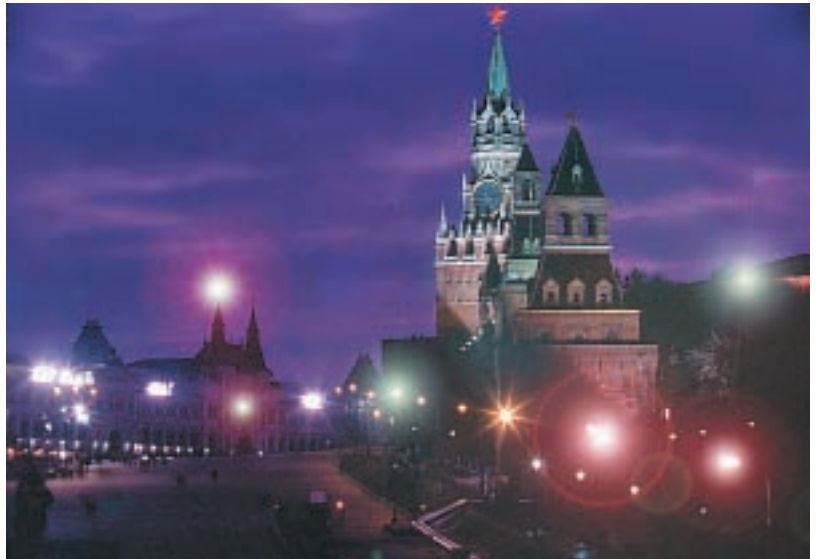


# Распределение электроэнергии

Компактное  
распределительное устройство  
6, 10, 20 кВ



## Серия RM6




Merlin Gerin

Modicon

Square D

Telemecanique

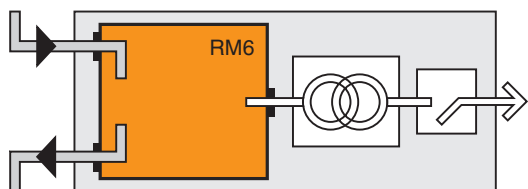
**Schneider**  
 Electric

# Содержание

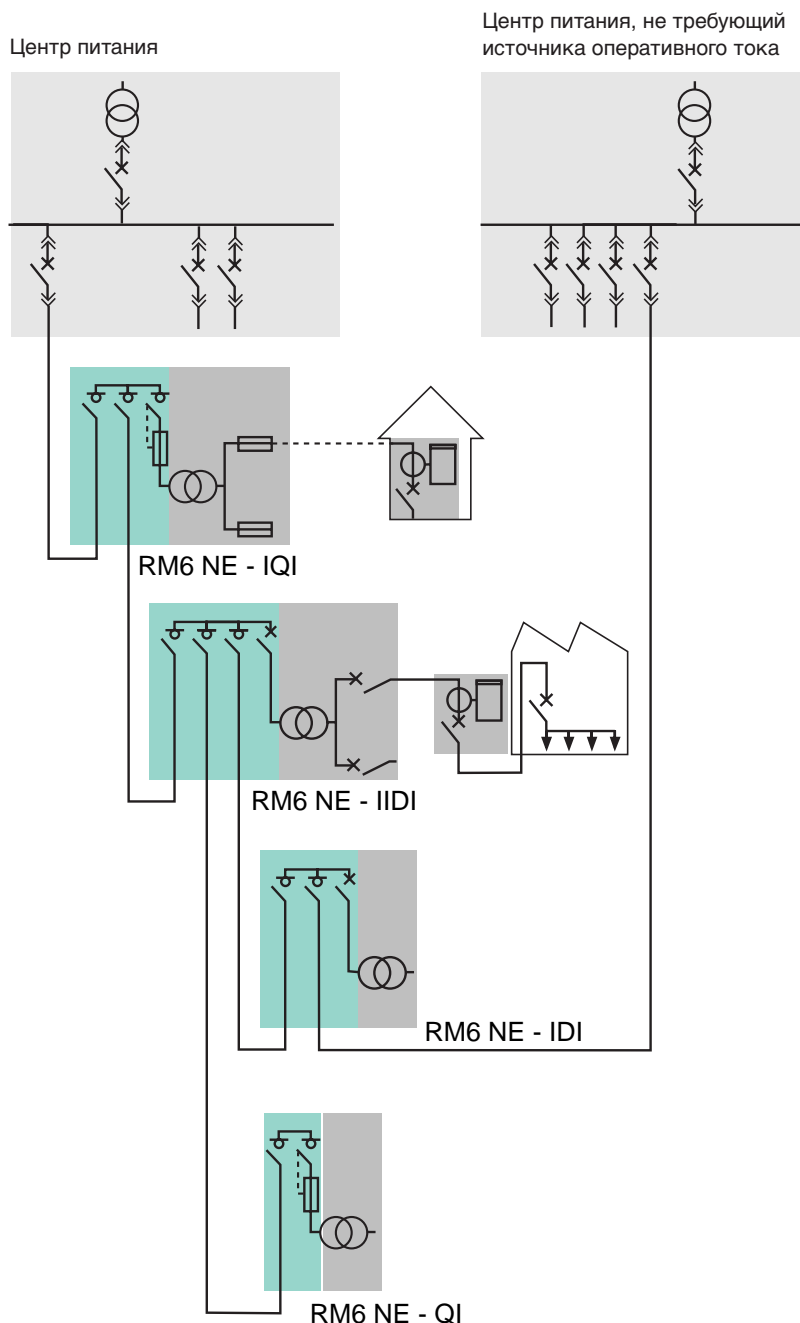
	<b>Стр.</b>
Области применения	2
Опыт мирового лидера	4
Инновационные технологии	5
Телеуправление распределительными сетями	6
Основные характеристики	8
Описание серии	10
Описание аппаратов	12
Защита трансформаторов	14
Присоединение кабельной линии	16
Выбор типа присоединения	18
Дополнительное оборудование	19
Размеры и установка	22
Строительная часть	24
RM6 - мировой лидер	25
Система обеспечения качества	26
Охрана окружающей среды	27

## Области применения

### RM6 – моноблок для распределения электроэнергии в классе напряжения 6, 10, 20 кВ



RM6 – компактное устройство, предназначенное для установки в радиальных, магистральных и петлевых распределительных сетях 6, 10, 20 кВ, выполняющее функции присоединения, питания и защиты одного или двух распределительных трансформаторов мощностью до 3 000 кВА с помощью комбинации выключателя нагрузки и плавких предохранителей или силового выключателя с защитой. Коммутационные аппараты и сборные шины расположены в герметичном корпусе, заполненном элегазом и “запаянном” на весь срок службы.

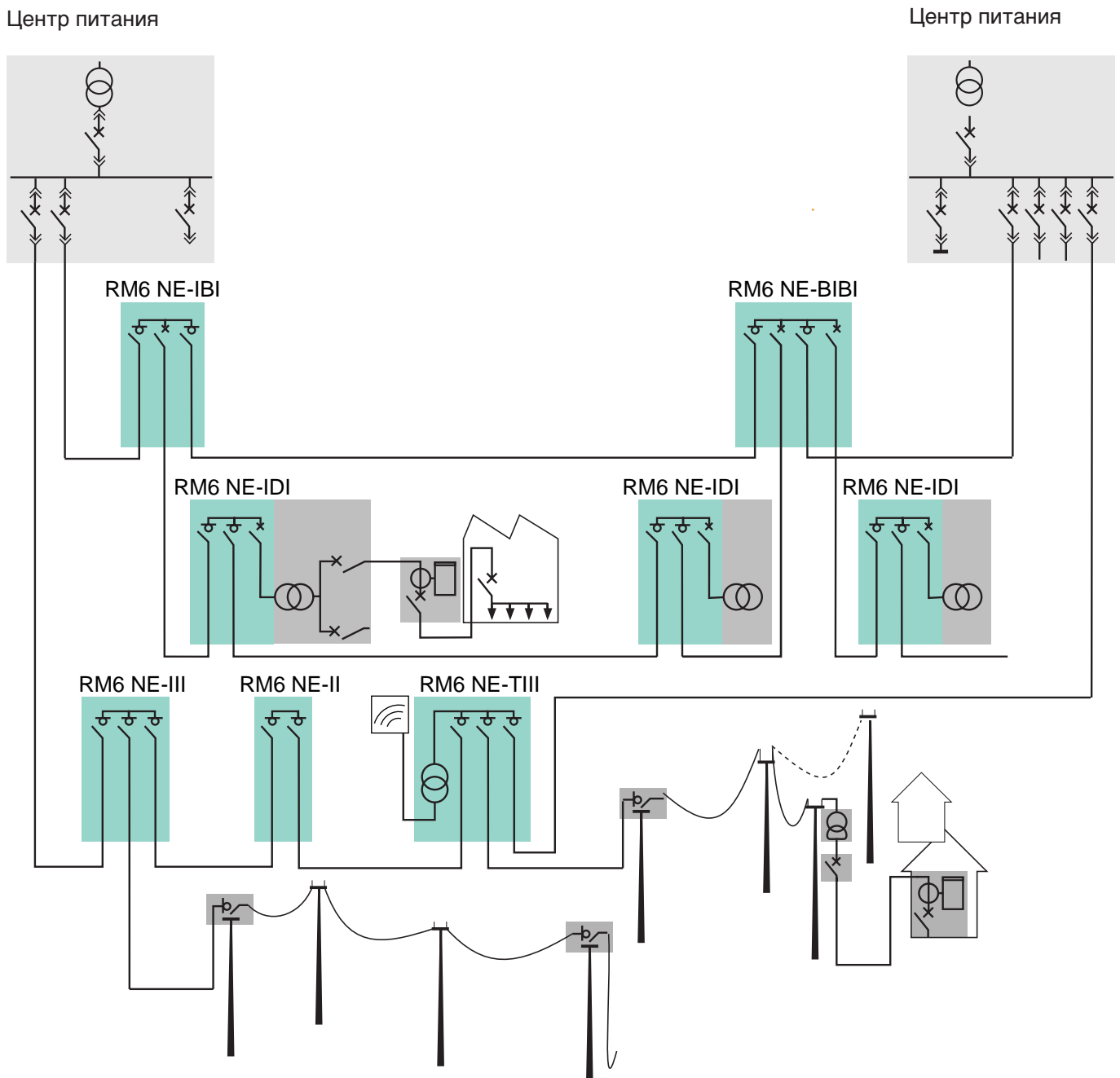




RM6 - компактное устройство, предназначенное также для установки в сетевых пунктах с целью повышения надежности электроснабжения потребителей.

RM6 позволяет организовать сетевой пункт на 2, 3 или 4 направления:

- с защитой линии выключателем 630 А,
- с коммутацией линии выключателем нагрузки,
- со встроенным источником питания для устройств телеуправления.



