



Распредустройства типа 8DJH для вторичных распределительных сетей до 24 кВ, с элегазовой изоляцией

Распредустройства среднего напряжения

Каталог НА 40.2 · 2009

Answers for energy.

SIEMENS

R-HA40-109.eps



R-HA40-112.eps



R-HA40-110.eps

R-HA40-111.eps



Распредустройства типа 8DJH для вторичных распределительных сетей до 24 кВ, с элегазовой изоляцией

Распредустройства среднего напряжения

Каталог HA 40.2 · 2009

	Страницы
Область применения, требования	
Характеристики, классификация	4 и 5
Технические данные	
Электрические параметры, давление элегаза, температура	6
Коммутационная способность, классификация	7 и 8
Установка КРУЭ, планирование помещения	9 и 10
Номенклатура продукции	
Наиболее применяемые схемные решения	11 и 12
Одиночные ячейки, одиночные модули	13 – 15
Измерительные ячейки с воздушной изоляцией	16
Строение КРУЭ	
Строение ячеек	17 – 19
Управление	20
Компоненты	
Трёхпозиционный выключатель нагрузки	21 – 23
Вакуумный силовой выключатель	24 – 27
Расширение сборной шины	28
Отсек ВВ-предохранителей	29 – 33
Трансформаторы	34 – 38
Присоединения к ячейкам: адаптеры, кабели, кабельные концевые муфты, разрядники	39 – 45
Блокировки, запирающие устройства	46
Указатели и устройства для измерения	47 – 50
Системы мониторинга трансформаторов, защиты	51 и 52
Низковольтное оборудование	53 и 54
Размеры	
Одиночные ячейки, стандартные КРУЭ, комбинации измерительных ячеек	55 – 66
Отверстия в полу и точки крепления	67 – 70
Установка	
Отгрузочные данные, транспортировка	71 и 72
Стандарты	
Предписания, нормативы, руководства	73 - 75



Приведённые в данном каталоге продукты и системы изготавливаются и продаются в рамках применения сертифицированной системы управления качеством и охраной окружающей среды (согласно ISO 9001 и ISO 14001) (сертификат DQS рег. № DQS 003473 QM UM). Сертификат признаётся во всех странах IQNet.

Область применения, требования

Характеристики

Комплектные распределительные устройства элегазовые (КРУЭ) типа 8DJH относятся к электрооборудованию заводской готовности, прошедшему типовые испытания, в трёхполюсном исполнении в металлическом корпусе, с одинарной системой сборных шин, для установки внутри помещений:

- до 24 кВ
- токи присоединений до 630 А
- ток сборных шин 630 А.

Области применения

КРУЭ 8DJH применяются для распределения энергии во вторичных распределительных сетях, в том числе в сложных условиях окружающей среды, например:

- Различные распределительные и трансформаторные подстанции предприятий электроснабжения и городских электростанций
- Промышленные электростанции, например:
 - Ветряные электростанции, высотные здания, аэропорты
 - разработки бурого угля, станции метро
 - очистительные установки, портовые сооружения
 - ж/д электроснабжение
 - автомобильная, нефтедобывающая промышленность
 - химическая, цементная промышленность.

Модульная конструкция

- Одиночные ячейки и блоки ячеек последовательно соединяются между собой и расширяются в любом порядке – без работ с элегазом на месте
- Существует 3 варианта высоты низковольтного отсека, низковольтные подключения к ячейке осуществляются с помощью втычных контактов.

Надежность

- Типовые и приёмо-сдаточные испытания
- Стандартизованный, управляемый компьютерами процесс изготовления
- Опыт эксплуатации более 500 000 ячеек типов 8DJ/8DH в герметично сваренном исполнении по всему миру.

Качество и экология

- Система управления качеством и охраной окружающей среды согласно DIN EN ISO 9001 и DIN EN ISO 14001.

Безопасность персонала

- Первичные цепи в герметичной оболочке безопасны для прикосновений
- ВВ-предохранители и концевые кабельные муфты доступны только при заземлённых присоединениях
- Управление возможно только при закрытом корпусе
- Система логических механических блокировок
- Ёмкостная система индикации отсутствия напряжения
- Заземление присоединений через заземлители с возможностью включения на КЗ

Безопасность в работе

- Герметичная оболочка для первичных цепей
 - не зависит от воздействий окружающей среды (грязь, влага, мелкие животные)
 - герметичность в течение всего срока службы:
 - сварной резервуар
 - вваренные проходные изоляторы
- Необслуживаемые компоненты привода (IEC/EN 62271-1 /VDE 0671-1)
- Доступ к приводам коммутационных аппаратов вне резервуара с элегазом
- Защита от ложных коммутаций за счёт логических механических блокировок
- Встроенные механические индикаторы состояния коммутационных аппаратов на мнемосхеме.

Экономичность

Сверхнизкие эксплуатационные затраты за весь срок службы за счёт:

- Отсутствия необходимости в техническом обслуживании
- Независимости от климатических воздействий
- Минимального занимаемого пространства
- Максимальной готовности к работе.

Защита инвестиций

Инновативные разработки, например:

- Модульная конструкция
- Расширение КРУЭ без проведения работ с элегазом на месте
- Необслуживаемый вакуумный силовой выключатель
- Применение устройств защиты серии SIPROTEC, а также устройств защиты других производителей.

Технологии

- Необслуживаемые компоненты
- КРУЭ не зависит от климатических воздействий
- Трёхполюсное исполнение в металлическом корпусе
- Изолирующий газ SF₆
- Герметично сваренный резервуар без уплотнений, из нержавеющей стали, с вваренными проходными изоляторами для электрических подключений и механических компонентов.
- Трёхпозиционный выключатель нагрузки-разъединитель-заземлитель
- Вакуумный силовой выключатель
- Кабельные подключения через проходные изоляторы с внешним конусом
- Подключение с помощью кабельных адаптеров
 - в ячейках с выключателями нагрузки и силовыми выключателями с помощью винтового контакта (M16)
 - в трансформаторных ячейках с помощью втычных контактов или, по запросу, с помощью резьбового контакта (M16)
- сброс давления осуществляется вниз или, по запросу, назад и вверх через систему сброса давления
- Пристенная или, по запросу, свободная установка.

Стандарты

См. стр. 73.

Требования

Классификация

Распредустройство 8DJH классифицировано согласно IEC/EN 62271-200/ VDE 0671-200.

Конструкция и устройство

Класс секционирования	PM (металлические перегородки)
Категория сохранения работоспособности для отдельных ячеек или блоков ячеек – с ВВ-предохранителями (Т, Н) – без ВВ-предохранителей (R, L, ...)	LSC 2A LSC 2B
Доступ к отсекам – Отсек сборных шин – Отсек коммутационных аппаратов – Низковольтный отсек (по запросу) – Отсек кабельных подключений для отдельных ячеек или блоков ячеек – с ВВ-предохранителями (Т) – без ВВ-предохранителей (R, L, ...) – только кабельный фидер (К) – измерительные ячейки (с воздушной изоляцией) (М)	– Недоступен – Недоступен – С помощью инструмента – Через блокировки – Через блокировки – С помощью инструмента – С помощью инструмента

Классификация по стойкости к внутренней дуге (по запросу)

Обозначение класса дугостойкости IAC при – размещении КРУЭ у стены – свободном размещении КРУЭ	Номинальное напряжение 7,2 кВ – 24 кВ IAC A FL IAC A FLR
Степень доступности А – F – L – R	КРУЭ в закрытом электротехническом помещении, доступ “только для авторизованного персонала” (согласно IEC/EN 62271-200) Доступ спереди Доступ сбоку Доступ сзади (при свободной установке)
Испытательный ток электрической дуги	до 21 кА
Длительность испытания	1 с

Технические данные

Коммутационная способность и классификация коммутационных аппаратов

Номинальный уровень изоляции	Номинальное напряжение U_r	кВ	7,2	12	15	17,5	24
	Ном. испытательное напряжение пром. частоты, 1 мин. U_d						
	– фаза-фаза, фаза-земля, между контактами выключателей – между контактами разъединителей	кВ кВ	20/32 *) 23/36 *)	28/42 *) 32/48 *)	36 39	38 45	50 60
	Ном. испытательное напряжение грозового импульса U_p						
	– фаза-фаза, фаза-земля, между контактами выключателей – между контактами разъединителей	кВ кВ	60 70	75 85	95 110	95 110	125 145
Номинальная частота f_r		Гц	50/60				→
Номинальный рабочий ток I_r^{**}	для ячеек с выключателями нагрузки	А	400 или 630				→
	для сборных шин	А	630				→
	для ячеек с силовыми выключателями	А	250 или 630				→
	для трансформаторных ячеек	А	200 ¹⁾				→
Номин. ток термической стойкости I_k	для КРУЭ с $t_k = 1$ с	до, кА	25	25	25	25	20
	для КРУЭ с $t_k = 3$ с (по запросу)	кА	20				→
Номинальный ток электродинамической стойкости I_p		до, кА	63	63	63	63	50
Номинальный ток включения на КЗ I_{ma}	для ячеек с выключателями нагрузки	до, кА	63 ²⁾	63 ²⁾	63 ²⁾	63 ²⁾	50
	для ячеек с силовыми выключателями	до, кА	63	63	50 ³⁾	50 ³⁾	50
	для трансформаторных ячеек	кА	25				→
Давление элегаза в резервуаре (значения при 20°C)	Ном. давление p_{re} для изоляции (абс.)	кПа	150				→
	Мин. рабочее давление p_{re} для изоляции (абс.)	кПа	130				→
Температура окруж. среды T	без вторичных устройств	°C	–25/–40 *) до +70				→
	с вторичными устройствами	°C	–5/–15 ⁴⁾ /–25 ⁴⁾ до +55				→
	хранение/ транспортировка, включая вторичные устройства	°C	–40 до +70				→
Степень защиты	для частей первичной цепи, находящихся под высоким напряжением		IP 65				→
	для корпуса КРУЭ		IP2X/IP3X *)				→
	для низковольтного отсека		IP3X/IP4X *)				→

*) Варианты исполнения, включая исполнение по ГОСТ

**) Номинальные рабочие токи определены для температуры окружающей среды не более 40°C. Среднее значение за период 24 часа составляет не более 35°C (согласно IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1).

1) В зависимости от номинала ВВ-предохранителей

2) 52,5 кА при 60 Гц

3) 63 кА в процессе подготовки

4) В зависимости от применяемых вторичных устройств

Технические данные

Коммутационная способность и классификация коммутационных аппаратов

Трехпозиционный выключатель нагрузки

Коммутационная способность для коммутационных устройств общего назначения (класс E3) согласно IEC/EN 60265-1/VDE 0670-301

Номинальное напряжение U_r		кВ	7,2	12	15	17,5	24
Режим испытаний 1	Ном. ток отключения при активной нагрузке	100 коммутаций I_1	A 630				
		20 коммутаций $0,05 I_1$	A 31,5				
Режим испытаний 2a	Ном. ток отключения линии I_{2a}	A	630				
Режим испытаний 3	Ном. ток отключения трансформатора на холостом ходу I_3	A	40				
Режим испытаний 4a	Ном. ток отключения кабеля на холостом ходу I_{4a} (I_c или I_b)	A	68				
Режим испытаний 4b	Ном. ток отключения воздушной линии на холостом ходу I_{4b}	A	68				
Режим испытаний 5	Ном. ток включения на КЗ I_{ma}	до, кА	63 ¹⁾	63 ¹⁾	63 ¹⁾	63 ¹⁾	50
Режим испытаний 6a	Номин. ток отключения при замыкании на землю I_{6a} (I_e)	A	200				
Режим испытаний 6b	Ном. ток отключения кабеля и воздушной линии на холостом ходу в условиях замыкания на землю I_{6b} ($\sqrt{3} \cdot I_{CL}$)	A	115				
–	Ном. ток отключения кабеля на холостом ходу в условиях замыкания на землю с наложенным током нагрузки $I_L + \sqrt{3} \cdot I_{CL}$	A	630 + 50				
Количество механических коммутаций / классификация		n	1000 / M1				
Количество электрических коммутаций / классификация		n	100 / E3				

Коммутационная способность для заземлителя с возможностью включений на КЗ

Номинальный ток включения на КЗ I_{ma}	до, кА	63 ¹⁾	63 ¹⁾	63 ¹⁾	63 ¹⁾	50
Количество механических коммутаций / классификация		n	1000 / M0			
Количество включений на КЗ / классификация		n	5 / E2			

Комбинация выключатель нагрузки/предохранитель

Коммутационная способность для комбинации выключатель нагрузки/предохранитель (согласно IEC/EN 62271-105/VDE 0671-105)

Номинальный рабочий ток	A	200 ²⁾				
Номин. переходный ток I_4	A	1500	1500	1300	1300	1300
Макс. мощность трансформатора	кВА	1000	1250	1600	1600	1600 ³⁾

Коммутационная способность заземлителя с возможностью включения на КЗ, при ВВ-предохранителе со стороны кабельных присоединений

Номинальный ток включения на КЗ I_{ma}	кА	5				
Номинальный ток термической стойкости I_k при $t_k = 1$ с	кА	2				

1) 52,5 кА при 60 Гц

2) В зависимости от номинала ВВ-предохранителей

3) 2000 кВА по запросу

Технические данные

Коммутационная способность и классификация коммутационных аппаратов

Вакуумный силовой выключатель

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

Тип 1.1 для отдельных ячеек и блоков ячеек

Номинальное напряжение U_r	кВ	7,2	12	15	17,5	24		
Номинальный рабочий ток присоединений I_r	А	630	→	→	→	→		
Ном. ток термической стойкости I_k	для КРУЭ $t_k = 1$ с	$I_k (I_{th})$	кА	25	25	20	20	20
	для КРУЭ $t_k = 3$ с	$I_k (I_{th})$	кА	20	→	→	→	→
Номинальный ток электродинамической стойкости I_p	до, кА	63	63	50	50	50		
Номинальный ток отключения КЗ I_{sc}	до, кА	25	25	20 ¹⁾	20 ¹⁾	20		
Номинальный ток включения на КЗ I_{ma}	до, кА	63	63	50	50	50		
Количество мех. коммутаций разъединителя-заземлителя / классификация	п	1000 / M0	→	→	→	→		
Количество мех. коммутаций силового выключателя / классификация	п	10 000 / M2	→	→	→	→		
Электрическая классификация		E2, C2	→	→	→	→		
Номинальная последовательность коммутационных операций		O-0,3с.-В/О	-3мин.- В/О	→	→	→		
Количество отключений тока КЗ	п	25 или 50	→	→	→	→		

Тип 2 для отдельных ячеек и блоков ячеек

Номинальное напряжение U_r	кВ	7,2	12	15	17,5	24		
Номинальный рабочий ток присоединений I_r	А	250, 630	→	→	→	→		
Номин. ток термической стойкости I_k	для КРУЭ $t_k = 1$ с	$I_k (I_{th})$	кА	20	20	20	20	16
	для КРУЭ $t_k = 3$ с (по запросу)	$I_k (I_{th})$	кА	20	20	20	20	16
Номинальный ток электродинамической стойкости I_p	до кА	50	50	50	50	40		
Номинальный ток отключения КЗ I_{sc}	до кА	20 [*])	20 [*])	20 [*])	20 [*])	16 ²⁾		
Номинальный ток включения на КЗ I_{ma}	до кА	50	50	50	50	40		
Количество мех. коммутаций разъединителя-заземлителя / классификация	п	1000 / M0	→	→	→	→		
Количество мех. коммутаций силового выключателя / классификация	п	2000 / M1	→	→	→	→		
Классификация, электрич.		E2, C1	→	→	→	→		
Ном. последовательность коммутационных операций		O-3мин.- В/О	-3мин.- В/О	→	→	→		
Количество отключений тока КЗ	п	6 или 20	→	→	→	→		

*) 21 кА при 60 Гц

1) 25 кА в разработке

2) 20 кА в разработке

Планирование помещения

В процессе планирования помещения и установки КРУЭ следует учитывать:

Установка распреустройства

Пристенная установка

- в 1 ряд
- в 2 ряда (друг против друга)

По запросу: свободная установка

- Габариты КРУЭ
- Отверстия в полу: размеры см. на стр. 67 – 70
- Направление сброса давления и необходимые для этого помещения.

Сброс давления

Стандартно сброс давления осуществляется вниз. У нерасширяемых блоков ячеек высотой 1400 и 1700 мм при пристенной установке сброс давления может происходить назад.

Для определения размеров помещения см. приведённые ниже габаритные чертежи. Высота помещений, доступных для людей, при классификации по стойкости к внутренней дуге согласно IEC/EN 62271-200/VDE 0671-200 рассчитывается из высоты КРУЭ +600 мм (± 100 мм).

Размеры двери зависят от следующих параметров:

- число ячеек в транспортной единице
- исполнение КРУЭ с низковольтным отсеком или без него.

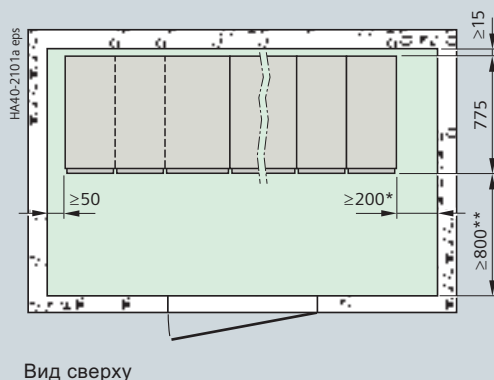
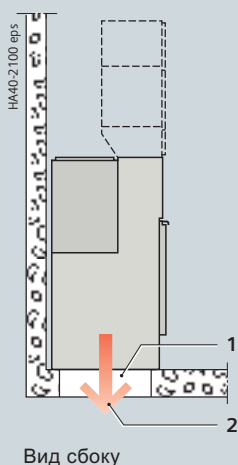
Крепление КРУЭ

- Отверстия в полу и точки крепления КРУЭ см. стр. 67 – 70
- Фундаменты:
 - стальная несущая конструкция
 - пол из железобетона.

Размеры ячеек см. стр. 9, 10 и 55 – 65.

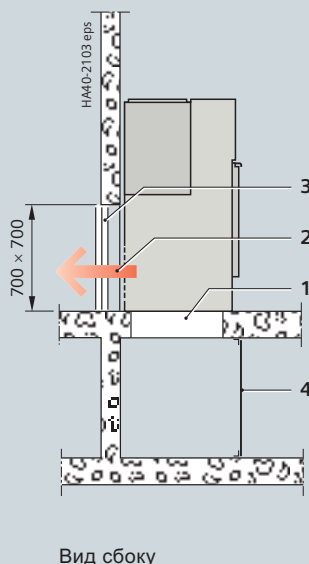
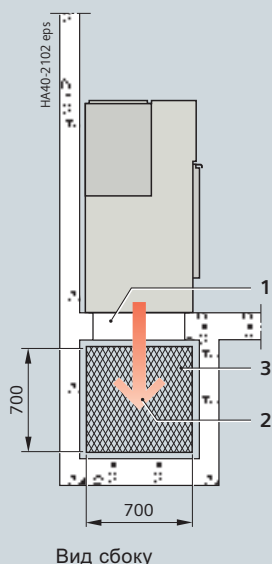
Вес, указан на стр. 72.

