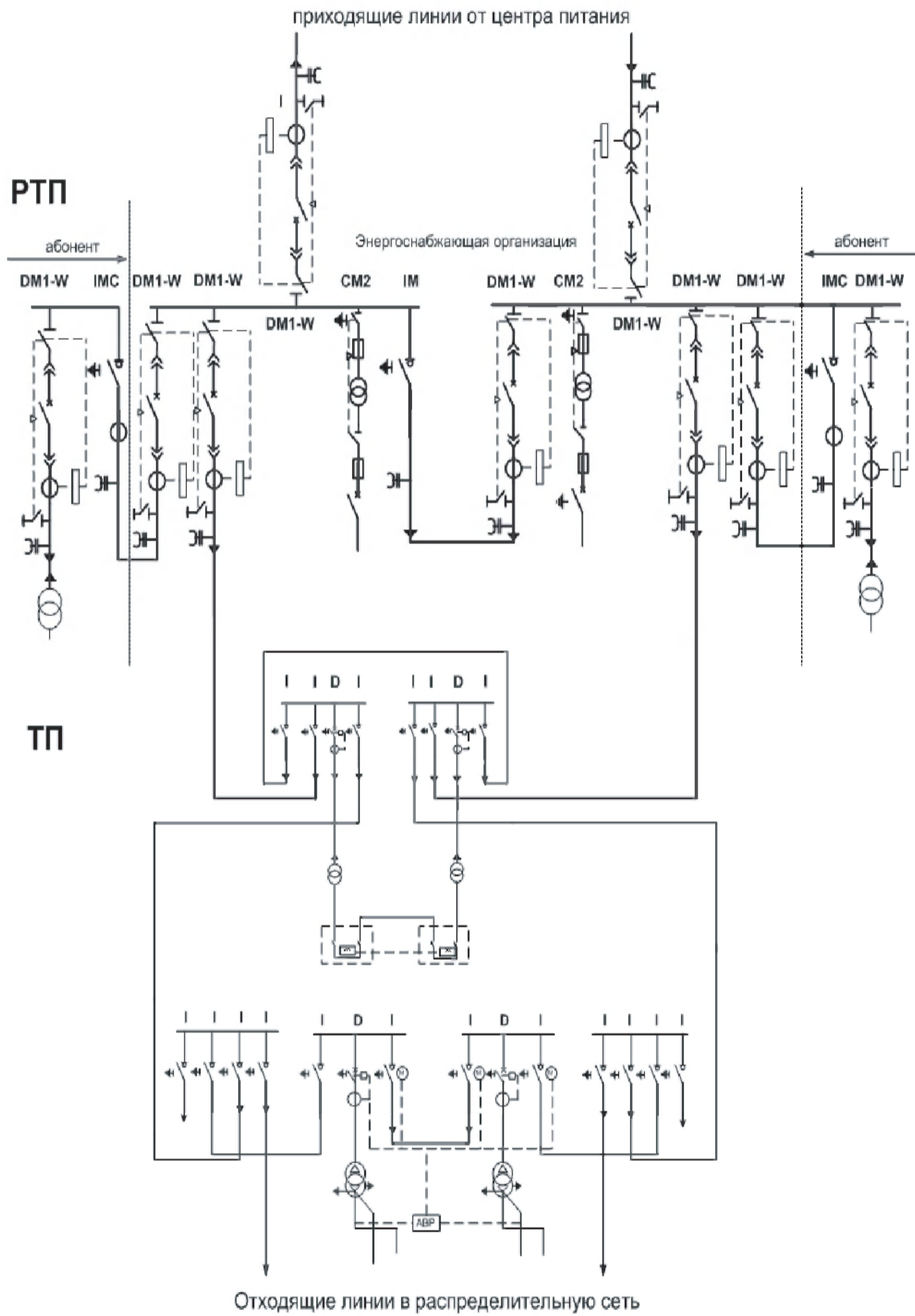
## Серия SM6 Построение схем подстанций на ячейках SM6





## Серия SM6

### Построение схемы подстанции с делением на часть энергоснабжающей организации и потребителя



## Серия SM6

### Общие сведения



#### Введение

SM6 – серия модульных ячеек в металлических корпусах с воздушной изоляцией и стационарными (выкатными) элегазовыми коммутационными аппаратами, а именно:

- выключателями нагрузки;
- выключателями Fluarc типа SF1 или SFset;
- контакторами Rollarc 400 или 400D;
- разъединителями.

Ячейки SM6 устанавливаются на стороне высокого напряжения в РП и РТП 6, 10 кВ, принадлежащих энергоснабжающей организации и (или) частной компании (подстанция абонента).

В дополнение к своим техническим характеристикам ячейки серии SM6 удовлетворяют всем требованиям безопасности персонала и оборудования, просты и удобны в монтаже и эксплуатации. Расчетный срок службы ячеек – не менее 30 лет.

Ячейки SM6 предназначены для внутренней установки (IP2XC). Они компактны и имеют следующие размеры в базовой комплектации:

- ширина – от 375 до 750 мм;
- высота – 1600 мм (2050 мм с доп. релейным отсеком);
- глубина – 840 мм, что обеспечивает возможность их размещения в небольших помещениях или подстанциях, полностью собранных на заводе. Подключение кабелей осуществляется спереди. Все органы управления расположены на передней панели, что упрощает эксплуатацию – ячейка одностороннего обслуживания. Ячейки могут быть укомплектованы рядом дополнительных устройств (реле, трансформаторы тока нулевой последовательности, измерительные трансформаторы и т.д.).

#### Стандарты

Ячейки серии SM6 удовлетворяют следующим рекомендациям, нормативным требованиям, и спецификациям:

- стандарт ГОСТ: 12.2.007.4–75, ГОСТ 14693–90; 12.2.007.0–75, 14693–90;
- рекомендации: МЭК 298, 265, 129, 694, 420, 56;
- стандарты UTE: NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160;
- спецификации ЭДФ: HN 64-S-41, 64-S-43.

#### Обозначения

Ячейки серии SM6 обозначаются кодом, состоящим из следующих элементов:

- обозначение функции, то есть код применяемой электросхемы: IM – QM – DM1 – CM – DM;
- номинальный ток: 400 – 630 – 1250 А;
- номинальное напряжение: 7,2 – 12 – 17,5 – 24 кВ;
- максимальное значение тока термической стойкости при допустимой кратковременной перегрузке: 12,5 – 16 – 20 – 25 кА/1 с.

##### Пример

В обозначении ячейки **IM 400 - 12,5:**

- **IM** указывает, что речь идет о вводной или ячейке отходящей линии;
- **400** означает величину номинального тока – 400 А;
- **24** означает величину максимального рабочего напряжения – 24 кВ;
- **12,5** означает максимальную величину тока короткого замыкания – 12,5 кА / 1 с.



Примечание: для использования ячеек КРУ MCset 1–2–3 по нормам ГОСТ–Р, номинальное рабочее напряжение и уровень изоляции следует принимать в соответствии с нижеприведенной таблицей:

Номинальное рабочее напряжение (кВ)				
	6	10	15	20
<b>Уровень изоляции</b>				
Испытание напряжением промышленной частоты 50 Гц/1 мин (кВ; действ.)	32	42	55	65
Испытание импульсным напряжением 1,2/50 мкс (кВ; мн.)	60	75	95	125
<b>Отключающая способность</b>				
трансформатор без нагрузки (А)	16			
кабели без нагрузки (А)	25			
<b>Ток термической стойкости</b> (кА / 1 с)	<b>25</b>	<b>630, 1250 А</b>		
	<b>20</b>	<b>630, 1250 А</b>		
	<b>16</b>	<b>630, 1250 А</b>		
	<b>12,5</b>	<b>400, 630, 1250 А</b>		

Ток включения превышает в 2,5 раза ток термической стойкости.

\* 60 кВ мн. для ячейки CRM.

### Основные характеристики

#### Максимальный ток отключения

Ном. напряжение (кВ)	7,2	12	17,5	24
<b>Ячейки</b>				
<b>IM, IMC, IMB, NSM-кабели, NSM-шины</b>	630 А			
<b>QM, QMC, QMB</b>	25 кА	8 кА		20 кА
<b>CRM</b>	10 кА	8 кА		
<b>CRM с предохранителями</b>	25 кА	12,5 кА		
<b>DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z</b>	25 кА	20 кА		
<b>DM2</b>	20 кА			16 кА

#### Коммутационный и механический ресурс

Ячейки	Механический ресурс	Коммутационный ресурс
<b>IM, IMC, IMB</b>	МЭК 265 1000 операций	МЭК 265 100 операций при $I_n, \cos \varphi = 0,7$
<b>QM*, QMC*, QMB*, NSM-кабели, NSM-шины</b>	МЭК 56 300 000 операций	МЭК 56 100 000 операций при 320 А 300 000 операций при 250 А
<b>DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM2</b>	МЭК 56 10 000 операций	МЭК 56 40 операций при 12,5 кА 10 000 операций при $I_n, \cos \varphi = 0,7$

\* в соответствии с МЭК 420, три отключения при  $\cos \varphi = 0,2$

- 1730 А / 12 кВ;
- 1400 А / 24 кВ.

#### Электромагнитная совместимость:

- реле: допустимое напряжение 4 кВ, в соответствии с рекомендацией МЭК 801.4,
- отсеки:
  - электрические поля:
    - коэффициент 40 дБ на частоте 100 МГц;
    - коэффициент 20 дБ на частоте 200 МГц;
  - магнитное поле: коэффициент затухания 20 дБ на частоте ниже 30 МГц.

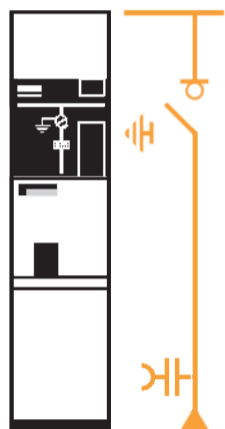
#### Температура:

- хранение: от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ ;
- эксплуатация: от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;
- относительно других интервалов температур – обращайтесь за информацией в «Шнейдер Электрик».

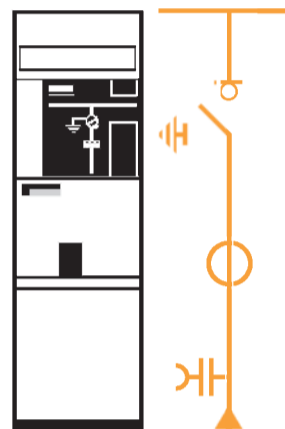


## Серия SM6 Описание функций

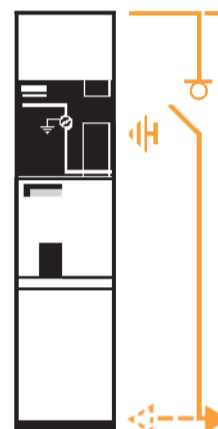
### Ячейки с выключателями нагрузки



Вводная или ячейка отходящей линии  
**IM** (375 или 500 мм)



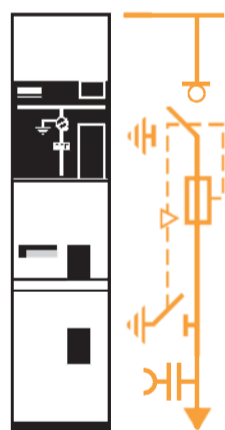
Вводная или ячейка отходящей линии  
**IMC** (500 мм)



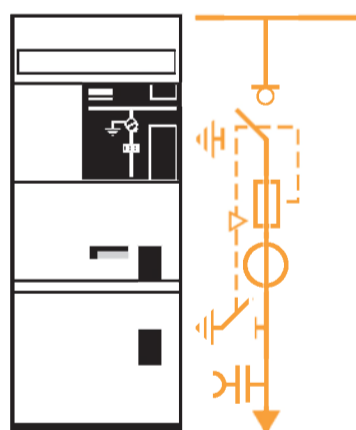
Ячейка с шинным выводом  
направо или налево  
**IMB** (375 мм)

Стр.

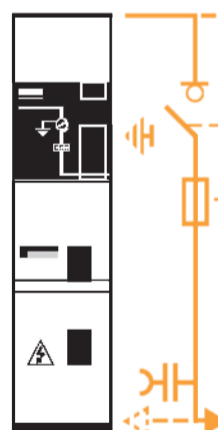
20



Ячейка с комбинацией «выключатель  
нагрузки-плавкий предохранитель»  
**QIM** (375 или 500 мм)

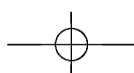


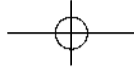
Ячейка с комбинацией «выключатель  
нагрузки-плавкий предохранитель» с  
трансформатором тока  
**QIMC** (625 мм)



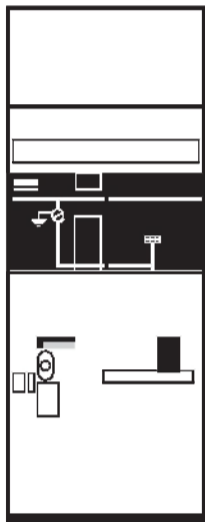
Ячейка с комбинацией  
«выключатель нагрузки-  
плавкий предохранитель»  
с правым или левым  
шинным выводом  
**QIMB** (375 мм)

22

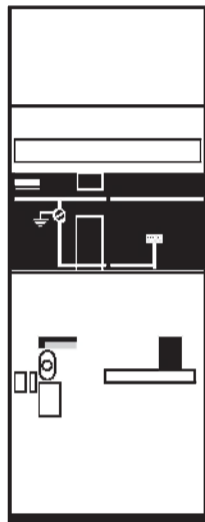




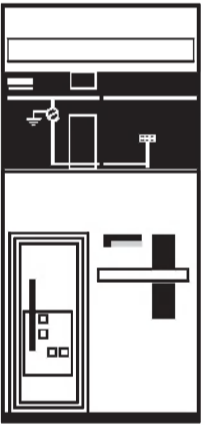
**Защита** (продолжение)



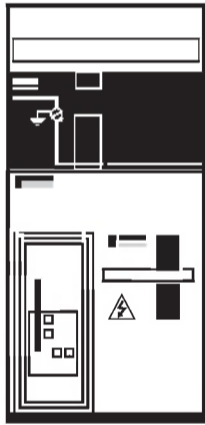
Ячейка контактора CRM (750 мм)



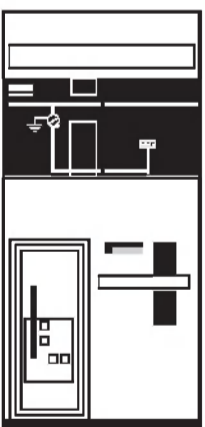
Ячейка контактора и плавких предохранителей CRM (750 мм)



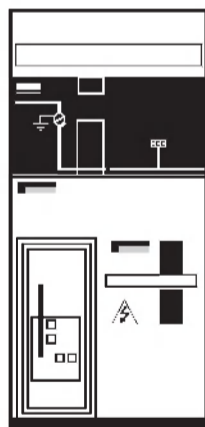
Ячейка выключателя DM1-A (750 мм)



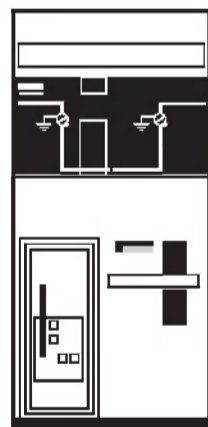
Ячейка выключателя отходящей линии направо или налево DM1-D (750 мм)



Ячейка выкатного выключателя DM1-W (750 мм)



Ячейка выкатного выключателя отходящей линии направо DM1-Z (750 мм)



Ячейка выкатного выключателя с двумя разъединителями и отходящей линией направо или налево DM2 (750 мм)

Стр.

23

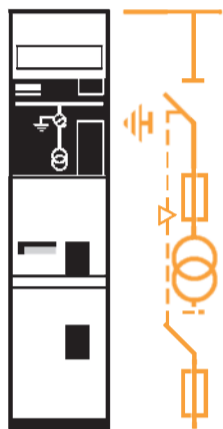
24

25-26

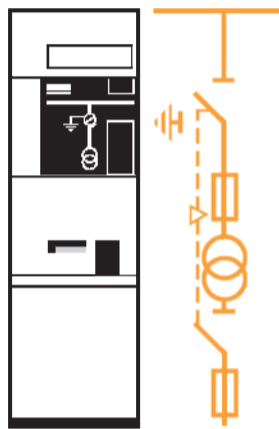


## Серия SM6 Описание функций (продолжение)

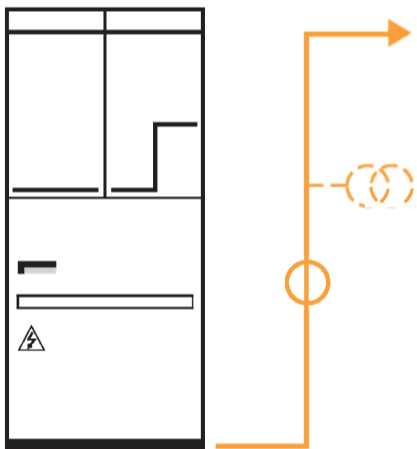
### Измерения



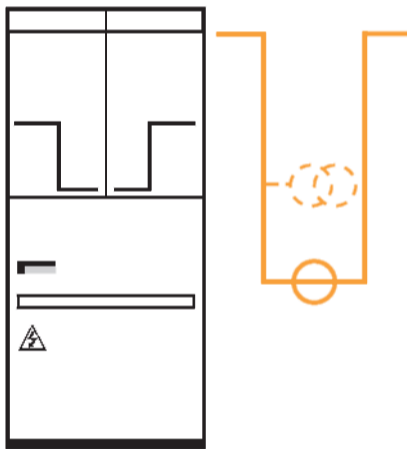
Ячейка трансформатора напряжения для сетей с заземленной нейтралью **SM** (375 мм)



Ячейка трансформатора напряжения для сетей с изолированной нейтралью **SM2** (500 мм)



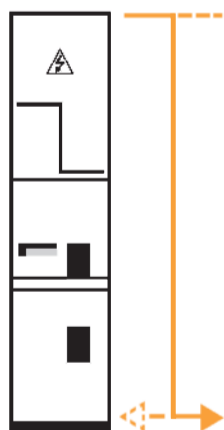
Измерительная ячейка с трансформатором тока и/или напряжения с отходящей линией направо **GBC-A** (750 мм)



Измерительная ячейка с трансформатором тока и/или напряжения с отходящей линией налево **GBC-B** (750 мм)



Разделительная ячейка (соединение шин) **GIM** (125 мм)



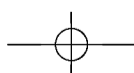
Соединительная ячейка с отходящей линией направо или налево **GBM** (375 мм)

Стр.