# Опыт мирового лидера

## Ваш лучший выбор

Новое поколение RM6 воплощает в себе опыт 350 000 устройств, установленных в распределительных сетях более чем 50 стран Европы, Америки, Азии, Африки и Австралии.

### Многолетний опыт:

- 1983 - появление на рынке первого компактного RM6.
- 1987 - создание моноблока с выключателем и встроенной защитой, не требующей дополнительного источника тока.
- 1990 - создание блока RM6 на одно присоединение.
- 1994 - создание RM6 для сетевых пунктов с телеуправлением.
- 1998 - создание RM6 с выключателем 630 А для защиты линии со встроенными реле и RM6 с возможностью расширения (наращивания числа присоединений на объекте).

1983



1987



1998



## Достоинства апробированной концепции

### Моноблок RM6 - это аппарат, который:

- **полностью обеспечивает безопасность персонала**
  - стойкость к внутренней дуге,
  - видимое положение главных контактов,
  - аппарат на три положения, обеспечивающий естественную блокировку от неправильных действий,
  - указатель гарантированного положения контактов аппарата;
- **устойчив к воздействию окружающей среды**
  - кожух из нержавеющей стали, степень защиты IP67,
  - отдельные металлизированные герметичные шахты для плавких предохранителей;
- **отличается высоким качеством**
  - соответствие международным стандартам и нормам ГОСТ,
  - сертификат качества конструирования ISO 9001, сертификат качества производства ISO 9002,
  - успешный опыт эксплуатации 350 000 установленных устройств во всем мире;
- **экологически безопасен**
  - возможность утилизации элегаза по истечении срока эксплуатации,
  - аттестация производства по международным экологическим нормам ISO 14001;
- **удобен и прост в монтаже**
  - удобное подсоединение кабелей с передней стороны с высоким расположением точек подключения,
  - простота крепления к полу с помощью четырех болтов;
- **экономичен**
  - от 1 до 4 присоединений помещены в единый герметичный металлический корпус, где изоляционной и дугогасящей средой является элегаз,
  - срок службы - 30 лет;
- **не требует обслуживания в течение всего срока эксплуатации**
  - устройство изготовлено, собрано, заполнено элегазом и "запаяно" на весь срок службы на заводе;
- **имеет малые габариты.**

**Выбрать RM6 - значит воспользоваться опытом мирового лидера в области производства моноблоков для распределительных сетей.**



## Инновационные технологии, следование прогрессу

### Новая функция: выключатель на 630 А - ответ конструкторов на возросшие требования эксплуатации

Этот выключатель в составе RM6 разработан для защиты распределительных линий от повреждений.

Данная функция представляет особый интерес при сооружении сетевых пунктов (точек деления сети) или в случаях присоединения дополнительных линий к трансформаторным подстанциям.

Наличие реле защиты типа VIP 300 позволяет осуществлять необходимую селективность при любой конфигурации сети.

#### Этот выключатель:

- воплотил в себе весь опыт гашения дуги при низких давлениях элегаза и создания автономных защит без источников оперативного тока,
- может быть снабжен, как на заводе, так и позже на объекте, моторизованным приводом, на базе которого может быть создана современная система телеуправления сетью.



### Возможности расширения

Во всех случаях, когда неблагоприятное воздействие окружающей среды, а также требования компактности и безопасности определяют, с одной стороны, использование герметичных моноблоков RM6, а с другой стороны, развитие сети требует увеличения числа присоединений на подстанции, новое поколение RM6 предлагает идеальное решение - возможность наращивания новых функций.

Расширение RM6 осуществляется простым добавлением одного или нескольких функциональных блоков, которые соединяются между собой на уровне сборных шин с помощью втычных экранированных контактов, при этом сохраняется целостность заводских моноблоков.

Это очень простая операция, легко производимая на месте, которая не требует:

- никакой работы с элегазом,
- специального инструмента и приспособлений,
- специальной подготовки пола.

**Единственным техническим ограничением по расширению RM6 является номинальный ток сборных шин.**

# Телеуправление распределительными сетями



Milenium 8100

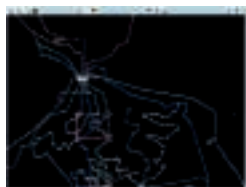
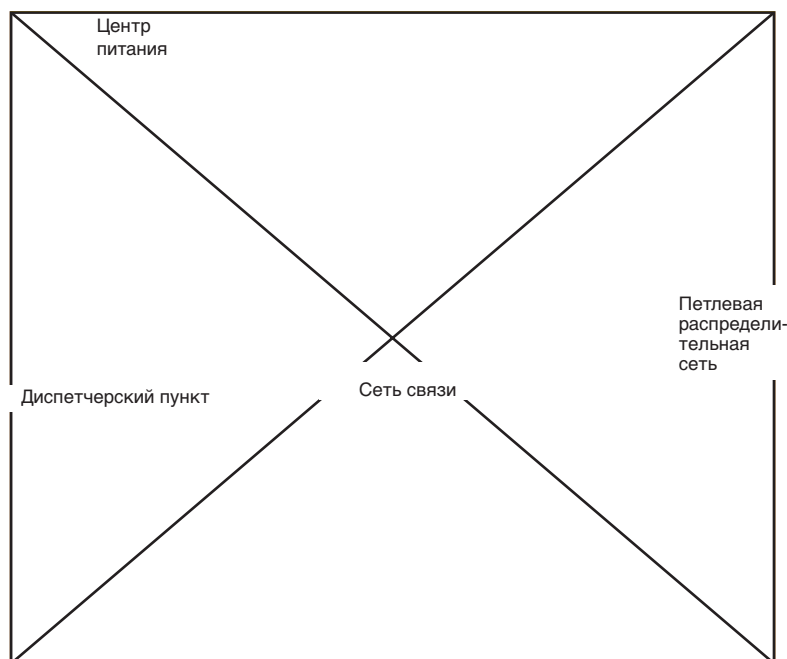
## Современная система телеуправления, гарантирующая непрерывность снабжения электроэнергией

**Эффективность работы распределительной сети может быть значительно улучшена благодаря использованию системы телеуправления, которая:**

- значительно сокращает время перерывов в электроснабжении благодаря контролю и управлению оборудованием сети;
- оптимизирует управление сетью, благодаря контролю в режиме реального времени; управление осуществляется с использованием всех возможностей сети при обеспечении высокой надежности, что позволяет снизить капитальные вложения без потери качества электроснабжения;
- уменьшает эксплуатационные затраты, упрощая и ускоряя поиск места повреждения, позволяя осуществить более быструю переконфигурацию сети.

“Шнейдер Электрик” предлагает Вам комплексное решение, включающее в себя:

- систему управления распределительными сетями Milenium 8100 и 8200,
- оборудование для связи с системой телеуправления Talus 200,
- моноблок RM6, адаптированный для телеуправления.



Различные изображения сети в зависимости от организационной структуры и конфигурации устройств

## Milenium 8100 и Milenium 8200

**Предоставляет Вам дополнительные преимущества**

**Серия совместимых решений:**

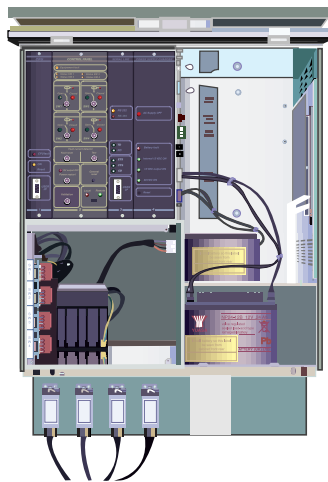
- Milenium 8100 – базовое решение,
- Milenium 8200 - предоставляет дополнительные возможности и функции.

**Функции, дающие совершенно новые возможности:**

- быстрое определение места повреждения,
- помощь в переконфигурировании сети после отключения,
- анализ потребления и величин электрических нагрузок.

**Используя телеуправление, Вы получаете следующие преимущества:**

- инвестиции в будущее благодаря имеющейся возможности модернизации,
- мощный операторский интерфейс (обычно имеющийся в более крупных системах),
- эффективная помощь в организации обслуживания сети.



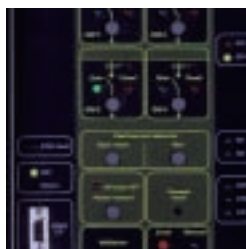
## Talus 200: устройство для телеуправления распределительными сетями

Talus 200 – устройство типа “установил и забыл”, объединяющее все функции, необходимые для дистанционного контроля и управления устройствами RM6:

- сбор информации: положение коммутационных аппаратов, определение протекания токов короткого замыкания, величины токов;
- передача команд на включение/отключение;
- обмен с диспетчерским пунктом.

При повреждениях в сети, Talus 200, характеризующийся высокой надежностью и готовностью к действию, обеспечивает управление распределительным устройством в любой момент времени.

Он прост в установке и эксплуатации.



Местная информация



Контроль и управление

### Функциональный блок для распределительной сети

- Talus 200 предназначен для прямого присоединения к распределительному устройству без специального преобразователя.
- Имеет простую переднюю панель управления, с которой можно управлять приводом аппаратов в локальном или дистанционном режимах и иметь наглядную информацию о положении коммутационных аппаратов.
- Имеет встроенную систему определения протекания токов короткого замыкания в сети с определением величин тока и времени протекания.



Источник питания



Разъемы в шкафу управления

### Гарантированное управление сетью

- Talus 200 прошел серию испытаний на воздействие электрической сети.
- Встроенный источник питания обеспечивает непрерывность работы, поддерживая питание Talus 200 и приводов коммутационных аппаратов в течение нескольких часов в случае потери основного источника.

### Готовность к подключению

- Talus 200 поставляется с набором приспособлений, позволяющих легко подсоединиться к распределительному устройству для управления приводами и сбора данных.
- Благодаря специальным разъемам исключается возможность ошибки во время монтажа и обслуживания.
- С целью упрощения монтажа поставляются датчики тока разъемного типа.



Датчики тока разъемного типа

## Роль RM6

Устройство RM6 прекрасно вписывается в систему телеуправления благодаря возможности установки следующего дополнительного оборудования:

- встроенные трансформаторы напряжения для независимого питания вторичных цепей,
- устройство управления Talus 200,
- моторизированный привод RM6,
- вспомогательные контакты положения аппарата и протекания тока короткого замыкания,
- датчики тока.



# Основные характеристики



## Описание распределительного устройства RM6

RM6 – малогабаритное распределительное устройство, состоящее из 1-4 встроенных функциональных блоков.

