

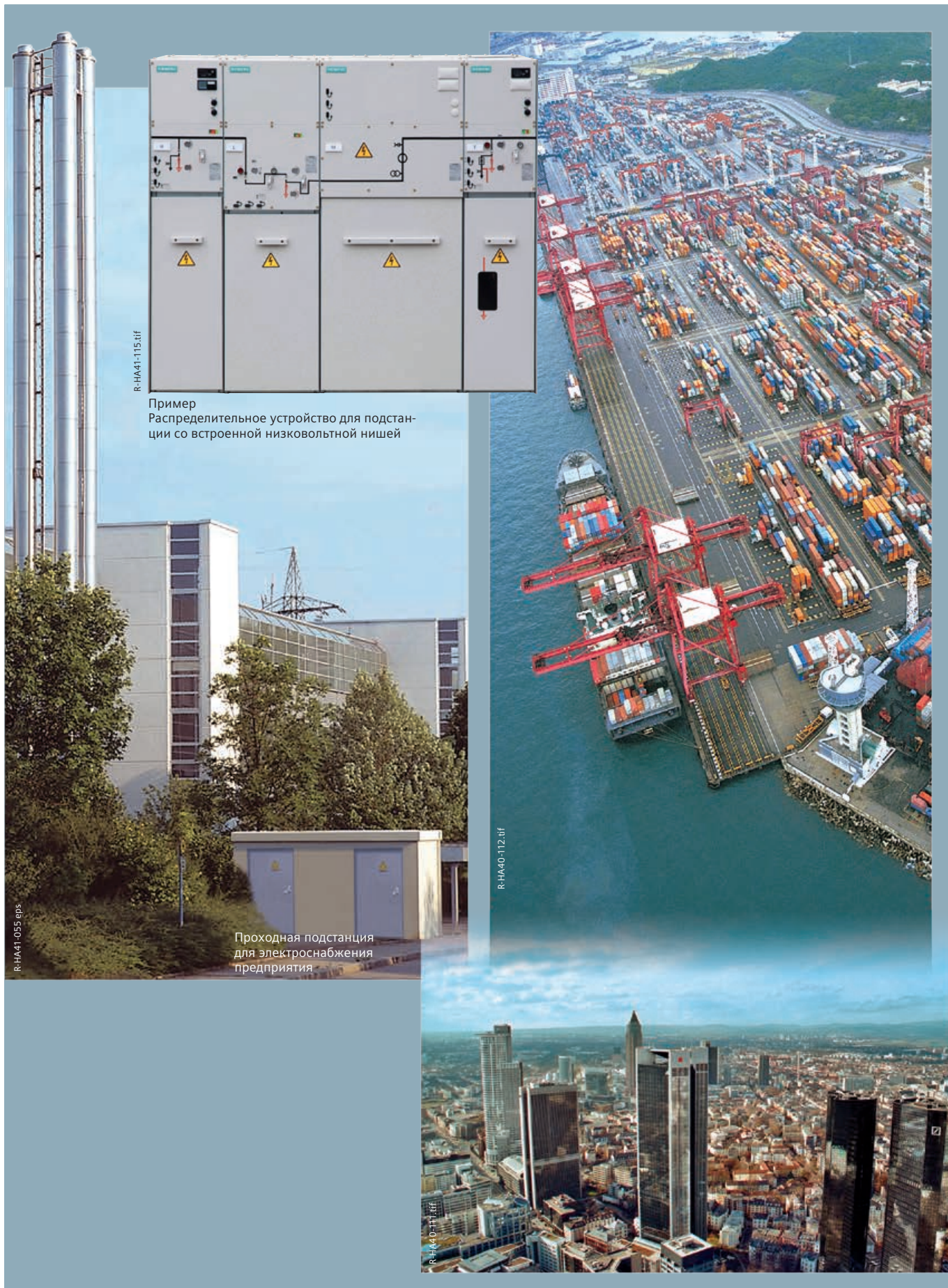


Распределительные устройства  
типа SIMOSEC до 24 кВ,  
с элегазовой изоляцией,  
расширяемые

Распределительные устройства  
среднего напряжения

Комплексная система энергоснабжения – SIMOSEC

[www.siemens.ru/lmv](http://www.siemens.ru/lmv)



## Распределительные устройства типа SIMOSEC до 24 кВ, с элегазовой изоляцией, расширяемые

Распределительные устройства среднего напряжения

Каталог HA 41.43 · Сентябрь 2015

Недействительно: каталог HA 41.43 · Сентябрь 2014

[www.siemens.com/medium-voltage-switchgear](http://www.siemens.com/medium-voltage-switchgear)  
[www.siemens.com/SIMOSEC](http://www.siemens.com/SIMOSEC)



Приведенные в настоящем каталоге продукты и системы изготавливаются и реализуются с применением сертифицированной системы менеджмента (согласно ISO 9001, ISO 14001 и BS OHSAS 18001).

Область применения, требования	Страницы
Отличительные особенности	4
Характеристики, классификация	6
<b>Технические характеристики</b>	
Электротехнические параметры распределительного устройства	7 – 10
Технические данные, коммутационная способность и классификация распределительного устройства	11 – 13
<b>Ассортимент продукции</b>	
Обзор продукции, опции для ячеек	14 и 15
Обзор продукции, характеристики оборудования	16 и 17
Виды ячеек	18 – 29
<b>Конструкция</b>	
Описание ячеек	30 и 31
Эксплуатация (примеры)	32
<b>Составные компоненты</b>	
Трехпозиционный выключатель	33
Приводные механизмы, оборудование	34 и 35
Вакуумный силовой выключатель	36 – 39
Кабельные соединения	40 и 41
Поперечные сечения кабелей, установка высоковольтных предохранителей	42 – 47
Измерительные трансформаторы	48 – 50
Индикаторное и измерительное оборудование	51 – 60
Системы защиты	61
Низковольтный отсек	62
Низковольтная ниша	63
<b>Размеры</b>	
Установка распределительного устройства	64 – 66
Ячейки	67 – 77
Отверстия в полу и точки крепления	78 – 80
<b>Установка</b>	
Отгрузочные реквизиты, вид транспорта	81 – 83
<b>Стандарты</b>	
Стандарты, спецификации, руководящие документы	84 – 87
<b>Ассортимент продукции со съемным силовым выключателем типа ЗАН6</b>	
Исполнения	88
Электротехнические данные распределительного устройства	89
Ячейки с силовым выключателем, конструкция ячеек	90 и 91
Обзор ассортимента продукции, опции для ячеек	92 и 93
Трехпозиционный выключатель в виде разъединителя	94
Кабельные соединения	95
Размеры ячеек с силовым выключателем	96
Отверстия в полу и точки крепления	97



# Область применения, требования

## Отличительные особенности

Комплектные распределительные устройства (КРУ) типа SIMOSEC являются собранными на заводе трехполюсными распределительными устройствами в металлическом корпусе для внутренней установки в соответствии с IEC 62271-200 \*) и GB 3906 \*) для одианных систем сборных шин.

### Области применения

Комплектные распределительные устройства (КРУ) типа SIMOSEC применяются для распределения энергии в распределительных сетях с токами сборных шин до 1250 А.

Компактная модульная конструкция позволяет использовать КРУ:

- как сетевые, переходные и распределительные станции и подстанции на предприятиях по электроснабжению
- в общественных зданиях, жилых многоэтажных домах, ж/д вокзалах, больницах
- в промышленных сооружениях.

### Типичное применение

- Ветросиловые установки
- Высотные здания
- Аэропорты
- Метро
- Канализационные очистные сооружения
- Портовые сооружения
- Железнодорожное электроснабжение
- Автомобильная промышленность
- Нефтяная промышленность
- Химическая промышленность
- Блочная тепловая электростанция
- Волоконная и пищевая промышленность
- Установки аварийного питания
- Торговые и вычислительные центры.

### Модульная конструкция

- Отдельные ячейки с возможностью линейного соединения и расширения в любом порядке
- Опция: низковольтный отсек двух конструктивных высот
- Ячейки с силовым выключателем для различных применений.

### Надежность

- Проведены типовые и выборочные испытания \*)
- Между фазами отсутствует поперечная изоляция
- Стандартные технологии производства с использованием ЧПУ
- Система менеджмента качества в соответствии с DIN EN ISO 9001
- Уже в течение многих лет по всему миру в эксплуатации находятся более 100 000 комплектов распределительных устройств.

### Безопасность персонала

- Все коммутационные операции выполняются при закрытой лицевой панели ячейки
- Ячейки LSC 2, в металлическом корпусе
- Доступ к высоковольтным предохранителям и кабельным концевым муфтам возможен только при заземленных фидерах
- Логическая механическая блокировка
- Емкостная система индикации наличия напряжения
- Возможно заземление фидеров с помощью заземлителей, устойчивых к включению на ток КЗ
- Класс секционирования: **PM** (металлические перегородки).

### Компактность

За счет размещения коммутационного аппарата в резервуаре с элегазовой изоляцией обеспечиваются компактные размеры.

Отсюда:

- экономия пространства помещения в котором устанавливается КРУ
- уменьшение стоимости сооружения
- рентабельно используются участки на территории города.

### Безопасность в эксплуатации

- Компоненты – такие, как приводы, трехпозиционные выключатели, вакуумные силовые выключатели, – хорошо себя зарекомендовали за долгие годы службы
- Ячейки LSC 2
  - Ячейки с металлической перегородкой между шиной и коммутирующим устройством и между коммутирующим устройством и кабельным отсеком (R, T, L)
  - Ячейки с металлической перегородкой между коммутирующим устройством или отсеком шин
- Камера коммутирующего устройства, заключенная в металлический резервуар, с трехпозиционным выключателем, с элегазовой изоляцией:
  - Сварной корпус для коммутирующего устройства с изоляцией на весь срок эксплуатации
  - Между фазами отсутствует поперечная изоляция
  - С сварными поворотными изоляционными втулками для управления
  - Трехпозиционный выключатель нагрузки-разъединитель в резервуаре, изолированный элегазом
  - Трехпозиционный разъединитель, газовая изоляция
  - Переключающие функции ВКЛЮЧЕНО-ОТКЛЮЧЕНО-ЗАЗЕМЛЕНО
- Приводы переключателей находятся вне резервуара с элегазом
- Детали приводов не требуют технического обслуживания (IEC 62271-1/VDE 0671-1 \*) и GB 11022 \*)
- Механический индикатор коммутационных положений, расположенный на мнемосхеме
- Защита от ошибочных коммутационных операций с помощью логической механической блокировки
- Класс секционирования: **PM** (металлические перегородки).

\*) Стандарты см. на стр. 84

### Высокий коэффициент готовности к работе

- Трехпозиционный выключатель нагрузки (ВН), использующий принцип гашения дуги с элегазовой изоляцией, не требующий технического обслуживания
- Металлические перегородки между отсеком сборных шин, коммутационным аппаратом и кабельным отсеком
- Отдельная система сброса давления для каждого отсека
- Испытание кабелей возможно без снятия напряжения со сборных шин
- Место для подключения трехфазного трансформатора тока для селективного отключения фидеров силового выключателя.

### Рентабельность

Черезвычайно низкие эксплуатационные затраты и высочайший коэффициент использования оборудования в течение всего срока службы благодаря:

- малой необходимой площади помещения
- простому дооснащению распределительного устройства, без проведения работ с элегазом
- трехпозиционными разъединителями и ВН, использующим принцип гашения дуги в элегазе
- вакуумным силовым выключателям
- отдельным ячейкам с возможностью линейного соединения и расширения в любом порядке
- незначительному техническому обслуживанию
- опция: цифровое multifunctional реле защиты (серия защитных устройств SIPROTEC, а также продукция других производителей).

### Качество и охрана окружающей среды

- Система управления качеством и охраной окружающей среды согласно DIN EN ISO 9001 и DIN EN ISO 14001.
- Простое дооснащение распределительного устройства, без проведения работ с элегазом на месте.
- Малая необходимая площадь.

### Срок службы

При обычных условиях эксплуатации планируемый срок службы распределительного устройства с элегазовой изоляцией SIMOSEC, при сохранении герметичности сваренного резервуара распределительного устройства, составляет 35 лет и, возможно, даже 40–50 лет.

Он ограничивается используемой коммутационной аппаратурой при достижении максимального числа коммутаций для:

- силовых выключателей по классу коммутации IEC 62271-100;
- трехпозиционных разъединителей, разъединителей-заземлителей по классу коммутации IEC 62271-102;
- трехпозиционных выключателей-разъединителей по классу коммутации IEC 62271-103.

### Техника

- Распределительное устройство для внутренней установки с элегазовой изоляцией
- Функции отключения для трехпозиционных выключателей с элегазовой изоляцией, не требующие постоянного технического обслуживания
- Класс секционирования: РМ (металлические перегородки)
- Трехфазная герметизация первичных цепей
- Расположение фаз одна за другой
- Между фазами отсутствует поперечная изоляция
- Система сборных шин расположена сверху
- Система сборных шин и кабельных адаптеров с воздушной изоляцией
- Трехпозиционные разъединители и ВН находятся в металлических резервуарах, с воздушной изоляцией первичных вводов и газовой изоляцией переключающих функций
- Вакуумный силовой выключатель в металлическом корпусе до 1250 А, встроенный в резервуар КРУЭ, заполненный элегазом
- Опция: вакуумный силовой выключатель с воздушной изоляцией до 1250 А, который можно легко вынуть или выдвинуть, удалив крепежные винты
- Герметично сварные резервуары из нержавеющей стали без уплотнений
  - для коммутационных аппаратов
  - с сваренными проходными изоляторами (для электрических подключений и механических компонентов)
  - заполненные элегазом
- Секции LSC 2, секции LSC 2 (без разрывного промежутка)
- Сброс давления
  - назад и вверх
  - отдельно для каждого отсека
  - опция: сброс давления вниз
- Система подключения кабелей с воздушной изоляцией для обычных кабельных концевых муфт
- Опция: трехфазный трансформатор тока фабричной сборки на проходных изоляторах фидеров
- Встроенная низковольтная ниша (стандарт) для установки:
  - клемм, линейных защитных автоматов, кнопок,
  - устройств защиты
- Опция: установленный низковольтный отсек
- Опция: подогрев ячеек для тяжелых условий окружающей среды, например при конденсации влаги.

Стандарты (см. стр. 84)

# Область применения, требования

## Характеристики, классификация

### Электрические характеристики

- Номинальное напряжение до 24 кВ
- Номинальный ток термической стойкости до 25 кА
- Номинальный рабочий ток присоединений
  - до 800 А, например для ячеек кабельных линий и измерительных ячеек
  - до 1250 А, для ячеек с силовым выключателем
  - до 1250 А, для ячеек секционного выключателя
- Номинальный рабочий ток сборной шины до 1250 А.

Распределительные устройства SIMOSEC являются собранными на заводе, прошедшими типовые испытания, распределительными устройствами в металлическом корпусе для внутренней установки. Распределительные устройства SIMOSEC имеют классификацию в соответствии с IEC 62271-200 / VDE 0671-200.

### Строение и конструкция

Класс секционирования	PM (металлические перегородки)
Категория доступности в обслуживании ячеек	
– с высоковольтными предохранителями [T, M(VT-F), ...]	LSC 2
– без высоковольтных предохранителей (R, L, D, ...)	LSC 2
– тип M измерительных ячеек или тип H ячейки кабельного соединения	LSC 1
Доступность отсеков (оболочка)	
– Отсек сборных шин	– Обусловлена инструментом
– Отсек с выключателем	– Без доступа
– Отсек с выдвижным силовым выключателем	– Контролируемая блокировкой
– Низковольтный отсек (опция)	– Обусловлена инструментом
– Кабельный отсек для ячеек КРУ:	
– без высоковольтных предохранителей (R, L, ...)	– Контролируемая блокировкой
– с высоковольтными предохранителями (T, ...)	– Контролируемая блокировкой
– Присоединение кабеля (K)	– Обусловлена инструментом
– Измерительная ячейка (с воздушной изоляцией) (M, ...H)	– Обусловлена инструментом

### Аттестация на стойкость к воздействию внутренней дуги (опция)

Проводятся следующие испытания на устойчивость к воздействию внутренней дуги: IAC A FL(R), $I_{SC}$ , $t$	
IAC	= Классификация по стойкости к внутренней дуге
Класс IAC при <ul style="list-style-type: none"><li>– Установке у стены</li><li>– Свободной установке</li></ul>	Номинальное напряжение от 7,2 кВ до 24 кВ: IAC A FL, $I_{SC}$ , $t$ IAC A FLR, $I_{SC}$ , $t$
Тип доступности: A <ul style="list-style-type: none"><li>– F</li><li>– L</li><li>– R</li></ul>	Устройство находится на закрытом электрическом производственном участке, только для уполномоченного персонала (согласно IEC 62271-200) Передняя сторона Боковые поверхности Задняя панель (при свободной установке)
Испытательный ток дуги $I_{SC}$	до 21 кА
Длительность испытания $t$	1 с

# Технические характеристики

## Электрические параметры распределительного устройства

### Общие электрические параметры

Номинальный уровень изоляции		Номинальное напряжение $U_i$	кВ	7,2		12		17,5		24		
		Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение $U_d$										
		– провод/провод, провод/заземление, межконтактный промежуток	кВ	20		28, 42 *)		38		50		
		– через изоляционное расстояние	кВ	23		32, 48 *)		45		60		
		Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение при разрядах молнии $U_p$										
		– провод/провод, провод/заземление, межконтактный промежуток	кВ	60		75		95		125		
		– через изоляционное расстояние	кВ	70		85		110		145		
Номинальная частота $f_i$			Гц	50/60								
Номинальный рабочий ток $I_i$ **) для сборной шины			Стандарт	А		630						
			Опция	А		800, 1250						
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с *)	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с (20 кА/4 с *)	до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Номинальный импульсный ток $I_p$ кА		до	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	f для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с *)	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с	до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65

### Значения давления, температура

Давление заполнения для резервуара с элегазовой изоляцией (значения давления при температуре 20 °С)	Номинальное давление заполнения для изоляции $p_{re}$ (абсолютное)		кПа	140																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
---	--	--	-----	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\*) Как вариант исполнения, согласно некоторым национальным требованиям (например, ГОСТ, GB, ...)

\*\*) Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °C. Среднее значение в течение 24 часов не выше 35 °C (согласно IEC 62271-1/VDE 0671-1)

1) В зависимости от применяемого вторичного оборудования.

Δ) При наличии обогрева ячейки.

# Технические характеристики

## Электрические параметры распределительного устройства

### Общие электрические параметры ячеек

Номинальный уровень изоляции	Номинальное напряжение $U_n$	кВ	7,2	12	17,5	24
------------------------------	------------------------------	----	-----	----	------	----

Ячейки с выключателем нагрузки, тип R, R1, R(T), ячейка кабельной линии, тип К и К1 <sup>3)</sup>

Номинальный рабочий ток $I_r^{**)}$		стандарт	А	630								
		Опция	А	800, 1250 для типа К1								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с (4 с <sup>*</sup> )	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	для отходящей линии с выключателем нагрузки до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	для отходящей линии с выключателем нагрузки до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65

Ячейки трансформатора тип Т, Т1, Т(T), в качестве комбинации выключателя нагрузки и предохранителя согласно IEC 62271-105

Номинальный рабочий ток $I_r^{**})^1)$		стандарт	А	200								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с (4 с <sup>*</sup> )	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	для фидеров трансформатора <sup>1)</sup> до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	для фидеров трансформатора <sup>1)</sup> до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	для фидеров трансформатора <sup>1)</sup> до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	для фидеров трансформатора <sup>1)</sup> до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Линейный размер „е“ вставки высоковольтного предохранителя	е = 292 мм		•		•		•		—		
		е = 442 мм		•		•		•		•		

Ячейки с силовым выключателем <sup>2)</sup> Тип L, L1, L(T), L1(T)

Номинальный рабочий ток $I_r^{**)}$		стандарт: L, L(T), L1, L1(T)	А	630								
		Опция: L1, L1(T)	А	1250 A <sup>Δ)</sup>								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с (4 с <sup>*</sup> )	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток отключения при коротком замыкании $I_{sc}$	до кА		21	25	21	25	21	25	16	20	25

Измерительные ячейки, тип М, ячейка кабельного соединения, тип Н

Номинальный рабочий ток $I_r^{**)}$ для типов:												
М, М(-К), М(-В), М(-ВК), Н, М(КК)		стандарт	А	630								
М, М(-К), М(-В), М(-ВК), Н		Опция	А	800, 1250								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с (4 с <sup>*</sup> )	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА		52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с <sup>*</sup> )	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА		55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток отключения при коротком замыкании $I_{sc}$	до кА		21	25	21	25	21	25	16	20	25

<sup>\*</sup>) Как вариант исполнения, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (например, ГОСТ, GB, ...)

<sup>\*\*)</sup> Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °С.

Среднее значение в течение 24 часов не выше 35 °С (согласно IEC 62271-1/VDE 0671-1)

1) В зависимости от вставки высоковольтного предохранителя (в зависимости от пропускаемого тока вставки высоковольтного предохранителя), заземлитель на фидере: см. стр. 11

2) С вакуумным силовым выключателем в газонаполненном резервуаре (согласно IEC 62271-1 при нормальных условиях окружающей среды не требует обслуживания)

3) По запросу: типы ячеек К и К1, со стойким к включению на КЗ заземлителем

4) Шина

Δ) 1250 А в разработке

• возможно

— невозможно



# Технические характеристики

## Электрические параметры распределительного устройства

### Общие электрические параметры ячеек

Номинальный уровень изоляции	Номинальное напряжение $U_n$	кВ	7,2	12	17,5	24
------------------------------	------------------------------	----	-----	----	------	----

По запросу: ячейки с силовым выключателем, тип L1(r), L2(r), L1(w), L2(w)

Номинальный рабочий ток $I_n^{**}$		стандарт: L1(r), L1(r, T), L1(w), L1(w, T)	A	630								
		Опция: L1(r), L1(r, T), L1(w), L1(w, T), L2(r), L2(w)	A	800, 1250								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Гц	Номинальный ток отключения при коротком замыкании $I_{sc}$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$ до кА	21	–	21	–	21	–	–	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	

По запросу: Ячейка заземления сборных шин, тип E, E1

50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	

Имерительные ячейки для присоединения по сборным шинам, тип M(VT-F), M1(VT-F)

Номинальный рабочий ток $I_n^{**1)}$		стандарт	A	200								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k^{2)}$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p^{1)2)}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k^{2)}$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p^{1)2)}$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Межцентровое расстояние „е“ вставки высоковольтного предохранителя	Стандартный: для применения высоковольтного предохранителя	применение предохранителей для защиты трансформатора напряжения									
		По запросу опция: для высоковольтного предохранителя согласно IEC/EN 60282-1 /	e = 292 мм	•	•	•	•	•	•	•	•	•
			e = 442 мм	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Имерительные ячейки для присоединения по сборным шинам, тип M(VT), M1(VT)

Номинальный рабочий ток $I_n^{**1)}$		стандарт	A	200								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k^{2)}$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p^{2)}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k^{2)}$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$ до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25	
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$ до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p^{2)}$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	

- Возможно
- Невозможно

\*) Как вариант исполнения, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (например: ГОСТ, GB, ...)

\*\*) Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °C.

Среднее значение в течение 24 часов не выше 35 °C (согласно IEC 62271-1/VDE 0671-1)

\*\*\*) До 630 А

- 1) В зависимости от вставки высоковольтного предохранителя (в зависимости от пропускаемого тока вставки высоковольтного предохранителя)
- 2) Сборная шина

# Технические характеристики

## Электрические параметры распределительного устройства

### Общие электрические параметры ячеек

Номинальный уровень изоляции	Номинальное напряжение $U_r$	кВ	7,2	12	17,5	24
------------------------------	------------------------------	----	-----	----	------	----

По запросу: ячейки разъединителя, тип D1, D1(T) <sup>Δ)</sup>

Номинальный рабочий ток $I_r$ <sup>**)</sup>		стандарт	А	1250								
		по запросу	А	630								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^{*)}$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^{**})$	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^{*)}$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65

#### Сноски для стр. 10

- \*) Как вариант исполнения, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (например, ГОСТ, GB, ...).
- \*\*) Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °С.  
Среднее значение в течение 24 часов не выше 35 °С (согласно IEC 62271-1/VDE 0671-1).
- Δ) В разработке.

#### Сноски для стр. 11

- \*) Как вариант исполнения, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (например, ГОСТ, GB,  $I_{load} = 800 \text{ А}$ , ...).
- \*\*) Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °С.  
Среднее значение в течение 24 часов не выше 35 °С (согласно IEC 62271-1/VDE 0671-1).
- 1) В зависимости от высоковольтного предохранителя, в зависимости от прямого тока высоковольтного предохранителя.
- 2) Для 60 Гц действительны следующие значения: 2 или E1.

# Технические характеристики

## Технические характеристики, коммутационная способность и классификация распределительного устройства

### Трёхпозиционный выключатель нагрузки

Номинальный уровень изоляции		Номинальное напряжение $U_r$	кВ	7.2		12		17,5		24		
		Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение $U_d$ – провод/провод, провод/заземление, межконтактный промежуток – через изоляционное расстояние	кВ кВ	20 23		28, 42 <sup>*)</sup> 32, 48 <sup>*)</sup>		38 45		50 60		
		Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнии $U_p$ – Провод/провод, провод/заземление, межконтактный промежуток – через изоляционное расстояние	кВ кВ	60 70		75 85		95 110		125 145		
		Номинальная частота $f_r$	Гц	50/60								
Номинальный рабочий ток $I_r^{**})$		Стандартный:	A	630								
		Опция:	A	800								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2^{*})$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^{*})$	до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2^{*})$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$	до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Номинальный импульсный ток $I_p$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	

### Коммутационная способность выключателя широкого применения согласно IEC/EN 62271-103

Режим испытаний TD <sub>load</sub>	Номинальный ток отключения нагрузки сети I <sub>load</sub>	100 коммутаций I <sub>load</sub> [I <sub>1</sub> ] *)	A	630								
		20 коммутаций 0.05 I <sub>load</sub> [I <sub>1</sub> ]	A	31,5								
Режим испытаний TD <sub>loop</sub>	Номинальный ток отключения кольцевой линии I <sub>loop</sub> [I <sub>2a</sub> ]		A	630								
Режим испытаний TD <sub>cc</sub>	Номинальный ток отключения кабельной ЛЭП I <sub>cc</sub> [I <sub>4a</sub> ]		A	68								
Режим испытаний TD <sub>ic</sub>	Номинальный ток отключения воздушной ЛЭП I <sub>ic</sub> [I <sub>4b</sub> ]		A	68								
Режим испытаний TD <sub>ma</sub>	Номинальный ток включения на короткое замыкание I <sub>ma</sub>	50 Гц до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63	
		60 Гц до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65	
Режим испытаний TD <sub>ef1</sub>	Номинальный ток отключения замыкания на землю I <sub>ef1</sub> [I <sub>6a</sub> ]		A	200								
Режим испытаний TD <sub>ef2</sub>	Номинальные токи отключения кабельной и воздушной ЛЭП, при условии замыкания на землю I <sub>ef2</sub> [ранее: I <sub>6b</sub> (√3 · I <sub>4a</sub> ), или I <sub>6b</sub> (√3 · I <sub>4b</sub> )]		A	115								
Количество механических коммутационных циклов Классификация M			n	1000 / M1; 2000 *) / M1								
Количество электрических коммутационных циклов с I <sub>load</sub> / классификацией			n	100 / E3								
Количество включений на короткое замыкание с I <sub>ma</sub> / классификацией			n	5	5	5	5	5	5	5	5	
Классификация C				E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	E3	
Классификация C для выключателей широкого применения (без обратного зажигания, TD: I <sub>cc</sub> , I <sub>ic</sub> )				C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	

### Классификация разъединителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Количество механических коммутационных циклов	n	1000 (2000 *)				
Классификация M		M0 (M1 *)				

### Технические характеристики и коммутационная способность заземлителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Номинальный ток термической стойкости $I_k$	50 Гц	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	50 Гц	до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
Номинальный ток термической стойкости $I_k$	60 Гц	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	60 Гц	до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Количество механических коммутационных циклов / Классификация M			n	1000 / M0							
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$			n	5	5	5	5	5	5	5	5/2 <sup>2)</sup>
Классификация				E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2/E1 <sup>2)</sup>

### Комбинация выключателя нагрузки и предохранителя согласно IEC /EN 62271-105/ VDE 0671-105 IEC /EN 62271-105/ VDE 0671-105

Номинальное напряжение $U_r$	кВ	7,2	12	17,5	24
Номинальный рабочий ток $I_r^{**})$	A	200 <sup>1)</sup>			
Номинальный ток передачи $I_{transfer}$	A	1750	1750	1500	1400
Максимальная мощность трансформатора	кВА	800	1600	1600	2500

Коммутационная способность для стойких к включению на КЗ заземлителей, размещение со стороны фидера, после высоковольтного предохранителя, для типич.: Т, М(VT-F)

Номинальный ток термической стойкости $t_k = 1 \text{ с}$	кА	2			
Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$	50 Гц	кА	5		
	60 Гц	кА	5,2		
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$ / классификация E		n	5/E2	5/E2	5/E2
Number of mechanical operating cycles / классификация M		n	1000 / M0		

См. сноску на стр.10

# Технические характеристики

## Технические характеристики, коммутационная способность и классификация распределительного устройства

Трехпозиционный разъединитель, с функциями: ВКЛЮЧЕНО/ОТКЛЮЧЕНО/ЗАЗЕМЛЕНО,

[напр., для ячеек разъединителей типов D1, D1(T),

по запросу для ячеек силовых выключателей типов L1(r), L1(w)]

Технические данные и классификация для разъединителя согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Номинальное напряжение $U_r$			кВ	7,2		12		17,5		24		
Номинальная частота $f_r$			Гц	50/60								
Номинальный рабочий ток $I_r$ **)			А	по запросу: 630, 800								
			А	1250								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Количество механических коммутационных циклов			n	1000 (2000 *)								
Классификация М				М0 (М1 *)								

Классификация для заземлителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 [для ячеек типов D1, D1(T)]

Количество механических коммутационных циклов / Классификация M			n	1000/M0							
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$			n	5	5	5	5	5	5	5	5
Классификация					E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2

### Дополнительный заземлитель

Технические данные и комммутирующая способность для заземлителя согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

(для ячеек типов: D, E)

Номинальное напряжение $U_r$			кВ	7,2		12		17,5		24		
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$	до кА	21	—	21	—	21	—	—	20	—
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65
Количество механических коммутационных циклов / Классификация М			п	1000/М0								→
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$			п	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Классификация				E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2

### По запросу: стойкий к включению на КЗ заземлитель (с элегазовой изоляцией)

Технические характеристики и коммутационная способность заземлителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Номинальное напряжение $U_r$				кВ		7,2		12		17,5		24		
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25		
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с} (4 \text{ с}^*)$	до кА	21	—	21	—	21	—	16	20	—		
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63		
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1 \text{ с}, 2 \text{ с}^*)$	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25		
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3 \text{ с}$	до кА	21	—	21	—	21	—	—	20	—		
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65		
Количество механических коммутационных циклов / Классификация M				п	1000/М0		→							
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$				п	5	2/5 *)	5	2/5 *)	5	2/5 *)	5	5	2	
Классификация					E2	E1/E2 *)	E2	E1/E2 *)	E2	E1/E2 *)	E2	E2	E1	

\*) Как вариант исполнения, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (например, ГОСТ, GB, ...).

\*\*) Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °C.

Среднее значение в течение 24 часов не выше 35 °C (согласно IEC 62271-1/VDE 0671-1)



# Технические характеристики

## Технические характеристики, коммутационная способность и классификация распределительного устройства

### Вакуумные силовые выключатели

Коммутационная способность согласно IEC /EN 62271-100/ VDE 0671-100

Тип CB-f <sup>1) 4)</sup>, в сочетании с трехпозиционным разъединителем, в резервуаре с элегазовой изоляцией <sup>4)</sup>

По запросу: Тип CB-r [L1(r)], CB-w [L1(w)] <sup>1)</sup>

Номинальное напряжение $U_r$			кВ	7.2		12		17,5		24		
Номинальный рабочий ток $I_r$ **)			A	630								
			A	по запросу: 800								
			A	1250								
Номинальная частота $f_r$			Гц	50/60								
50 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с *)	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с (4 с *)	до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
	Номинальный ток отключения при коротком замыкании $I_{sc}$		до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	52,5	63	52,5	63	52,5	63	40	50	63
60 Гц	Номинальный ток термической стойкости $I_k$	для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 1$ с, 2 с *)	до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
		для номинальной продолжительности короткого замыкания $t_k = 3$ с до кА	21	–	21	–	21	–	16	20	–	
	Номинальный импульсный ток $I_p$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65
	Номинальный ток отключения при коротком замыкании $I_{sc}$		до кА	21	25	21	25	21	25	16	20	25
	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	55	65	55	65	55	65	42	52	65

Классификация и количество коммутационных циклов для силового выключателя согласно IEC/EN 62271-100 /VDE 0671-100

Силовой выключатель: CB-f NAR <sup>3)</sup>

Механические	Количество коммутационных циклов	n	2000				
	Класс		M1				
Электрические	Количество коммутационных циклов с $I_r$ : 2000		Класс E2				
	Отключение емкостных токов		Класс C2				
	Количество отключений при коротком замыкании с $I_{sc}$	n	20				
Коммутационный цикл			Класс S1				
			O – 3 мин – CO – 3 мин – CO				

Силовой выключатель: CB-f AR <sup>3)</sup>; по запросу: CB-r AR <sup>3)</sup>, CB-w AR <sup>3)</sup>

Механические	Количество коммутационных циклов	n	10 000				
	Класс		M2				
Электрические	Количество коммутационных циклов с $I_r$ : 10 000		Класс E2				
	Отключение емкостных токов		Класс C2				
	Количество отключений при коротком замыкании с $I_{sc}$	n	30 or 50 <sup>*</sup> )				
Коммутационный цикл			Класс S1				
			O – 0,3 с – CO – 3 мин – CO				
			O – 0,3 с – CO – 30 с – CO				
			O – 0,3 с – CO – 15 с – CO по запросу				

Классификация разъединителей согласно IEC / EN 62271-102 /VDE 0671-102 (для типов ячеек L, L1, ...)

Количество механических коммутационных циклов	n	1000 (2000 <sup>*</sup> )				
Классификация M		M0 (M1 <sup>*</sup> )				

Классификация заземлителей согласно IEC/ EN 62271-102/ VDE 0671-102 (для типов ячеек L, L1, ...)

Количество механических коммутационных циклов / Классификация M	n	1000/M0							→
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ма}$	n	5	5	5	5	5	5	5	5
Классификация		E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2	E2

<sup>\*</sup>) Как вариант исполнения, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (например: ГОСТ, GB, ...)

<sup>\*\*)</sup> Номинальные рабочие токи рассчитаны на максимальную температуру окружающей среды 40 °C. Среднее значение в течение 24 не выше 35 °C

1) Определение различных типов вакуумных выключателей (= VCB):			Исполнение VCB:	без автоматического повторного включения (АПВ) <sup>3)</sup>	с автоматическим повторным включением (АПВ) <sup>3)</sup>
Тип ячейки	Тип VCB			CB-...NAR	CB-...AR (АПВ)
L, L1	CB-f	Вакуумный силовой выключатель, в строенный в резервуар с элегазовой изоляцией вместе с трехпозиционным разъединителем		CB-f NAR	CB-f AR
L1(r)	CB-r	Вакуумный силовой выключатель, с воздушной изоляцией ( $r$ = removable (демонтируемый)), отдельный трехпозиционный разъединитель			CB-r AR
L1(w)	CB-w	Вакуумный силовой выключатель, с воздушной изоляцией ( $w$ = withdrawable (выдвижной)), отдельный трехпозиционный разъединитель			CB-w AR

3) AR = Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением); NAR = Non automatic reclosing (без автоматического повторного включения)

4) Вакуумный силовой выключатель VCB в резервуаре (согласно IEC 62271-1 при нормальных условиях окружающей среды не требует технического обслуживания)

# Ассортимент продукции

## Обзор продукции

### Стандартные ячейки (примеры)



R-HA41-16a.tif

Ячейка с выключателем нагрузки, тип R



R-HA41-17a.tif

Ячейка трансформатора, тип T

Ячейка силового выключателя



R-HA41-137a.eps

Ячейка с силовым выключателем, тип L „CB-f NAR“<sup>2)</sup> (500 мм)

Применяется в качестве:	Обозначение ячейки	Тип ячейки	Ширина ячейки в мм	Номинальный ток

#### Номер столбца

Ячейки отходящей линии	Ячейка с выключателем нагрузки <sup>1)</sup>	R	375	630 A, 800 A
	Ячейка трансформатора <sup>1)</sup>	R1	500	630 A, 800 A
	Ячейка кабельной линии	T	375	200 A
	Ячейка кабельной линии со стойким к включению на КЗ заземлителем	T1	500	200 A
	Ячейка с силовым выключателем, встроенная, с элегазовой изоляцией <sup>1)</sup> (с типом LS „CB-f“ <sup>2)</sup> )	K	375	630 A
	Ячейка с силовым выключателем (демонтируемый выключатель, тип «CB-r»)	K1	500	630 A, 1250 A
	Ячейка с силовым выключателем (демонтируемый выключатель, тип «CB-r»)	K*	375	630 A
	Ячейка с силовым выключателем (выдвижная)	K1*)	500	630 A
	Фидер с силовым выключателем (выдвижной)	L	500	630 A
	Ячейка разъединителя <sup>1)</sup>	L1	750	630 A, 1250 A
Переходные ячейки	Ячейка с силовым выключателем (демонтируемый выключатель, тип «CB-r»)	L1(r)*	750	630 A, 1250 A
	Ячейка с силовым выключателем (выдвижная)	L2(r)*	875	630 A, 1250 A
	Фидер с силовым выключателем (выдвижной)	L1(w)*	750	630 A, 1250 A
	Ячейка разъединителя <sup>1)</sup>	L2(w)*	875	630 A, 1250 A <sup>Δ)</sup>
	Ячейка разъединителя <sup>1)</sup>	D*)	375	630 A
	Ячейка разъединителя <sup>1)</sup>	D1	500	1250 A <sup>Δ)</sup>
	Переходная ячейка с выключателем нагрузки <sup>1)</sup>	D(T)*	375	630 A, 800 A
	Переходная ячейка трансформатора	T(T)	375	200 A
Измерительные ячейки и другие типы ячеек	Переходная ячейка силового выключателя <sup>1)</sup>	L(T)	500	630 A
	Переходная ячейка силового выключателя <sup>1)</sup>	L1(T)	750	630 A, 1250 A
	Переходная ячейка силового выключателя (демонтируемый силовой выключатель)	L1(r, T)	750	630 A, 1250 A
	Переходная ячейка силового выключателя (выдвижной силовой выключатель)	L1(w, T)	750	630 A, 1250 A
	Переходная ячейка разъединителя <sup>1)</sup>	D(T)*	375	630 A, 1250 A
	Переходная ячейка разъединителя <sup>1)</sup>	D1(T)	500	1250 A <sup>Δ)</sup>
	Измерительная ячейка	M	750	630 A, 800 A, 1250 A
	Измерительная ячейка с подсоединением кабеля	M(-K)	750	630 A, 800 A, 1250 A
	Измерительная ячейка с присоединением по сборным шинам	M(-B)	750	630 A, 800 A, 1250 A
	Измерительная ячейка с присоединением по сборным шинам и присоединением кабеля	M(-BK)	750	630 A, 800 A, 1250 A
	Измерительная секция с кабельным подключением: отдельная секция	M(KK)	750	630 A, 800 A
	Ячейка измерения напряжения на сборных шинах	M(VT)	375	200 A
	Ячейка измерения напряжения на сборных шинах	M1(VT)	500	200 A
	Ячейка измерения напряжения на сборных шинах с предохранителем	M(VT-F)	375	200 A
Ячейка заземления сборных шин	Ячейка измерения напряжения на сборных шинах с предохранителем	M1(VT-F)	500	200 A
	Ячейка выключателя нагрузки для трансформатора собственных нужд	M(PT)*	750	200 A
	Модель с предохранителем	M(PT)*	750	200 A
	Ячейка шинного соединения	H	375	630 A, 800 A, 1250 A
	Заземляющая ячейка сборных шин	E	375	неприменимо.
	Заземляющая ячейка сборных шин	E1*)	500	неприменимо.
	Ячейка секционного выключателя (комбинация ячеек) (1 трехпозиционный выключатель нагрузки)	R(T) + H	750	630 A, 800 A
	Ячейка секционного выключателя (комбинация ячеек) (2 трехпозиционных выключателя нагрузки)	2 x R(T)	750	630 A, 800 A
	Шкаф кабельных соединений (Британский стандарт*)	CC*)	300	630 A
	Шкаф кабельных соединений (Британский стандарт*)	CC*)	300	630 A

# Ассортимент продукции

## Опции для ячеек

<div><div><div>● Доступно</div><div>○ Опционально доступно</div><div>— Неприменимо</div><div>i.p. В разработке</div></div><div><div>Ячейки в разработке (i.p.)</div><div>Трёхфазный трансформатор тока</div><div>Трансформатор тока с литой изоляцией (например, тип 4МА)</div><div>Трансформатор тока с литой изоляцией</div><div>Трансформатор тока устанавливаемый на кабель с литой изоляцией</div><div>Трансформатор напряжения (однофазный)</div><div>Трансформатор напряжения (двухфазный)</div><div>2. Кабель</div><div>3. Кабель</div><div>Ограничитель перенапряжения</div><div>Категория готовности к эксплуатации (LSC – Loss of service continuity – утрата непрерывности обслуживания)</div><div>Расчетное номинальное напряжение</div></div></div>												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Тип ячейки	
● ●	●*) ●*)	●	● ●	●		● (до 17,5 кВ) ●	— —	○ (до 17,5 кВ) ○	LSC 2	24 кВ 24 кВ	R R1	
● ●	— —		● ●	— —		— —	— —	— —	LSC 2	24 кВ 24 кВ	T T1	
● ●		●	● ●	●		● (до 17,5 кВ) ●	— —	○ (до 17,5 кВ) ○	LSC 1	24 кВ 24 кВ	K K1	
i.p. i.p.		●	● ●	● ●	● ●	● (до 17,5 кВ) ●	— —	○ (до 17,5 кВ) ○	LSC 1	24 кВ 24 кВ	K *) K1 *)	
● ●	● ●	● ●	● ●	● ●		● ●	●*)	○ ○	LSC 2	24 кВ 24 кВ	L L1	
i.p. i.p. i.p. i.p.	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●		● ● ● ●	— — — ●	○ ○ ○ ○	LSC 2	24 кВ 24 кВ 24 кВ 24 кВ	L1(r) *) L2(r) *) L1(w) *) L2(w) *)	
— i.p.	● ●	● ●	● ●	● ●	●	● ●	— —	○	LSC 2	24 кВ 24 кВ	D *) D1	
●	●		—			—	—	—	LSC 2	24 кВ	R(T)	
●	—		—	—		—	—	—	LSC 2	24 кВ	T(T)	
●	●	●	—	●	●	—	—	—	LSC 2	24 кВ	L(T)	
●	●	●	—	●	●	—	—	—	LSC 2	24 кВ	L1(T)	
i.p.	●	●	—	●	●	—	—	—	LSC 2	24 кВ	L1(r, T)	
i.p.	●	●	—	●		—	—	—	LSC 2	24 кВ	L1(w, T)	
— i.p.	● ●		— —		● ●	— —	— —	— —	LSC 2 LSC 2	24 кВ 24 кВ	D(T) *) D1(T)	
● ● ● ● ●	— — — — —	● ● ● ● ●	— — — — —	● ● ● ● ●	○ ○ ○ ○ ○	— — — ●	— — — — —	— ○ — ○ ○	LSC 1	24 кВ 24 кВ 24 кВ 24 кВ 24 кВ	M M(-K) M(-B) M(-BK) M(KK)	
● ● ● ●	— — — —	— — — —	— — — —	● ● ● ●		— — — —	— — — —	— — — —	LSC 2	17,5 кВ 24 кВ 17,5 кВ 24 кВ	M(VT) M1(VT) M(VT-F) M1(VT-F)	
i.p. i.p.	— —	— —	— —	● ●	● ●	— —	— —		LSC 2	12 кВ 12 кВ	M(PT) *) M(PT) *)	
●	—	●	—	●		—	—	—	LSC 1	24 кВ	H	
i.p. —	— —	— —	— —	— —	● ●	— —	— —	— —	LSC 1	24 кВ 24 кВ	E E1 *)	
●	—	○	—	●	●	—	—	—		24 кВ	R(T) + H	
●	—	○	—	○		—	—	—		24 кВ	2 x R(T)	
●	—	—	—	—	—	—	—	—	LSC 1	12 кВ	CC *)	