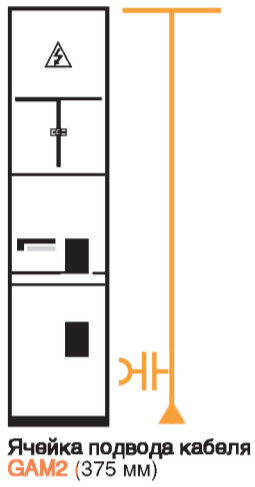
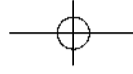
27

28

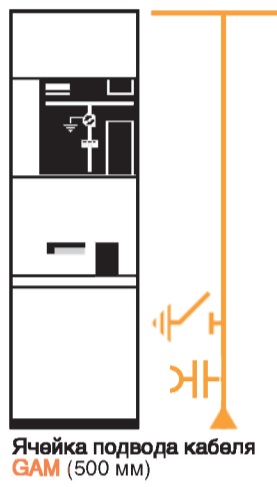
29



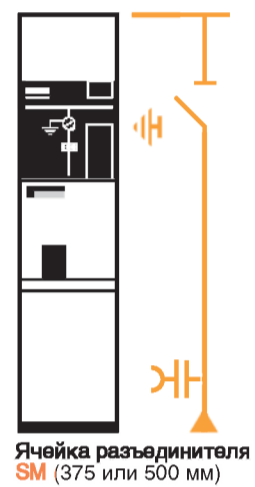




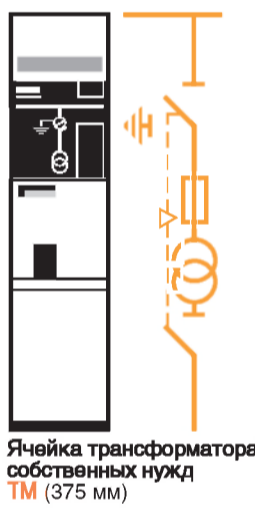
Ячейка подвода кабеля  
**GAM2** (375 мм)



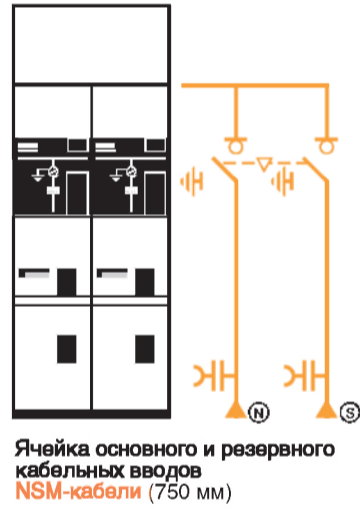
Ячейка подвода кабеля  
**GAM** (500 мм)



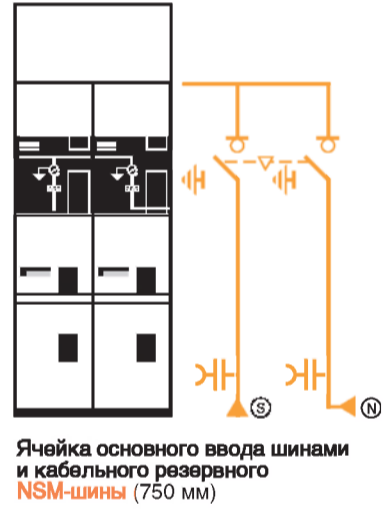
Ячейка разъединителя  
**SM** (375 или 500 мм)



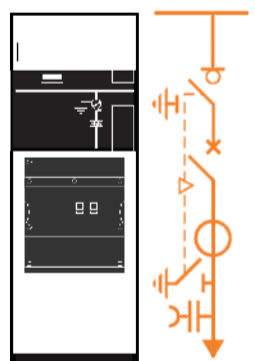
Ячейка трансформатора  
собственных нужд  
**TM** (375 мм)



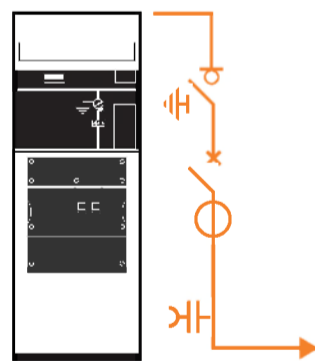
Ячейка основного и резервного  
кабельных вводов  
**NSM-кабели** (750 мм)



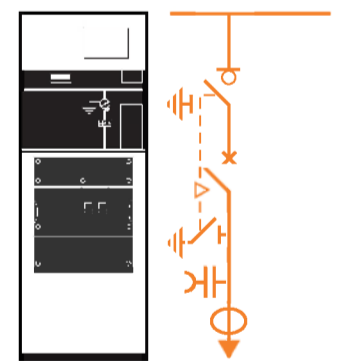
Ячейка основного ввода шинами  
и кабельного резервного  
**NSM-шины** (750 мм)



Ячейка выключателя с  
одним разъединителем  
**DMV-A** (625 мм)



Ячейка выключателя с одним  
разъединителем с отходящей линией  
направо  
**DMV-D** (625 мм)



Ячейка выключателя с автономной  
защитой на базе реле VIP  
**DMV-S** (625 мм)

Стр.

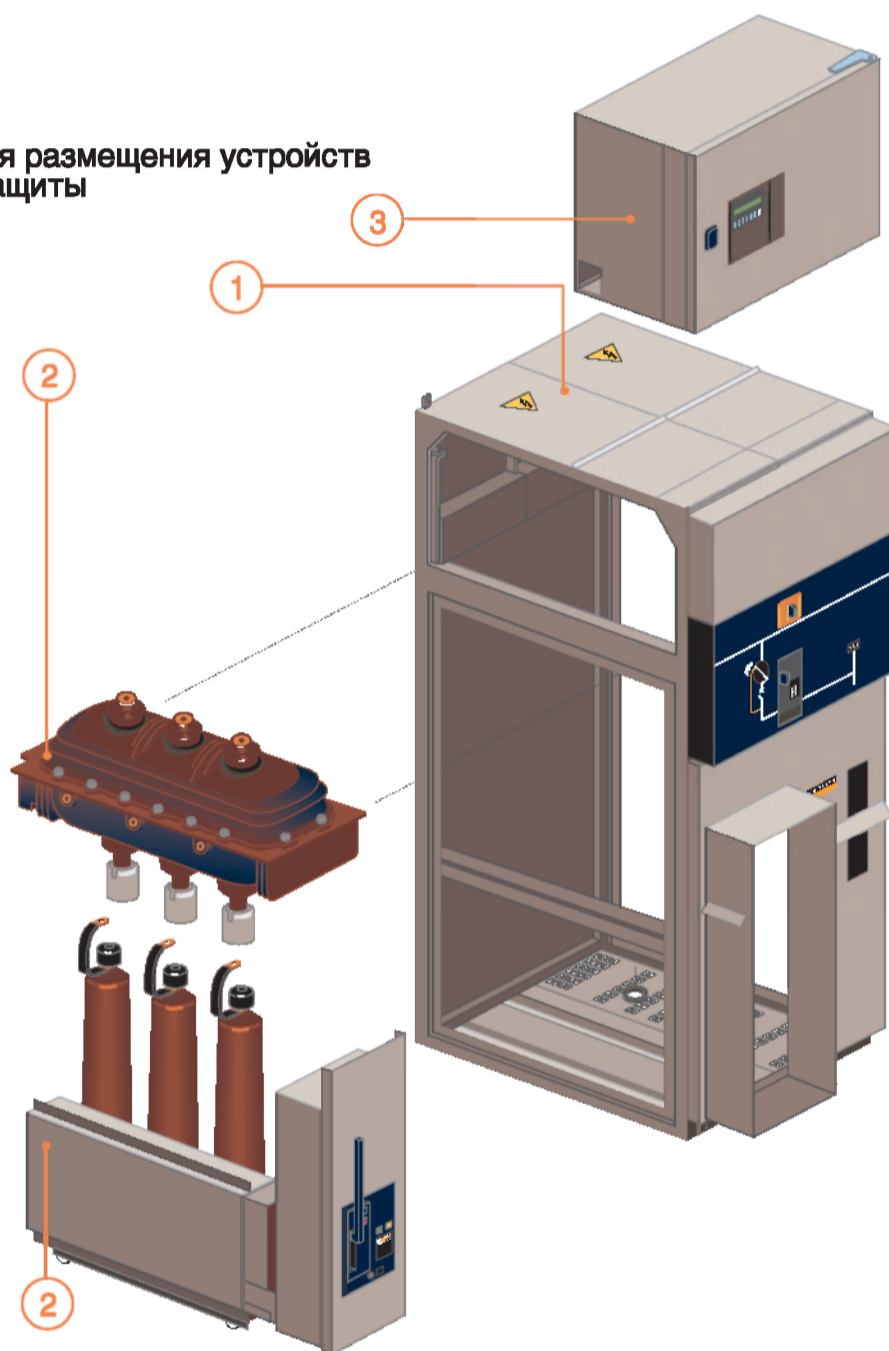
30–31

31–32

33

## Серия SM6 Три отсека ячейки

- ① Ячейка
- ② Коммутационный аппарат
- ③ Дополнительный отсек для размещения устройств управления, контроля и защиты

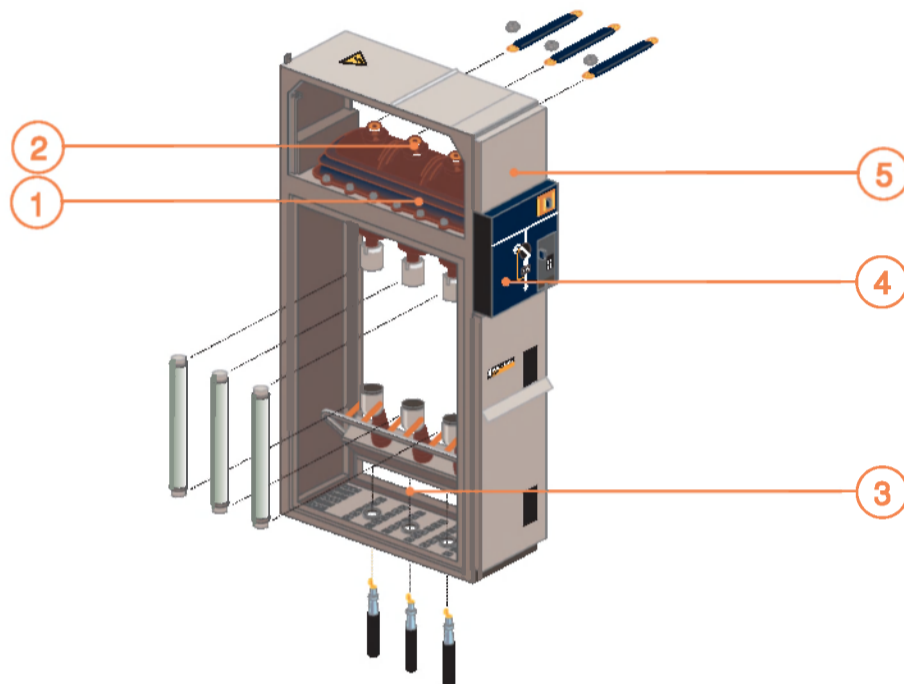


## Серия SM6

### Описание

### Ячейки, полностью собранные на заводе

#### Ячейки выключателей нагрузки



#### 5 отсеков:

① **коммутационный аппарат:** трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, заполненном элегазом, удовлетворяет требованиям «сосуда под давлением, запаянного на весь срок службы».

② **сборные шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, обеспечивают возможность дальнейшего расширения КРУ.

③ **кабельный отсек:** доступ в отсек возможен с передней стороны ячейки, подключение кабелей осуществляется к нижним контактам выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя (ячейки IM) или к нижним контактам предохранителей (ячейки QM). Этот отсек оборудован линейным заземляющим разъединителем. В отсеке расположены также плавкие предохранители, выполняющие функции защиты распределительного трансформатора (ячейки QM).

④ **механизм привода:** приводит в действие выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель, а также включает соответствующую индикацию (гарантированный разрыв). Привод может быть моторизован (по дополнительному заказу).

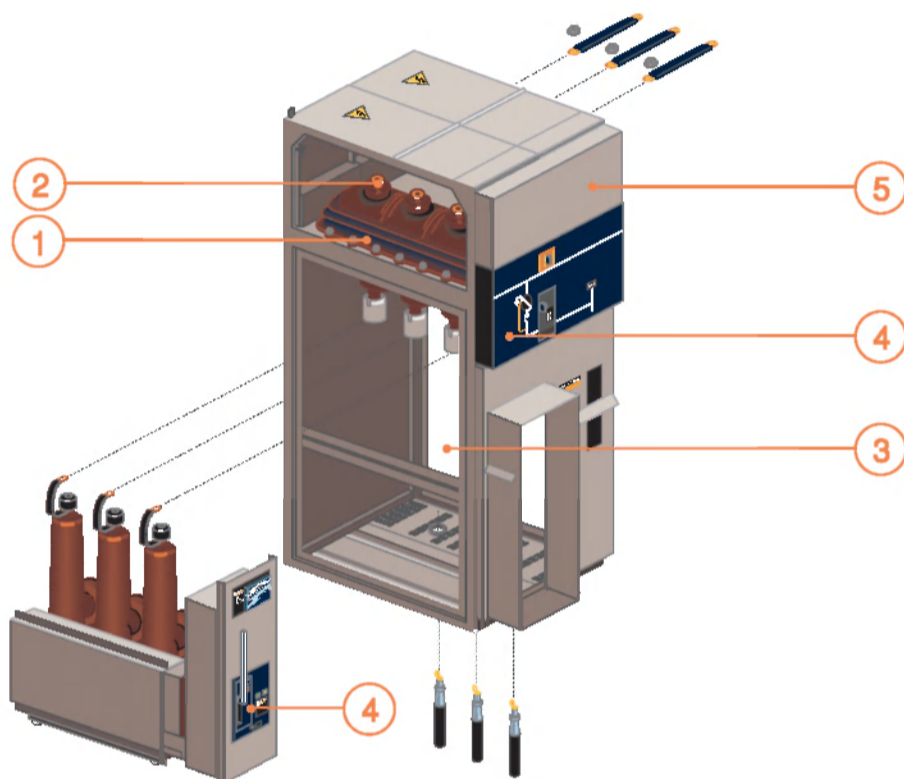
⑤ **отсек релейной защиты и цепей вторичной коммутации:** в отсеке расположены клеммник (при моторизованном приводе), предохранители или автоматические выключатели низкого напряжения и компактные реле. В случае необходимости большего пространства на ячейке может быть установлен дополнительный отсек.

## Серия SM6

### Описание

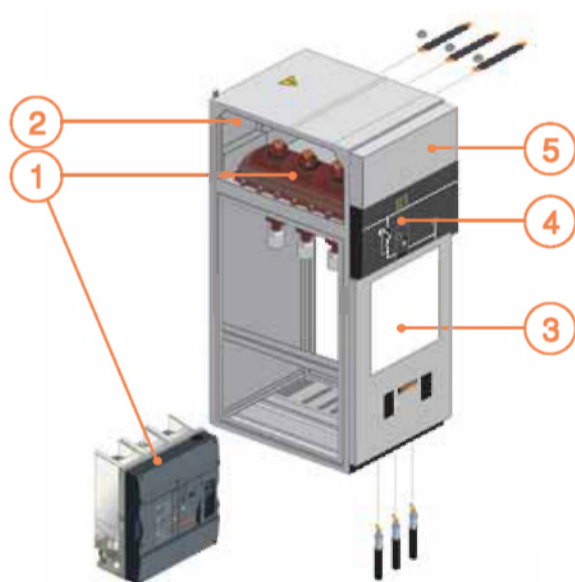
### Ячейки, полностью собранные на заводе

#### Ячейки выключателей



#### 5 отсеков:

- ① **коммутационный аппарат:** трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, заполненном элегазом, удовлетворяет требованиям «сосуда под давлением, запаянного на весь срок службы».
- ② **сборные шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, обеспечивают возможность дальнейшего расширения КРУ и присоединения к установленным ячейкам.
- ③ **кабельный отсек и отсек выключателя:** доступ в отсек осуществляется с передней стороны ячейки, присоединение кабеля к нижним контактам выключателя снизу. При необходимости могут быть установлены трансформаторы тока и напряжения. Использованы два типа выключателей серии Fluarc:  
 ■ SF1: имеет встроенное электронное реле и стандартные датчики (с питанием от дополнительного источника или без него).  
 ■ SFset: с автономным устройством, оборудованным электронной системой защиты и специальными датчиками (не требующими дополнительного источника питания);
- ④ **механизм привода:** приводит в действие разъединитель, заземляющий разъединитель и выключатель, а также включает соответствующую индикацию. Привод может быть моторизован (по дополнительному заказу).
- ⑤ **отсек релейной защиты и цепей вторичной коммутации:** в отсеке устанавливаются компактные релейные устройства Seram и испытательные разъемы. Отсек позволяет установить только минимальный набор аппаратуры. Для стандартного исполнения ячейки РУ в России устанавливается, дополнительный отсек управления, контроля и защиты.

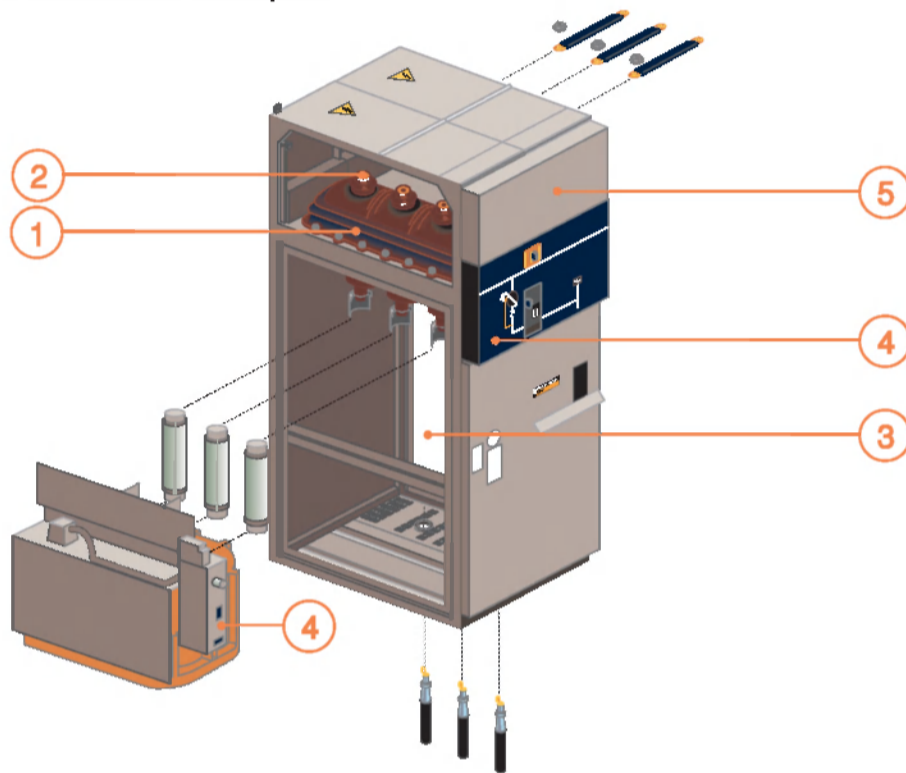


#### 5 отсеков:

- ① **коммутационный аппарат:** трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, заполненном элегазом, удовлетворяет требованиям «сосуда под давлением, запаянного на весь срок службы».
- ② **сборные шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, обеспечивают возможность дальнейшего расширения КРУ и присоединения к установленным ячейкам.
- ③ **кабельный отсек и отсек выключателя:** доступ в отсек осуществляется с передней стороны ячейки, присоединение кабеля к нижним контактам выключателя снизу. При необходимости могут быть установлены трансформаторы тока и напряжения. Использован выключатель серии Evolis.
- ④ **механизм привода:** приводит в действие разъединитель, заземляющий разъединитель и выключатель, а также включает соответствующую индикацию. Привод может быть моторизован (по дополнительному заказу).
- ⑤ **отсек релейной защиты и цепей вторичной коммутации:** в отсеке устанавливаются компактные релейные устройства Seram и испытательные разъемы. Отсек позволяет установить только минимальный набор аппаратуры. Для стандартного исполнения ячейки РУ в России устанавливается, дополнительный отсек управления, контроля и защиты.



## Ячейки контакторов



### 5 отсеков:

- ① **коммутационный аппарат:** трехпозиционный аппарат разъединителя и заземляющего разъединителя в одном корпусе, заполненном элегазом, удовлетворяет требованиям «сосуда под давлением, запаянного на весь срок службы».
- ② **сборные шины:** расположены в одной горизонтальной плоскости, обеспечивают возможность дальнейшего расширения КРУ и присоединения к установленным ячейкам.
- ③ **кабельный отсек и отсек контактора:** доступ в отсек осуществляется с передней стороны ячейки. В этом отсеке установлен также линейный заземляющий разъединитель и при необходимости могут быть установлены трансформаторы тока и напряжения. Контактор Rollarc может быть оборудован предохранителями. Могут быть использованы два типа: ■ Rollarc 400 с магнитным держателем; ■ Rollarc 400D с механическим фиксирующим устройством.
- ④ **механизм привода:** приводит в действие разъединитель, заземляющий разъединитель и контактор 400 или 400D, а также включает соответствующую индикацию. Привод может быть моторизован (по дополнительному заказу).
- ⑤ **отсек релейной защиты и цепей вторичной коммутации:** в отсеке расположены компактные релейные устройства и испытательные разъемы. В базовой комплектации на ячейке устанавливается дополнительный отсек.

### Безопасность эксплуатации выключателей нагрузки, выключателей и контакторов

Полная безопасность эксплуатации для всей серии продукции SM6 гарантируется благодаря конструкции ячеек, простоте коммутационных операций и системе функциональных

блокировок.

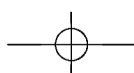
#### Простота эксплуатации

- привод размещен в одном отсеке;
- операции ручного управления не требуют значительных усилий;
- операции включения–отключения производятся с помощью рычага, кнопок и расцепителей (вспомогательные устройства);
- гарантированное положение разъединителя (разъединителей) и выключателя нагрузки отражается на мнемонической диаграмме;
- наличие напряжения на кабелях определяется по неоновым лампам стационарных указателей напряжения, подключенных к емкостным делителям

напряжения.

#### Индикация гарантированного разрыва

Индикатор гарантированного положения подвижных контактов, установленный непосредственно на валу привода, указывает действительное положение подвижных контактов благодаря непосредственной надежной механической связи. Положение контрольных окон на передней панели ячейки может меняться в зависимости от планируемых в дальнейшем изменений в спецификациях и стандартах.