Установка КРУЭ со сбросом давления вниз



- *) Для КРУЭ, размещённого в один ряд
- ***) Зависит от национальных предписаний. Для расширения или замены ячеек рекомендуется проход для обслуживания не менее 1000 мм

Установка КРУЭ со сбросом давления вниз или назад (по запросу)



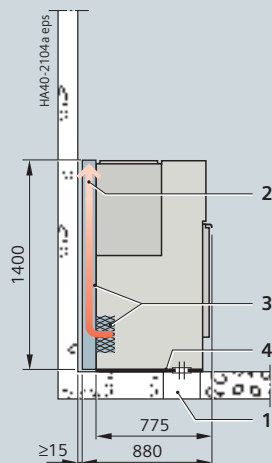
- 1 Отверстие в полу
- 2 Направление сброса давления
- 3 Металлическая сетка - абсорбер (поставляется заказчиком)
- 4 Перегородка (напр., металлическая, поставляется заказчиком)

Технические данные

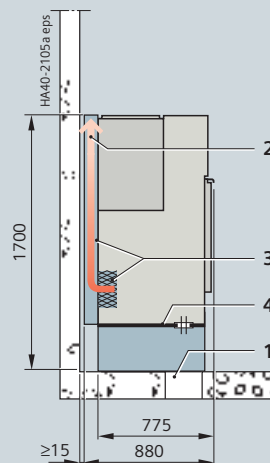
Установка КРУЭ

Планирование помещения

**Установка КРУЭ с задним каналом сброса давления (по запросу)
для блоков ячеек с классификацией по стойкости к внутренней дуге IAC A FL до 16 кА/1 с**



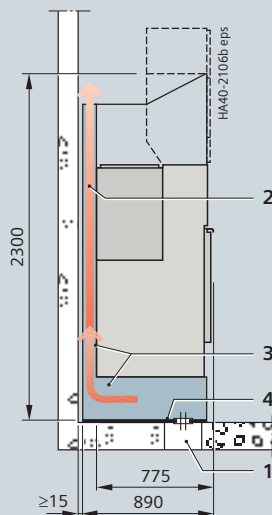
Вид сбоку



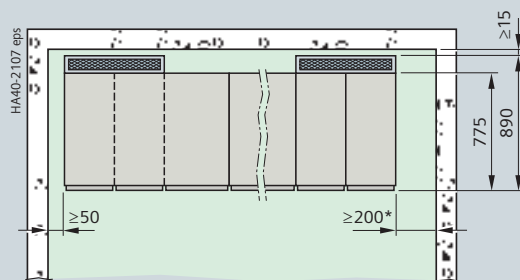
Вид сбоку

- 1 Отверстие в полу
- 2 Направление сброса давления
- 3 Система абсорбции давления с направленным вверх задним каналом сброса давления
- 4 Дугостойкий пол ячейки с отверстиями для ввода кабелей, установка на месте

**Установка КРУЭ с цоколем и задним каналом сброса давления (по запросу) для
ячеек с классификацией по стойкости к внутренней дуге IAC A FL или FLR до 21 кА/1 с**



Вид сбоку



Вид сверху

*) Для КРУЭ, размещённого в один ряд

**Высота помещения при установке
КРУЭ с задним каналом сброса**

Высота распреустройства	Высота помещения
1400 мм	≥ 2000 мм
1700 мм	≥ 2200 мм
2300 мм	≥ 2400 мм

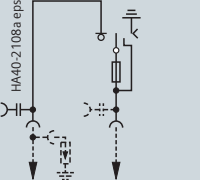
Номенклатура продукции

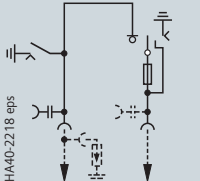
Обзор наиболее применяемых схемных решений в блочном исполнении

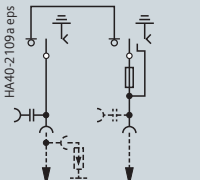
Схема Компоненты, показанные пунктирной линией, могут быть установлены по запросу.	Габариты		
	Ширина мм	Глубина мм	Высота мм

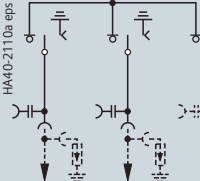
Схема Компоненты, показанные пунктирной линией, могут быть установлены по запросу.	Габариты		
	Ширина мм	Глубина мм	Высота мм

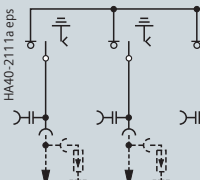
Блоки распределителей с трансформаторными присоединениями, с расширением сборных шин по запросу

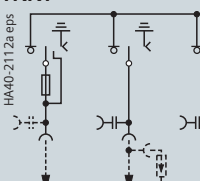
КТ 	К Кабельное присоединение, в качестве ввода питания	1 трансформаторное присоединение, 1 кабельное присоединение		
		740	775	1200 1400 1700

К(Е)Т 	К Кабельное присоединение, в качестве ввода питания	1 трансформаторное присоединение, 1 кабельное присоединение с заземлителем с возможностью включения на КЗ		
		860	775	1200 1400 1700

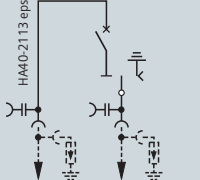
РТ 	1 присоединение с выключателем нагрузки, 1 трансформаторное присоединение	1 присоединение с выключателем нагрузки, 1 трансформаторное присоединение		
		740	775	1200 1400 1700

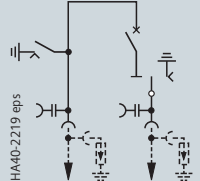
RRT 	2 присоединения с выключателями нагрузки, 1 трансформаторное присоединение	2 присоединения с выключателями нагрузки, 1 трансформаторное присоединение		
		1050	775	1200 1400 1700

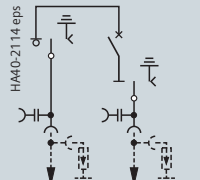
RRRT 	3 присоединения с выключателями нагрузки, 1 трансформаторное присоединение	3 присоединения с выключателями нагрузки, 1 трансформаторное присоединение		
		1360	775	1200 1400 1700

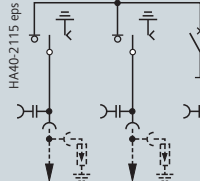
TRRT 	2 присоединения с выключателями нагрузки, 2 трансформаторные присоединения	2 присоединения с выключателями нагрузки, 2 трансформаторные присоединения		
		1480	775	1200 1400 1700

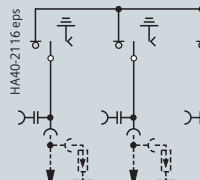
Блоки распределителей с трансформаторными присоединениями, с расширением сборных шин по запросу

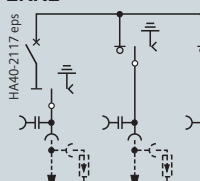
КЛ 	К Кабельное присоединение, в качестве ввода питания	1 присоединение с выключателем нагрузки, 1 кабельное присоединение		
		740	775	1200 1400 1700

К(Е)Л 	К Кабельное присоединение, в качестве ввода питания	1 присоединения с выключателями нагрузки, 1 кабельное присоединение с заземлителем с возможностью включения на КЗ		
		860	775	1200 1400 1700

РЛ 	1 присоединение с выключателем нагрузки, 1 присоединение с силовым выключателем	1 присоединение с выключателем нагрузки, 1 присоединение с силовым выключателем		
		740	775	1200 1400 1700

RRL 	2 присоединения с выключателями нагрузки, 1 присоединения с силовыми выключателями (тип 2)	2 присоединения с выключателями нагрузки, 1 присоединения с силовыми выключателями (тип 2)		
		1050	775	1200 1400 1700

RRRL 	3 присоединения с выключателями нагрузки, 1 присоединения с силовыми выключателями (тип 2)	3 присоединения с выключателями нагрузки, 1 присоединения с силовыми выключателями (тип 2)		
		1360	775	1200 1400 1700

LRRL 	2 присоединения с выключателями нагрузки, 2 присоединения с силовыми выключателями (тип 2)	2 присоединения с выключателями нагрузки, 2 присоединения с силовыми выключателями (тип 2)		
		1480	775	1200 1400 1700

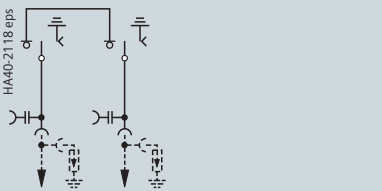
Номенклатура продукции

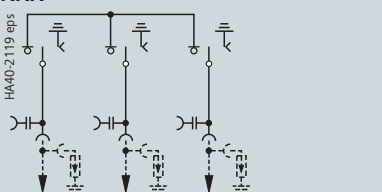
Обзор наиболее применяемых схемных решений в блочном исполнении

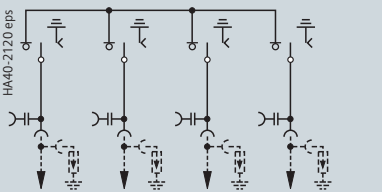
Схема Компоненты, показанные пунктирной линией, могут быть установлены по запросу.	Габариты		
	Ширина мм	Глубина мм	Высота мм

Схема Компоненты, показанные пунктирной линией, могут быть установлены по запросу.	Габариты		
	Ширина мм	Глубина мм	Высота мм

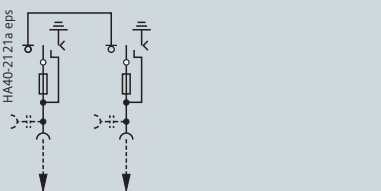
Блоки распределительных устройств с присоединениями с выключателями нагрузки, с расширением сборных шин по запросу

RR 	2 присоединения с выключателями нагрузки		
		620	775

RRR 	3 присоединения с выключателями нагрузки		
		930	775

RRRR 	4 присоединения с выключателями нагрузки		
		1240	775

Блоки распределительных устройств с трансформаторными присоединениями, с расширением сборных шин по запросу

ТТ 	2 трансформаторных присоединения		
		860	775

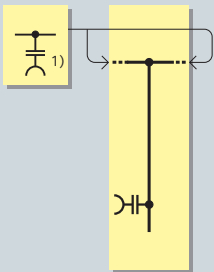
ТТТ 	3 трансформаторных присоединения		
		1290	775

Номенклатура продукции

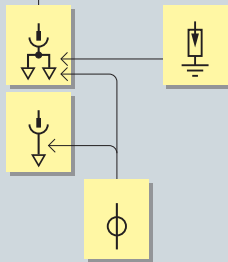
Одиночные ячейки и модули – любая конфигурация до 4 функций в блоке

Ячейка кабельного подключения

HA40-21.25 eps

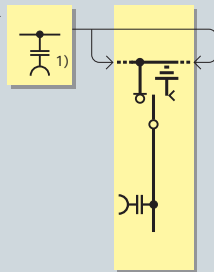


Тип К²⁾
ширина 310 мм
Тип К(Е)²⁾
ширина 430 мм с
заземлителем с
возможностью
включения на КЗ

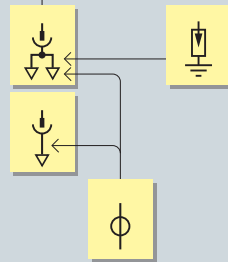


Ячейка подключения кольцевого кабеля

HA40-21.24 eps

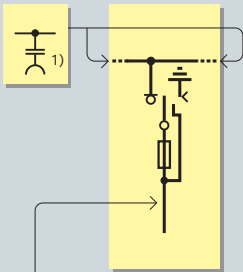


Тип R
ширина 310 мм

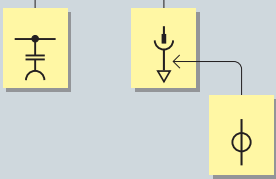


Ячейка подключения трансформатора

HA40-21.26a eps



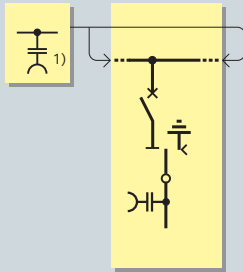
Тип T
ширина 430 мм



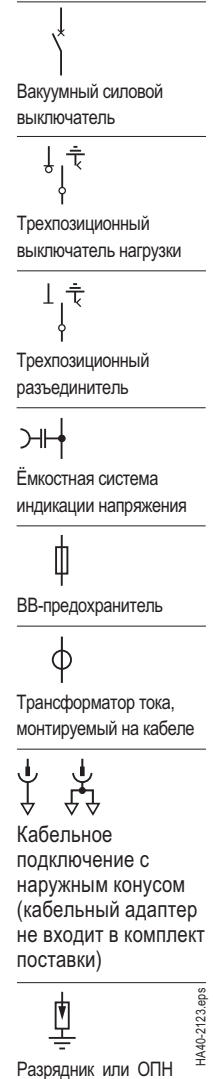
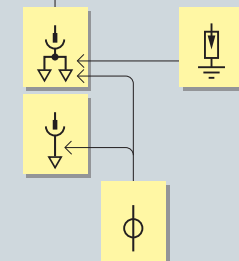
4MC7031

Ячейка с силовым выключателем

HA40-21.27 eps



Тип L
ширина 430 мм

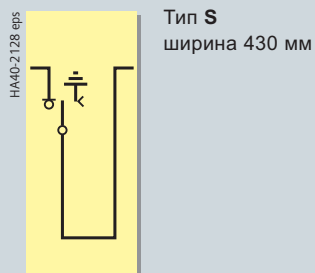


- 1) Только для конечной ячейки на свободной стороне сборной шины
- 2) Только в виде одиночной ячейки и в блоках из 2-х ячеек

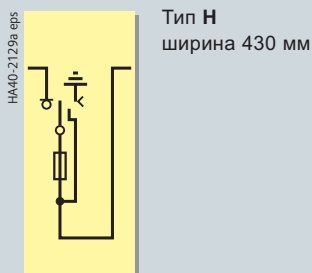
Номенклатура продукции

Одиночные ячейки и модули

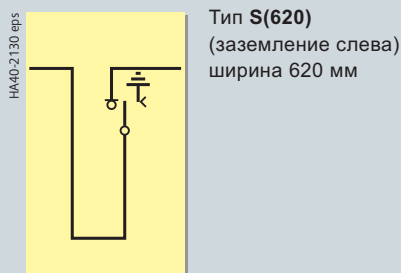
Ячейка/модуль продольного секционирования сборных шин только справа в блоках ячеек с выключателем нагрузки



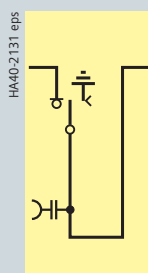
с комбинацией выключатель нагрузки и предохранители



Ячейка продольного секционирования сборных шин с выключателем нагрузки

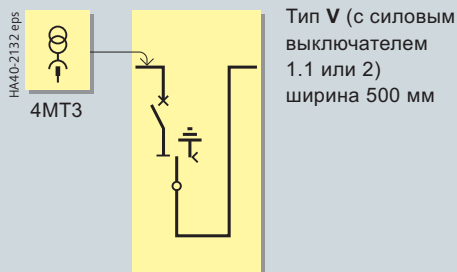


Тип S(500) с трансформатором
тока ширина 500 мм
(заземление справа)

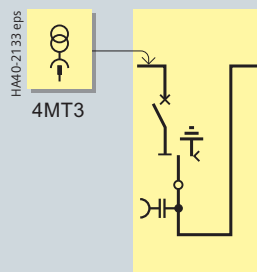


4MC7032

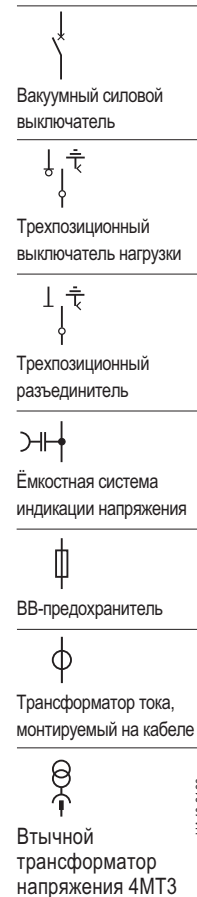
Ячейка продольного соединения сборных шин с секционным выключателем