Этот полностью изолированный моноблок состоит из:

- герметичного корпуса из нержавеющей стали, "запаенного" на весь срок службы, внутрь которого помещены все активные части, выключатели нагрузки, заземляющие разъединители, комбинация выключателя нагрузки с плавкими предохранителями или выключатель;
- от одного до четырех кабельных отсеков с адаптерами для подключения к сети или к трансформатору;
- отсека вторичных цепей;
- отсека привода;
- отсека плавких предохранителей, используемых в комбинации с выключателями нагрузки.

Технические характеристики RM6 соответствуют требованиям МЭК, предъявляемым к системам под давлением, "запаенным" на весь срок службы.

Выключатели нагрузки и заземляющие разъединители отвечают всем требованиям эксплуатации.

### Герметичность

Корпус заполнен элегазом с избыточным давлением 0,2 бар. После заполнения он "запаивается" на заводе-изготовителе. Каждый аппарат RM6 подвергается тщательной проверке на герметичность, что гарантирует срок службы не менее 30 лет. Никакого обслуживания RM6 в течение указанного срока не требуется.

### Выключатель нагрузки

Гашение электрической дуги осуществляется на основе принципа автотушения в элегазе.

### Выключатель

Гашение электрической дуги осуществляется методом вращающейся дуги и автокомпрессии в элегазе, что позволяет отключать любые токи, в том числе токи короткого замыкания.

Сетевой выключатель нагрузки	I	
Защита трансформатора: комбинация выключателя нагрузки и плавкого предохранителя	Q	
Защита трансформатора: выключатель 200 А	D	
Защита линии: выключатель 630 А	B	
Трансформатор напряжения телеуправления	T	

## Выбор функций

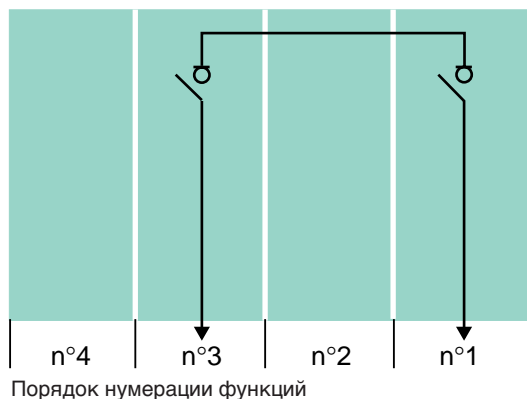
Серия RM6 предлагает пользователю выбор RM6 на 1, 2, 3 или 4 присоединения без возможности расширения.

В данном оборудовании имеется возможность выбора типа защиты трансформатора:

- выключателем нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями,
- выключателем 200 А.

Защита линейного присоединения может быть осуществлена, в случае необходимости, с помощью выключателя 630 А.

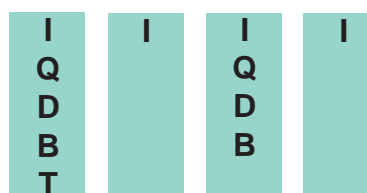
Большинство из этих функций имеются в версии RM6 с возможностью Г- или Т-образного наращивания для дальнейшей модернизации подстанции или для развития сети.



## Маркировка RM6

**Тип корпуса:**  
**NE:** нерасширяемый  
**RE:** расширяемый  
 Г-образно  
**DE:** расширяемый  
 Т-образно

**Возможные варианты конфигурации RM6**



**Примеры маркировки**

RM6.NE-IQI  
 RM6.RE-DIDI

## Технические характеристики

Рабочее напряжение сети (кВ)	6/10		20		
Уровень изоляции					
Испытания промышленной частотой 50 Гц 1 мин.(кВ)	42		65		
Испытания импульсным напряжением 1,2/50 мкс (кВ)	95		125		
<b>Сетевой выключатель нагрузки (функция I)</b>					
Номинальный ток (А) <sup>(1)</sup>	630		630	400	630
Токи отключения (А) <sup>(1)</sup> :	ток нагрузки	630		630	630
	ток замыкания на землю	95		95	95
	ток х.х. кабеля	30		30	30
Ток термической стойкости (кА, действ., 1 с) <sup>(2)</sup>	21		25	16	20
Ток включения выключателей нагрузки и заземляющих разъединителей (кА, мгн.)	52.5		62.5	40	50
<b>Функция защиты трансформатора</b>					
Номинальный ток (А)	200		200	200	200
Ток отключения х.х.трансформатора (А)	16		16	16	16
<b>Выключатель нагрузки с плавким предохранителем (функция Q)</b>					
Ток отключения (кА)	21		25	16	20
Ток включения (кА, мгн.)	52.5		62.5	40	50
<b>Выключатель (функция D)</b>					
Ток отключения (кА)	21		16	16	
Ток включения (кА, мгн.)	52.5		40	40	
<b>Функция защиты линии (функция В)</b>					
Номинальный ток (А)	630			630	
Ток отключения (кА)	21			16	
Ток включения (кА, мгн.)	52.5			40	

(1) характеристики действительны для температуры окружающей среды от -25°C до +40°C. Для более высоких температур допустимый ток (в А) равен:

Температура	40°C	45°C	50°C	55°C
Для внутренней установки	400	400	400	355
	630	575	515	460

(2) проконсультируйтесь в "Шнейдер Электрик" по поводу термической стойкости 3 с.

## Стандарты

RM6 соответствует Российским и международным стандартам:  
ГОСТ: 14693-90 (п.п. 2.8.1, 2.8.2, 2.8.5, 2.8.9, 3), ГОСТ 1516.1-76 (п. 1.14)  
МЭК: 60694, 60298, 60265, 60129, 60420, 60056, 60255

### Условия эксплуатации для закрытых распределительных устройств

#### ■ Температура воздуха в помещении:

- не выше 40°C,
- не выше 35°C (среднесуточная),
- не ниже -25°C.

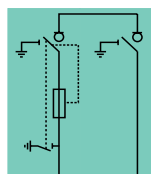
#### ■ Высота

- не выше 1 000 м,
- от 1 000 м до 3 000 м в случае применения экранированных адапторов.

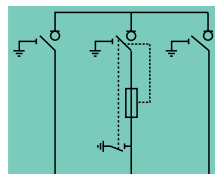
# Описание серии

## Защита трансформаторов выключателем нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями

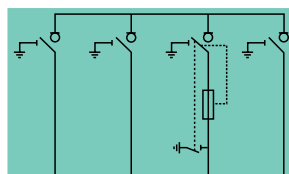
### Распредустройства без возможности расширения



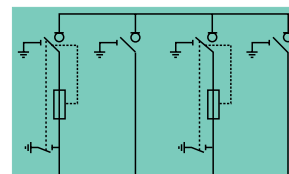
NE- QI



NE- IQI

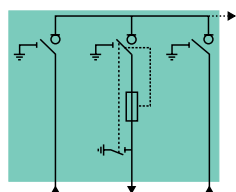


NE- IIQI

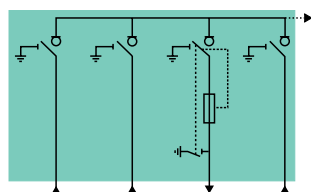


NE- QIQI

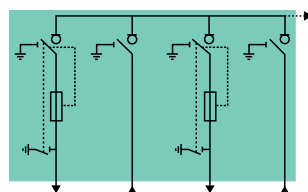
### Распредустройства с возможностью расширения



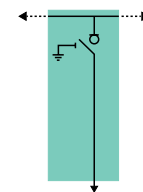
RE- IQI



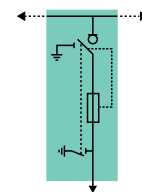
RE- IIQI



RE- QIQI



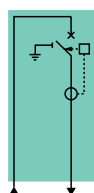
DE- I



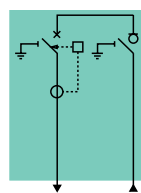
DE- Q

## Защита трансформаторов выключателем 200 А

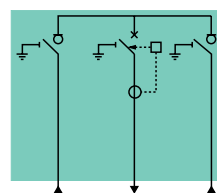
### Распредустройства без возможности расширения



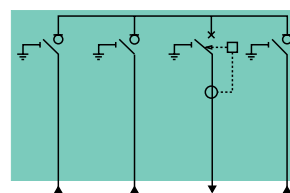
NE- D



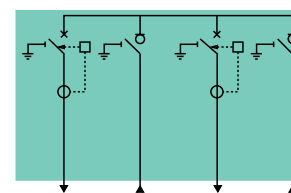
NE- DI



NE- IDI

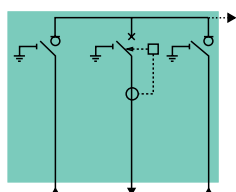


NE- IIIDI

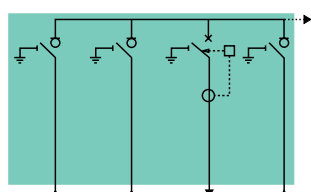


NE- DIDI

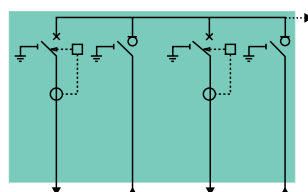
### Распредустройства с возможностью расширения