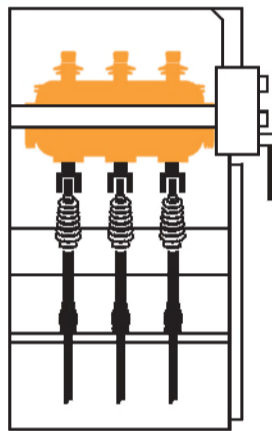
## Серия SM6

### Описание (продолжение)

### Отсеки

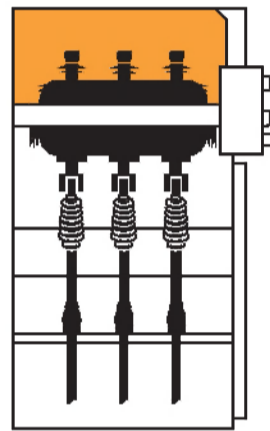
Ячейки состоят из пяти отсеков, разделенных металлическими или изоляционными перегородками.

#### Отсек коммутационного аппарата (выключатель нагрузки и/или разъединитель)

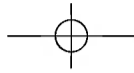


В этом отсеке расположен трехпозиционный аппарат выключателя нагрузки (разъединителя) и заземляющего разъединителя, находящихся в одном корпусе, заполненном элегазом и «запаянном на весь срок службы». Этот аппарат отделяет отсек сборных шин от кабельного отсека.

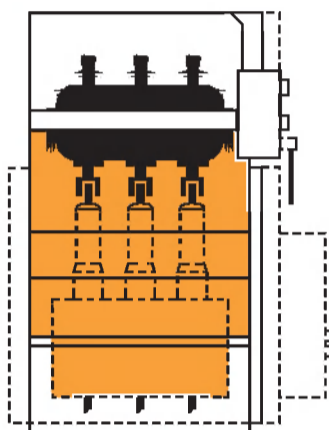
#### Отсек сборных шин



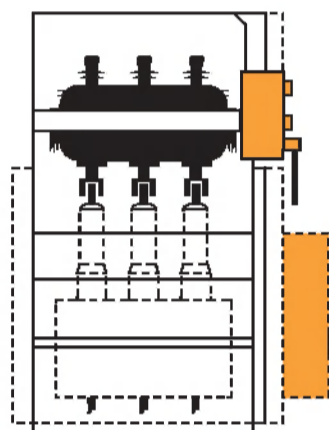
Три изолированных шины установлены параллельно. Присоединение осуществляется к верхним контактным площадкам трехпозиционного аппарата с использованием распределителя поля и с помощью невыпадающего винта. Номинальный ток 400 – 600 – 1250 А.



### Кабельный отсек и отсек коммутационного аппарата (выключателя)



### Отсек привода



Кабели подсоединяются к контактным площадкам трехпозиционного аппарата выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя, или к нижнему держателю предохранителей, или к нижним контактным площадкам выключателя. Кабели могут иметь либо:

- простые концевые муфты для одно- или трехфазных кабелей с пластмассовой изоляцией\*;
- термоусаживающиеся муфты для кабелей с пластмассовой изоляцией или с бумажной изоляцией\*.

Максимально допустимое сечение кабелей составляет:

- 630 мм<sup>2</sup> для вводных ячеек или ячеек отходящих линий с номинальным током 1250 А;

- 240 мм<sup>2</sup> для вводных ячеек или ячеек отходящих линий с номинальным током 400–630 А;

- 95 мм<sup>2</sup> для ячеек защиты трансформаторов на плавких предохранителях.

Для обеспечения доступа в ячейку, заземляющий разъединитель должен быть предварительно включен. Уменьшенная глубина ячеек облегчает подсоединение всех фаз. Болт, расположенный в распределителе поля, позволяет смонтировать и закреплять кабель одной рукой.

Этот отсек содержит привод:

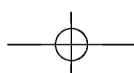
- выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя;
- разъединителя(ей);
- выключателя;
- контактора,

а также стационарные указатели напряжения.

Доступ в отсек привода выключателя нагрузки, заземляющего разъединителя и разъединителя (разъединителей) может осуществляться при наличии напряжения на кабелях и шинах без отключения подстанции.

Это позволяет легко производить установку навесных и встроенных замков и стандартного дополнительного оборудования низкого напряжения (дополнительных контактов, устройств отключения, мотора и т.д.).

\* проконсультируйтесь в «Шнейдер Электрик».



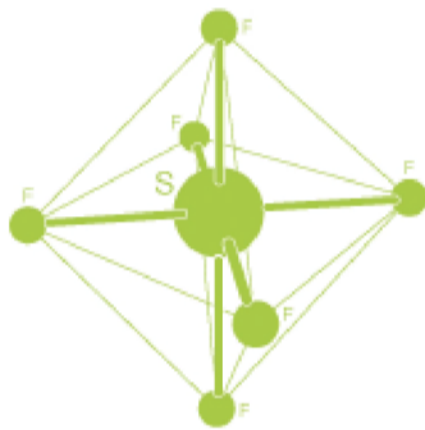


## Серия SM6

### Описание (продолжение)

## Коммутационные аппараты

**Элегаз широко используется в коммутационной технике**



В выключателях нагрузки, заземляющих разъединителях и выключателях серии SF в качестве дугогасящей и изоляционной среды используется элегаз. Рабочие части находятся в изолированном корпусе в соответствии с требованиями МЭК 56 / Приложение EE (редакция 1987 года), предъявляемыми «к герметичным системам, запаянным на весь срок службы».

Устройства серии SM6 характеризуются следующими показателями:

- большой срок службы;
- минимальное обслуживание;
- высокие электрические показатели;
- очень низкий уровень перенапряжений;
- безопасность эксплуатации.

### Выключатель нагрузки (разъединитель) и заземляющий разъединитель

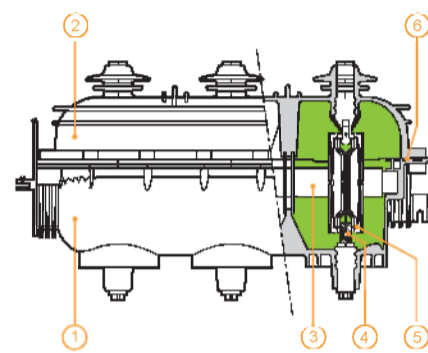
Три поворотных контакта помещены в корпус, заполненный элегазом с избыточным давлением 0,4 атм. Такая система обеспечивает максимальную надежность эксплуатации:

■ **герметичность**  
Корпус, заполненный элегазом, отвечает требованиям, предъявляемым к «сосудам под давлением, запаянным на весь срок службы»; герметичность всегда проверяется на заводе-изготовителе.

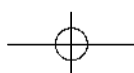
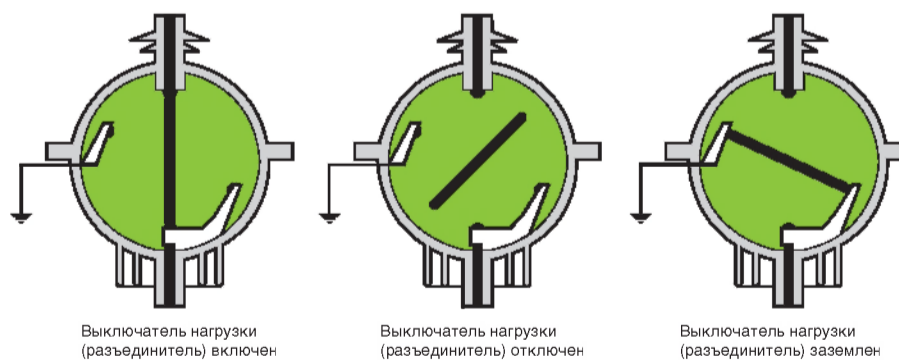
■ **безопасность эксплуатации**  
Коммутационный аппарат может находиться в **одном из трех положений** – «включен», «отключен» или «заземлен», представляя собой естественную систему блокировок, которая исключает возможность некорректной эксплуатации. Вращение подвижного контакта осуществляется от быстродействующего механизма, который работает независимо от оператора.

Устройство объединяет в себе функции отключения и разъединения. Заземляющий разъединитель, помещенный в элегаз, обладает, в соответствии с нормативными требованиями, стойкостью к включению на короткое замыкание. В случае недопустимого повышения давления внутри корпуса предохранительная мембрана направляет газ в заднюю часть ячейки, обеспечивая безопасность персонала.

■ **принцип отключения**  
Элегаз обладает исключительными дугогасительными свойствами. Для усиления охлаждения дуги создается ее движение в элегазе. Дуга возникает в момент расхождения неподвижного и подвижного контактов. Взаимодействие тока с полем, создаваемым постоянным магнитом, приводит к закручиванию дуги относительно неподвижного контакта, в результате чего происходит ее удлинение и охлаждение до момента, пока она не будет полностью погашена при первом протекании тока через ноль. Расстояние между неподвижным и подвижными контактами становится к этому моменту достаточным, чтобы выдержать восстанавливающееся напряжение. Эта система является простой и в то же время весьма надежной, а также имеет повышенную электрическую долговечность благодаря чрезвычайно низкому износу контактов.



- ① корпус
- ② крышка
- ③ вал привода
- ④ неподвижный контакт
- ⑤ подвижный контакт
- ⑥ уплотнение







## Выключатель SF1 или Fluarc SFset



Выключатель Fluarc SF1

Выключатель SF1 или Fluarc SFset состоит из трех отдельных полюсов, установленных на раме, на которой смонтирован и привод. Рабочие элементы каждого полюса находятся в изолированном корпусе, заполненном элегазом с избыточным давлением 0,5 атм. Эта система имеет максимальную надежность:

### ■ герметичность

Корпус, заполненный элегазом, удовлетворяет требованиям, «сосуда под давлением, запаянного на весь срок службы», герметичность которого, всегда проверяется на заводе-изготовителе.

### ■ безопасность эксплуатации

Каждый элегазовый корпус имеет предохранительную мембрану, срабатывающую при недопустимом повышении давления внутри полюса.

### ■ принцип гашения дуги

В выключателе используется автокомпрессионный способ гашения дуги в элегазе. Диэлектрические свойства элегаза и «мягкое» отключение – результат использования данного способа – не вызывают перенапряжений в процессе отключения электрического тока.

### ■ предварительное сжатие

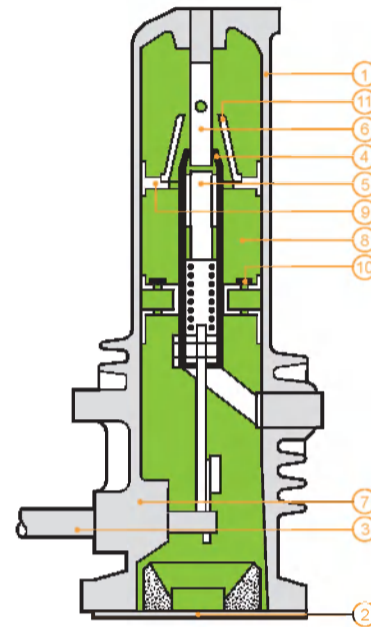
В начале процесса расхождения контактов поршень слегка сжимает элегаз в камере повышенного давления.

### ■ стадия горения дуги

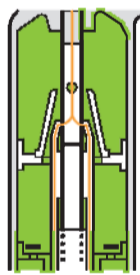
При расхождении дугогасительных контактов между ними возникает дуга, при этом поршень продолжает свое движение вниз. Небольшое количество газа через изолированное сопло направляется на дугу. Таким образом, охлаждение дуги при отключении малых токов происходит за счет принудительной конвекции. При отключении больших токов происходит тепловое расширение газа в области горения дуги и его перемещение с большой скоростью в сторону частей полюса с более низкой температурой. При прохождении тока через ноль расстояние между двумя дугогасительными контактами достаточно для отключения тока благодаря диэлектрическим свойствам элегаза.

### ■ заключительная стадия гашения дуги

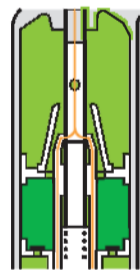
Подвижные части прекращают свое движение, в то время как поступление холодного газа продолжается до полного расхождения контактов.



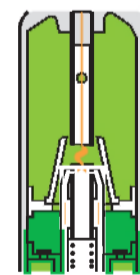
- ① корпус
- ② нижняя крышка
- ③ вал привода
- ④ главный подвижный контакт
- ⑤ подвижный дугогасительный контакт
- ⑥ неподвижный дугогасительный контакт
- ⑦ система уплотнения
- ⑧ камера сжатия
- ⑨ подвижный поршень
- ⑩ клапаны
- ⑪ изолирующее сопло



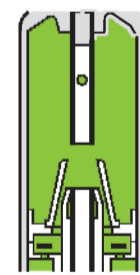
Контакты замкнуты



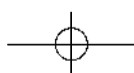
Предварительное сжатие

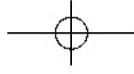


Стадия горения дуги



Контакты разомкнуты





## Серия SM6

### Описание (продолжение)

### Коммутационные аппараты (продолжение)

#### Контактор Rollarc 400 или 400D



Три фазы находятся в корпусе, заполненном элегазом с избыточным давлением 2,5 атм. Эта система обеспечивает максимальную надежность работы:

##### ■ герметичность

Корпус, заполненный элегазом, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к «сосудам под давлением, запаянным на весь срок службы», герметичность всегда проверяется на заводе-изготовителе.

##### ■ безопасность эксплуатации

Предохранительная мембрана срабатывает при повышении давления в корпусе выше предельно допустимого значения, обеспечивая безопасность персонала.

##### ■ принцип отключения

В контакторах в качестве принципа гашения дуги использован принцип вращения дуги в элегазе.

Вращение дуги между кольцевыми дугогасительными контактами вызывается электромагнитным полем.

Это поле создается соленоидом, через который протекает отключаемый ток в момент расхождения контактов. Вращательное движение приводит к охлаждению дуги за счет принудительной конвекции.

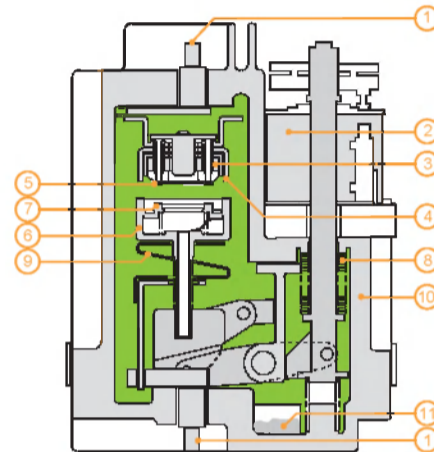
До начала процесса отключения главные и дугогасительные контакты находятся в замкнутом положении. Главная цепь размыкается при размыкании главных контактов. Дугогасительные контакты на этом этапе замкнуты.

Размыкание дугогасительных контактов происходит непосредственно за размыканием главных контактов.

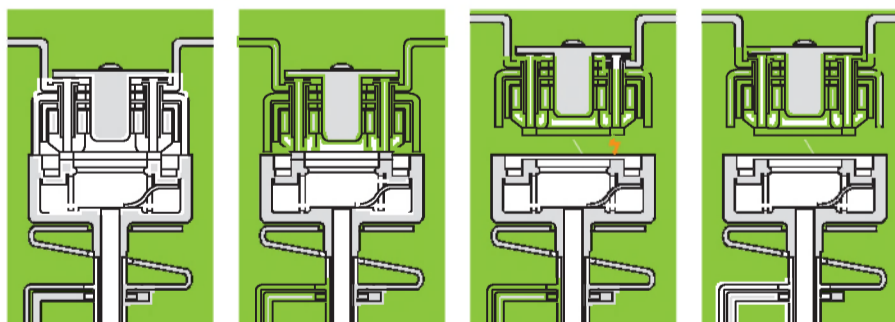
На дугу воздействует электромагнитное поле, создаваемое дугогасительной катушкой и пропорциональное величине отключаемого тока. Дуга быстро вращается под действием электромагнитных сил и охлаждается за счет принудительной конвекции.

Благодаря фазовому сдвигу между током и напряженностью магнитного поля эта сила продолжает существовать и в момент прохождения тока через ноль.

При токе, равном нулю в промежутке между дугогасительными кольцами восстанавливается исходная диэлектрическая напряженность благодаря уникальным диэлектрическим свойствам, присущим элегазу.



- 1 контакты
- 2 электромагнит
- 3 дугогасящая катушка
- 4 неподвижный главный контакт
- 5 неподвижный дугогасительный контакт
- 6 подвижный главный контакт
- 7 подвижный дугогасительный контакт
- 8 система уплотнения
- 9 гибкий соединитель
- 10 корпус
- 11 молекулярная сетка

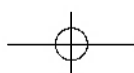


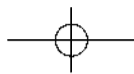
Контакты замкнуты

Главные контакты разомкнуты

Стадия горения дуги

Контакты разомкнуты





## Серия SM6

### Описание устройств релейной защиты, автоматики, контроля и диагностики

#### Серам



#### Серам

Микропроцессорные устройства релейной защиты SEPAM применяются для защиты электрооборудования от коротких замыканий и ненормальных режимов работы. Помимо функции защиты они выполняют ряд дополнительных функций:

- измерение параметров сети;
- автоматика;
- управление электрооборудованием;
- диагностика сети и коммутационного аппарата;
- самодиагностика;
- осциллографирование аварийных процессов.

Устройства гаммы SEPAM, построенные на современной элементной базе, очень компактны, легки и удобны в эксплуатации.

Аппаратная часть SEPAM имеет модульный принцип построения, что позволяет резко сократить количество ЗИП на объекте, а также ускорить замену повредившегося элемента.

Цифровое построение защит позволяет реализовать:

- широкий диапазон регулирования уставок;
- изменение логики работы или уставки только через пароль;
- совместимость со всеми типами внешних датчиков;
- отображение измеряемых величин, в т. ч. аварийных;
- нечувствительность к электромагнитным помехам;
- постоянный самоконтроль;
- возможность подключения к системе высшего уровня по протоколу ModBus.

Устройства Серам 20, 40, 80 серий обеспечивают защиту такого электрооборудования:

- линия;
- трансформатор;
- двигатель;
- сборные шины;
- конденсатор;
- генератор;

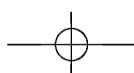
Для ввода в эксплуатацию устройств достаточно выполнить простейшее параметрирование стандартных, готовых к использованию функций защит и автоматики. При необходимости создания дополнительной автоматики в SEPAM 40 и 80 серий предусмотрены редакторы, позволяющие реализовать нужную пользователю логику работы. Уставки выставляются в первичных величинах и измерения, проводимые устройствами SEPAM отображаются также в первичных величинах, что облегчает работу оперативному и эксплуатационному персоналу. Питание и управление устройств SEPAM 20, 40 может осуществляться как от источников постоянного (24–250 В), так и переменного напряжений (110–220 В). Но в любом случае питание должно быть надежным, т. е. не должно пропадать при любом режиме работы сети. SEPAM 80 серии питается только от сети постоянного напряжения (см. каталоги).

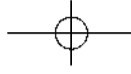
#### VIP 300



#### Реле защиты VIP 300 без дополнительного источника питания

- Реле VIP 300 защищает от междуфазных коротких замыканий на землю, имеет широкий выбор кривых и большое число уставок.
- Питание VIP 300 осуществляется от датчиков тока. Дополнительных источников питания не требуется. Воздействие осуществляется на расцепитель.

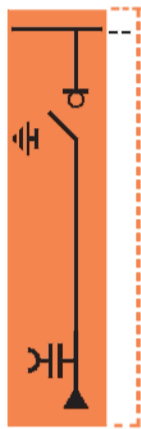




## Серия SM6 Выбор ячейки Подключение к сети

### IM (500 или 375 мм)

Ячейка вводной или отходящей линии



### IMC (500 мм)

Ячейка вводной или отходящей линии

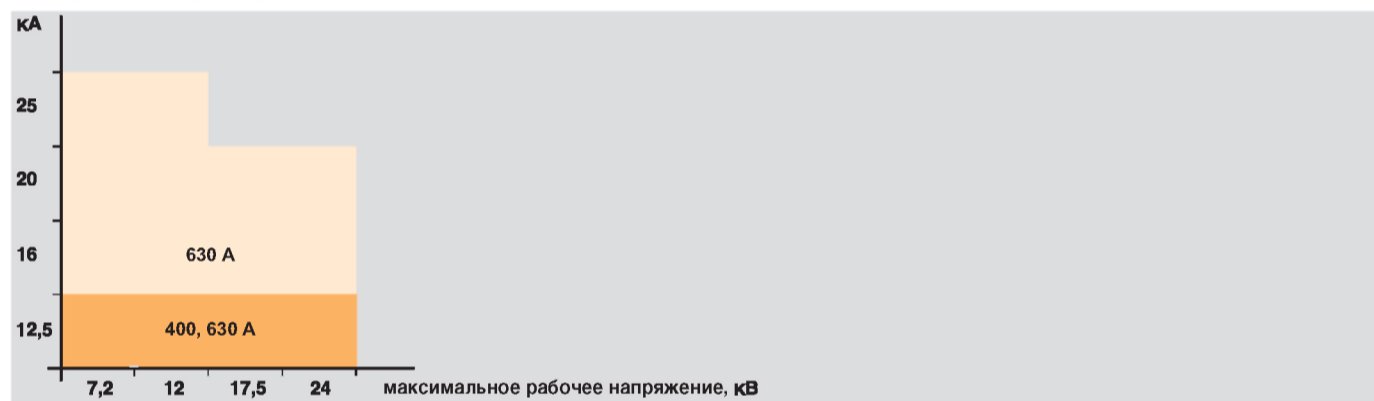


### IMB (375 мм)

Ячейка отходящей линии (направо или налево)



### Электрические характеристики



### Основное оборудование:

- выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель;
- трехфазные сборные шины;
- привод С1Т;
- стационарные указатели напряжения.

- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией.

- трехфазные нижние сборные шины отходящих линий (направо или налево).

- расширенный отсек релейной защиты;
- от одного до трех трансформаторов тока.

### Варианты:

- ручной или моторизованный привод типа С12 с катушками отключения и включения.

- трехфазные сборные шины 630 или 1 250 А.

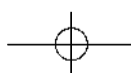
### Дополнительные устройства:

- моторизованный привод;
- дополнительные контакты;
- дополнительный отсек цепей вторичной коммутации;
- блокировки замками;
- нагревательный элемент 50 Вт;
- цоколь.

- устройство фазировки;
- индикаторы прохождения тока короткого замыкания;
- контактные площадки для подключения двух кабелей с пластмассовой изоляцией.

- расширенный релейный отсек.

- расширенный релейный отсек;
- разрядник\*

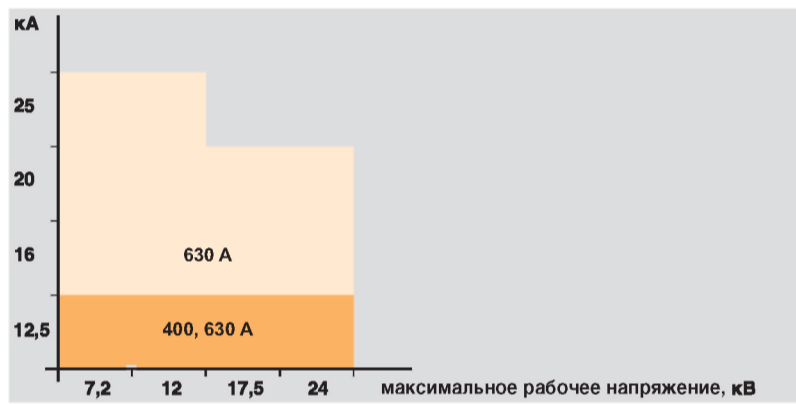


## Серия SM6

### Функция EMB и подключение кабелей сверху

#### EMB (375 мм)

Заземляющая ячейка системы сборных шин

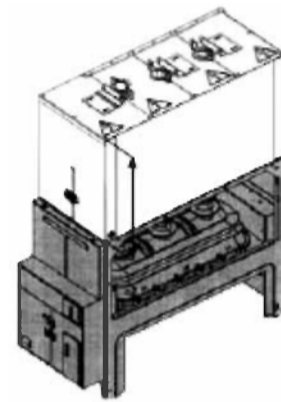


- выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель;
- соединительные сборные шины;
- привод СГТ;

- дополнительные контакты;
- блокировки замками;

Устанавливается на любую ячейку шириной 375 и 750 мм при условии отсутствия дополнительного релейного отсека, короба проводов цепей вторичной коммутации и подключения кабелей сверху.

#### Подключение кабеля сверху



Устанавливается на любую ячейку при условии отсутствия блока EMB, дополнительного релейного отсека и короба проводов цепей вторичной коммутации. Подключение осуществляется сухими одножильными кабелями (один / два кабеля на фазу).

## Серия SM6

### Выбор ячейки

### Защита (продолжение)

#### QM (375 и 500 мм)

Ячейка выключателя нагрузки в комбинации с плавкими предохранителями



#### QMC (625 мм)

Ячейка выключателя нагрузки в комбинации с плавкими предохранителями

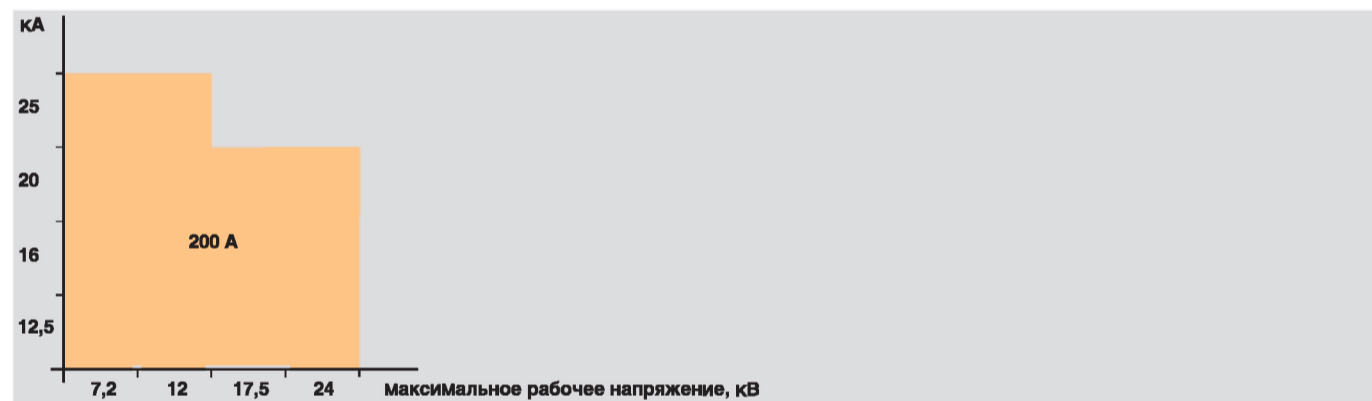


#### QMB (375 мм)

Ячейка выключателя нагрузки в комбинации с плавкими предохранителями, с отходящей линией направо или налево



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

- выключатель нагрузки и заземляющий разъединитель;
- трехфазные сборные шины;
- привод С11;
- стационарные указатели напряжения;
- оборудование для трех предохранителей UTE или DIN ударного типа;
- механическая система индикации перегорания предохранителей.

- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;

- линейный заземляющий разъединитель.

- трехфазные нижние сборные шины для отходящих линий (направо или налево).

- увеличенный релейный отсек;
- один, два или три трансформатора тока.

#### Вариант:

- трехфазные сборные шины 630 или 1 250 А.

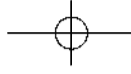
#### Дополнительные устройства:

- моторизованный привод с катушкой отключения;
- дополнительные контакты;
- блокировки замками;
- нагревательный элемент 50 Вт;
- цоколь;
- контакт для индикации перегорания предохранителей;
- предохранители UTE или DIN ударного типа;
- катушка отключения или расцепитель минимального напряжения.

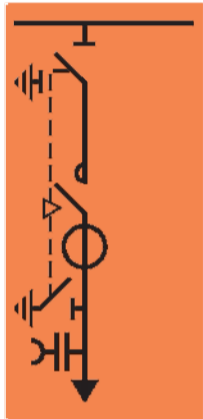
- увеличенный релейный отсек;
- дополнительный отсек наверху ячейки.

- дополнительный отсек.

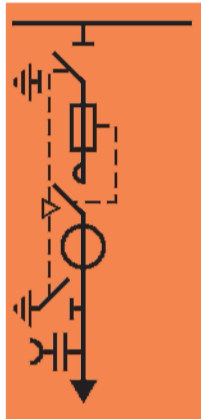
- увеличенный релейный отсек;
- дополнительный отсек наверху ячейки.



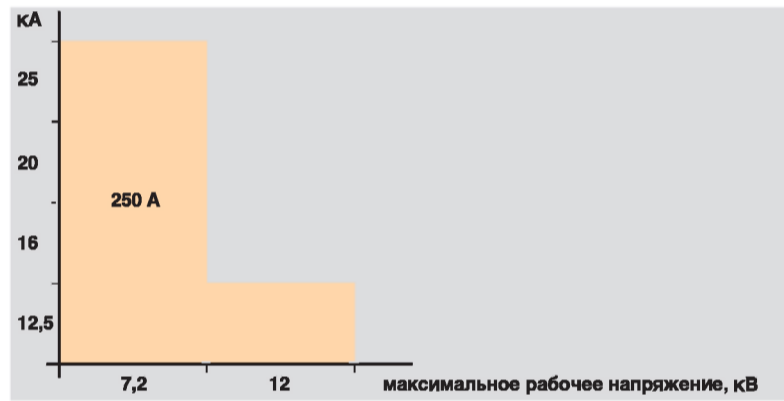
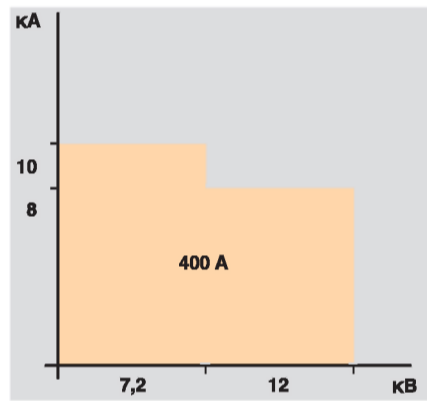
**CRM (750 мм)**  
Контактор



**CRM (750 мм)**  
Контактор с предохранителями



**Электрические характеристики**



**Основное оборудование:**

- контактор Rollarc 400 или 400D;
- разъединитель и заземляющий разъединитель;
- трехфазные сборные шины;
- привод контактора R400 с магнитным удержанием или контактора R400D с устройством механической фиксации;
- привод разъединителя CS;
- увеличенный релейный отсек;
- от одного до трех трансформаторов тока;
- дополнительные контакты на контакторе;
- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;
- стационарные указатели напряжения;
- линейный заземляющий разъединитель;
- дополнительный отсек;
- счетчик операций.

- оборудование для трех предохранителей DIN.

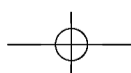
**Вариант:**

- трехфазные сборные шины 630 или 1 250 А.

**Дополнительные устройства:**

- **ячейка:**
  - дополнительные контакты на разъединителе;
  - релейная защита на базе программируемого электронного устройства Seram;
  - от одного до трех трансформаторов напряжения;
  - блокировка замками;
  - нагревательный элемент 50 Вт;
  - цоколь;
  - контактные площадки для подключения двух однофазных кабелей.
- **контактор:**
  - механическая блокировка.

- предохранители DIN.



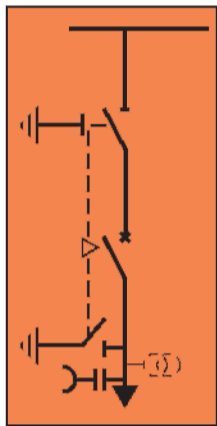
## Серия SM6

### Выбор ячейки

### Защита (продолжение)

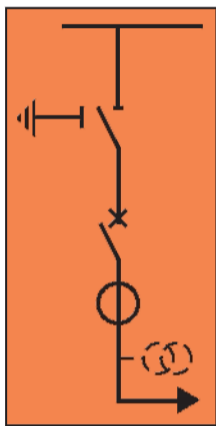
#### DM1-A (750 мм)

Ячейка выключателя с одним разъединителем



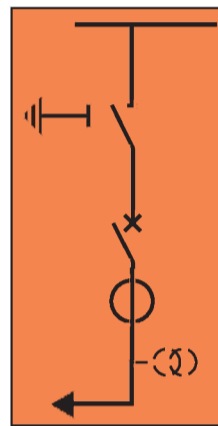
#### DM1-D (750 мм)

Ячейка выключателя с одним разъединителем, с отходящей линией направо

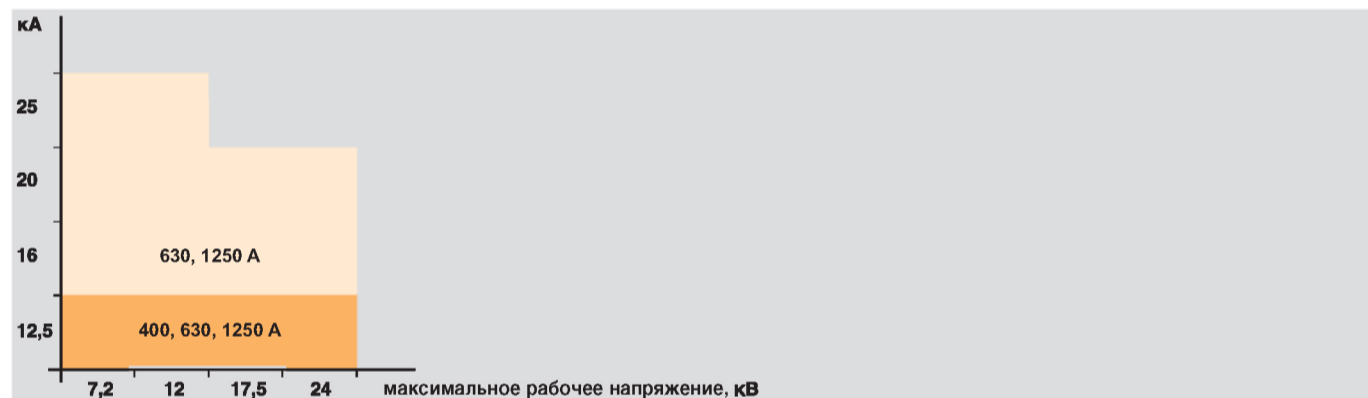


#### DM1-D (750 мм)

Ячейка выключателя с одним разъединителем, с отходящей линией налево



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

- выключатель Fluarc SFset\* или SF1;
- разъединитель и заземляющий разъединитель;
- трехфазные сборные шины;
- привод выключателя RI;
- привод разъединителя CS;
- стационарные указатели напряжения;
- увеличенный релейный отсек;
- три трансформатора тока для выключателя Fluarc SF1;
- дополнительные контакты на выключателе.

- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;
- линейный заземляющий разъединитель.

- трехфазные нижние сборные шины для отходящих линий направо.

- трехфазные нижние сборные шины для отходящих линий налево.

#### Вариант:

- трехфазные сборные шины 630 или 1250 А.

#### Дополнительные устройства:

- **ячейка:**
  - дополнительные контакты на разъединителе;
  - дополнительный отсек наверху ячейки;
  - релейная защита на базе программируемого электронного устройства Sepam;
  - три трансформатора напряжения для выключателя Fluarc SF1;
  - блокировки замками;
  - нагревательный элемент 50 Вт;
  - цоколь.

- **выключатель:**
  - моторизованный привод;
  - катушка отключения или расцепитель минимального напряжения;
  - катушка отключения и включения;
  - счетчик операций на ручном приводе.

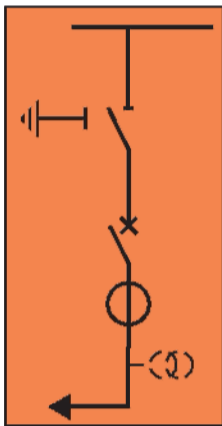
\* только 400 – 630 А.





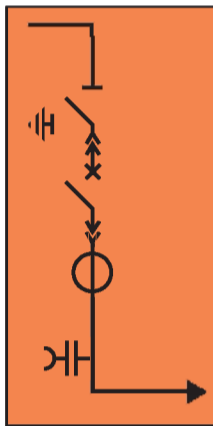
### DM1-W (750 мм)

Ячейка с выкатным выключателем и разъединителем

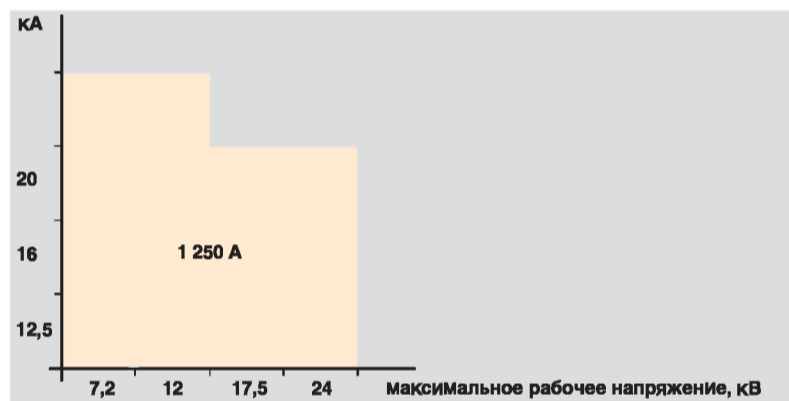
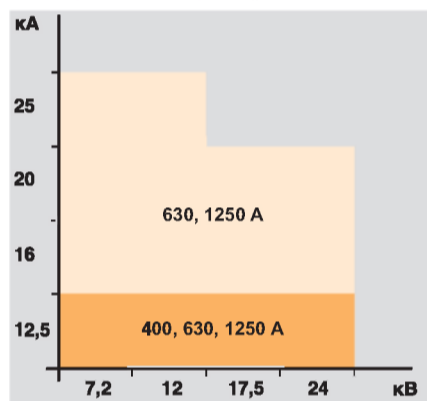


### DM1-Z (750 мм)

Ячейка с выкатным выключателем и разъединителем, с отходящей линией направо



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

- выключатель Fluarc SF1;
- разъединитель и заземляющий разъединитель;
- трехфазные сборные шины;
- привод выключателя RI;
- привод разъединителя CS;
- стационарные указатели напряжения;
- релейный отсек;
- три трансформатора тока;
- вспомогательные контакты на выключателе.

- привод заземляющего разъединителя CS;
- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;
- линейный заземляющий разъединитель.

- трехфазные нижние сборные шины для отходящих линий направо.

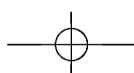
#### Вариант:

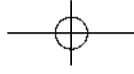
- трехфазные сборные шины 630 или 1250 А.

#### Дополнительные устройства:

- **ячейка:**
  - дополнительные контакты на разъединителе;
  - дополнительный отсек наверху ячейки;
  - защита на базе электронного программируемого устройства Seram;
  - три трансформатора напряжения;
  - блокировки замками;
  - нагревательный элемент 50 Вт;
  - цоколь.

- **выключатель:**
  - моторизованный привод;
  - катушка отключения или расцепитель минимального напряжения;
  - катушки отключения и включения;
  - счетчик операций на ручном приводе.





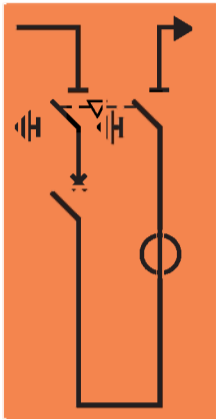
## Серия SM6

### Выбор ячейки

#### Защита (продолжение)

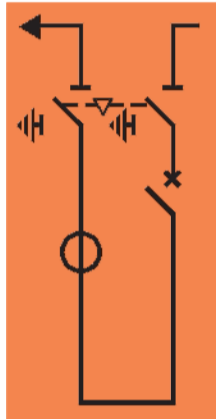
#### DM2 (750 мм)

Ячейка выключателя с двумя разъединителями, с отходящей линией направо

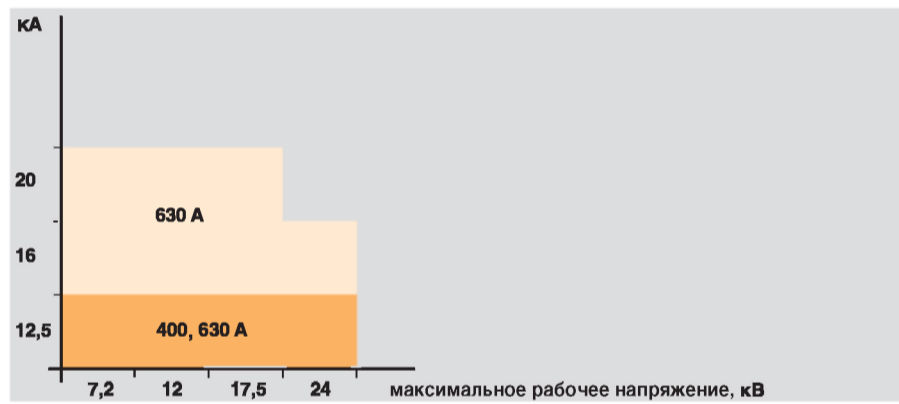


#### DM2 (750 мм)

Ячейка выключателя с двумя разъединителями, с отходящей линией налево



#### Электрические характеристики



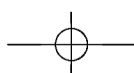
#### Основное оборудование:

- выключатель Fluarc SF1;
- трехфазные сборные шины;
- привод выключателя RI;
- увеличенный релейный отсек;
- три трансформатора тока;
- дополнительные контакты на выключателе.

- разъединитель и заземляющий разъединитель;
- привод разъединителей CS.