Вариант исполнения
с трансформатором
тока



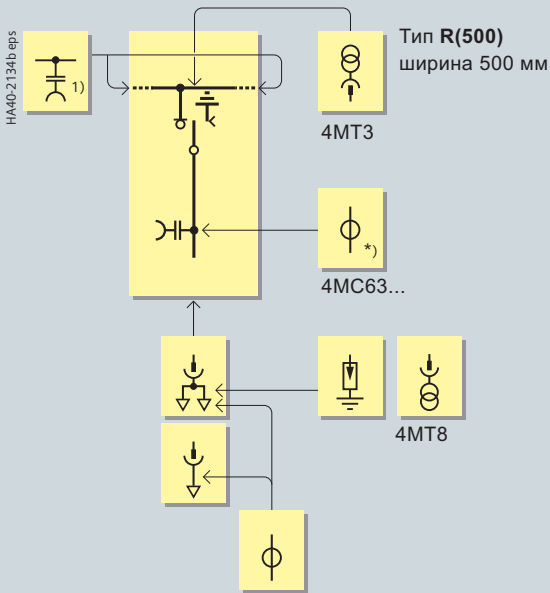
4MC7032



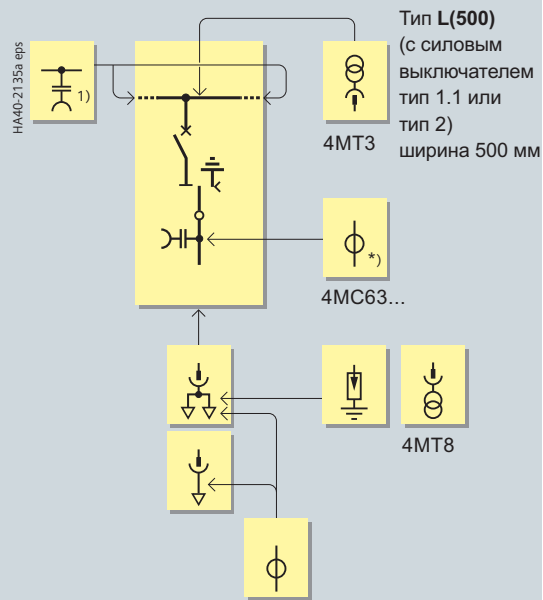
Номенклатура продукции

Одиночные ячейки

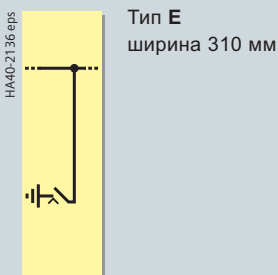
Ячейка подключения кольцевого кабеля



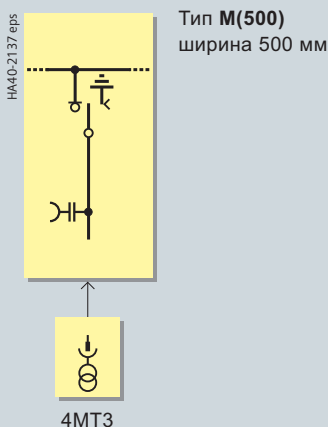
Ячейка с силовым выключателем



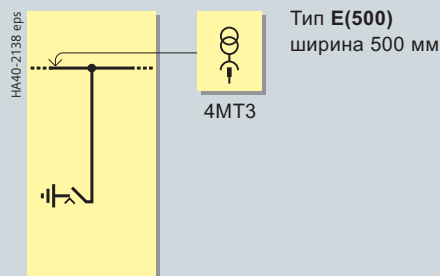
Ячейка заземления сборных шин



Измерительная ячейка напряжения



Ячейка заземления сборных шин

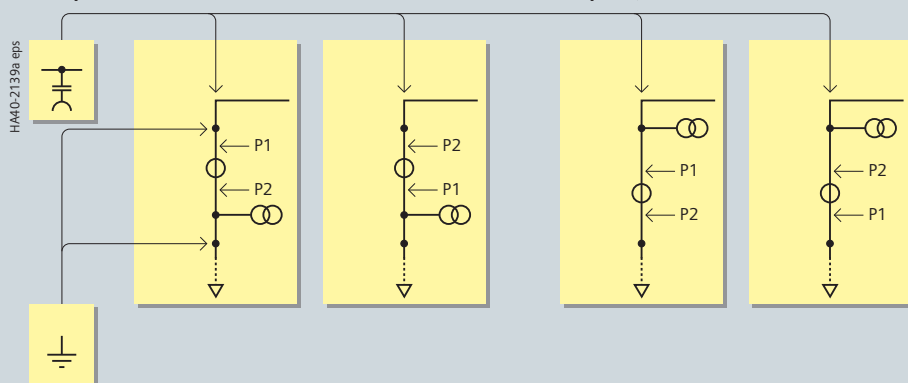


1) Только при конечной ячейке на свободной стороне соединения сборной шины

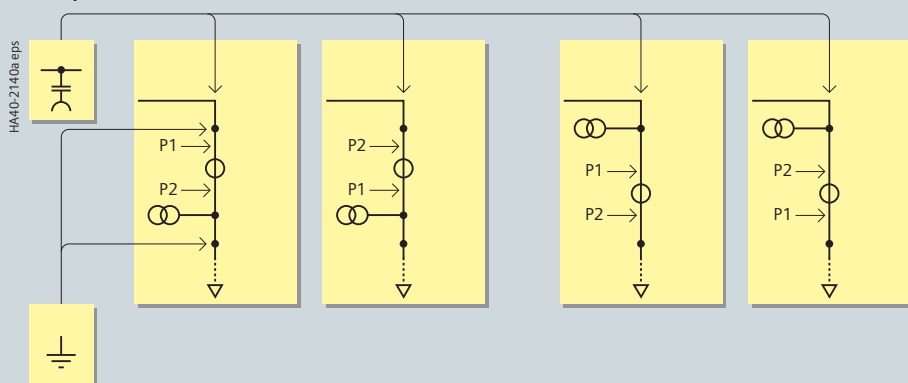
Номенклатура продукции

Измерительные ячейки с воздушной изоляцией типа М, ширина 840 мм

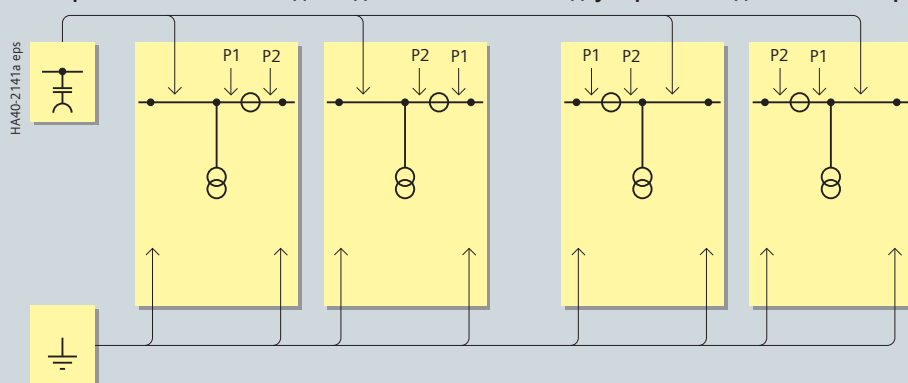
Измерительные ячейки в виде соединительной ячейки вправо, с подключением кабеля



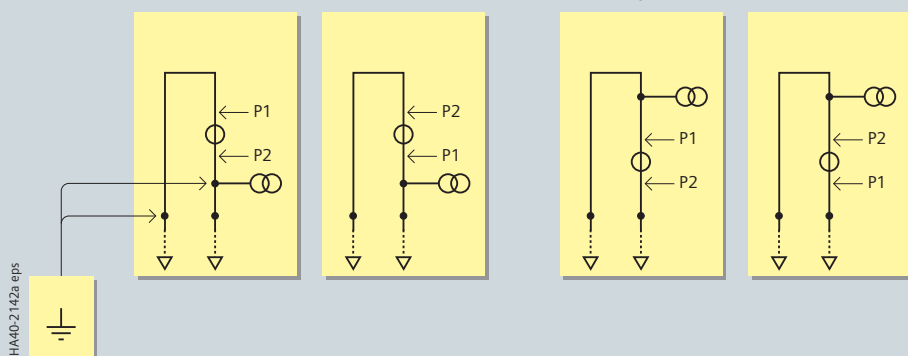
Измерительные ячейки в виде соединительной ячейки влево, с подключением кабеля



Измерительные ячейки в виде соединительной ячейки с двусторонним подключением сборной шины



Измерительные ячейки в виде соединительной ячейки с двусторонним подключением кабеля



Трансформатор тока с литой компаундной изоляцией



Трансформатор напряжения с литой компаундной изоляцией



Ёмкостная система индикации напряжения



Фиксированные места заземления для сборной шины

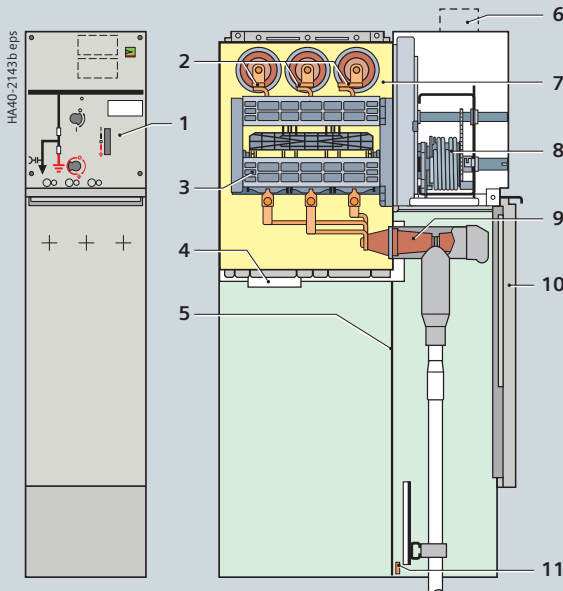
P1 и P2 - обозначения подключений к трансформаторам тока

HA40-2123 eps

Ячейка подключения кольцевого кабеля

Тип R

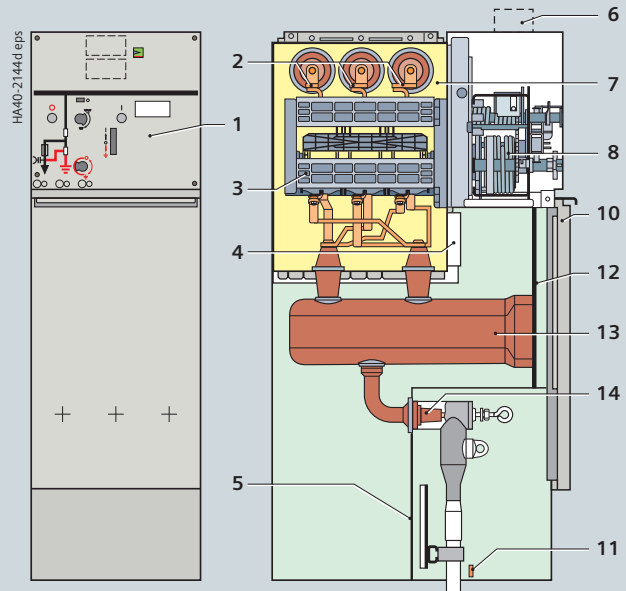
Разрез



Ячейка подключения трансформатора

Тип T

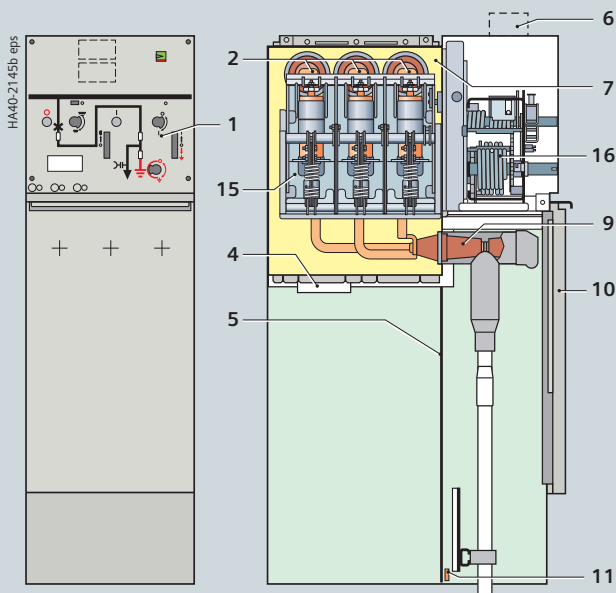
Разрез



Ячейка с силовым выключателем

Тип L

Разрез



- 1 Панель управления (детали см. на стр. 20)
- 2 Расположение сборных шин
- 3 Трёхпозиционный выключатель нагрузки
- 4 Устройство сброса давления
- 5 Перегородка: отсек кабельных присоединений – камера сброса давления
- 6 Кабельный канал для контрольных и/или шлейфовых проводов, съёмный
- 7 Резервуар, наполненный элегазом
- 8 Привод коммутационного аппарата
- 9 Проходной изолятор для кабельного адаптера с резьбовым контактом (M16)
- 10 Крышка кабельного отсека
- 11 Сборная шина заземления с местом подключения заземления
- 12 Перегородки
- 13 Отсек ВВ-предохранителей
- 14 Проходной изолятор для кабельного адаптера с втычным контактом
- 15 Вакуумный силовой выключатель
- 16 Привод силового выключателя, привод трёхпозиционного разъединителя

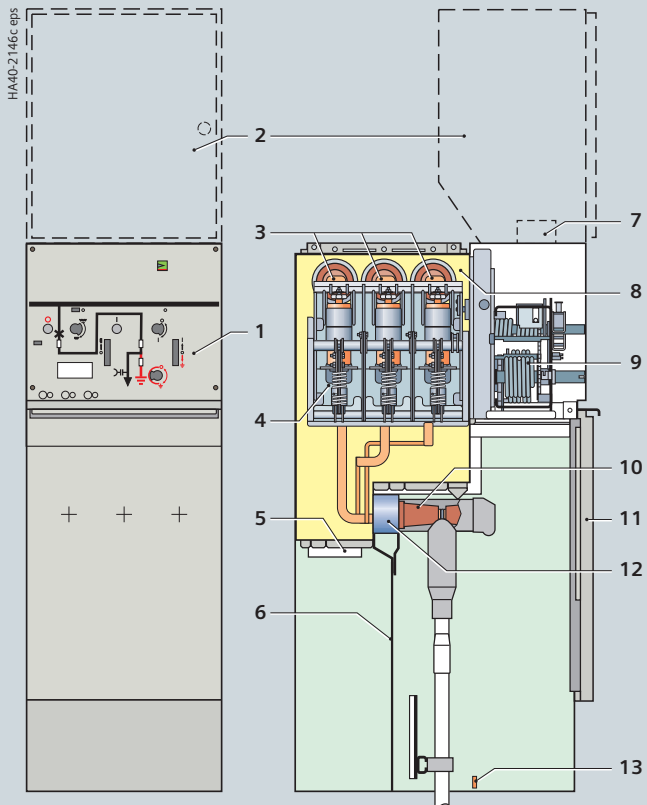
Строение

Строение ячеек (примеры)

Ячейка силового выключателя

Тип L500

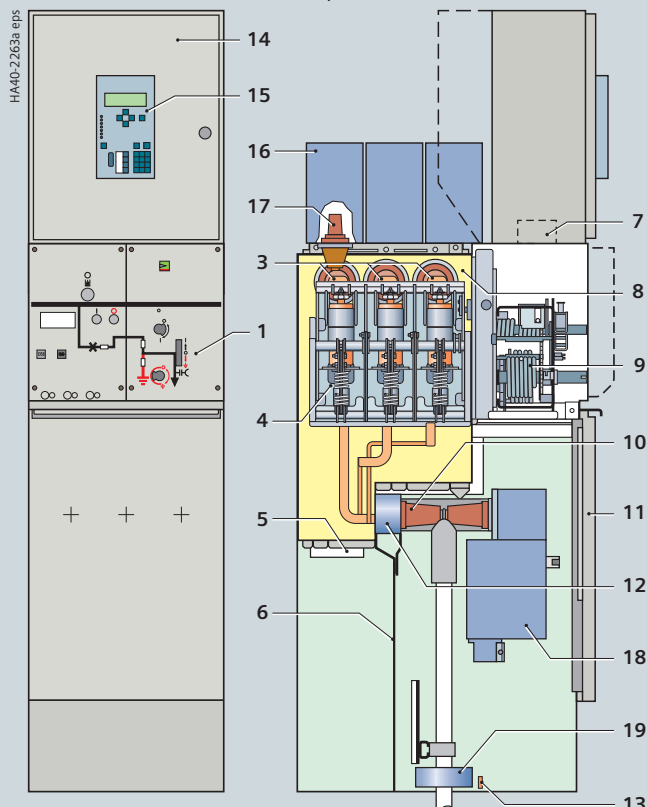
Разрез



- 1 Панель управления (детали см. на стр. 20)
- 2 По запросу: отсек низкого напряжения
- 3 Расположение сборных шин
- 4 Вакуумный силовой выключатель
- 5 Устройство сброса давления
- 6 Перегородка: отсек кабельных присоединений – камера сброса давления
- 7 Кабельный канал для контрольных и/или шлейфовых проводов, съёмный
- 8 Резервуар, наполненный элегазом
- 9 Привод коммутационного аппарата
- 10 Проходной изолятор для кабельного адаптера с резьбовым контактом (M16)
- 11 Крышка кабельного отсека
- 12 По запросу: трёхфазный трансформатор тока (для реле защиты)
- 13 Сборная шина заземления с местом подключения заземления

Выключатель тип 2

Разрез

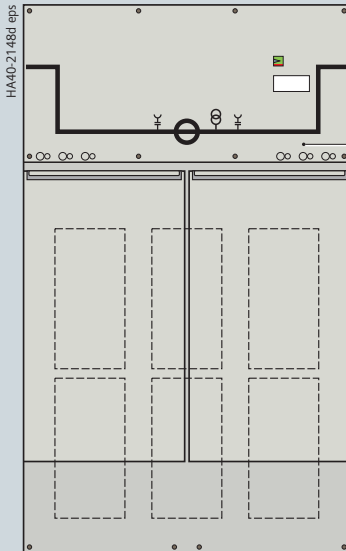


- 14 Отсек низкого напряжения (стандарт) для вакуумного силового выключателя тип 1.1
- 15 По запросу: микропроцессорный терминал релейной защиты и управления серии SIPROTEC
- 16 По запросу: Втычной трансформатор напряжения 4MT3 на сборной шине
- 17 Проходной изолятор для подключения втычного трансформатора напряжения
- 18 По запросу: Втычной трансформатор напряжения 4MT8 на кабельном присоединении
- 19 Трансформатор тока монтируемый на кабеле

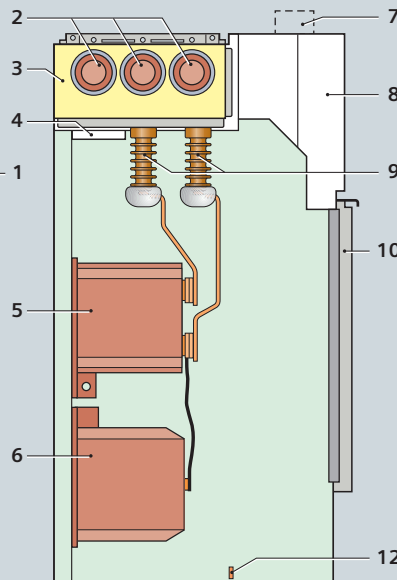
Выключатель тип 1.1

Измерительная ячейка

Тип М, воздушная изоляция

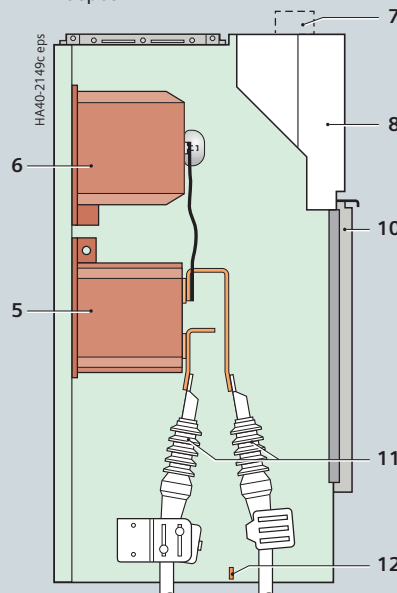


Разрез



Соединение: сборная шина – сборная шина

Разрез



Соединение: кабель – кабель

- 1 Гнёзда для системы индикации напряжения
- 2 Соединение сборной шины
- 3 Резервуар, наполненный элегазом
- 4 Устройство сброса давления
- 5 Трансформатор тока типа 4MA7
- 6 Трансформатор напряжения типа 4MR
- 7 Кабельный канал для контрольных и/или шлейфовых проводов, съёмный
- 8 Ниша для низковольтного оборудования заказчика с откидной крышкой
- 9 Проходные изоляторы для подключения шин трансформаторов
- 10 Крышка оттока трансформаторов
- 11 Кабельное подключение
- 12 Сборная шина заземления с местом подключения заземления

Строение

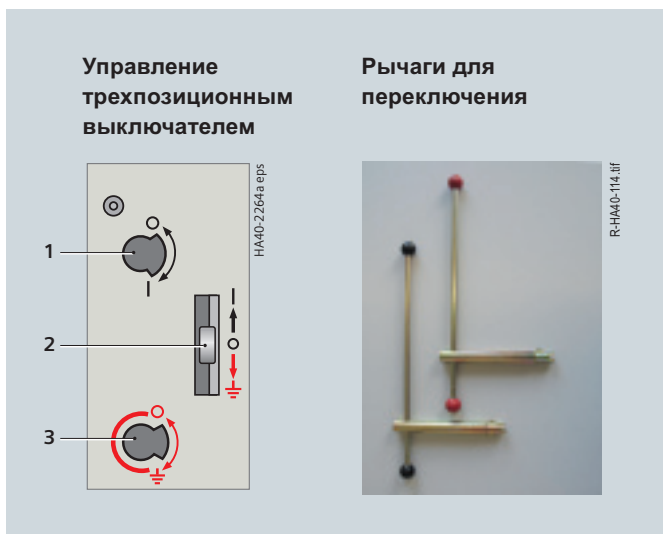
Управление (примеры)

Панели управления зависят от функций. Они включают в себя управление, мнемосхему и индикацию положения коммутационных аппаратов. Кроме этого, в зависимости от типа ячейки и её исполнения, на панели могут размещаться устройства индикации, измерения и контроля, запирающие устройства и переключатель местное/дистанционное. Также размещаются: шильдик с основными техническими параметрами, пластина для нанесения оперативных обозначений и, в зависимости от вариантов блоков ячеек, индикатор готовности к эксплуатации.