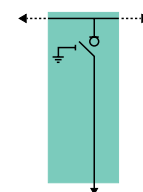
RE- IDI



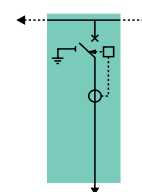
RE- IIIDI



RE- DIDI



DE- I

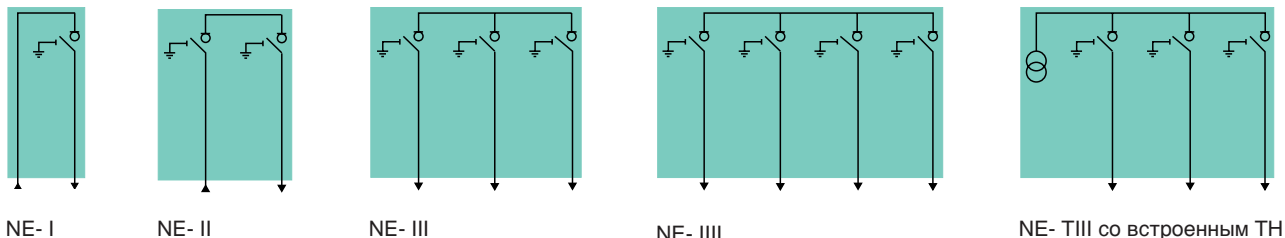


DE- D

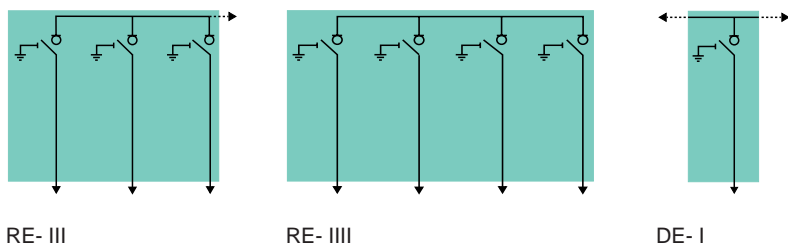


## Сетевой выключатель нагрузки

### Распредустройства без возможности расширения

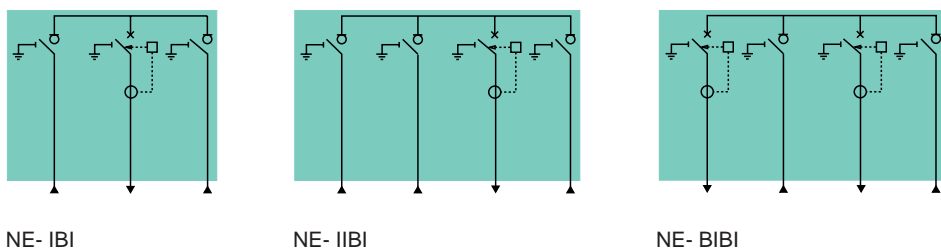


### Распредустройства с возможностью расширения

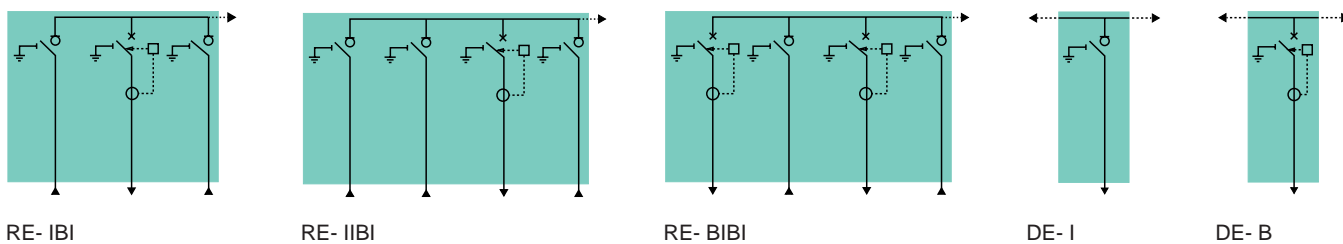


## Защита линии выключателем 630 А

### Распредустройства без возможности расширения



### Распредустройства с возможностью расширения





# Описание аппаратов

## Полная безопасность персонала благодаря:

### - конструкции аппаратов

Выключатели нагрузки и выключатели имеют похожую конструкцию.

■ **коммутационный аппарат** совмещает в себе одновременно функции двух устройств - выключателя нагрузки (выключателя) и заземляющего разъединителя и имеет три положения:

- включено;
- отключено;
- заземлено.

Подвижный контакт перемещается в вертикальной плоскости. Такая конструкция полностью исключает возможность наложения заземления при включенном выключателе нагрузки (выключателе).

■ **заземляющий разъединитель** обладает стойкостью к включению на короткое замыкание.

Коммутационные аппараты RM6 выполняют роль разъединителей и выключателей нагрузки (выключателей) одновременно.

Шинки заземления адаптированы к режиму нейтрали электрической сети.  
 Имеется блокировка, исключающая доступ в кабельный отсек, если аппарат не находится в положении "заземлено".

### - надежному приводу

Механический и/или моторизированный приводы расположены за передней панелью, на которой изображена мнемосхема положения подвижных контактов (включено, отключено, заземлено):

■ **Включение:** замыкание подвижного контакта осуществляется механизмом быстрого действия независимо от оператора. При этом пружина привода выключателя нагрузки постоянно находится в разжатом состоянии.

В приводе выключателя (выключателя нагрузки в комплекте с плавкими предохранителями) механизм отключения взводится в момент включения аппарата.

■ **Отключение:** при отключении выключателя нагрузки используется тот же механизм, действующий в обратном направлении.

В RM6 с выключателем или с комбинацией выключателя нагрузки и плавких предохранителей сигнал на отключение подается:

- от кнопки,
- при протекании тока повреждения.

■ **Заземление:** включение и отключение заземляющего разъединителя осуществляется через специальное гнездо управления, доступ к которому открыт, если аппарат отключен и заблокирован шторкой, если аппарат включен.

■ **Указатель положения аппарата:** расположен непосредственно на управляющем валу, жестко связанном с подвижными контактами. Он однозначно и гарантировано указывает положение подвижных контактов (приложение А стандарта МЭК 60129).

■ **Рычаг управления:** имеет антирефлексное устройство, предотвращающее попытки отключения выключателя нагрузки или заземляющего разъединителя сразу после их включения.

■ **Блокировка:** возможно использование от 1 до 3 навесных замков, предотвращающих:

- доступ к гнезду управления выключателем (выключателем нагрузки),
- доступ к гнезду управления заземляющим разъединителем,
- управление с помощью кнопки отключения.

### - видимому разрыву

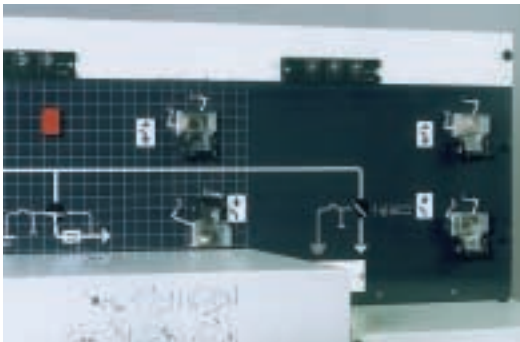
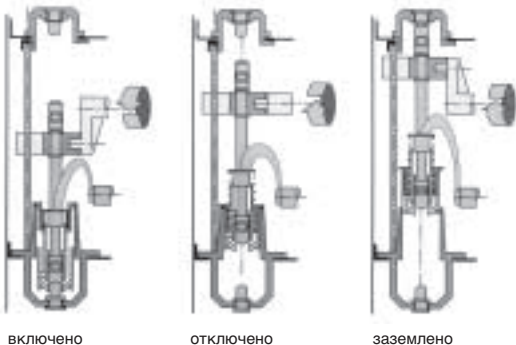
■ Обслуживающий персонал в любой момент видит положение подвижных контактов выключателей нагрузки и /или выключателей через прозрачные колпачки, расположенные в верхней части RM6.

### - стойкости к внутренней дуге

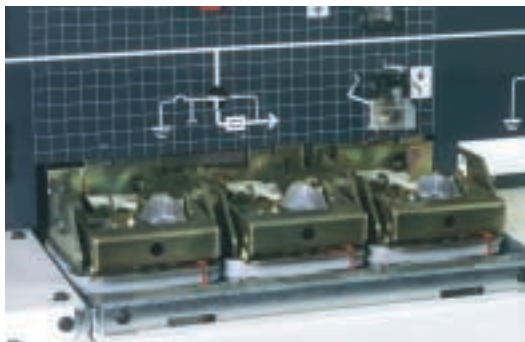
Прочная, надежная и защищенная от воздействия окружающей среды конструкция RM6 практически исключает короткие замыкания внутри распреустройства.

Вместе с тем, для обеспечения полной безопасности персонала, RM6 обладает стойкостью к внутренней дуге. Аппарат разработан и испытан в соответствии с шестью критериями МЭК 60298 (Приложение AA) и ГОСТ 14 693-90 и выдерживает внутреннюю дугу с током короткого замыкания 20 кА в течение 1 секунды.

Кроме того, при повышении давления внутри RM6 сверх безопасного предела срабатывает защитная мембрана, находящаяся в нижней части корпуса, что полностью исключает опасное воздействие на оператора.







## Полная защищенность от внешних воздействий

### Полная изоляция

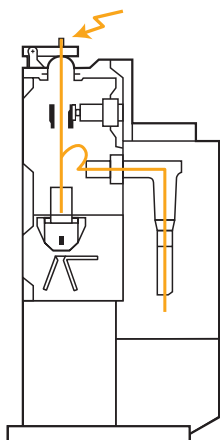
■ Все коммутационные аппараты, сборные шины и токоведущие части, находящиеся под напряжением заключены в герметичном (IP-67) металлическом корпусе из нержавеющей стали.

■ Три герметизированных колодца плавких предохранителей металлизированы и заземлены с внешней стороны и защищают плавкие предохранители от пыли, влаги и т.п.

■ Металлизация колодцев плавких предохранителей, применение экранированных адаптеров для присоединения кабелей обеспечивают равномерное распределение электрического поля и нулевой потенциал по всему периметру RM6 (нулевой периметр безопасности).

Все это обеспечивает полную комплексную изоляцию моноблока RM6, что делает его абсолютно защищенным от внешних воздействий: пыли, экстремальной влажности, наводнений.

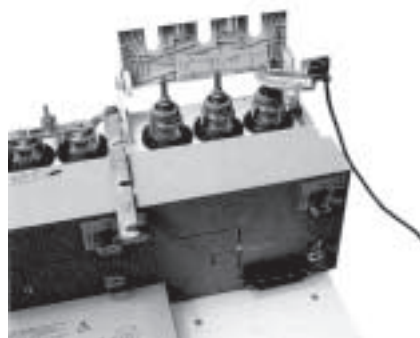
В соответствии с требованиями МЭК 60529, § 14.2.7 и ГОСТ 14254, предъявляемыми к оборудованию со степенью защиты IP-67, распределительное устройство RM6 подтвердило свою работоспособность, будучи погруженным в воду в течение 30 мин при номинальном напряжении.



## Безопасность эксплуатации

### Высоковольтные испытания и контроль изоляции кабелей

Для проведения испытаний изоляции кабелей и для определения мест повреждения на кабели можно подавать до 42 кВ постоянного тока в течение 15 мин непосредственно через RM6, не отсоединяя их от распределительного устройства. Для этого достаточно лишь включить заземляющий разъединитель и снять шины заземления на данном присоединении. Напряжение подается на испытательные стержни, установленные на прозрачных колпачках.



### Стационарные указатели напряжения на кабелях

Устройство, устанавливаемое на всех присоединениях, позволяет проверять наличие или отсутствие напряжения на кабелях.

Данное устройство представляет собой индикатор из трех неоновых ламп, подсоединенных к емкостным делителям напряжения, встроенным в проходные изоляторы RM6.