#### Дополнительные устройства:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>ячейка:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• дополнительные контакты на разъединителе;</li> <li>• дополнительный отсек наверху ячейки;</li> <li>• защита на базе электронного программируемого устройства Serat;</li> <li>• три трансформатора напряжения;</li> <li>• блокировки замками;</li> <li>• нагревательный элемент 50 Вт;</li> <li>• доколь.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>выключатель:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моторизированный привод;</li> <li>• катушка отключения или расцепитель минимального напряжения;</li> <li>• катушки отключения и включения;</li> <li>• счетчик операций на ручном приводе.</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|



## Серия SM6

### Выбор ячейки

### Измерения

#### SM (375 мм)

Ячейка трансформаторов напряжения для сети с заземленной нейтралью

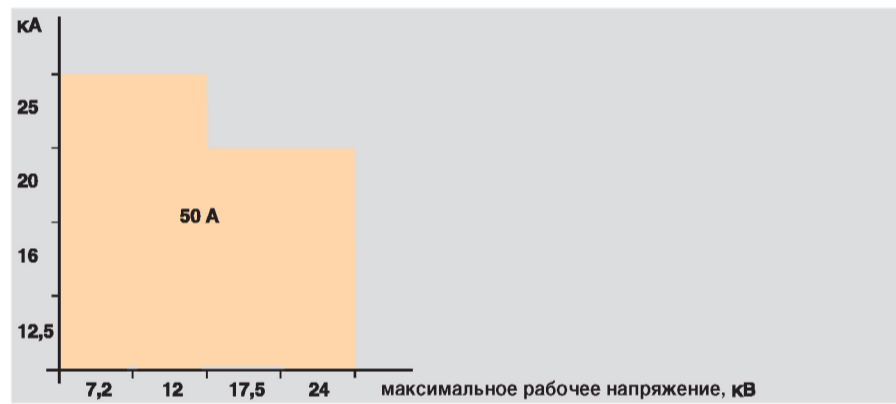


#### SM2 (500 мм)

Ячейка трансформаторов напряжения для сети с изолированной нейтралью



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

- разъединитель и заземляющий разъединитель;
- трехфазные сборные шины;
- привод CS;
- рубильник на низком напряжении;
- предохранители низкого напряжения;
- увеличенный релейный отсек.

- три предохранителя UTE на 6,3 А;
- три трансформатора напряжения (фаза/земля).

- три предохранителя UTE или DIN на 6,3 А;
- два трансформатора напряжения (фаза/фаза).

#### Вариант:

- трехфазные сборные шины 630 или 1 250 А.

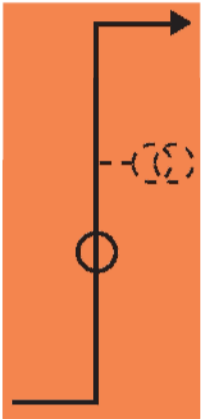
#### Дополнительные устройства:

- дополнительные контакты;
- дополнительный отсек низкого напряжения;
- нагревательный элемент 50 Вт;
- цоколь;
- система механической индикации перегорания предохранителей.

## Серия SM6 Выбор ячейки Измерения (продолжение)

### GBC-A (750 мм)

Ячейка трансформатора тока и/или напряжения, с отходящей линией направо



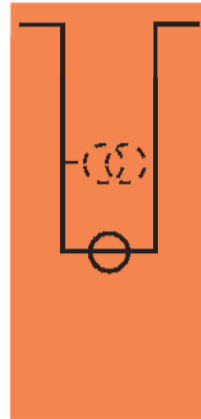
### GBC-A (750 мм)

Ячейка трансформатора тока и/или напряжения, с отходящей линией налево

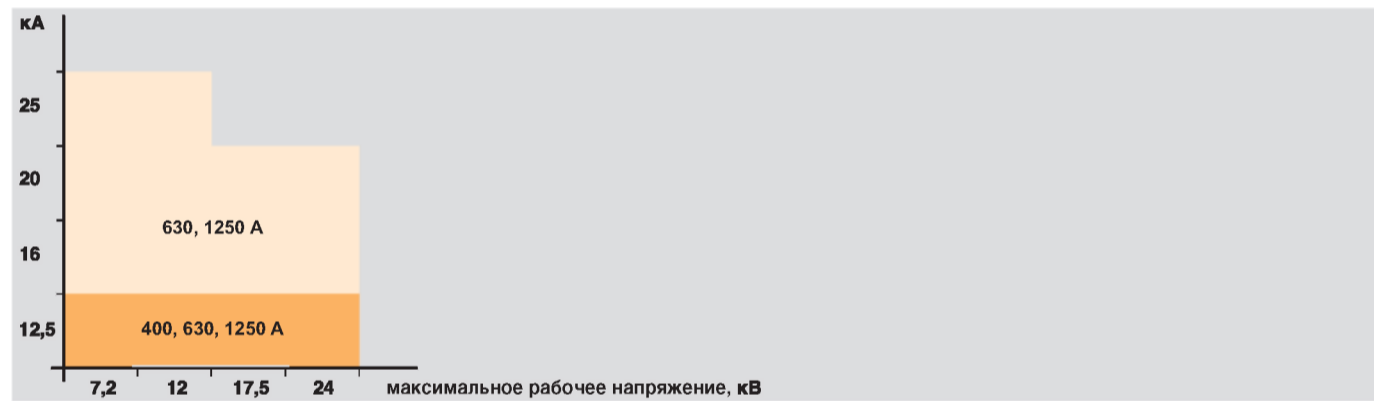


### GBC-B (750 мм)

Ячейка трансформатора тока и/или напряжения



### Электрические характеристики



### Основное оборудование:

- от одного до трех трансформаторов тока;
- соединительные сборные шины;
- трехфазные сборные шины.

### Дополнительные устройства:

- дополнительный отсек;
- три трансформатора напряжения (фаза/земля);
- два трансформатора напряжения (фаза/фаза).



## Серия SM6 Выбор ячейки Ячейки для подстанций абонентов

### Г1М (125 мм)

Разделительная ячейка (соединение шин)

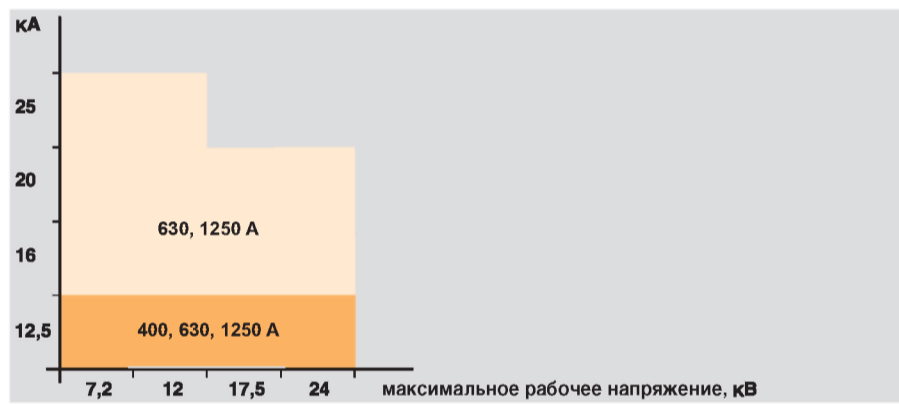
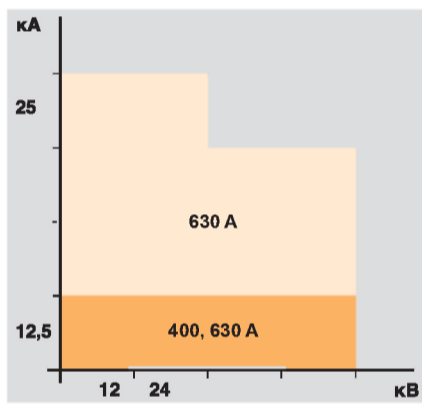


### GBM (375 мм)

Соединительная ячейка, с отходящей линией направо или налево



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

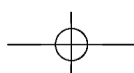
■ трехфазные сборные шины.

■ соединительные сборные шины;  
■ трехфазные сборные шины для отходящих линий (направо или налево).

#### Дополнительные устройства:

■ цоколь.

■ дополнительный отсек.





## Серия SM6 Выбор ячейки Ячейки для подстанций абонентов (продолжение)

### GAM2 (375 мм)

Ячейка подключения вводного кабеля

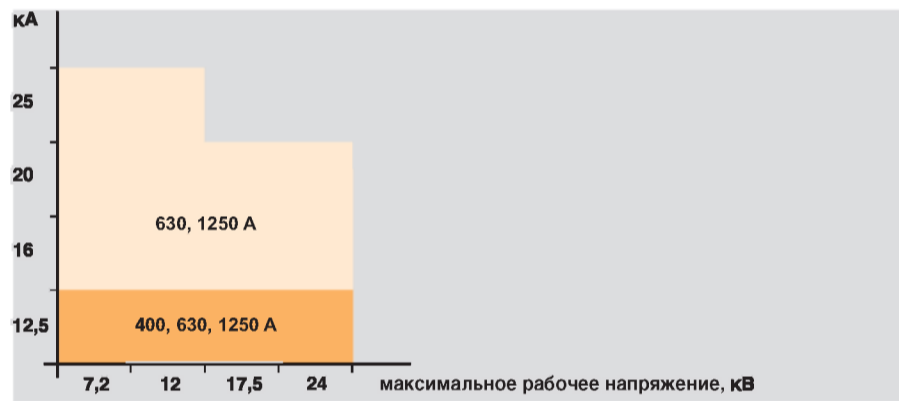
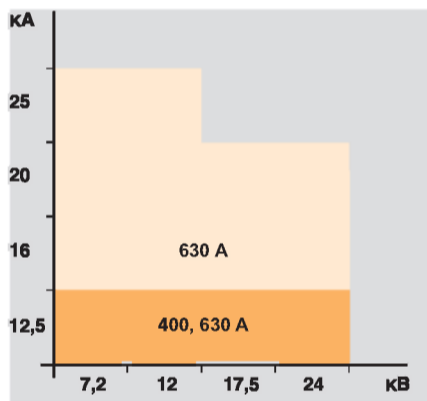


### GAM (500 мм)\*\*

Ячейка подключения вводного кабеля



#### Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

- трехфазные сборные шины;
- стационарные указатели напряжения;
- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией.

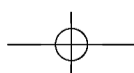
- привод СС;
- заземляющий разъединитель.

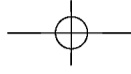
#### Дополнительные устройства:

- дополнительные контакты;
- увеличенный релейный отсек;
- блокировка замками;
- разрядник\*

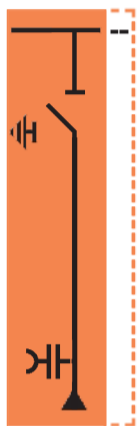
\* – относительно разрядника проконсультироваться в ЗАО «Шнейдер Электрик»

\*\* – может использоваться как ячейка заземляющего разъединителя сборных шин





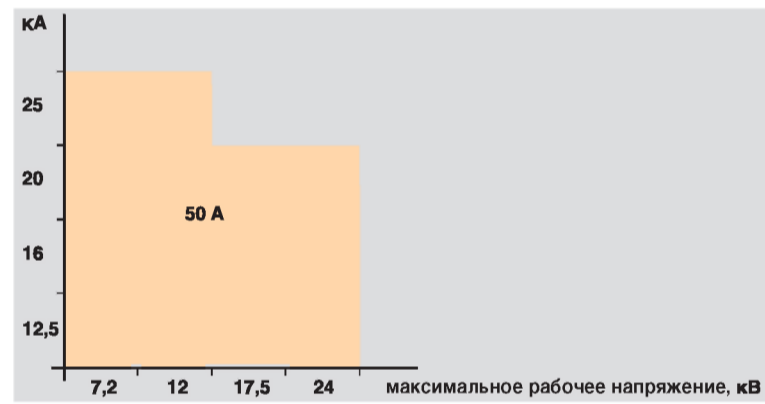
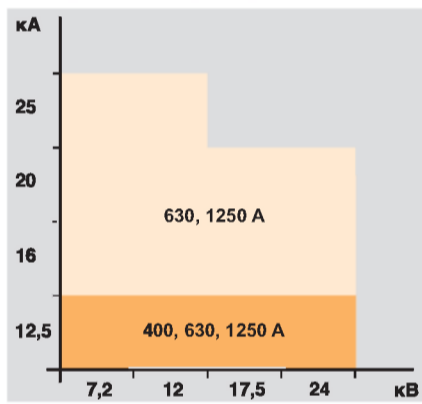
**SM (375 или 500 мм\*)**  
Ячейка разъединителя



**TM (375 мм)**  
Ячейка трансформатора собственных нужд



**Электрические характеристики**



**Основное оборудование:**

- разъединитель и заземляющий разъединитель;
- привод CS.

- контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;
- трехфазные сборные шины;
- стационарные указатели напряжения.

- трехфазные сборные шины;
- два предохранителя УТЕ или DIN на 6,3 А;
- рубильник на стороне низкого напряжения;
- один трансформатор напряжения (фаза/фаза);
- увеличенный релейный отсек.

**Вариант:**

- трехфазные сборные шины 630 или 1 250 А.

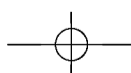
**Дополнительные устройства:**

- дополнительные контакты;
- отсек низкого напряжения;
- блокировки замками;
- цоколь;
- нагревательный элемент 50 Вт.

- увеличенный релейный отсек;
- дополнительный отсек наверху ячейки;
- контактные площадки для подключения двух однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией.

- система механической индикации перегорания предохранителей.

\* ширина 500 мм для ячеек на 1 250 А.





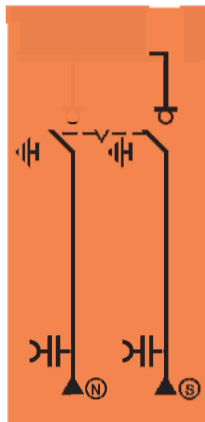
## Серия SM6

### Выбор ячейки

### Ячейки для подстанций абонентов (продолжение)

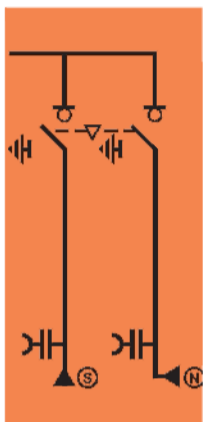
#### NSM-кабели (750 мм)

Ячейка основного и резервного кабельных вводов



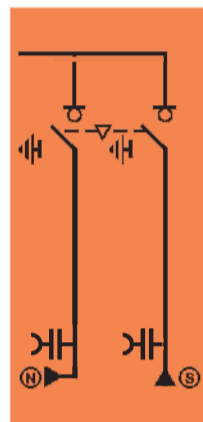
#### NSM-шины (750 мм)

Ячейка основного ввода шинами справа и кабельного резервного

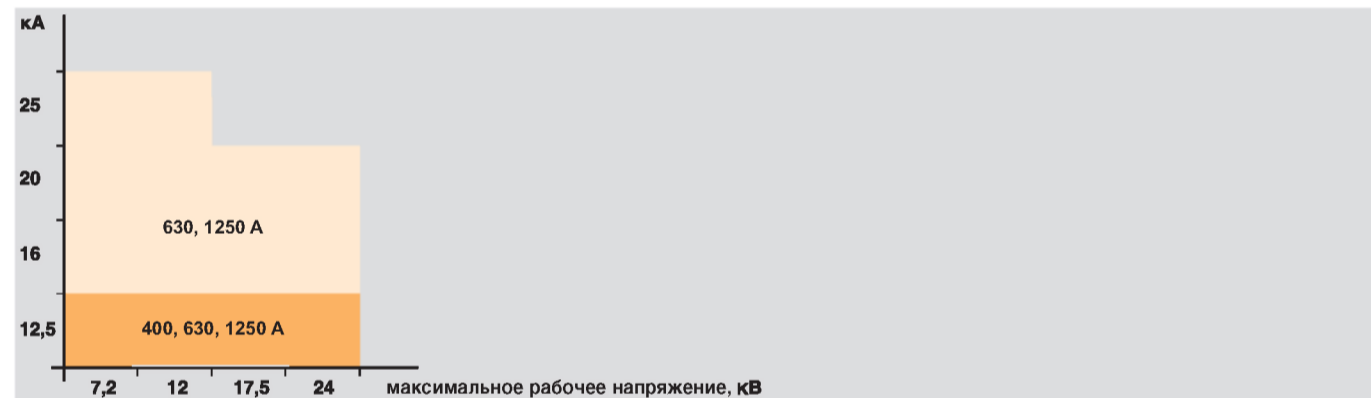


#### NSM-шины (750 мм)

Ячейка основного ввода шинами слева и кабельного резервного



#### Электрические характеристики

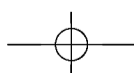


#### Основное оборудование:

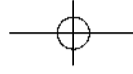
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ вариант ручного управления:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• выключатели нагрузки и заземляющие разъединители;</li> <li>• трехфазные сборные шины;</li> <li>• контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;</li> <li>• стационарные указатели напряжения;</li> <li>• механические блокировки;</li> <li>• привод C12;</li> <li>• увеличенные релейные отсеки.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ моторизованный привод:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• выключатели нагрузки и заземляющие разъединители;</li> <li>• трехфазные сборные шины;</li> <li>• контактные площадки для подключения однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией;</li> <li>• стационарные указатели напряжения;</li> <li>• механические блокировки;</li> <li>• моторизованный привод C12 с двигателем, катушками включения и отключения 24 В постоянного тока;</li> <li>• увеличенный релейный отсек и дополнительный корпус;</li> <li>• оборудование автоматического управления.</li> </ul> </li> </ul> |
|--|--|

#### Дополнительные устройства:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ручное управление:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• моторизованный привод с катушками отключения и включения 24 В постоянного тока;</li> <li>• катушки включения и отключения;</li> <li>• дополнительные контакты;</li> <li>• дополнительный отсек;</li> <li>• блокировки замками;</li> <li>• нагревательный элемент 50 Вт;</li> <li>• доколь;</li> <li>• контактные площадки для подключения двух однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ моторизованный привод:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• дополнительные контакты;</li> <li>• блокировки замками;</li> <li>• нагревательный элемент 50 Вт;</li> <li>• доколь;</li> <li>• контактные площадки для подключения двух однофазных кабелей с пластмассовой изоляцией.</li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|



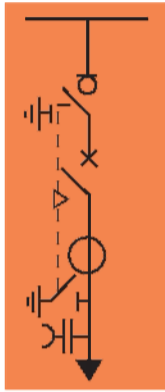




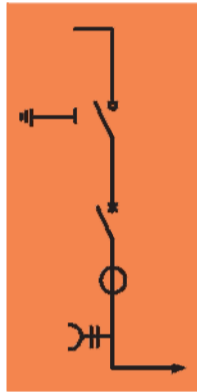
## Серия SM6

### Ячейка DMV с вакуумным выключателем\*

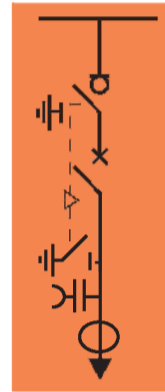
**DMV-A (625 мм)**  
Ячейка выключателя с одним разъединителем



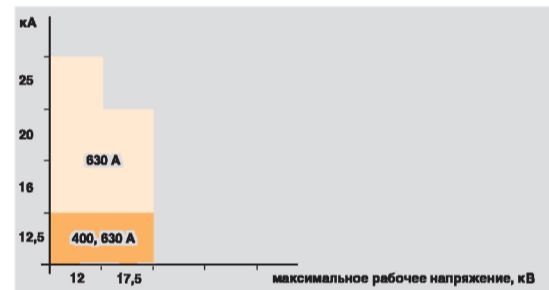
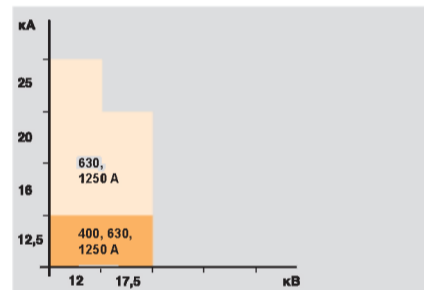
**DMV-D (625 мм)**  
Ячейка выключателя с одним разъединителем с отходящей линией направо



**DMV-S (625 мм)**  
Ячейка выключателя с автономной защитой на базе реле VIP



Электрические характеристики



#### Основное оборудование:

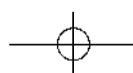
- выключатель Evolis;
- разъединитель и заземляющий разъединитель на 400, 630 А и на 1250 А;
- трехфазные сборные шины;
- дополнительные контакты;

3 трансформатора тока

Защита на базе программируемого электронного устройства SEPAM

Вариант:

трехфазные сборные шины 630, 1250 А



## Серия SM6

### Приводы

Устройства управления приводом находятся на передней панели. В таблице приведены различные типы приводных механизмов. Скорость срабатывания не зависит от действий оператора, за исключением механизма CS.