△) В разработке

\*) По запросу

1) Тип ячейки: полностью секционированная

2) Обозначение типа вакуумного силового выключателя

△) В разработке

\*) По запросу

- 1) Тип ячейки: полностью секционированная
- 2) Обозначение типа вакуумного силового выключателя

## Обзор продукции



R-HA41-141 tÜF

Обозначение ячейки	Тип ячейки	Ширина ячейки в мм
--------------------	---------------	--------------------------

<b>Ячейка с выключателем нагрузки</b> <sup>1)</sup>	В качестве фидера	R R1	375 500
	В качестве передачи	R(T)	375
<b>Ячейка трансформатора</b> <sup>1)</sup>	В качестве фидера	T T1	375 500
<b>Ячейка кабельной линии</b>	В качестве фидера	K K1	375 500
<b>Ячейка кабельной линии</b> с о стойким к включению на КЗ заземлителем	В качестве фидера	K *) K1 *)	375 500
<b>Ячейка с силовым выключателем</b> <sup>1)</sup> с „CB- <i>f</i> ” <sup>2)</sup>	В качестве фидера	L L1	500 750
	В качестве перехода	L(T) L1(T)	500 750
<b>Ячейка с силовым выключателем</b> <sup>1)</sup> с ЗА <sub>—</sub> <sup>2)</sup>	В качестве фидера	L1(r) *)	750
	В качестве перехода	L1(r, T) *)	750
<b>Измерительная ячейка</b>	Стандарт	M M(-B)	750 750
		M(-K) M(-BK)	750 750
	В виде конечной ячейки		
<b>Измерительная секция</b>	Как отдельная секция	M(KK)	750
<b>Ячейка выключателя нагрузки</b> для трансформатора собственных нужд		M(PT) *	750
<b>Ячейка измерения напряжения</b> <b>сборной шины</b> <sup>1)</sup>		M(VT)	375
		M1(VT)	500
		M(VT-F)	375
		M1(VT-F)	500
<b>Ячейка кабельного соединения</b>		H	375
<b>Ячейка разъединителя</b> <sup>1)</sup>	В качестве фидера	D1	500
	В качестве перехода	D1(T)	500
<b>Ячейка заземления сборных шин</b>		E	375
		E1 *)	500

2) Обозначение типа вакуумного силового выключателя



<div> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Основное оборудование</li> <li>○ Вспомогательное оборудование (опция), дополнительное вспомогательное оборудование по запросу</li> <li>— Не поставляется</li> </ul> </div>																										
<div>                     Ручной привод для трехпозиционного выключателя (или разъединителя)                      Блокировка крышки кабельного отсека                      Крышка кабельного отсека закреплена                      С-шина в виде опорного кронштейна                      Низковольтная шина в виде клеммного отсека                      Расцепляющий механизм в виде клеммного отсека                      Механический индикатор готовности к эксплуатации                      Выключатель в виде вакуумного силового выключателя 1) 2) 3)                      Сигнализация сигнала (1 НО) для электрической дистанционной блокировки (K3 заземлителя)                      Привод электромотора трехпозиционного выключателя 1) 2) 3)                      Местный дистанционный выключатель для трехпозиционного выключателя и выключателя-разъединителя (K3 заземлителя)                      Блокировка в ячейке с силовым выключателем для привода электромотора                      Индикатор пружины заземления (K3 заземлителя)                      Блокировка включения для резервной силовой установки                      Блокировка включения для резервной силовой установки                      Смотровое окно для отключения земли для трехпозиционного выключателя                      Низковольтный отсек или экранирующее устройство                      Привод электромотора для вакуумного силового выключателя                      Расцепляющий механизм в виде расцепителя срабатывающего от трансформатора тока в вакуумном силовом выключателе                      Запирающее устройство для трехпозиционного выключателя                      Индикатор короткого замыкания или замыкания на землю                      Вторичное оборудование                      Покрытие пола 4)                      Подогрев ячеек (устанавливается на клемму)                      Предварительно собранные шины для крепления кабеля                      Запирающее устройство для включения положения "ВКЛ" * устройства 3L, 4L, 5L при заземлении трехпозиционным выключателем                 </div>																										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Тип ячейки
● <sup>1)</sup>	●	—	●	●	—	●	○	○	○	○	—	—	○	—	○	○	—	—	○	○	○	○	○	○	—	R
● <sup>1)</sup>	●	—	—	●	—	●	○	○	○	○	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	R(T)
●	●	—	●	●	○	●	○	○	○	○	—	●	○	○	●	○	—	—	○	—	○	○	○	○	—	T
—	—	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	○	○	○	○	○	—	K
●	●	●	●	●	—	●	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	●	○	○	○	○	○	—	K *)
● <sup>2)</sup>	●	—	●	●	○	●	○	○	○	○	●	—	○	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	L
● <sup>2)</sup>	●	—	—	●	○	●	○	○	○	○	●	—	○	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	—	L(T)
● <sup>2)</sup>	●	—	●	●	○	●	○	○	○	○	●	—	○	—	○ <sup>6)</sup>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	L1(r) *
● <sup>2)</sup>	●	—	—	●	○	●	○	○	○	○	●	—	○	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	—	— <sup>5)</sup>	L1(r, T) *
—	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	—	—	M
—	—	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○	—	M(-B)
—	—	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○	—	M(-K)
—	—	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○	—	M(-BK)
—	—	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	○	—	M(KK)
—	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	○	○	○	—	—	M(PT) *
● <sup>1)</sup>	●	—	—	●	—	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	M(VT)
● <sup>1)</sup>	●	—	—	●	—	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	M1(VT)
● <sup>1)</sup>	●	—	—	●	—	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	M(VT-F)
● <sup>1)</sup>	●	—	—	●	—	○	○	○	○	○	—	—	—	○	—	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	M1(VT-F)
—	—	●	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○	○	—	—	H
●	●	—	●	●	—	●	○	○	○	○	—	—	○	—	○	○	—	—	○	○	○	○	○	○	—	D1
●	●	—	—	●	—	●	○	○	○	○	—	—	○	—	—	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	D1(T)
●	—	●	—	●	—	●	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	E
●	—	●	—	●	—	●	○	○	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	○	—	○	○	○	—	—	E1 *)

\*) По запросу

- 1) Трехпозиционный выключатель в виде трехпозиционного выключателя-разъединителя
- 2) Трехпозиционный выключатель в виде трехпозиционного разъединителя
- 3) Обозначение типа вакуумного силового выключателя
- 4) В особых случаях требуется глубокое покрытие пола при использовании ячеек с кабельным подключением. Вид покрытия пола: в зависимости от направления сброса давления

5) Не относится при исполнении с отдельным разъединителем-заземлителем на фидере в ячейках типов L1(r), L1(w).

6) Смотровое окно присутствует в базовой комплектации в ячейках

типа L1(r) в исполнении с разъединителем на кабеле.

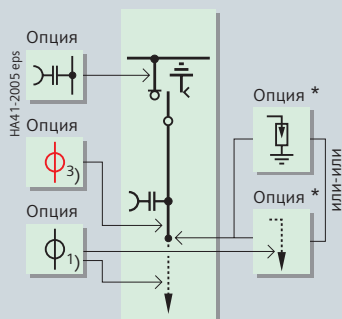
7) Или для заземлителя в ячейке типа E.

# Ассортимент продукции

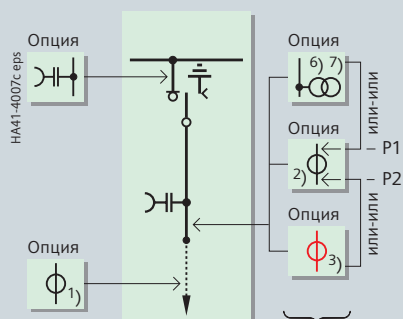
## Ячейки с выключателем нагрузки

### Ячейки с выключателем нагрузки

в виде фидерных ячеек

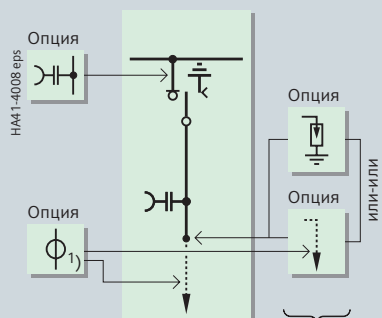


**Тип R**  
375 мм в ширину



**Тип R1**  
500 мм в ширину

или:  
Исполнение с трансформаторами



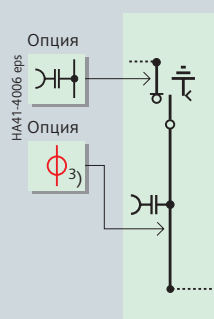
**Тип R1**  
500 мм в ширину

или:  
Исполнение с соединительными настройками

\* По запросу до 12 кВ

### Ячейка с выключателем нагрузки (ВН)

в качестве переходной ячейки для подключения к ячейкам типа М, М(-К), Н



**Тип R(T)**  
375 мм в ширину

Стандартный:  
Передача направо  
Опция:  
Передача налево



Трехпозиционный выключатель нагрузки



Емкостный индикатор наличия напряжения



Кабельный съемный трансформатор тока, например, 4MC703...



Опорный трансформатор 4МА, с изоляцией из литевой смолы



По запросу:  
Трехфазный трансформатор тока 4MC63...



Трансформатор напряжения, например, 4MR, однофазный, с изоляцией из литевой смолы



Трансформатор напряжения, например, 4MR, двухфазный, с изоляцией из литевой смолы



Кабель (не входит в комплект поставки)



2. Кабель (не входит в комплект поставки)



Разрядник для защиты от перенапряжения

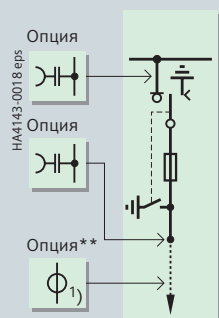
HA41-4051 eps

P1 и P2 являются обозначением соединений трансформатора тока

# Ассортимент продукции

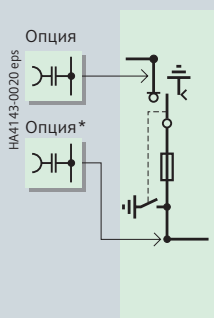
## Ячейки трансформатора и ячейки с разъединителем

### Ячейки трансформатора в виде фидерных ячеек



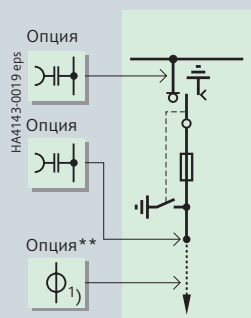
**Тип Т**  
375 мм в ширину

### По запросу: в качестве переход- ной ячейки

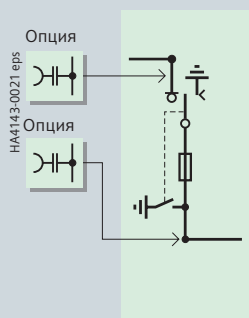


**Тип Т(Т)**  
375 мм в ширину

### По запросу:

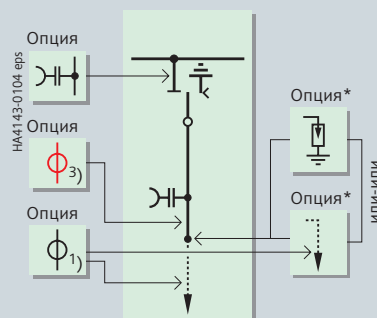


**Тип Т1**  
500 мм в ширину

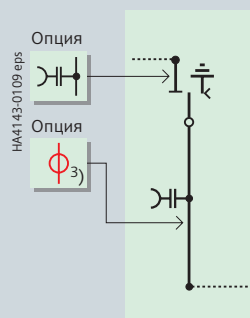


**Тип Т1(Т)**  
500 мм в ширину

### Ячейки с разъединителем $\Delta$ ) в виде фидерных ячеек

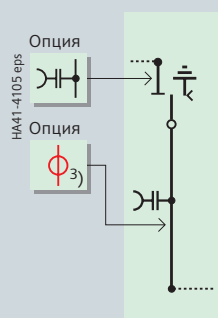


**Тип D1**  
500 мм в ширину



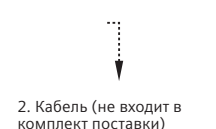
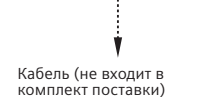
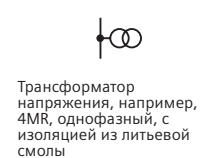
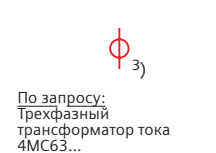
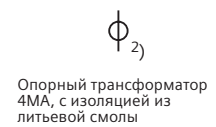
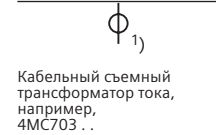
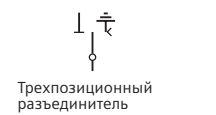
**Тип D1(Т)**  
500 мм в ширину

### По запросу: в качестве переход- ной ячейки



**Тип D(Т)**  
375 мм в ширину

Стандартный:  
Передача направо  
Опция:  
Передача налево



HA41-4051 eps

$\Delta$ ) В разработке

\* По запросу

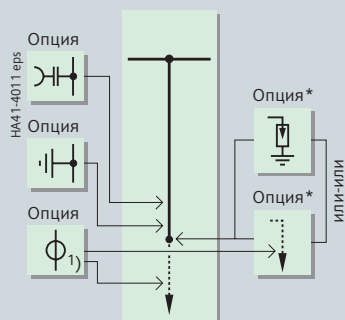
\*\* Трансформатор тока монтируемый на кабель  
частично расположенный под ячейкой

# Ассортимент продукции

## Ячейки кабельной линии

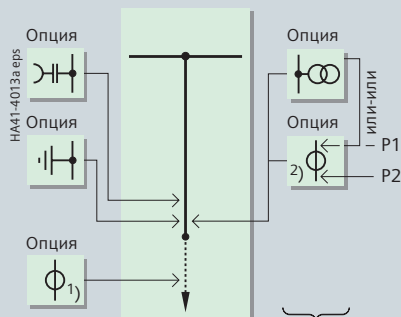
## фидерных ячеек

### Ячейки кабельной линии в качестве фидерных ячеек, 630 А



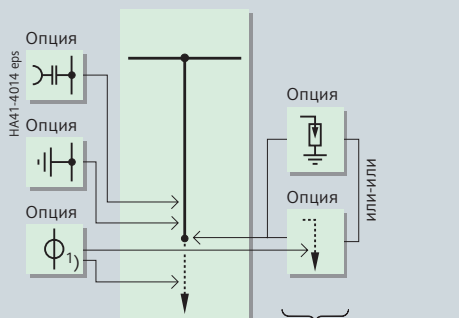
**Тип K**  
375 мм в ширину

### в виде фидерных ячеек 630 А, 1250 А



**Тип K1**  
500 мм в ширину

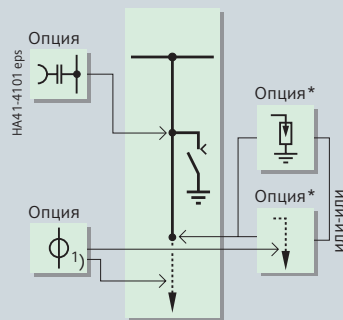
или:  
Исполнение с трансформаторами



**Тип K1**  
500 мм в ширину

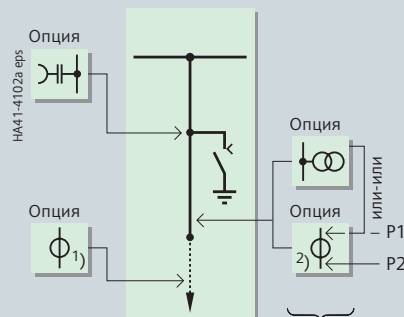
или:  
Исполнение с соединительными настройками

### Ячейки кабельной линии в качестве ячеек, 630 А, со стойким к включению на КЗ заземлителем



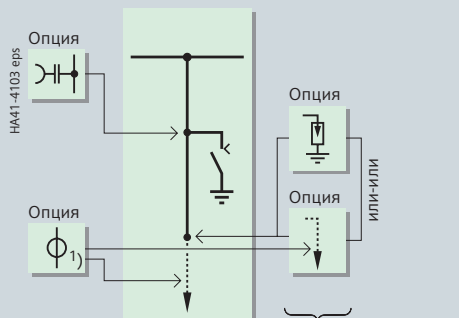
**Тип K**  
375 мм в ширину

### в виде фидерных ячеек 630 А, 1250 А



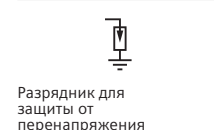
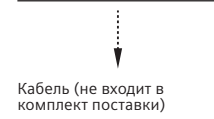
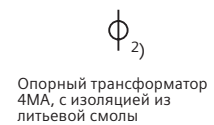
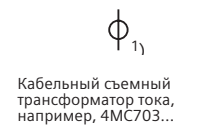
**Тип K1**  
500 мм в ширину

или:  
Исполнение с трансформаторами



**Тип K1**  
500 мм в ширину

или:  
Исполнение с соединительными настройками



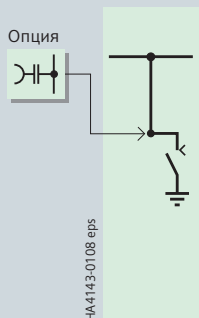
HA41-4051 eps

P1 и P2 являются  
обозначением  
соединений  
трансформатора тока

\* По запросу

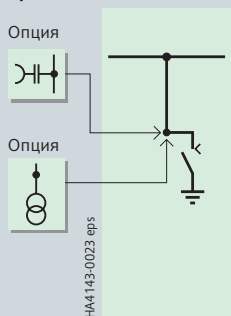


### Ячейка заземления сборных шин



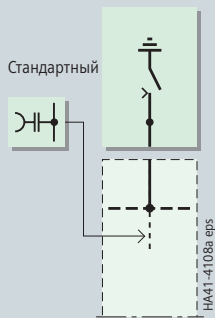
**Тип Е**  
375 мм в ширину

### По запросу: Ячейка заземления сборных шин с трансформатором напряжения



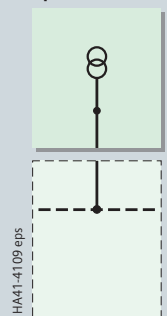
**Тип Е1**  
500 мм в ширину

### По запросу: Надстройка ячейки в качестве отсека для заземлителя



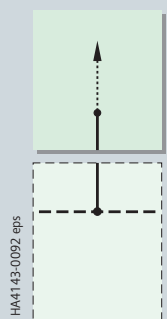
**Тип -EB**  
375 мм в ширину или 500 мм  
в ширину  
Высота: 350 мм или 550 мм

### По запросу: Надстройка ячейки в качест- ве отсека трансформатора напряжения



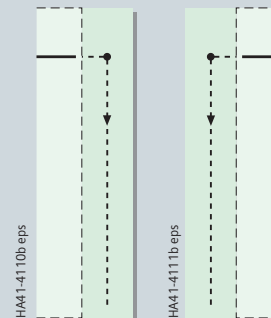
**Тип -VB**  
375 мм в ширину  
или 500 мм в ширину  
Высота: 350 мм или 550 мм

### По запросу: Надстройка ячейки в качестве отсека для кабельного подключения



**Тип -KB**  
375 мм в ширину  
или 500 мм в ширину  
Высота: 350 мм или 550 мм

### По запросу: Ячейка кабельных сое- динений



**Тип СС**  
300 мм в ширину (до 12 кВ)  
(для конечных ячеек  
типов: R, T, L)



Емкостный индикатор  
наличия напряжения



Трансформатор  
напряжения, например,  
4MR, однофазный, с  
изоляцией из литевой  
смолы



Заземлитель



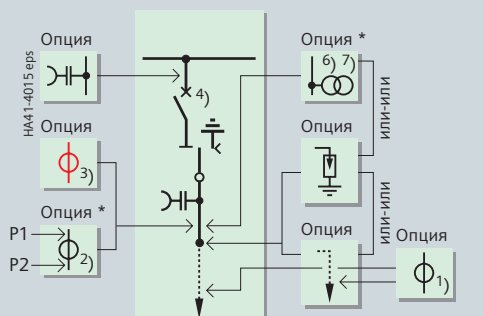
Кабель (не входит в  
комплект поставки)

HA41-4051 eps

# Ассортимент продукции

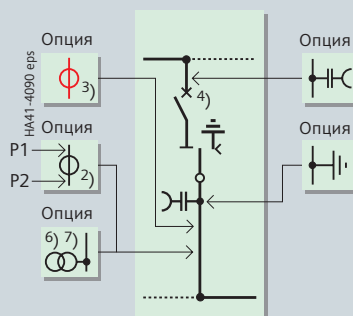
## Ячейки с силовым выключателем

### Ячейки с силовым выключателем 630 А в качестве фидерных ячеек



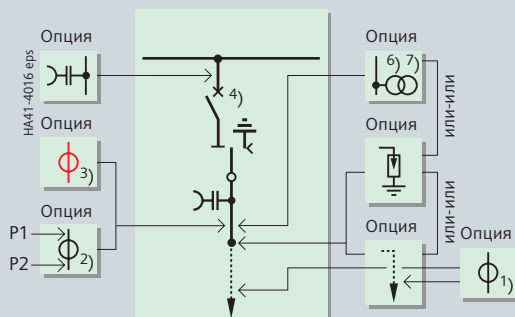
**Тип L**  
500 мм  
в ширину  
с вакуумным силовым выключателем стационарным

в качестве переходной ячейки для подключения к ячейкам типа М или Н



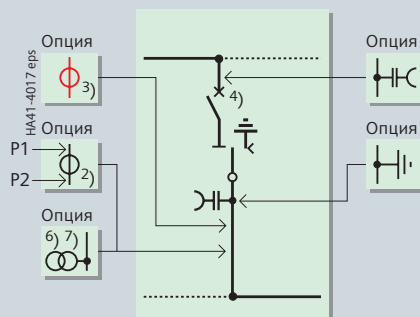
**Тип L(T)**  
500 мм  
в ширину  
с вакуумным силовым выключателем стационарным

### Ячейки с силовым выключателем 1250 А $\Delta$ в качестве фидерных ячеек



**Тип L1**  
750 мм  
в ширину  
с вакуумным силовым выключателем стационарным

в качестве переходной ячейки для подключения к ячейкам типа М или Н



**Тип L1(T)**  
750 мм  
в ширину  
с вакуумным силовым выключателем стационарным



Вакуумный силовой выключатель (тип „CB-f“)



Трехпозиционный разъединитель



Емкостный индикатор наличия напряжения



Кабельный съемный трансформатор тока, например, 4MC703 . .



Опорный трансформатор 4МА, с изоляцией из литевой смолы



Трехфазный трансформатор тока 4MC63 . . .



Трансформатор напряжения, например, 4MR, однофазный, с изоляцией из литевой смолы



Трансформатор напряжения, например, 4MR, двухфазный, с изоляцией из литевой смолы



Кабель (не входит в комплект поставки)



Дополнительный кабель (не входит в комплект поставки)



Ограничитель перенапряжения



Зафиксированная точка присоединения к земле

HA41-4051 eps

$\Delta$ ) В разработке

\* По запросу: комбинация трансформаторов тока  $\phi_2$  и напряжения  $\phi_1$

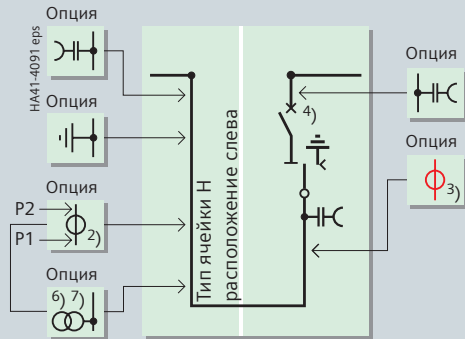
P1 и P2 являются обозначением соединений трансформатора тока

# Ассортимент продукции

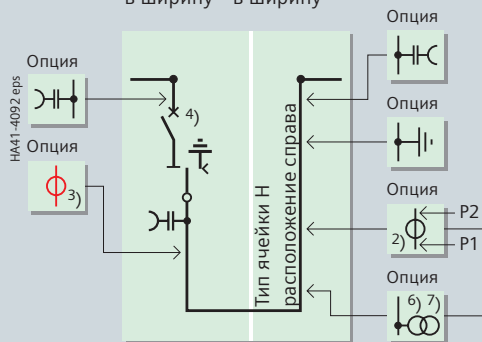
## Сочетание ячеек: ячейки секционного выключателя

### Ячейки секционного силового выключателя

в сочетании с ячейкой кабельного соединения, до 630 A

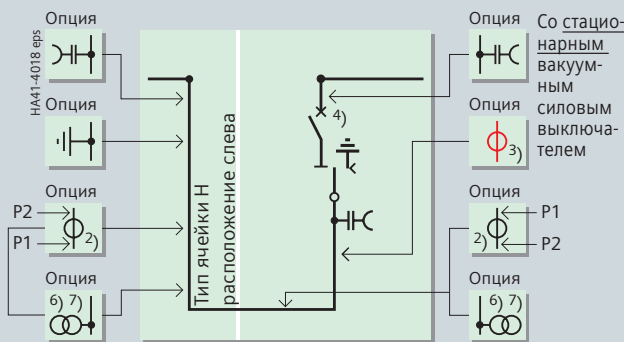


Типы: H 375 мм в ширину  
L(T) 500 мм в ширину

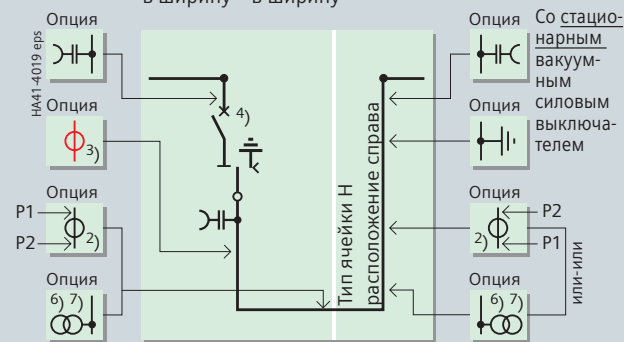


Типы: L(T) 500 мм в ширину  
H 375 мм в ширину

в сочетании с ячейкой кабельного соединения, до 1250 A <sup>Δ</sup>



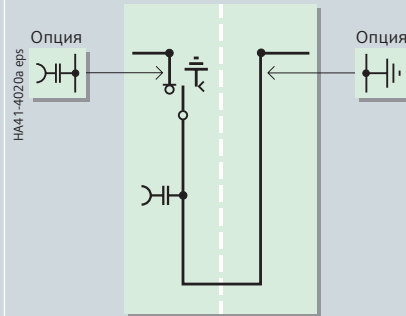
Типы: H 375 мм в ширину  
L1(T) 750 мм в ширину



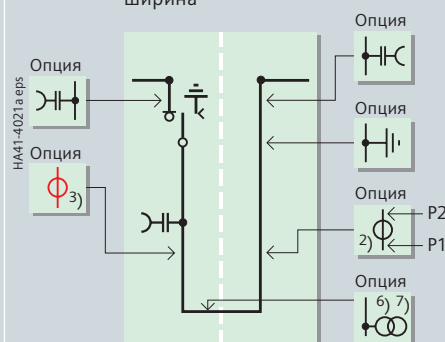
Типы: L1(T) 750 мм в ширину  
H 375 мм в ширину

### Ячейки секционного силового выключателя

сочетание ячеек, 630 A, 800 A

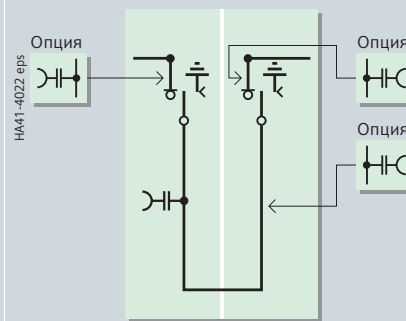


Типы: R(T) 750 мм общая ширина  
H 750 мм общая ширина

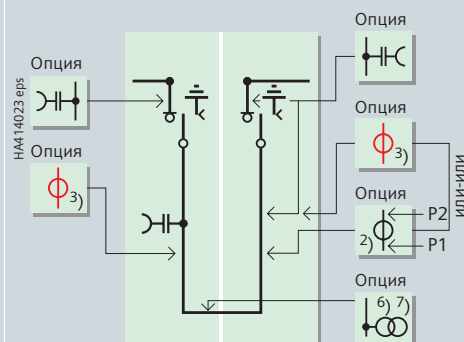


Типы: R(T) 750 мм общая ширина  
H 750 мм общая ширина

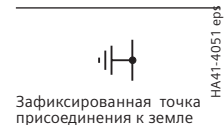
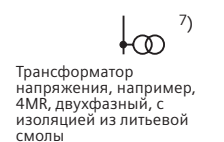
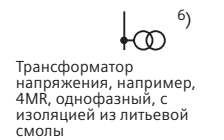
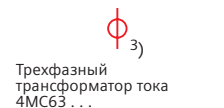
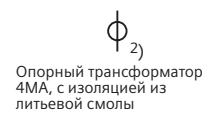
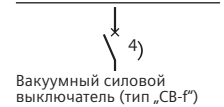
с двумя трехпозиционными выключателями нагрузки



Типы: R(T) 750 мм общая ширина  
R(T) 750 мм общая ширина



Типы: R(T) 750 мм общая ширина  
R(T) 750 мм общая ширина



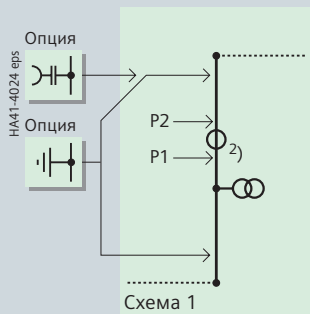
<sup>Δ</sup>) 1250 A в разработке

P1 и P2 являются обозначением соединений трансформатора тока

# Ассортимент продукции

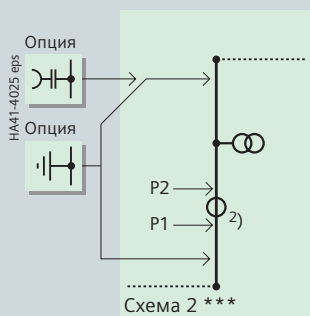
## Измерительные ячейки

### Измерительные ячейки 630 А, 800 А, 1250 А стандарт



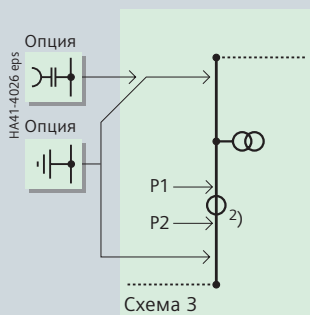
**Тип М**  
750 мм  
в ширину

**Стандартный \*\*:**  
Передача  
направо



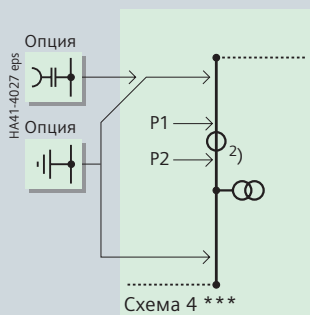
**Тип М**  
750 мм  
в ширину

**Стандартный \*\*:**  
Передача  
направо



**Тип М**  
750 мм  
в ширину

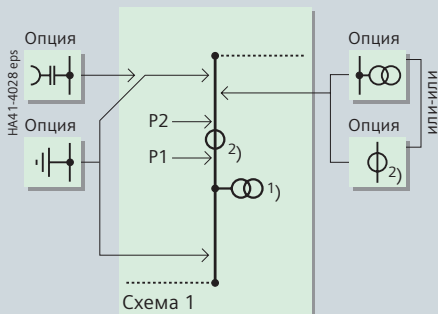
**Стандартный \*\*:**  
Передача  
направо



**Тип М**  
750 мм  
в ширину

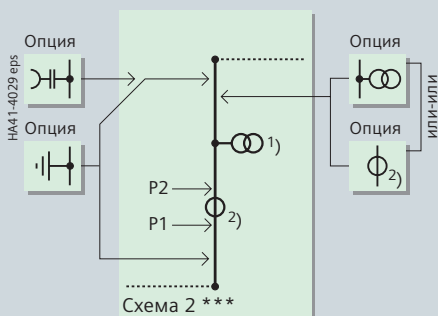
**Стандартный \*\*:**  
Передача  
направо

### Измерительные ячейки 630 А, 800 А, 1250 А для дополнительных трансформаторов



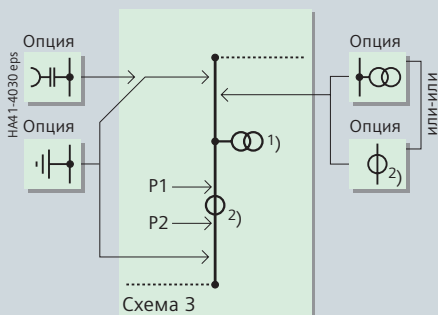
**Тип М**  
750 мм  
в ширину

**Стандартный \*\*:**  
Передача направо



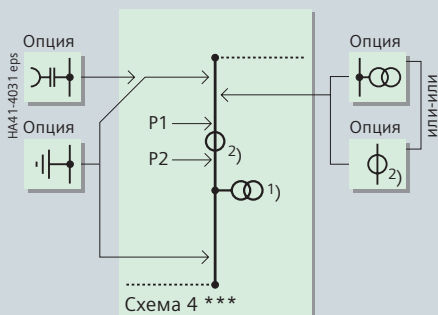
**Тип М**  
750 мм  
в ширину

**Стандартный \*\*:**  
Передача направо



**Тип М**  
750 мм  
в ширину

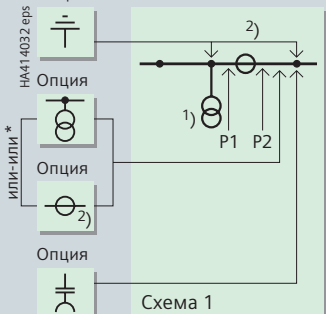
**Стандартный \*\*:**  
Передача направо



**Тип М**  
750 мм  
в ширину

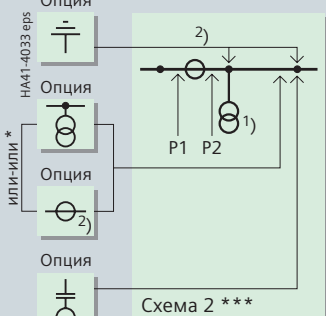
**Стандартный \*\*:**  
Передача направо

### Измерительные ячейки 630 А, 800 А, 1250 А присоединения по сборным шинам



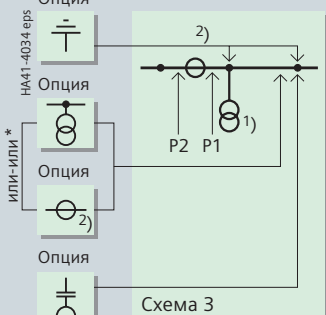
**Тип М(-В)**  
750 мм  
в ширину

**Стандартный \*\*:**  
Передача  
направо



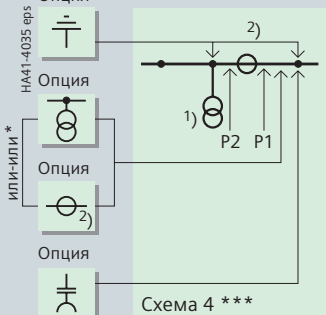
**Тип М(-В)**  
750 мм  
в ширину

**Стандартный \*\*:**  
Передача  
направо



**Тип М(-В)**  
750 мм  
в ширину

**Опция:**  
Передача  
налево



**Тип М(-В)**  
750 мм  
в ширину

**Опция:**  
Передача  
налево

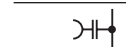
#### Исполнение ячейки М:



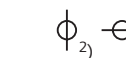
М



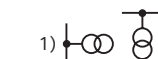
М(-В)



Емкостный индикатор  
наличия напряжения

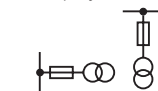


Опорный  
трансформатор 4МВ, с  
изоляцией из литевой  
смолы

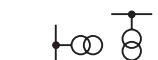


Трансформатор  
напряжения, например,  
4МВ, однофазный,  
с изоляцией из  
литевой смолы или:

По запросу:



Трансформатор  
напряжения, например,  
4МВ, однофазный, с  
изоляцией из литевой  
смолы, с высоковольтным  
предохранителем  
вместо одного из двух  
трансформаторов тока  
или напряжения.



Трансформатор  
напряжения,  
например, 4МВ, одно-  
или двухфазный, с  
изоляцией из литевой  
смолы



Зафиксированная точка  
присоединения к земле



Зафиксированная  
точка присоединения к  
земле для заземления  
сборных шин

P1 и P2 являются  
обозначением  
соединений  
трансформатора тока

\* По запросу

\*\* Опция:

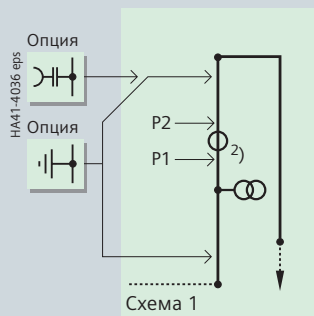
Передача налево

\*\*\* Соединения  
трансформатора  
перепутаны

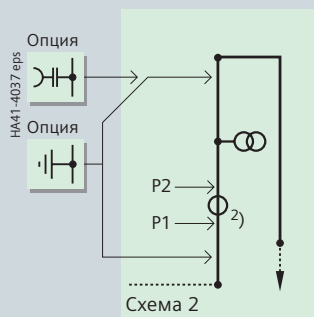


### Измерительные ячейки 630 А, 800 А, 1250 А \*)

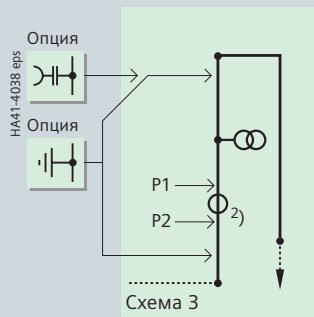
для подсоединения кабеля <sup>1)</sup>



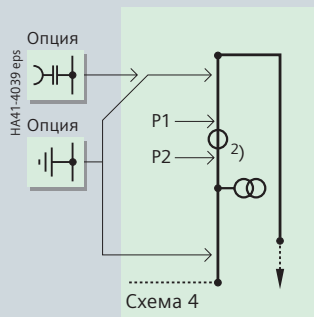
Тип М(-К) Стандартный \*\*: 750 мм  
в ширину Передача направо



Тип М(-К) Стандартный \*\*: 750 мм  
в ширину Передача направо



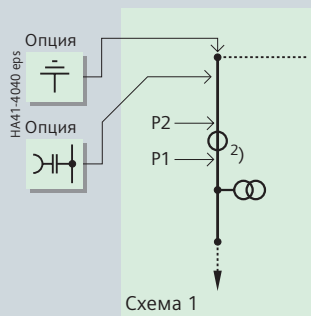
Тип М(-К) Стандартный \*\*: 750 мм  
в ширину Передача направо



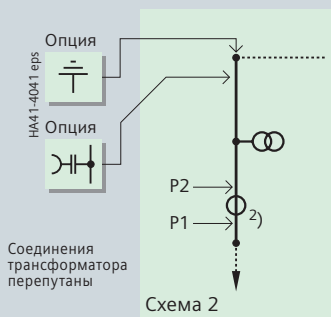
Тип М(-К) Стандартный \*\*: 750 мм  
в ширину Передача направо

### Измерительные ячейки 630 А, 800 А, 1250 А \*)

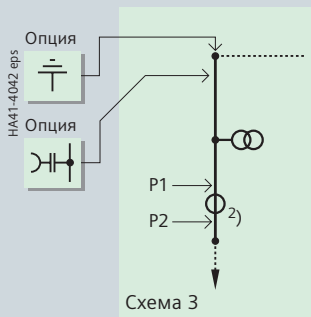
для присоединения по сборным шинам



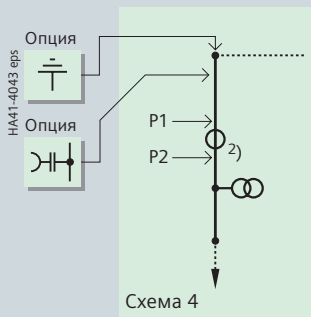
Тип М(-ВК) в качестве правой или левой конечной панели  
750 мм в ширину



Тип М(-ВК) в качестве правой или левой конечной панели  
750 мм в ширину



Тип М(-ВК) в качестве правой или левой конечной панели  
750 мм в ширину



Тип М(-ВК) в качестве правой или левой конечной панели  
750 мм в ширину

Исполнение ячейки М:



М(-К)



М(-ВК)



Емкостный индикатор наличия напряжения



Опорный трансформатор 4МА, с изоляцией из литевой смолы



Трансформатор напряжения, например, 4МН, одно- или двухфазный, с изоляцией из литевой смолы



Зафиксированная точка присоединения к земле

HA41-4051 eps

1) По запросу:  
В качестве щита с одиночным замером типа М(КК) с входящими и выходящими клеммами

\* Возможно подключение 2 кабелей

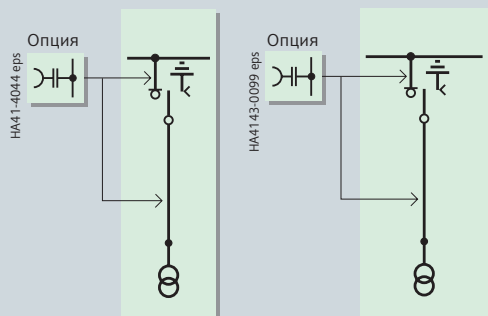
\*\* Опция:  
Передача налево

P1 и P2 являются обозначением соединений трансформатора тока

# Ассортимент продукции

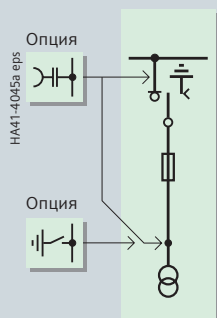
## Ячейки измерения напряжения на сборных шинах и ячейки кабельного соединения

### Ячейки измерения напряжения на сборных шинах

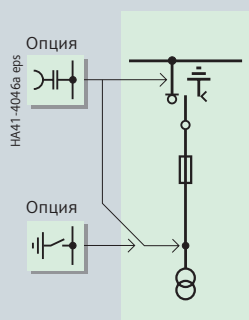


**Тип M(VT) \*\***  
375 мм в ширину

**Тип M1(VT)**  
500 мм в ширину

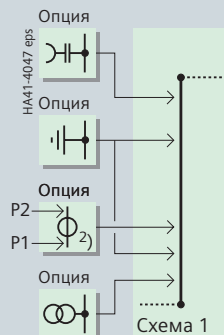


**Тип M(VT-F) \*\***  
375 мм в ширину

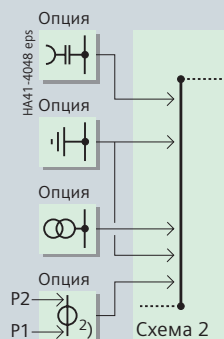


**Тип M1(VT-F)**  
500 мм в ширину

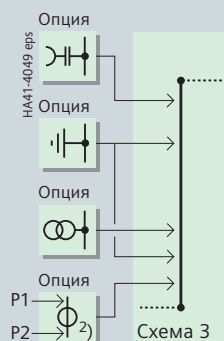
### Ячейки кабельного соединения 630 А, 800 А, 1250 А



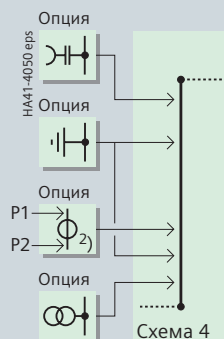
**Тип H \***  
375 мм в ширину



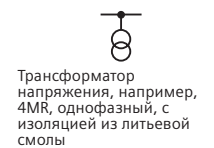
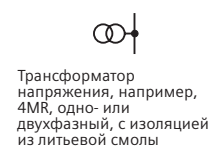
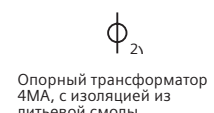
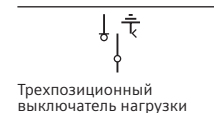
**Тип H \***  
375 мм в ширину



**Тип H \***  
375 мм в ширину



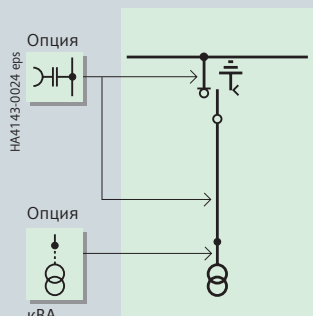
**Тип H \***  
375 мм в ширину



P1 и P2 являются обозначением соединений трансформатора тока

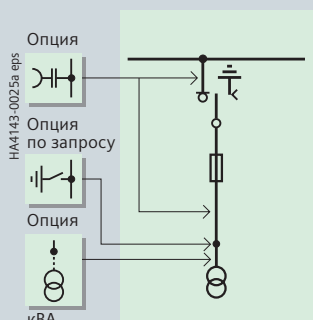
\* Для установки на левые или правые типы ячеек R(T), L(T), L1(T)  
\*\* До 17,5 кВ

По запросу:  
Ячейка выключателя нагрузки для трансформатора собственных нужд



Тип М(PT)

750 мм в ширину



Тип М(PT), с дополнительными  
предохранителями  
шириной 750 мм



Трехпозиционный  
выключатель нагрузки



Высоковольтный  
предохранитель



Емкостная система  
проверки наличия  
напряжения



Заземлитель



Трансформатор  
напряжения, например,  
4MR, одно- или  
двухфазный, с изоляцией  
из литевой смолы



Трансформатор  
напряжения, например,  
4MR, однофазный, с  
изоляцией из литевой  
смолы



Зафиксированная точка  
присоединения к земле

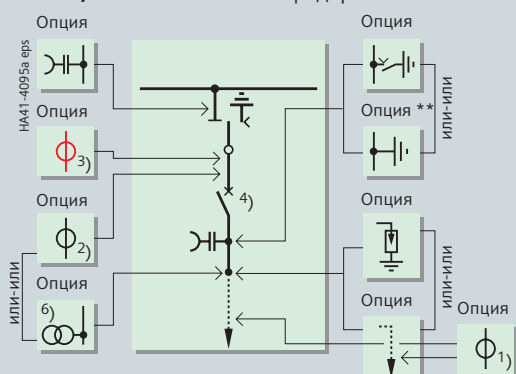
HA41-4051 eps

# Ассортимент продукции

## По запросу: ячейки с силовым выключателем

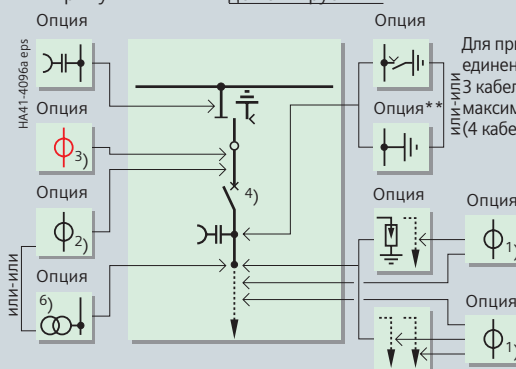
### Ячейки с силовым выключателем

630 А, 1250 А в качестве фидерных ячеек



**Тип L1(r)**  
750 мм в ширину

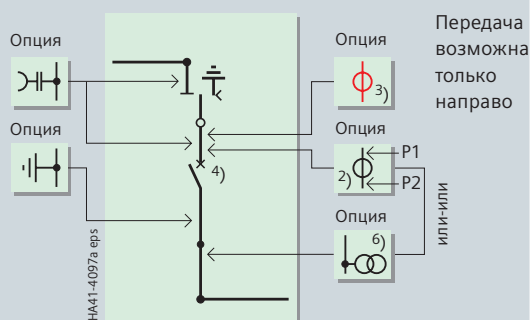
С вакуумным силовым выключателем, тип 3A<sub>1</sub>, демонтируемый



**Тип L2(r)**  
875 мм в ширину

С вакуумным силовым выключателем, тип 3A<sub>1</sub>, демонтируемый

в качестве переходной ячейки для пристройки к ячейкам типа М, ...