Управление ячейкой подключения трансформатора и ячейкой силового выключателя идентично. Вначале необходимо взвести пружину привода, а затем произвести включение/отключение с помощью соответствующих кнопок силового выключателя. Состояние пружины привода отображается индикатором.

Управление трехпозиционным выключателем осуществляется с помощью переключающих рычагов, вставляемых в специальные отверстия.

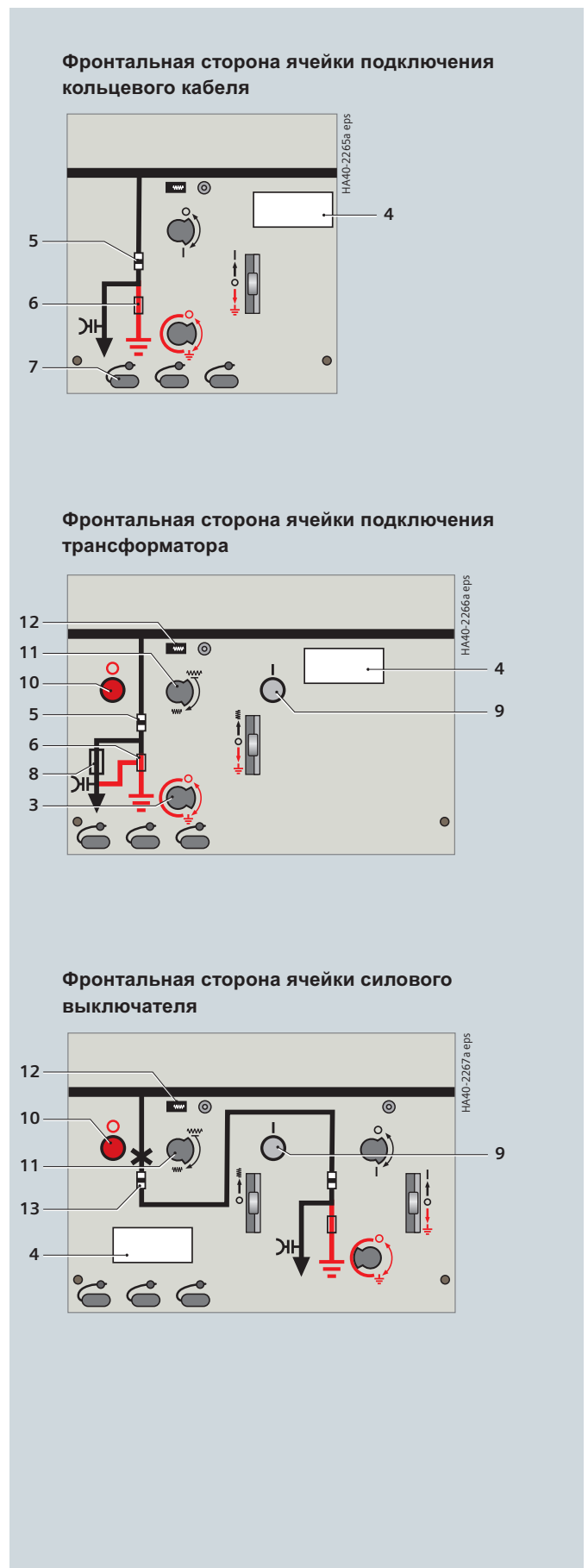
Все отверстия для управления функционально заблокированы по отношению друг к другу и (по запросу) могут запираются. По запросу предлагаются отдельные рычаги управления для функций разъединения и заземления.



Управление трехпозиционным выключателем

Рычаги для переключения

- 1 Ручное управление, функция выключения нагрузки
- 2 Функция запирания (по заказу для ячейки подключения кольцевого кабеля)
- 3 Ручное управление, функция заземления
- 4 Пластина для нанесения оперативных обозначений
- 5 Индикатор положения выключателя нагрузки
- 6 Индикатор положения заземлителя
- 7 Гнёзда для системы индикации напряжения
- 8 Индикатор "предохранитель сработал"
- 9 Кнопка ВКЛ для выключателя нагрузки или силового выключателя
- 10 Кнопка ОТКЛ для выключателя нагрузки или силового выключателя
- 11 Ручное управление "взвести пружину"
- 12 Индикатор "пружина взведена"
- 13 Индикатор положения силового выключателя



Фронтальная сторона ячейки подключения кольцевого кабеля

Фронтальная сторона ячейки подключения трансформатора

Фронтальная сторона ячейки силового выключателя

Отличительные особенности

- Коммутационные положения: ВКЛ – ОТКЛ – ЗАЗЕМЛЕНО
- Коммутационные функции как у универсального выключателя нагрузки (класс E3) согласно
 - IEC / EN 60265-1 / VDE 0670-301
 - IEC / EN 62271-102 / VDE 0671-102
- Исполнение в виде трёхпозиционного выключателя с функциями
 - выключатель нагрузки и
 - заземлитель с возможностью включения на КЗ
- Приведение в действие через газотightly сваренный поворотный проходной изолятор в фронтальной части резервуара КРУЭ
- Независимый от климатических воздействий коммутирующий элемент в заполненном элегазом резервуаре
- Необслуживаемый аппарат согласно IEC / EN 62271-1 / VDE 0671-1
- Индивидуальное оснащение вторичных цепей.

Принцип действия

Переключающий вал образует единое целое с тремя подвижными контактными ножами. Благодаря расположению неподвижных контактов (земля – сборная шина) блокировка функций ВКЛ и ЗАЗЕМЛЕНИЕ не требуется.

Процесс включения

Во время включения переключающий вал вращается вместе с подвижными контактными ножами, которые перемещаются из положения “ОТКЛ” в положение “ВКЛ”.

Сила пружинного механизма обеспечивает независимую от оператора высокую скорость включения и надёжное соединение главной токовой цепи.

Процесс отключения

Во время отключения электрическая дуга начинает вращаться под воздействием дугогасительного устройства. Это вращательное движение дуги препятствует оплавлению контактов в точках её касания с их поверхностью.

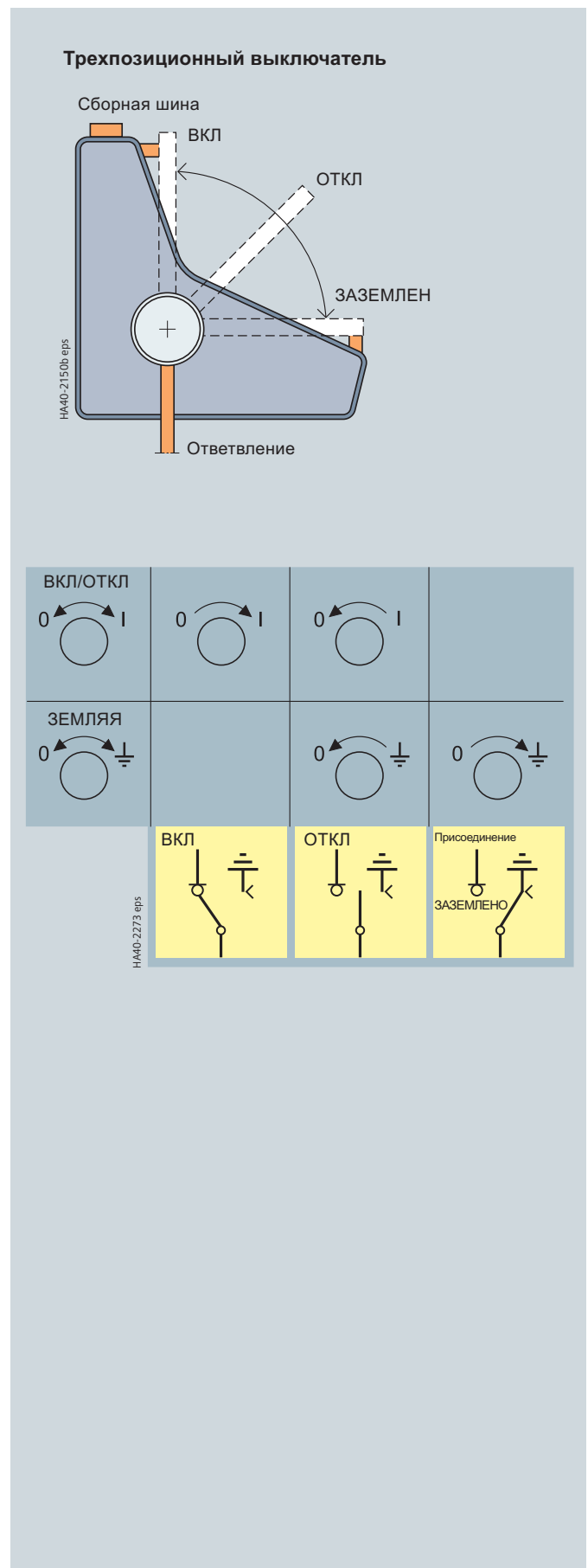
Возникший после расхождения контактов промежуток в элегазе отвечает условиям, предъявляемым к разрядным промежуткам согласно

- IEC / EN 62271-102 / VDE 0671-102 и
- IEC / EN 62271-1 / VDE 0671-1.

Вследствие вызванного дугогасительным устройством вращения электрической дуги обеспечивается надёжное отключение, как токов нагрузки, так и малых токов холостого хода.

Процесс заземления

Заземление выполняется путём дальнейшего вращения переключающего вала с подвижными контактными ножами и их перемещения из положения “ОТКЛ” в положение “ЗАЗЕМЛЕНО”.



КОМПОНЕНТЫ

Приводы трехпозиционного выключателя

Отличительные особенности

- Механический срок службы более 1000 циклов коммутаций
- Детали, подверженные механическим нагрузкам, выполнены из нержавеющей стали
- Приведение в действие вручную с помощью втычного рычага для переключений
- По запросу: приведение в действие с помощью электромотора
- Система управления приводом с помощью рычага для переключений, который последовательно вводится в специальные отверстия, исключает возможность переключения трехпозиционного выключателя нагрузки из положения "ВКЛ" непосредственно в положение "ЗАЗЕМЛЕНО".
- За счёт наличия двух отдельных отверстий однозначно выбирается функция РАЗЪЕДИНЕНИЕ или ЗАЗЕМЛЕНИЕ.
- Управление посредством вращательного движения, направление управления по IEC/EN 60447 (согласно рекомендации VDN-/VDEW).

Быстродействующий привод

Перемещение контактов выключателей выполняется независимо от скорости и усилий оператора.

Быстродействующий /с запасённой энергией привод

Перемещение контактов выключателей выполняется независимо от скорости и усилий оператора.

В процессе взведения пружин привода сжимаются/натягиваются как включающая, так и отключающая пружины. Тем самым, уже при включении обеспечивается надёжное отключение присоединения комбинацией выключатель нагрузки-предохранитель в случае, когда уже в момент включения возникает аварийный режим.

Включение и отключение производится кнопкой и тем самым идентично управлению в приводах силовых выключателей.

Отключение за счёт сработавшего ВВ-предохранителя или от расцепителя рабочего тока (f-расцепитель) обеспечивается запасённой энергией во взведённой пружине отключения.

После выполненного расцепления на индикаторе положения выключателя появляется красная полоска.

Соответствие типа привода трёхпозиционного выключателя типам ячеек

Тип ячейки	R, S, L		T, H	
Функция	Выключатель нагрузки (R, S) Разъединитель (L)	Заземлитель	Выключатель нагрузки	Заземлитель
Тип привода	быстродействующий	быстродействующий	с запасённой энергией	быстродействующий
Управление	ручное электромотор (по заказу)	ручное	ручное электромотор (по заказу)	ручное

Приводы трехпозиционного выключателя, оснащение (по заказу)

Моторный привод (по запросу)

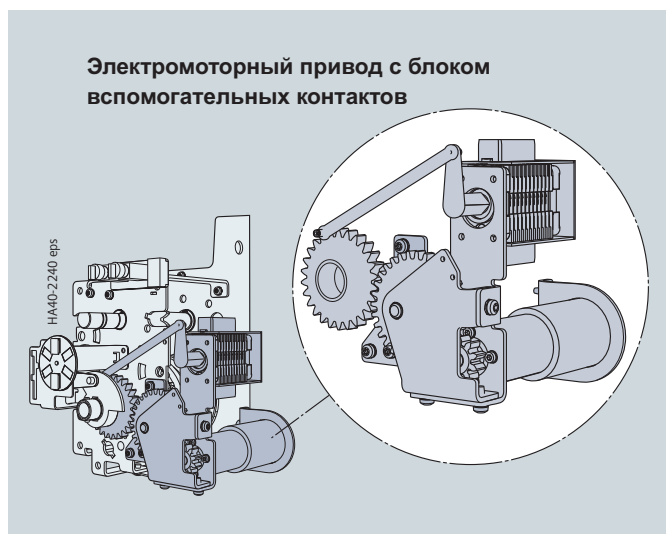
Ручные приводы ячеек 8DJH могут оснащаться электро-моторными приводами для трёхпозиционного выключателя нагрузки. Возможно дооснащение.

Напряжение питания для электромоторных приводов:

- 24, 48, 60, 110, 220 В пост. тока (DC)
- 110 и 230 В пер.тока (AC), 50/60 Гц.

Приведение в действие:

- местное управление с помощью перекидного выключателя (по запросу)
- дистанционное управление (стандарт) выведено на клемму.



Расцепитель рабочего тока (по заказу) (f-расцепитель)

Быстродействующий / с запасённой энергией привод можно оснастить расцепителем рабочего тока. Через его электромагнитную катушку можно дистанционно электрическим путём отключать трехпозиционный выключатель нагрузки, например, от расцепителя трансформатора при его перегреве.

Во избежание тепловой перегрузки расцепителя рабочего тока при возникновении длительного сигнала, расцепителем управляет вспомогательный выключатель, имеющий механическое соединение с трёхпозиционным выключателем нагрузки.

Вспомогательный выключатель (по запросу)

Каждый привод трёхпозиционного выключателя нагрузки может оснащаться вспомогательным выключателем с контактами для сигнализации коммутационного положения:

- Функция выключателя нагрузки:
ВКЛ и ОТКЛ: 1 ЗАМЫК. + 1 РАЗМЫК. + 2 ПЕРЕМ.
- Функция заземлителя:
ВКЛ и ОТКЛ: 1 ЗАМЫК. + 1 РАЗМЫК. + 2 ПЕРЕМ.

Технические данные вспомогательного выключателя

Отключающая способность

Привод от переменного тока (AC) при 40 – 60 Гц		Привод от постоянного тока (DC)		
Рабоч. напряжение	Рабоч. ток	Рабоч. напряжение	Рабочий ток активный индуктивн. T = 20 мс	
В	А	В	А	А
до 230	10	24	10	10
		48	10	9
		60	9	7
		110	5	4
		240	2,5	2

Номинальная коммутационная способность

Номин. напряжение изоляции	AC/DC 250 В
Группа изоляции	C согласно VDE 0110
Ток длительной нагрузки	10 А
Допустимый ток включения	50 А

КОМПОНЕНТЫ

Вакуумный силовой выключатель

Отличительные особенности

- Вакуумный силовой выключатель состоит из расположенного в резервуаре КРУЭ блока вакуумных камер с интегрированным трёхпозиционным разъединителем и соответствующих приводов.
- Согласно IEC/EN 62271-100/VDE 0671-100
- Коммутирующий комплект встроен в герметично заваренный резервуар
- Блоки вакуумных камер в газонаполненном резервуаре не зависят от климатических воздействий
- Привод расположен снаружи резервуара в специальном отсеке
- Отсутствие необходимости в техническом обслуживании при размещении в помещениях согласно IEC/EN 62271-1/VDE 0671-1
- Индивидуальное оснащение вторичных цепей.

Функция привода

Включающая пружина взводится с помощью штатного управляющего рычага или рукоятки либо электромотора (по запросу), пока не будет достигнуто зацепление включающей пружины с защёлкой (индикатор “Пружина взведена”). После этого вакуумный силовой выключатель может включаться вручную или электрическим способом.

В приводах для автоматического повторного включения (АПВ) осуществляется взведение пружины заново вручную или (в случае моторного привода) автоматически. Тем самым снова обеспечивается “возможность включения”.

Привод

Предусмотренный для ячейки силового выключателя привод состоит из следующих компонентов:

- Привод силового выключателя
- Привод трёхпозиционного разъединителя
- Моторный привод (по заказу)
- Индикаторы положения выключателя и разъединителя
- Кнопки ВКЛ и ОТКЛ силового выключателя
- Счётчик циклов коммутации (по заказу)
- Блокировка силового выключателя по отношению к разъединителю.

Соответствие типов привода

Тип ячейки	L, V		
Функция	Силовой выключатель	Трёхпозиционный разъединитель	Разъединитель
Тип	с запасённой энергией	быстродействующий	быстродействующий
Управление	ручное / электромотор	ручное / электромотор	ручное

Свободное расцепление (Trip-free)

Вакуумные силовые выключатели имеют функцию свободного расцепления (Trip-free) согласно IEC/EN 62271-100/VDE 0671-100. Если после проведения включения выдаётся команда отключения, подвижные контакты возвращаются в расцепленное положение и фиксируются там, даже если команда включения сохраняется. При этом контакты быстро достигают замкнутого положения, что допускается указанным стандартом.