#### Приводные механизмы ячейки

Ячейки	Приводы					
	С1Т	С11	С12	С5	СС	RI
IM, IMC, IMB	■		□			
QM, QMC, QMB		■				
DM1-A, DM1-D, DM2, DM1-R				■		■
DM1-W, DM1-Z				■	■	■
CM, CM2				■		
CRM				■		
NSM-кабели, NSM-шины			■			
GAM					■	
SM				■		
TM				■		

■ стандартное исполнение;  
□ на заказ.

Информация по блокировкам приведена в таблице в разделе «Блокировки» в соответствии с типом ячеек.



#### Двухфункциональный привод С1Т

- функция выключателя нагрузки: независимое отключение или включение с помощью рычага или мотора;
- функция заземляющего разъединителя: независимое отключение и включение с помощью рычага. Для отключения и включения используется энергия сжатой пружины.

- дополнительные контакты: выключатель нагрузки (2НО + 2НЗ); выключатель нагрузки (2НО + 3НЗ) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ); выключатель нагрузки (1НЗ) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ) в случае моторизованного привода.
- механическая индикация.
- мотор (на заказ).



#### Двухфункциональный привод С11

- функция выключателя нагрузки: независимое включение с помощью рычага или двигателя. Для включения контактов используется энергия сжатой пружины. независимое отключение производится при нажатии на кнопку (O) или от блока отключения.
- функция заземляющего разъединителя: независимое включение или отключение с помощью рычага. Для включения или отключения используется энергия сжатой пружины.

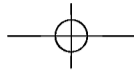
- дополнительные контакты: выключатель нагрузки (2НО + 2НЗ); выключатель нагрузки (2НО + 3НЗ) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ); выключатель нагрузки (1НО) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ), в случае моторизованного привода; перегорание предохранителей (1НЗ).
- механическая индикация при перегорании: предохранителей в ячейке QM.
- расцепители: катушка отключения; понижение напряжения для ячейки QM.
- мотор (на заказ).



#### Двухфункциональный привод С12

- функция выключателя нагрузки: независимое включение в два этапа: – приводной механизм взводится с помощью рычага или мотора; – запасенная энергия высвобождается нажатием кнопки (I) или устройством отключения; независимое отключение нажатием на кнопку (O) или от устройства отключения.
- функция заземляющего разъединителя: независимое отключение или включение с помощью рычага. Для включения или отключения используется энергия сжатой пружины.

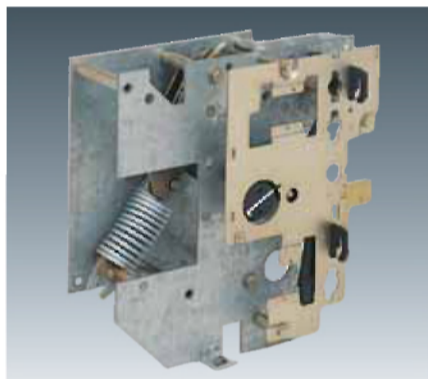
- дополнительные контакты: выключатель нагрузки (2НО + 2НЗ); выключатель нагрузки (2НО + 3НЗ) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ); выключатель нагрузки (1НЗ) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ) в случае моторизованного привода.
- расцепитель отключения: катушка отключения.
- расцепитель включения: катушка включения.
- мотор (на заказ).



#### Двухфункциональный привод CS

■ функции выключателя нагрузки и заземляющего разъединителя:  
зависимое отключение и включение с помощью рычага.

■ дополнительные контакты:  
разъединитель (2НО + 2НЗ) для ячеек DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2 и CRM, без ТН;  
разъединитель (2НО + 3НЗ) и заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ) для ячеек DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2 и CRM, без ТН;  
разъединитель (1НО + 2НЗ) для ячеек CM, CM2, ТМ, DM1-A, DM1-D, DM2 и CRM, с ТН.  
■ механическая индикация при перегорании:  
предохранителей в ячейках CM, CM2 и ТМ.



#### Однофункциональный привод CS

■ функция заземляющего разъединителя:  
независимое отключение и включение с помощью рычага.  
Отключение и включение производится за счет энергии сжатой пружины.

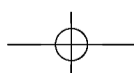
■ дополнительные контакты:  
заземляющий разъединитель (1НО + 1НЗ).

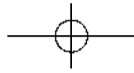


#### Однофункциональный привод RI

■ функция выключателя:  
независимое включение осуществляется в два этапа.  
На первом этапе привод взводится с помощью мотора или рычага, и затем запасенная энергия высвобождается при нажатии на кнопку (I) или от устройства отключения;  
независимое отключение с помощью кнопки (O) или от блока отключения.

■ дополнительные контакты:  
выключатель (4НО + 4НЗ);  
механизм взведен (1НЗ).  
■ механическая индикация:  
счетчик операций.  
■ расцепители отключения:  
Mitor (с малым потреблением энергии);  
катушка отключения;  
реле минимального напряжения.  
■ расцепитель включения:  
катушка включения.  
■ мотор (на заказ).





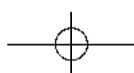
## Серия SM6 Приводы



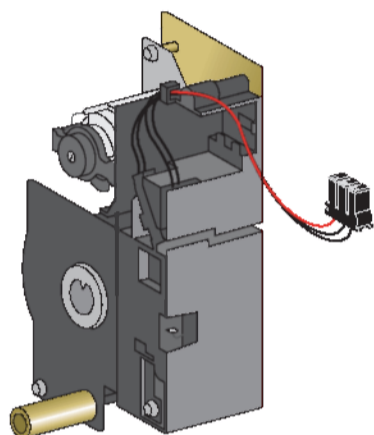
### Привод Proxima для выключателей Evolis

■ функция выключателя:  
независимое включение осуществляется в два этапа. На первом этапе привод взводится с помощью мотора или рычага, и затем запасенная энергия высвобождается при нажатии на кнопку (I) или от устройства отключения;  
независимое отключение с помощью кнопки (O) или от блока отключения.  
функция разрядки пружины

- дополнительные контакты:  
выключатель нагрузки (4НО + 4НЗ);  
механизм взведен (1НЗ).
- механическая индикация:  
счетчик операций.
- расцепители отключения:  
Mitor (с малым потреблением энергии);  
катушка отключения;  
реле минимального напряжения;
- расцепитель включения:  
катушка включения.
- мотор (на заказ)



## Цепь отключения выключателя Evolis

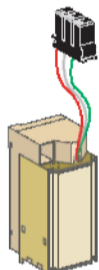


### Мотор-редуктор (MCH)

Мотор-редуктор осуществляет автоматический взвод пружин накопителя энергии с момента включения выключателя. Этот механизм обеспечивает выполнение повторного включения без выдержки времени после отключения. Рычаг взвода служит только в качестве аварийного управления в случае исчезновения напряжения в цепи управления. Мотор-редуктор (MCH) в стандартном исполнении оснащается концевым контактом СН, который сигнализирует о взведенном положении механизма («Пружины взведены»).

#### Характеристики

Питание	В пер. тока, 50/60 Гц	48-60	100-130	200-240
	В пост. тока	24/30	48-60	100-125
Порог срабатывания	0,85-1,1 Un			
Потребление (ВА или Вт)	180			
Перегрузка двигателя	2-3 In в течении 0,1 с			
Время взвода	до 6 с			
Частота коммутаций	до 3 циклов в минуту			
Механическая прочность	10 000 операций для Evolis с межполюсными расстояниями 145/185 мм			
	50 000 операций для Evolis с расстоянием 240 мм			
Контакт СН	10 А при 240 В			

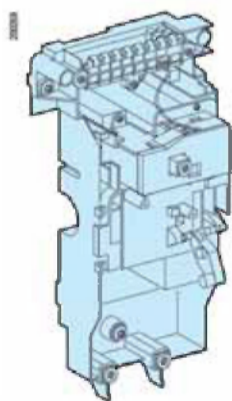


### Электромагнит отключения (MX)

При подаче питания вызывает отключение выключателя без выдержки времени. При постоянном питании MX блокирует выключатель в положении «Отключен»

#### Характеристики

Питание	В пер. тока	24	48-60	100-130	200-240
	В пост. тока	24/30	48-60	100-125	200-250
Порог срабатывания	0,85-1,1 Un				
Потребление (ВА или Вт)	При срабатывании: 200		При удер- жании: 4,5		



### Электромагнит отключения с минимальным потреблением энергии (MITOP)

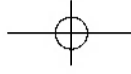
Эта особая катушка отключения вызывает отключения двигателя. Она характеризуется низким потреблением энергии и является, по сути, реле прямого действия.

#### Характеристики

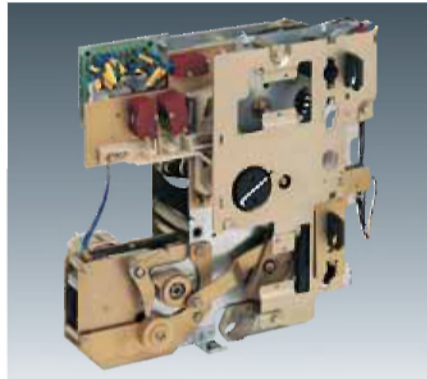
Питание	Постоянный ток
Порог срабатывания	0,6 А < I < 3 А
Время срабатывания выключателя при Un	11 мс

Любое отключение катушкой MITOP сигнализирует переключающимися контактами «Сигнал аварийного отключения (SDE)». В состав MITOP входит катушка, обеспечивающая дистанционный взвод контактов SDE.

Примечание: при использовании MITOP необходимо настроить реле защиты так, чтобы обеспечивать время срабатывания выключателя 45-50 мс.



## Серия SM6 Дополнительные устройства



### Мотор-редуктор (на заказ) и расцепители для ячейки выключателя нагрузки

Приводы C1T, C11, C12 могут оснащаться мотором-редуктором.

Ном. напряжение (В)	Пост. ток				Пер. ток	
	24	48	110	125	120	230 (50 Гц)*
<b>мотор-редуктор</b>						
(Вт)	200					
(ВА)					200	
(с)	< 5				< 5	
<b>расцепители отключения</b>						
Мотор (Вт)	3					
катушка отключения (Вт)	200	250	300	300		
реле срабатыв. минимального напряжения (Вт)	160					
(ВА)					400	600
удержан. (Вт)	4					
(ВА)					50	40
<b>устройства включения</b>						
катушка включения (Вт)	30					
(ВА)					60	



### Мотор-редуктор и расцепители для ячейки выключателя

Привод R1 может оснащаться мотором-редуктором.

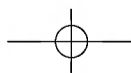
Перезарядка пружин производится автоматически

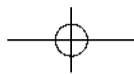
Ном. напряжение (В)	Пост. ток					Пер. ток	
	24	48	110	125	220	120	230 (50 Гц)*
<b>мотор-редуктор</b>							
(Вт)	300						
(ВА)						380	
(с)	15					15	
<b>расцепители отключения*</b>							
Мотор (Вт)	3						
катушка отключения (Вт)	85						
реле срабатыв. минимального напряжения (Вт)	160						
(ВА)						280	550
удержан. (Вт)	10						
(ВА)						50	40
<b>устройства включения</b>							
катушка включения (Вт)	85						
(ВА)						180	

#### \* Возможные комбинации расцепителей отключения

	SF1					SFset		
Мотор	■	■	■	■	■	■	■	■
катушка отключения		■		■	■		■	
реле мин. напряжения			■		■			■

\* относительно работы на других частотах обращайтесь в «Шнейдер Электрик».





## Серия SM6 Измерительные трансформаторы\*

### Трансформаторы тока



#### Для ячейки IMC, DMV-A, DMV-D

##### Трансформатор ARJP2/N2F:

- одна первичная обмотка;
- две вторичные обмотки для измерения и защиты.

Кратковременный допустимый ток Ith (кА)						
I <sub>п</sub> (А)	50	75	100	150	400	600
I <sub>th</sub> (кА)	12,5	16		25		
время (с)	1	1	1		1	
измерение	5 А		7,5 ВА – класс 0,5			
и	1 А		1 ВА – 10P30			
защита	5 А		10 ВА – 5P10			



#### Для ячейки QMC

##### Трансформатор ARM1/N1F:

- одна первичная обмотка;
- одна вторичная обмотка для измерения или защиты.

Кратковременный допустимый ток Ith (кА)										
I <sub>п</sub> (А)	15	20	25	30	50	75	100	150	200	
I <sub>th</sub> (кА)	1,2	1,6	2	2,4	4	6	8	12,5		
время (с)	1									
измерение	5 А		15 ВА – класс 0,5							
и	5 А		5 ВА – 5P15							
защита	5 А		5 ВА – 5P15							



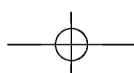
#### Для ячеек CRM

##### Трансформатор ARJP1/N2F:

- одна первичная обмотка;
- две вторичные обмотки для измерения и защиты.

Кратковременный допустимый ток Ith (кА)				
I <sub>п</sub> (А)	50	100	150	200
I <sub>th</sub> (кА)	4		10	
время (с)	1			
измерение	5 А		7,5 ВА – класс 0,5	
и	5 А		5 ВА – 5P10	
защита	5 А		5 ВА – 5P10	

**Примечание:** относительно других характеристик обращайтесь в «Шнейдер Электрик».



## Серия SM6

### Измерительные трансформаторы\*

(продолжение)

#### Трансформаторы тока



Для ячеек 400 - 630 А DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM2, GBC-A, GBC-B

Трансформатор ARM3/N2F:

- две первичные обмотки;
- две вторичные обмотки для измерения и защиты.

Кратковременный допустимый ток  $I_{th}$  (кА)

$I_n$ (А)	10-20	20-40	50-100	100-200	200-400	300-600
$I_{th}$ (кА)	5			12,5		25
время (с)	1	0,8		1		
измерение	5 А			7,5 ВА – класс 0,5		
и	1 А			1 ВА – 10P30		
защита	5 А		5 ВА – 5P10	5 ВА – 5P15		



Для ячеек 1250 А DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, GBC-A, GBC-B

Трансформатор ARJP2/N2F:

- одна первичная обмотка;
- две вторичные обмотки для измерения и защиты.

Кратковременный допустимый ток  $I_{th}$  (кА)

$I_n$ (А)	600	750	
$I_{th}$ (кА)		25	
время (с)		1	
измерение	1 А	20 ВА – класс 0,5	
и	1 А	7,5 ВА – 5P20	
защита	5 А	20 ВА – класс 0,5	
	5 А	7,5 ВА – 5P20	



Для ячеек 1250 А DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, GBC-A, GBC-B

Трансформатор ARJP3/N2F:

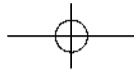
- одна первичная обмотка;
- две вторичные обмотки для измерения и защиты.

Кратковременный допустимый ток  $I_{th}$  (кА)

$I_n$ (А)	1000	1250	
$I_{th}$ (кА)		25	
время (с)		1	
измерение	1 А	30 ВА – класс 0,5	
и	1 А	10 ВА – 5P20	
защита	5 А	30 ВА – класс 0,5	
	5 А	10 ВА – 5P20	

**Примечание:** относительно других характеристик обращайтесь в «Шнейдер Электрик».





## Трансформаторы напряжения



Для ячеек **CM, DM1-A, DM1-D, DM2, GBC-A, GBC-B**  
Трансформаторы **VRQ2-p/S1** (фаза/земля)

макс. раб. напряжение (кВ)	24		
напряжение первич. обмотки (кВ)	10/√3	15/√3	15-20/√3
напряжение вторич. обмотки (В)	100/√3		
тепловая мощность (ВА)	250	150-250	250
класс точности	0,5	0,5-1	0,5
номинальная выходная мощность для одной первичной обмотки (ВА)	30	30	30
номинальная выходная мощность для двух первич. обмоток (ВА)			30-50



Для ячеек **CM2, GBC-A, GBC-B**  
Трансформатор **VRC2/S1** (фаза/фаза)

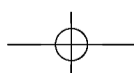
макс. раб. напряжение (кВ)	24		
напряжение первич. обмотки (кВ)	10	15	20
напряжение вторич. обмотки (В)	100		
тепловая мощность (ВА)	500		
класс точности	0,5		
номинальная выходная мощность для одной первичной обмотки (ВА)	50		

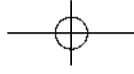


Для ячейки **TM**  
Трансформатор **RV9** (фаза/фаза)

макс. раб. напряжение (кВ)	24		
напряжение первич. обмотки (кВ)	10	15	20
напряжение вторич. обмотки (кВ)	220		
тепловая мощность (ВА)	2500		
	4000		

**Примечание:** вышеперечисленные трансформаторы имеют заземленную нейтраль; относительно других характеристик обращайтесь в «Шнейдер Электрик».





## Серия SM6 Плавкие предохранители

### Защита трансформаторов

Выбор номинальных параметров предохранителей для ячеек серии SM6, таких, как QM, QMB, и QMC определяется на основании следующих критериев:

- рабочее напряжение;
- номинальные параметры трансформатора;
- технология изготовления предохранителей (изготовитель).

Могут быть установлены различные типы предохранителей с бойком:

- предохранители типа Solefuse в соответствии с UTE – стандартом NFC 64.210;
- предохранители типа Fusarc в соответствии с МЭК – рекомендацией 282.1 и стандартом на размеры DIN 43.625.

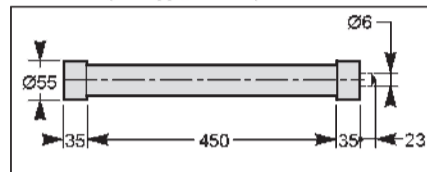
Пример

Для защиты трансформатора мощностью 400 кВА на напряжение 10 кВ выбираются или предохранители типа Solefuse на номинальный ток 43 А, или предохранители типа Fusarc на номинальный ток 50 А.

Обратитесь в «Шнейдер Электрик» по вопросам установки предохранителей других изготовителей.

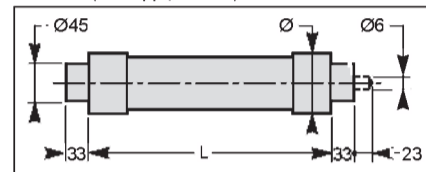
### Размеры предохранителей

Solefuse (стандарт UTE)



Макс. раб. напряжен. (кВ)	Ном. ток (А)	Длина (мм)	Ø (мм)	Вес (кг)
7,2	6,3 – 125	450	55	2
12	100			
17,5	80			
24	6,3 – 63			

Fusarc (стандарт DIN)



Макс. раб. напряжен. (кВ)	Ном. ток (А)	Длина (мм)	Ø (мм)	Вес (кг)
7,2	125	292	86	3,3
12	6,3 – 20	292	50,5	1,2
	25 – 40	292	57	1,5
	50 – 100	292	78,5	2,8
	125	442	86	4,6
24	6,3 – 20	442	50,5	1,6
	25 – 40	442	57	2,2
	50 – 63	442	78,5	4,1
	80 – 100	442	86	5,3

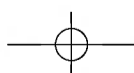
### Таблица выбора предохранителей

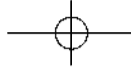
Номинальный ток в А, без перегрузки при -25 °C < t < 40 °C.

При перегрузке или при температуре выше 40 °C, обращайтесь в Schneider Electric.

Рабочее напряжение (кВ)	Мощность трансформатора (кВА)																макс. раб. напряжение (кВ)	
	25	50	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500
<b>Solefuse (стандарт UTE NFC)</b>																		
5,5	6,3	16	31,5	31,5	63	63	63	63	63									7,2
10	6,3	6,3	16	16	31,5	31,5	31,5	63	63	63	63							
15	6,3	6,3	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63					
20	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63				24
<b>Solefuse (общий случай, стандарт UTE NFC)</b>																		
3,3	16	16	3,1	31,5	31,5	63	63	100	100									7,2
5,5	6,3	16	16	31,5	31,5	63	63	80	80	100	125							
6,6	6,3	16	16	16	31,5	31,5	43	43	63	80	100	125	125					
10	6,3	6,3	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63	80	80	100				12
13,8	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	63	63	80				17,5
15	6,3	6,3	16	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63	80				
20	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	31,5	31,5	31,5	43	43	63				24
22	6,3	6,3	6,3	6,3	16	16	16	16	16	16	31,5	31,5	43	63	63			
<b>Fusarc CF (стандарт DIN)</b>																		
3,3	16	25	40	50	50	80	80	100	125	125	160	200*						7,2
5,5	10	16	31,5	31,5	40	50	50	63	80	100	125	125	160	160				
6,6	10	16	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125	125	160				
10	6,3	10	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	100	125	200*		12
13,8	6,3	10	16	16	20	25	31,5	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	125*	17,5
15	6,3	10	10	16	16	20	25	31,5	40	50	50	63	80	80	100	125*	125*	
20	6,3	6,3	10	10	16	16	25	25	31,5	40	40	50	50	63	80	100	125	24
22	6,3	6,3	10	10	10	16	20	25	25	31,5	40	40	50	50	80	80	100	

\* обращайтесь в «Шнейдер Электрик».