**Тип L1(r, T)**  
750 мм в ширину

С вакуумным силовым выключателем, тип 3A<sub>1</sub>, демонтируемый

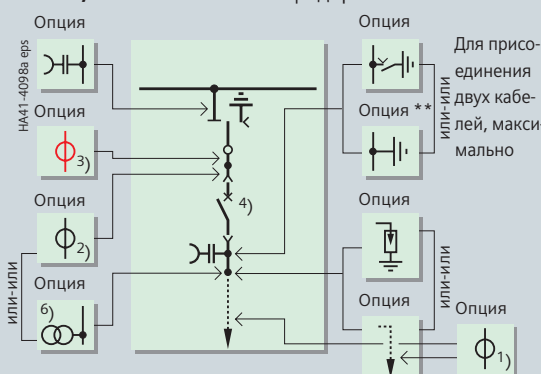
\* По запросу

\*\* Стандартный: заземление фидера через вакуумный силовый выключатель 3A<sub>1</sub>, с блокировками (без заземлителя)

Сочетание ячеек L1(r)	Исполнение	Номинальный ток
L1(r, T) + H	стандарт	630 А, 1250 А
H + L1(r, T)	по запросу	—
L1(r, T) + R(T)	стандарт	630 А
R(T) + L1(r, T)	по запросу	—
L1(r, T) + D(T)	стандарт	630 А, 1250 А

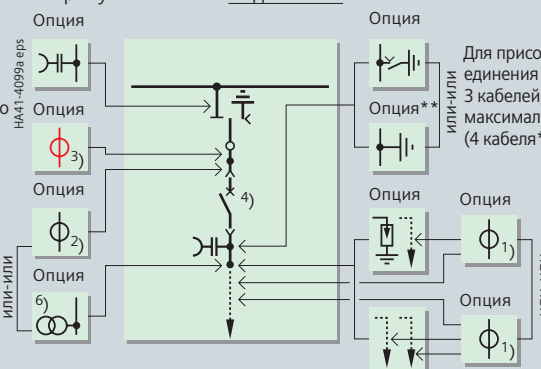
### Ячейки с силовым выключателем

630 А, 1250 А в качестве фидерных ячеек



**Тип L1(w)**  
750 мм в ширину

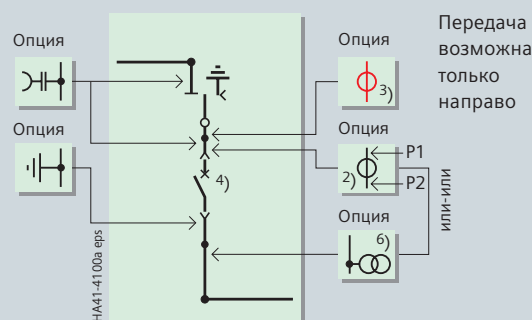
С вакуумным силовым выключателем, тип 3A<sub>1</sub>, выдвижной



**Тип L2(w)**  
875 мм в ширину

С вакуумным силовым выключателем, тип 3A<sub>1</sub>, выдвижной

в качестве переходной ячейки для пристройки к ячейкам типа М, ...



**Тип L1(w, T)**  
750 мм в ширину

С вакуумным силовым выключателем, тип 3A<sub>1</sub>, выдвижной

Δ Монтажное положение трансформатора тока только с соединением Р1 сверху

Р1 и Р2 являются обозначением соединений трансформатора тока.

Сочетание ячеек L1(w)	Исполнение	Номинальный ток
L1(w, T) + H	стандарт	630 А, 1250 А
H + L1(w, T)	по запросу	—
L1(w, T) + R(T)	стандарт	630 А
R(T) + L1(w, T)	по запросу	—
L1(w, T) + D(T)	стандарт	630 А, 1250 А

Вакуумный силовый выключатель (Тип 3A<sub>1</sub>)

Трехпозиционный разъединитель

Кабельный съемный трансформатор тока, например 4МС703 ...

Опорный трансформатор 4МА, с изоляцией из литевой смолы

Трехфазный трансформатор тока 4МС63 ...

Трансформатор напряжения, например, 4МН, однофазный, с изоляцией из литевой смолы

Кабель (не входит в комплект поставки)

Дополнительный кабель (не входит в комплект поставки)

Ограничитель перенапряжения

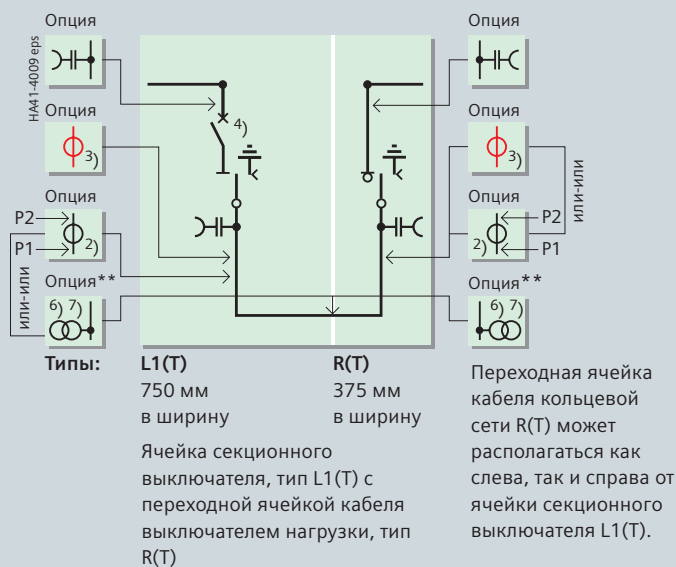
Емкостный индикатор наличия напряжения

Стойкий к включению на КЗ заземлитель

Зафиксированная точка присоединения к земле

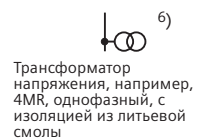
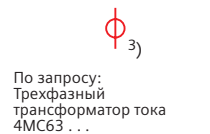
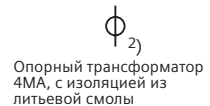
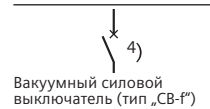
HA41-4051 ebs

### Сочетания ячеек 630 А



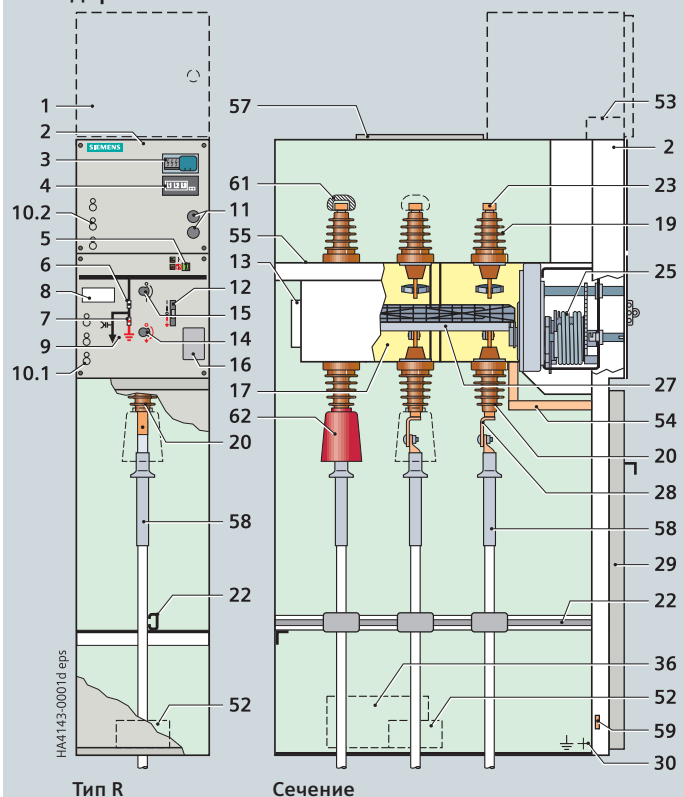
С вакуумным силовым выключателем, стационарным

Другие доступные сочетания ячеек:		Номинальный ток
Например:	Общая ширина:	$I_r$ (А)
L(T) + R(T)	875 мм	до 630 А
L(T) + H	875 мм	до 630 А
L1(T) + D1(T)	1250 мм	до 1250 А

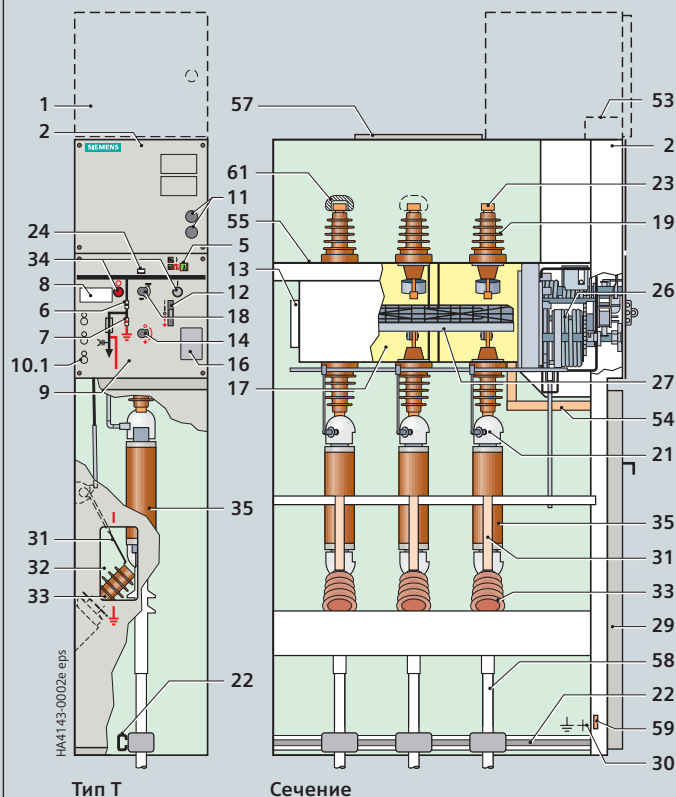


P1 и P2 являются обозначением соединений трансформатора тока

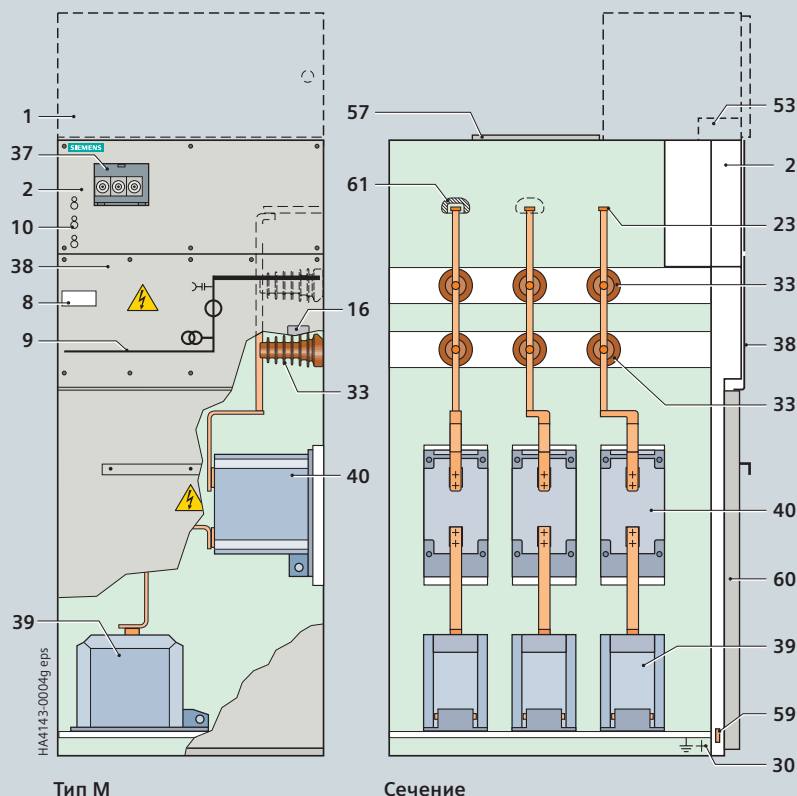
Ячейка с выключателем нагрузки в качестве фидера



Ячейка трансформатора в качестве фидера



Измерительная ячейка

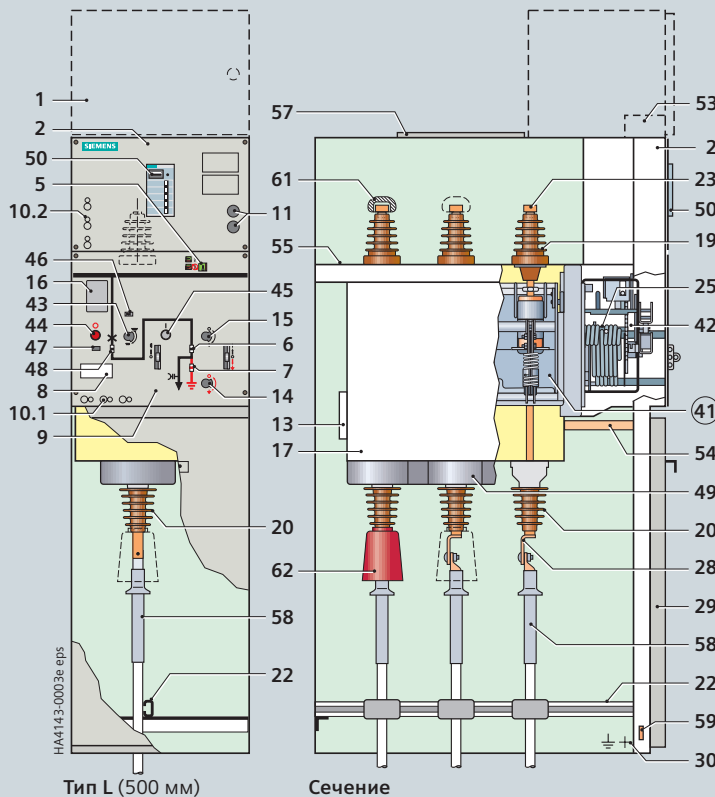


Описание для страницы 30 и 31 (продолжение на стр. 31)

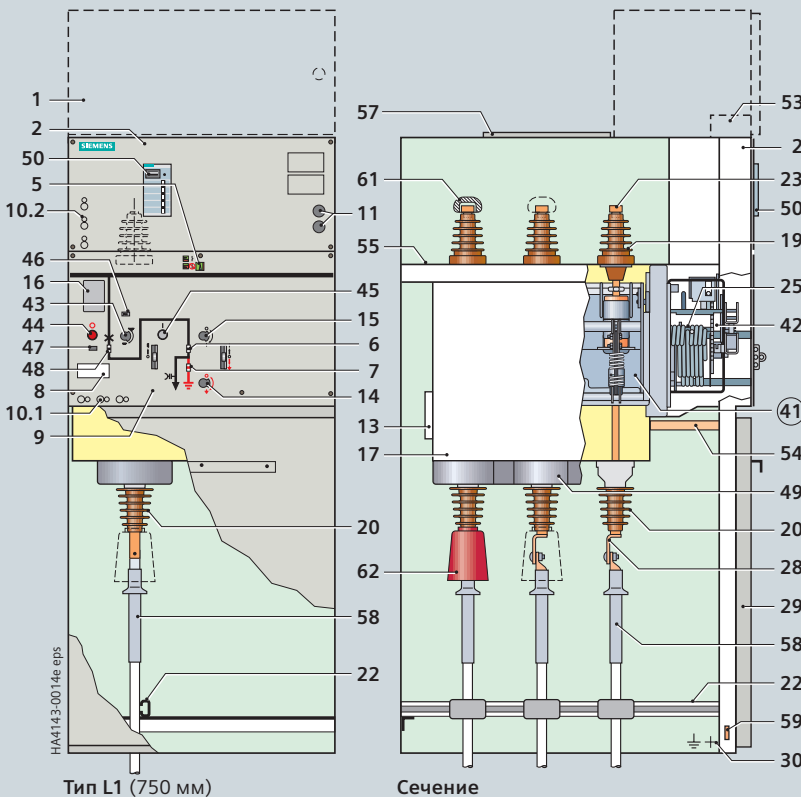
- 1 Опция: Низковольтный отсек
- 2 Ниша для дополнительного низковольтного оборудования с отвинчивающейся крышкой
- 3 Опция: Система индикации напряжения CAPDIS-Sx
- 4 Опция: Индикатор короткого замыкания-/индикатор замыкания на землю
- 5 Опция: Индикатор готовности к эксплуатации для распределительного устройства
- 6 Индикатор положения контактов для функции выключателя нагрузки „ВКЛ.– ОТКЛ.“
- 7 Индикатор положения контактов для функции заземлителя „ОТКЛ.– ЗАЗЕМЛЕНО“
- 8 Табличка обозначения фидера
- 9 Мнемосхема
- 10 Опция: Штепсельные розетки для емкостной системы индикации напряжения (в зависимости от размещения)
- 10.1 для фидера
- 10.2 для сборной шины
- 11 Опция: Выключатель моторизированного привода и переключатель дистанционного / локального управления трехпозиционного ВН
- 12 Опция: Запирающее устройство для трехпозиционного выключателя нагрузки
- 13 Устройство сброса давления распределительного устройства
- 14 Ручное управление приводом функции заземления
- 15 Ручное управление привода ВН
- 16 Табличка технических характеристик и типа устройства
- 17 Резервуар коммутационного аппарата с элегазом
- 18 Ручной запуск функции „Взведение пружины“
- 19 Проходной изолятор для сборной шины



Ячейка с выключателем нагрузки в качестве фидера



Ячейка с силовым выключателем (с вакуумным силовым выключателем, тип CB-f NAR)



### Описание к сноскам для стр. 30 и 31

- 20 Проходной изолятор для фидера
- 21 Соединение для надстройки высоковольтного предохранителя (с размыканием)
- 22 Опорный кронштейн кабеля с хомутами крепления кабеля (опция) для крепления кабеля
- 23 Сборная шина
- 24 Индикатор „Пружина взведена“ для аккумулятора в положении „ОТКЛ.“
- 25 Запирающее устройство для трехпозиционного выключателя нагрузки
- 26 Пружинный привод с запасенной энергией для включения трехпозиционного ВН
- 27 Трехпозиционный выключатель нагрузки
- 28 Подсоединение кабеля
- 29 Крышка кабельного отсека
- 30 Вывод заземления (позиция – см. чертеж с указанием размеров)
- 31 Заземлитель для подсоединения кабеля
- 32 Смотровое окно
- 33 Стержневой опорный изолятор
- 34 Запуск ВН привода
  - кнопка „ОТКЛ.“ (красный)
  - кнопка „ВКЛ.“ (чёрный)
- 35 Опция: Использование высоковольтного предохранителя ( $e = 292$  мм или  $442$  мм)
- 36 Опция: подогрев в ячейке
- 37 Опция: отсек предохранителей для ТН
- 38 Крышка, привинченная болтами
- 39 Трансформатор напряжения 4MR
- 40 Опорный трансформатор тока 4MA7

### Вакуумный выключатель:

- 41 Стационарный вакуумный силовой (VCB) выключатель
- 42 Управление приводами
- 43 Ручное управление для взвода пружины
  - для включения при наличии ручного привода
  - для аварийного управления при наличии привода от электромотора
- 44 Механическая кнопка „ОТКЛ.“ (красный)
- 45 Механическая кнопка „ВКЛ.“ (чёрный) (отсутствует при пружинном приводе)
- 46 Индикатор „Пружина взведена“
- 47 Счетчик коммутационных циклов (опция для типа VCB: CB-f NAR)
- 48 Индикатор положения переключателя
- 49 Опция: Трехфазный трансформатор тока 4MC63
- 50 Опция: Максимальная токовая защита с выдержкой времени SIPROTEC easy 7SJ45
- 51 Опция: Многофункциональное реле защиты SIPROTEC 4 7SJ62
- 52 Кабельный съемный трансформатор тока
- 53 Опция: По запросу, кабельный канал, съемный для контрольных проводов и (или) кольцевых шин
- 54 Опция: Дополнительная шина заземления для резервуара
- 55 Металлическая перегородка отсека сборных шин
- 57 Крышка отсека сборных шин для дальнейшего расширения ячеек
- 58 Кабельная концевая муфта (не входит в комплект поставки)
- 59 Заземляющая шина
- 60 Крышка отсека подсоединения измерительного трансформатора
- 61 Изолирующая крышка на сборной шине (для  $U_f > 17,5$  кВ)
- 62 Изолирующая крышка для подсоединения кабеля (для  $U_r > 17,5$  кВ)

# Конструкция

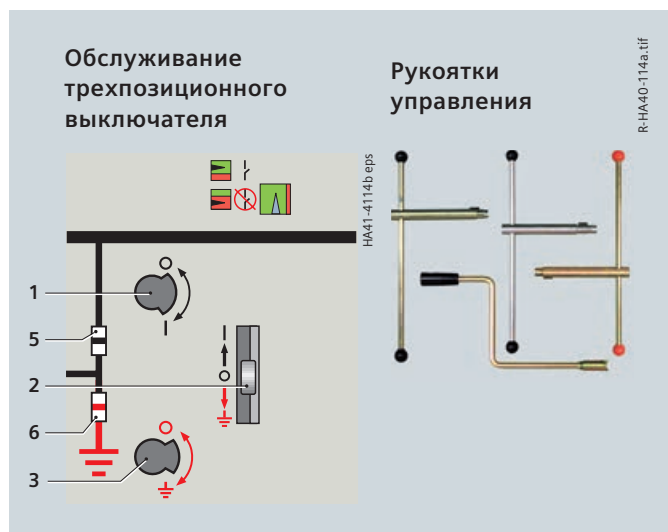
## Обслуживание (примеры)

### Панель управления

Пользовательские интерфейсы являются функционально-ориентированными. Они объединяют в себе управление, mnemonic схему и индикаторы положения устройств. Кроме того, там расположены, в зависимости от типа ячеек и исполнения, соответствующие датчики, измерительные и контрольные, а также элементы блокировки и управления

(например, местный/дистанционный переключатель). Индикатор готовности к эксплуатации и таблички с данными расположены также на передней части панели управления. Обслуживание ячеек трансформатора и силового выключателя не отличается. Прежде всего, необходимо взвести привод; включение/отключение будет осуществляться через отдельные нажимные кнопки. Будет отображаться состояние привода выключателя.

Все отверстия для управления являются функционально заблокированными относительно друг друга и могут дополнительно закрываться. Рукоятки управления имеют два исполнения: одна для функции разъединения, а другая – для функции заземления.

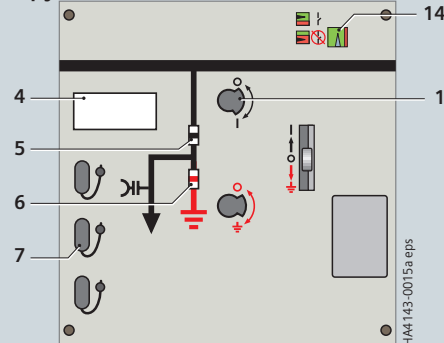


- 1 Ручной запуск функции выключателя нагрузки (R, T) или функции разъединения (L)
- 2 Функция замыкания (опция для ячейки с выключателем нагрузки)
- 3 Ручной запуск функции заземления
- 4 Табличка обозначения ячейки
- 5 Индикатор положения выключателя нагрузки
- 6 Индикатор положения заземлителя
- 7 Втычные контакты для системы индикации наличия напряжения
- 8 Сообщение „Срабатывание предохранителя“
- 9 Кнопка ВКЛ. привода выключателя
- 10 Кнопка ОТКЛ. привода выключателя
- 11 Ручное включение для „взвода пружины“
- 12 Индикатор „Пружина взведена“
- 13 Индикатор положения силового выключателя
- 14 Индикатор готовности к эксплуатации
- 15 Счетчик числа коммутаций
- 16 Предварительный выбор для ручного взвода пружины в отсеке ячеек с силовыми выключателями

\*) AR = Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением)

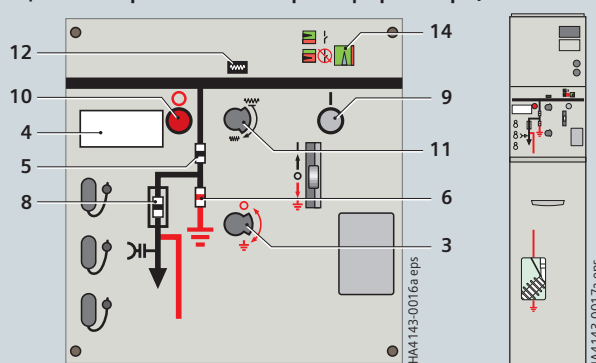
NAR = Non automatic reclosing (без автоматического повторного включения)

### Лицевая сторона ячейки с выключателем нагрузки, тип R



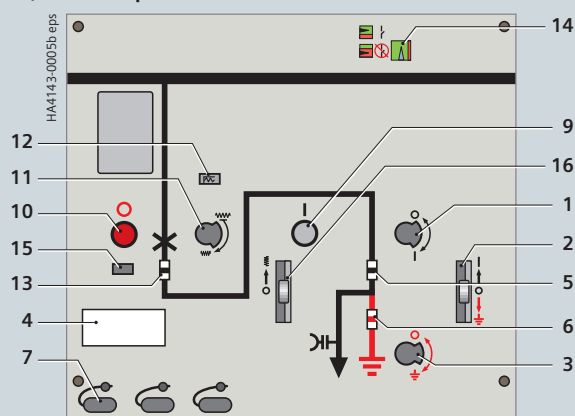
Ширина ячейки: 375 мм

### Лицевая сторона ячейки трансформатора, тип T

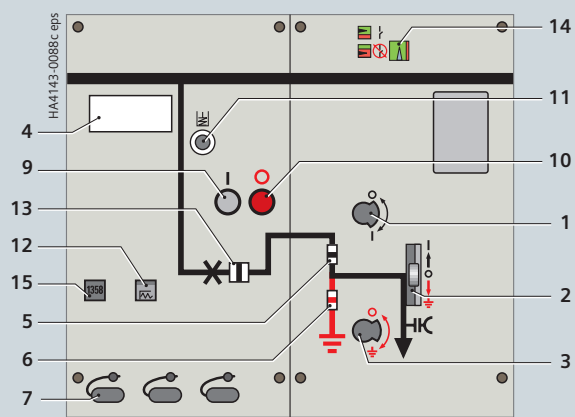


Ширина ячейки: 375 мм

### Лицевая сторона ячейки силового выключателя, тип L



Ширина ячейки: 500 мм, с силовым выключателем, тип CB-f NAR \*)



Ширина ячейки: 500 мм, с силовым выключателем, тип CB-f AR \*)

### Отличительные особенности

- Коммутационные положения:  
ВКЛ. – ОТКЛ. – ЗАЗЕМЛЕНО
- Функции отключения в качестве выключателя-разъединителя широкого применения (Класс Е3) согласно  
– IEC/EN 62271-103/VDE 0671-103 \*)  
– IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 \*)
- Исполнение в виде трехпозиционного выключателя с функциями  
– Выключатель нагрузки и  
– Надежный разъединитель-заземлитель
- Запуск при помощи газонепроницаемого приваренного вращающегося соединения, расположенного на лицевой стороне резервуара.
- Независимый от климатических условий контакт в газонаполненном резервуаре.
- Не требует постоянного технического обслуживания согласно IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1
- Индивидуальное вторичное оборудование
- Между фазами отсутствует поперечная изоляция.

### Принцип действия

Приводной вал образует с тремя контактными ножами единый элемент. Из-за расположения фиксированных контактов (земля - сборная шина) блокировка функций ВКЛ. и ЗАЗЕМЛЕНО не требуется.

### Процесс включения

При включении приводной вал с подвижными контактными ножами перемещается из положения ОТКЛ. в положение ВКЛ. Сила механизма, приводимого в действие пружиной, обеспечивает высокую скорость включения и уверенное соединение с главным токопроводом.

### Процесс отключения

При отключении система дугогашения начинает вращать электрическую дугу. Это вращательное движение защищает поверхности контактов от оплавления.

Возникшие после отключения изоляционное расстояние в элегазе соответствует требованиям к изоляционному расстоянию согласно

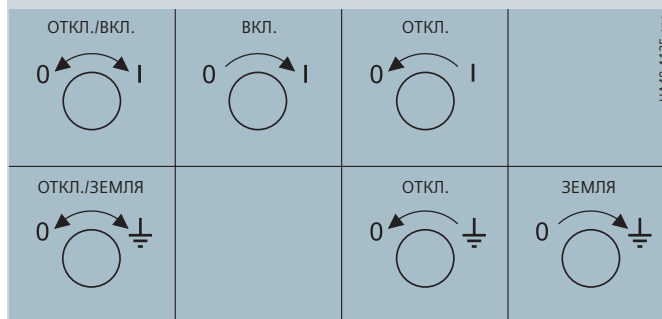
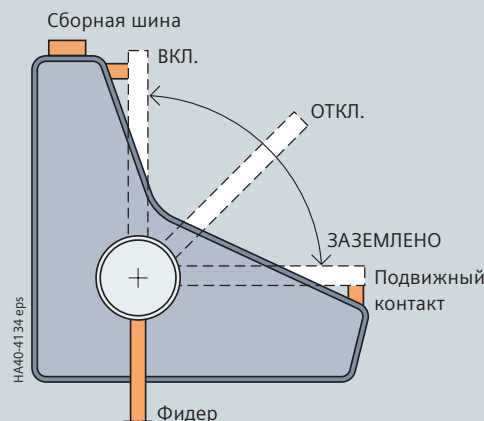
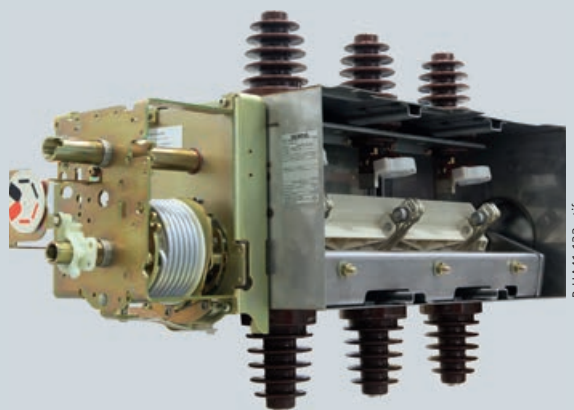
- IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 \*) и
- IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1 \*).

Вследствие возникшего из-за системы искрогашения вращения электрической дуги происходит отключение, равным образом, как токов нагрузки, так и малых токов холостого хода.

### Процесс заземления

Процесс заземления осуществляется изменением положения ОТКЛ. в положение ЗАЗЕМЛЕНО.

Трехпозиционный выключатель нагрузки



Коммутационные положения:	ВКЛ.	ОТКЛ.	ЗАЗЕМЛЕНИЕ
в качестве трехпозиционного выключателя нагрузки до 630 А			
в качестве трехпозиционного разъединителя до 1250 А			

\*) Стандарты см. на стр. 84

# Конструктивные элементы

## Приводы трехпозиционных выключателей

### Отличительные особенности

- Механическая износостойкость более 1000 коммутационных циклов
- Механически напряженные части изготовлены из нержавеющей материалов.
- Ручной запуск при помощи вставляемой ручки управления.
- Опция: Работа электромотора
- Панель управления со шторкой переключения с соответствующим пазом не позволяет переключить трехпозиционный выключатель нагрузки из положения ВКЛ. через ОТКЛ. в положение ЗАЗЕМЛЕНО.
- Благодаря двум отдельным отверстиям для управления происходит однозначный выбор функций (РАЗЪЕДИНИТЬ) или (ЗАЗЕМЛЕНО).
- Запуск благодаря вращающемуся движению, направлению управления согласно IEC/EN 60447/VDE 0196 (FNN\*)-Рекомендация).

### Механизм, приводимый в действие пружиной

Перемещения выключателя не зависят от скорости управления приводом.

### Привод пружинного механизма/аккумуляторный привод

Перемещения выключателя не зависят от скорости управления приводом.

В процессе натяжения выполняется взвод включающей и отключающей пружин. Таким образом обеспечивается надежное отключение комбинации выключателя нагрузки и предохранителя при возникновении любых видов ошибок и сбоев.

Переключение в положения ВКЛ. и ОТКЛ. происходит при помощи нажимного переключателя и запуска приводов силового выключателя.

Для разъединения при помощи отключающего высоковольтного предохранителя или для разъединения при помощи шунтового расцепителя (расцепляющий механизм f) используется аккумулятор энергии.

После разъединения на индикаторе коммутационного положения появится красная диаграмма.

### Привод от электромотора (опция)

Ручные приводы распределительных устройств SIMOSEC могут быть оснащены приводами электромотора для трехпозиционного выключателя-разъединителя. Дооснащение возможно.

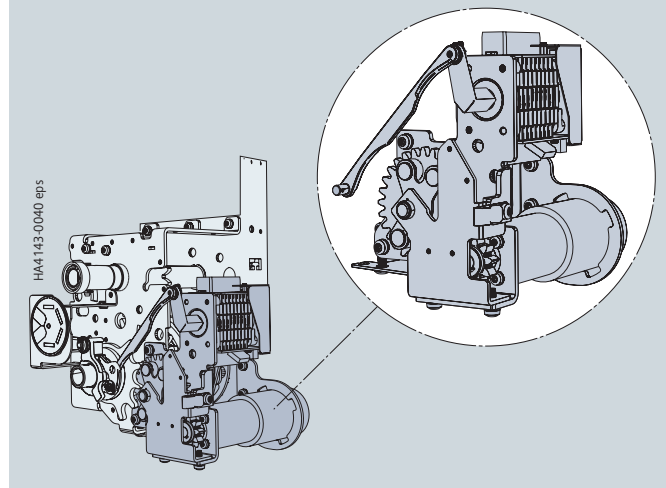
Рабочие напряжения для приводов электромотора:

- 24, 48, 60, 110, 220 В постоянного тока
- 110 и 230 В, 50/60 Гц переменного тока.

### Включение:

- Запуск на месте при помощи трехпозиционного выключателя (опция)
- Удаленный запуск (стандарт) устанавливается на клемму.

### Модуль электромотора с блоком вспомогательных контактов



### Расцепитель рабочего тока (опция) (f-расцепитель)

Пружинный привод с запасенной энергией могут быть оснащены f-расцепителем. Благодаря его электромагнитной катушке выключатель нагрузки может быть отключен дистанционно, например, при перегреве трансформатора.

Во избежание термической перегрузки при возможном незаконченном продолжительном сигнале выполняется дублирование f-расцепителя механическим вспомогательным выключателем, состыкованным с трехпозиционным выключателем нагрузки.

### Вспомогательный выключатель (опция)

### Соответствие типа коммутационного привода трехпозиционного выключателя типам ячеек

Тип ячейки	R, L, M(PT)	E	T, M(VT-F), M(VT)	D
Функция	Выключатель нагрузки (R) Разъединитель (L), (D)	Заземлитель	Выключатели нагрузки	Заземлитель
Тип привода	Пружинного типа	Пружинного типа	Пружинный с запасенной энергией	Пружинного типа
Запуск	Электромотор/вручную (опция)	Вручную	Электромотор/вручную (опция)	Вручную

### Условные обозначения

R = ячейка с выключателем нагрузки (ВН)

T = ячейка трансформатора

L = ячейка силового выключателя

M(VT), M(VT-F) = ячейка измерения напряжения на сборных шинах

D = ячейка разъединителя

\* FNN: Форум сетевого оборудования/эксплуатация сетей в Обществе немецких электриков (FNN)



- Каждый привод трехпозиционного выключателя нагрузки или разъединителя может быть дополнительно оснащен вспомогательным выключателем для информирования о коммутационном положении:
- Функция выключателя нагрузки: \*\*)  
ВКЛ. и ОТКЛ.: 1 НЗ + 1 НР + 2 W (управление вручную)
- Функция заземлителя:  
ВКЛ. и ОТКЛ.: 1 НЗ + 1 НР + 2 W.
- Функция выключателя нагрузки в ячейках типов T: \*\* )  
ВКЛ. и ОТКЛ.: 2 W (управление вручную, управление электромотором)
- Функция разъединителя-заземлителя:  
ВКЛ. и ОТКЛ.: 1 НЗ + 1 НР + 2 W.

### Технические характеристики вспомогательного выключателя

#### Отключающая способность

Управление на переменном токе при 50 Гц до 60 Гц (переменный ток)		Питающее напряжение постоянного тока		
Номинальное напряжение, В	Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Номинальный ток омический индуктивный, T = 20 мс	
до 230	10	24	10	10
		48	10	9
		60	9	7
		110	5	4
		240	2.5	2

#### Номинальная коммутационная способность

Номинальное напряжение изоляции	Переменный ток/постоянный ток 250 В
Группа изоляции	Согласно VDE 0110
Длительный ток	10 А
Включающая способность	50 А

#### Аббревиатуры:

НЗ = Размыкающий контакт

НР = Нормально разомкнутый замыкающий контакт

W = Переключающий контакт

\*\* в зависимости от вторичного оборудования трехпозиционного выключателя



Тип ячейки R:

Привод для трехпозиционного выключателя и низковольтная ниша с клеммами и линейными защитными автоматами (опции)



Тип ячейки L:

Привод от электромотора для трехпозиционного выключателя и силового выключателя, тип «CB-f NAR»

# Конструктивные элементы

## Вакуумные силовые выключатели

### Отличительные особенности

- Согласно IEC/ EN 62271-100 / VDE 0671-100 / GB 1984 \*
- Применение согласно требованиям системы в герметичном сварном резервуаре распределительного устройства
- Независимые от климатических условий полюса вакуумного силового выключателя в газонаполненном резервуаре
- Привод, установленный вне резервуара, в расположенном с фронтальной стороны отсеке
- Не требует технического обслуживания во внутренних помещениях в соответствии со стандартами IEC/EN 62271-1 / VDE 0671-1 \*
- Индивидуальное вторичное оборудование.

### Функции привода

Пружина привода взводится с помощью вставляемой рукоятки управления / взводной рукоятки или электромотора (опционально) до тех пор, пока не отобразится сообщение о сцеплении (индикатор „Пружина взведена“). После этого вакуумный силовой выключатель может быть включен вручную или электрическим способом.

В моделях с приводами для автоматического повторного включения (АПВ) взвод пружины привода осуществляется вручную или автоматически – в моделях с приводом от электромотора. "Возможность включения" появляется повторно.

### Привод

Привод, относящийся к ячейке силового выключателя, состоит из следующих компонентов:

- Привода для силового выключателя
- Привода для трехпозиционного разъединителя
- Привода от электромотора (опция)
- Индикаторов коммутационных положений
- Нажимного переключателя для функций ВКЛ. и ОТКЛ. силового выключателя
- Счетчика числа коммутаций (опция)
- Блокировки силового выключателя от срабатывания разъединителя.

### Соответствие типа коммутационного привода

Тип ячейки	L, L1, L(T), L1(T)		
Функция	Силовой выключатель	Трехпозиционный разъединитель	
		Разъединитель	Заземлитель
Вид привода	Пружинный с запасённой энергией	Пружинного типа	Пружинного типа
Обслуживание	Ручной/ От электромотора	Ручной/От электромотора	Вручную

### Свободное расцепление (Trip free)

Вакуумный силовой выключатель выполнен со свободным расцеплением согласно стандартам IEC/EN 62271-100/ VDE 0671-100 \*. Если после его включения отдается команда на отключение, подвижные контакты возвращаются в разомкнутое положение и фиксируются в нем, в том числе и при подаче команды на включение. При этом контакты на короткое время оказываются в замкнутом положении, что допускается выше указанным стандартом.

### Технические характеристики вакуумного силового выключателя

Вакуумные силовые выключатели Тип	CB-f AR *)	CB-f NAR *)	По запросу: 3AE $\Delta$ )
Ток отключения	до 25 кА	до 25 кА	до 25 кА
Коммутационный цикл:			
– O – 0.3 с – CO – 3 мин – CO	•	–	–
– O – 0.3 с – CO – 15 с – CO	по запросу	–	•
– O – 0.3 с – CO – 30 с – CO	•	–	•
– O – 3 мин – CO – 3 мин – CO	–	•	–
Количество отключений $I_r$	10 000	2 000	10 000
Количество отключений при коротком замыкании $I_{SC}$	30 Опция: 50	20	30 Опция: 50
Отдельная ячейка, тип L ...: 500 мм	L	L	–
Отдельная ячейка, тип L1 ...: 750 мм	L1	L1	L1(r), L1(w) L2(r), L2(w)

### Вакуумный силовой выключатель (тип "CB-f")

Вакуумный силовой выключатель состоит из встроенных в резервуаре вакуумных дугогасительных камер и расположенного снаружи резервуара привода. В этот же резервуар встроен трехпозиционный разъединитель, привод которого также расположен снаружи этого резервуара.