Силовой выключатель

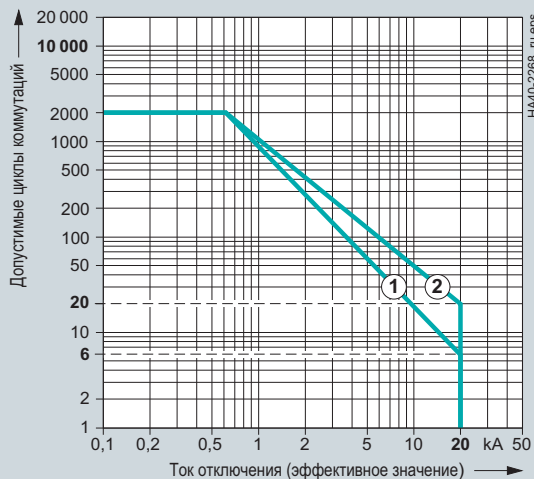
Типоисполнение выключателя	Тип 1.1	Тип 2
Ток отключения при КЗ	до 25 кА	до 20 кА *)
Номинальная последовательность коммутаций:		
В - 0,3 с - В/О - 3 мин - В/О	•	–
О - 3 мин - В/О - 3 мин - В/О	–	•
Количество отключений I_t	10 000	2000
Количество отключений при КЗ I_{SC}	до 50	до 20
в одиночной ячейке	430 мм	•
	500 мм	•
в блоке ячеек	430 мм	•

Пояснения:

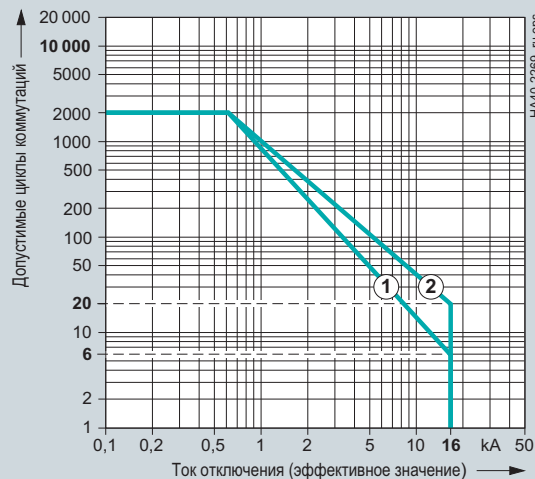
- Вариант исполнения
- Не поставляется
- *) До 21 кА при 60 Гц

Электрический ресурс

Вакуумный силовой выключатель типа 2

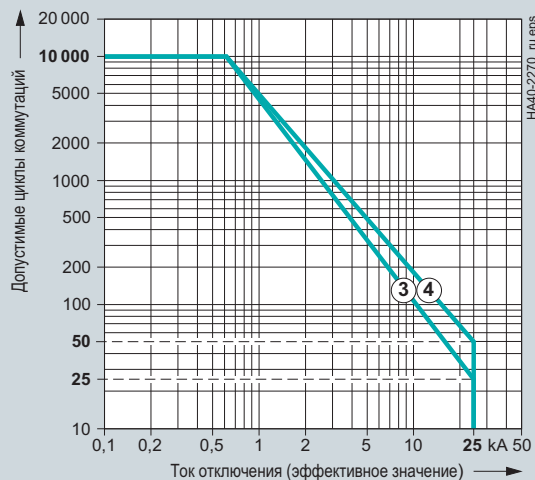


Номинальное напряжение 12 кВ

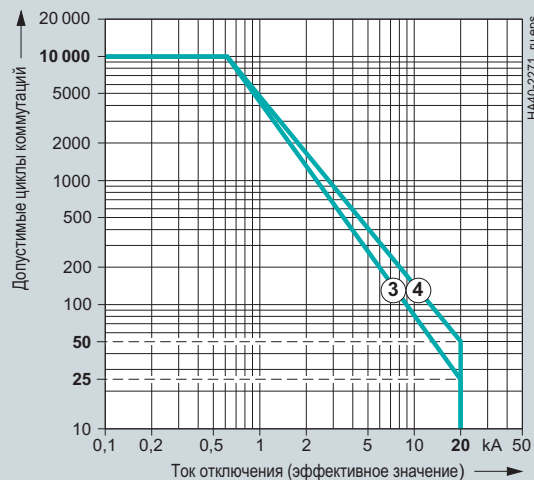


Номинальное напряжение 24 кВ

Вакуумный силовой выключатель типа 1.1



Номинальное напряжение 12 кВ



Номинальное напряжение 24 кВ

Макс. число выключений при КЗ

- ① n = 6 ③ n = 25
- ② n = 20 ④ n = 50

КОМПОНЕНТЫ

Оснащение вторичных цепей вакуумных силовых выключателей

Моторный привод (по заказу)

Напряжение питания для элетромоторов

- 24, 48, 60, 110, 220 В пост.тока (DC)
- 110 и 230 В пер.тока (AC), 50/60Гц

Другие значения по запросу.

Мощность элетромотора привода силового выключателя типа 1.1 при

24 – 220 В (DC): максимум 350 Вт
110 В и 230 В (AC): максимум 400 ВА.

Мощность элетромотора привода разъединителя и привода силового выключателя типа 2 при пост. токе: макс. 80 Вт, при перем. токе: макс. 80 ВА.

Вторичные компоненты

Объём оснащения вторичных цепей вакуумного силового выключателя зависит от применения и может варьировать вплоть до выполнения практически любых требований.

Включающий электромагнит (по заказу для типа 2)

- Для электрического включения.

Расцепитель рабочего тока

- Катушка электромагнита для расцепления через защитное реле или для электрического управления.

Расцепитель вторичного тока

- Для расцепляющего импульса 0,1 Втс при применении соответствующих микропроцессорных терминалов защит, например, типа 7SJ45 фирмы SIEMENS или типа WIC фирмы Woodward/SEG, другие исполнения по запросу
- Применение при отсутствии внешнего вспомогательного напряжения, расцепление через защитное реле.

Маломощный магнитный расцепитель только для типа 2

- Для расцепляющего импульса 0,01 Втс, расцепление через монитор трансформатора (IKI-30).

Расцепитель минимального напряжения

- Состоит из
 - Устройства для запасения энергии и устройства деблокировки
 - Электромагнитной системы, которая находится постоянно под напряжением при положении ВКЛ вакуумного силового выключателя; расцепление при понижении этого напряжения.

Предотвращение непрерывного включения и отключения (стандартно для типа 1.1)

(механически и электрически)

- Функция: если на вакуумный силовой выключатель одновременно длительно подаются команды ВКЛ и ОТКЛ, то после включения он возвращается в выключенное положение. Там он фиксируется, пока не будет выдана команда ВКЛ. Тем самым предотвращается постоянное включение и выключение (дребезг контактов).

Сигнал о срабатывании выключателя (по заказу для типа 2)

- Для электрического сигнала (в виде импульса >10 мс), например, в телемеханических устройствах, при самопроизвольном расцеплении (например, от действия защиты)
- Через контакты концевого выключателя.

Варисторный модуль

- Для ограничения перенапряжений до уровня примерно 500 В для защитных устройств (при монтаже индуктивных компонентов в вакуумном силовом выключателе)
- Для вспомогательного напряжения ≥ 60 В (DC).

Вспомогательный выключатель

- стандарт: 6 ЗАМЫК. + 6 РАЗМЫК.
в т.ч. свободные контакты
1 ЗАМЫК. + 3 РАЗМЫК. + 2 ПЕРЕМ.
По заказу (для типа 1.1): 12 ЗАМЫК. + 12 РАЗМЫК.
в т.ч. свободные контакты
7 ЗАМЫК. + 4 РАЗМЫК. + 2 ПЕРЕМ.

Позиционный выключатель

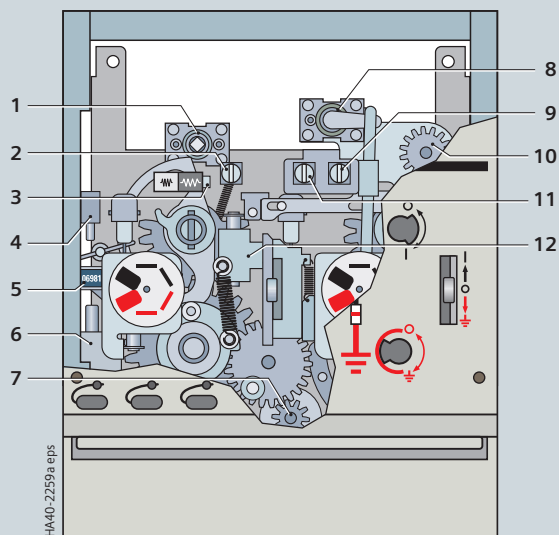
- Для сообщения “Включающая пружина взведена”.

Механическая блокировка

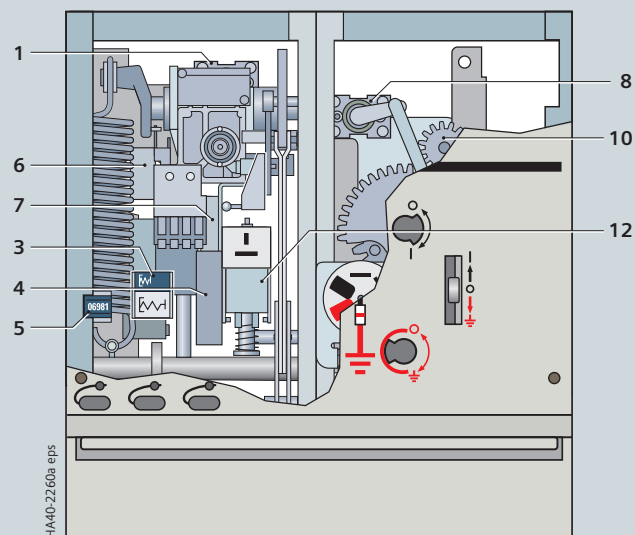
- Зависит от исполнения привода
- Опрос со стороны трёхпозиционного разъединителя
- По заказу: привод с механической блокировкой в виде – привода с запасённой энергией, включающим электромагнитом и кнопкой: включаемая от механической блокировки кнопка предотвращает подачу длительной команды на включающий магнит
- Во время переключения трехпозиционного разъединителя из положения ВКЛ в положение ОТКЛ вакуумный силовой выключатель не может быть включён.

Оснащение вторичных цепей вакуумных силовых выключателей

Вакуумный силовой выключатель типа 2



Вакуумный силовой выключатель типа 1.1



Максимальное оснащение

- 1 Вспомогательный выключатель на силовом выключателе
- 2 Перекидной выключатель электрический ВКЛ/ОТКЛ силового выключателя
- 3 Позиционный выключатель "пружина взведена"
- 4 2-й расцепитель
- 5 Счётчик количества коммутаций
- 6 1-й расцепитель

- 7 Моторный привод силового выключателя
- 8 Вспомогательный выключатель на трёхпозиционном разъединителе
- 9 Перекидной выключатель электрический ВКЛ/ОТКЛ трёхпозиционного выключателя
- 10 Моторный привод трёхпозиционного разъединителя
- 11 Перекидной выключатель местное/дистанционное
- 12 Включающий электромагнит силового выключателя

Компоненты

Расширение сборной шины, возможность соединения в ряд

Отличительные особенности

- Расширение сборной шины возможно во всех одиночных ячейках и блоках ячеек (оговаривается при заказе)
- Вытычная часть состоит из соединительного контактного элемента и экранированной силиконовой муфты
- Соединение нечувствительно к загрязнению и выпадению росы
- Монтаж, расширение распределительного устройства и замена ячеек без проведения работ с элегазом
- Возможны соединения сборной шины с измерительными ячейками.

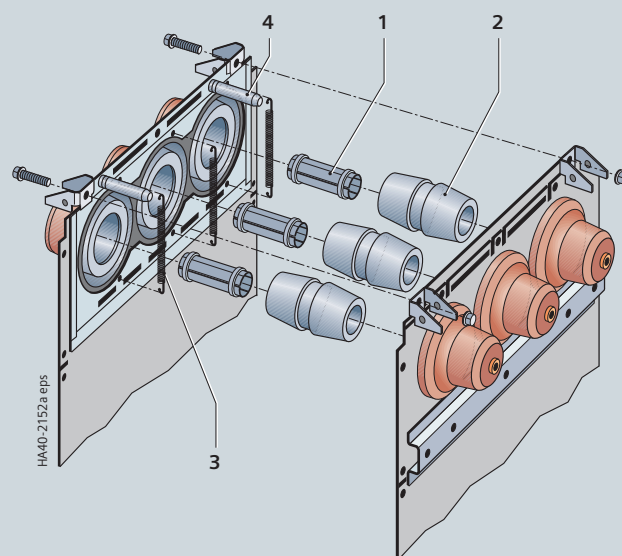
Каждый блок КРУЭ и каждая ячейка по заказу могут оснащаться расширением сборной шины справа, слева или с обеих сторон. В результате обеспечивается большая гибкость при создании необходимой конфигурации КРУЭ, функциональные модули в которой могут устанавливаться рядом друг с другом в любом порядке. Монтаж на месте и соединение осуществляются без работ с газом.

Размещение в ряд обеспечивается:

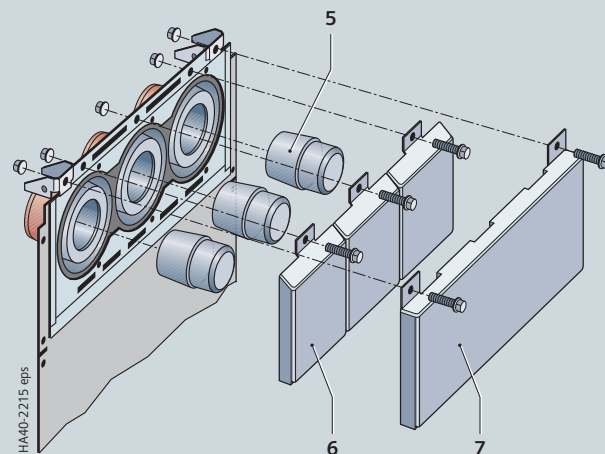
- С помощью соединений высоковольтных сборных шин среднего напряжения. Допуски между соседними ячейками компенсируются шаровидными неподвижными контактами и подвижной контактной муфтой со степенью свободы во всех направлениях.
- С использованием безопасных диэлектрических уплотнений с экранированными, заземлёнными снаружи силиконовыми муфтами, с допусками для адаптации к фактическим размерам. При выполнении соединения ячеек они запрессовываются с нормированным давлением.
- На свободных концах сборной шины используются экранированные концевые элементы (заглушки), каждая из которых запрессовывается в отверстие под своей металлической крышкой. Над всеми тремя крышками крепится общая защитная крышка отсека сборных шин с нанесённым на неё предупреждением об опасности напряжения.
- С помощью центрирующих болтов для облегчения установки КРУЭ в ряд и фиксации соседних ячеек.
- С помощью резьбовых соединений ячеек с заданными упорами для организации интервалов между соседними ячейками и соответствующим давлением прижима для контактных элементов и силиконовых муфт.

Для установки, расширения системы или замены одного или нескольких функциональных блоков требуется расстояние между соседними стенками ≥ 200 мм.

Оригинальное соединение ячеек



Концевой элемент сборных шин с гарантированной изоляционной прочностью



- 1 Контактный элемент
- 2 Силиконовая муфта
- 3 Заземляющая пружина
- 4 Центрирующий болт
- 5 Силиконовая заглушка с закладной втулкой
- 6 Крышка
- 7 Общая крышка отсека сборных шин

Отличительные особенности

- Область применения комбинации выключатель нагрузки и предохранители в
 - ячейке подключения трансформаторов (Т)
 - ячейке продольного секционирования сборных шин (Н)
- Комплект ВВ-предохранителей согласно DIN 43625 (основные размеры) с ударником; исполнение “среднее” согласно IEC / EN 60282-1 / VDE 0670-4
 - в качестве защиты трансформаторов от короткого замыкания
 - с селективностью – при правильном выборе – к устройствам верхнего уровня и к устройствам, включённым после
 - пофазная изоляция
- Требования согласно IEC / EN 62271-105 / VDE 0671-105 выполнены в комбинации высоковольтный выключатель нагрузки и предохранители
- Не зависят от климатических условий и не требуют обслуживания
- Отсек предохранителей посредством вваренных проходных изоляторов и соединительных шин соединён с трехпозиционным выключателем нагрузки
- Отсек предохранителей расположен под резервуаром КРУЭ
- Замена предохранителя возможна только при его заземлении
- Салазки камеры предохранителей для элементов 292 мм и 442 мм длиной по заказу с трёхпозиционным выключателем нагрузки
- Расцепитель рабочего тока (f-расцепитель)
- “Сообщение о срабатывании” выключателя трансформатора для электрической телесигнализации с 1 замыкающим контактом.

Принцип действия

При срабатывании ВВ-предохранителя, расцепляющий штифт воздействует через отверстие в крышке камеры предохранителей на быстродействующий привод с запасенной энергией и выключатель нагрузки отключает присоединение (см. рис.).

Термозащита защищает камеру предохранителей в случае отказа предохранителя, например, при неправильной его установке в камере. Возникающее избыточное давление приводит к срабатыванию выключателя через мембрану в крышке камеры, которая воздействует на расцепляющий штифт. Тем самым предотвращается невосстановимое повреждение камеры предохранителей.

Эта термозащита работает независимо от типа и конструкции применяемого ВВ-предохранителя. Как и сам предохранитель, она не требует обслуживания и не зависит от внешних климатических воздействий.

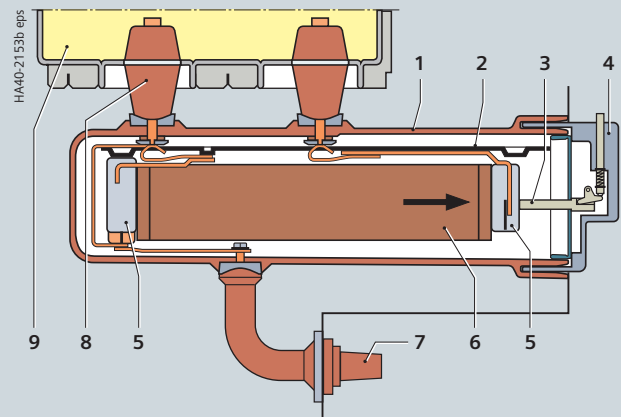
Кроме того, ВВ-предохранители (например, производства фирмы SIBA) имеют устройство деблокировки ударника в зависимости от температуры, который воздействует через мембрану на расцепляющий штифт и приводит в действие выключатель нагрузки уже в зоне перегрузки предохранителя. Тем самым предотвращается недопустимый нагрев камеры предохранителей.

Замена вставок ВВ-предохранителей

(без инструментов)

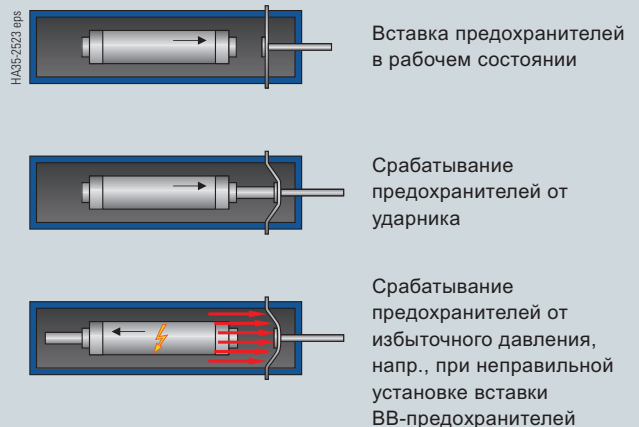
- Отключить и заземлить присоединение трансформатора
- Открыть крышку для доступа к предохранителям
- Заменить элементы ВВ-предохранителей.