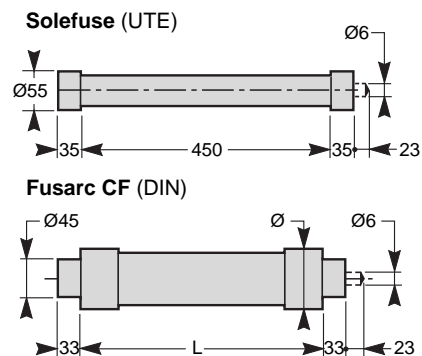
Кроме того, данные указатели снабжены выводами для "горячей" фазировки кабелей, находящихся под рабочим напряжением, с помощью переносного низковольтного прибора.

Данная операция является абсолютно безопасной, полностью исключает операции с высоким напряжением и поражение персонала электрическим током.



# Защита трансформаторов

## Размеры плавких предохранителей



## Использование выключателей нагрузки с плавкими предохранителями

Номинальные параметры плавких предохранителей для защиты трансформаторов, кроме всего прочего, зависят от следующих критериев:

- рабочее напряжение,
- мощность трансформатора,
- термические параметры плавких предохранителей,
- технология изготовления (производитель).

Могут быть установлены два типа плавких предохранителей:

- типа **Solefuse**: в соответствии со стандартом UTE NFC 64.210 с бойком,
- типа **Fusarc CF**: в соответствии со стандартом DIN 43.625, с бойком или без него.

Пример общего случая: для защиты трансформатора 400 кВА, 10 кВ выбраны плавкие предохранители Solefuse 63 А или Fusarc CF 50 А (используйте таблицу выбора, представленную ниже).

При необходимости использования плавких предохранителей других производителей проконсультируйтесь в "Шнейдер Электрик".

Ном. напр. (кВ)	Ном. ток (А)	Д (мм)	О (мм)	Вес (кг)
12	10 - 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	10 - 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

## Замена плавких предохранителей

Стандарты МЭК и UTE требуют замены всех трех плавких предохранителей при перегорании одного из них.

## Таблица выбора

(номинальные значения в А, без перегрузки,  $-25^{\circ}\text{C} < \theta < 40^{\circ}\text{C}$ )

Тип	Рабочее напряж. (кВ)	Мощность трансформатора (кВА)															Ном. напр. (кВ)
		50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	
<b>Стандарты UTE NFC: 13.100, 64.210</b>																	
<b>Solefuse</b>																	
	5.5	16	31.5	31.5	63	63	63	63	63								7.2
	10		16	16	31.5	31.5	31.5	63	63	63	63						24
	15		16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63				
	20		16	16	16	16	16	16	43	43	43	43	43	63			
<b>Общий случай, стандарт МЭК 60282, 60420 и стандарт DIN 43.265</b>																	
<b>Fusarc CF</b>																	
	3	20	31.5	40	50	50	63	80	100	125	160*						12
	3,3	20	25	40	40	40	63	80	80	125	125	160*					
	4,2	20	25	25	40	50	50	63	80	80	100	125	160*				
	5,5	16	20	25	25	40	40	50	63	80	80	100	125	160*			
	6	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63	80	100	125	160*			
	6,6	10	20	25	25	31.5	40	50	50	63	63	80	100	125	160*		
	10	10	10	16	20	25	25	31.5	40	50	50	63	80	100	125		
	11	10	10	16	20	20	25	25	40	40	50	50	63	80	100	125	
	13.8	10	10	10	16	16	20	25	31.5	40	40	50	50	63	100		24
	15	10	10	10	10	16	20	25	31.5	31.5	40	50	50	63	80	100	
	20	10	10	10	10	16	16	20	25	25	31.5	40	40	63	63	80	100
	22	10	10	10	10	10	16	16	20	25	31.5	40	40	50	63	80	100

(\*) проконсультируйтесь на фирме.  
По всем значениям, не вошедшим в таблицу, обратитесь на фирму.  
Обратитесь на фирму по вопросам перегрузки и работы при температуре более  $40^{\circ}\text{C}$ .



VIP 30



VIP 35

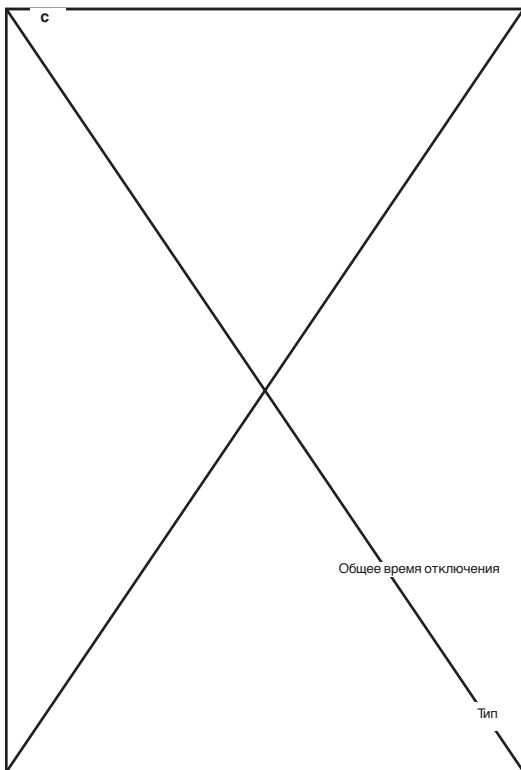
## Использование выключателя 200А

В отличие от плавких предохранителей, выключатель не имеет минимального тока отключения, таким образом, он хорошо адаптирован для защиты трансформатора.

## Система релейной защиты

Система релейной защиты не требует дополнительного источника питания и включает в себя:

- 3 тороидальных трансформатора, встроенных в проходные изоляторы,
- 1 электронное реле VIP 30 или VIP 35,
- 1 расцепитель,
- 1 испытательный разъем для проверки правильности работы защиты с помощью блока VAP 6.



Чтобы вычислить время отключения, необходимо ко времени, определенному по кривой прибавить 70 мс.

## Устройства релейной защиты VIP 30 и VIP 35 без дополнительного источника питания

VIP 30 и VIP 35 – устройства релейной защиты, не требующие дополнительного источника питания, питающиеся от датчиков тока и действующие на расцепитель MITOP.

VIP 30 защищает от междуфазных коротких замыканий.

VIP 35 предназначен для защиты от междуфазных коротких замыканий и от замыканий на землю.

## Описание

- Передняя панель корпуса реле защищена прозрачной крышкой. Данное устройство имеет степень защиты IP54.
- Уставки выставляются на передней панели с помощью вращающихся переключателей.
- Уставка фазного рабочего тока выбирается прямым методом в соответствии с коэффициентом трансформации трансформатора и рабочим напряжением.
- Уставка тока утечки на землю выбирается в соответствии с характеристиками сети.

## Фазная защита

- Уставка фазной защиты выбирается по кривой. Минимальная величина уставки превышает рабочий ток ( $I_s$ ) в 1,2 раза. Фазные защиты VIP 30 и VIP 35 идентичны.

## Защита от замыканий на землю

- Принцип защиты от замыканий на землю основывается на измерении остаточного тока, представляющего собой сумму токов вторичных обмоток датчиков.
- Защита от замыканий на землю имеет независимую выдержку времени, значение которой устанавливается так же, как и величина уставки по току.

## Выбор уставок по току

Раб. напр. (кВ)	Номинальная мощность трансформатора (кВА)																Ном. напр. (кВ)			
	50	75	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000		2500	3000	
3	10	15	20	25	36	45	55	68	80	140	140	170	200							12
3.3	10	15	18	22	28	36	45	56	70	90	140	140	200							
4.2	8	12	15	18	22	28	36	45	56	70	90	140	140	200						
5.5		8	12	15	18	22	28	36	46	55	68	90	140	140	200					
6			10	12	18	20	25	36	46	55	68	80	140	140	200	200				
6.6			10	12	15	18	22	28	36	45	56	70	90	140	140	200				
10				8	10	12	15	20	25	30	37	55	68	80	140	140	170	200		
11					10	12	15	18	22	28	36	45	55	68	90	140	140	170		
13.8					8	10	12	15	18	22	28	36	46	55	68	90	140	140		24
15						8	10	15	18	20	25	36	45	55	68	80	140	140		
20							8	10	15	20	25	30	37	45	55	68	80	140		
22								8	10	12	15	18	22	28	36	45	55	68	80	

# Защита кабельной линии



VIP 300

## Использование выключателя 630 А

Выключатели 630 А были разработаны для защиты линий 6 – 20 кВ в зоне, наиболее близкой к месту короткого замыкания. Блок релейной защиты VIP 300 предназначен для защиты сети и аналогичен блоку релейной защиты выключателя 200 А.

### Реле защиты VIP 300 без дополнительного источника питания

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

### Описание

Принципы работы блока защиты те же, что и VIP 30 и VIP 35.

### Фазная защита

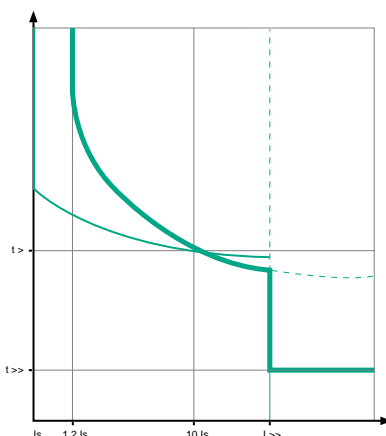
- Фазная защита имеет две регулируемые уставки:
  - может быть выбрана уставка с зависимой или независимой выдержкой времени; кривые зависимости соответствуют стандарту МЭК 255-3 и могут быть зависимыми, сильно зависимыми и экстремально зависимыми;
  - максимальная уставка имеет независимую выдержку времени.

### Защита от замыканий на землю

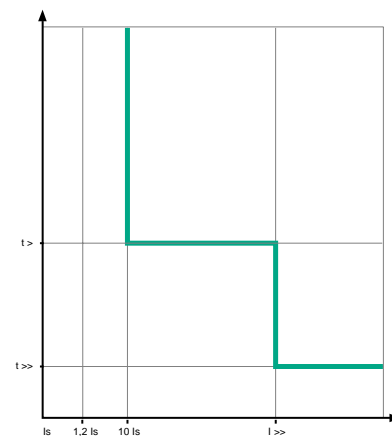
- Работа защиты от замыканий на землю основывается на измерении остаточного тока, представляющего собой сумму токов вторичных обмоток датчиков.
- Как и фазная защита, защита от замыканий на землю имеет две независимые регулируемые уставки.

### Индикация

- Два индикатора показывают причину отключения (фазное короткое замыкание или замыкание на землю). Они остаются в этом положении после прекращения питания реле.
- Два светодиода (фазное короткое замыкание и замыкание на землю) показывают, что нижнее значение уставки превышено и идет выдержка времени.