#### Пояснения:

- Варианты исполнения
- Отсутствуют в продаже

\*) AR = Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением)

NAR = Non automatic reclosing (без автоматического повторного включения)

$\Delta$ ) Исполнение силового выключателя:

- CB-g: демонтируемый
- CB-w: выдвижной

\* Стандарты см. на стр. 84



### Привод от электромотора (опция)

Рабочие напряжения для приводов от электромотора:

- 24, 48, 60, 110, 220 В постоянного тока
- 110 и 230 В, 50/60 Гц переменного тока.

Другие параметры по запросу.

Мощность электромотора для привода силового выключателя при:

CB-f AR: \*)

- при постоянном токе 24 до 220 В: максимально 500 Вт
- при переменном токе 110 и 230 В: максимально 650 ВА

CB-f NAR: \*)

- при постоянном токе 24 до 220 В: максимально 80 Вт
- при переменном токе 110 и 230 В: максимально 80 Вт.

### Компоненты вторичного оборудования

Объем вторичного оборудования вакуумного силового выключателя зависит от применения, есть много возможных вариантов, удовлетворяющих всем требованиям.

### Включающий электромагнит (как опция для CB-f NAR)

- Для электрического включения.

### Шунтовый расцепитель

- Стандартный: электромагнитная катушка
- Опция: электромагнитная катушка с аккумулятором энергии
- Расцепление с помощью реле защиты или электрического сигнала.

### Расцепитель максимального тока

- Для импульса на расцепление 0,1 Вт/с в специальных системах защиты, например, система защиты 7SJ45, продукт Woodward/SEG Тип WIC; другие варианты исполнения по запросу
- Применение при отсутствии оперативного напряжения от постороннего источника, отключение (разъединение) за счет реле защиты.

### Электромагнитный расцепитель малой энергии (для CB-f NAR)

- Для импульса на расцепление 0,02 Втс, разъединение с помощью монитора трансформатора (IKI-30).

### Расцепитель минимального напряжения

- Состоит из:
  - аккумулятора энергии и устройства расклинивания;
  - электромагнитной системы, которая постоянно запитана при положении ВКЛ вакуумного силового выключателя; при понижении напряжения происходит расцепление;
- подключение к трансформатору напряжения возможно.

### Устройство защиты повторного включения (стандарт для CB-f AR) \*) (механическое и электрическое)

Функция: если на вакуумный силовой выключатель одновременно постоянно подаются сигналы ВКЛ./ОТКЛ., то он после включения возвращается в положение „ОТКЛ.". Он остается в нем до тех пор, пока не будет снова подана команда „ВКЛ." Благодаря этому удается избежать выполнения неконтролируемых команд на ВКЛ. и ОТКЛ. (= устройство защиты).

### Сигнал об отключении

- Для электронного сообщения (в качестве импульса > 10 мс), например для системы дистанционного управления, при самостоятельном разъединении (например, срабатывание защиты).
- При помощи кнопки концевого выключателя.

### Варисторный модуль

- Для ограничения перенапряжений примерно до 500 В для реле защиты (при установке индуктивных конструктивных элементов в вак. силовом выключателе).
- Для вспомогательных напряжений > DC (постоянный ток) 60 В.

### Вспомогательный выключатель

- Стандартный: 6 НР + 6 НЗ,  
из них своб. контактов \*\*) для:  
CB-f NAR: 1 НР + 1 НЗ + 2 W  
CB-f AR: 2 НР + 2 НЗ + 2 W
- Опция (для CB-f AR): 11 НР + 11 НЗ,  
из них своб. контактов: \*\*) 7 НР + 7 НЗ + 2 W.

### Позиционный выключатель

- Для сообщения „Пружина взведена".

### Механическая блокировка

- В зависимости от исполнения привода
- Логическая механическая блокировка между трехпозиционным разъединителем и силовым выключателем (опция: блокировка включения для трехпозиционного разъединителя в ячейках с силовым выключателем)
- Опция: Привод с механической блокировкой в виде
  - Механизм, приводимый в действие пружиной: Блокировка размыкания для рукоятки управления
  - Аккумулирующий энергию пружины привод с включающим электромагнитом и кнопкой: кнопка, приводимая в действие механической блокировкой, препятствует возникновению длительных команд, поступающих на включающие электромагниты.
- При переключении трехпозиционного разъединителя из положения ВКЛ. в положение ОТКЛ. вакуумный силовой выключатель не может быть включен.

### Счетчик числа коммутаций

- Стандарт для силового выключателя типа CB-f AR (с функцией AR \*)
- Опция для силового выключателя типа CB-f NAR (без функции AR: NAR \*>).

### Аббревиатуры:

НР = Нормально разомкнутый замыкающий контакт

НЗ = Нормальнозамкнутый размыкающий контакт

W = Переключающий контакт

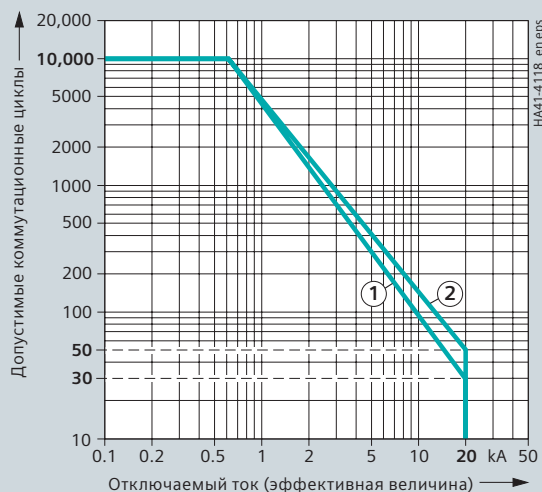
\*) AR = Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением)

NAR = Non automatic reclosing (без автоматического повторного включения)

\*\*) Зависит от вторичного оборудования

### Электрический коммутационный ресурс

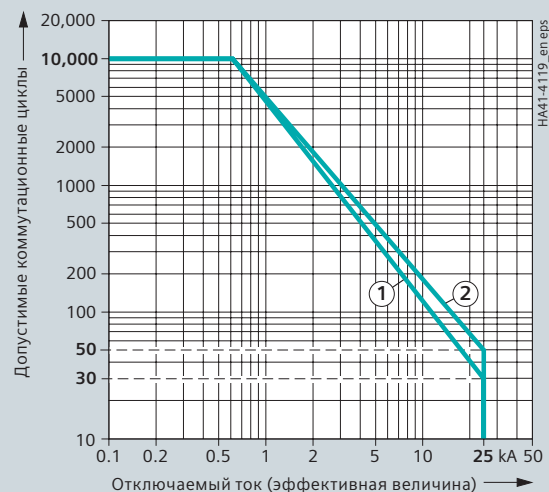
#### Вакуумный силовой выключатель, тип CB-f AR \*)



Номинальный ток отключения при коротком замыкании 20 кА

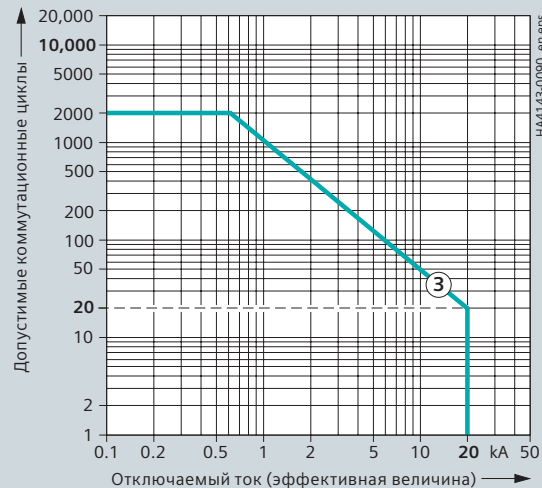
Максимальное количество отключений при коротком замыкании

- ①  $n = 30$
- ②  $n = 50$



Номинальный ток отключения при коротком замыкании 25 кА

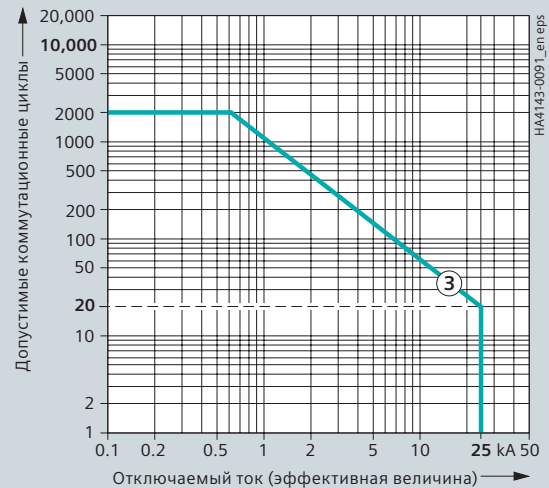
#### Вакуумный силовой выключатель, тип CB-f NAR \*)



Номинальный ток отключения при коротком замыкании 20 кА

Максимальное количество отключений при коротком замыкании

- ③  $n = 20$



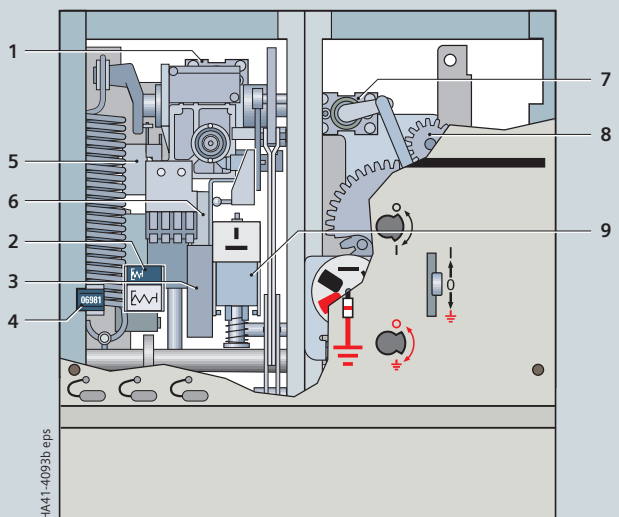
Номинальный ток отключения при коротком замыкании 25 кА

\*) AR = Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением)  
NAR = Non automatic reclosing (без автоматического повторного включения)

# Конструктивные элементы

## Вторичное оборудование вакуумного силового выключателя, сборные шины

Вакуумный силовой выключатель, тип CB-f AR \*)



### Максимальное вторичное оборудование

- 1 Вспомогательный выключатель для силового выключателя
- 2 Контакт состояния «Пружина взведена»
- 3 2-й расцепляющий механизм
- 4 Счетчик числа коммутаций
- 5 1-й расцепляющий механизм
- 6 Привод электромотора для силового выключателя
- 7 Вспомогательный выключатель для трехпозиционного разъединителя
- 8 Привод электромотора для трехпозиционного разъединителя
- 9 Включающий магнит для силового выключателя

### Сборные шины

- Безопасны для прикосновения из-за металлической оболочки
- Отсек сборных шин с металлическими перегородками
- Исполнение 3-фазное, между ячейками соединены с помощью болтов
- Простое расширение распределительного устройства
- Состоит из электротехнической меди круглого сечения.

### Сборные шины



Отсек сборных шин на 3 ячейки  
(Пример ≤ 17,5 кВ). Вид сбоку



Отсек сборных шин на 3 ячейки  
(Пример 24 кВ). Вид сбоку

\*) AR: Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением)

# Конструктивные элементы

## Подсоединение кабеля

### Общие характеристики

- Присоединительные наклад-ки для концевых муфт рас-положены последовательно.
- Унифицированная высота подсоединения кабеля для соответствующих типов ячеек
- С опорным кронштейном кабеля, например, тип C40 в соответствии со стандартом DIN EN 50024
- Доступ к кабельному отсеку только при отключенном и заземленном фидере.

### Особые характеристики

- В ячейках кабеля
- В ячейках с выключателем нагрузки
- В ячейках с силовым выключателем
- Для кабелей с пластмассовой оболочкой
- Для кабеля с вязкой пропиткой с системой адаптеров
- Для сечения соединительного провода до 300 мм<sup>2</sup>
- Прокладка кабель вниз.
- В ячейках трансформатора
- Для кабелей с пластмассовой оболочкой
- Для сечения подключаемого кабеля до 120 мм<sup>2</sup>: концевой наконечник с макс. шириной 32 мм
- Для номинальных рабочих токов до 200 А.

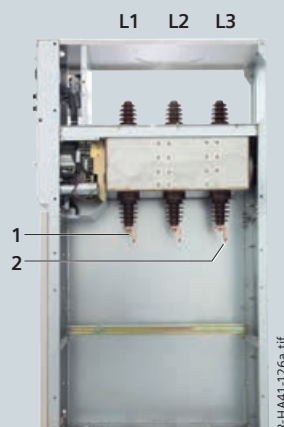
#### Указание:

- Кабельные концевые муфты и хомуты крепления кабеля не входят в комплект поставки

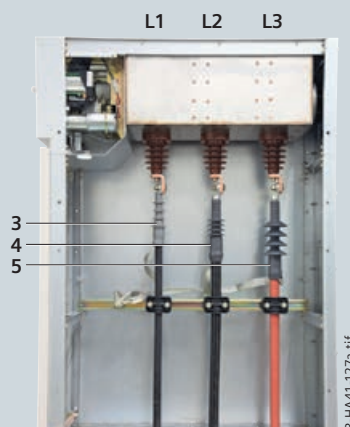
#### Для опций см. рисунки:

- 1) Только для ячейки с выключателем нагрузки
- 2) Хомуты для крепления кабеля у ячеек трансформатора типа Т... частично установлены под ячейкой в кабельной шахте.
- 3) Производства Siemens, тип ЗЕК, другие продукты – по запросу

### Подсоединение кабеля (примеры)



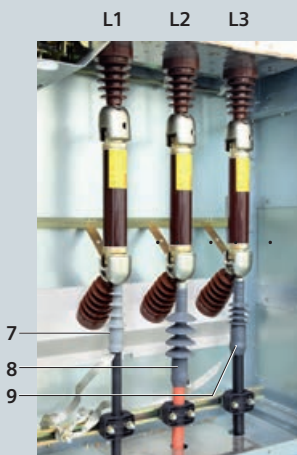
Ячейка с выключателем нагрузки, тип R  
Кабельный отсек в состоянии поставки



Кабельный отсек с кабельными концевыми муфтами (опции: А, В, С <sup>1)</sup> и D <sup>1)</sup>, см. далее)



Ячейка трансформатора, тип Т  
Кабельный отсек в состоянии поставки



Кабельный отсек с кабельными концевыми муфтами (опции: А <sup>2)</sup>, см. далее)

- |       |  |  |
|-------|--|--|
| Опции | <b>А</b> Установленные хомуты для крепления кабеля <sup>2)</sup>     | <b>С</b> Подключение 2-х кабелей на фазу                                     |
|       | <b>В</b> Индикатор короткого замыкания-/индикатор замыкания на землю | <b>D</b> Возможность подключения: ограничителей перенапряжения <sup>3)</sup> |

### Подсоединение кабеля (примеры)

- 1 Состояние поставки
- 2 Присоединение для кабеля
- 3 **Фаза L1:**  
Продукт Lovink-Enertech, тип IAEM 20, 240 мм<sup>2</sup> (20 кВ)
- 4 **Фаза L2:**  
Продукт – кабель Prysmian и системы (Pirelli Elektrik), тип ELTI mb-1C-2h-C-T3, 240 мм<sup>2</sup> (24 кВ)
- 5 **Фаза L3:**  
Продукт Tyco Electronics Raychem, тип ЕРКТ 24 С / 1Х, 185 мм<sup>2</sup> (24 кВ), как концевая муфта в виде термоусадочной трубки, для сложных условий окружающей среды
- 6 Состояние поставки, подготовлено для кабельной концевой муфты
- 7 **Фаза L1:**  
Производства Lovink-Enertech, тип IAEM 20, 95 мм<sup>2</sup> (20 кВ)
- 8 **Фаза L2:**  
Производства Tyco Electronics Raychem, тип TFT1 / 5131, 95 мм<sup>2</sup> (24 кВ), в качестве отодвигающейся концевой муфты
- 9 **Фаза L3:**  
Производства Euromold, тип ИТК, 95 мм<sup>2</sup> (24 кВ)

# Конструктивные элементы

## Характеристики для выбора различных кабельных концевых муфт <sup>1)</sup>

Кабельная концевая муфта, например, для типов ячеек R..., K..., D..., M(-K), M(-BK), L... и T...<sup>2)</sup>  
(Высота подключения кабеля – см. расположенные рядом чертежи с указанием размеров)

Продукт	Тип	Сечение присоединяемого кабеля в мм <sup>2</sup>
<b>Одножильный кабель с пластмассовой оболочкой для напряжения &lt; 12 кВ (6/10 кВ); согласно стандарту IEC*</b>		
Euromold	AIN 10, AFN 10 *)	25–300 (500 **)
	17 TTGI *)	25–300 (500 **)
	ITK-212 *)	50–300 (400 **)
Кабель и системы Prysmian	ELTI mb-1C-12	35–240
	ELTI-1C-12	25–300
Tyco Electronics Raychem	IXSU-F	16–300 (500 **)
	MVTI-31xx-	25–300 (400 **)
	EPKT <sup>2)</sup>	16–300
Lovink-Energetech	IAEM 10	25–300
	IAES 10	25–300 (500 **)
3M	92-EB 6x-1	35–300 (400 **)
Südkabel	SEHDI 10.2	35–300 (500 **)
nkt cables	TI 12	25–240
	TO 12	25–300 (500 **)

### Трёхжильный кабель с пластмассовой оболочкой для напряжения < 12 кВ (6/10 кВ; согласно стандарту IEC\*

Euromold	AIN 10 *)	25–300 (500 **)
	17 TTGI *)	35–300 (500 **)
Кабель и системы Prysmian	ELTI-3C-12	25–300
Tyco Electronics Raychem	IXSU-F33xx	16–300 (500 **)
Lovink-Energetech	IAES 10	25–300
	GHKI	16–300 (400 **)

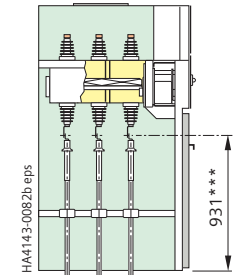
### Одножильный кабель с пластмассовой оболочкой для напряжения > 12 кВ до < 24 кВ (12/20 кВ) \*)

Euromold	AIN 20, AFN 20	20–300 (630 **)
	24 TTGI	25–300 (500 **)
	36 MSC <sup>3)</sup>	95–300 (500 **)
	36 MSC (Опция <sup>4)</sup> )	95–300 (500 **)
	ITK-224	25–240
Кабель и системы Prysmian	ELTI mb-1C-24	35–240
	ELTI-1C-24	25–300
Tyco Electronics	IXSU-F	25–300 (500 **)
	MVTI-51xx-	25–300 (400 **)
	EPKT	16–300 (500 **)
Lovink-Energetech	IAEM 20	25–300
	IAES 20	25–300 (500 **)
3M	93-EB 6x-1	50–300 (400 **)
Südkabel	SEHDI 20.2	35–300 (500 **)
	SEI 24	25–240
nkt cables	TI 24	25–240
	TO 24	25–300 (500 **)

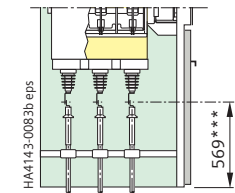
### Трёхжильный кабель с пластмассовой оболочкой для напряжения > 12 кВ до < 24 кВ (12/20 кВ) \*)

Euromold	SR-DI 24 <sup>3)</sup>	35–300 (500 **)
	AFN 10	35–300
Lovink-Energetech	GHKI	25–300 (500 **)
Tyco Electronics Raychem	по запросу IXSU-F53xx	по запросу

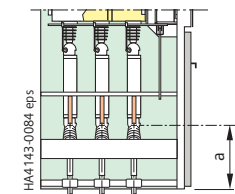
Высота подключения\*\*\*  
кабеля над полом или  
нижней кромкой  
ячейки:



Тип ячейки R...



Тип ячейки L...



Тип ячейки T...

Размер a

~ 384 мм:

для предохранителей с  
e = 442 мм (standard for  
24 кВ)

~ 534 мм:

для предохранителей с  
e = 292 мм

Указание:

В зависимости от изготовителя  
и типа трёхжильного кабеля  
с пластмассовой оболочкой  
кабельная концевая муфта (=   
заземление экрана) и хомут  
для крепления кабеля (опция)  
могут быть установлены под  
ячейкой в кабельном канале.  
Обращайте на это внимание  
при использовании ячеек с  
напольными крышками (опция).

\* Стандарты см. на стр. 84

\*\* По запросу: максимальное сечение присоединяемого кабеля и  
кабельных концевых муфт различных типов

\*\*\* Благодаря установке трансформаторов тока блочного типа  
с изоляцией литевой смолой 4МА, высота соединения кабелей  
понижена на соответствующих типах ячеек [напр.: L, L1, M (-K) ...]

1) Указание:

При подсоединении кабеля необходимо соблюдать данные  
производителя о концевых муфтах и видах кабелей  
(например, номинальное рабочее напряжение, номинальное  
выдерживаемое напряжение промышленной частоты, тип  
кабеля, материал проводника)

2) Ячейки трансформатора, тип T...:

- нижний край концевой муфты размещается под ячейкой;  
- концевой наконечник концевой муфты имеет ширину до 32 мм  
- Установленные скобы для крепления кабеля частично находятся  
под ячейками из-за различных длин концевых муфт.

3) Ячейки с силовым выключателем Тип L...:

Нижний край концевой муфты – под ячейкой

4) Тип кабельной концевой муфты с изоляционным экраном

\*) Указания к применению согласно требованиям стандарта GB  
(Китай): Тип предназначен для номинального кратковременного  
предельного переменного напряжения  $U_d = 42$  кВ согласно  
стандарту IEC 62271-1 и  $U_m = 42$  кВ согласно стандарту EN/HD629

# Конструктивные элементы

## Поперечное сечение кабеля

### Поперечное сечение кабеля

Тип ячейки	Ширина ячейки	Исполнение	Подсоединяемый кабель x сечение подсоединяемого кабеля Количество x мм <sup>2</sup> Для номинального напряжения			Комбинация трансформаторов в соединительном отсеке		
			12 кВ	17,5 кВ	24 кВ	Трансформатор тока		
						4MC70	4MA	4MR
K	375	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		по запросу	2 x 300	2 x 300	2 x 300			
K1	500	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		опция	2 x 400	2 x 300	2 x 300			
R, D	375	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		по запросу	2 x 300	2 x 300	2 x 300			
R1, D1	500	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		опция	2 x 300	2 x 300	2 x 300			
L	500	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		опция	2 x 240	2 x 240	2 x 240		–	–
L1	750	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○		
		опция	2 x 300	2 x 300	2 x 300		○	○
M(-K), M(-BK)	750	стандарт	1 x 400	1 x 300	1 x 300		○	○
		опция	3 x 400	3 x 300	3 x 300		○	○
M(KK)	750	стандарт	1 x 400	1 x 300	1 x 300		○	○
		опция	2 x 300	2 x 300	2 x 300		○	○
L1(r), L1(w)	750	стандарт	1 x 300	1 x 300	1 x 300	○	○	–
		опция	2 x 300	2 x 300	2 x 300	○		–
CC	300	стандарт	1 x 240	1 x 240	–	–	–	–

○ возможно      – невозможно

Крепление кабеля:

В зависимости от вида кабеля (1-жильный кабель, 3-жильный кабель) или соответствующего типа ячейки и ее расширений крепление кабеля также может выполняться в кабельном канале:

**1-жильный кабель**

**3-жильный кабель**

Дополнительно также возможна углубленная крышка в полу:

Макс. размеры H <sub>cc</sub> в мм	Исполнения кабелей	
Стандарт	1-жильный	3-жильный
Стандарт	435	425
Опция: с дополнительным напольным покрытием	469	459
<sup>5)</sup> Высота скобы крепления кабеля (дополнительно)	60	77

H<sub>cc</sub> = Доступная высота для кабельного соединения: от смонтированного кабельного зажима <sup>5)</sup>

H<sub>0</sub> = высота кабельного подключения в ячейке

\*) Возможно расширение до 600 мм

1) СТ в качестве опции (трансформатор тока кабельного типа)

2) СТ в качестве опции (трансформатор тока нулевой последовательности для обнаружения короткого замыкания на землю)

3) Углубленная крышка в полу

4) Крепежная шина кабеля дополнительно может смещаться вниз

5) Опция: скобы для крепления кабеля



### Установка высоковольтных предохранителей

#### Отличительные особенности

- Применение в
  - ячейках трансформатора, тип Т (375 мм) и Т1 (500 мм)
  - ячейке измерения напряжения на сборных шинах, тип M(VT-F), M1(VT-F)
- высоковольтные предохранители согласно DIN 43625 (габаритные размеры) с ударником „среднего“ исполнения согласно IEC 60282/VDE 0670-4 \*)
- в качестве защиты от короткого замыкания в трансформаторах
- с избирательностью (при правильном выборе) к вышестоящему и находящемуся ниже оборудованию
- Соответствие требованиям согласно стандарту IEC 62271-105 при использовании комбинации выключателя нагрузки с предохранителями для высокого напряжения.
- Выбор высоковольтных предохранителей для трансформаторов
- Замену предохранителя необходимо осуществлять только с заземленным фидером
- Опция: Шунтовый расцепитель на приводе трехпозиционного выключателя-разъединителя.
- Опция: „Сигнал отключения“ трехпозиционного выключателя-разъединителя в фидере трансформатора (выключателе трансформатора) подается при помощи электрической дистанционной сигнализации с замыкающим контактом (1 НР).

#### Принцип действия

##### „Срабатывание высоковольтного предохранителя“

После срабатывания вставки высоковольтного предохранителя привод, отвечающий за взвод пружины, должен быть установлен в положение „ОТКЛ.“

Вслед за этим можно с помощью трехпозиционного выключателя-разъединителя заземлить и выполнить замену предохранителя.

##### Замена вставок высоковольтного предохранителя (без инструментов)

- Отключить и осуществить заземление фидера трансформатора
- Открыть крышку соединительного отсека
- Затем выполнить замену вставки высоковольтного предохранителя вручную.

#### Указание по применению высоковольтных предохранителей

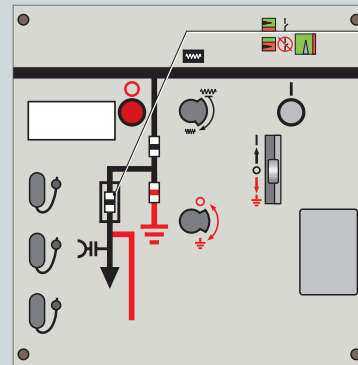
В соответствии со стандартом IEC 60282-1 (2009), разделом 6.6, в рамках типового испытания осуществляется тестирование отключающей способности высоковольтных предохранителей при достижении значения 87% от их номинального напряжения.

В трехфазных сетях с заземленной или изолированной нейтралью – при двойном замыкании на землю и других обстоятельствах – при выключении все напряжение между проводами переходит на высоковольтный предохранитель. В зависимости от величины рабочего напряжения подобной сети значение номинального напряжения может превышать 87%.

Это необходимо выяснить на этапе проектирования распределительного устройства и при выборе высоковольтных предохранителей – обязательно убедитесь в том, что либо они могут быть использованы и соответствуют ранее указанным требованиям, либо их отключающая способность проверялась на максимальных значениях напряжений. При возникновении сомнений рекомендуется связаться с производителем предохранителей и выбрать со специалистами требуемый предохранитель.

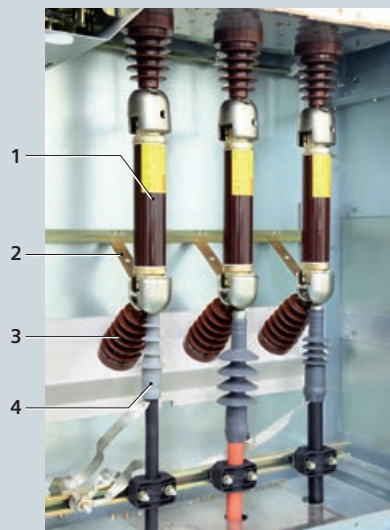
\*) Стандарты см. на стр. 84

#### Установка высоковольтных предохранителей



Передняя панель управления ячейки трансформатора

- Индикатор „ВКЛ.“, с ручным приводом или от электромотора
- Индикатор „Срабатывание высоковольтного предохранителя“
- Индикатор „ОТКЛ.“



Высоковольтные предохранители в ячейке трансформатора, типа Т вид сбоку

- 1 Высоковольтный предохранитель (не входит в комплект поставки)
- 2 Заземлитель для подсоединения кабеля
- 3 Крышка для резьбового соединения концевого наконечника (например, для номинального напряжения  $U_r = 24 \text{ кВ}$ )
- 4 Кабельная концевая муфта (не входит в комплект поставки)

# Конструктивные элементы

Соответствие высоковольтных предохранителей трансформаторам

Рекомендуемые высоковольтные предохранители, производства SIBA для распределительных устройств, типа SIMOSEC

## Соответствие высоковольтных предохранителей трансформаторам

Таблица отображает список рекомендованных высоковольтных предохранителей фирмы SIBA (электрические параметры указаны для температур окружающей среды до 40 °C) для защиты трансформаторов предохранителями.

### Таблица защиты предохранителями

Трехпозиционный выключатель нагрузки в фидере трансформатора (выключатель трансформатора) в комбинации с высоковольтными предохранителями успешно прошел испытания.

## Стандарты

Вставки высоковольтных предохранителей в „среднем“ исполнении с ударником и для пусковой энергии  $1 \pm 0,5$  Дж согласно стандартам

- IEC/EN 60282-1/ VDE 0670-4
- IEC/EN 60787/VDE 0670-402
- DIN 43625 Габаритные размеры.

Система среднего напряжения	Трансформатор			Высоковольтный плавкий предохранитель				
	Номинальная мощность $S_r$	Относительное напряжение КЗ $u_k$	Номинальный ток $I_r$	Номинальный ток $I_r$	Мин. рабочее/номинальное напряжение $U_r$ кВ	Размер e	Наружный диаметр d	Номер заказа Изготовление SIBA
кВ	кВА	%	А	А		мм		
от 3,3 до 3,6	20	4	3,5	6,3 10	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.6,3 30 098 13.10
	50	4	8,75	16 20	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	75	4	13,1	20 25	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.20 30 098 13.25
	100	4	17,5	31,5 40	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	125	4	21,87	31,5 40	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	160	4	28	40 50	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	200	4	35	50 63	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 67	30 098 13.50 30 099 13.63
	250	4	43,74	63 80	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	67 67	30 099 13.63 30 099 13.80
	315	4	55,1	80 100	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	67 67	30 099 13.80 30 099 13.100
	400	4	70	100	от 3 до 7,2	292	67	30 099 13.100
от 4,16 до 4,8	20	4	2,78	6,3	от 3 до 7,2	292	53	30 098 13.6,3
	30	4	4,2	10	от 3 до 7,2	292	53	30 098 13.10
	50	4	6,93	16	от 3 до 7,2	292	53	30 098 13.16
	75	4	10,4	16 20	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	100	4	13,87	20 25	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.20 30 098 13.25
	125	4	17,35	25 31,5	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.25 30 098 13.31,5
	160	4	22,2	31,5 40	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	200	4	27,75	40 50	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	250	4	34,7	50 63	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 67	30 098 13.50 30 099 13.63
	315	4	43,7	63	от 3 до 7,2	292	67	30 099 13.63
	400	4	55,5	80	от 3 до 7,2	292	67	30 099 13.80
	500	4	69,4	100	от 3 до 7,2	292	67	30 099 13.100
от 5 до 5,5	20	4	2,3	6,3 10	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.6,3 30 098 13.10
	30	4	3,2	10 16	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.10 30 098 13.16
	50	4	5,7	16 20	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.16 30 098 13.20
	75	4	8,6	20 25	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.20 30 098 13.25
	100	4	11,5	25 31,5	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.25 30 098 13.31,5
	125	4	14,4	31,5 40	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.31,5 30 098 13.40
	160	4	18,4	40 50	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 53	30 098 13.40 30 098 13.50
	200	4	23	50 63	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	53 67	30 098 13.50 30 099 13.63
	250	4	28,8	63 80	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	67 67	30 099 13.63 30 099 13.80
	315	4	36,3	80 100	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	67 67	30 099 13.80 30 099 13.100
	400	4	46,1	100 125	от 3 до 7,2 от 3 до 7,2	292 292	67 67	30 099 13.100 30 099 13.125
	500	4	52,5					
	630	4	72,7					

# Конструктивные элементы

Соответствие высоковольтных предохранителей трансформаторам

Рекомендуемые высоковольтные предохранители, производства SIBA для распределительных устройств, типа SIMOSEC

Система среднего напряжения	Трансформатор			Высоковольтный плавкий предохранитель				
	Номинальная мощность $S_T$	Относительное напряжение КЗ $u_k$	Номинальный ток $I_T$	Номинальный ток $I_T$	Мин. рабочее/номинальное напряжение $U_r$	Размер e	Наружный диаметр d	Номер заказа Изготовление SIBA
кВ	кВА	%	A	A	кВ	мм		
от 6 до 7,2	20	4	1,9	6,3 6,3	от 6 до 12 от 6 до 12	292 442	53 53	30 004 13.6,3 30 101 13.6,3
	30	4	2,9	6,3 6,3	от 6 до 12 от 6 до 12	292 292	53 53	30 004 13.6,3 30 101 13.6,3
	50	4	4,8	10 10	от 6 до 12 от 6 до 12	292 442	53 53	30 004 13.10 30 101 13.10
	75	4	7,2	16 16	от 6 до 12 от 6 до 12	292 442	53 53	30 004 13.16 30 101 13.16
	100	4	9,6	16 16 20 20	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 442 292 442	53 53 53 53	30 004 13.16 30 101 13.16 30 004 13.20 30 101 13.20
	125	4	12	20 20 25 25	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 442 292 442	53 53 53 53	30 004 13.20 30 101 13.20 30 004 13.25 30 101 13.25
	160	4	15,4	31,5 31,5	от 6 до 12 от 6 до 12	292 442	53 53	30 004 13.31,5 30 101 13.31,5
	200	4	19,2	31,5 31,5 40 40	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 442 292 442	53 53 53 53	30 004 13.31,5 30 101 13.31,5 30 004 13.40 30 101 13.40
	250	4	24	40 40 50	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 442 442	53 53 53	30 004 13.40 30 101 13.40 30 101 13.50
	315	4	30,3	50 50 63	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 442 292	53 53 67	30 004 13.50 30 101 13.50 30 012 43.63
	400	4	38,4	63 80 80 63 63	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 292 442 292 442	67 67 67 67 67	30 012 43.63 30 012 43.80 30 102 43.80 30 012 13.63 30 102 13.63
	500	4	48	80 80 80 100 100	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	292 442 442 292 442	67 67 67 67 67	30 012 43.80 30 102 43.80 30 102 13.80 30 012 43.100 30 102 43.100
	630	4	61	100 125 125	от 6 до 12 от 6 до 12 от 6 до 12	442 442 292	67 85 85	30 102 43.100 30 103 43.125 30 020 43.125
	800	5 (5,5)	77	125 125	от 6 до 12 от 6 до 12	292 442	85 85	30 020 43.125 30 103 43.125
от 10 до 12	20	4	1,15	4	от 6 до 12	292		по запросу
	50	4	2,9	10 10 10 10 10	от 6 до 12 от 6 до 12 от 10 до 17,5 от 10 до 17,5 от 10 до 24	292 442 292 442 442	53 53 53 53 53	30 004 13.10 30 101 13.10 30 255 13.10 30 231 13.10 30 006 13.10
	75	4	4,3	10 10 10 10 10	от 6 до 12 от 6 до 12 от 10 до 17,5 от 10 до 17,5 от 10 до 24	292 442 292 442 442	53 53 53 53 53	30 004 13.10 30 101 13.10 30 255 13.10 30 231 13.10 30 006 13.10
	100	4	5,8	16 16 16 16 16	от 6 до 12 от 6 до 12 от 10 до 17,5 от 10 до 17,5 от 10 до 24	292 442 292 442 442	53 53 53 53 53	30 004 13.16 30 101 13.16 30 255 13.16 30 231 13.16 30 006 13.16
	125	4	7,2	16 16 16 16 16	от 6 до 12 от 6 до 12 от 10 до 17,5 от 10 до 17,5 от 10 до 24	292 442 292 442 442	53 53 53 53 53	30 004 13.16 30 101 13.16 30 255 13.16 30 231 13.16 30 006 13.16
	160	4	9,3	20 20 20 20 20	от 6 до 12 от 6 до 12 от 10 до 17,5 от 10 до 17,5 от 10 до 24	292 442 292 442 442	53 53 67 53 53	30 004 13.20 30 101 13.20 30 221 13.20 30 231 13.20 30 006 13.20

# Конструктивные элементы

Соответствие высоковольтных предохранителей трансформаторам

Рекомендуемые высоковольтные предохранители, производства SIBA для распределительных устройств, типа SIMOSEC

Система среднего напряжения	Трансформатор			Высоковольтный плавкий предохранитель				
Рабочее напряжение $U_n$ кВ	Номинальная мощность $S_r$ кВА	Относительное напряжение КЗ $u_k$ %	Номинальный ток $I_r$ А	Номинальный ток $I_r$ А	Мин. рабочее/номинальное напряжение $U_r$ кВ	Размер e мм	Наружный диаметр $d$	Номер заказа Изготовление SIBA
от 10 до 12	200	4	11,5	25	от 6 до 12	292	53	30 004 13.25
				25	от 6 до 12	442	53	30 101 13.25
				25	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.25
				25	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25
	250	4	14,5	25	от 6 до 12	292	53	30 004 13.25
				25	от 6 до 12	442	53	30 101 13.25
				25	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.25
				25	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25
				31,5	от 6 до 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	от 6 до 12	442	53	30 101 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
	315	4	18,3	31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
				31,5	от 6 до 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	от 6 до 12	442	53	30 101 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.31,5
	400	4	23,1	31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
				40	от 6 до 12	442	53	30 101 13.40
				40	от 6 до 12	292	53	30 004 13.40
				40	от 6 до 12	442	53	30 101 13.40
				40	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.40
	500	4	29	40	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	от 10 до 17,5	442	53	30 006 13.40
				50	от 6 до 12	292	53	30 004 13.50
				50	от 6 до 12	442	53	30 101 13.50
				50	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.50
	630	4	36,4	50	от 10 до 17,5	442	67	30 232 13.50
				50	от 10 до 24	442	67	30 014 13.50
				63	от 6 до 12	292	67	30 012 43.63
				63	от 10 до 24	442	67	30 014 43.63
				63	от 6 до 12	292	67	30 012 43.63
				63	от 6 до 12	292	67	30 012 13.63
	800	5 (5,5)	46,2	63	от 6 до 12	442	67	30 102 13.63
				63	от 10 до 17,5	442	67	30 232 13.63
				63	от 10 до 17,5	292	85	30 221 13.63
				63	от 10 до 24	442	67	30 014 13.63
				63	от 10 до 24	442	67	30 014 43.63
				80	от 10 до 24	442	67	30 014 43.80
				80	от 6 до 12	292	85	30 012 43.80
				80	от 6 до 12	442	67	30 102 43.80
	1000	5 (5,5)	58	63	от 6 до 12	292	67	30 012 13.63
				80	от 6 до 12	292	67	30 012 43.80
				80	от 6 до 12	442	67	30 102 43.80
	1250	5 (5,5)	72,2	100	от 6 до 12	442	67	30 012 43.100
				100	от 10 до 24	442	85	30 022 43.100
	1600	5 (до 5,7)	92,3	125	от 10 до 24	442	85	30 022 43.125
13,8	20	4	0,8	160	от 6 до 12	442	85	по запросу
	20	4	0,8	3,15	от 10 до 24	442	53	30 006 13.3,15
				6,3	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.6,3
				6,3	от 10 до 17,5	292	53	30 255 13.6,3
	50	4	2,1	6,3	от 10 до 24	442	53	30 006 13.6,3
				6,3	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.6,3
				10	от 10 до 17,5	292	53	30 255 13.10
				10	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.10
	75	4	3,2	10	от 10 до 24	442	53	30 006 13.10
				10	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.10
	100	4	4,2	10	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.10
				16	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	от 10 до 17,5	292	53	30 255 13.16
				16	от 10 до 24	442	53	30 006 13.16
	125	4	5,3	16	от 10 до 24	442	53	30 006 13.16
				16	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.16
				20	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.20
				20	от 10 до 17,5	292	53	30 221 13.20
	160	4	6,7	20	от 10 до 24	442	53	30 006 13.20
				20	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.20
25				от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.25	
25				от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.25	
200	4	8,4	25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25	
			25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25	
			25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25	
			25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25	

# Конструктивные элементы

Соответствие высоковольтных предохранителей трансформаторам  
Рекомендуемые высоковольтные предохранители, производства SIBA для распределительных устройств, типа

SIMOSEC

Система среднего напряжения	Трансформатор			Высоковольтный плавкий предохранитель				
Рабочее напряжение $U_n$ кВ	Номинальная мощность $S_T$ кВА	Относительное напряжение КЗ $u_k$ %	Номинальный ток $I_T$ А	Номинальный ток $I_T$ А	Мин. рабочее/номинальное напряжение $U_T$ кВ	Размер e мм	Наружный диаметр d	Номер заказа Изготовление SIBA
13,8	315	4	13,2	25	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.25
				31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
	400	4	16,8	31,5	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
	500	4	21	40	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.40
				40	от 10 до 24	442	53	30 006 13.40
	630	4	26,4	50	от 10 до 17,5	442	67	30 232 13.50
				50	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.50
				50	от 10 до 24	442	67	30 014 13.50
	800	от 5 до 6	33,5	63	от 10 до 24	442	67	30 014 43.63
	1000	от 5 до 6	41,9	80	от 10 до 24	442	67	30 014 43.80
	1250	от 5 до 6	52,3	100	от 10 до 24	442	85	30 022 43.100
	1600	от 5 до 6	66,9	125	от 10 до 24	442	85	30 022 43.125
от 15 до 17,5	20	4	0,77	3,15	от 10 до 24	442	53	30 006 13.3,15
	50	4	1,9	6,3	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.6,3
				6,3	от 10 до 17,5	292	53	30 255 13.6,3
				6,3	от 10 до 24	442	53	30 006 13.6,3
	75	4	2,9	6,3	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	100	4	3,9	10	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.10
	125	3 (3,5)	4,8	16	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	от 10 до 24	442	53	30 006 13.16
	160	4	6,2	16	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.16
	200	3 (3,5)	7,7	20	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.20
				20	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.20
				20	от 10 до 24	442	53	30 006 13.20
	250	3 (3,5)	9,7	25	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.25
	315	3 (3,5)	12,2	31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
	400	4	15,5	31,5	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
	500	4	19,3	31,5	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
				31,5	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				40	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	от 10 до 24	442	53	30 006 13.40
				40	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.40
	630	4	24,3	40	от 10 до 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.40
				40	от 10 до 24	442	53	30 006 13.40
				50	от 10 до 17,5	292	67	30 221 13.50
				50	от 10 до 17,5	442	67	30 232 13.50
				50	от 10 до 24	442	67	30 014 13.50
	800	5 (5,1)	30,9	63	от 10 до 24	442	67	30 014 43.63
	1000	от 5 до 6	38,5	63	от 10 до 24	442	67	30 014 43.63
	1250	от 5 до 6	48,2	100	от 10 до 24	442	85	по запросу
	1600	от 5 до 6	61,6	125	от 10 до 24	442	85	по запросу
от 20 до 24	20	4	0,57	3,15	от 10 до 24	442	53	30 006 13.3,15
	50	4	1,5	6,3	от 10 до 24	442	53	30 006 13.6,3
	75	4	2,2	6,3	от 10 до 24	442	53	30 006 13.6,3
	100	4	2,9	6,3	от 10 до 24	442	53	30 006 13.6,3
	125	4	3,6	10	от 10 до 24	442	53	30 006 13.10
	160	4	4,7	10	от 10 до 24	442	53	30 006 13.10
	200	4	5,8	16	от 10 до 24	442	53	30 006 13.16
	250	4	7,3	16	от 10 до 24	442	53	30 006 13.16
				20	от 10 до 24	442	53	30 006 13.20
	315	4	9,2	16	от 10 до 24	442	53	30 006 13.16
	400	4	11,6	20	от 10 до 24	442	53	30 006 13.20
				25	от 10 до 24	442	53	30 006 13.25
	500	4	14,5	31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
				31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
	630	4	18,2	31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
	800	от 5 до 6	23,1	31,5	от 10 до 24	442	53	30 006 13.31,5
				40	от 10 до 24	442	53	30 006 13.40
	1000	от 5 до 6	29	40	от 10 до 24	442	53	30 006 13.40
	1250	5 (до 5,9)	36	50	от 10 до 24	442	67	30 014 13.50
	1600	5 (до 5,5)	46,5	80	от 10 до 24	442	67	30 014 43.80
	2000	от 5 до 6	57,8	100	от 10 до 24	442	85	30 022 43.100
	2500	5 (до 5,7)	72,2	140	от 10 до 24	442	85	30 022 43.140



# Конструктивные элементы

## Трехфазный трансформатор тока 4MC63

### Отличительные особенности

- Согласно стандарту IEC 61869-2 / DIN EN 61869-2 \*)
- Модель трансформатора тока проходного типа,
- 3-фазный
- Отсутствие диэлектрических воздействий на изоляцию из литевой смолы (обусловлено типом конструкции)
- Класс изоляции E
- Индуктивный
- Независимый от климатических условий
- Подсоединение вторичного оборудования через клеммную коробку в ячейке.