Отсек ВВ-предохранителей



- 1 Камера предохранителей
- 2 Задвижная рейка (салазки предохранителей)
- 3 Расцепляющий штифт для воздействия на быстродействующий привод с запасенной энергией
- 4 Крышка камеры с уплотнением
- 5 Колпачок с устройством деблокировки ударника
- 6 ВВ-предохранитель
- 7 Проходной изолятор для кабельного соединения
- 8 Проходной изолятор
- 9 Контейнер КРУ

Принципиальные схемы срабатывания предохранителей



КОМПОНЕНТЫ

Соответствие ВВ-предохранителей и мощности трансформаторов

Соответствие ВВ-предохранителей и трансформаторов

В таблице ниже показаны рекомендуемые вставки ВВ-предохранителей фирмы SIBA (электрические параметры действительны для температуры окружающей среды до 40 °С) для защиты трансформаторов.

Таблица предохранителей

Трехпозиционный выключатель нагрузки в ячейке трансформатора (выключатель трансформатора) скомбинирован со вставками ВВ-предохранителей и прошёл испытания.

Стандарты

Вставки ВВ-предохранителей "среднего" исполнения с ударником и энергией срабатывания $1 \pm 0,5$ Джоуля согласно

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

Рабоч. напряжение кВ	Трансформатор			ВВ-предохранитель				
	Номин. мощность S_N кВА	Относит. напряжение при КЗ u_k %	Номин. ток I_1 А	Номин. ток предохранителя $I_{предохр.}$ А	Рабоч. напряжение $U_{предохр.}$ кВ	Габарит элемента e мм	Наружный диаметр d мм	Номер для заказа Произ-во SIBA
3,3 – 3,6	20	4	3,5	6,3	3 – 7,2	292	53	30 098 13.6,3
				10	3 – 7,2	292	53	30 098 13.10
	50	4	8,75	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16
				20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
	75	4	13,1	20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
				25	3 – 7,2	292	53	30 098 13.25
	100	4	17,5	31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5
				40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40
	125	4	21,87	31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5
40				3 – 7,2	292	53	30 098 13.40	
160	4	28	40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40	
			50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50	
200	4	35	50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50	
			63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63	
250	4	43,74	63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63	
			80	3 – 7,2	292	67	30 099 13.80	
4,16 – 4,8	20	4	2,78	6,3	3 – 7,2	292	53	30 098 13.6,3
				16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16
	75	4	10,4	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16
				20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
	100	4	13,87	20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
				25	3 – 7,2	292	53	30 098 13.25
	125	4	17,35	25	3 – 7,2	292	53	30 098 13.25
				31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5
	160	4	22,2	31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5
				40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40
	200	4	27,75	40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40
				50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50
250	4	34,7	50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50	
			63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63	
315	4	43,7	63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63	
			80	3 – 7,2	292	67	30 099 13.80	
5,0 – 5,5	20	4	2,3	6,3	3 – 7,2	292	53	30 098 13.6,3
				10	3 – 7,2	292	53	30 098 13.10
	50	4	5,7	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16
				20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
	75	4	8,6	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16
				20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
	100	4	11,5	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16
				20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
	125	4	14,4	20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20
				25	3 – 7,2	292	53	30 098 13.25
	160	4	18,4	31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5
				40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40
200	4	23	40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40	
			50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50	
250	4	28,8	40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40	
			50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50	
315	4	36,3	50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50	
			63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63	
400	4	46,1	63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63	
			80	3 – 7,2	292	67	30 099 13.80	
6,0 – 7,2	20	4	1,9	6,3	6 – 12	292	53	30 004 13.6,3
				6,3	3 – 7,2	292	53	30 098 13.6,3
				6,3	6 – 12	442	53	30 101 13.6,3

Соответствие ВВ-предохранителей и мощности трансформаторов

Рабоч. напряжение кВ	Трансформатор			ВВ-предохранитель							
	Номин. мощность S_N кВА	Относит. напряжение при КЗ u_k %	Номин. ток I_1 А	Номин. ток предохранителя $I_{предохр.}$ А	Рабоч. напряжение $U_{предохр.}$ кВ	Габарит элемента e мм	Наружный диаметр d мм	Номер для заказа Произв-во SIBA			
6 – 7,2	50	4	4,8	10	3 – 7,2	292	53	30 098 13.10			
				10	6 – 12	292	53	30 004 13.10			
				10	6 – 12	442	53	30 101 13.10			
				16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16			
				16	6 – 12	292	53	30 004 13.16			
				16	6 – 12	442	53	30 101 13.16			
	75	4	7,2	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16			
				16	6 – 12	292	53	30 004 13.16			
				16	6 – 12	442	53	30 101 13.16			
	100	4	9,6	16	3 – 7,2	292	53	30 098 13.16			
				16	6 – 12	292	53	30 004 13.16			
				16	6 – 12	442	53	30 101 13.16			
				20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20			
				20	6 – 12	292	53	30 004 13.20			
				20	6 – 12	442	53	30 101 13.20			
	125	4	12	20	3 – 7,2	292	53	30 098 13.20			
				20	6 – 12	292	53	30 004 13.20			
				20	6 – 12	442	53	30 101 13.20			
				25	3 – 7,2	292	53	30 098 13.25			
				25	6 – 12	292	53	30 004 13.25			
				25	6 – 12	442	53	30 101 13.25			
	160	4	15,4	31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5			
				31,5	6 – 12	292	53	30 004 13.31,5			
				31,5	6 – 12	442	53	30 101 13.31,5			
	200	4	19,2	31,5	3 – 7,2	292	53	30 098 13.31,5			
				31,5	6 – 12	292	53	30 004 13.31,5			
				31,5	6 – 12	442	53	30 101 13.31,5			
				40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40			
				40	6 – 12	292	53	30 004 13.40			
				40	6 – 12	442	53	30 101 13.40			
	250	4	24	40	3 – 7,2	292	53	30 098 13.40			
				40	6 – 12	292	53	30 004 13.40			
				40	6 – 12	442	53	30 101 13.40			
				50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50			
				50	6 – 12	292	53	30 004 13.50			
				50	6 – 12	442	53	30 101 13.50			
				63	6 – 12	292	67	30 012 43.63			
				63	6 – 12	442	67	30 102 43.63			
	315	4	30,3	50	3 – 7,2	292	53	30 098 13.50			
				50	6 – 12	292	53	30 004 13.50			
				50	6 – 12	442	53	30 101 13.50			
				63	6 – 12	292	67	30 012 43.63			
				63	6 – 12	442	67	30 102 43.63			
	400	4	38,4	63	6 – 12	292	67	30 012 43.63			
				80	6 – 12	292	67	30 012 43.80			
				80	6 – 12	442	67	30 102 43.80			
				63	3 – 7,2	292	67	30 099 13.63			
				63	6 – 12	292	67	30 012 13.63			
63				6 – 12	442	67	30 102 13.63				
500				4	48	80	6 – 12	292	67	30 012 43.80	
						80	6 – 12	442	67	30 102 43.80	
	80	3 – 7,2	292			67	30 099 13.80				
	80	6 – 12	292			67	30 012 13.80				
	80	6 – 12	442			67	30 102 13.80				
	100	6 – 12	292			67	30 012 43.100				
630	4	61	100	6 – 12	442	67	30 012 43.100				
			125	6 – 12	442	85	30 103 43.125				
			125	6 – 12	292	85	30 020 43.125				
10 – 12	20	4	1,15	4	6 – 12	292	53	30 004 13.4			
				50	4	2,9	10	6 – 12	292	53	30 004 13.10
							10	6 – 12	442	53	30 101 13.10
							10	10 – 17,5	292	53	30 255 13.10
							10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10
							10	10 – 24	442	53	30 006 13.10
	75	4	4,3	10	6 – 12	292	53	30 004 13.10			
				10	6 – 12	442	53	30 101 13.10			
				10	10 – 17,5	292	53	30 255 13.10			
				10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10			
				10	10 – 24	442	53	30 006 13.10			
				100	4	5,8	16	6 – 12	292	53	30 004 13.16
	16	6 – 12	442				53	30 101 13.16			
	16	10 – 17,5	292				53	30 255 13.16			
	16	10 – 17,5	442				53	30 231 13.16			
	16	10 – 24	442				53	30 006 13.16			
	16	10 – 24	442				53	30 006 13.16			

КОМПОНЕНТЫ

Соответствие ВВ-предохранителей и мощности трансформаторов

Рабоч. напряжение кВ	Трансформатор			ВВ-предохранитель				
	Номин. мощность S_N кВА	Относит. напряжение при КЗ u_k %	Номин. ток I_1 А	Номин. ток предохранителя $I_{предохр.}$ А	Рабоч. напряжение $U_{предохр.}$ кВ	Габарит элемента e мм	Наружный диаметр d мм	Номер для заказа Произв-во SIBA
10 – 12	125	4	7,2	16	6 – 12	292	53	30 004 13.16
				16	6 – 12	442	53	30 101 13.16
				16	10 – 17,5	292	53	30 255 13.16
				16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 – 24	442	53	30 006 13.16
	160	4	9,3	20	6 – 12	292	53	30 004 13.20
				20	6 – 12	442	53	30 101 13.20
				20	10 – 17,5	292	67	30 221 13.20
				20	10 – 17,5	442	53	30 231 13.20
				20	10 – 24	442	53	30 006 13.20
	200	4	11,5	25	6 – 12	292	53	30 004 13.25
				25	6 – 12	442	53	30 101 13.25
				25	10 – 17,5	292	67	30 221 13.25
				25	10 – 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	10 – 24	442	53	30 006 13.25
	250	4	14,5	25	6 – 12	292	53	30 004 13.25
				25	6 – 12	442	53	30 101 13.25
				25	10 – 17,5	292	67	30 221 13.25
				25	10 – 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	10 – 24	442	53	30 006 13.25
				31,5	6 – 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	6 – 12	442	53	30 101 13.31,5
				31,5	10 – 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	10 – 24	442	53	30 006 13.31,5
	315	4	18,3	31,5	6 – 12	292	53	30 004 13.31,5
				31,5	6 – 12	442	53	30 101 13.31,5
				31,5	10 – 17,5	292	67	30 221 13.31,5
				31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	10 – 24	442	53	30 006 13.31,5
				40	6 – 12	292	53	30 004 13.40
				40	6 – 12	442	53	30 101 13.40
				40	10 – 17,5	292	67	30 221 13.40
				40	10 – 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	10 – 24	442	53	30 006 13.40
	400	4	23,1	40	6 – 12	292	53	30 004 13.40
				40	6 – 12	442	53	30 101 13.40
				40	10 – 17,5	292	67	30 221 13.40
				40	10 – 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	10 – 24	442	53	30 006 13.40
				50	6 – 12	292	53	30 004 13.50
				50	6 – 12	442	53	30 101 13.50
				50	10 – 17,5	292	67	30 221 13.50
				50	10 – 17,5	442	67	30 232 13.50
				50	10 – 24	442	67	30 014 13.50
	500	4	29	50	6 – 12	292	53	30 004 13.50
				50	6 – 12	442	53	30 101 13.50
				50	10 – 17,5	292	67	30 221 13.50
50				10 – 17,5	442	67	30 232 13.50	
50				10 – 24	442	67	30 014 13.50	
63				6 – 12	292	67	30 012 43.63	
63				10 – 24	442	67	30 014 43.63	
630	4	36,4	63	6 – 12	292	67	30 012 43.63	
			80	10 – 24	442	67	30 014 43.80	
			63	6 – 12	292	67	30 012 13.63	
			63	6 – 12	442	67	30 102 13.63	
			63	10 – 17,5	442	67	30 232 13.63	
			80	6 – 12	292	67	30 012 43.80	
800	5 – 6	46,2	80	6 – 12	292	67	30 012 13.63	
			80	6 – 12	292	67	30 012 43.80	
			80	6 – 12	442	67	30 102 43.80	
1000	5 – 6	58	100	6 – 12	442	67	30 102 43.100	
1250	5 – 6	72,2	125	6 – 12	442	85	30 103 43.125	
13,8	20	4	0,8	3,15	10 – 24	442	53	30 006 13.3,15
				6,3	10 – 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	50	4	2,1	6,3	10 – 24	442	53	30 006 13.6,3
				10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	75	4	3,2	10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	10 – 24	442	53	30 006 13.10
100	4	4,2	10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10	
			16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16	
			16	10 – 24	442	53	30 006 13.16	

Соответствие ВВ-предохранителей и мощности трансформаторов

Рабоч. напряжение кВ	Трансформатор			ВВ-предохранитель				
	Номин. мощность S_N кВА	Относит. напряжение при КЗ u_k %	Номин. ток I_1 А	Номин. ток предохранителя $I_{предохр.}$ А	Рабоч. напряжение $U_{предохр.}$ кВ	Габарит элемента e мм	Наружный диаметр d мм	Номер для заказа Произв-во SIBA
13,8	125	4	5,3	10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10
				16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 – 24	442	53	30 006 13.16
	160	4	6,7	16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
				20	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
	200	4	8,4	20	10 – 17,5	442	53	30 231 13.20
				20	10 – 24	442	53	30 006 13.20
	250	4	10,5	20	10 – 17,5	442	53	30 231 13.20
				25	10 – 17,5	442	53	30 231 13.25
	315	4	13,2	25	10 – 17,5	442	53	30 231 13.25
				31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
	400	4	16,8	31,5	10 – 24	442	53	30 006 13.31,5
				31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
	500	4	21	40	10 – 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	10 – 24	442	53	30 006 13.40
	630	4	26,4	50	10 – 17,5	442	67	30 232 13.50
				50	10 – 24	442	67	30 014 13.50
800	5 – 6	33,5	63	10 – 24	442	67	30 014 43.63	
			80	10 – 24	442	67	30 014 43.80	
1000	5 – 6	41,9	80	10 – 24	442	67	30 014 43.80	
15 – 17,5	20	4	0,77	3,15	10 – 24	442	53	30 006 13.3,15
				6,3	10 – 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	50	4	1,9	6,3	10 – 24	442	53	30 006 13.6,3
				6,3	10 – 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	75	4	2,9	10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	10 – 24	442	53	30 006 13.10
	100	4	3,9	16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 – 24	442	53	30 006 13.16
	125	4	4,8	16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 – 24	442	53	30 006 13.16
	160	4	6,2	20	10 – 17,5	442	53	30 231 13.20
				20	10 – 24	442	53	30 006 13.20
	200	4	7,7	25	10 – 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	10 – 24	442	53	30 006 13.25
	250	4	9,7	31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	10 – 24	442	53	30 006 13.31,5
	315	4	12,2	31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	10 – 24	442	53	30 006 13.31,5
	400	4	15,5	40	10 – 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	10 – 24	442	53	30 006 13.40
	500	4	19,3	50	10 – 17,5	442	53	30 231 13.50
				50	10 – 24	442	53	30 014 13.50
630	4	24,3	63	10 – 17,5	442	67	30 232 13.50	
			63	10 – 24	442	67	30 014 43.63	
800	5 – 6	30,9	80	10 – 24	442	67	30 014 43.80	
			100	10 – 24	442	67	30 014 43.80	
1000	5 – 6	38,5	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
1250	5 – 6	48,2	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
20 – 24	20	4	0,57	3,15	10 – 24	442	53	30 006 13.3,15
				6,3	10 – 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	50	4	1,5	6,3	10 – 24	442	53	30 006 13.6,3
				6,3	10 – 17,5	442	53	30 231 13.6,3
	75	4	2,2	10	10 – 17,5	442	53	30 231 13.10
				10	10 – 24	442	53	30 006 13.10
	100	4	2,9	16	10 – 17,5	442	53	30 231 13.16
				16	10 – 24	442	53	30 006 13.16
	125	4	3,6	20	10 – 17,5	442	53	30 231 13.20
				20	10 – 24	442	53	30 006 13.20
	160	4	4,7	25	10 – 17,5	442	53	30 231 13.25
				25	10 – 24	442	53	30 006 13.25
	200	4	5,8	31,5	10 – 17,5	442	53	30 231 13.31,5
				31,5	10 – 24	442	53	30 006 13.31,5
	250	4	7,3	40	10 – 17,5	442	53	30 231 13.40
				40	10 – 24	442	53	30 006 13.40
	315	4	9,2	50	10 – 17,5	442	67	30 232 13.50
				50	10 – 24	442	67	30 014 13.50
	400	4	11,6	63	10 – 17,5	442	67	30 232 13.50
				63	10 – 24	442	67	30 014 43.63
	500	4	14,5	80	10 – 24	442	67	30 014 43.80
				100	10 – 24	442	85	30 022 43.100
630	4	18,2	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
800	5 – 6	23,1	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
1000	5 – 6	29	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
1250	5 – 6	36	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
1600	5 – 6	46,5	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	
2000	5 – 6	57,8	100	10 – 24	442	85	30 022 43.100	

КОМПОНЕНТЫ

Монтируемые на кабеле трансформаторы тока 4МС70 33 и 4МС70 31

Отличительные особенности

- Согласно IEC / EN 60044-1 / VDE 0414-1
- Исполнение в виде трансформатора тока с кольцевым сердечником, 1-полюсное
- Отсутствие деталей из компаунда с изоляционными функциями (обусловлено конструкцией)
- Класс изоляции E
- Индуктивный принцип работы
- Вторичное подключение через клеммник в ячейке.

Монтаж

Место установки расположено вне резервуара КРУЭ вокруг кабеля рядом с его присоединением к ячейке, закрепляется на смонтированной на заводе несущей опорной пластине трансформатора; монтаж на кабеле – на месте эксплуатации.

Указание: в зависимости от типа ячейки и высоты трансформатора монтаж производится внутри ячейки или под ней.