С зависимой выдержкой времени и нижней уставкой



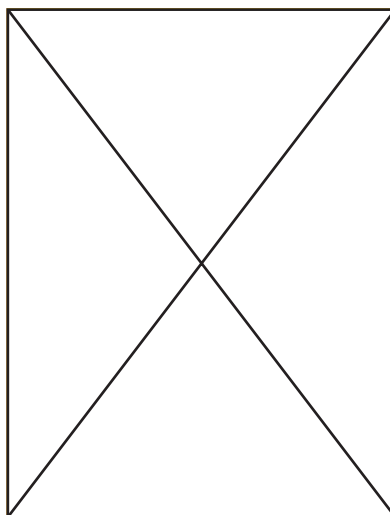
С независимой выдержкой времени



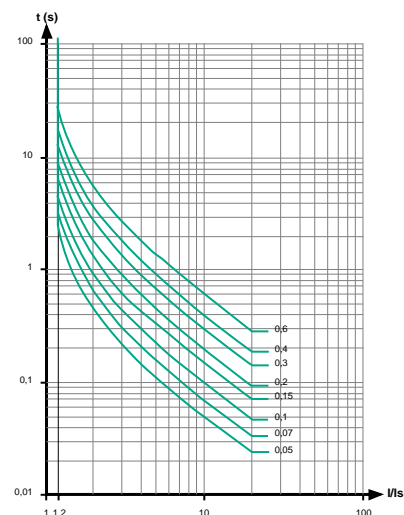
## Кривые зависимой выдержки времени

- Кривые, приведенные в данном разделе, указывают нижнюю уставку времени для кривых с зависимой выдержкой времени.
- Кривые для фазной защиты и защиты от замыканий на землю идентичны.
- Общее время отключения (смотри VIP 200).

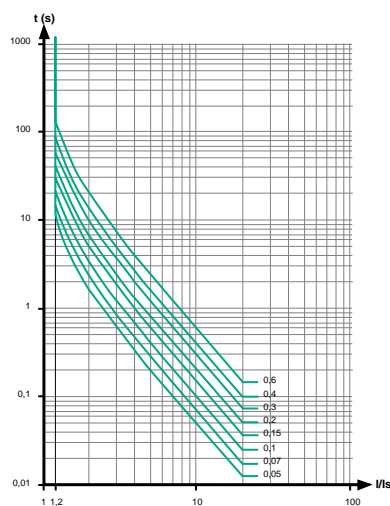
### Кривая SI



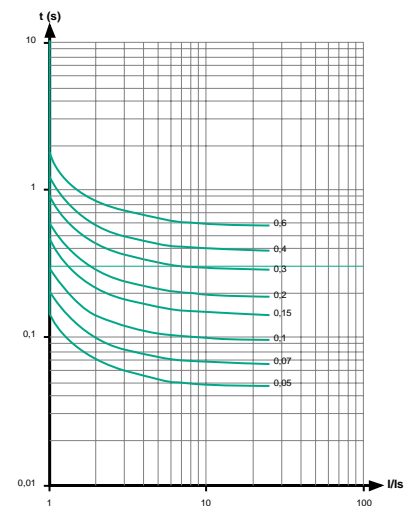
### Кривая VI



### Кривая EI

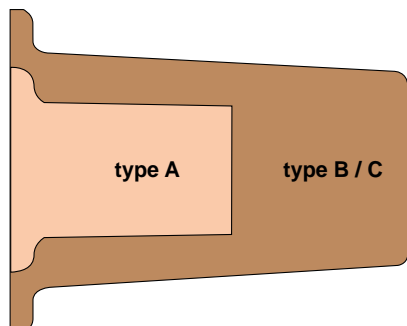


### Кривая RI





# Выбор типа присоединения



Типы проходных изоляторов

## Общие положения

- Профиль, контакты и размеры контактных площадок RM6 определены стандартами PR EN50181 и HN52.S61.
- Каждый проходной изолятор из эпоксидной смолы проходит диэлектрические испытания промышленной частотой и испытания на частичные разряды на заводе-изготовителе.

## Назначение

Проходные изоляторы служат для подключения кабелей к токоведущим частям, находящимся внутри RM6 и обеспечивают изоляцию между токоведущими частями и корпусом.

Существует три типа проходных изоляторов, отличающихся номинальным током и стойкостью к токам короткого замыкания:

- тип А: 200 А: 12,5 кА/1с и 31,5 кА втычной контакт,
- тип В: 400 А: 16 кА/1с и 40 кА втычной контакт,
- тип С: 630 А: 25 кА/1с и 62,5 кА под болт М16 - рекомендуется как типовое решение для России и стран СНГ.

## Определение типа проходного изолятора и кабельного адаптера

■ Типы проходного изолятора и адаптера зависят от нескольких критериев, таких как:

### - электроустановка

- Номинальный ток оборудования подключаемого к RM6: 200, 400, 630 А.
- Ток термической стойкости 12,5 кА, 16 кА, 25 кА для выключателей и выключателей нагрузки.
- Для комбинации выключатель нагрузки - плавкий предохранитель ток короткого замыкания ограничивается плавким предохранителем, поэтому выбирается проходной изолятор типа А (200 А).
- Минимальное расстояние между фазами.
- Тип соединения:
  - втычное: розеточный контакт,
  - под болт: резьбовое соединение М16.
- Выход кабеля: прямо вниз, Г-образный, Т-образный.

### - кабели

- Номинальное напряжение:
  - кабеля,
  - сети.
- Материал жилы:
  - алюминий,
  - медь.
- Поперечное сечение в мм<sup>2</sup>.
- Диаметр фазной изоляции.
- Тип кабеля:
  - однофазный,
  - трехфазный.
- Тип изоляции:
  - пластмассовая,
  - бумажная пропитанная.
- Тип экрана и оболочки.

Эта информация должна быть указана для наиболее точного определения типа проходного изолятора.

## Стандартное оборудование кабельного отсека

- Закрытая передняя панель.
- Устройство крепления кабеля.
- Устройство заземления оболочек кабеля.

### Дополнительное оборудование (на заказ)

- Панель с крышкой для визуального контроля положения УТКЗ, устанавливаемых на кабелях.
- Панель для подключения ограничителей перенапряжения.
- Блокировки, предотвращающие доступ в кабельный отсек, если жилы кабеля не заземлены.
- Блокировки, предотвращающие включение выключателя нагрузки (выключателя) при открытом кабельном отсеке.
- Пол кабельного отсека для однофазных или трехфазных кабелей (обязателен для кабелей с неэкранированными фазами).
- Стойкость кабельного отсека к внутренней дуге (до 16 кА, 1 с).



# Дополнительное оборудование

(поставляется по отдельному заказу)



## Для монтажа и обслуживания

### Устройство для фазировки кабелей

Это переносное низковольтное устройство предназначено для проверки чередования фаз. Может быть подключено к любому из стационарных указателей напряжения. Обеспечивает полную безопасность персонала при проведении "горячей" фазировки кабелей.



### Прибор для испытаний устройств релейной защиты

- Переносной прибор VAP 6, подключается к устройствам релейной защиты выключателя
- Моделирует электрические сигналы. Для проверки работоспособности реле защиты от междуфазных коротких замыканий и замыканий на землю используются всего две кнопки.
- Дополнительная кнопка обеспечивает запрет на отключение выключателя (используется при тестировании RM6, находящегося в рабочем состоянии).



## Для эксплуатации

### Стационарный указатель напряжения, выполненный на неоновых лампах

Индикаторы напряжения, устанавливаемые на всех присоединениях, позволяют проверять наличие или отсутствие напряжения на кабелях. Предлагаются два типа устройств:

- система индикации напряжения (VIS) МЭК 61958 с тремя встроенными лампами,
  - система индикации напряжения (VDS) МЭК 61234-5 с втычными индивидуальными лампами.
- Питание этих ламп осуществляется от емкостных делителей напряжения, встроенных в проходные изоляторы.

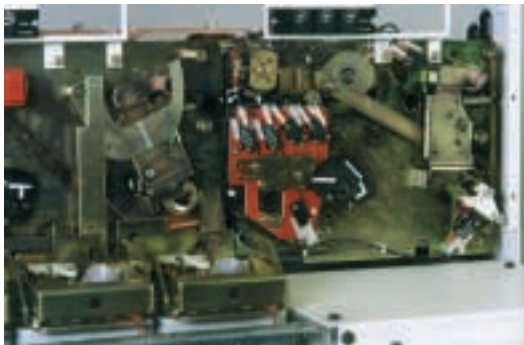


### Указатель прохождения тока короткого замыкания (УТКЗ)

Каждый выключатель нагрузки может быть укомплектован УТКЗ типа Альфа (индикатор Хорстмана).

Если RM6 управляется дистанционно, данная функция интегрирована в систему телеуправления Talus 200.





## Для телеуправления

### Моторизованный привод

#### Привод выключателя нагрузки

- В приводе выключателя нагрузки предусмотрено место для установки мотор-редуктора. Он может быть установлен как на заводе, так и на подстанции силами обслуживающего персонала без снятия напряжения и без демонтажа привода.
  - Система электрических блокировок обеспечивает полную защиту от неправильных действий персонала.
- RM6 с моторизованным приводом идеально интегрируется в систему телеуправления.



#### Привод выключателя

- Привод выключателя может быть также оборудован мотор-редуктором, который может быть установлен как на заводе, так и на подстанции силами обслуживающего персонала без снятия напряжения и без демонтажа привода.
  - Электрические блокировки предотвращают ошибочные действия персонала и, в качестве дополнительной возможности, включение выключателя после короткого замыкания, причины которого не определены.
- Эта дополнительная функция может быть полезна при защите распределительной сети, имеющей петлевую схему, посредством системы телеуправления.



### Вспомогательные контакты

- Каждый выключатель или выключатель нагрузки может быть укомплектован 4 вспомогательными контактами (2 нормально замкнутых, 2 нормально открытых).
- Каждый заземляющий разъединитель может иметь один вспомогательный контакт (отключен/включен).
- Каждый выключатель может иметь 1 вспомогательный контакт индикации отключения под действием короткого замыкания.
- Каждый выключатель нагрузки с плавким предохранителем может иметь один вспомогательный контакт для индикации перегорания плавкой вставки.



### Катушка отключения

- Каждый выключатель или комбинация "выключатель нагрузки - плавкий предохранитель" может иметь дополнительную катушку отключения на подачу напряжения.



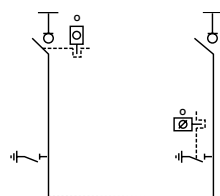


## Блокировка ключами

■ На ключах и замках нанесена маркировка (O, S, X). Здесь они приведены только в качестве помощи для понимания диаграмм.