### Установка

- Размещение за пределами резервуара на вводах
- Установка на заводе-изготовителе
- Место установки:
  - Для ячеек силового выключателя типа L...
  - Для ячейки секционного выключателя, типа L(T)
  - Опция: по запросу для ячейки с выключателем нагрузки, типа R...

### Другие исполнения (опция)

Для устройств защиты, работающих по принципу расцепителя максимально-го тока:

Трехфазный трансформатор тока 4MC63 60 при использовании

- реле защиты 7SJ4x в качестве максимальной токовой защиты (MTЗ)
- реле защиты (максимальная токовая защита), производства Woodward/
- SEG, тип WIP-1.

Трехфазный трансформатор тока 4MC63 64 при использовании

- реле защиты (максимальная токовая защита), производства Woodward/
- SEG, тип WIC.

### Трехфазный трансформатор тока 4MC63 ...



### установленный на проходных изоляторах



### Технические характеристики

Трехфазный трансформатор тока **4MC63 60** (Стандартный тип) <sup>1)</sup>

для $I_N \leq 150$ А для $I_D = 630$ А	для $I_N \leq 400$ А для $I_D = 630$ А	для $I_N \leq 1000$ А для $I_D = 1250$ А
---	---	---

### Первичные данные

Максимальное номинальное среднее напряжение $U_e$	0,72 кВ	0,72 кВ	0,72 кВ
Номинальный ток $I_N$ Н	150   100   75   50	400   300   200	1000   750   600   500
Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ	3 кВ	3 кВ
Номинальный термический кратковременный ток $I_{th}$	25 кА / 1 с, 2 с <sup>1)</sup> или 20 кА / 3 с	25 кА / 1 с, 2 с <sup>1)</sup> или 20 кА / 3 с	25 кА / 1 с, 2 с <sup>1)</sup> или 20 кА / 3 с
Номинальный длительный ток термической стойкости $I_D$	630 А	630 А	1250 А
Временный ток перегрузки	1,5 x $I_D$ / 1 ч	2 x $I_D$ / 0,5 ч	1,5 x $I_D$ / 1 ч
Номинальный импульсный ток $I_{dyn}$	2,5 x $I_{th}$	2,5 x $I_{th}$	неограниченный

### Вторичные данные

Вторичные данные	А	1	0,67	0,5	0,33	1	0,75	0,5	1	0,75	0,6	0,5
Мощность	ВА	5	3,33	2,5	1,67	5	3,75	2,5	5	3,75	3	2,5
Номинальный ток (опция)		5 А				5 А			5 А			
Ток при $I_D$		4,2 А				1,575 А			1,25 А			
Защитный класс		10 Р				10 Р			10 Р			
Кратность термической устойчивости		10				10			10			

1) Другие значения дополнительного типа, напр., 4MC64 64 – по запросу (дополнительные типы)

\*) Стандарты см. на стр. 84



### Отличительные особенности

- Согласно стандарту
- IEC 61869-2 / DIN EN 61869-2 \*)
- Модель трансформатора тока проходного типа, 1-фазный
- Независимый от климатических условий
- Отсутствие диэлектрических воздействий на изоляцию из литевой смолы (обусловлено типом конструкции)
- Класс изоляции E
- Индуктивный
- Подсоединение вторичного оборудования через клеммную коробку в ячейке.

### Область применения

- Для ячеек силового выключателя, тип L...
- Для ячеек с выключателем нагрузки, тип R...
- Для ячеек трансформатора, тип T...

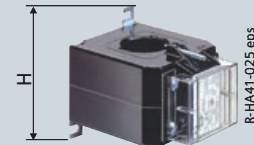
### Установка

- Кабельный съемный трансформатор тока 4МС70 33 для ячеек: R..., K..., L...
- Кабельный съемный трансформатор тока 4МС70 31: например, для ячеек: R..., K..., и T...
- Размещение вокруг кабеля в месте подключения ячейки
- Для экранированного кабеля
- Установка трансформатора на несущей подставке на заводе-изготовителе; установка на кабеле на месте.

Кабельный съемный трансформатор тока 4МС70 33, 4 монтажные высоты



Кабельный съемный трансформатор тока 4МС70 31



По запросу:  
Кабельный съемный трансформатор тока



Технические характеристики	Кабельный съемный трансформатор тока 4МС70 33	Кабельный съемный трансформатор тока 4МС70 31
----------------------------	---	---

### Первичные данные

Максимальное номинальное среднее напряжение $U_e$	0,72 кВ	0,72 кВ
Номинальный ток $I_N$	от 20 А до 600 А	от 50 А до 600 А
Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ	3 кВ
Номинальный термический кратковременный ток $I_{th}$	до 25 кА/1 с или 20 кА/3 с	25 кА/1 с, или 14,5 кА/3 с
Номинальный ток термической стойкости $I_D$	$1,0 \times I_N$ Опция: $1,2 \times I_N$	$1,0 \times I_N$ Опция: $1,2 \times I_N$
Временный ток перегрузки	$1,5 \times I_D / 1$ ч или $2 \times I_D / 0,5$ ч	$1,5 \times I_D / 1$ ч или $2 \times I_D / 0,5$ ч
Номинальный импульсный ток $I_{dyn}$	$2,5 \times I_{th}$	$2,5 \times I_{th}$

### Вторичные данные

Номинальный ток		1 А или 5 А			1 А или 5 А
Измери- тельный сердечник	Класс	0.2	0.5	1	1
	Кратность перегруз- ки по току	Без	FS5	FS10	FS5 (опция: FS10)
	Мощность	от 2,5 ВА до 30 ВА			от 2,5 ВА до 10 ВА
Защитный сердечник	Класс	10 P	5 P	–	
	Кратность перегруз- ки по току	10	10	–	
	Мощность	от 2,5 ВА до 10 ВА			–
Опция: Вторичный отвод		1 : 2 (например, 150 А – 300 А)			1 : 2

### Размеры

Монтажная высота $H$ <sup>2)</sup> мм	65 <sup>1)</sup>	110 <sup>1)</sup>	170 <sup>1)</sup>	285 <sup>1)</sup>	89
Внешний диаметр	150 мм				85 мм x 114 мм
Внутренний диаметр	55 мм				40 мм
Для диаметра кабеля	50 мм				36 мм

Другие параметры по запросу

\*) Стандарты, см. стр. 84

1) Зависимый от данных сердечника

2) Доступный монтажный размер для шинного трансформатора тока в ячейках зависит от наименования продукта, типа и сечения концевой муфты.

Пример: Тип ячейки R или K:

Монтажный размер около 285 мм

# Конструктивные элементы

## Трансформатор тока 4MA7 и трансформатор напряжения 4MR для измерительных ячеек с элегазовой изоляцией

### Отличительные особенности

#### Трансформатор тока 4MA7

- Согласно стандарту IEC 61869-2 / DIN EN 61869-2 \*)
- Размеры согласно DIN 42600-8
- Модель опорного трансформатора тока для внутренних помещений, 1-фазный
- С изоляцией из литейвой смолы
- Класс изоляции E
- Подсоединение вторичного оборудования через винтовые зажимы.

#### Трансформатор напряжения 4MR

- Согласно стандарту IEC 61869-3 / DIN EN 61869-3 \*)
- Размеры согласно DIN 42600-9 (для моделей малых размеров)
- Модель трансформатора напряжения для внутреннего помещения:
  - Тип 4MR, 1-фазный
  - Опция: Тип 4MR, 2-фазный
- С изоляцией из литейвой смолы
- Класс изоляции E
- Подсоединение вторичного оборудования через винтовые зажимы.

### Область применения

- Для типов ячеек:
  - Измерительные ячейки, тип M...
  - Ячейка кабельного соединения, тип H
  - Ячейки измерения напряжения на сборных шинах тип M(VT), M(VT-F), L ...
- Для установки на фидере.



### Technical data

Опорный трансформатор тока 4MA7, 1-фазный (другие параметры по запросу)										
Первичные данные										
Максимальное номинальное среднее напряжение $U_m$		кВ	3,6	7,2	12	12	17,5	24		
Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение $U_d$		кВ	10	20	28	42	38	50		
Номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда $U_p$		кВ	20	60	75	75	95	125		
Номинальный ток $I_N$		А	20–1200							→
Номинальный термический кратковременный ток $I_{th}$		кА	до 20 кА/3 с или до 25 кА/1 с							→
Номинальный ток термической стойкости $I_D$			до 1,0 x $I_N$ (Опция: 1,2 x $I_N$ )							→
Номинальный импульсный ток $I_{dyn}$			макс. 2.5 x $I_{th}$							→
Вторичные данные										
Номинальный ток		А	1 или 5							→
Измерительный сердечник	Класс		0.2	0.5	1					→
	Кратность перегрузки по току		без	FS5	FS10					→
	Мощность	ВА	2,5–30							→
Защитный сердечник	Класс		5 Р или 10 Р							→
	Кратность перегрузки по току		10							→
	Мощность	ВА	2.5–30							→
Трансформатор напряжения 4MR, 1-полюсный (другие параметры по запросу)										
Первичные данные										
Максимальное номинальное среднее напряжение $U_m$ (= 1.2 x $U_N$ )		кВ	3.6	7.2	12	12	17.5	24		
Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение $U_d$		кВ	10	20	28	42	38	50		
Номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда $U_p$		кВ	20	60	75	75	95	125		
Номинальное напряжение $U_N$		кВ	3,3/√3	3,6/√3 4,2/√3 4,8/√3 5,0/√3 6,0/√3 6,3/√3 6,6/√3	7,2/√3 10,0/√3 11,0/√3 11,6/√3	10,0/√3 11,0/√3	12,8/√3 13,2/√3 13,8/√3 15,0/√3 16,0/√3	17,5/√3 20,0/√3 22,0/√3 23,0/√3		
Коэффициент номинального напряжения (8 ч)			1.9 x $U_N$							→
Вторичные данные										
Номинальное напряжение	В	100/√3								→
		110/√3 (Опция)								→
		120/√3 (Опция)								→
Номинальное напряжение вспомогательной обмотки (Опция)	В	100/3								→
		110/3 (Опция)								→
		120/3 (Опция)								→
Мощность	ВА	20	50	100						→
Класс		0.2	0.5	1.0						→

\*) Стандарты, см. стр. 84

### Индикатор готовности к эксплуатации

#### Отличительные особенности

- С самоконтролем; легко считывается
- Независимый от перепадов температуры и давления
- Независимыми от высоты установки
- Реагирует только на изменения плотности газа
- Опция: Выключатель сигнала „1 НР“ для электрической дистанционной сигнализации.

#### Принцип действия

Для индикации готовности к эксплуатации внутри резервуара КРУ установлен газонепроницаемый измерительный сильфон.

Закреплённый снизу под сильфоном магнит воздействует своим магнитным полем через ненамагничивающийся резервуар РУ из нержавеющей стали на магнитный сердечник снаружи. Сердечник приводит в действие индикатор готовности к эксплуатации РУ.

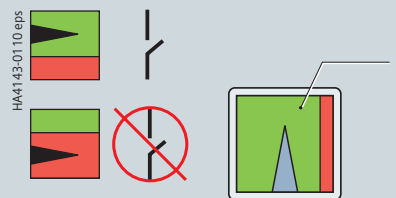
Отображаться будут только изменения герметичности, имеющие важное значение для прочности изоляции при утечке элегаза, но не изменения в давлении элегаза, зависящие от температуры.

Газ в измерительном сильфоне имеет одинаковую температуру с элегазом в резервуаре.

За счет одинакового изменения давления в обеих емкостях с газом компенсируется воздействие температуры.

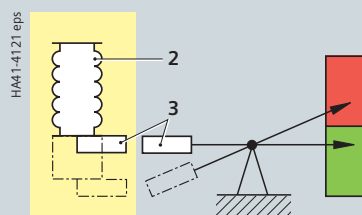


### Индикатор плотности элегаза



Индикатор на передней панели

1 Индикатор зеленый: готов к эксплуатации (Индикатор красный: не готов к эксплуатации)



Резервуар из нержавеющей стали заполнен элегазом

Индикатор готовности к эксплуатации

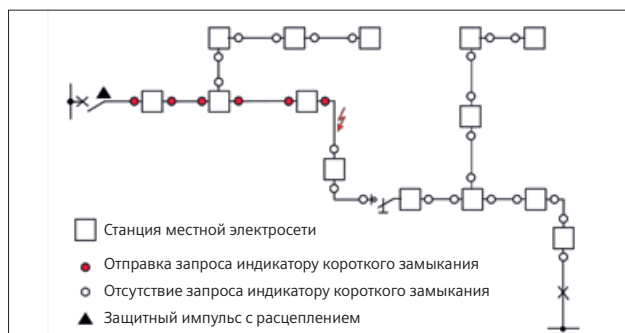
Принципиальная функция проверки плотности элегаза с помощью индикатора готовности к эксплуатации

1 Измерительный сильфон  
2 Магнитное соединение

### Индикатор короткого замыкания/индикатор замыкания на землю, производства Horstmann

Ячейки с выключателем нагрузки, трансформаторов и силовых выключателей могут дополнительно оснащаться индикаторами короткого замыкания или индикаторами замыкания на землю в различных исполнениях. Характеристики оборудования приводятся в расположенной рядом таблице.

Индикаторы короткого замыкания и индикаторы замыкания на землю сокращают время простоя сети благодаря определению места ошибки в системах среднего напряжения.



Индикаторы короткого замыкания/индикаторы замыкания на землю могут применяться в радиальных электросетях и в открытых кольцевых сетях. Все индикаторы короткого замыкания могут применяться в низкоомных сетях с неподвижно соединенным заземлением в качестве индикаторов замыкания на землю.

#### Базовые функции

- Регулируемые параметры срабатывания
- Индикатор ошибки выбора фазы
- Перезапуск индикатора ошибки: вручную, автоматически, дистанционно
- Дистанционная индикация с контактами реле.

#### Измерительная функция с использованием ComPass A

- Измерение и индикация фазовых токов и токов замыкания на землю
- Передача измерительных данных, сообщений об ошибке и событий посредством устройства RS485/Modbus.

#### Устройство ComPass B с дополнительными функциями

- Зависимые от направления индикаторы короткого замыкания и замыкания на землю
- Система обнаружения напряжения через систему WEGA. Отсюда появляются дополнительные измерительные величины такие, как
- Фазовое напряжение и напряжение смещения
- Полезная, реактивная и полная мощности
- Коэффициент мощности  $\cos \phi$
- Направление потоков распределения нагрузки
- Индикатор низкого и высокого напряжений
- Направленное/ненаправленное обнаружение ошибки для всех типов присоединения нейтрали.

#### SIGMA D, SIGMA D+ универсальный указатель направления ошибки

- Запитываемый оперативным переменным током индикатор направления короткого замыкания и индикатор направления замыкания на землю для всех сетей и заземлений нейтрали
- Четкая сигнализация направления ошибки
- Простое и гибкое параметрирование посредством ДИП-переключателей и USB
- Буфер событий для анализа ошибок.



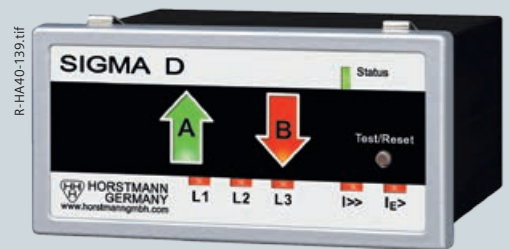
ALPHA E



SIGMA



ComPass B



SIGMA D



EARTH ZERO

Дополнительную информацию по другим типам можно найти на сайте производителя [www.horstmannngmbh.com](http://www.horstmannngmbh.com).

# Конструктивные элементы

## Индикаторное и измерительное оборудование

Индикатор короткого замыкания / индикатор замыкания на землю, производства Horstmann	ALPHA M	ALPHA E	SIGMA	SIGMA F+E	SIGMA D	SIGMA D <sup>+</sup>	ComPass A	ComPass AP	ComPass B	ComPass BP	EARTH / EARTH ZERO
--	---------	---------	-------	-----------	---------	----------------------	-----------	------------	-----------	------------	--------------------

### Функция

Индикатор короткого замыкания	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Индикатор замыкания на землю				x	x	x	x	x	x	x	x
Индикатор направления, короткого замыкания / замыкания на землю					x	x			x	x	
Индикатор пониженного- и повышенного напряжения									x	x	

### Применяется для следующих видов заземления нейтрали

Низковольтная сеть	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Неподвижно соединенное заземление	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Изолированная	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Компенсированная	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

### Максимальный ток

I <sub>&gt;&gt;</sub> ток короткого замыкания	400, 600, 800, 1000 A	200, 300, 400, 600, 800, 1000, (2000) <sup>5)</sup> A, самонастройка	100, 200, 300, 400, 600, 800, 1000 A, самонастройка <sup>4)</sup> 50 – 2000 A, самонастройка	50 ... 2000 A (шаги по 50 A)	
tI <sub>&gt;&gt;</sub> задержка срабатывания	≤ 100 мс	40, 80 мс	40, 80 мс <sup>4)</sup> , 40 мс – 60 с	40 мс – 60 с	

### Значения срабатывания короткого замыкания

IE <sub>&gt;</sub> ток короткого замыкания на землю			20, 40, 60, 80, 100, 120, 160 A	off, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 160 A <sup>4)</sup> 20 – 1000 A, шаги по 1 A	20...1000 A (шаги по 1 A)	25, 50, 75, 100 A <sup>7)</sup>
tIE <sub>&gt;</sub> задержка срабатывания			80, 160 мс	80, 160 мс <sup>4)</sup> , 40 мс – 60 с	40 мс – 60 с	80, 160 мс <sup>7)</sup>
IET <sub>&gt;</sub> кратковременное замыкание на землю				10 – 200 A		
IEP <sub>&gt;</sub> остаточный ток				5 – 200 A	5 – 200 A	5 – 200 A
IEQ <sub>&gt;</sub> реактивный ток				5 – 200 A	5 – 200 A	5 – 200 A
ΔIE <sub>&gt;</sub> локализация импульса (амплитуды импульса)				1 – 100 A	1 – 100 A	1 – 100 A

### Возврат в исходное положение

вручную	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
автоматические		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
дистанционные		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### Дистанционная индикация

Импульсный контакт	регулируемый	регулируемый	регулируемый	регулируемый	регулируемый	регулируемый
Поддерживаемый контакт	регулируемый	регулируемый	регулируемый	регулируемый	регулируемый	регулируемый

### Интерфейс

RS485 / MODBUS						x	x	x	x	
USB 2.0					x	x				

### Энергоснабжение

Фазовый ток	x	x	x <sup>5)</sup>	x <sup>5)</sup>	x	x					x
Литиевый элемент питания продолжительного действия		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Внешнее вспомогательное напряжение			x <sup>5)</sup>	x <sup>5)</sup>		регулируемые	x	x	x	x	x <sup>5)</sup>

### Токвые входы

Фазовый ток	3	3	3	2 (3) <sup>6)</sup>	3	3	3	3 (2) <sup>1)</sup>	3 (2) <sup>1)</sup>	3 (2) <sup>1)</sup>	
Суммарный ток				1 (0) <sup>6)</sup>	0 <sup>1)</sup>	1 <sup>5)</sup>	0 <sup>1)</sup>	0 (1) <sup>1)</sup>	0 (1) <sup>1)</sup>	0 (1) <sup>1)</sup>	1

### Потенциальные входы

Via WEGA 1.2C / WEGA 2.2C					3	3			3	3	
Резистивное присоединение напряжения									x		

### Измерительная функция

ток							x <sup>2)</sup>	x <sup>2)</sup>	x <sup>2)</sup>	x <sup>2)</sup>	
напряжение									x	x	
направление потоков распределения нагрузки									x	x	
cos φ									x	x	
частота							x	x	x	x	

### Релейные выходы

с нулевым потенциалом	1	1	1	3	4 <sup>3)</sup>	4 <sup>3)</sup>	4 <sup>3)</sup>	4 <sup>3)</sup>	4 <sup>3)</sup>	4 <sup>3)</sup>	1
-----------------------	---	---	---	---	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

### Бинарные входы

Количество		1	2 (испытание + перезагрузка)	2 (испытание + перезагрузка)	1 <sup>3)</sup>	1 <sup>3)</sup>	1 <sup>3)</sup>	1 <sup>3)</sup>	1 <sup>3)</sup>	1
------------	--	---	------------------------------	------------------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---

- 1) Датчик измерений 3+0 (расчет суммарного напряжения), датчик измерений 2+1 (Расчет фазы L2)  
 2) Мгновенные значения: Ø 15 мин., макс. 24 ч, макс. 7Т, макс. 365Т, функция контрольной стрелки  
 3) С гибким программированием

- 4) Настройка самостоятельного регулирования, 2000 A в качестве опции  
 5) По запросу  
 6) Нет расчета отсутствующей фазы или суммарного тока  
 7) Другие регулируемые параметры возможны.



### Индикатор короткого замыкания / короткого замыкания на землю и индикатор замыкания на землю производства Kries

Ячейки с выключателем нагрузки (ВН), кабелей, трансформаторов и силовых выключателей могут на выбор оснащаться индикаторами короткого замыкания или индикаторами замыкания на землю в различных исполнениях. Характеристики оборудования приводятся в расположенной рядом таблице.

К трем наиболее распространенным ошибкам в системе среднего напряжения относятся замыкания на землю в кабелях и устройствах, ошибки и перегрузки трансформаторов распределительной сети, а также короткие замыкания в кабелях и устройствах. Для быстрой локализации ошибки и, тем самым, минимизации времени простоя используются электронные индикаторы ошибок со следующими функциями:

- Выборочное обнаружение ошибки и минимизация времени простоя
- Надежная система обнаружения ошибки за счет определения измеренной величины
- Дистанционная индикация ошибочных событий и измеренных величин.

#### 1. Индикаторы короткого замыкания и короткого замыкания на землю IKI-20

- Возможность универсальной настройки
- Предлагаются поддерживающий оперативный переменный ток вариант батареи или варианты вспомогательного напряжения
- Расширенный ввод в эксплуатацию и испытательные функции.

#### 2. Комбинированный индикатор короткого замыкания и замыкания на землю IKI-20PULS

- Обнаружение короткого замыкания аналогично IKI-20
- Обнаружение замыкания на землю посредством локализации импульса в индуктивно заземленных сетях.

#### 3. Комбинированный индикатор короткого замыкания и замыкания на землю IKI-20C (PULS)

- Запитываемый оперативным переменным током (без батареи, без вспомогательного напряжения)
- Опционально с локализацией импульсов для обнаружения короткого замыкания в индуктивно заземленной сети.

#### 4. Направленный индикатор короткого замыкания и замыкания на землю IKI-22

- Направленное обнаружение ошибки для всех видов сетей
- Направленное обнаружение в сочетании с системой обнаружения напряжения CAPDIS.

#### 5. Индикатор IKI-50

- Направленное определение измеренной величины
- Направленное обнаружение ошибки для всех видов сетей
- Управление системой или автоматизация
- Устройство контролирует два поля кабеля плюс потоко-распределение нагрузки
- Направленное обнаружение в сочетании с системой обнаружения напряжения CAPDIS.

#### 6. Индикатор короткого замыкания на землю

- Обнаружение короткого замыкания на землю в сети NOSPE или KNOSPE
- Возможность настройки.



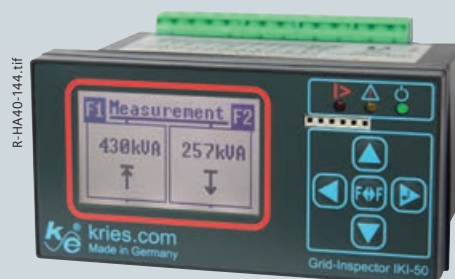
IKI-20



IKI-20CPULS



IKI-22



IKI-50



IKI-10light

Дополнительную информацию по другим типам можно найти на сайте производителя [www.kries.com](http://www.kries.com).



# Конструктивные элементы

## Индикаторное и измерительное оборудование

Индикатор короткого замыкания-индикатор замыкания на землю, производства Kries	IKI-20B	IKI-20T	IKI-20U	IKI-20PULS	IKI-20C	IKI-20CPULS	IKI-22	IKI-50_1F	IKI-50_1F_EW_PULS	IKI-50_2F	IKI-50_2F_EW_PULS	IKI-10-light-P
--	---------	---------	---------	------------	---------	-------------	--------	-----------	-------------------	-----------	-------------------	----------------

### Функция

Индикатор короткого замыкания	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Индикатор замыкания на землю				x		x	x	x	x	x	x	
Индикатор короткого замыкания на землю <sup>5)</sup>	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x
Индикатор направления							x	x	x	x	x	

### Применяется для следующих видов заземления нейтрали

Низкоомная сеть	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x
Неподвижно соединенное заземление	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x
изолированный	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
компенсированный	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	

### Максимальный ток

Ток короткого замыкания	100, 200, 400, 600, 800, 1000, 2000 A	400, 600, 800, 1000 A				100, 200, 300, 400, 600, 800, 1000, 2000 A	100 ... 1000 A (с шагом в 100 A)					
Ток замыкания на землю						Обнаружение перемежающегося замыкания	4 ... 30 A (с шагом в 1 A)					
Ток замыкания на землю <sup>5)</sup>	40, 80, 100, 150 A					40, 80, 100, 200 A	40 ... 200 A (с шагом в 10 A)					20, 40, 60, 80 A
Определение местоположения импульса				x		x		x			x	

### Время срабатывания

Ток короткого замыкания	60, 80, 150, 200 мс				100 мс	60, 80, 150, 200 мс	60 – 1600 мс					
Ток замыкания на землю <sup>5)</sup>	60, 80, 150, 200 мс				100 мс	60, 80, 150, 200 мс	60 – 1600 мс					70, 250 мс
Ток замыкания на землю				Локализация импульса		Локализация импульса	Обнаружение перемежающегося замыкания	400 – 3000 мс				

### Возврат в исходное положение

вручную	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
автоматический	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
дистанционный	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x

### Дистанционная индикация

Импульсный контакт		регулируемый			x	x	x			регулируемый		
Поддерживаемый контакт		регулируемый								регулируемый		

### Интерфейс

RS485/MODBUS								x	x	x	x	
--------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--

### Энергоснабжение

Литиевая батарея	x						x					x
Внешнее вспомогательное напряжение		x	x	x			Только для обнаружения меляющего замыкания	С буфером до 6 ч благодаря внутреннему конденсатору				x

### Токовые входы

Фазовый ток	3	3	3	3	3	3	3	3	3	6		6
Суммарный ток	1	1	1	1		1		1 <sup>1)</sup>	0 <sup>2)</sup>	0 <sup>2)</sup>	0 <sup>2)</sup>	1

### Потенциальные входы

через CAPDIS + кабель Y								3	3	6		6
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	--	---

### Измерительная функция

Ток								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
Напряжение								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
Направление потококораспределения нагрузки								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
cos φ								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
Частота								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
Активная мощность								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
Полная мощность								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	
Реактивная мощность								x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	x <sup>4)</sup>	

### Выходы расцепляющего механизма

С нулевым потенциалом	1 – 3	1 – 3	1 – 3	1 – 3	2	2	4	4	4	4	4	1
обеспечен благодаря внутреннему конденсатору								2 <sup>3)</sup>	2 <sup>3)</sup>	2 <sup>3)</sup>	2 <sup>3)</sup>	

### Бинарные входы

Число	2 (испытание + перезагрузка)						2 (испытание + перезагрузка)					4
-------	------------------------------	--	--	--	--	--	------------------------------	--	--	--	--	---

1) Дополнительно для ваттметрической системы обнаружения направления замыкания на землю

2) Образование суммарного сигнала за счет 3 проводниковых шинных трансформаторов тока

3) 0,1 Вc, 24 В постоянного тока

4) Для каждого мгновенного, среднего и минимального/максимального значений

5) Короткое замыкание на землю = замыкание на землю в низкоомной сети.

# Конструктивные элементы

## По запросу: индикаторное и измерительное оборудование

Индикатор короткого замыкания / замыкания на землю производства Siemens	SICAM FCM
<b>Функции</b>	
Индикация короткого замыкания	x
Индикация замыкания на землю	x
Функция замыкания на землю (сеть с низкоомным заземлением нейтрали)	x
Индикация направления короткого замыкания / замыкания на землю	x
Индикация недостаточного и избыточного напряжения	x
<b>Применимо для следующих опций заземления нейтрали</b>	
Импеданс	x
Сплошной	x
Изолированный	x
Компенсированный	x
<b>Ток срабатывания</b>	
Ток короткого замыкания	50 ... 2000 A (шаги по 1 A)
Ток замыкания на землю	1 ... 1000 A (шаги по 1 A)
Местоположение импульса	—
<b>Время срабатывания</b>	
Ток короткого замыкания	40 мсек < $t < 60$ с
Ток замыкания на землю	40 мсек < $t < 60$ с
<b>Сброс</b>	
Ручной	x
Автоматический	x
С дистанционного устройства	x
<b>Дистанционная индикация</b>	
Проскальзывающий контакт	регулируемый
Фиксируемый контакт	регулируемый
<b>Интерфейс</b>	
RS485/MODBUS	x
<b>Электропитание</b>	
Литиевый аккумулятор	x
Внешнее вспомогательное напряжение	x
<b>Токовые входы</b>	
Фазный ток	3 (2) <sup>1)</sup>
Суммарный ток	0 (1) <sup>1)</sup>
<b>Входы напряжения</b>	
Через WEGA 1.2C / WEGA 2.2C	3 x
<b>Измерительные функции</b>	
Ток	x
Напряжение	x
Направление потока нагрузки	x
cos phi	x
Частота	x
Активная мощность	x
Кажущаяся мощность	x
Реактивная мощность	x
<b>Релейные выводы</b>	
Беспотенциальные	2 <sup>2)</sup>
<b>Двоичные входы</b>	
Номер	1



### Индикаторы короткого замыкания и замыкания на землю, производство Siemens

SICAM FCM представляет собой индикатор короткого замыкания и замыкания на землю с индикацией направления, работающий с использованием защитных алгоритмов и улучшенных маломощных датчиков тока и напряжения в соответствии с IEC 60044.

#### Основные характеристики:

- Пригодны к использованию в заземленных, изолированных и заземленных по резонансу системах
- Направленное обнаружение короткого замыкания и замыкания на землю
- Точное и быстрое обнаружение местоположения сбоя снижает расходы на персонал и транспортные издержки
- Выбираемая информация о сбоях с индикацией направления в качестве для применений с «самоисправлением»
- Время восстановления питания реализуется в минутах или секундах (в зависимости от первичной части распределительного устройства)
- Минимальные потери в электросети и убытки конечных пользователей
- Надежные измеренные значения для оперативного управления и планирования
- Целевые виды применения инвестированных сумм в ходе планирования сети и ее расширения
- Использование маломощных датчиков и высококачественных измерительных систем с точностью измерения 99 %.

SICAM FCM работает с датчиками, соответствующими требованиям стандарта IEC 60044-7/8. Это позволяет проводить точные измерения без калибровки или регулировки первичных амплитуд.

1) Измерительный датчик 3+0 (рассчитывается суммарный ток), измерительный датчик 2+1 (рассчитывается фаза L2)

2) Дополнительно

### Для ячеек с силовым выключателем (тип L, L1 ...)

Защита мощных распределительных трансформаторов, которые не могут / не должны быть защищены высоковольтными предохранителями:

- Отключение силового выключателя при перегрузке (с запаздыванием)
- Отключение силового выключателя при возникновении тока короткого замыкания.

### По запросу: применение для комбинации выключателя нагрузки и предохранителей (тип ячейки Т...)

Контроль за диапазоном перегрузки для распределительных трансформаторов вместе с

- Отключением выключателя нагрузки при перегрузке (ток меньше номинального тока выключателя нагрузки).
- Блокировка функции расцепления в диапазоне тока короткого замыкания (в этом случае функция отключения передается предохранителю).
- Отличительные особенности
- Подается вторичный ток от ТТНП (трансформатор тока нулевой последовательности) альтернативное вспомогательное напряжение AC/DC 24 ... 230 В
- Измерительный трансформатор
- Специальный трансформатор тока кабельного типа
- Не требуется зависящая от направления установка.
- Не требуется замыкания одного полюса трансформатора на землю.
- Не требуются клеммы короткого замыкания для технического обслуживания.
- Электромагнитный расцепитель малой энергии (0,02 Вс)
- Место установки
- В низковольтной нише щита питания
- В низковольтном отсеке (опция) фидера силового выключателя
- Характеристика параметра срабатывания
- Независимая характеристика времени максимального тока (UMZ)
- Независимая характеристика времени перегрузки по току (UMZ) для защиты от замыкания на землю (необходим дополнительный датчик)
- Зависимая характеристика времени максимального тока
  - максимально обратная
  - нормально обратная
- Система мгновенного незамедлительного отключения
- Функция автотестирования
- Проверка работы индикатора (красный светодиод)
- Проверка работы батареи (под нагрузкой), светодиод (зеленый)
- Проверка первичного тока разъединением и нагнетанием первичного тока в трансформаторы.
- Индикатор
- Светодиодная индикация для отключения (простое мигание:
  - импульс, двойное мигание: разъединение)
- Возврат в исходное значение после 2 часов, 4 часов или автоматически (при возврате тока) или вручную, нажав на кнопку Reset.



Монитор трансформатора IKI-30

### Примеры выбора защиты трансформатора

Рабочее напряжение (кВ)	Мощность трансформатора (кВА), производитель и тип устройства		
	Siemens 7SJ45/7SJ46	Woodward/SEG WIC 1-2P	Kries IKI-30
5	≥ 160	≥ 160	≥ 160
6	≥ 160	≥ 160	≥ 160
6.6	≥ 160	≥ 160	≥ 160
10	≥ 200	≥ 250	≥ 160
11	≥ 200	≥ 250	≥ 160
13.8	≥ 250	≥ 400	≥ 160
15	≥ 315	≥ 400	≥ 160
20	≥ 400	≥ 500	≥ 250

- Выходы
  - Сообщение об отключении: 1 выход реле с нулевым потенциалом (Нормальнозамкнутый контакт) для дистанционной индикации в качестве импульсного контакта.
  - Сообщение о возникновении импульса: происходит активация 1 выхода реле с нулевым потенциалом (нормальнозамкнутый контакт) – до тех пор, пока не будет достигнут критерий возбуждения, например, для блокировки расположенной впереди защиты.
  - 1 сторожевая схема (реле)
  - 1 внешний выход расцепляющего механизма, для управления имеющимся расцепляющим механизмом, например, при помощи конденсатора.
  - Выход расцепляющего механизма, выполненный в виде импульсного выхода для прямого управления расцепляющим механизмом малой энергии.
- Вход
  - Вход дистанционного расцепляющего механизма, управление посредством внешнего контакта с нулевым потенциалом.
  - Система мгновенного отключения.

# Конструктивные элементы

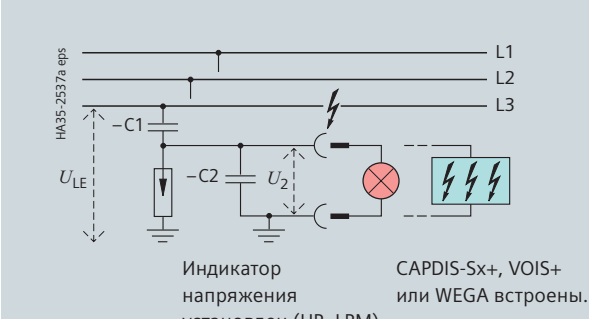
## Индикаторное и измерительное оборудование

### Системы проверки напряжения согласно IEC/EN 61243-5 или VDE 0682-415

- Для подтверждения отсутствия напряжения
- Системы проверки
- Системы HR и LRM со штепсельным индикаторным устройством.
- Система LRM с интегрированным индикаторным устройством, тип VOIS+, VOIS R+, WEGA ZERO
- Система LRM с интегрированным индикаторным устройством, с интегрированной системой повторного испытания интерфейса и проверкой работоспособности
  - тип CAPDIS-S1+, WEGA 1.2; WEGA 1.2 Vario;
  - с дополнительным встроенным сигнальным реле
  - тип CAPDIS-S2+, WEGA 2.2.

### Штепсельный индикатор напряжения

- Пофазное подтверждение отсутствия напряжения при установке в соответствующую пару гнезд
- Индикаторное устройство рассчитано на длительный режим работы.
- Безопасный при прикосновении
- Прошедший выборочные испытания
- Измерительная система и индикатор напряжения могут подвергаться испытаниям.
- Индикатор напряжения мигает при высоком напряжении.



Индикатор напряжения установлен (HR, LRM)


CAPDIS-Sx+, VOIS+ или WEGA встроены.

**Индикатор напряжения**  
Через емкостной делитель напряжения (блок-схема)

- C1 В вводе находится встроенный емкостной соединительный электрод.
- C2 Емкость соединительной секции (а также соединительных проводов системы обнаружения напряжения) относительно земли.

$U_{LE} = U_N / \sqrt{3}$  при номинальном режиме сети трехфазного тока

$U_2$  Напряжение на интерфейсе (при использовании штепсельной системы обнаружения напряжения) или в точке замера (при использовании встроенной системы обнаружения напряжения).



**Штепсельный индикатор напряжения**  
(В виде системы HR или LRM)  
для каждого провода на лицевой панели ячейки

### Технические характеристики систем обнаружения напряжения

Исполнение	Система HR, система LRM	VOIS		CAPDIS		WEGA	WEGA	
		VOIS +	VOIS R+	-S1+	-S2+	ZERO	1.2 / 1.2 Vario	2.2
Уровень защиты	IP54	IP67		IP54		IP54	IP54	
Температурный диапазон	–40 °C to +55 °C	–25 °C to +55 °C		–25 °C to +55 °C		–25 °C to +55 °C	–25 °C to +55 °C	
Встроенное сигнальное реле (требуется вспомогательный источник питания)	–	–	с	–	с	–	–	с

См. условные обозначения на стр. 59

#### VOIS+ и CAPDIS-Sx

- A0** Рабочее напряжение отсутствует. Активный индикатор нулевого напряжения
- A1** Рабочее напряжение присутствует.
- A2** Рабочее напряжение отсутствует. Для устройств CAPDIS-S2+, когда отсутствует вспомогательный источник питания.
- A3** Неисправность в фазе L1, например, замыкание на землю, рабочее напряжение для L2 и L3
- A4** Напряжение присутствует, появляется в диапазоне от 0,10 до 0,45 x Un

#### Функция проверочных кнопок

- A5** Отображается сообщение „Display-Test“ („Тестирование дисплея“)
- A6** CAPDIS-S2+: Сообщение ERROR (ОШИБКА), например, при обрыве провода или отсутствии вспомогательного напряжения.
- A7** Имеется перенапряжение (горит постоянно)
- A8** Индикация „ERROR“ (ОШИБКА), напр., при отсутствии вспомогательного напряжения

#### WEGA

- A0** Для WEGA 2.2: рабочее напряжение отсутствует, вспомогательный источник питания имеется, ЖК-дисплей подсвечен
- A1** Рабочее напряжение имеется  
Для WEGA 2.2: вспомогательный источник питания имеется, ЖК-дисплей подсвечен
- A2** Рабочее напряжение отсутствует  
Для WEGA 2.2: вспомогательный источник питания отсутствует, ЖК-дисплей подсвечен
- A3** Выпадение фазы L1, рабочее напряжение на L2 и L3  
Для WEGA 2.2: вспомогательный источник питания имеется, ЖК-дисплей подсвечен
- A4** Напряжение имеется, контроль тока соединителя ниже предельного значения  
Для WEGA 2.2: вспомогательный источник питания имеется, ЖК-дисплей подсвечен
- A5** Индикатор прошел вспомогательный источник питания имеется, ЖК-дисплей подсвечен
- A6** Для WEGA 2.2: ЖК-дисплей при отсутствии вспомогательного напряжения не подсвечен

### VOIS+, VOIS R+

- Встроенный индикатор (дисплей)
- С индикаторами „A1” – „A3” (см. условные обозначения на стр. 58)
- Не требует постоянного технического обслуживания, требуется повторное испытание
- Со встроенной 3-фазной точкой замера LRM для сравнения фаз
- Со встроенным сигнальным реле (только VOIS R+).

### CAPDIS-Sx+

- Общие характеристики
- Не требует постоянного технического обслуживания
- Встроенный индикатор (Дисплей)
- Встроенная система повторного испытания интерфейсов (с автоматической проверкой)
- Со встроенной проверкой работоспособности (без вспомогательного источника питания) путем нажатия клавиши „Тестирование”
- Со встроенной трехфазной точкой измерения LRM для сравнения фаз.

### CAPDIS-S1+

- С индикаторами „A1”-„A7” (см. условные обозначения на стр. 58)
- Без вспомогательного источника питания
- Без сигнального реле (без вспомогательных контактов)

### CAPDIS-S2+

- С индикаторами „A0” – „A8” (см. условные обозначения на стр. 58)
- Встроенное сигнальное реле (требуется вспомогательный источник питания).

### WEGA 1.2/WEGA 1.2 Vario/WEGA 2.2

#### Общие характеристики

- встроенный индикатор (дисплей);
- не требуют обслуживания;
- интегрированная повторяющаяся проверка интерфейса (с автоматической проверкой);
- с интегрированной проверкой работоспособности (без вспомогательного источника питания) нажатием клавиши „Display-Test”;
- со встроенной 3-фазной точкой измерения LRM для сравнения фаз;
- настраивается на различные рабочие напряжения (регулируемая емкость C2, только WEGA 1.2 Vario).

### WEGA 1.2

- С индикаторами „A1”-„A5” (см. условные обозначения на стр. 58)
- Без вспомогательного источника питания
- Без сигнального реле.

### WEGA 2.2

- С индикаторами „A0” – „A6” (см. условные обозначения на стр. 58)
- Встроенное сигнальное реле (требуется вспомогательный источник питания).

### Система проверки напряжения

согласно стандартам IEC/EN 62271-206 или VDE 0671-206

### WEGA ZERO

- С индикаторами „A1” – „A4” (см. условные обозначения на стр. 58)
- Не требует постоянного технического обслуживания
- Со встроенной трехфазной точкой измерения LRM для сравнения фаз.