## Защита электродвигателей с помощью ячеек CRM

### Выбор предохранителей

Значение номинального тока предохранителей, устанавливаемых в ячейке CRM, выбирается в зависимости от:

- номинального тока электродвигателя  $I_n$ ;
- пускового тока  $I_d$ ;
- частоты пусков.

Значение номинального тока предохранителей рассчитывается таким образом, чтобы ток в два раза больше пускового не привел к перегоранию предохранителя за период времени, равный времени пуска двигателя. В таблице приводятся номинальные величины, которые следует использовать, основываясь на следующих предположениях:

- происходит прямой запуск;
- $I_d/I_n < 6$ ;
- $\cos \varphi = 0,8$  ( $P < 500$  кВт) или  $0,9$  ( $P > 500$  кВт);
- $\eta = 0,9$  ( $P < 500$  кВт) или  $0,94$  ( $P > 500$  кВт).

Приведенные величины относятся к предохранителям Fusarc (в соответствии со стандартом DIN 43-625).

Пример

Рассмотрим случай 950-киловаттного электродвигателя на напряжение 5 кВ.

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \eta \cdot \cos \varphi} = 130 \text{ A.}$$

$$I_d = 6 \cdot I_n = 780 \text{ A}$$

В этом случае выбирается ближайшая наибольшая величина, т.е. 790 А. Для шести 5-секундных пусков в час выбирайте предохранители, рассчитанные на номинальный ток 200 А.

#### Примечание

Этот же двигатель не может быть защищен в случае 12 пусков в час, поскольку максимальное рабочее напряжение для требуемых 250-амперных предохранителей составляет 3,3 кВ.

Пусковой ток (А)	Время пуска (с)	Кол-во пусков в час						Максим. рабочее напряжение (кВ)
		5	10	20	30	40	60	
1410		250						
1290		250	250	250				
1140		250	250	250	250	250		
1030		250	250	250	250	250	250	3,3кВ
890		250	250	250	250	250	250	
790		200	250	250	250	250	250	
710		200	200	200	250	250	250	
640		200	200	200	200	200	250	
610		200	200	200	200	200	200	6,6 кВ
540		160	200	200	200	200	200	
480		160	160	160	200	200	200	
440		160	160	160	160	160	200	
310		160	160	160	160	160	160	
280		125	160	160	160	160	160	
250		125	125	125	160	160	160	
240		125	125	125	125	125	160	
230		125	125	125	125	125	125	
210		100	125	125	125	125	125	
180		100	100	100	100	100	125	
170		100	100	100	100	100	100	11 кВ

#### Максимальная коммутируемая мощность (кВт) (прямой пуск, шесть 5-секундных пусков в час)

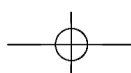
Рабочее напряжение (кВ)	3,3	4,16	5	5,5	6	6,6	10	11
без предохранителей	1550	1960	2360	2590	2830	3110	4710	5180
с предохранителями	100 А	140	180	215	240	260	285	435
	200 А	625	800	960	1060	1155	1270	480
	250 А	1135						

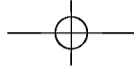
#### Доступ к предохранителям

Доступ имеется спереди, при снятой передней панели. Предохранители могут быть извлечены без использования инструментов, просто при вытягивании их на себя. Отражатель поля поворачивается и автоматически возвращается в исходное положение.

#### Замена предохранителей

Если при анализе неисправности выясняется, что перегорели один или два предохранителя, то часто заменяют только перегоревшие предохранители. Несмотря на то, что неперегоревшие предохранители могут быть внешне в удовлетворительном состоянии, их рабочие характеристики, как правило, ухудшаются при коротком замыкании. Поэтому, если оставшиеся предохранители продолжать использовать, они могут перегореть даже при незначительных перегрузках. Для непрерывности снабжения потребителей электроэнергией **рекомендуется производить замену всех трех предохранителей** в соответствии с рекомендациями МЭК 282.1.





## Серия SM6 Блокировки

### Функциональные блокировки

Блокировочные устройства соответствуют рекомендации МЭК 298 и спецификации EDF HN 64-S-41.

#### Ячейки выключателей нагрузки:

- выключатель нагрузки может быть включен, только если заземляющий разъединитель отключен и защитная панель установлена на место;
- заземляющий разъединитель может быть включен, только если выключатель отключен;
- защитная панель кабельного отсека может быть открыта, только если заземляющий разъединитель включен;
- выключатель нагрузки заблокирован в отключенном положении при снятой защитной панели. При этом, для испытаний можно производить операции с заземляющим разъединителем.

#### Ячейки выключателей:

- разъединитель (разъединители) может(гут) быть включен(ы) только при отключенном выключателе и при установленной защитной панели;
- заземляющий разъединитель (разъединители) может(гут) быть включен(ы) только при отключенном положении разъединителя (разъединителей);
- защитная панель кабельного отсека может быть открыта, только если:
  - выключатель заблокирован в отключенном состоянии;
  - разъединитель (разъединители) отключен(ы);
  - заземляющий разъединитель (разъединители) включен(ы).

**Примечание:** для проведения операций с выключателем на холостом ходу можно заблокировать разъединитель (разъединители) в отключенном состоянии.

В дополнение к функциональным блокировкам, каждый разъединитель и выключатель нагрузки имеют:

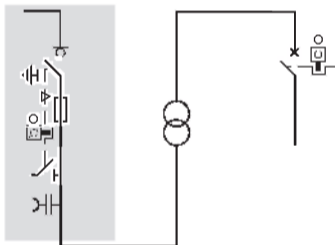
- встроенные детали для установки навесных замков (замки не поставляются);
- четыре паза, которые могут быть использованы для встроенных замков (поставляются по заказу) для функции блокирования механизма.

#### Блокировки ячеек

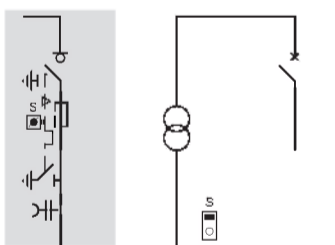
Ячейки	Блокировки								
	A1	A3	A4	C1	C4	P1	P2	P3	P5
IM, IMB, IMC		■	■			■			
QM, QMB, QMC, DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z	■			■	■				
CRM				■					
NSM		■				■			
GAM									■
SM							■	■	



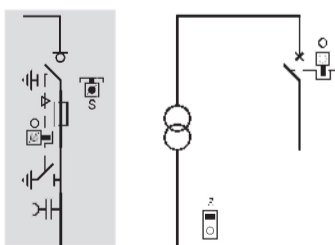
### Блокировки замками



Тип А1



Тип С1



Тип С4

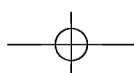
### Ячейки отходящих линий

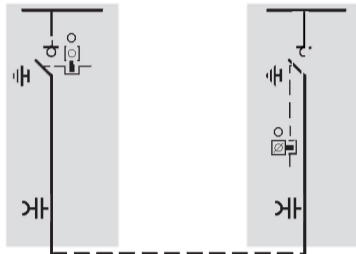
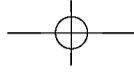
#### Цель:

- исключает возможность включения заземляющего разъединителя в ячейке защиты трансформатора, если автоматический выключатель НН не заблокирован в положении «отключено» или «разъединено».

- исключает возможность доступа к трансформатору, если заземляющий разъединитель защиты трансформатора не был первоначально включен.

- исключает возможность включения выключателя в ячейке защиты трансформатора, если выключатель НН не заблокирован в положении «отключено» или «разъединено»;
- исключает возможность доступа к трансформатору, если заземляющий разъединитель защиты трансформатора не был первоначально включен.



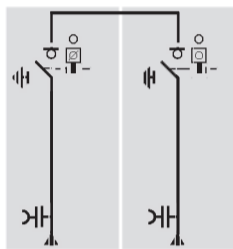


Тип А3

### Блокировки между ячейками

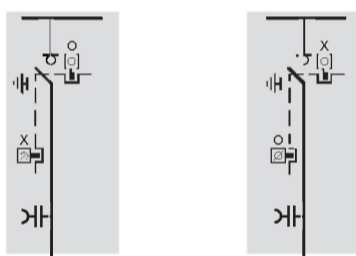
#### Цель:

■ исключает возможность включения заземляющего разъединителя ячейки со стороны цепи нагрузки, если линейный выключатель нагрузки не заблокирован в положении «отключено».



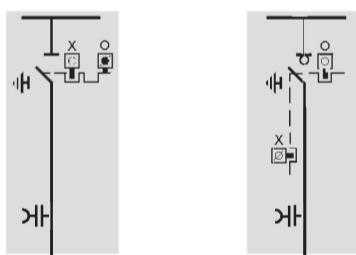
Тип А4

■ исключает возможность одновременного включения двух выключателей нагрузки.



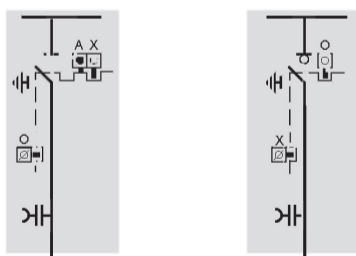
Тип P1

■ исключает возможность включения заземляющего разъединителя, если выключатель нагрузки другой ячейки не заблокирован в положении «отключено».



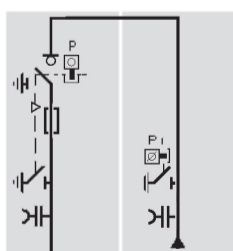
Тип P2

■ исключает возможность операций с разъединителем под нагрузкой, если выключатель нагрузки не заблокирован в положении «отключено»;  
■ исключает возможность включения заземляющих разъединителей, если разъединитель и выключатель нагрузки не заблокированы в положении «отключено».



Тип P3

■ исключает возможность операций с разъединителем под нагрузкой, если выключатель нагрузки не заблокирован в положении «отключено»;  
■ исключает возможность включения заземляющих разъединителей при наличии напряжения в ячейке, если разъединитель и выключатель нагрузки не заблокированы в положении «отключено»;  
■ позволяет производить операции с выключателем нагрузки на холостом ходу.

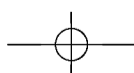


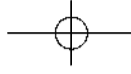
Тип P5

■ исключает возможность включения заземляющего разъединителя вводной ячейки, если разъединитель и выключатель нагрузки не заблокированы в положении «отключено».

Пояснения к системе встроенных блокировок:

- □ нет ключа
- свободный ключ
- удерживаемый ключ
- панель или дверца





## Серия SM6 Подключение кабелей\*

### Подсоединение кабелей с пластмассовой изоляцией

Подсоединение кабелей в SM6 осуществляется в воздухе «под болт» с использованием простой кабельной разделки (EUIС):

■ с отражателем поля или линейным распределителем напряжения для однофазных медных или алюминиевых кабелей;

■ с линейным распределителем напряжения для однофазных или трехфазных\*\* кабелей.

Присоединительное ушко надевается на встроенный внутри отражателя поля болт и затягивается с помощью гаечного ключа моментом 50 Нм.

### Подвод кабелей снизу

Для всех ячеек:

■ через каналы в полу.

Глубина каналов Р зависит от сечения кабеля и приведена в таблице.

■ с использованием цоколей.

С целью уменьшения глубины каналов Р, либо исключения каналов вообще, возможна установка ячеек на цоколях высотой 350 мм.

■ через проемы в полу.

Примерная глубина каналов Р зависит от сечения кабеля и приведена в таблице.

### Подвод кабелей снизу для ячеек 400, 630, 1 250 А

Однофазные кабели	Ячейки до 630 А			Ячейки 1 250 А			
	сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )	радиус изгиба (мм)	IM <sup>(1)</sup> , SM <sup>(1)</sup> , NSM-кабели, NSM-шины	IMC <sup>(1)</sup> , CRM, DM1-A, DM1-R, DM1-W, GAM	QM, QMC <sup>(2)</sup>	SM, GAM	DM1-A, <sup>(3)</sup> DM1-W <sup>(3)</sup>
глубина Р (мм)							
для любого расположения							
		P1	P2	P3	P4	P5	
50	370	140	400	350			
70	400	150	430	350			
95	440	160	470	350			
120	470	200	500				
150	500	220	550				
185	540	270	670				
240	590	330	730				
400	800				1000	1350	
630	940				1000	1350	

<sup>(1)</sup> для кабелей с сечением до 240 мм<sup>2</sup> возможно присоединение двух кабелей.

<sup>(2)</sup> должны быть расположены в поддоне глубиной 100 мм.

<sup>(3)</sup> должны быть расположены в поддоне глубиной 350 мм, в проеме пола.

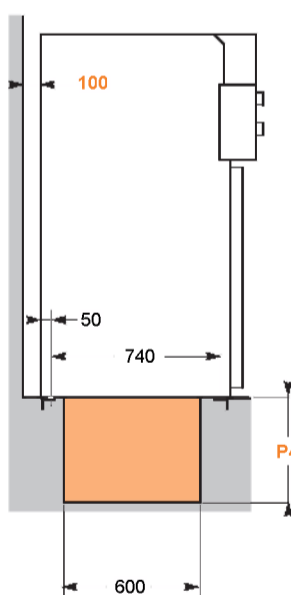
**Примечание:** при установке оборудования с использованием одного канала для прокладки нескольких кабелей, глубина канала Р должна определяться наибольшей требуемой глубиной, исходя из назначения данной ячейки и вида кабеля. При установке с использованием двух каналов глубина Р должна определяться индивидуально для каждого вида ячейки и расположения кабелей.



### Ячейки 1250 А

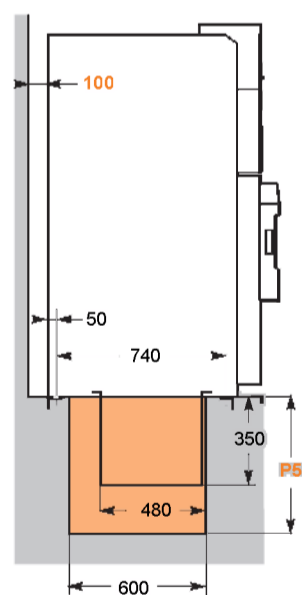
#### SM, GAM

Для однофазных и трехфазных кабелей



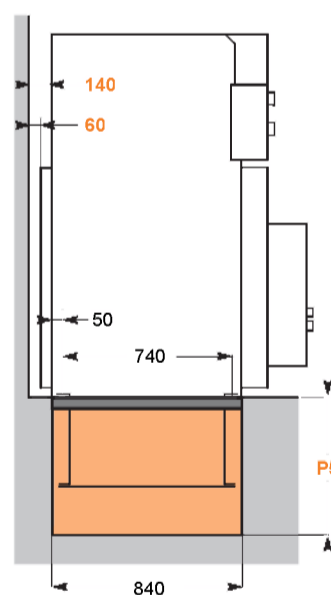
#### DMV-A

Для однофазных и трехфазных кабелей



#### DM1-A, DM1-W

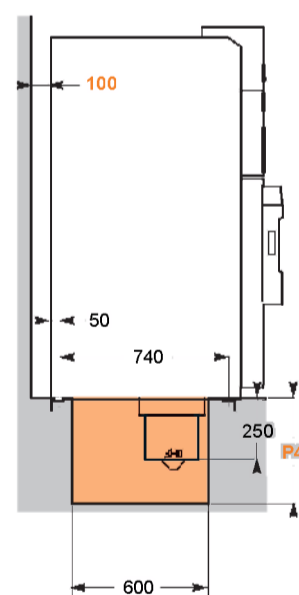
Для однофазных кабелей



### Ячейки 630 А

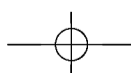
#### DMV-A, DMV-S

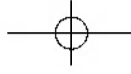
Для однофазных и трехфазных кабелей



\* При проектировании кабельных каналов в каждом конкретном случае необходимо руководствоваться рекомендациями конкретных производителей кабелей.

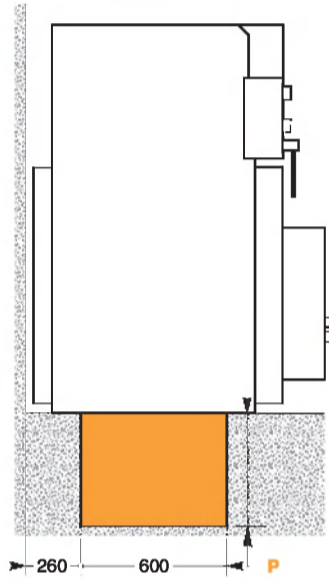
\*\* для ячеек на 400, 630 А.



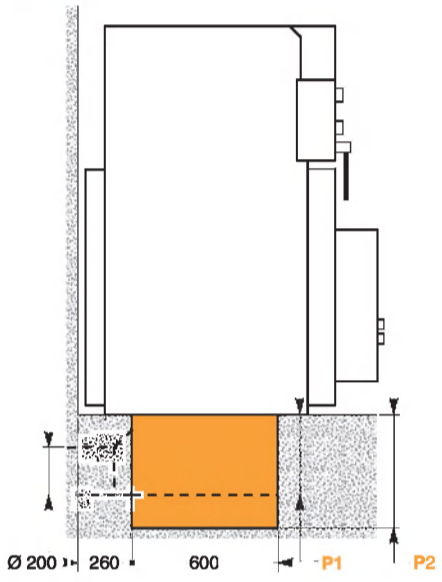


### Схемы каналов: примеры

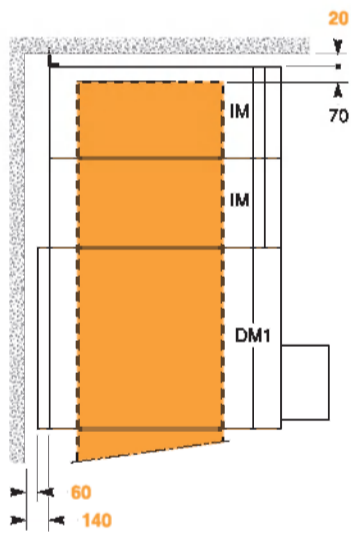
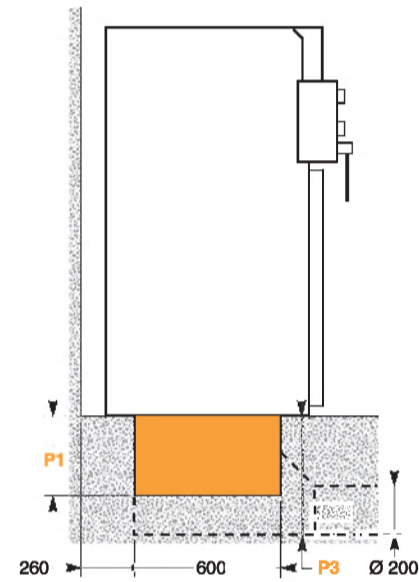
Ввод или выход кабеля с правой или с левой стороны



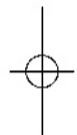
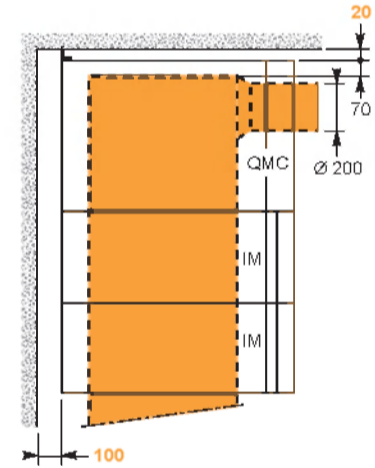
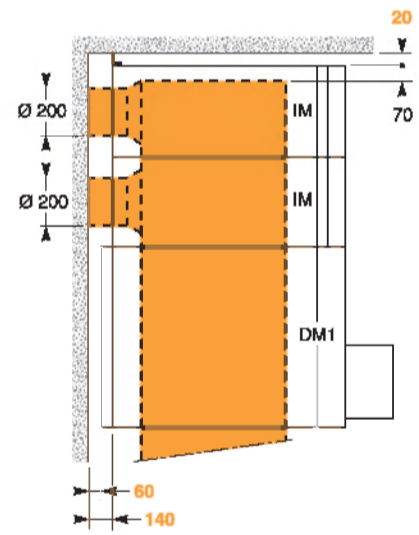
Ввод или выход сзади, с использованием изоляционных трубок



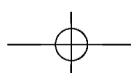
Ввод или выход спереди, с использованием изоляционных трубок



Требуемые размеры (мм)



**Примечание:** при подводе кабелей с использованием изолирующих трубок, уклон должен соответствовать следующим размерам канала: P1 = 75 мм или P2/P3 = 150 мм.