Технические данные

Монтируемый на кабеле трансформатор тока 4МС70 33

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации U_m	0,72 кВ
Номинальный ток I_N	20 А – 600 А
Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{th}	до 25 кА / 1 с или 20 кА / 3с
Номинальный длительно выдерживаемый ток I_D	$1,2 \times I_N$
Кратковременная перегрузка по току	$1,5 \times I_D / 1$ ч или $2 \times I_D / 0,5$ ч
Номинальный ударный ток I_{dyn}	$2,5 \times I_{th}$

Вторичные параметры

Номинальный ток	1 А или 5 А, по запросу: с переключением		
Измерительн. сердечник	Класс	0,2	0,5 1
	Коэффициент перегрузки по току	без	FS5 FS10
	Мощность	2,5 – 30 ВА	
Защитный сердечник	Класс	10 P	5 P 30
	Коэффициент перегрузки по току	10	20 30
	Мощность	1 – 30 ВА	

Размеры

Монтажная высота H, мм	65	110	170	285
зависит от параметров сердечников				
Наружный диаметр	150 мм			
Внутренний диаметр	55 мм			
Для диаметра кабеля	50 мм			

Другие параметры – по запросу

Монтируемый на кабеле трансформатор тока 4МС70 31

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации U_m	0,72 кВ
Номинальный ток I_N	50 А – 600 А
Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{th}	до 25 кА / 1 с или 14,5 кА / 3с
Номинальный длительно выдерживаемый ток I_D	$1,2 \times I_N$
Кратковременная перегрузка по току	$1,5 \times I_D / 1$ ч или $2 \times I_D / 0,5$ ч
Номинальный ударный ток I_{dyn}	$2,5 \times I_{th}$

Вторичные параметры

Номинальный ток	1 А или 5 А	
Измерительн. сердечник	Класс	1
	Коэффициент перегрузки по току	FS5
	Мощность	2,5 – 10 ВА

Размеры

Монтажная высота H	89 мм
Ширина x глубина	85 мм x 114 мм
Внутренний диаметр	40 мм
Для диаметра кабеля	36 мм

Другие параметры – по запросу

Отличительные особенности

- Согласно IEC/EN 60044-1/ VDE 0414-1
- Исполнение в виде трансформатора тока с кольцевым сердечником, 3-полюсное
- Отсутствие деталей из компаунда с изоляционными функциями (обусловлено конструкцией)
- Класс изоляции E
- Индуктивный принцип работы
- Независимость от климатических воздействий
- Вторичное подключение через клеммник в ячейке.

Монтаж

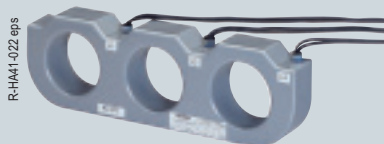
- Место монтажа:
 - в одиночных ячейках типа R500 и L500 (по запросу)
 - Расположение вне резервуара КРУЭ на проходных изоляторах кабельного присоединения
- Монтируется на заводе.

Другие исполнения (по запросу)

Для защитных устройств с питанием от трансформаторов тока:

- Микропроцессорный терминал защиты типа 7SJ45 как максимальная токовая защита (MTЗ) с независимой выдержкой времени
- MTЗ с независимой выдержкой времени, изготовитель Woodward/SEG, тип WIP1
- MTЗ с независимой выдержкой времени, изготовитель Woodward/SEG, типа WIC.

Трёхфазный трансформатор тока 4МС63



R-NA41-1022 eps

Технические данные

Трёхфазный трансформатор тока 4МС63 10 для $I_N \leq 150$ А и $I_D = 630$ А

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации U_m	0,72 кВ				
Номинальный ток I_N	А	150	100	75	50
Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ				
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{th}	до 25 кА / 1 с или 20 кА / 3 с				
Номинальный длительно выдерживаемый ток I_D	630 А				
Кратковременная перегрузка по току	$1,5 \times I_D / 1$ ч				
Номинальный ударный ток I_{dyn}	$2,5 \times I_{th}$				

Вторичные параметры

Номинальный ток	А	1	0,67	0,5	0,33
Номинальная мощность	ВА	2,5	1,7	1,25	0,8
Ток при I_D	4,2 А				
Защитный класс	10 P				
Класс	10				
Коэффициент перегрузки по току	10				

Другие параметры – по запросу

Трёхфазный трансформатор тока 4МС63 11 для $I_N \leq 400$ А и $I_D = 630$ А

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации U_m	0,72 кВ			
Номинальный ток I_N	А	400	300	200
Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ			
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{th}	до 25 кА / 1 с или 20 кА / 3 с			
Номинальный длительно выдерживаемый ток I_D	630 А			
Кратковременная перегрузка по току	$2 \times I_D / 0,5$ ч			
Номинальный ударный ток I_{dyn}	$2,5 \times I_{th}$			

Вторичные параметры

Номинальный ток	А	1	0,75	0,5
Номинальная мощность	ВА	4	3	2
Ток при I_D	1,575 А			
Защитный класс	10 P			
Класс	10			
Коэффициент перегрузки по току	10			

Другие параметры – по запросу

КОМПОНЕНТЫ

Монтируемый на токопроводе трансформатор тока 4MC70 32

Отличительные особенности

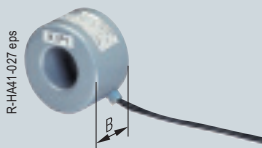
- Согласно IEC/EN 60044-1/ VDE 0414-1
- Исполнение в виде трансформатора тока с кольцевым сердечником, 1-полюсное
- Отсутствие деталей из компаунда с изоляционными функциями (обусловлено конструкцией)
- Класс изоляции E
- Индуктивный принцип работы
- Вторичное подключение через клеммник в ячейке.

Монтаж

- Место монтажа:
 - Расположение вне резервуара КРУЭ на экранированном участке сборной шины в ячейках продольного секционирования сборной шины типа S и V при наличии выбранного по заказу трансформатора тока на сборной шине.
 - Размещение вне резервуара КРУЭ вокруг кабеля на месте его присоединения к ячейке в конструктивном исполнении шириной 310 мм (ячейки для подключения кабелей типа R и K), закрепляется на смонтированной на заводе несущей опорной пластине трансформатора; монтаж на кабеле – на месте эксплуатации.

Указание: В зависимости от высоты трансформатора монтаж производится внутри ячейки или под ней.

Монтируемый на токопроводе трансформатор тока 4MC70 32



Технические данные

Монтируемый на токопроводе трансформатор тока 4MC70 32

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации U_m	0,72 кВ
Номинальный ток I_N	200 – 600 А
Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{th}	до 25 кА / 1 с или 20 кА / 3 с
Номинальный длительно выдерживаемый ток I_D	$1,2 \times I_N$
Кратковременная перегрузка по току	$1,5 \times I_D / 1 \text{ ч}$ или $2 \times I_D / 0,5 \text{ ч}$
Номинальный ударный ток I_{dyn}	$2,5 \times I_{th}$

Вторичные параметры

Номинальный ток	1 А (опция: 5 А)	
Измерительный сердечник	Класс	0,2 0,5 1
	Коеф. тока перегрузки	нет FS5 FS10
	Мощность	2,5 – 10 ВА
Защитный сердечник	Класс	10 P 5 P *)
	Коеффициент перегрузки по току	10 10
	Мощность	2,5 – 15 ВА

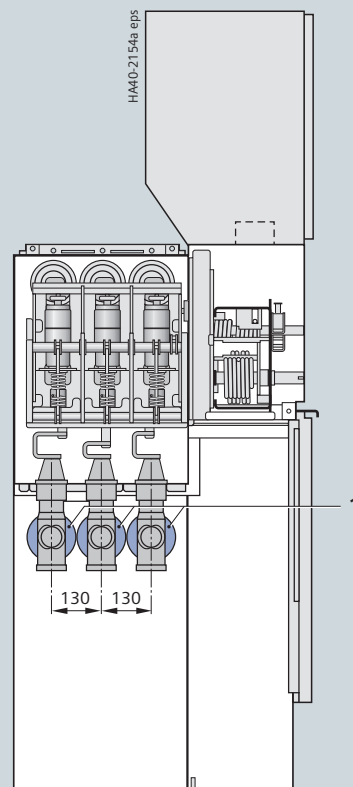
Размеры

Монтажная ширина В, зависит от параметров сердечника	80 мм / 150 мм
Наружный диаметр	125 мм
Внутренний диаметр	55 мм

Другие значения – по запросу

*) По запросу

Разрез ячейки типа V



1 Монтируемый на токопроводе трансформатор тока 4MC70 32

Втычные трансформаторы напряжения 4MT3 и 4MT8

Общие отличительные особенности

- Согласно IEC/EN 60044-2/ VDE 0414-2
- Исполнение 1-полюсное, втычное
- Индуктивный принцип работы
- Подключение штеккерным контактом
- Защита от прикосновения металлическим корпусом
- Вторичное подключение через штеккерный разъем в ячейке.

Особенности типа 4MT3

- Металлическое покрытие или металлический корпус (по заказу)
- Для системы с наружным конусом типа А.

Монтаж

- Место монтажа:
 - Размещение над резервуаром КРУЭ в случае одиночных ячеек типа L500, V и E (по заказу)
 - Размещение перед резервуаром КРУЭ в случае одиночной ячейки типа M500
- Подключение непосредственно к сборной шине

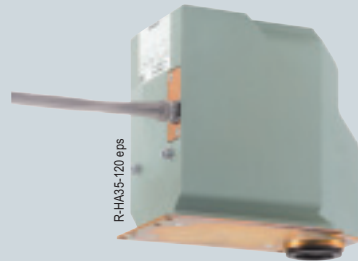
Особенности типа 4MT8

- В металлическом корпусе
- Для подключения через экранированный Т-образный адаптер в месте присоединения кабеля к ячейке.

Монтаж

- Место монтажа:
 - Размещение в отсеке кабельных присоединений в случае одиночных ячеек типа L500 и R500 (по заказу).

Втычной трансформатор напряжения 4MT3 (на сборной шине)



Втычной трансформатор напряжения 4MT8 (на кабельном присоединении)



Технические данные

для типов 4MT3 *) и 4MT8 *)

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации $1,2 \times U_n$	
Номинальное напряжение (8 ч) $= 1,9 \times U_n$	
Номинальное напряжение U_f	Рабочее напряжение U_n
кВ	кВ/ $\sqrt{3}$
3,6	3,3
7,2	3,6
	4,2
	4,8
	5,0
	6,0
	6,3
12	6,6
	7,2
	10,0
17,5	11,0
	11,6
	12,8
	13,2
	13,8
24	15,0
	16,0
	17,5
	20,0
	22,0
	23,0

Вторичные параметры

Номинальное напряжение	1-я обмотка	$100/\sqrt{3}$
		$110/\sqrt{3}$
Вспомогательная обмотка (по заказу)		$100/3$
		$110/3$

для 4MT3

Номинальный ток длит. нагрузки (8 ч) 6 А	Класс	
Номинальная мощность в ВА до	20	0,2
	60	0,5
	120	1,0

для 4MT8

Номинальный ток длит. нагрузки (8 ч) 6 А	Класс	
Номинальная мощность в ВА до	25	0,2
	75	0,5
	120	1,0

Комбинация трансформаторов 4MT8 *) с кабельными Т-образными адаптерами (экранир., без металлического корпуса)

Изготовитель	Тип	Комбинация	Изготовитель	Тип	Комбинация
Euromold	(K)400 TB/G	да	Südkabel	SEHDT (13/23)	да
	(K)440 TB		Südkabel	SET (12/24)	по запросу
nkt cables	ASTS 10/630	да	Cooper	DT 400 P	да
Prysmian Kabel und Systeme	FMCTs-400,	да			
	FMCTg-400				

*) Демонтаж требуется при испытании КРУЭ напряжением на месте установки (макс. 80 % U_d)

КОМПОНЕНТЫ

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

Отличительные особенности

Трансформатор тока 4MA7

- Согласно IEC / EN 60044-1/ VDE 0414-1
- Размеры согласно DIN 42600-8 (малая модель)
- Исполнение в виде опорного трансформатора тока для установки внутри помещений, 1-полюсное
- Изоляция из литого компаунда
- Класс изоляции E
- Вторичное подключение через винтовые клеммы.

Трансформатор напряжения 4MR

- Согласно IEC / EN 60044-2/ VDE 0414-2
- Габариты по DIN 42600-9 (малая модель)
- Исполнение в виде трансформатора напряжения для установки внутри помещений:
 - тип 4MR, 1-полюсный
 - по заказу: тип 4MR, 2-полюсный
- Изоляция из литого компаунда
- Класс изоляции E
- Вторичное подключение через винтовые клеммы.

Трансформатор тока 4MA7



Трансформатор напряжения 4MR



Технические данные

Трансформатор тока 4MA7, 1-полюсн.

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации U_m	до 24 кВ
Номинальное кратковременное выдерживаемое переменное напряжение U_d	до 50 кВ
Номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса U_p	до 125 кВ
Номинальный ток I_N	20 – 600 А
Номинальный кратковременный ток термической стойкости I_{th}	до 25 кА / 1 с
Номинальный длительно допустимый ток I_D	1,2 x I_N
Номинальный ударный ток I_{dyn}	макс. 2,5 x I_{th}

Вторичные параметры

Номинальный ток	1 А или 5 А	
Измерительный сердечник	Класс	0,2 0,5 1
	Коэффициент перегрузки по току	нет FS5 FS10
	Мощность	2,5 – 30 ВА
Защитный сердечник	Класс	5 P или 10 P
	Коэффициент перегрузки по току	10
	Мощность	2,5 – 30 ВА

Другие параметры – по запросу

Трансформатор напряжения 4MR, 1-полюсн.

Первичные параметры

Наибольшее напряжение в эксплуатации $1,2 \times U_n$	
Номинальное напряжение (8 ч) $= 1,9 \times U_n$	
Номинальное напряжение U_r	Рабочее напряжение U_n
кВ	кВ/ $\sqrt{3}$
3,6	3,3
7,2	3,6
	4,2
	4,8
	5,0
	6,0
12	6,3
	6,6
	7,2
17,5	10,0
	11,0
	11,6
	12,8
	13,2
24	13,8
	15,0
	16,0
	17,5
	20,0
	22,0
	23,0

Вторичные параметры

Номинальное напряжение	1-я обмотка	100/ $\sqrt{3}$ 110/ $\sqrt{3}$ 120/ $\sqrt{3}$
	Вспомогательная обмотка (по заказу)	100/3 110/3 120/3
Номинальная мощность в ВА до	Класс	
	20	0,2
	50	0,5
	100	1,0

Другие параметры – по запросу

Присоединение кабелей в ячейках кольцевых кабелей и силовых выключателей

Отличительные особенности

- Доступ к отсеку кабельных присоединений только при отключённом и заземлённом присоединении
- Проходные изоляторы согласно EN 50181 с наружным конусом и резьбовым контактом M16 в качестве типа подключения "С".

Возможные присоединения:

- Кабельные угловые или Т-образные адаптеры, с резьбовым контактом M16 для 630 А
- Бумажно-масляные кабели через специальные адаптеры и соответствующие концевые муфты
- Одножильные кабели с полимерной изоляцией через указанные выше адаптеры.

По заказу

- Смонтированные на заводе изолированные кабельные хомуты на опорной пластине.

Кабельные концевые муфты

- Экранированные (с электропроводящим покрытием) независимо от высоты монтажа или неэкранированные (изолированные), с учётом высоты монтажа.

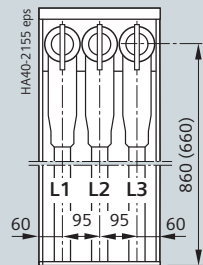
Разрядник или ОПН

- Подключение к кабельному угловому или Т-образному адаптеру
- Возможно увеличение глубины КРУЭ при установке разрядников (в зависимости от фирмы и типа)
- Разрядник рекомендуется, если одновременно
 - кабельная линия напряжена с воздушной линией
 - защитная зона разрядника на концевой опоре воздушной линии не покрывает КРУЭ.

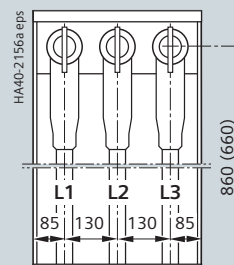
Ограничитель перенапряжений

- Подключается к кабельному Т-образному адаптеру
- Ограничитель перенапряжений рекомендуется при подключении двигателей с пусковым током < 600 А.

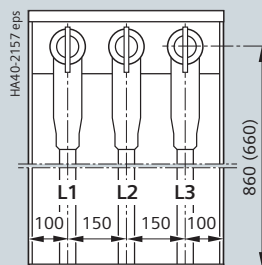
Отсек кабельных присоединений



Ширина ячейки 310 мм (K, R)

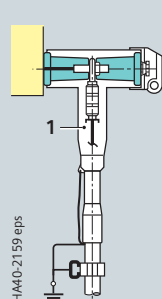


Ширина ячейки 430 мм (K(E), L)

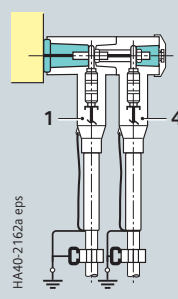
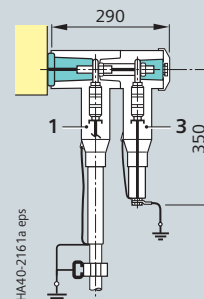
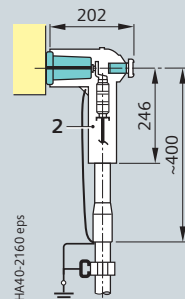


Ширина ячейки 500 мм (R, L)

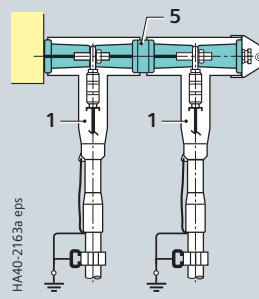
Варианты подключения



Одножильный кабель



Два одножильных кабеля на фазу



- 1 Кабельный Т-образный адаптер
- 2 Угловой кабельный адаптер
- 3 Разрядник защиты от перенапряжений
- 4 Стыковочный Т-образный адаптер
- 5 Резьбовой стыковочный элемент

Указание:
Кабельные штекеры, концевые муфты и хомуты не входят в объём поставки.