Встроенный индикатор напряжения VOIS+, VOIS R+



Интегрированная система обнаружения напряжения CAPDIS-S2+, (-S1+)

### Отображаемые символы

	VOIS+, VOIS R+			CAPDIS-S1+			CAPDIS-S2+		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
A0							000		
A1	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡
A2									
A3	⚡	⚡		⚡	⚡		⚡	⚡	
A4				⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡
A5				000	000	000	000	000	000
A6				000	000	000	000	000	000
A7				000	000	000	000	000	000
A8							000	000	000

См. легенду на стр. 56



Интегрированная система обнаружения напряжения WEGA 2.2 (1.2)



Встроенный индикатор напряжения WEGA ZERO

### Отображаемые символы

	WEGA ZERO			WEGA 1.2			WEGA 2.2		
	L1	L2	L3	L1	L2	L3	L1	L2	L3
A0							← ← ←		
A1	☀	☀	☀	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡
A2	○	○	○						
A3	○	☀	☀	⚡	⚡		←	⚡	⚡
A4	☀	☀	☀	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡
A5				⚡	⚡	⚡	⚡	⚡	⚡
A6							⚡	⚡	⚡

См. легенду на стр. 58

ЖК-дисплей серого цвета: ЖК-дисплей белого цвета без подсветки: подсветка (при наличии вспомогательного источника питания)



### Обнаружение совпадения фаз

- Обнаружение совпадения фаз при помощи испытательного устройства сравнения фаз возможно (заказывается отдельно)
- Безопасный при прикосновении измерительный прибор для сравнения фаз при его подсоединении к емкостным гнездам КРУЭ.

Испытательные устройства сравнения фаз в соответствии со стандартами IEC 61243-5 или VDE 0682-415



Испытательное устройство сравнения фаз производства компании Pfisterer, Тип EPV в качестве комбинированного проверочного устройства (системы HR и LRM) для

- Испытания повышенным напряжением
- Сравнения фаз
- Проверки интерфейса.
- Со встроенной самопроверкой
- Индикация сообщений через светодиод



Устройство сравнения фаз производства Horstmann, тип ORION 3.1 в качестве комбинированного

- контрольного прибора (HR и LRM) для
- сравнения фаз
  - проверки интерфейсов устройства
  - проверки наличия напряжения
  - Со встроенной самопроверкой
  - Индикация через светодиод и акустическую сигнализацию
  - Указатель направления вращения поля



Испытательное устройство сравнения фаз, производства Kries, тип фазы CAP в качестве комбинированного проверочного устройства (HR и LRM) для:

- Испытания повышенным напряжением
- Повторного испытания
- Сравнения фаз
- Направления вращающегося поля
- Самопроверки

Данному устройству не требуется батарея.



Испытательное устройство сравнения фаз производства Nachmann, тип VisualPhase LCD в качестве комбинированного проверочного устройства (HR и LRM) для:

- Испытания повышенным напряжением с индикатором измеряемых величин
- Проверки интерфейса
- Распознавания пониженного напряжения
- Документируемого повторного испытания.
- Сравнения фаз между светодиодным сигналом и индикатором измеряемых величин
- Фазового угла от  $-180^\circ$  до  $+180^\circ$
- Оценки порядка чередования фаз
- Качества частоты
- Полноценной самопроверки.



### Простые системы защиты

В качестве простых систем защиты для распределительных трансформаторов и ячеек силовых выключателей поставляются стандартные системы защиты, которые включают в себя:

- Устройство защиты, питающееся током от трансформатора.
- Siemens: тип 7SJ45
- Woodward / SEG: тип WIC 1-2P, WIC 1-3P, WIP-1
- Устройство защиты со вспомогательным источником энергопитания
- Siemens: тип 7SJ46
- Расцепляющий механизм на силовом выключателе в качестве
- Шунтового расцепителя (f)
- или
- Расцепителя, срабатывающего от трансформатора тока (энергосберегающий 0,1 Вт)
- Трансформатор в качестве
- Кабельный съемный трансформатор тока (стандарт)
- Трехфазного трансформатора тока как опция для устройства SIMOSEC- тип ячеек L...

### Место установки

- В установленном на высоте 350 мм низковольтном отсеке ячейки силового выключателя или в низковольтной нише.

### Многофункциональное реле защиты (на выбор): Многофункциональное реле защиты SIPROTEC

#### Общие характеристики

- Удобная в использовании операционная программа DIGSI 4 для задания параметров и анализа.
- Свободно настраиваемые светодиоды для отображения любой информации.
- Возможность подключения к шине данных и приборам связи.
- Функции: защита, управление, сигнализация, коммуникация и измерение.
- Регистратор эксплуатационных сообщений и сообщений об ошибках.

### 7SJ600/7SJ602

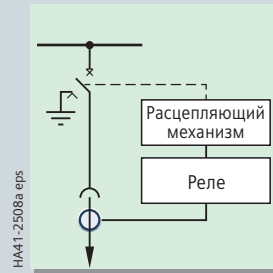
- ЖК текстовый дисплей (2-строчный) и клавиатура для локального обслуживания, задания параметров и индикации
- Управление силовым выключателем.

### 7SJ80

- ЖК текстовый дисплей (6-строчный) и клавиатура для локального обслуживания, задания параметров и индикации
- Управление силовым выключателем и разъединителем.

### 7SJ61/7SJ62

- Для автономного использования или работы в режиме мастер-слейв
- Жидкокристаллический текстовый дисплей (4-строчный) для отображения информации
- Четыре функциональные клавиши, программируемые пользователем, для часто выполняемых функций
- Клавиши навигации в меню и для ввода значений.
- Другие типы и продукты – по запросу.
- Место установки
- В низковольтном отсеке высотой 350 или 550 мм (опция) ячейки силового выключателя.



Переключение



SIPROTEC Compact  
7SJ600, 7SJ602



SIPROTEC Compact  
7SJ80



SIPROTEC 4  
7SJ61, 7SJ62



Максимальная токовая  
защита с выдержкой  
времени 7SJ45

# Конструктивные элементы

## Низковольтный отсек

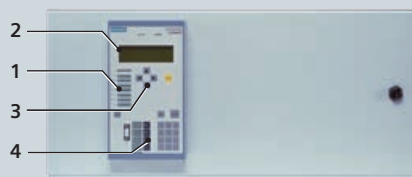
### Характеристики низковольтного отсека (опция)

- Монтажные высоты
  - 350 мм
  - 550 мм
- Разделен безопасной при прикосновении перегородкой от частей ячейки, находящихся под высоким напряжением.
- Надстройка на ячейке: возможна в зависимости от её типа.
- Демонтаж по заказу клиента
- Для приемки устройств защиты, управления, измерительных и считывающих устройств.
- Монтажная высота зависит от установленного первичного и вторичного оборудования.
- Дверь с навешиванием слева (стандарт для высоты 350 и 550 мм)
- Опция: дверь с концевым наконечником справа.

### Кабели низкого напряжения

- Контрольные кабели ячейки, идущие к низковольтному отсеку, через многополюсные, закодированные модульные штекеры.
- Опция: подключаемые через штекеры кольцевые шлейфовые провода от ячейки к ячейке в низковольтной нише или, по выбору, в отдельном кабельном канале ячейки.

### Низковольтный отсек (опция)



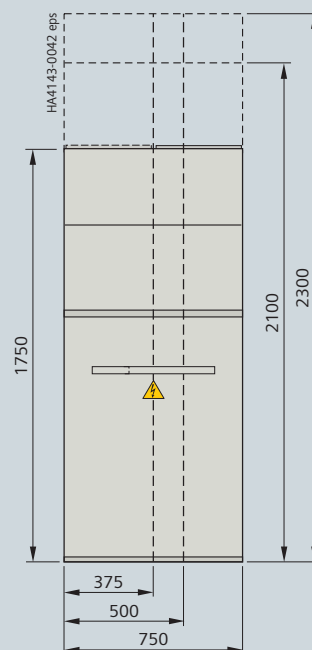
SIPROTEC 4  
7SJ61:

- 1 Светодиодная индикация
- 2 ЖК-дисплей
- 3 Кнопки навигации
- 4 Функциональные клавиши

На ячейке, типа L, L1, ...

для дополнительного низковольтного оборудования.

### Низковольтный отсек (пример 750 x 350 мм)



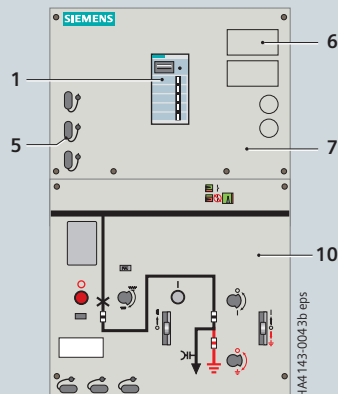
Высота распределительного устройства 1750 мм

### Низковольтная ниша

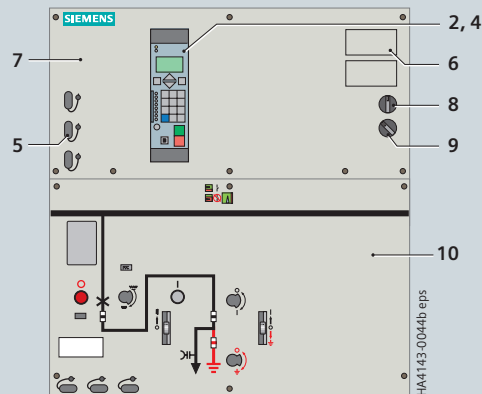
(стандарт)

- В ячейке
- Крышка для низковольтной ниши:
  - Стандартный: крышка, закреплена винтами
  - С дверью (опция)
- Для приемки клемм и стандартных устройств защиты, например, в ячейках с силовым выключателем в сочетании с крышкой рамы у ячеек
- Устройства защиты (с максимальной монтажной рамой шириной 75 мм) например,
  - тип 7SJ45, 7SJ46: для типа L и L1
  - Производства Woodward / SEG,
  - тип WIC1: для типа L и L1
- По запросу:
  - 7SJ60, 7SJ80
  - Производства Woodward / SEG, WIP-1
- Для кольцевых линий и (или) контрольный проводов; Ниша сбоку открыта для соседней ячейки.
- Отделена безопасной при прикосновении перегородкой от частей ячейки, находящихся под высоким напряжением.
- Уровень защиты IP3X (стандарт).

### Низковольтная ниша (примеры)



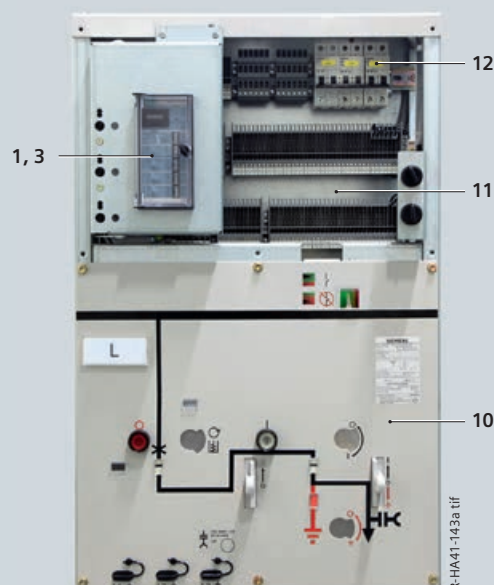
В ячейке с силовым выключателем, тип L (500 мм) (с CB-f NAR\*)



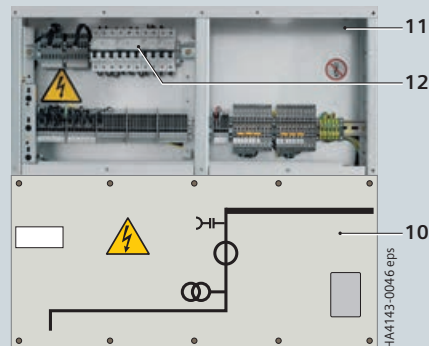
В ячейке с силовым выключателем, тип L1 (750 мм)

### Устройство защиты как опция:

- 1 Устройство защиты, тип 7SJ45
- 2 По запросу: тип защитного реле 7SJ80 в низковольтной нише
- 3 Устройство защиты, производства Woodward (SEG), тип WIC
- 4 По запросу: Многофункциональное реле защиты SIPROTEC 4 тип 7SJ61 на поворотной раме.
- 5 Опция: штепсельные розетки для системы индикации напряжения на сборных шинах
- 6 Индикатор короткого замыкания/ индикатор замыкания на землю
- 7 Крышка рамы низковольтной ниши (отвинчиваемая)
- 8 Опция: Местный/дистанционный выключатель для трехпозиционного выключателя-разъединителя
- 9 Опция: Трехпозиционный выключатель ВКЛ./ОТКЛ. для привода электромотора трехпозиционного выключателя нагрузки.
- 10 Лицевая панель ячейки
- 11 Низковольтная ниша открыта
- 12 Опция: Установленное оборудование



В ячейке с силовым выключателем, тип L (500 мм)



В измерительной ячейке, тип M (750 мм) (низковольтная ниша открыта)

\*) AR = Automatic reclosing (с автоматическим повторным включением)  
NAR = Non automatic reclosing (без автоматического повторного включения)

# Размеры

## Установка распределительного устройства

### Планирование помещения

#### Установка распределительного устройства

Установка у стен, свободная установка.

- однорядная,
- двухрядная (при установке друг напротив друга).

#### Размеры помещения

См. прилагаемые чертежи с размерами.

#### Размеры дверей

Размеры двери зависят от

- количества ячеек в одной транспортной единице,
- исполнения с или без низковольтного отсека.

#### Крепление распределительного устройства

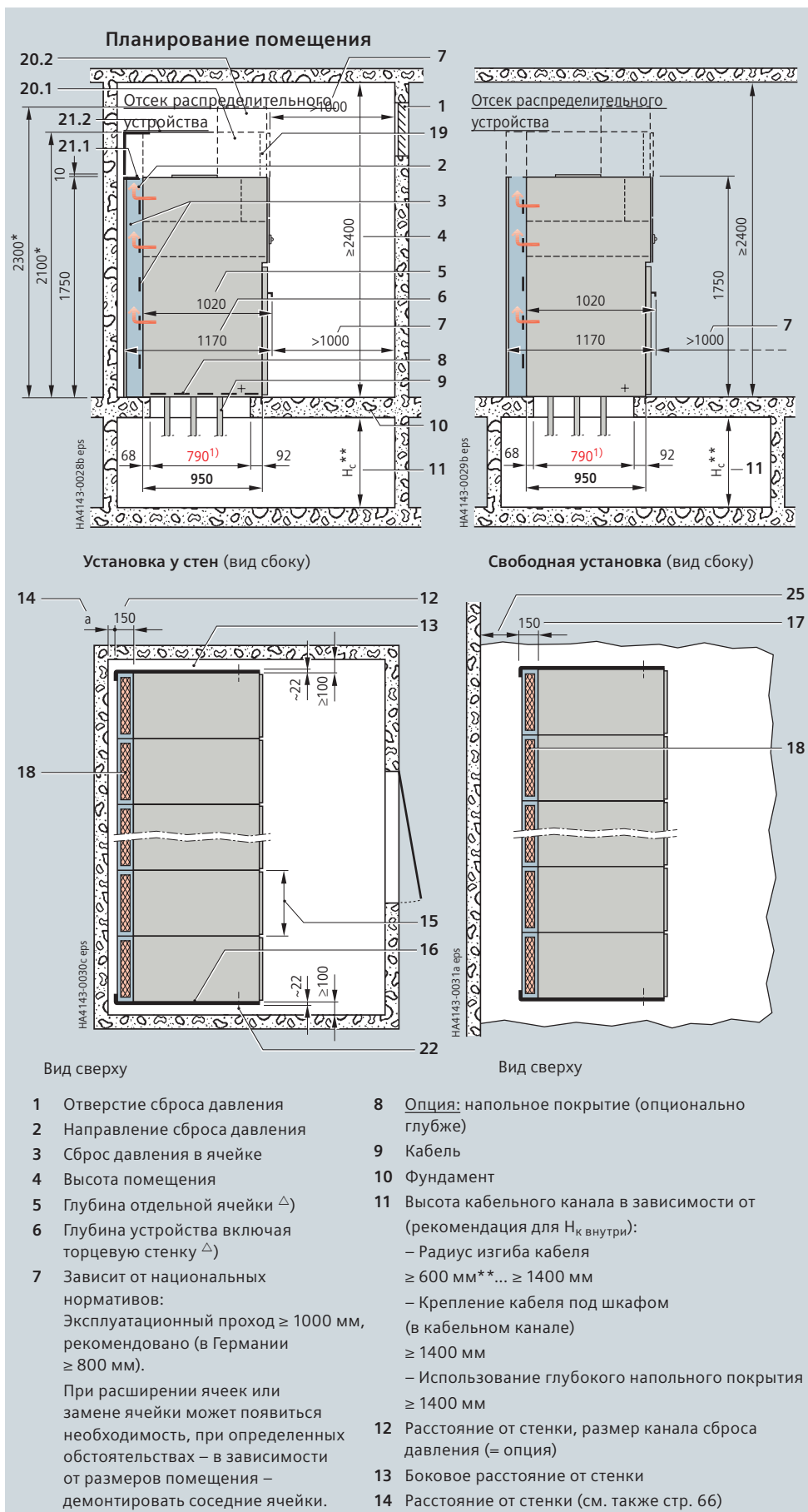
- Отверстия в полу и точки крепления устройств – см. стр. 78–80.
- Фундаменты:
  - конструкция из стальных балок,
  - железобетонное основание.

#### Размеры ячеек

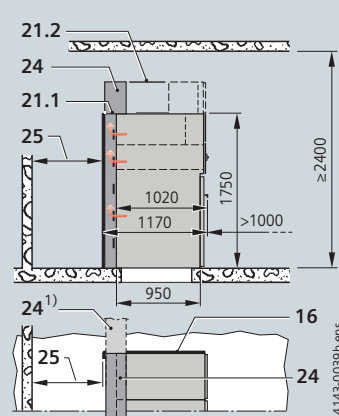
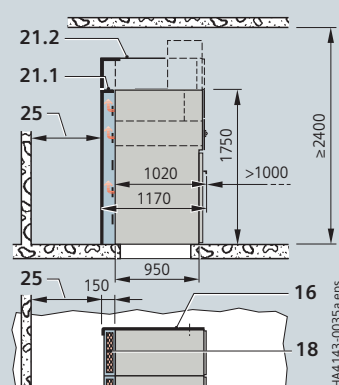
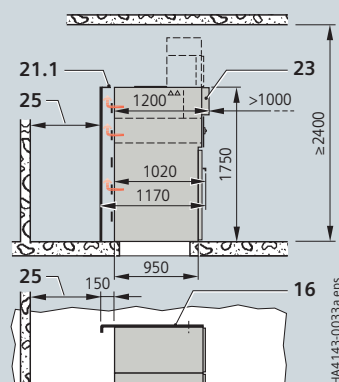
см. стр. 67–77.

### Вес

Вес ячейки зависит от степени ее комплектации (например, приводом электромотора, трансформатором напряжения). Спецификацию см. на стр. 81.



## Свободная установка



- 21.2 Торцевая стенка: 2100 мм в высоту (опция)
- 22 Вывод заземления
- 23 Опция: низковольтная ниша с дверью
- 24 По запросу: Опция: канал сброса давления с отведением давления наружу, длина  $\leq 2,50$  мм, установка (для станционного строения) на месте
- 25 Расстояние до задней стенки:  
 $\geq 800$  мм (для свободно стоящего расположения)

Тип установки	ИАС	Обратный канал сброса давления	Высота установки в мм	Рекомендуемая высота для электропитания
Установка у стен	—	— Δ)	1750	≥ 2400
Свободная установка	—	— Δ)	1750	≥ 2400

Установка у стен	IAC A FL 16 кА, 1 с	●	2100	≥ 2400
	IAC A FL 21 кА, 1 с	●	2100	≥ 2400
Свободная установка	IAC A FLR 16 кА, 1 с	●	2100	≥ 2400
	IAC A FLR 21 кА, 1 с	●	2100	≥ 2400

По запросу

Установка у стен	IAC A FLR 16 кА, 1 с	●	2100	≥ 2400
Свободная установка	IAC A FLR 21 кА, 1 с	●	2100	≥ 2400

Покры́тие пола: доступно в виде опции

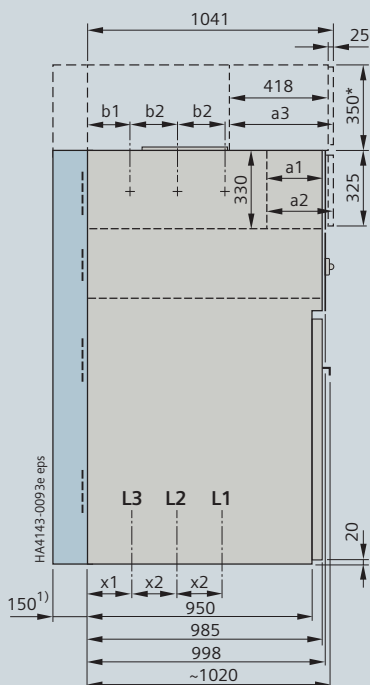
- стандартный

\* ) доступный в виде опции

Стандартные размеры и исполнение IAC, см. стр. 66

# Размеры

## Установка распределительного устройства



Отсек	Размеры для "доступной глубина монтажа для низковольтного оборудования"	в мм около
Низковольтная ниша в лицевой панели управления	a <sub>1</sub>	201
Низковольтная ниша с дверью (опция)	a <sub>2</sub>	246
Низковольтный отсек (опция)	a <sub>3</sub>	443

\*) Опция:

Низковольтный отсек или лицевая панель управления доступны с двумя

монтажными высотами: 350 мм или 550 мм

1) Опция: канал сброса давления

Номинальное напряжение U <sub>r</sub>	Размеры в мм	
Положение кабеля <sup>Δ)</sup>	x1	x2
до 17,5 кВ	187	210
24 кВ	187	210
Положение сборной шины	b1	b2
24 кВ	187	210

Δ) Положение кабеля в ячейке зависит от дополнительных опциональных расширений ячейки (например, трансформатора тока или напряжения)  
Поэтому размеры x1 и x2 могут отличаться

## Стандартные габариты распределительного устройства

Исполнение распределительного устройства IAC	Канал сброса давления (добавить к глубине ячейки)	Направление сброса давления	Глубина ячейки <sup>Δ)</sup>	Глубина распределительного устройства <sup>Δ)*</sup>	Высота КРУ	Установка распределительного устройства	Расстояние "а" от КРУ до задней стенки помещения КРУ
	Глубина: 150 мм		в мм	в мм	в мм		в мм
• без IAC (=стандарт)	без	назад/наверх	1020 *)	1170 *)	1750 **)	Установка у стены	—
	с каналом	назад	1020 *)	1170 *)	1750 **)	Свободная установка	—
	с каналом	наверх	1020 *)	1170 *)	1750 **)	Установка у стены	около ≥ 35 мм
• с IAC A FLR	с каналом (стандартным)	наверх	1020*)	1170 *)	≤ 16 кА: ≥ 2100 ≤ 21 кА: ≥ 2100 (включая лицевую панель или низковольтный отсек)	Установка у стены	около ≥ 35 мм
						Свободная установка	около ≥ 800 мм

Δ) Опция: низковольтная ниша с дверью: дополнительно 45 мм: глубина ячейки около 1041 мм

\*) Глубина ячейки: дополнительно глубже на 60 мм

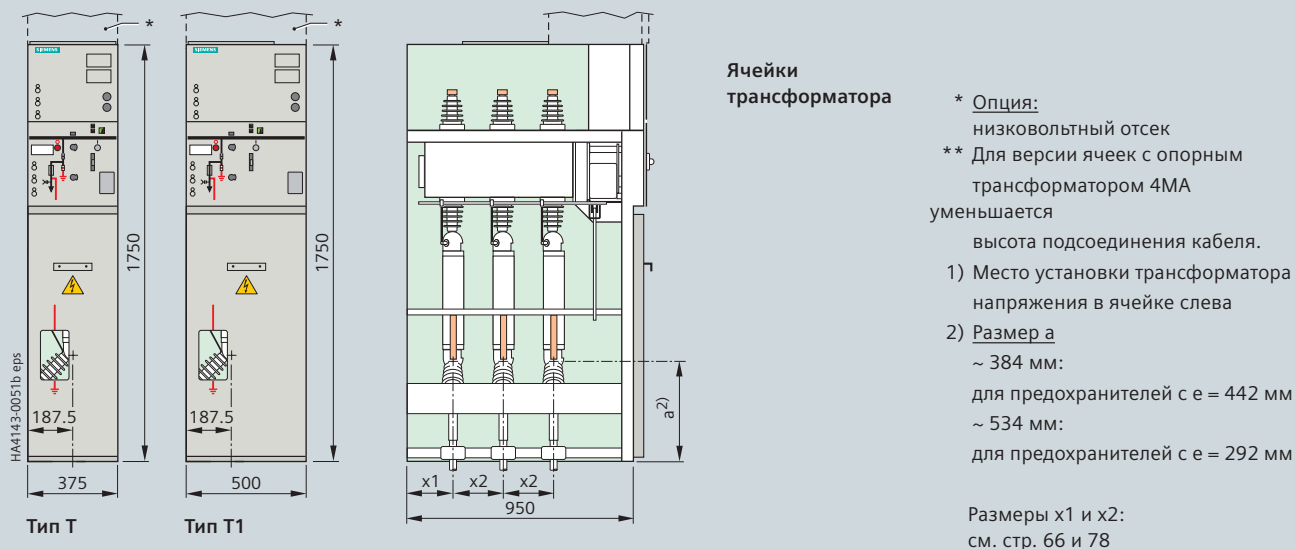
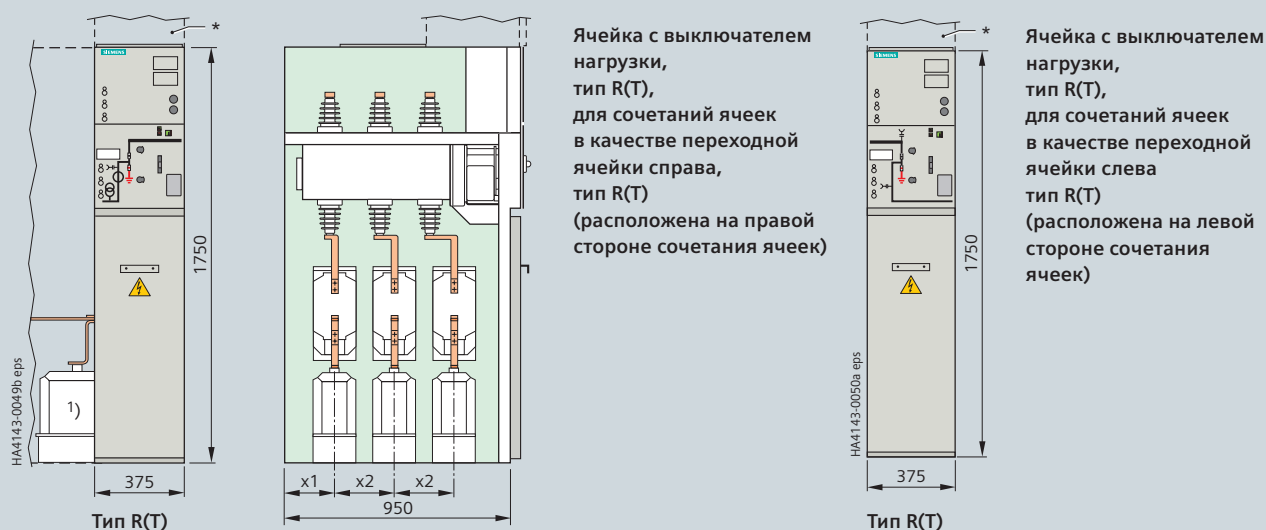
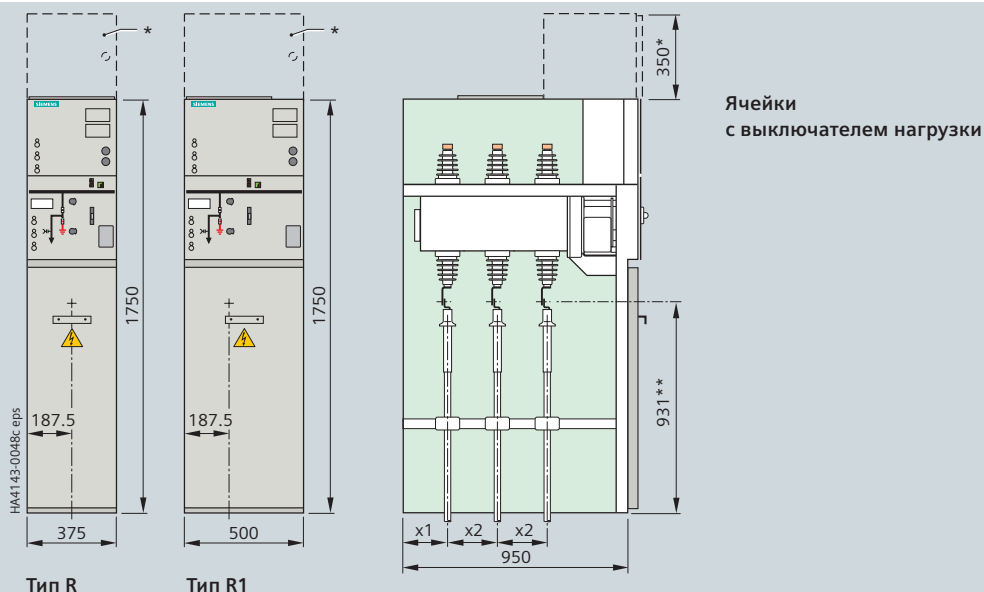
Глубина ячейки: 1080 мм, глубина распределительного устройства: 1230 мм

• Типы ячеек силового выключателя L, L1, L(T), L1(T): с силовым выключателем типа "CB-f AR (3AH569)"

• Типы ячеек силового выключателя LS11, LS31, LS32: с силовым выключателем типа 3AH6/ "CB-r"

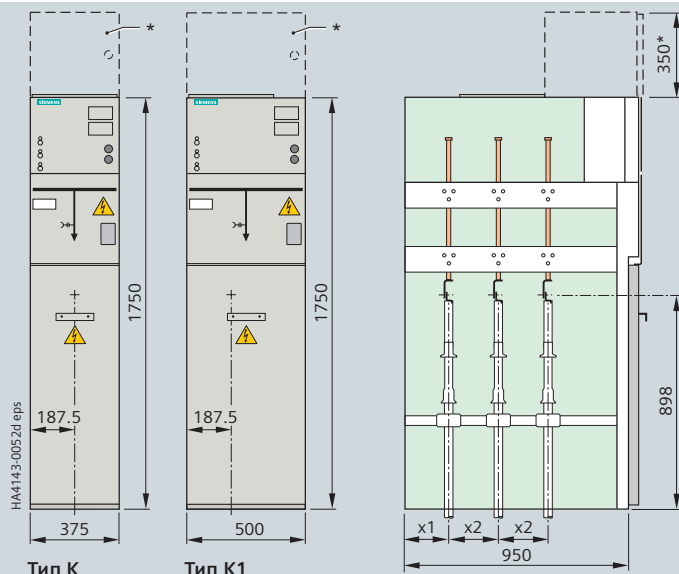
\*\*) Кроме того, низковольтный отсек можно выбирать опционально. Высота распределительного устройства изменяется соответственно.



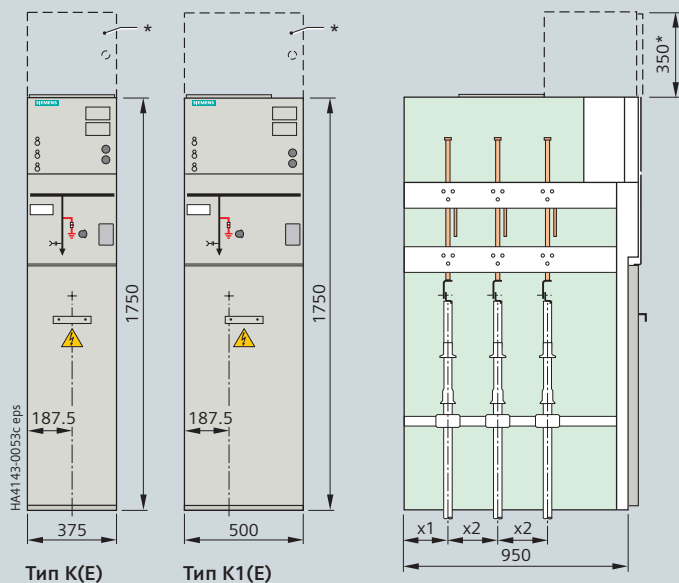


# Размеры

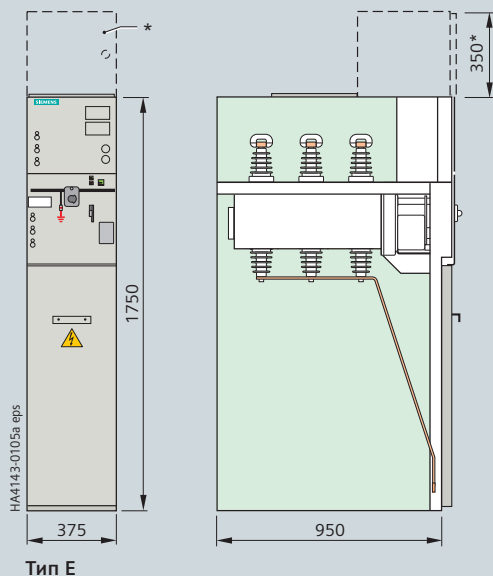
## Ячейки кабельной линии



Ячейки  
кабельной  
линии



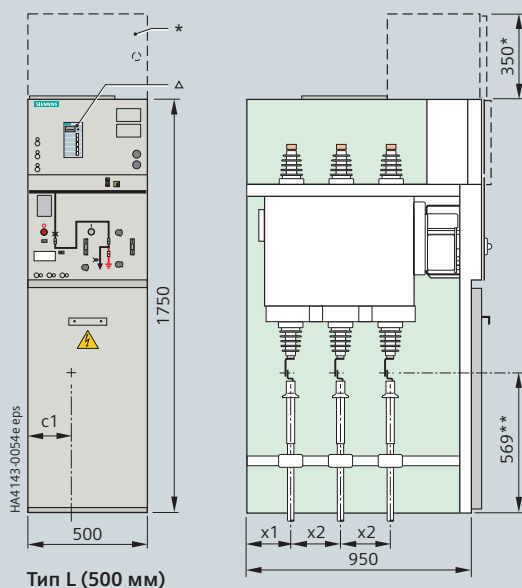
По запросу:  
кабельные ячейки  
(с дополнительным  
стойким к включению на КЗ  
заземлителем)



Заземляющие  
ячейки

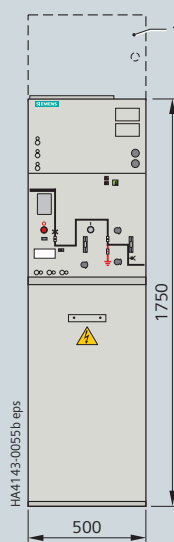
\* Опция:  
низковольтный отсек

Размеры x1 и x2:  
см. стр. 66 и 78

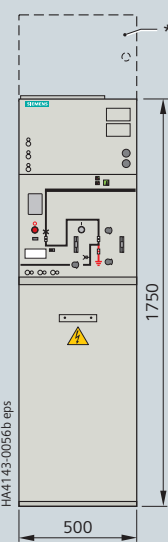


Тип L (500 мм)

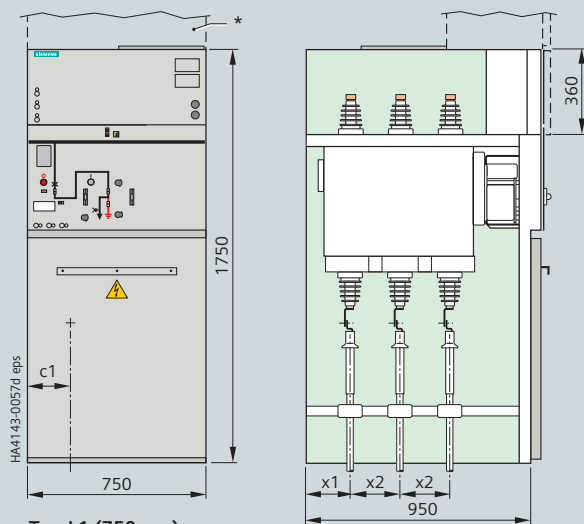
Ячейка с силовым  
выключателем  
630 А



Тип L(T)  
в качестве  
переходной ячейки,  
расположенной слева

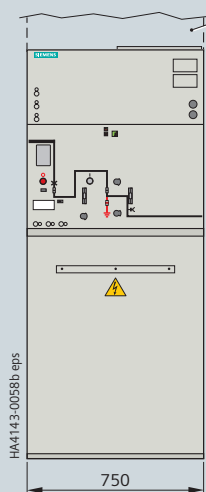


Тип L(T)  
в качестве  
переходной ячейки,  
расположенной справа

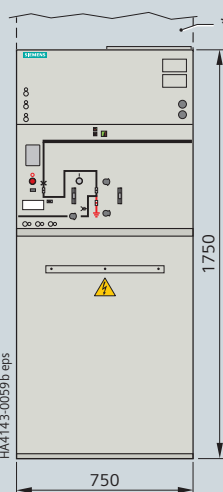


Тип L1 (750 мм)

Ячейка с силовым  
выключателем  
630 А, 1250 А



Тип L1(T)  
в качестве  
переходной ячейки,  
расположенной слева



Тип L1(T)  
в качестве  
переходной ячейки,  
расположенной справа

Расположение типов L1, L2 и L3: см. стр. 65

Размеры x1 и x2: см. стр. 66 и 78

\* Опция:

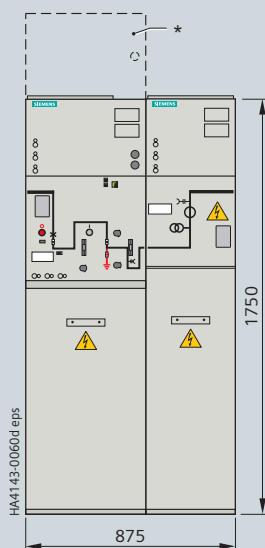
низковольтный отсек

\*\* Для версии ячейки с опорным трансформатором 4МА уменьшается высота подсоединения кабеля

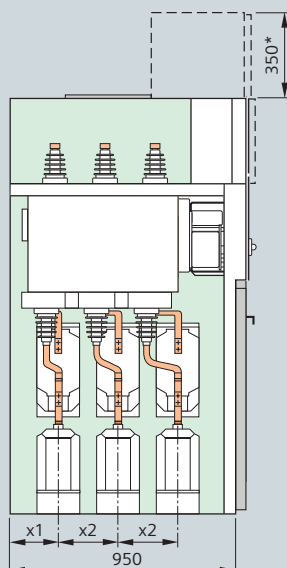
Δ Опция: устройство защиты

# Размеры

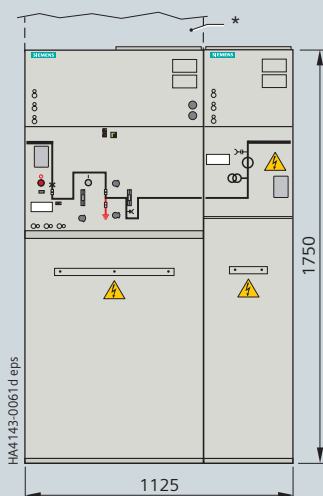
Сочетание ячеек: ячейки секционного выключателя (ячейка с силовым выключателем и ячейка кабельного соединения)



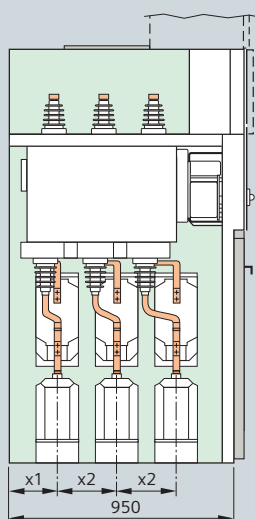
Тип L(T) + H (= 875 мм)



Сочетание ячеек секционного выключателя  
типа L(T) + H  
(с силовым выключателем, тип CB-f)



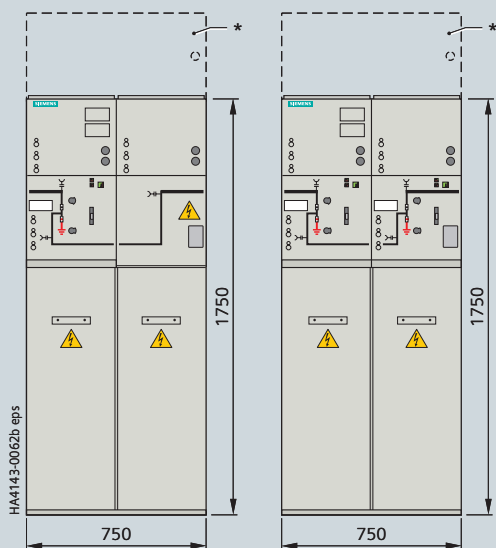
Тип L1(T) + H (= 1125 мм)



Сочетание ячеек секционного выключателя  
типа L1(T) + H  
(с силовым выключателем типа CB-f)

$U_r$	Типы ячеек	Трансформаторы (модель с изоляцией из литьевой смолы)	Размеры в мм	
			x1	x2
До 17,5 кВ	L(T), L1(T), H	с	187	210
24 кВ	L(T), L1(T), H	без	187	210
	L(T), L1(T), H	с	235	250

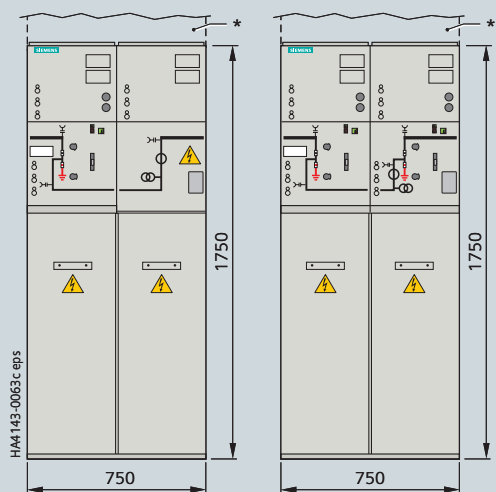
\* Опция:  
низковольтный отсек



Тип R(T) + H

Тип 2x R(T)

Сочетания секционных ячеек без трансформаторов напряжения: переходная ячейка с выключателем нагрузки, тип R(T) и переходная ячейка тип Н и двух переходных ячеек с выключателями нагрузки, тип R(T)



Тип R(T) + H

Тип 2x R(T)

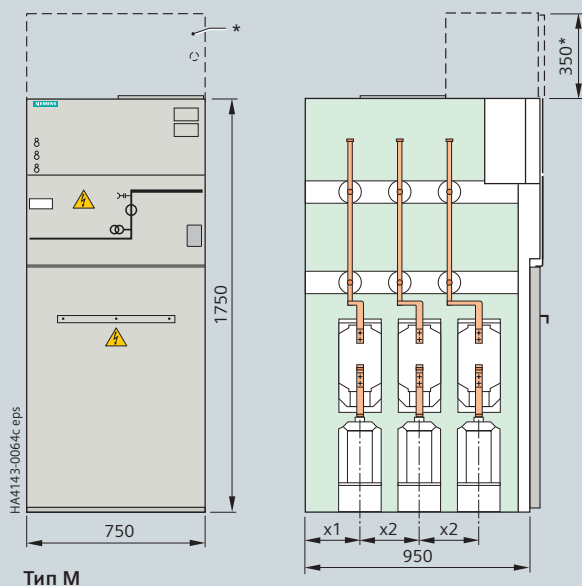
Сочетания секционных ячеек с трансформаторами напряжения: переходная ячейка с выключателем нагрузки, тип R(T), и переходная ячейка тип Н и двух переходных ячеек с выключателями нагрузки, тип R(T)