Диаграмма типа R1

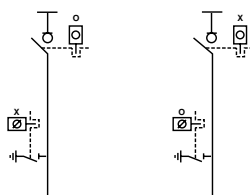


### Выключатели нагрузки для защиты сети или выключатель 630 А

#### Полуперекрестная блокировка

■ Предотвращает включение заземляющего разъединителя на стороне нагрузки распреустройства, пока на стороне питания распреустройство не заблокировано в положении "отключено".

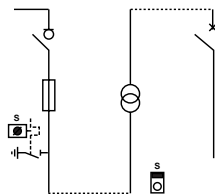
Диаграмма типа R2



#### Перекрестная блокировка

■ Предотвращает включение заземляющего разъединителя, пока распреустройства на стороне питания и нагрузки не заблокированы в положении "отключено".

Диаграмма типа R7

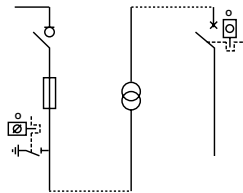


### Присоединение трансформатора

#### RM6/трансформатор

■ Предотвращает доступ к трансформатору, если заземляющий разъединитель не заблокирован в положении "включено".

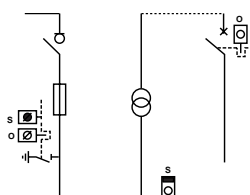
Диаграмма типа R6



#### RM6/ трансформатор/сторона низкого напряжения

■ Предотвращает включение заземляющего разъединителя и доступ к блоку плавких предохранителей, пока вводной выключатель на стороне низкого напряжения не заблокирован в положении "отключено" или "разъединено".

Диаграмма типа R8



#### RM6/ сторона низкого напряжения

■ Предотвращает включение заземляющего разъединителя и доступ к блоку плавких предохранителей, пока вводной выключатель на стороне низкого напряжения не заблокирован в положении "отключено" или "разъединено".

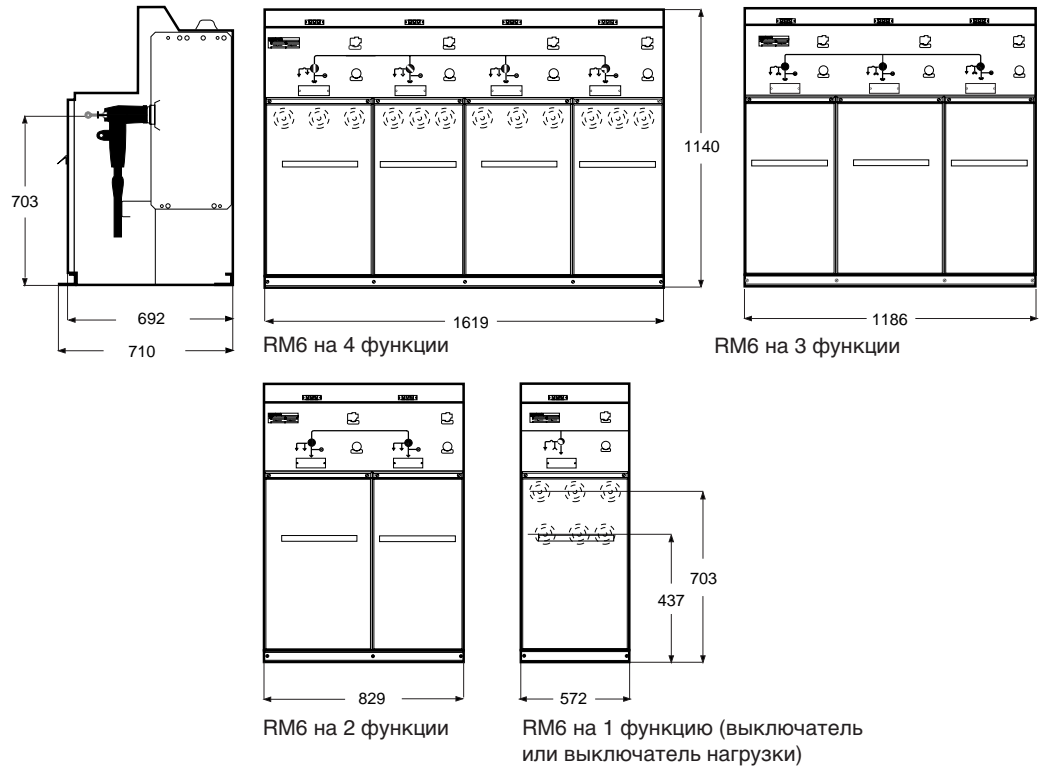
■ Предотвращает доступ к трансформатору, если заземляющий разъединитель не находится во включенном положении.

Обозначения:

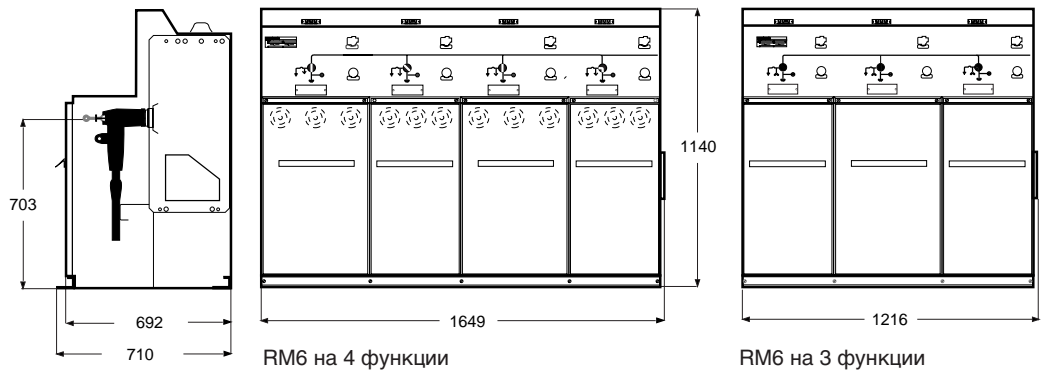
- ключ отсутствует
- ключ свободен
- ключ заблокирован

# Размеры и монтаж

## Размеры RM6 без возможности расширения

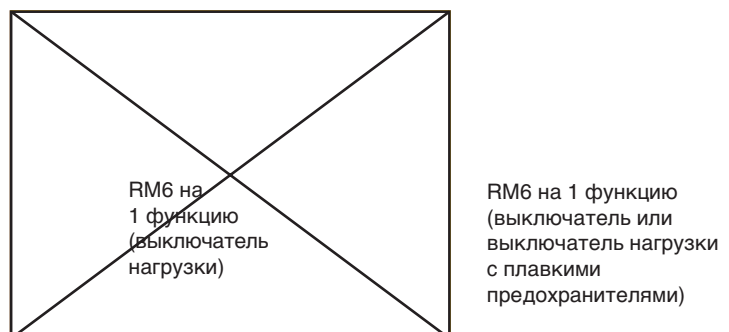


## Размеры RM6 RE на 3 или 4 функции с возможностью расширения вправо



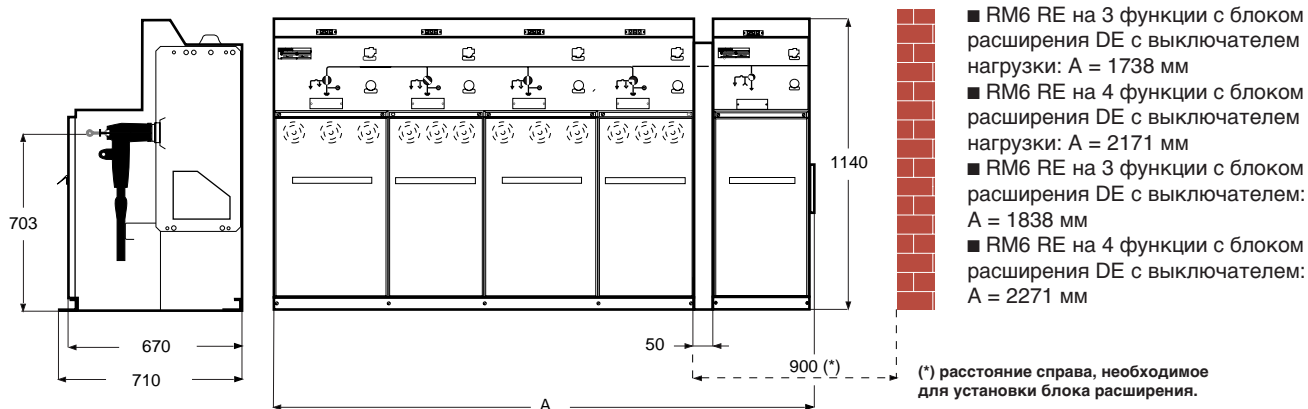
## Размеры отдельно стоящих модулей RM6, расширяемых в две стороны

С двумя крышками, защищающими вводы для расширения.





## Размеры RM6 RE с блоком расширения



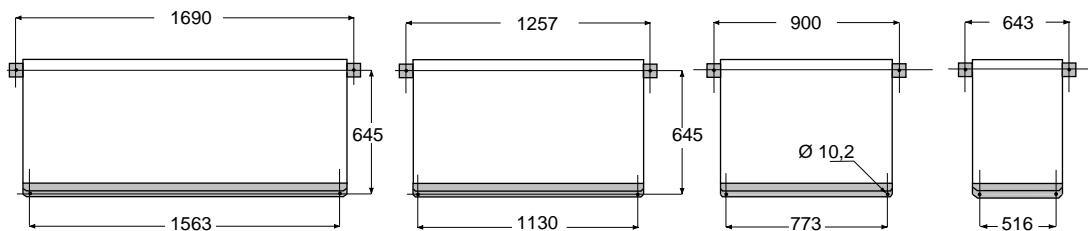
## План

### Крепление к полу

RM6 крепится на двух металлических уголках с отверстиями для крепления:

- на плоском полу с кабельными каналами, траншеями,
- на бетонном основании,
- на стойках,
- на металлических рельсах.