## Серия SM6 Подключение кабелей (продолжение)

**Высота подсоединения кабелей, H**  
от уровня пола (мм)

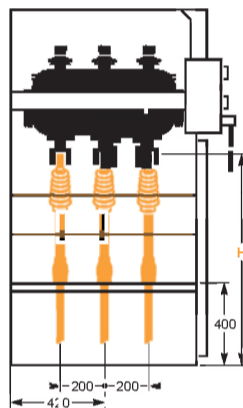
IM, NSM-кабели, NSM-шины, SM <sup>(1)</sup>	950
IMC	450
QM	400
QMC	340
CRM	430

DM1-A SF1	430 или 650 <sup>(2)</sup>
DM1-A SFset	370
DM1-W	360 или 650 <sup>(2)</sup>
DM1-R	550 <sup>(3)</sup>
GAM2	760
GAM	470 или 620 <sup>(2)</sup>

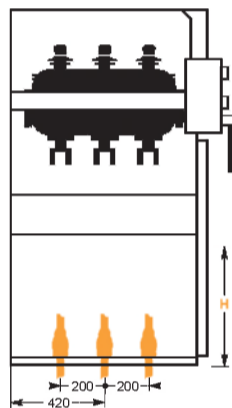
<sup>(1)</sup> для ячеек SM на 1 250 А, 2 кабеля на фазу.

<sup>(2)</sup> для ячеек на 1 250 А.

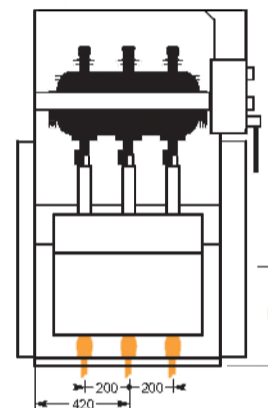
<sup>(3)</sup> с цоколем.



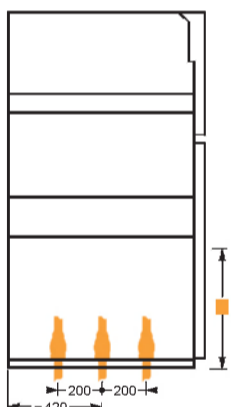
IM, NSM-кабели, NSM-шины, SM



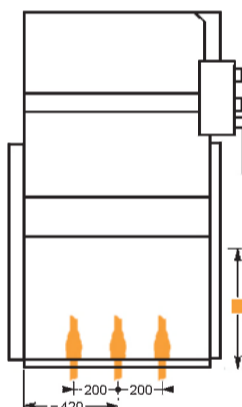
IMC, QM, QMC



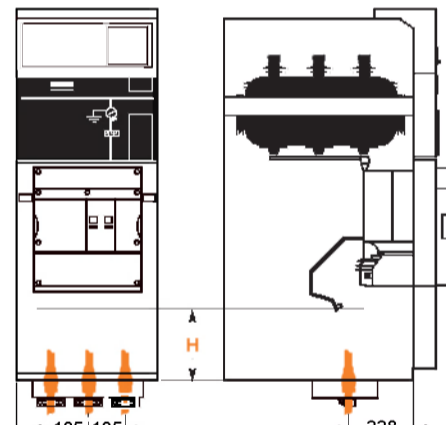
CRM



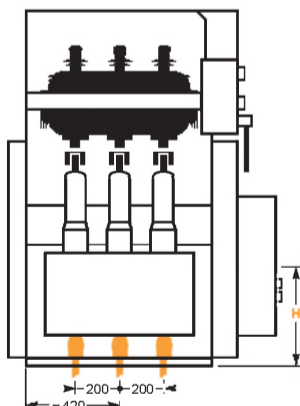
GAM2



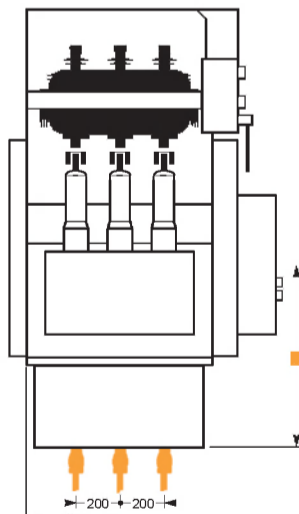
GAM



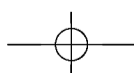
DMV-A, DMV-S, 400 - 630 - 1250A



DM1-A, DM1-W 400 - 630 A,  
DM1-R 400 A



DM1-A, DM1-W 1250 A





## Серия SM6 Монтаж

### Подготовка пола

Ячейки могут быть установлены на обычных цементных горизонтальных полах  
**Для ячеек DM1-A и DM1-W на 1 250 А должны предусматриваться проемы в полу.**

### Крепление ячеек

#### Крепление ячеек между собой

Ячейки соединяются между собой болтами, образуя распределительное устройство высокого напряжения (болты поставляются). Подсоединение шин производится с помощью гаечного ключа с моментом затяжки 28 Нм.

#### Крепление к полу

■ для КРУ, в состав которых входит до трех ячеек, панели крепятся к полу по четырем внешним углам с использованием:

болтов М8 (не поставляются), которые вкручиваются в гайки, заранее установленные в полу с помощью монтажного пистолета;

резьбовых стержней, заранее смонтированных в пол с помощью цементного раствора;

■ для КРУ, в состав которых входит свыше трех ячеек, количество и расположение точек крепления зависит от местных требований (исходя из условия устойчивости при землетрясениях и т.д.);

■ при необходимости может быть закреплена каждая ячейка;

■ положение крепежных отверстий  $b$  зависит от ширины узлов:

### Размеры и масса

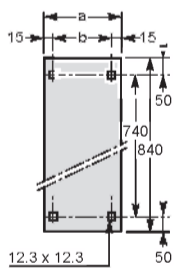
Ячейки	Высота (мм)	Ширина (мм)	Глубина (мм)	Масса (кг)
IM*, IMB	1600 <sup>(1)</sup>	375	940	120
IMC	1600 <sup>(1)</sup>	500	940	200
QM*, QMB	1600 <sup>(1)</sup>	375	940	130
QMC	1600 <sup>(1)</sup>	625	940	230
CRM	2050	750	940	390
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM2	1600 <sup>(1)</sup>	750	1220	400
DM1-R	2200	500	940	400
CM	1600 <sup>(1)</sup>	375	940	190
CM2	1600 <sup>(1)</sup>	500	940	210
GBC-A, GBC-B	1600	750	1020	290
NSM-кабели, NSM-шины	2050	750	940	260
GIM	1600	125	840	30
GEM	1600	125	920 или 1060	30 или 35
GBM	1600	375	870	120
GAM2	1600	375	870	120
GAM	1600	500	1020	120
SM	1600 <sup>(1)</sup>	375/500 <sup>(2)</sup>	940	120
TM	1600	375	940	190

Увеличение высоты:

<sup>(1)</sup> Высота дана без учета дополнительного релейного отсека. Если этот отсек установлен необходимо увеличить высоту на 450 мм (общая высота в этом случае составит 2050 мм).

Чтобы обеспечить стандартный внешний вид, все ячейки (кроме GIM и GEM) могут снабжаться релейными отсеками.

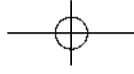
<sup>(2)</sup> для ячейки на 1 250 А.



<b>a</b> (мм)	125	375	500	625	750
<b>b</b> (мм)	95	345	470	595	720

**Примечание:** в ячейках выключателей или контакторов крепежные детали расположены со стороны, противоположной коммутационному аппарату.

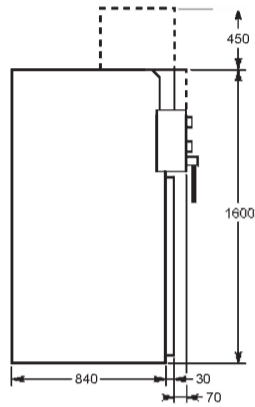
\* Ячейки IM и QM могут быть шириной 500 мм.



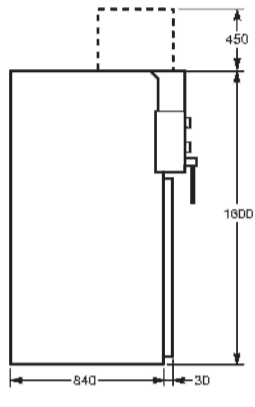
# Серия SM6

## Монтаж (продолжение)

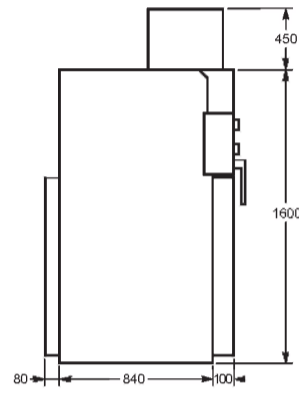
### Размеры



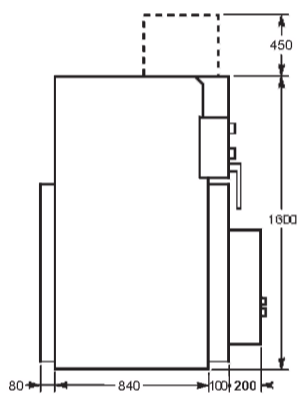
IM, IMB, QM, QMB, SM



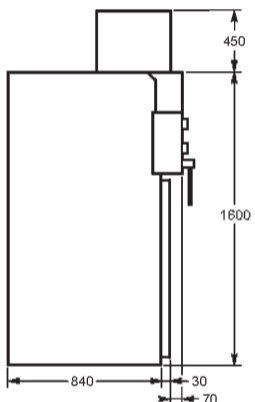
IMC, QMC, CM, CM2



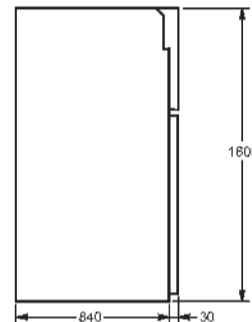
CRM



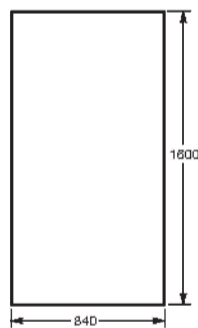
DM1-A, DM1-D, DM1-W, DM1-Z, DM2



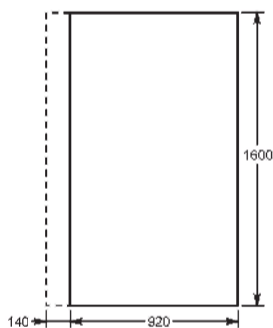
NSM-кабели, NSM-шины



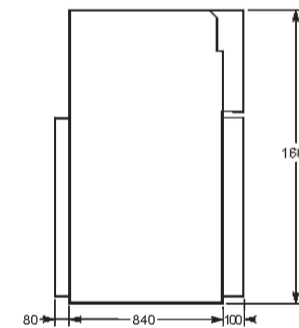
GBM, GAM2



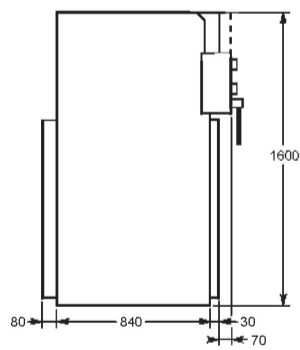
GIM



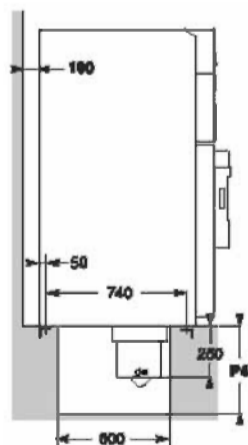
GEM



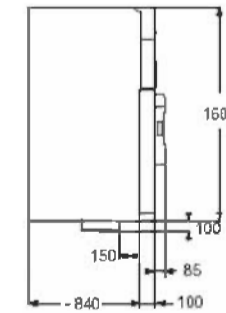
GBC-A, GBC-B



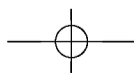
GAM

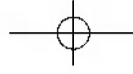


DM1-A, DM1-W, 1250 A



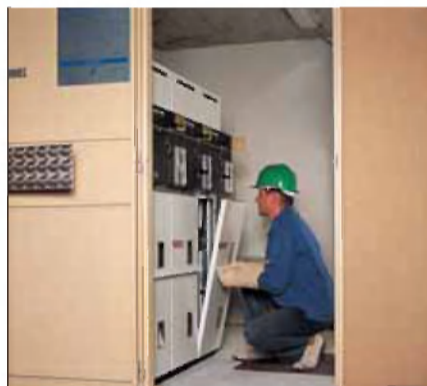
DMV-A, DMV-S, 630 - 1250 A



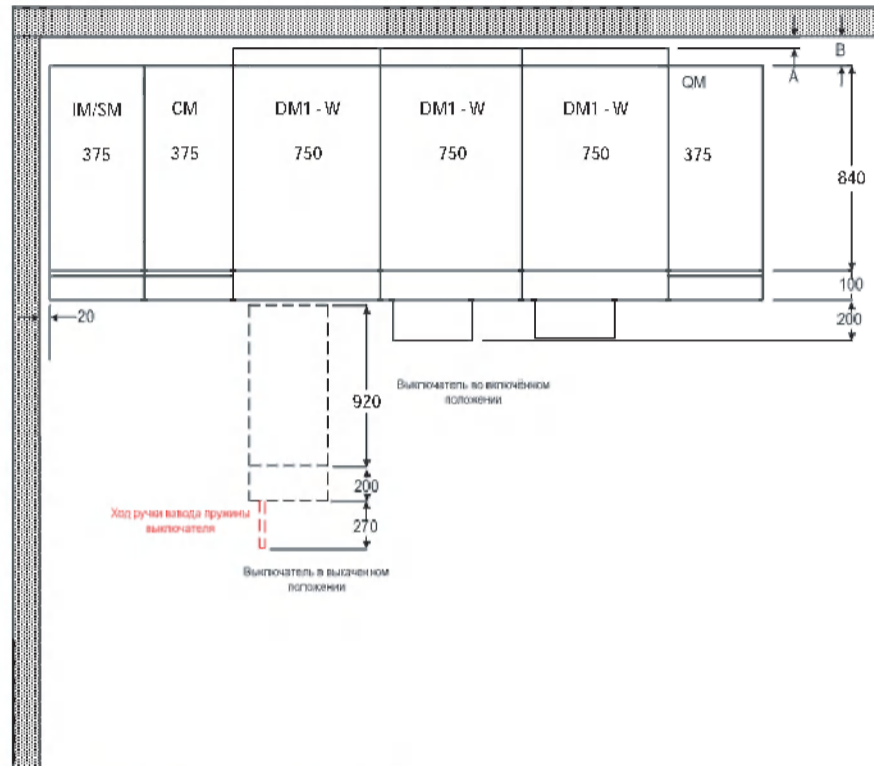


## Серия SM6 Примеры компоновки

Подстанция, полностью смонтированная на заводе



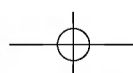
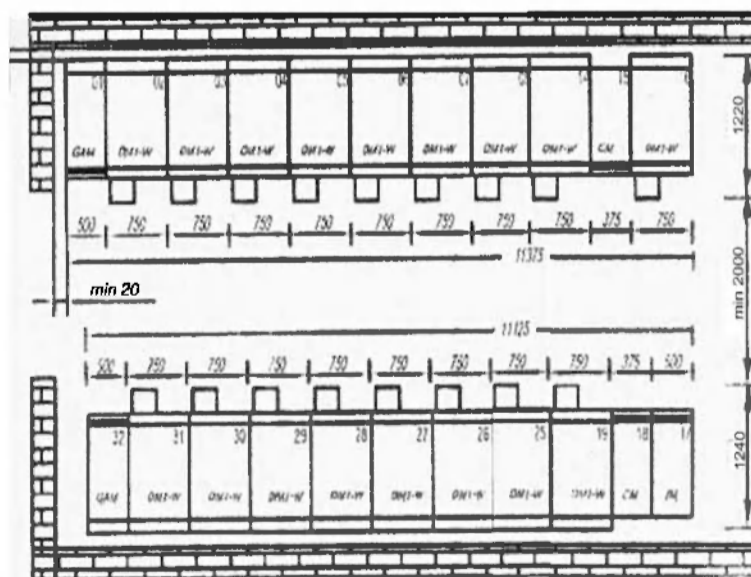
Подстанция, расположенная в обычном здании

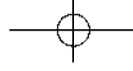


Минимально допустимые размеры (мм)

	без секц. разъединителя 630/1250 А	с секц. разъединителем 630/1250 А
A		60
B	100	140

Размещение щита из 22 ячеек (2 секции) в помещении РП



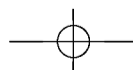


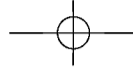
## Серия SM6

### Опросный лист - примерное заполнение

#### I секция

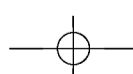
Схема первичных соединений						
2	Номинальное напряжение, кВ	12				
3	Рабочее напряжение, кВ	10				
4	Выдерживаемое напряжение 50Гц/1 мин, кВ	42				
5	Выдерживаемое импульсное напряжение 1,2/50 мкс, кВ	75				
6	Номинальный ток сборных шин, А	630				
7	Номинальный ток выключателя, А	630				
8	Ток электродинамической стойкости, кА	50				
9	Ток термической стойкости, кА	20				
10	Режим заземления нейтрали	изол.				
11	Номер ячейки	01				
12	Тип ячейки	DM1-W				
13	Наименование присоединения	Фидер отходящих линий				
14	Тип и коэффициенты трансформации трансформаторов тока и напряжения	ARM3/N2 + /5-5				
15	Марка и сечение кабеля, мм <sup>2</sup>					
16	Трансформатор ток. нулевой последовательности	+				
17	Устройство релейной защиты и автоматики SEPAM	SEPAM 1000+ S20				
18	Максимальная токовая защита	Ток срабатывания, А				
19		Время срабатывания, с				
20	Токовая отсечка	Ток срабатывания, А				
21		Время срабатывания, с				
22	Защита от замыкания на землю с действием на сигнал и выводом показаний на дисплей SEPAM	Ток срабатывания, А				
23		Время срабатывания, с				
24	Защита минимального напряжения	-				
25	Защита максимального напряжения	-				
26	Логическая защита	+				
27	Тепловая защита	-				
28	Напряжение оперативных цепей, В	Электромагнит включения	~220			
29		Электромагнит отключения	~220			
30		Двигатель привода	~220			
31	Независимый электромагнит отключения для автоматики АВР, В	~220				
32	Телеканалы	Управление	Включение	+		
33			Отключение	+		
34		Сигнализация	Замыкания на землю 10 кВ	+		
35			Исчезновение напряжения 10 кВ	-		
36			Положение выключателей в оперативных цепях (суммарное)	+		
37			Внутренняя неисправность в реле SEPAM (суммарная)	+		
38	Положение коммутационных аппаратов 10 кВ	+				
39	Измерение	Ток нагрузки	+			
40		Напряжение	-			





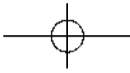
2 секция

Схема первичных соединений					
2	Номинальное напряжение, кВ	12			
3	Рабочее напряжение, кВ	10			
4	Выдерживаемое напряжение 50Гц/1 мин, кВ	42			
5	Выдерживаемое импульсное напряжение 1,2/50 мкс, кВ	75			
6	Номинальный ток сборных шин, А	630			
7	Номинальный ток выключателя, А	630			
8	Ток электродинамической стойкости, кА	50			
9	Ток термической стойкости, кА	20			
10	Режим заземления нейтрали	изол.			
11	Номер ячейки	01			
12	Тип ячейки	DM1-W			
13	Наименование присоединения	Фишер отходящих линий			
14	Тип и коэффициенты трансформации трансформаторов тока или напряжения	ARM3/N2 = /5-5			
15	Марка и сечение кабеля, мм <sup>2</sup>				
16	Трансформатор тока нулевой последовательности	+			
17	Устройство релейной защиты и автоматики SEPAM	SEPAM 1000+ S20			
18	Релейная защита	Максимальная токовая защита	Ток срабатывания, А		
19			Время срабатывания, с		
20		Токковая отсечка	Ток срабатывания, А		
21			Время срабатывания, с		
22		Защита от замыканий на землю с действием на сигнал и выводом показаний на дисплей SEPAM	Ток срабатывания, А		
23			Время срабатывания, с		
24	Защита минимального напряжения	-			
25	Защита максимального напряжения	-			
26	Логическая защита	+			
27	Тепловая защита	-			
28	Напряжение оперативных цепей, В	Электромагнит включения	~220		
29		Электромагнит отключения	~220		
30		Двигатель привода привода	~220		
31	Независимый электромагнит отключения для автоматики АВР, В	~220			
32	Телекабеля	Управление	Включение	+	
33			Отключение	+	
34		Сигнализация	Замыкание на землю 10 кВ	+	
35			Исчезновение напряжения 10 кВ	-	
36			Положение выключателей в оперативных цепях (суммарное)	+	
37			Внутренняя неисправность в реле SEPAM (суммарная)	+	
38		Положение коммутационных аппаратов 10 кВ	+		
39		Измерение	Ток нагрузки	+	
40	Напряжение		-		









---

**Для заметок**

Lined area for notes with 20 horizontal lines.