$U_r$	Размеры в мм	
	x1	x2
До 17,5 кВ	187	210
24 кВ	215	250

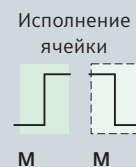
\* Опция:  
низковольтный отсек

# Размеры

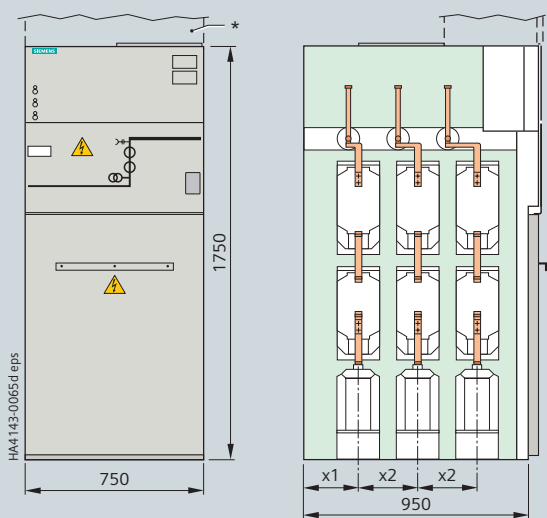
## Измерительные ячейки



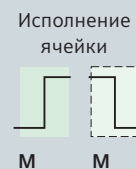
Тип М



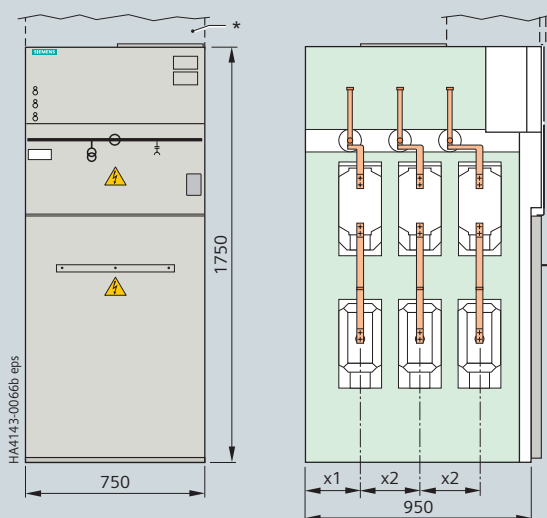
Измерительная ячейка, тип М  
(стандарт)



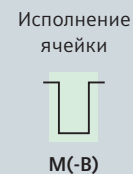
Тип М



Измерительная ячейка, тип М,  
для второго комплекта трансформаторов



Тип М(-В)

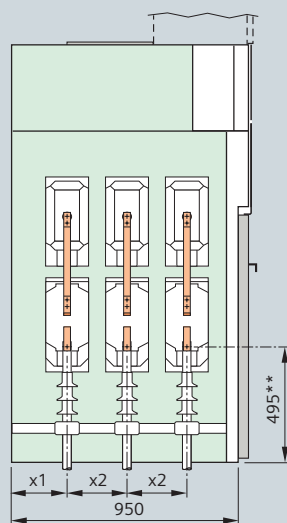
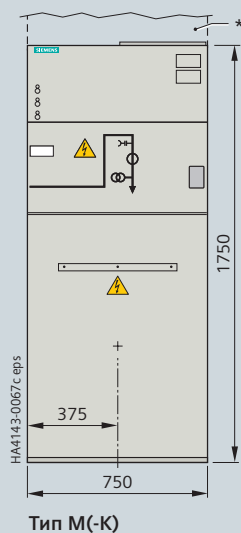


Измерительная ячейка, тип М(-В)  
(для присоединения сборных шин)

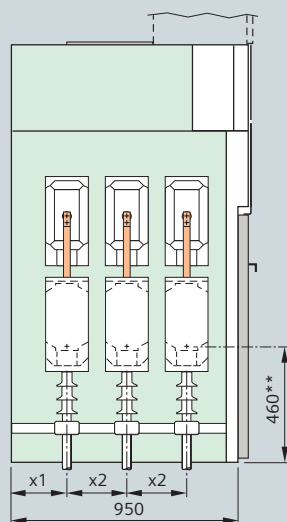
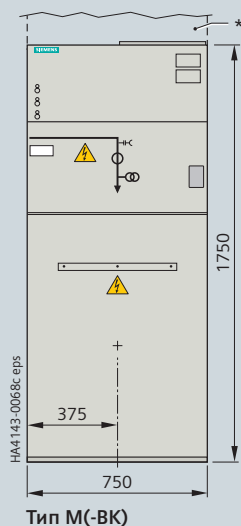
$U_r$	Размеры в мм	
	x1	x2
До 17,5 кВ	187	210
24 кВ	215	250

\* Опция:  
низковольтный отсек





Измерительная ячейка, тип М(-К)  
(для присоединения сборных шин)



Измерительная ячейка, тип М(-БК)  
(для присоединения сборных шин)

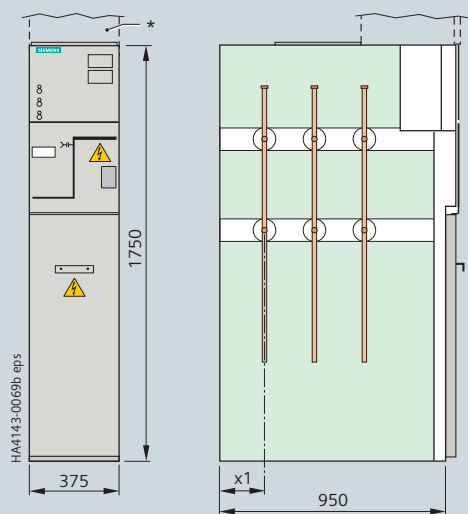


Размеры x1 и x2 для подсоединения кабеля: см. стр. 78 и 80

- \* Опция:  
низковольтный отсек
- \*\* Высота кабельного соединения  
зависит от номинального  
напряжения, конструкции  
трансформатора и количества  
кабельных соединений

# Размеры

## Ячейки кабельного соединения, ячейки измерения напряжения на сборных шинах



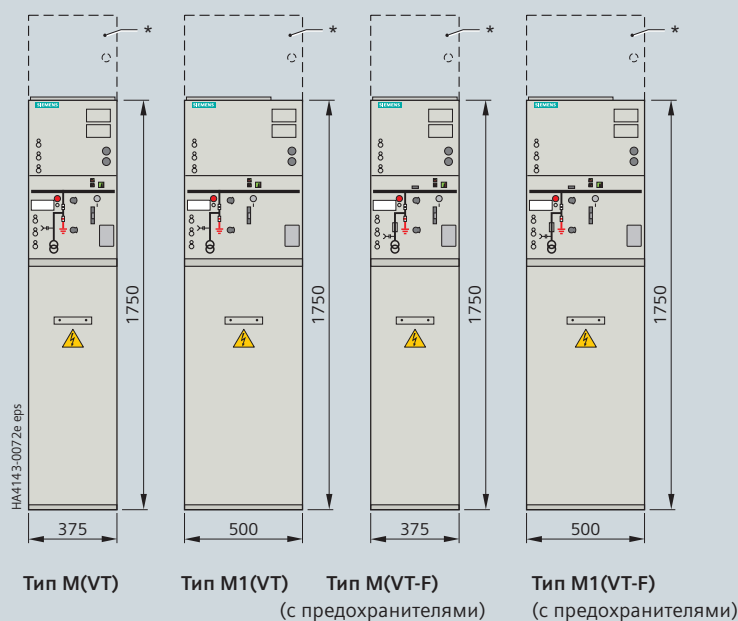
Тип Н,  
для передачи направо  
(без трансформатора)



Тип Н,  
для передачи налево  
(без трансформатора)

Ячейки кабельного  
соединения, тип Н

$U_r$	Размеры в мм	
	x1	x2
До 17,5 кВ	187	210
24 кВ	187	210



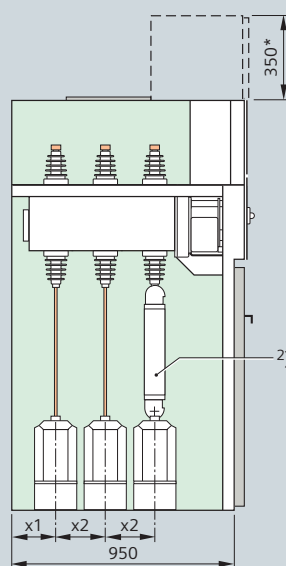
Тип M(VT)

Тип M1(VT)

Тип M(VT-F)

Тип M1(VT-F)

(с предохранителями)



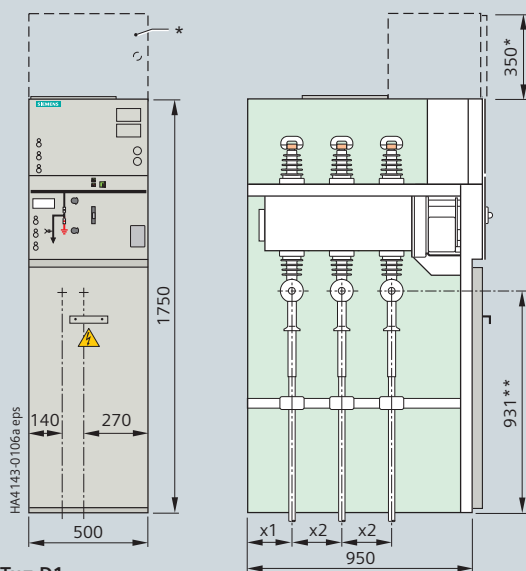
Ячейки измерения  
напряжения на сборных  
шинах

$U_r$	Размеры в мм	
	x1	x2
До 17,5 кВ	187	210
24 кВ	215	250

\* Опция:  
низковольтный отсек

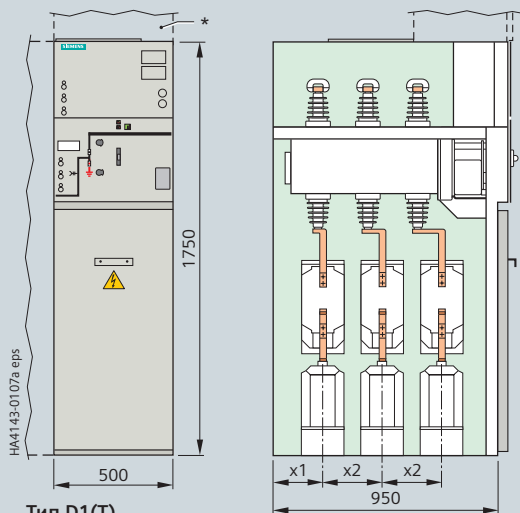
1) Место установки  
трансформатора  
напряжения в ячейке  
слева

2) Опция: предохранители



Тип D1

Ячейка разъединителя



Тип D1(T)

Ячейка разъединителя, тип D(T)  
для сочетания ячеек  
[напр., ячейка измерения типа M или L1 (T)]  
Опция: по запросу  
С трансформаторами тока или напряжения

\* Опция:  
низковольтный отсек

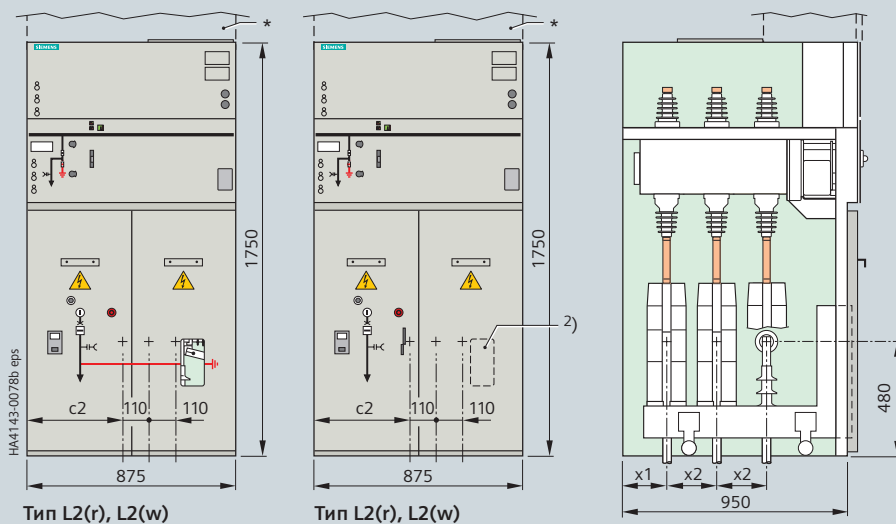
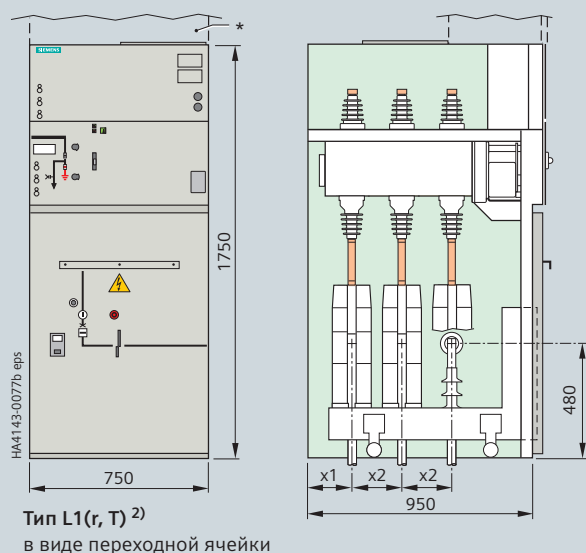
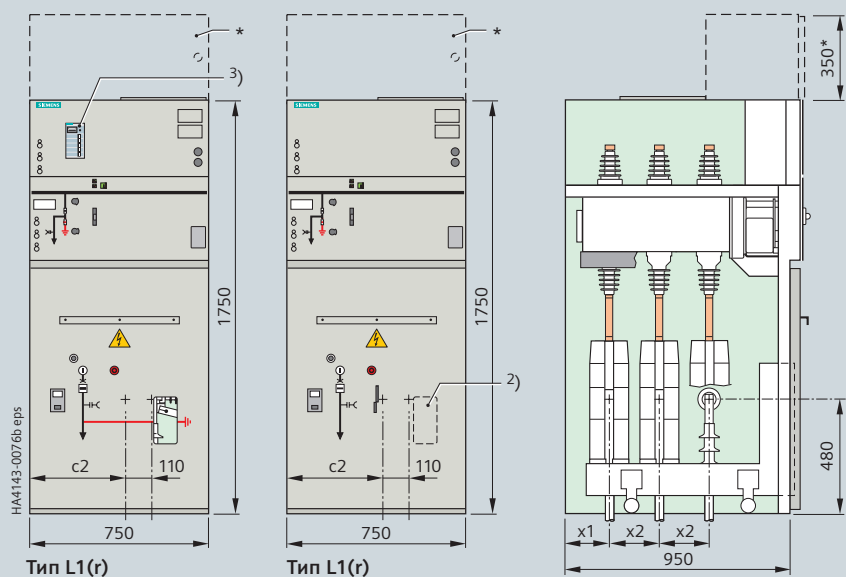
\*\* Для версии ячеек с опорным  
трансформатором 4МА уменьшается высота  
подсоединения кабеля.

1) Место установки трансформатора  
напряжения в ячейке слева

Размеры x1 и x2 для подсоединения кабеля:  
см. стр. 78 и 80

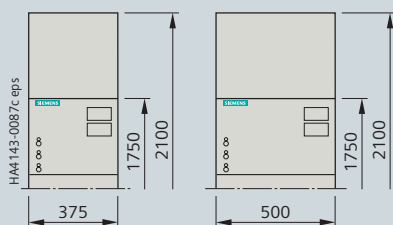
# Размеры

По запросу: ячейки с силовым выключателем (для демонтируемых силовых выключателей, тип СВ-г)

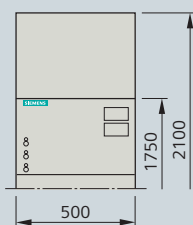


- \* Опция: низковольтный отсек
- 2) Провод заземления фидера расположен над вакуумным силовым выключателем
- Опция: смотровое окно
- 3) Опция: устройство защиты

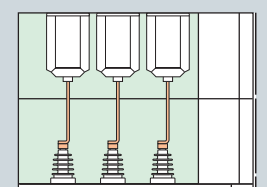
Размеры x1, x2 и c2  
для подсоединения кабеля:  
см. стр. 78 и 80



Тип: -VB  
Ширина: 375 мм

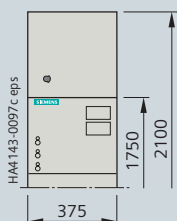


Тип: -VB  
Ширина: 500 мм

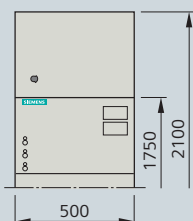


с трансформатором  
напряжения

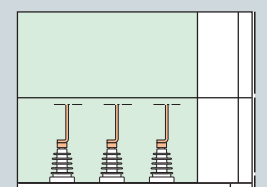
Надстройка ячейки в виде\*)  
отсека трансформатора напряжения типа -VB  
(для размещения на ячейке)



Тип: -EB  
Ширина: 375 мм

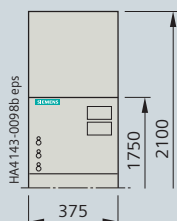


Тип: -EB  
Ширина: 500 мм

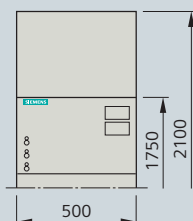


с заземлителем

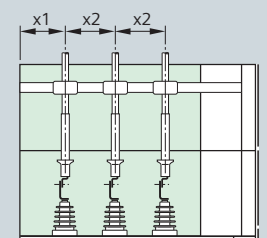
Надстройка ячейки в виде\*)  
отсека заземлителя типа -EB  
(для размещения на ячейке)



Тип: -KB  
Ширина: 375 мм

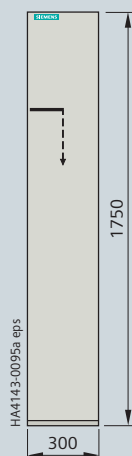


Тип: -KB  
Ширина: 500 мм

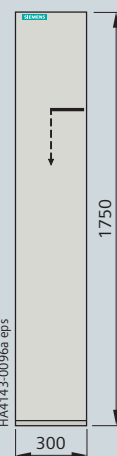


с заземлителем  
для подсоединения кабеля  
(на месте)

Надстройка ячейки в виде\*)  
отсека кабельных соединений типа -CB  
(для размещения на ячейке)  
(для кабельного подсоединения на месте)



Тип CC



Тип CC

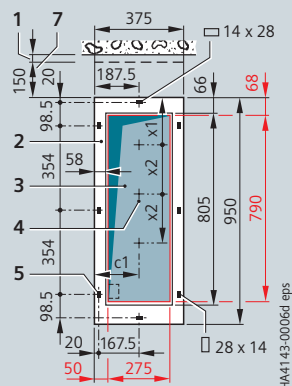
По запросу:  
соединительный отсек типа CC  
(конечная секция)  
для конечных секций типа R, T, L, L1  
(до 12 кВ)

\* Соответственно, без низковольтной ниши

# Размеры

Отверстия в полу (габаритные размеры указаны красным) и точки крепления устройств

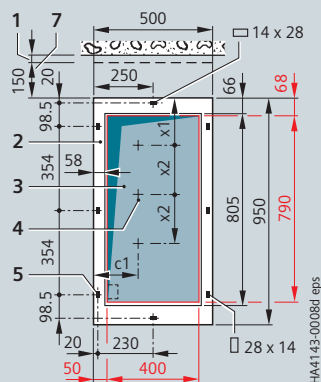
## Для ширины ячейки 375 мм



С подсоединением кабеля

Для типа ячейки	Положение кабеля <sup>1)</sup>					
	в мм					
	x1	x1	x2		c1	
	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ
R	187	187	210	210	187,5	187,5
K	187	187	210	210	187,5	187,5
T	187	187	210	210	187,5	187,5
D	187	187	210	210	187,5	187,5

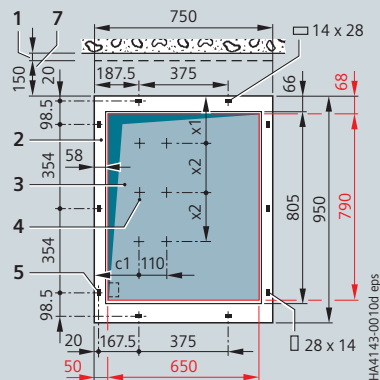
## Для ширины ячейки 500 мм



С подсоединением кабеля

Для типа ячейки	Положение кабеля <sup>1)</sup>					
	в мм					
	x1	x1	x2		c1	
	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ
R1, D1	187	187	210	210	187,5	187,5
K1	187	187	210	210	187,5	187,5
T1	187	187	210	210	187,5	187,5
L	187	187	210	210	187,5	187,5
L с CTs, VTs	187	235	210	230	250	300

## Для ширины ячейки 750 мм



С подсоединением кабеля

Для типа ячейки	Положение кабеля <sup>1)</sup>						
	в мм						
	Number of cables	x1	x1	x2		c1	c1
17,5 кВ		24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	
L1	1	187	187	210	210	187,5	187,5
	2	187	187	210	210	172,5	172,5
L1 с CTs, VTs	1	187	235	210	230	235	335
	2	187	235	210	230	235	335

- 1 Расстояние от стены (см. стр. 66)
- 2 Монтажная рама (опорная поверхность) отдельной ячейки или блока ячеек
- 3 Отверстия в полу для кабеля высокого напряжения и (или) контрольных кабелей.

Указание:  
Двухкабельные соединения: в зависимости от типа ячейки и исполнения концевой муфты расстояние до кабеля может составлять около 110 мм.

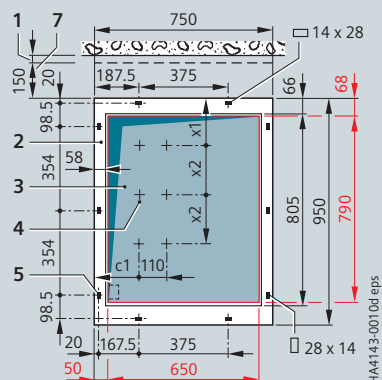
- 4 Положение проведенного к фидеру кабеля <sup>1)</sup>
- 5 Точки крепления
- 6 При необходимости, можно подготовить отверстия в полу для ячеек без подсоединения кабеля.
- 7 Опция: канал сброса давления.

1) Положение кабеля в ячейке зависит от дополнительного встроенного в ячейку оборудования, такого, как трансформаторы тока и напряжения. Поэтому размеры x1, x2, c1, c2 могут отклоняться.



## Отверстия в полу (габаритные размеры указаны красным) и точки крепления устройств

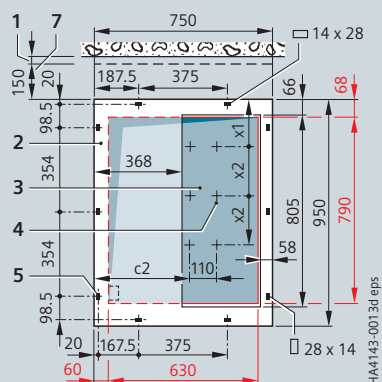
### Для ширины ячейки 750 мм



Для типа ячейки	Положение кабеля <sup>1)</sup>						
	в мм						
	Количество кабелей	x1	x1	x2		c1	c1
17,5 кВ		24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	
М(-К)	1	187	215	210	250	375	375
М(-ВК)	1	187	215	210	250	375	375

С подсоединением кабеля

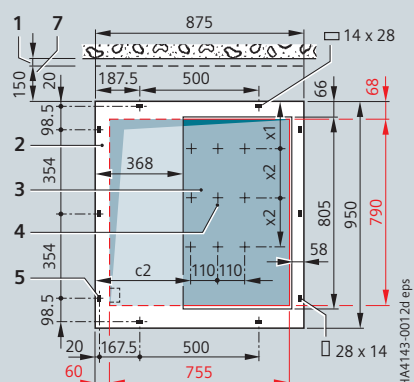
### По запросу: для типа ячейки L1(r), L1(w), ширина 750 мм



Для типа ячейки	Положение кабеля <sup>1)</sup>						
	в мм						
	Количество кабелей	x1	x1	x2		c2	c2
17,5 кВ		24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	
L1(r)	1	187	235	210	230	390	390
	2	187	235	210	230	390	390
L1(w)	1	187	235	210	230	390	390
	2	187	235	210	230	390	390

С подсоединением кабеля

### По запросу: для типа ячейки L2(r), L2(w), ширина 875 мм



Для типа ячейки	Положение кабеля <sup>1)</sup>						
	в мм						
	Количество кабелей	x1	x1	x2		c2	c2
17,5 кВ		24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	17,5 кВ	24 кВ	
L1(r)	1	187	235	210	230	390	390
	2	187	235	210	230	390	390
	3	187	235	210	230	390	390
L1(w)	1	187	235	210	230	390	390
	2	187	235	210	230	390	390
	3	187	235	210	230	390	390

С подсоединением кабеля (до 3 кабелей)

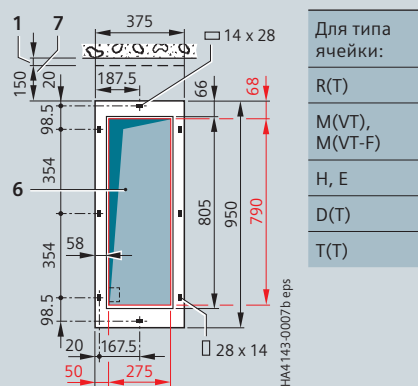
- 1 Расстояние от стены (см. стр. 66)
- 2 Монтажная рама (опорная поверхность) отдельной ячейки или блока ячеек
- 3 Отверстия в полу для кабеля высокого напряжения и (или) контрольных кабелей.

- 4 Положение проведенного к фидеру кабеля <sup>1)</sup>
- 5 Точки крепления
- 6 При необходимости, можно подготовить отверстия в полу для ячеек без подсоединения кабеля.
- 7 Опция: канал сброса давления.

Указание:  
Двухкабельные соединения: в зависимости от типа ячейки и исполнения концевой муфты расстояние до кабеля может составлять около 110 мм.

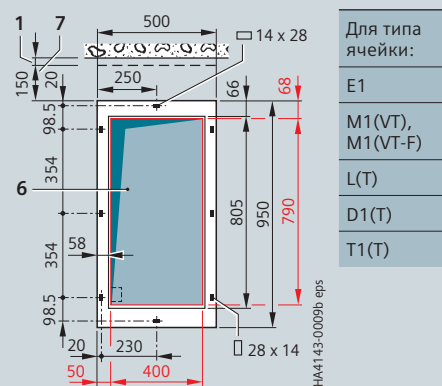
1) Положение кабеля в ячейке зависит от дополнительного встроенного в ячейку оборудования, такого, как трансформаторы тока и напряжения. Поэтому размеры x1, x2, c1, c2 могут отклоняться.

Для ширины ячейки 375 мм



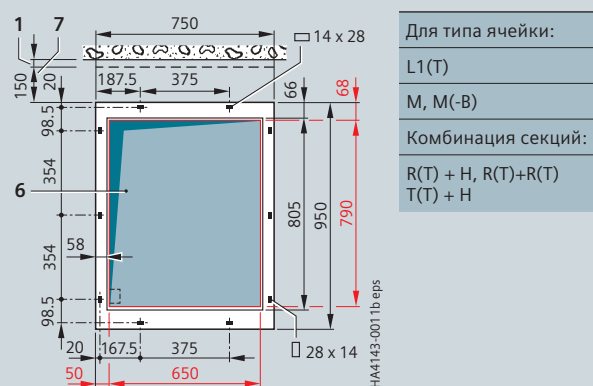
Без подсоединения кабеля

Для ширины ячейки 500 мм



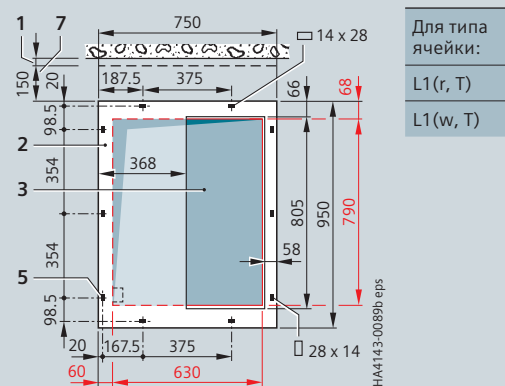
Без подсоединения кабеля

Для ширины ячейки 750 мм



Без подсоединения кабеля

По запросу: для типа ячейки L1(r, T), L1(w, T), ширина 750 мм



Без подсоединения кабеля

- 1 Расстояние от стены (см. стр. 66)
- 2 Монтажная рама (опорная поверхность) отдельной ячейки или блока ячеек
- 3 Отверстия в полу для кабеля высокого напряжения и (или) контрольных кабелей.

**Указание:**  
Двухкабельные соединения: в зависимости от типа ячейки и исполнения концевой муфты расстояние до кабеля может составлять около 110 мм.

- 4 Положение проведенного к фидеру кабеля <sup>1)</sup>
- 5 Точки крепления
- 6 При необходимости, можно подготовить отверстия в полу для ячеек без подсоединения кабеля.
- 7 Опция: канал сброса давления.

<sup>1)</sup> Положение кабеля в ячейке зависит от дополнительного встроенного в ячейку оборудования, такого, как трансформаторы тока и напряжения. Поэтому размеры x1, x2, c1, c2 могут отклоняться.

Отдельные ячейки или их комбинация для стандартных распределительных устройств	Тип ячейки	Ячейка или комбинация ячеек		Транспортная единица „ТЕ“ (включая упаковку) для стандартных ячеек (без/ с каналом сброса давления, опция)				
		Ширина B1 мм	Вес нетто <sup>1)</sup> прил. кг	Ширина B2 м	Высота Н <sup>Δ)</sup> транспортной единицы „ТЕ“ м	Глубина T2 м	Объем м³	Вес брутто <sup>1)4)</sup> прил. кг
			без /с LV C*/LV C*		без /с LV C*/LV C*		без /с LV C*/LV C*	без /с LV C*/LV C*

### Транспортировка отдельных ячеек <sup>О)</sup>

Ячейка с выключателем нагрузки	R R1	375 500	160/220 180/240	1,08 1,08	1,95/2,3	1,40	2,95/3,48	220/280 240/300
Переходная ячейка с выключателем нагрузки	R(T)	375	250/310	1,08				310/370
Ячейка трансформатора	T, T(T) T1, T1(T)	375 500	180/240 200/260	1,08 1,08				240/300 260/320
Ячейка кабеля	K K1	375 500	140/200 150/210	1,08 1,08				200/260 210/270
Ячейка кабеля с надежным разъединителем-заземлителем	K K1	375 500	150/210 170/220	1,08 1,08				210/270 230/330
Ячейка с силовым выключателем (стационарный тип „CB-f“)	L L1	500 750	300/360 340/400	1,08 1,08				360/420 400/460
	L(T) L1(T)	500 750	300/360 340/400	1,08 1,08				360/420 400/460
Ячейка с силовым выключателем (выдвижная)	L1(r)	750	350/410	1,08				410/470
	L2(r)	875	380/440	1,08				440/500
	L1(w)	750	350/410	1,08				410/470
	L2(w)	875	380/440	1,08				440/500
	L1(w, T), L1(r, T)	750	350/410	1,08				410/470
Ячейка разъединителя	D	375	160/220	1,08				220/280
	D1	500	180/240	1,08				240/300
Переходная ячейка разъединителя	D1(T)	500	250/310	1,08				310/370
Измерительная ячейка	M; M(-K) M(-B); M(-BK)	750 750	270/330 270/330	1,08 1,08				340/390 340/390
	M(KK)	750	270/330	1,08				340/390
Ячейка измерения напряжения на сборных шинах	M(VT)	375	210/270	1,08				270/330
	M(VT-F)	375	230/290	1,08				290/350
	M1(VT)	500	240/300	1,08				310/370
	M1(VT-F)	500	250/310	1,08				
Ячейка выключателя нагрузки для трансформатора собственных нужд	M(PT) M(PT)	750 750	300/360 320/380	1,08 1,08				360/420 380/400
	H H <sup>3)</sup>	375 375	170/230 280/340	1,08 1,08				230/290 340/400
Ячейка заземления сборных шин	E E1	375 500	180/240 250/310	1,08 1,08				240/300 310/370
Шкаф кабельных соединений	CC	300	100/неприменимо	1,08	↓	↓	↓	130/неприменимо
Сочетания ячеек:					1,95/2,3	1,40	2,95/3,48	
Ячейка секционного выключателя (с силовым выключателем)	L(T) + H	875	470/570	1,08				530/630
Ячейка секционного выключателя (с силовым выключателем)	L(T) + D(T)	875	500/600	1,08				560/660
Ячейка секционного выключателя (1 трехпозиционный выключатель-разъединитель)	R(T) + H R(T) + H <sup>3)</sup>	750 750	250/350 350/450	1,08 1,08				310/410 410/510
	R(T) + R(T) R(T) + R(T) <sup>3)</sup>	750 750	310/410 420/520	1,08 1,08	↓	↓	↓	370/470 480/580
Для отдельной ячейки		Ширина ячейки в мм	Дополнительный вес за канал к ячейке в кг					
Канал сброса давления (опция) при установке у стены/свободной установке распределительного устройства		375	30					
		500	40					
		750	60					
		875	70					

\* (LVC) – низковольтный шкаф, высота 350 мм, вес около 60 кг в зависимости от типа ячейки и степени комплектации или на выбор высотой 550 мм

n.a. = неприменимо

Δ) Возможна другая высота „Н“ „ТЕ“ (в зависимости от оснащения типа секции и вида упаковки)

О) Зависит от завода-поставщика

1) **Вес нетто** и вес брутто зависят от степени комплектации ячейки (например, трансформатор тока, приводы электромотора) и поэтому указаны как среднее значение.

2) **Вес нетто** отдельных панелей в сумме.

3) Типы ячеек с трансформаторами тока и напряжения: вес на каждый трансформатор тока и напряжения, залитый смолой: приблизительно 20 кг (пример: 3 трансформатора тока и 3 трансформатора напряжения дополнительно прибавляют около 120 кг на ячейку).

4) Добавить дополнительный вес для канала сброса давления (в соответствии с табличными значениями).

Отдельные ячейки или их комбинация для стандартных распределительных устройств	Тип ячейки	Ячейка или комбинация ячеек		Транспортная единица „ТЕ“ (включая упаковку) для стандартных ячеек (без/с каналом сброса давления)				
		Ширина В1 мм	Вес нетто <sup>1)</sup> прикл. кг	Ширина В2 м	Высота Н <sup>Δ)</sup> транспортной единицы „ТЕ“ м	Глубина Т2 м	Объем м³	Вес брутто <sup>1)</sup> прикл. кг
			без /с LV C* /LV C*		без /с LV C* /LV C*		без /с LV C* /LV C*	без /с LV C* /LV C*

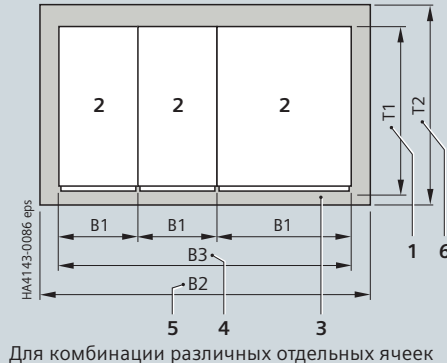
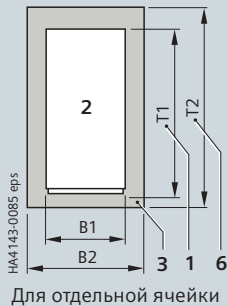
### Транспортные размеры для комбинаций различных отдельных панелей <sup>О)</sup>

Транспортная единица: – Стандартная: в виде отдельных ячеек – установлены друг к другу и не привинчены друг к другу. – Опция: несколько ячеек в транспортной единице, ячейки привинчены друг к другу. Стандартная упаковка для: – грузовиков – ящика для доставки морем, авиаперевозки Контейнерная упаковка, стандартная (другие размеры - по запросу)	Макс. ширина блока установки	B2	T2		
	по запросу	0,70	1,95/2,3	1,40	1.91/2.25
	≤ 875 мм	1,08	1,95/2,3	1,40	2.95/3.48
	≤ 1000 мм ***	1,20	1,95/2,3	1,40	3.28/3.86
	≤ 1500 мм	1,78	1,95/2,3	1,40	4.64/5.47
	≤ 2125 мм	2,33	1,95/2,3	1,40	6,36/7.50
	≤ 875 мм	1,10	1,95/2,3	1,40	3.00/3.50
	≤ 2000 мм	2,20	1,95/2,3	1,40	6.00/7.10

### Перевозка отдельных ячеек и надстроек

Надстройка ячейки в качестве отсека для заземлителя	-EB	375	50/–	установлен на ячейку		50/–
Надстройка ячейки в качестве отсека для трансформатора напряжения	-VB	375	90/–	установлен на ячейку		90/–
Надстройка ячейки в качестве шкафа кабельных соединений	-CB	375	50/–	установлен на ячейку		50/–

### Транспортные единицы (= ТЕ) для отгрузки (вид сверху)



- 1 T1 = Глубина отдельной ячейки
- 2 Размер отдельной ячейки B1 x T1
- 3 Размер транспортной единицы B2 x T2
- 4 B3 = общая ширина при комбинации различных отдельных ячеек
- 5 B2 = ширина транспортной единицы
- 6 T2 = глубина транспортной единицы

\* Низковольтный шкаф, высота 350 мм, вес около 60 кг в зависимости от типа секции и степени использования или на выбор высотой 550 мм

\*\* Вес упаковки

\*\*\* По запросу: макс. ширина ячейки "B3" ≤ 1125 мм (напр., для 3 x 375 мм)

Δ) Возможна другая высота „Н“ „ТЕ“ (в зависимости от оснащения типа секции и вида упаковки)

О) Зависит от завода-поставщика

1) **Вес нетто** и вес брутто зависят от степени комплектации ячейки (например, трансформатор тока, приводы электромотора) и поэтому указаны как среднее значение.

2) **Вес нетто** отдельных ячеек в сумме.

### Типы упаковки (примеры)

Размер и вес транспортных единиц см. на стр. 81.

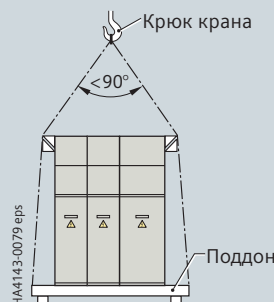
Место назначения и транспортное средство	Примеры упаковок <sup>О)</sup>
Китай/ Европа по железной дороге и автомобильные транспортом	Исполнение: открытое Над распределительной установкой натягивается полиэтиленовая защитная пленка с деревянной основой
В заокеанские страны морским транспортом	Исполнение: ящик для доставки морем (стандартный) Полиэтиленовая защитная пленка запаивается, в закрытом деревянном ящике, в сухом чехле
В заокеанские страны авиатransпорт	Исполнение: открытое для контейнера Над распределительной установкой натягивается полиэтиленовая защитная пленка с деревянной основой и деревянным помостом или картонной крышкой

### Транспортировка

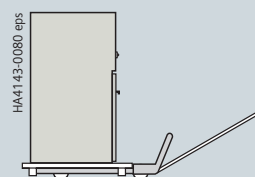
Распределительное устройство SIMOSEC поставляется в виде транспортных единиц полностью. При этом необходимо учитывать следующие условия:

- Возможность транспортировки на место сборки
- Транспортные размеры и веса
- Размер дверных проемов в здании
- Для распределительных устройств с низковольтным отсеком:
- В этом случае необходимо обращать внимание на другие транспортные габариты и веса.

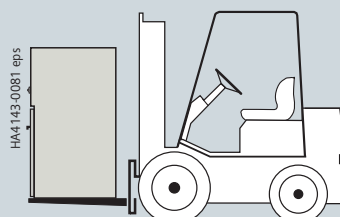
### Способы перевозки (примеры)



Транспортировка поддона с помощью крана



Транспортировка с помощью автопогрузчика на поддоне или без него



Транспортировка вилочным автопогрузчиком, вертикальная

О) Зависит от завода-поставщика

### Стандарты

Распредустройства SIMOSEC отвечают предъявляемым к ним требованиям применимых норм или нормативно-технических документов в актуальной редакции по состоянию на момент проведения типовых испытаний.

Согласно „постановлению о соответствии“ стран Европейского Сообщества национальные предписания этих стран должны соответствовать нормам и стандартам, выработанным международной комиссией по электротехнике (IEC).

### Обзор стандартов (по состоянию на сентябрь 2015)

		Стандарт IEC	Стандарт VDE	Стандарт EN	Стандарт GB
Распред-устройство	SIMOSEC	IEC 62271-1	VDE 0671-1	EN 62271-1	GB/T 11022
		IEC 62271-200	VDE 0671-200	EN 62271-200	GB 3906
Устройства	Силовые выключатели	IEC 62271-100	VDE 0671-100	EN 62271-100	GB 1984
	Разъединители и заземлители	IEC 62271-102	VDE 0671-102	EN 62271-102	GB 1985
	Выключатели нагрузки	IEC 62271-103	VDE 0671-103 *	EN 62271-103 *	GB 3804
	Комбинация выключателя нагрузки / предохранителя	IEC 62271-105	VDE 0671-105	EN 62271-105	GB 16926
	Высоковольтные предохранители	IEC 60282-1	VDE 0670-4	EN 60282-1	GB15166.2
	Системы контроля напряжения системы индикации напряжения	IEC 61243-5 IEC 62271-206	VDE 0682-415 VDE 0671-206	EN 61243-5 EN 62271-206	DL/T 538-2006 (согласно IEC 61958-2008, похож на китайский стандарт)
Класс защиты защиты	Код IP	IEC 60529	VDE 0470-1	EN 60529	GB 4208
	Код IK	IEC 62262	VDE 0470-100	EN 50102	
Изоляция	–	IEC 60071	VDE 0111	EN 60071	GB/T 311.2
Измерительные трансформаторы	Измерительный трансформатор: общие требования	IEC 61869-1	VDE 0414-9-1	EN 61869-1	
	Трансформатор тока	IEC 61869-2	VDE 0414-9-2	EN 61869-2	GB 1208
	Трансформатор напряжения	IEC 61869-3	VDE 0414-9-3	EN 61869-3	GB 1207
Монтаж силовых установок	Общие положения	IEC 61936-1	VDE 0101-1	EN 61936-1	–
	Заземление силовых установок	–	VDE 0101-2	EN 50522	–
Изоляционный газ SF <sub>6</sub>	Технические характеристики гексафторида серы (SF <sub>6</sub> )	IEC 60376	VDE 0373-1	EN 60376	–

### Требования к местам установки распредустройств

Распредустройства SIMOSEC предназначены для эксплуатации внутри помещений согласно IEC 61936 (Электроустановки переменного тока напряжением выше 1 кВ), VDE 0101:

- За пределами производственных участков, в местах, недоступных для людей без соответствующих полномочий. Доступ внутрь корпуса РУ возможен только с помощью специальных инструментов.
- Эксплуатация в специальных закрытых электротехнических помещениях. Закрытые электротехнические помещения – это места, предназначенные исключительно для эксплуатации электрических установок, которые содержатся под замком, и доступ в которые имеют только квалифицированные специалисты и лица, прошедшие электротехнический инструктаж.



**Прочность изоляции**

- Изоляционные свойства подтверждаются при тестировании КРУ номинальным испытательным напряжением промышленной частоты и испытательным напряжением грозового импульса в соответствии с IEC 62271-1/ VDE 0671-1 и GB 11022 (см. „Таблицу прочности изоляции“).
- Расчетные значения относятся к высоте над уровнем моря НН (нормальный ноль) и к нормальной воздушной среде (1013 гПа, 20 °С, 11 г /м<sup>3</sup> содержание воды в соответствии с IEC 60071 и VDE 0111).
- Изоляционные свойства снижаются с ростом высоты над уровнем моря. Для высот установки свыше 1000 м над уровнем моря нормы не содержатся требования к изоляционным свойствам. Соответствующие показатели регламентируются специальными соглашениями.
- монтажная высота
- Электрическая прочность воздушной изоляции снижается с ростом высоты над уровнем моря вследствие низкой плотности воздуха. Такое снижение допустимо для установки на высотах до 1000 м над уровнем моря согласно IEC, VDE и ГОСТ.
- Для монтажных высот более 1000 метров над уровнем моря следует выбирать более высокий уровень изоляции. Требуемый уровень изоляции рассчитывают путем умножения номинального значения уровня изоляции для высоты от 0 до 1000 м на поправочный коэффициент  $K_A$ .