#### Нерасширяемые RM6



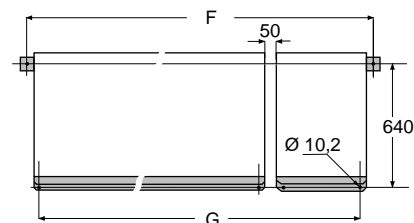
RM6 на 4 функции

RM6 на 3 функции

RM6 на 2 функции

RM6 на 1 функции

#### Расширяемые RM6



RM6 на 3 или 4 функции с блоком расширения

RM6 на 3 функции с выключателем нагрузки	F = 1779 мм
RM6 на 3 функции с выключателем нагрузки и плавкими предохранителями или выключателем	G = 1652 мм
RM6 на 3 функции с выключателем нагрузки и плавкими предохранителями или выключателем	F = 1879 мм
RM6 на 3 функции с выключателем нагрузки и плавкими предохранителями или выключателем	G = 1752 мм
RM6 на 4 функции с выключателем нагрузки	F = 2212 мм
RM6 на 4 функции с выключателем нагрузки и плавкими предохранителями или выключателем	G = 2085 мм
RM6 на 4 функции с выключателем нагрузки и плавкими предохранителями или выключателем	F = 2312 мм
RM6 на 4 функции с выключателем нагрузки и плавкими предохранителями или выключателем	G = 2185 мм

### Крепление к стене

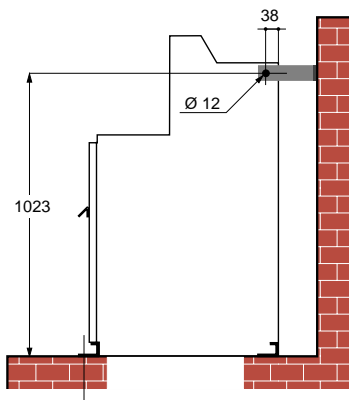
RM6 имеет два отверстия, предназначенные для крепления устройства как к стене, так и к полу.

#### Дополнительный цоколь

Устройство RM6 может быть укомплектовано дополнительным цоколем 260 или 520 мм, который поставляется по дополнительному заказу.

Это упрощает общестроительные работы, позволяя уменьшить глубину кабельных каналов или полностью их исключить, если радиус изгиба позволяет это сделать.

Цоколь крепится непосредственно к полу.



# Строительная часть

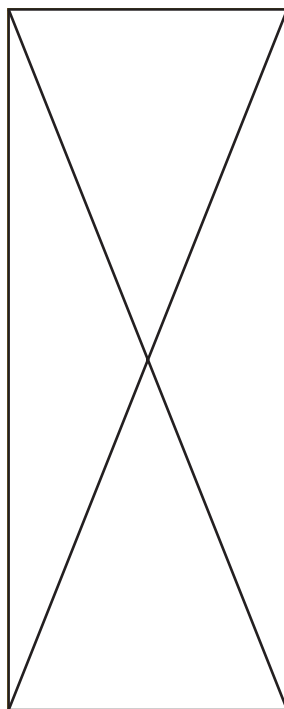
## Защита линии или трансформатора выключателем

Вводные кабели могут быть проложены по:

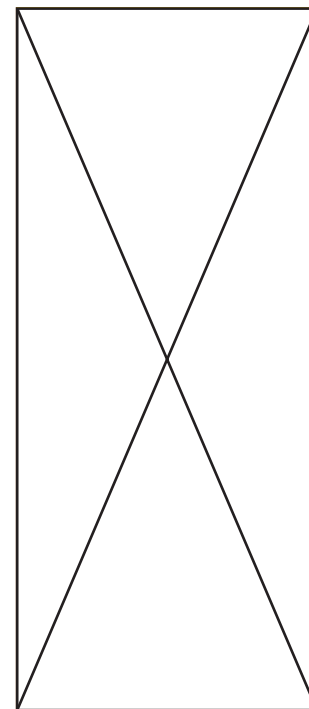
- каналам, траншеям;
- с левой или правой стороны.

**Глубина траншеи R:** для RM6 без цоколя.  
Глубина траншеи может быть уменьшена, если есть цоколь, то необходимость траншеи отпадает.

Кабельный ввод через траншею



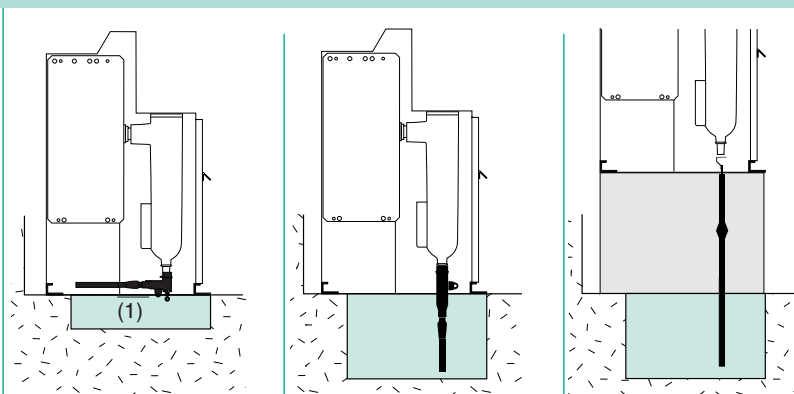
Кабельный ввод через канал



Изоляция кабеля	Кабель	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Радиус изгиба	Втычной R	Под болт R	Втычной R	Под болт R
Сухая изоляция	однофазная	≤ 150	500	400		400	
		185–300	600	520		520	
	трехфазная	≤ 150	550	660		660	
		185	650	770		770	
Бумажная изоляция	однофазная	≤ 150	500		580		580
		185–300	675		800		800
	трехфазная	≤ 95	635		750		750
		150–300	835		970		970

## Защита трансформатора выключателем нагрузки

Сечение кабелей для соединения с трансформатором много меньше, чем вводных кабелей. Все кабели проложены в одном пространстве. При использовании прямых соединений среднего напряжения, глубина, показанная ниже может быть больше, чем для кабеля линейного присоединения.



Изоляция кабеля	Кабель	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Радиус изгиба	Втычное изогнутое соединение	Втычное прямое соединение	Под болт
Сухая изоляция	Однофаз.	16–35	335	100	520	335
		50–70	400	100	520	400
		95–120	440	100	550	440
	Трехфаз.	35	435	100	520	725
		50–70	500	100	520	800
		95	545	100	550	860

(1) оставить расстояние 100 мм.  
(2) должен использоваться цоколь 520 мм.

## RM6 - мировой лидер

RM6 - изделие мирового уровня,  
применяемое более чем в 70 странах.



Норвегия



Швеция



Австрия



Россия

Начиная с 1995 года моноблоки RM6  
успешно эксплуатируются во многих  
городах России и СНГ:

- Алматы,
- Астана,
- Ашхабад
- Геленджик,
- Донецк,
- Киев,
- Краснодар,
- Львов,
- Москва,
- Нижний Новгород,
- Омск,
- Санкт-Петербург,
- Харьков.

# Система обеспечения качества

## Сертификат качества ISO 9001

На каждом заводе «Шнейдер Электрик» внедрена система контроля качества продукции, обеспечивающая соответствие изделий и технологий производства высоким требованиям международных стандартов. Процедура контроля качества едина для всех заводов и служб и получила всемирное признание наших заказчиков и партнеров, а также независимых организаций, в том числе Французской Ассоциации Обеспечения Качества (AFAQ).

**Проектирование и производство RM6 соответствуют стандартам соответствия качества и сертифицированы в системе ISO 9001 и ISO 9002.**



## Тщательный систематический контроль

В процессе производства каждый моноблок RM6 подвергается тщательным систематическим испытаниям с целью проверки качества. Программа испытаний включает в себя:

- проверку на герметичность,
- проверку давления элегаза,
- измерение скорости размыкания и замыкания контактов,
- измерение усилий механизма привода,
- испытания изоляции на частичные разряды,
- диэлектрические испытания,
- соответствие чертежам и схемам.

Каждое устройство имеет Сертификат качества с записью всех полученных результатов, утвержденный Департаментом контроля качества.



## Охрана окружающей среды

### «Шнейдер Электрик»: утилизация оборудования

*Процедура утилизации оборудования, внедренная «Шнейдер Электрик», предусматривает тщательное управление этим процессом и позволяет документально проследить жизненный цикл каждого устройства вплоть до его уничтожения.*



В рамках экологической программы, компанией «Шнейдер Электрик» разработана технологическая процедура утилизации распределительных устройств среднего напряжения, полностью исключающая вредные выбросы в атмосферу.

В целях защиты окружающей среды и для того, чтобы избавить Вас от проблем демонтажа, складирования и утилизации, «Шнейдер Электрик» готов организовать сбор оборудования по истечении его срока службы.

Моноблок RM6 разработан с учетом самых последних требований по защите окружающей среды:

- используемые изоляционные и проводниковые материалы легко сортируются и могут быть использованы повторно,
- элегаз в конце срока эксплуатации собирается и после специальной обработки используется повторно в электрических аппаратах.



**Для заметок**

## “Шнейдер Электрик” в СНГ и странах Балтии

### **Алматы**

Казахстан, 480099 Алматы,  
пр-т Абая, 157,  
офис 9  
Тел.: (3272) 50 93 88  
Тел./факс: (3272) 50 63 70

### **Ашхабад**

Туркменистан, 744000 Ашхабад,  
ул. Нейтральный Туркменистан, 28,  
офисы 326-327  
Тел.: (3632) 39 00 38  
Факс: (3632) 39 34 65

### **Вильнюс**

Литва, LT-2600 Вильнюс,  
А. Juozaraviciaus, 11  
Тел.: (370 2) 753 173  
Факс: (370 2) 721 978

### **Донецк**

Украина, 340048 Донецк,  
ул. Университетская, 77  
Тел.: (380 622) 37 53 42  
Факс: (380 622) 32 38 50

### **Киев**

Украина, 252601 Киев,  
ул. Крещатик, 2  
Тел.: (380 44) 462 04 25  
Факс: (380 44) 462 04 24

### **Минск**

Белоруссия, 220004 Минск,  
пр-т Машерова, 5,  
офис 502  
Тел.: (017) 223 75 50  
Факс: (017) 223 97 61

### **Москва**

129281 Москва, ул. Енисейская, 37  
Тел.: (095) 797 40 00  
Факс: (095) 797 40 03

### **Нижний Новгород**

603000 Нижний Новгород,  
пл. Горького, 6, офис 408  
Тел.: (8312) 34 14 54  
Тел./факс: (8312) 30 58 25

### **Николаев**

Украина, 327014 Николаев,  
ул. 68 Десантников, 2  
Тел.: (380 512) 50 00 22  
Факс: (380 512) 50 00 21

### **Новосибирск**

630087 Новосибирск,  
Красный пр-т, 220, к. 1  
Тел.: (3832) 90 34 64  
Факс: (3832) 90 39 67

### **Рига**

Латвия, LV-1050 Рига,  
Торна, IIIВ-203  
Тел.: (371 7) 503 232  
Факс: (317 7) 320 797

### **Самара**

443001 Самара,  
ул. Самарская, 2036, офис 213  
Тел./факс: (8462) 42 33 68

### **Санкт-Петербург**

191126 Санкт-Петербург,  
ул. Звенигородская, 3  
Тел.: (812) 112 41 43  
Факс: (812) 314 78 05