**Таблица – изоляционные свойства**

Номинальное напряжение (Эффективная величина) кВ	7,2	12	15	17,5	24
--	-----	----	----	------	----

Номинальное кратковременное предельное импульсное напряжение (действующее значение)

– Между контактами коммутационного аппарата кВ	23	32	48 *	39	45	60
– Между проводами и относительно земли кВ	20	28	42 *	36	38	50

Номинальное испытательное напряжение грозового разряда (амплитудное значение)

– Между контактами коммутационного аппарата кВ	70	85		105	110	145
– Между проводами и относительно земли кВ	60	75		95	95	125

**Способность несения тока**

- В соответствии с IEC 62271-200 или IEC 62271-1, VDE 0671-200 или VDE 0671-1, номинальный нормальный ток соответствует следующим температурам окружающего воздуха:
  - Максимум среднесуточный + 35 °С
  - Максимум + 40 °С
- Способность несения тока ячеек и шин зависит от температуры окружающего воздуха вне корпуса.

**Классификация внутренней дуги**

- Защита эксплуатирующего персонала посредством испытаний на проверку правильности классификации внутренней дуги
- Испытания на возникновение внутренней дуги должны проводиться в соответствии с IEC 62271-200 или VDE 0671-200
- Определение критериев:
  - Критерий 1:** Правильно закрытые дверцы и крышки не открываются, ограниченные деформации приемлемы
  - Критерий 2:** Отсутствие фрагментации, отсутствие разлета мелких деталей свыше 60 граммов.

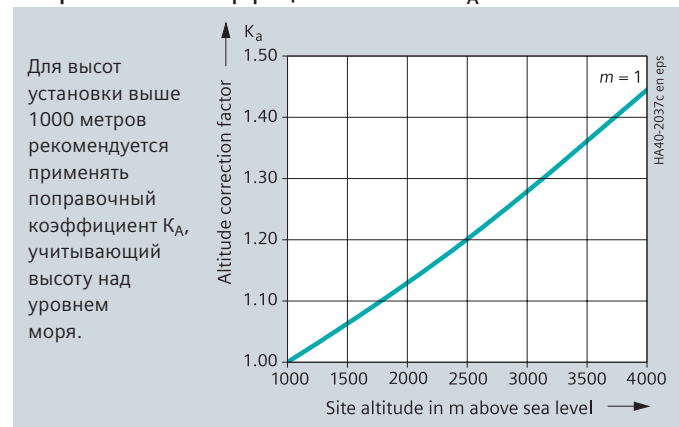
\* Величина согласно стандарту GB

- Критерий 3:** Отсутствие отверстий в доступных сторонах до высоты 2 м
- Критерий 4:** Отсутствие загорания индикаторов из-за горячих газов
- Критерий 5:** Корпус остается соединенным с его точкой заземления.

**Дугостойкость при внутренних КЗ (опция)**

В распределительном устройстве SIMOSEC возникновение внутренних КЗ (внутренних дуг) происходит реже по сравнению с предыдущими конструкциями благодаря:

- Использованию резервуара распределительных устройств с элегазовой изоляцией
- Использованию отсеков распределительных устройств в металлическом корпусе
- Факту практически отсутствующих ошибочных коммутаций вследствие логического расположения рабочих элементов и использования логических взаимных блокировок механического типа
- Возможности заземления фидера при коротком замыкании посредством трехпозиционного выключателя (заземлителя, стойкого к включению на КЗ) или силового выключателя.

**Поправочный коэффициент высоты  $K_A$** 

Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение для высот установки свыше 1000 метров выбирается следующим образом

≥ Номинальное кратковременное предельное переменное напряжение до ≤ 1000 м ·  $K_A$

Испытательное напряжение грозового импульса для высот установки свыше > 1000 метров выбирается следующим образом.

≥ Испытательное напряжение грозового импульса до ≤ 1000 м ·  $K_A$

**Пример 1:**

3000 метров – установочная высота в м над уровнем моря, 17,5 кВ номинальное напряжения распределительного устройства 95 кВ номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда.

Расчетное испытательное напряжение грозового разряда

$$95 \text{ кВ} \cdot 1,28 = 122 \text{ кВ}$$

**Результат:**

В соответствии с приведенной выше таблицей, следует выбрать распрестроустройство на номинальное напряжение 24 кВ с испытательным напряжением грозового разряда 125 кВ.

**Пример 2:**

2750 метров – установочная высота в м над уровнем моря, 7,2 кВ номинальное напряжения распределительного устройства 60 кВ номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда.

Расчетное испытательное напряжение грозового разряда

$$60 \text{ кВ} \cdot 1,25 = 75 \text{ кВ}$$

**Результат:**

В соответствии с приведенной выше таблицей, следует выбрать распрестроустройство на номинальное напряжение 12 кВ с испытательным напряжением грозового разряда 75 кВ.

**Испытание кабелей**

- Для фидеров силового выключателя и выключателя нагрузки
- Испытание постоянным напряжением  
Перед испытанием:  
Фактически снять или отсоединить имеющийся в наличии трансформатор напряжения в месте подсоединения кабеля к распределительному SIMOSEC.
- Распределительные устройства SIMOSEC для номинальных напряжений до 17,5 кВ могут быть проверены при испытании кабелей постоянным напряжением до 38 кВ согласно стандарту VDE. При этом напряжение на сборной шине может составлять 17,5 кВ.
- Распределительные устройства SIMOSEC для номинальных напряжений до 24 кВ могут быть проверены при испытании кабелей постоянным напряжением до 72 кВ или согласно стандарту VDE 70 кВ в течение 15 минут. При этом напряжение на сборной шине может составлять 24 кВ.
- Для испытания кабелей необходимо учитывать:
  - инструкции по установке и эксплуатации распределительного устройства;
  - стандарты IEC 62271-200 / VDE 0671-200, раздел 5.105 \*;
  - Данные, установленные производителем, для кабельных концевых муфт;
  - Исполнение кабеля (например, кабель с бумажной вязкой пропиткой, кабель ПВХ или кабель из вулканизированного полиэтилена).

**Испытательные напряжения:**

Номинальное напряжение	$U_0 / U (U_m)$	Макс. испытательное напряжение на присоединенном кабеле		
		VLF <sup>1)</sup> , 0,1 Гц	согл. IEC	VDE 0278
		$3 \times U_0$ $U_{LF}$	$U =$	$6 \times U_0$ , 15 мин. макс. $U =$
$U_r$ (кВ)	(кВ)	AC (кВ)	DC (кВ)	DC (кВ)
12	6/10 (12)	19	24	38 <sup>2)</sup>
24	12/20 (24)	38	48	70

\* Стандарты см. на стр. 84

1) VLF = очень низкая частота

2) В зависимости от:  $U_0 / U (U_m = 6,35/11 (12) \text{ кВ})$ **Климатическое исполнение и условия окружающей среды**

Распределительные устройства SIMOSEC могут применяться при соблюдении дополнительных мер, например, с подогревом ячеек или покрытием пола в следующих условиях окружающей среды и согласно следующим климатическим категориям:

- Воздействие окружающей среды
  - Естественные примеси
  - Химически активные загрязняющие вещества
  - Мелкие животные
- Классы климатического исполнения регламентируются стандартом IEC 60721-3-3.

Распределительные устройства SIMOSEC в достаточной степени невосприимчивы к климатическим условиям и воздействию окружающей среды благодаря следующим характеристикам:

- Отсутствует поперечная изоляция расстояний между фазами.
- Металлическая оболочка коммутационных устройств (например, трехпозиционных выключателей) в заполненном элегазом резервуаре из нержавеющей стали.
- Точками опоры в приводе являются подшипники.
- Функционально важные подвижные части выполнены из устойчивых к коррозии материалов.
- Использование независимого от климатических условий трехфазного трансформатора тока.

**Цвет распределительного устройства**Лицевая панель ячейки:

Стандарт фирмы Siemens (SN) 47 030 G1, Цвет № 700 / светлый основной (очень близкий к цвету RAL 7047 / серый).

Торцевые стены:

Стандартный: сталь (оцинкованная горячим способом)

Опция: покрытая лаком, цвет соответствует лицевой панели ячейки.

**Термины**

„Стойкими к включению на КЗ заземлителями” являются те устройства, у которых включающая способность при коротком замыкании соответствует стандартам:

- IEC 62271-102 и
- VDE 0671-102.

**PM**

Металлическая перегородка согласно стандарту IEC 62271-200 (3.109.1).

Металлические отделяющие стенки между открытыми, доступными отсеками и находящимися под напряжением элементами.

Распределительное устройство SIMOSEC пригодно для использования в установках внутри помещений в стандартных условиях эксплуатации, указанных в стандарте IEC 62271-1.

### Защита от попадания посторонних предметов, от прикосновения к токоведущим частям и защита от проникновения воды

Распределительные устройства SIMOSEC соответствуют стандартам \*

IEC 62271-1	EN 62 271-1	VDE 0671-1
IEC 62271-200	EN 62 271-200	VDE 0671-200
IEC 60529	EN 60 529	VDE 0470-1
IEC 62262	EN 50 102	VDE 0470-100

следующие классы защиты

(Пояснения – см. расположенную рядом таблицу):

Класс защиты „IP“	Уровень защиты
IP2X (стандартный)	для оболочки корпуса
IP3X (опция)	для оболочки корпуса (опция)
IP3XD (опция по запросу)	для оболочки корпуса (по запросу)
IP65	для находящихся под высоким напряжением частей цепи первичного тока и коммутационных устройств в резервуаре с элегазом

Класс защиты IK	Уровень защиты
IK 07	для оболочки корпуса

Для вторичных устройств в низковольтной двери применяются нормы защиты IP, соответствующие принятым для корпуса распределительного устройства.

IEC/EN 60529:

Уровень защиты	Класс защиты
<u>Стандартный:</u>	<b>IP 2 X</b>
<b>Защита от попадания твердых посторонних предметов</b> Защищен от попадания твердых посторонних предметов, диаметром 12,5 мм и больше (имитирующий зонд, шар диаметром 12,5 мм не может попасть внутрь устройства)	
<b>Защита от доступа к опасным деталям устройства</b> Защищен от доступа к опасным деталям с помощью пальца (составной "пробный палец", диаметром 12 мм, 80 мм в длину, находится на достаточном расстоянии от опасных деталей).	
<b>Защита от попадания воды</b> Информация отсутствует	
<u>Опция:</u>	<b>IP 3 X</b>
<b>Защита от попадания твердых посторонних предметов</b> Защищен от попадания твердых посторонних предметов, диаметром 2,5 мм и больше (имитирующий зонд, шар диаметром 2,5 мм не может попасть внутрь устройства).	
<b>Защита от доступа к опасным деталям устройства</b> Защищен от доступа к опасным деталям при помощи инструмента (зонд доступа, диаметром 2,5 мм, не способен проникнуть внутрь).	
<b>Защита от попадания воды</b> Информация отсутствует	
<u>Опция по запросу:</u>	<b>IP 3 X D</b>
<b>Защита от попадания твердых посторонних предметов</b> Защищен от попадания твердых посторонних предметов, диаметром 2,5 мм и больше (имитирующий зонд, шар диаметром 2,5 мм не может попасть внутрь устройства).	
<b>Защита от попадания воды</b> Информация отсутствует	
<b>Защита от доступа к опасным деталям устройства</b> Защищен от доступа к опасным деталям с помощью проволоки (зонд доступа, диаметром 1,0 мм, 100 мм в длину, находится на достаточном расстоянии от опасных деталей).	
	<b>IP 6 5</b>
<b>Защита от попадания твердых посторонних предметов</b> Пыленепроницаемость (невозможность попадания пыли внутрь)	
<b>Защита от доступа к опасным деталям устройства</b> Защищен от доступа к опасным деталям при помощи проволоки (зонд доступа, диаметром, 1,0 мм, не способен проникнуть внутрь)	
<b>Защита от попадания воды</b> Защита от направленной струи воды (вода, разбрызгиваемая в любом направлении в виде струи в сторону корпуса, не способна нанести ему никакого вреда)	

\* Стандарты см. на стр. 84

# Ассортимент продукции

Исполнения со съемным силовым выключателем, тип ЗАН6



### Общая информация для электрических данных и давления заполнения

Номинальный уровень изоляции	Номинальное напряжение $U_r$	кВ	7,2	12	17,5	24
	Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение $U_d$ — фаза к фазе, фаза к земле, межконтактный промежуток — по изоляционному расстоянию	кВ кВ	20 23	28, 42 *) 32, 48 *)	38 45	50 60
	Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение при разрядах молнии $U_p$ — фаза к фазе, фаза к земле, межконтактный промежуток — по изоляционному расстоянию	кВ кВ	60 70	75 85	95 110	125 145
Номинальная частота $f_r$		Гц	50/60			
Номинальный рабочий ток $I_r$ <sup>1)</sup> для сборной шины	Стандарт	А	630			
	Опция	А	1250			
Номинальный выдерживаемый кратковременный ток $I_k$	для распределительного устройства с $t_k = 1$ с	до кА	20	25	16	20
	для распределительного устройства с $t_k = 3$ с	до кА	20	—	20	—
Номинальный ударный ток $I_p$	для распределительного устройства с $t_k = 3$ с	до кА	50	63	40	50
Номинальный уровень заполнения $p_{re}$ <sup>2)</sup>	для изоляции	при 20 °C	1500 гПа			
Минимальный функциональный уровень $p_{me}$ <sup>2)</sup>	для изоляции	при 20 °C	1300 гПа			

### Ячейка силового выключателя, тип LS..

Номинальные значения	для фидера	с				
Номинальный рабочий ток $I_r$ <sup>1)</sup>	для типа ячейки	LS11	ЗАН6 **)	А	630	
	для типа ячейки	LS31, LS32	ЗАН6 **)	А	1250	
Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$		до кА	50	63	50	63
Номинальный отключаемый ток отключения при КЗ $I_{sc}$	для вакуумного силового выключателя ЗАН6	до кА	20	25	20	25

### Вакуумный силовой выключатель, тип ЗАН6

Номинальное напряжение $U_r$	кВ	7.2	12	17,5	24
Номинальный рабочий ток $I_r$ фидеров	для ЗАН6	А	630, 1250	630, 1250	630, 1250

### Силовой выключатель: ЗАН6 (CB-r AR)

Классификация и количество коммутационных циклов для силового выключателя согласно IEC/EN 62271-100/VDE

Механическое	Количество коммутационных циклов	n	10,000			
	Класс	M2				
Электрическое	Количество коммутационных циклов с $I_r$ : 10000	Класс E2				
	Прерывание емкостных токов	Класс C2				
	Количество отключений тока короткого замыкания с $I_{sc}$	n	30 ( $I_{sc} = 25$ кА), или 45 x			
		Класс S1				
Номинальная последовательность коммутаций		O — 0.3 с — CO — 3 мин — CO				
		O — 0.3 с — CO — 30 с — CO				
		O — 0.3 с — CO — 15 с — CO по запросу				

### Трехпозиционный выключатель (для ячеек типов LS...)


Классификация для разъединителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Количество механических коммутационных циклов	n	1000 (2000 *)
Классификация M	M	M0 (M1 *)

Классификация для заземлителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102

Количество механических коммутационных циклов / Классификация M	n	1000 / M0
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$	n	н/д, так как фидер заземлен через вакуумный силовой выключатель, или через отдельный стойкий к включению на КЗ заземлитель на фидере
Классификация	Класс E	

### Заземлитель на фидере

Номинальное напряжение $U_r$	кВ	7.2	12	17,5	24
 Стойкое к включению на КЗ заземление фидера в ячейках LS11, LS31 и LS32	Номинальный ток включения на короткое замыкание $I_{ma}$ до кА	63	63	63	50
	Номинальный выдерживаемый кратковременный ток $I_k$ до кА	25	25	25	20
Классификация для заземлителей согласно IEC/EN 62271-102/VDE 0671-102 (для ячеек типов LS...) на фидере					
Количество механических коммутационных циклов / Классификация M	n	1000 / M0			
Количество включений на короткое замыкание с $I_{ma}$	n	2	2	2	2
Классификация	Класс E	E1	E1	E1	E1

\*) В качестве опции конструкции, по запросу согласно некоторым национальным требованиям (напр.: ГОСТ, GB, ...)

\*\*) Обозначение типов вакуумных силовых выключателей

1) Номинальные рабочие токи нормируются при температурах окружающего воздуха макс. 40 °C.

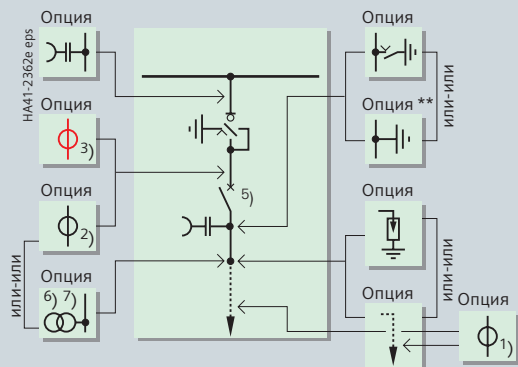
Среднесуточное макс. значение 35 °C (в соответствии с IEC 62271-1/VDE 0671-1).

2) Значения давления для резервуаров с изоляцией элегазом.

# Ассортимент продукции

## Ячейки силового выключателя

### Ячейка силового выключателя 630 А в качестве фидерных ячеек



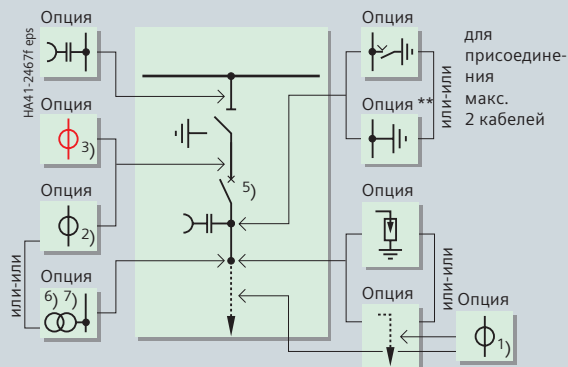
#### Тип LS11

шириной 750 мм

С вакуумным силовым

выключателем ЗАН6, съёмный

### Ячейка силового выключателя 1250 А в качестве фидерных ячеек

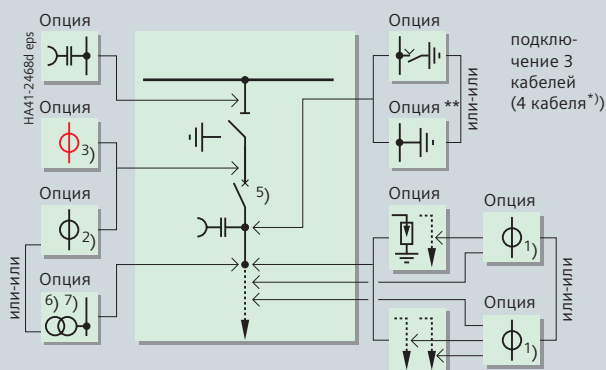


#### Тип LS31

шириной 750 мм

С вакуумным силовым

выключателем ЗАН6, съёмный



#### Тип LS32

шириной 825 мм

С вакуумным силовым

выключателем ЗАН6, съёмный

\* По запросу

\*\* Стандарт: заземление фидера через вакуумный силовый выключатель типа ЗАН6 (без заземлителя на фидере)

Опция: заземление фидера через стойки к включению на КЗ заземлитель на фидере

Вакуумный силовый выключатель ЗАН6

Трёхпозиционный выключатель нагрузки

Трёхпозиционный разъединитель

Трансформатор тока кабельного типа, напр., 4МС703 . . .

Трансформатор тока блочного типа 4МА, изоляция заливочной смолой

Трёхфазный трансформатор тока 4МС63 . . .

Трансформатор напряжения, напр., 4МН, 1-фазный, изоляция заливочной смолой

По запросу: Трансформатор напряжения, напр., 4МН, 2-фазный, изоляция заливочной смолой

Кабель (не включен в поставку)

Дополнительные кабели (не включены в поставку)

Защитный разрядник

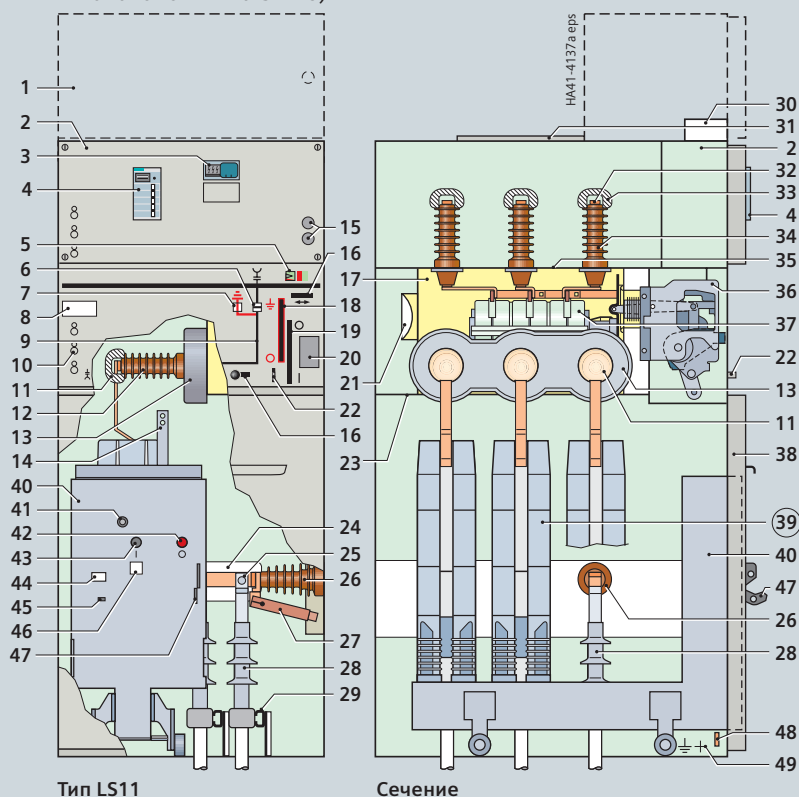
Ёмкостной индикатор наличия напряжения

Стойкий к включению на КЗ заземлитель

Фиксированная точка заземления



### Ячейка силового выключателя (с вакуумным силовым выключателем типа ЗАН6)



- 1 Опция: низковольтный сект
- 2 Ниша для опционального низковольтного оборудования, съемная крышка на винтах
- 3 Опция: система обнаружения напряжения CAPDIS
- 4 Опция: реле максимальной токовой защиты с выдержкой времени SIPROTEC easy 7SJ45
- 5 Опция: индикатор готовности к эксплуатации для коммутационных аппаратов
- 6 Индикатор положения контактов для функции разъединителя ВКЛ.-ОТКЛ
- 7 Индикация положения контактов для функции заземления ВКЛ.-ЗАЗЕМЛЕНО
- 8 Табличка обозначения фидера
- 9 Мнемосхема
- 10 Опция: гнезда для емкостной системы контроля наличия напряжения (в зависимости от расположения)
- 11 Изолирующий колпачок \* на проходном изоляторе
- 12 Проходной изолятор для фидера
- 13 Опция: трехфазный трансформатор тока 4MC63
- 14 Логическая механическая блокировка для трехпозиционного выключателя
- 15 Опция: поворотный переключатель ВКЛ.-ОТКЛ. для механизма привода от электромотора с местно-дистанционным переключателем для трехпозиционного разъединителя
- 16 Для ячеек типов LS11, LS31, LS 32:

Логическая механическая блокировка между силовым выключателем «ОТКЛ» и трехпозиционным разъединителем, а также блокирующим устройством для трехпозиционного разъединителя

- 17 Резервуар для коммутационных устройств с элегазовой изоляцией
- 18 Ручное управление для механизма привода функции заземления
- 19 Ручное управление для механизма привода функции отключения нагрузки
- 20 Паспортная и типовая табличка
- 21 Устройство сброса давления для коммутационного аппарата
- 22 Блокировка крышки кабельного отсека в ячейках силового выключателя
- 23 Металлическая перегородка кабельного отсека
- 24 Крышка \* для винтового соединения кабельных наконечников
- 25 Кабельное присоединение
- 26 Опорный изолятор
- 28 Концевая муфта кабеля (не входит в поставку)
- 29 Несущая шина с кабельными хомутами (опция) для крепления кабелей
- 30 Опция: канал для кабельной проводки, съемный, для кабелей управления и/или шин
- 31 Крышка отсека сборных шин для расширения ячеек
- 32 Сборная шина
- 33 Изолирующий колпачок \* на сборной шине
- 34 Опорный изолятор для сборной шины
- 35 Металлическая перегородка отсека сборных шин
- 36 Пружинный механизм привода трехпозиционного разъединителя
- 37 Трехпозиционный разъединитель
- 38 Крышка кабельного отсека

#### Вакуумный силовой выключатель:

- 39 Вакуумный силовой выключатель ЗАН6
- 40 Корпус привода
- 41 Ручное управление для «взвода пружины»
  - для включения от ручного привода
  - для аварийного управления приводом от электромотора
- 42 Механическая нажимная кнопка ОТКЛ.
- 43 Механическая нажимная кнопка ВКЛ. (не поставляется с пружинным приводом)
- 44 Индикатор «Взвод пружины»
- 45 Счетчик числа переключений
- 46 Индикатор коммутационного положения

- 27 Опция: заземление фидера стойким к включению на КЗ заземлителем или
- 47 Заземление фидера с помощью вакуумного силового выключателя (= блокирующее устройство заземленного фидера при силовом выключателе в положении ВКЛ.)
- 48 Заземляющая шина
- 49 Подключение заземления (расположение см. на чертеже)

\* например, для  $U_p \geq 95$  кВ,  $U_r \geq 15$  кВ

# Ассортимент продукции

## Обзор ассортимента продукции

Стандартная ячейка (пример)



Ячейка силового выключателя

Применение в качестве:	Обозначение ячейки	Тип ячейки	Ширина ячейки, мм

№ колонки

Фидер	Ячейка силового выключателя <b>630 А</b> , с ЗАН6 <sup>1)</sup>	LS11	750
	Ячейка силового выключателя <b>1250 А</b> , с ЗАН6 <sup>1)</sup>	LS31 LS32	750 875

- 1) Обозначение типа вакуумного силового выключателя.
- 2) Трехпозиционный выключатель в качестве трехпозиционного разъединителя в ячейках типов S11, LS31 и LS32.
- 3) Требуется более глубокое напольное покрытие в особых случаях с кабельным фидером (по запросу).
- 4) Обогрев ячейки: проводное подключение к клемме (стандартно), опция: исполнение с термостатом.
- 5) Блокировка отключения не применяется для исполнений с отдельным заземлителем фидера, стойким к включению на КЗ в ячейках типов S11, LS31 и LS32.
- 6) Смотровое окно является стандартным оборудованием в ячейках типов S11, LS31 и LS32 в исполнении с о стойким к включению на КЗ заземлителем.

# Ассортимент продукции

## Опции для ячеек

- Основное оборудование
- Дополнительное оборудование (опции), прочее дополнительное оборудование по запросу
- Недоступно

Ручной приводной механизм для трехпозиционного выключателя 2)	Блокировка для крышки кабельного отсека	С-образная шина для крепления кабеля	Ниша низкого напряжения в качестве клеммного отсека	Расцепитель в качестве шунтового расцепителя	Механическая индикация готовности к эксплуатации	Сигнальный переключатель (1 НР) для дистанционной индикации готовности к эксплуатации	Вспомогательный выключатель для трехпозиционного выключателя	Разделение и заземление на КЗ заземлителем 2)	Приводной механизм от электропривода (1 НР) для дистанционной индикации	Местно-дистанционный переключатель для трехпозиционного выключателя 2)	Блокировка в ячейке силового выключателя для ВКЛ. и ОТКЛ. 1 НР + 1 НЗ каждый 2)	Блокировка для положения ВКЛ. вакуумного силового выключателя 2)	Блокировка с заземленным трехпозиционным выключателем 2)	Блокировка включения для электропривода от электропривода	Смотровое окно в крышке силового выключателя между трехпозиционным выключателем 2) и вакуумным силовым выключателем 2)	Низковольтный отсек или крышка	Приводной механизм для трехпозиционного выключателя 2)	Расцепитель с управлением электропривода от крышки	Блокирующее устройство для вакуумного силового выключателя 2)	Индикатор короткого замыкания или замыкания на землю 1)	– Вторичное оборудование	– Напольное покрытие 3)	– Обогреватель щита 4)	Кабельные хомуты смонтированные
---	---	--------------------------------------	---	--	--	---	--	---	---	--	---	--	--	---	--	--------------------------------	--	--	---	---	--------------------------	-------------------------	------------------------	---------------------------------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Тип ячейки
●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○ <sup>5)</sup>	○	○ <sup>6)</sup>	○	○	○	○	–	○	○	○	○	LS11
●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	●	○ <sup>5)</sup>	○	○ <sup>6)</sup>	○	○	○	○	–	○	○	○	○	LS31 LS32

# Ассортимент продукции

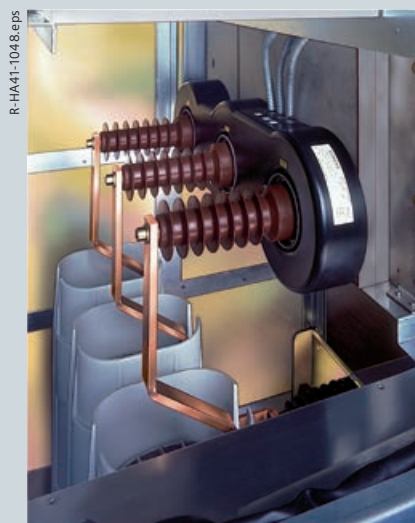
## Трехпозиционный выключатель в качестве трехпозиционного разъединителя

### Трехпозиционный разъединитель 630 А, 1250 А

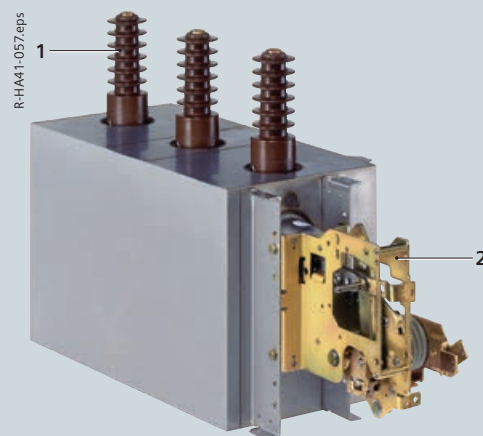
- До 1250 А, для ячеек типов LS11, LS31 и LS 32
- Металлический корпус.

#### Привод

- Пружинный рычажный привод
- Ручное управление с помощью отсоединяемого рычага
- Опции:
  - Механическая индикация готовности к эксплуатации
  - Вспомогательный выключатель
  - Привод от электромотора для разъединителя
  - Блокировочное устройство.

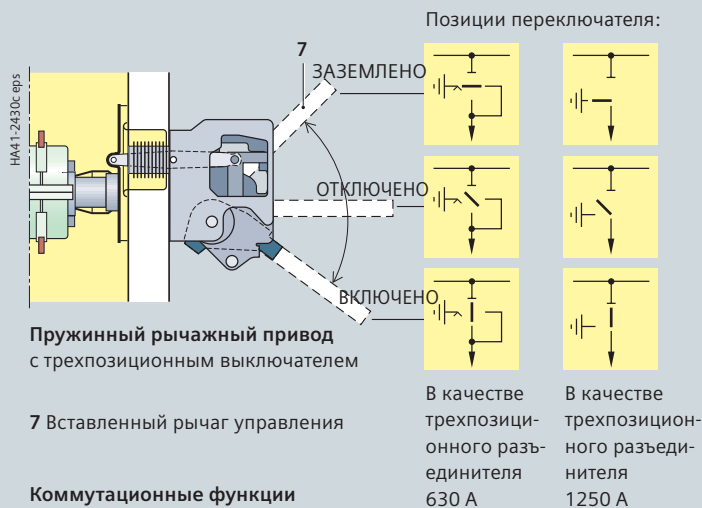


Трехфазный трансформатор тока 4MC63 на проходных изоляторах трехпозиционного разъединителя



Трехпозиционный разъединитель 630 А

- 1 Изолятор проходного типа для шины
- 2 Пружинный рычажный привод



### Коммутационные функции трехпозиционного разъединителя 1250 А

- Разъединение
- Коммутационные функции согласно:
  - IEC 62271-102
  - VDE 0671-102
- Заземление
- Для ячеек типов LS11, LS31 и LS 32

### Общие характеристики

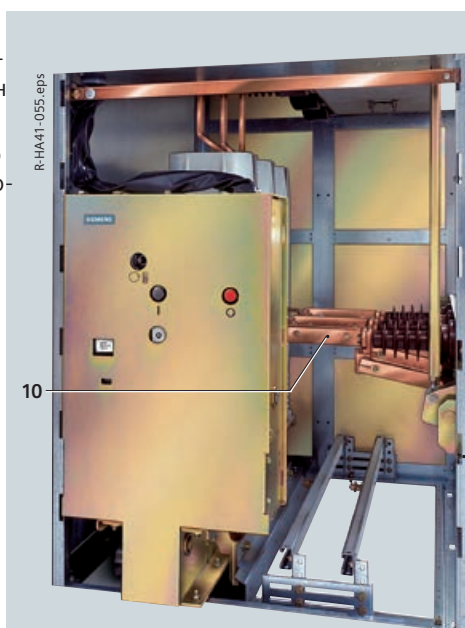
- Кабельные наконечники концевых муфт, расположенные один за другим
- Одинаковая высота кабельного подключения для соответствующих типов ячеек
- С несущей шиной для кабеля, например типа C40 согласно DIN EN 50024
- Доступ к кабельному отсеку только при отключенном и заземленном фидере

### Особые характеристики

- В ячейке кольцевой сети
- В ячейке силового выключателя
- В кабельной ячейке:
  - для кабелей с пластиковой изоляцией
  - для кабелей с бумажной изоляцией с пропиткой с адаптерами
  - для поперечных сечений присоединений до 300 мм<sup>2</sup> кабель направляется вниз
- В трансформаторной ячейке:
  - для кабелей с пластиковой изоляцией
  - для поперечных сечений присоединений до 120 мм<sup>2</sup>: ширина кабельного наконечника макс. 32 мм
  - для номинальных рабочих токов 200 А.

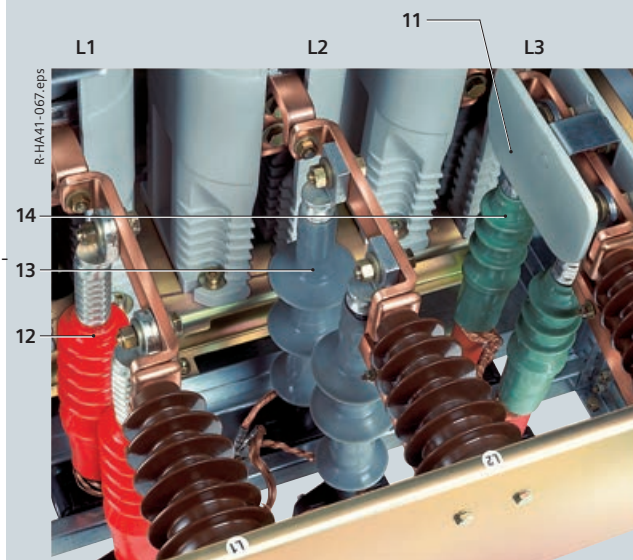
### Поперечные сечения кабелей

Тип щита	Подключаемые кабели х поперечное сечение подключения		
	№ х мм <sup>2</sup> для номинального напряжения		
	12 кВ	17,5 кВ	24 кВ
LS11, LS31	2 x 400	2 x 400	2 x 300
LS32	Стандарт	3 x 400	3 x 400
	Опция	4 x 300	4 x 300
	Запрос	–	–



Ячейка силового выключателя, тип LS11  
кабельный отсек при поставке

- 10 Состояние по поставке, напр., для  $U_p < 95$  кВ, подготовлено для торца герметизации кабелей
- 11 Состояние по поставке, напр., для  $U_p \geq 95$  кВ, дополнительно с изолирующим колпачком, подготовленным для торца герметизации кабелей
- 12 Фаза L1: Производство Lovink-Enertech, тип IAES 20, 240 мм<sup>2</sup> (20 кВ)
- 13 Фаза L2: Prysmian KAbel und Systeme (Pirelli Elektrik), тип ELTI 1C-24-D-T3, 240 мм<sup>2</sup> (24 кВ), в качестве герметизирующего торца внутри помещений, для неблагоприятных окружающих условий
- 14 Фаза L3: Производство Euromold, тип AIN 20, 240 мм<sup>2</sup> (24 кВ)



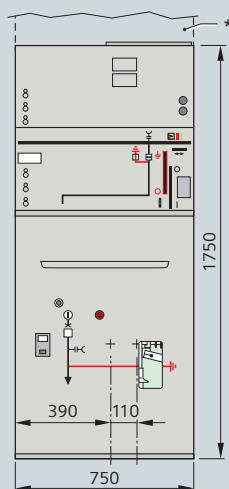
Кабельный отсек с кабельными концевыми муфтами  
(опции: А, С и D, см. ниже)

### Опции

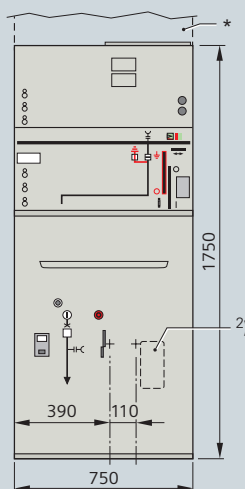
- А** Кабельные хомуты, смонтированные
- С** Присоединение 2-х кабелей на фазу
- D** Подходит для присоединения защитных разрядников производства Siemens, тип ЗЕК, прочие производители по запросу

# Ассортимент продукции

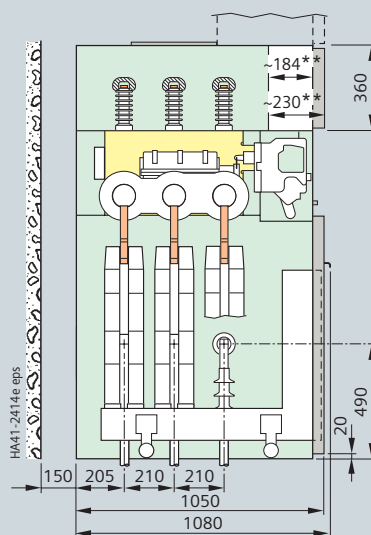
## Размеры ячеек силового выключателя (тип LS..., с ЗАН6)



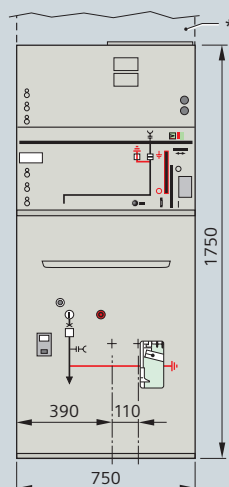
**Тип LS11**  
(со стойким к включению на КЗ заземлителем)



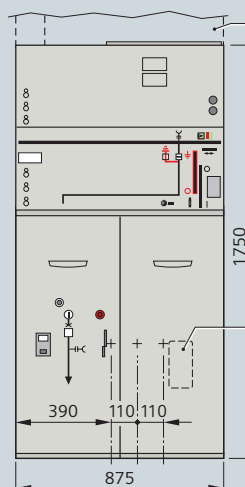
**Тип LS11**  
(без заземлителя)



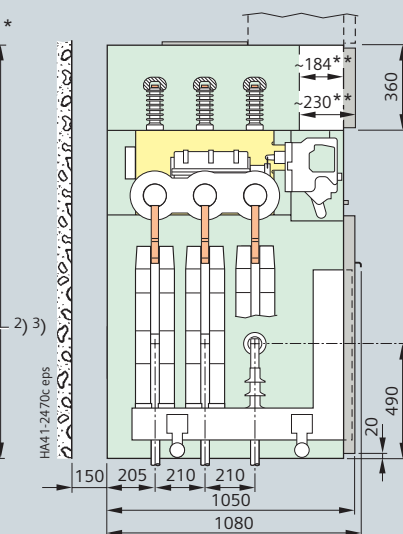
**Ячейки силового выключателя 630 А с ЗАН6<sup>1)</sup>**



**Тип LS31<sup>3)</sup>**  
(для подключения макс. 2 кабелей)



**Тип LS32<sup>3)</sup>**  
(для подключения 3 кабелей)



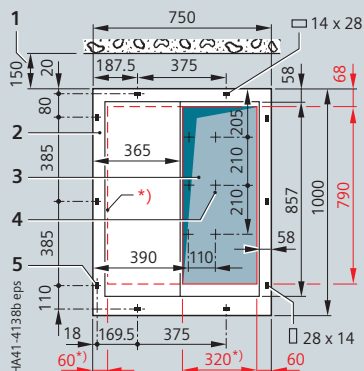
**Ячейки силового выключателя 1250 А с ЗАН6<sup>1)</sup>**

- \* Опция:  
низковольтный отсек  
высотой 350 мм или 550 мм
- \*\* Используемая монтажная глубина  
для низковольтных устройств  
– приблизит. 184 мм с крышкой  
– приблизит. 230 мм с рамной крышкой

- 1) Обозначение типа вакуумного  
силового выключателя
- 2) Опция: смотровое окно
- 3) Опция:  
со стойким к включению на КЗ  
заземлителем



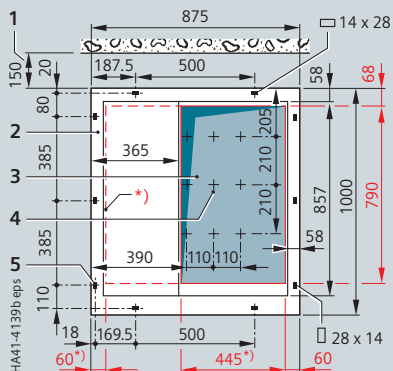
### Для ширины ячейки 750 мм



Для ячейки  
типа  
LS11-U  
LS31-U  
LT31

Для кабельного присоединения:  
2 кабеля

### Для ширины ячейки 875 мм



Для  
ячейки  
типа  
LS32

Для кабельного присоединения:  
3 кабеля

- 1 Расстояние между стенками
- 2 Фиксирующая рама (основание) отдельной ячейки
- 3 Отверстие в полу для кабелей высокого напряжения и, где применимо, управляющих кабелей
- 4 Положение подключаемых кабелей к фидеру
- 5 Точки крепления

△) Примечание для комбинаций ячеек LS.. с другими ячейками SIMOSEC: для адаптации ячеек типов LS11, LS31, LS32 к другим типам ячеек SIMOSEC в ячейки типов LS встраивается переходная стенка (2,5 мм) (поэтому ширина ячейки 752,5 мм или 877,5 мм)

\*) Под напольным покрытием также предусматривается отверстие в полу (выполняется заказчиком; при необходимости предусматриваются дополнительные опорные рельсы)

### Информация о размерах «опорной рамы ячейки» SIMOSEC

Тип ячейки	Опорная рама Глубина в мм	Отверстие в полу Глубина в мм	Расстояние до задней стороны ячейки сзади/спереди в мм
R, T, K, D, E L, L1 M, M(VT), H	950	790	68/92
LS11, LS31, LS32 △)	1000	790 (макс.: 830)	68/142 (102)





ООО «Сименс»  
Департамент  
"Управление электроэнергией"  
Подразделение  
"Системы среднего напряжения"

115184, г. Москва,  
ул. Большая Татарская, д. 9  
тел.: +7 (495) 737-2475  
факс: +7 (495) 737-2385

119186, г. Санкт-Петербург,  
Набережная реки Мойки, д. 36  
тел.: +7 (812) 324-8352

620075, г. Екатеринбург,  
ул. К. Либкнехта, д. 4  
тел.: +7 (343) 379-2399

420061, г. Казань,  
ул. Ершова, д. 1а

344018, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Текучева, д. 139/94  
тел.: +7 (863) 206-2014

630099, г. Новосибирск,  
ул. Каменская, д. 7  
тел.: +7 (383) 335-8026/28/29/30

Республика Беларусь:  
220004, г. Минск,  
ул. Немига, д. 40, офис 604  
тел.: +375 (17) 217-3484  
факс: +375 (17) 210-0395

Республика Казахстан:  
050059, г. Алматы,  
пр. Достык, д. 117/6  
тел.: +7 (727) 244-9744

[www.siemens.ru/lmv](http://www.siemens.ru/lmv)  
[lmv.ru@siemens.com](mailto:lmv.ru@siemens.com)

© 2014 «Сименс». Все права защищены.

Данная брошюра содержит общие описания или характеристики, которые в отдельных случаях могут расходиться с фактическими или могут изменяться в ходе дальнейшей оптимизации продуктов. Компания несет ответственность за обеспечение конкретных характеристик только в том случае, если это они прямо прописаны в условиях договора.