КОМПОНЕНТЫ

Кабельные концевые муфты (другие типы – по запросу)

Тип кабеля	Кабельная концевая муфта						Исполнение
	Изготовитель	Тек. №	Тип	Исполнение T/W ¹⁾	Сечение провода мм ²	Изоляция	

Кабель с полимерной изоляцией ≤ 12 кВ согласно IEC/EN 60502-2/VDE 0276-620

1- или 3-жильный кабель, PE- и VPE-изоляция N2YSY(Cu) и N2XSY(Cu) или NA2YSY (Al) и NA2XSY (Al)	Euromold	1	400 TB/G, 430 TB-630	T	35–300	EPDM	экранированная
		2	400 LB/G	W	35–300	EPDM	экранированная
		3	440 TB/G	T	185–630	EPDM	экранированная
	nkt cables	4	CB 24-630 (ASTS 10/630)	T	25–300	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		5	AB 24-630	T	25–300	силикон	изолированная
		6	по запросу: CB 36-630	T	400–630	силикон	для 12, 24, 36 кВ
	Südkabel	7	SET 12	T	50–300	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		8	SEHDT 13	T	50–300	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		9	SEHDK 13.1	T	70–300	силикон	экраниров., для двойного кабеля с SET и SEHDT
	Pfisterer	10	CAT 20/630	T	95–240	силикон	экранированная
	Cooper Power Systems ²⁾	11	DT 400 P	T	50–400	EPDM	экранированная
	Prysmian Kabel und Systeme (Pirelli Elektrik)	12	FMCTs-400	T	25–300	EPDM	экранированная
		13	FMCTsm-400	T	25–300	EPDM	экранирован., с металлическим корпусом
		14	FMCTj-400	T	25–300	EPDM	экранирован., пригоден для проверки оболочки
	3M Deutschland	15	93-EE 705-6/-95	T	50–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		16	93-EE 705-6/-240	T	95–240	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
	Tyco Electronics Raychem	17	RICS 51... с IXSU	T	25–300	силикон	T-адаптер с концевой муфтой (эластомер)
		18	RSTI-L56xx, -58xx	T	25–300	силикон	экранирован., с ёмкостной точкой замера

Кабель с полимерной изоляцией 15/17,5/24 кВ согласно IEC/EN 60502-2/VDE 0276-620

1- или 3-жильный кабель, PE- и VPE-изоляция N2YSY(Cu) и N2XSY(Cu) или NA2YSY (Al) и NA2XSY (Al)	Euromold	19	K400 TB/G, 430 TB-630	T	35–300	EPDM	экранированная	
		20	K400 LBG	W	35–300	EPDM	экранированная	
		21	K440 TB/G	T	185–630	EPDM	экранированная	
	nkt cables	22	CB 24-630	T	25–300	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
		23	AB 24-630	T	25–300	силикон	изолированная	
	Südkabel	24	SET 24	T	25–240	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
		25	SEHDT 23	T	35–300	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
		26	SEHDK 23.1	T	35–240	силикон	экраниров., для двойного кабеля с SET и SEHDT	
	Pfisterer	27	CAT 20/630	T	95–240	силикон	экранированная	
	Cooper Power Systems ²⁾	28	DT 400 P	T	35–400	EPDM	экранированная	
	Prysmian Kabel und Systeme (Pirelli Elektrik)	29	FMCTs-400	T	25–240	EPDM	экранированная	
		30	FMCTsm-400	T	25–240	EPDM	экранирован., с металлическим корпусом	
		31	FMCTj-400	T	25–300	EPDM	экранирован., пригоден для проверки оболочки	
	3M Deutschland	32	93-EE 705-6/-95	T	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
		33	93-EE 705-6/-240	T	95–240	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
	Tyco Electronics Raychem	для 1-жил. кабеля	34	RICS 51... с IXSU	T	25–300	силикон	T-образный адаптер с концевой муфтой
			35	RSTI L58xx	T	25–300	силикон	экранирован., с ёмкостной точкой замера
для 3-жил. кабеля		36	RICS 51... с IXSU	T	25–300	силикон	T-образный адаптер с концевой муфтой	
		37	RSTI-L58xx	T	25–300	силикон	экранирован., с ёмкостной точкой замера	

Кабель с бумажно-масляной изоляцией ≤ 12 кВ согласно IEC/EN 60055-2/VDE 0276-621

3-жильный кабель с поясной бумажной изоляцией N(A)КВА: 6/10кВ	Tyco Electronics Raychem	38	RICS 51... с UHGK/EPKT	T	95–300	силикон	T-образный адаптер с концевой муфтой
1- или 3-жильный кабель в оболочке, бумажная изоляция N(A)ЕКВА: 6/10 кВ	Tyco Electronics Raychem	40	RICS 51... с IDST 51...	T	50–300	силикон	T-образный адаптер с концевой муфтой

Кабель с бумажно-масляной изоляцией 15/17,5/24 кВ согласно IEC/EN 60055-2/VDE 0276-621

1- или 3-жильный кабель, бумажная изоляция N(A)KLEY, N(A)KY или N(A)EKVA: 12/20 кВ	Tyco Electronics Raychem	41	RICS 51... с IDST 51...	T	35–240	силикон	T-образный адаптер с концевой муфтой
---	--------------------------	----	-------------------------	---	--------	---------	--------------------------------------

1) T = кабельный T-образный адаптер,
W = угловой адаптер

2) IEC/EN 60071, VDE 0278, BS 7215, ANSI/IEEE 386, CENELEC HD 629.1 S1

Присоединения для двух кабелей и одного кабеля с разрядником или ОПН

Для увеличения монтажной глубины в отсеке кабельных присоединений можно заказать углублённые крышки отсека в качестве опции. Соотнесение выбранных типов с комбинациями кабельных адаптеров и штеккеров для разрядников защиты от перенапряжения см. в таблицах ниже.

Типы углублённых крышек кабельного отсека

Тип углублённой крышки кабельного отсека	Углубление на а (мм)	Прокладка кабеля в расширенной базовой раме при двойном кабельном присоединении или кабель + разрядник
H315 по запросу	25	нет
H340 по запросу	50	нет
H395	105	да
H435	150	да
H585	300	да



Подключение двух кабелей

В одиночных ячейках шириной 500 мм углублённая крышка кабельного отсека и отверстие в полу не требуются – исключение позиции № 2 и № 6 (по запросу).

Адаптер для двух кабелей			Комбинация присоединений			Углублённая крышка кабельного отсека		
Изготовитель	Поз. №	Кабельный адаптер (тип)	Исполнение	Расположение	Монтажная глубина (мм)	Тип	Углубл. на а (мм)	Глубина нижнего отверстия (мм)
Euromold	1	430 TB + 300 PB-630A	экранированный	K + K	290	–	–	635
	2	2x (K)400 TB / G с муфтовой вставкой (K)400 CP	экранированный	K + K	505	H585	300	900
	3	2x (K)400 TB / G с муфтовой вставкой (K)400 CP-LB	экранированный	K + K	447	H585	300	900
	4	(K)400 TB / G + 430 TB с муфтовой вставкой (K)400 CP	экранированный	K + K	403	H585	300	900
Südkabel	5	SET (12/24) + SEHDK (13/23)	экранированный	K + K	298	–	–	635
	6	SEHDT (13/23) + SET (13/23) стыковочным элементом KU 23	экранированный	K + K	540	H585	300	900
	7	SEHDT (13/23) + SET (12/24) стыковочным элементом KU 23	экранированный	K + K	450	H585	300	900
	8	2x SET (12/24) со стыковочным элементом KU 23.2	экранированный	K + K	378	H395	105	715
nkt cables	9	CB 24-630 + CC 24-630	экранированный	K + K	290	–	–	635
	10	2x CB 24-630 со стыковочным элементом CP 630C	экранированный	K + K	370	H585 H395 по запросу	300 105	900 715
	11	2x AB 24-630 со стыковочным элементом CP 630A	изолированный	K + K	370	H585 H395 по запросу	300 105	900 715
	12	AB 24-630 + AC 24-630	изолированный	K + K	290	H395 по запросу	105	715
Tyco Electronics Raychem	13	RSTI-58xx + RSTI-CC-58xx	экранированный	K + K	290	–	–	635

K = кабельный адаптер P = разрядник для защиты от перенапряжений

КОМПОНЕНТЫ

Присоединения для двух кабелей и одного кабеля с разрядником или ОПН

Одножильный кабель с разрядником или ОПН

В одиночных ячейках 500 мм шириной углублённая крышка кабельного отсека и отверстие в полу не требуются – исключение позиции № 4 и № 6 (по запросу).

Кабельный адаптер + разрядник или ОПН			Комбинация присоединений			Углублённая крышка кабельного отсека	
Изготовитель	Поз. №	Кабельный адаптер / разрядник или ОПН	Исполнение	Расположение	Монтажная глубина (мм)	Тип	Утоплена на а ¹⁾ (мм)
Euromold	1	430 TB + 300 SA-5, -10	экраниров.	K + P	290	–	–
	2	(K)400TB/G + 400 PB-...SA	экраниров.	K + P	410	H435	150
Südkabel	3	SET (12/24) + MUT (13/23)	экраниров.	K + P	301	H395	105
	4	2x SET (12/24) + MUT (13/23) со стыковочным элементом KU 23.2	экраниров.	K + K + P	491	H585	300
	5	SEHDT (13/23) + MUW (12/22) каждый с металлическим корпусом	экраниров.	K + P	435	H435	150
	6	SEHDT (13/23) + MUT 33 каждый с металлическим корпусом	экраниров.	K + P	516	H585	300
nkt cables	7	CB 24-630 + CSA 24-5	экраниров.	K + P	290	–	–
	8	AB 24-630 + ASA 24-5	изолиров.	K + P	285	H395	105
Tyco Electronics Raychem	9	RICS 5139 + RDA...	изолиров.	K + P	275	–	–
	10	RSTI-L58xx + RSTI-CC-L58SAxx (5 кВ)	экраниров.	K + P	290	–	–
	11	RSTI-L58xx + RSTI-L66SAxx (10 кВ)	экраниров.	K + P	295	–	–

1) См. чертёж на стр. 4

K = кабельный адаптер P = разрядник или ОПН

Присоединение к штеккерному контакту в ячейке для подключения трансформаторов

Отличительные особенности

- Доступ к отсеку кабельных присоединений только при отключённом и заземлённом присоединении
- Проходные изоляторы согласно EN 50181 с наружным конусом штеккерным контактом в качестве типа подключения "А".

Присоединение компонентов:

- Кабельные угловые адаптеры или прямые кабельные адаптеры
- Кабели сечением до 120 мм².

По заказу

- Смонтированные на заводе кабельные хомуты на опорной пластине
- Проходные изоляторы согласно EN 50181 с наружным конусом и резьбовым контактом в качестве типа подключения "С" для проводки кабеля вниз.

Проводка кабелей трансформатора

При расположении проходного изолятора

- спереди с кабельным угловым адаптером: вниз (стандарт)
- внизу с кабельным угловым адаптером: назад (по заказу)
- внизу с прямым кабельным адаптером: вниз (по заказу).

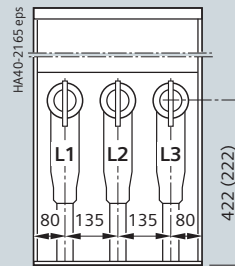
Кабельные концевые муфты

- В экранированном (с электропроводящим покрытием) исполнении независимо от высоты монтажа или в неэкранированном (изолированном) исполнении, но в зависимости от высоты монтажа.

Разрядник или ОПН

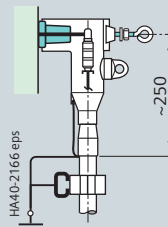
- Подключается к кабельному Т-образному адаптеру или угловому адаптеру.

Отсек кабельных присоединений

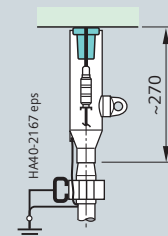


Ширина ячейки 430 мм (Т)

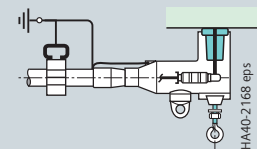
Варианты подключения



Угловой кабельный штеккер (пример)
Проводка кабеля вниз



Прямой кабельный штеккер (пример)
Проводка кабеля вниз



Проводка кабеля назад

Указание:

Кабельные штеккеры, концевые муфты и хомуты не входят в объём поставки.

КОМПОНЕНТЫ

Кабельные концевые муфты для ячеек подключения трансформаторов (другие типы – по запросу)

Тип кабеля	Кабельная концевая муфта						Исполнение
	Изготовитель	Тек. №	Тип	Исполнение П/У ¹⁾	Сечение провода мм ²	Изоляция	

Кабель с полимерной изоляцией ≤ 12 кВ согласно IEC/EN 60502-2/VDE 0276-620

1-жильный кабель, PE- и VPE-изоляция N2YSY(Cu) и N2XSY(Cu) или NA2YSY (Al) и NA2XSY (Al)	Euromold	1	158 LR	У	16–120	EPDM	экранированная
		2	151 SR	П	16–70	EPDM	экранированная, с ёмкостной точкой замера
		3	152 SR	П	95–120	EPDM	экранированная, с ёмкостной точкой замера
		4	AGW 10/250	У	25–95	силикон	стандарт: с металлическим корпусом
		5	AGWL 10/250 [*]	У	25–95	силикон	экранированная
		6	AGG 10/250	П	25–95	силикон	стандарт: экранированная, с металлическим корпусом
		7	AGGL 10/250 [*]	П	25–95	силикон	экранированная
	nkt cables	8	EASW 10/250, Gr. 2	У	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		9	EASW 20/250, Gr. 2	У	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		10	EASG 20/250, Gr. 2	П	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		11	CE 24 – 250	У	95–120	силикон	экранированная
	Südkabel	12	SEHDG 11.1	П	25–120	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		13	SEW 12	У	25–120	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
	Pfisterer	14	CAW 20/250	У	25–70	силикон	экранированная
		15	DE 250 – R-C	У	16–120	EPDM	экранированная
	Cooper Power Systems ²⁾	16	DS 250 – R-C	П	16–120	EPDM	экранированная
		17	FMCE-250	У	25–120	EPDM	экранированная
	Prysmian Kabel und Systeme (Pirelli Elektrik)	18	FMCEm-250	У	25–120	EPDM	с металлическим корпусом
		19	93-EE 605-2/-95	У	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
	3M Deutschland	20	93-EE 600-2/XX	П	25–150	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
		21	RSSS 52xx	П	25–95	EPDM	экранированная, с ёмкостной точкой замера
	Tyco Electronics Raychem	22	RSES 52xx-R	У	25–120	EPDM	экранированная и со сматываемым шлангом в качестве влагонепроницаемого соединения

Кабель с полимерной изоляцией 15/17,5/24 кВ согласно IEC/EN 60502-2/VDE 0276-620

1-жильный кабель, PE- и VPE-изоляция N2YSY(Cu) и N2XSY(Cu) или NA2YSY (Al) и NA2XSY (Al)	Euromold	23	K158 LR	У	16–120	EPDM	экранированная, с ёмкостной точкой замера	
		24	K152 SR	П	25–120	EPDM	экранированная, с ёмкостной точкой замера	
		25	AGW 20/250	У	25–95	силикон	с металлическим корпусом	
		26	AGWL 20/250	У	25–95	силикон	без металлического корпуса	
		27	AGG 20/250	П	25–95	силикон	с металлическим корпусом	
		28	AGGL 20/250	П	25–95	силикон	экранированная	
		nkt cables	29	EASW 20/250, Gr. 3	У	35–120	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
			30	EASG 20/250	П	35–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом
	31		CE 24 – 250	У	25–95	силикон	экранированная	
	Südkabel	32	SEHDG 21.1	П	25–70	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
		33	SEW 24	У	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
	Pfisterer	34	CAW 20/250	У	25–70	силикон	экранированная	
	Cooper Power Systems ²⁾	35	DE 250 – R-C	У	16–120	EPDM	экранированная	
		36	DS 250 – R-C	П	16–120	EPDM	экранированная	
	Prysmian Kabel und Systeme (Pirelli Elektrik)	37	FMCE-250	У	25–120	EPDM	экранированная	
		38	FMCEm-250	У	25–120	EPDM	с металлическим корпусом	
	3M Deutschland	39	93-EE 605-2/-95	У	25–95	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
		40	93-EE 600-2/XX	П	25–150	силикон	экранирован., опция: с металлическим корпусом	
	Tyco Electronics Raychem	41	RSSS 52xx	П	16–95	EPDM	экранированная, с ёмкостной точкой замера	
		42	RSES 52xx-R	У	16–120	EPDM	экранирован., с ёмкостной точкой замера, с биметаллическим кабельным наконечником	

1) П = прямой кабельный адаптер У = угловой кабельный адаптер

2) IEC/EN 60071, VDE 0278, BS 7215, ANSI/IEEE 386, CENELEC HD 629.1 S1

*) По запросу: без металлического корпуса

Испытание кабелей

- Для ячеек силовых выключателей и выключателей нагрузки
- Устройство для испытаний кабелей можно подключать после удаления защитного колпачка и/или концевой вставки кабельного адаптера
- Устройство для испытаний кабелей и кабельный Т-образный адаптер желательно применять от одного изготовителя

Проверка с помощью постоянного напряжения

перед испытанием:

Демонтировать трансформаторы напряжения на кабельном присоединении (при наличии).

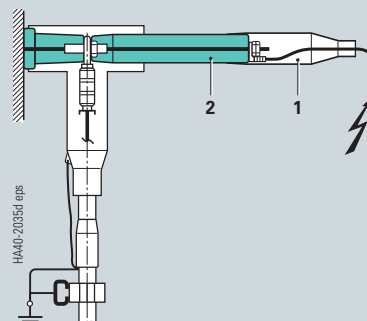
Кабели КРУЭ 8DJH для номинальных напряжений до 24 кВ можно проверять постоянным испытательным напряжением максимум 96 кВ (для новой ячейки) или согласно VDE напряжением 70 кВ, 15 мин. При этом напряжение на сборной шине может составлять 24 кВ.

- Испытательные напряжения:

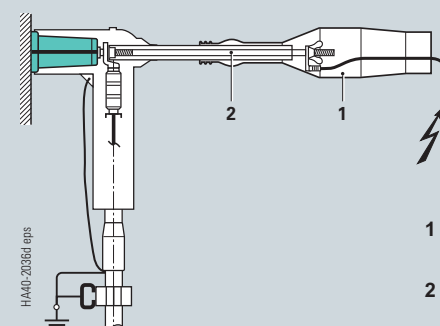
Номинальное напряжение		Максимальное испытательное напряжение на присоединённом к ячейке кабеле		
		VLF ¹⁾ 0,1 Гц	согласно IEC / EN	VDE 0278
U_r (кВ)	$U_0 / U(U_m)$ (кВ)	$3 \cdot U_0$ U_{LF} перем. тока (кВ)	U_m пост. тока (кВ)	$6 \cdot U_0$, 15 мин макс. U_m пост. тока (кВ)
12	6 / 10(12)	19	24	38 ²⁾
24	12 / 20(24)	38	48	70

- При испытании кабелей необходимо соблюдать:
 - руководства по монтажу и эксплуатации КРУЭ
 - стандарты IEC / EN 62271-200 / VDE 0671-200 ^{*)}
 - данные изготовителя кабельной концевой муфты
 - исполнение кабеля (кабель с бумажной-масляной изоляцией, маслонаполненный или с полимерной изоляцией: ПВХ или VPE).

Испытание кабеля



Испытание кабелей с Т-образным адаптером (пример)



Испытание кабелей с угловым адаптером (пример)

- 1 Изолирующий колпачок
- 2 Испытательная шпилька

1) VLF = очень низкая частота

2) Применительно к $U_0 / U(U_m) = 6,35 / 11(12 \text{ кВ})$

*) Стандарты см. стр. 73

КОМПОНЕНТЫ

Блокировки, запирающие устройства

Стандартные блокировки

- Трёхпозиционный выключатель: функция разъединения относительно заземления
- Ячейка силового выключателя: силовой выключатель относительно трёхпозиционного разъединителя
- Доступ к отсеку кабельных присоединений возможен только при
 - разъединённом присоединении
 - и
 - заземлённом присоединении (положение “ЗАЗЕМЛЕНО”).

В ячейках подключения кольцевых кабелей и силовых выключателей

- По заказу: блокировка включения
Предотвращает переключение трёхпозиционного выключателя нагрузки при снятой крышке кабельного отсека из положения “ОТКЛ” в положение “ВКЛ”.

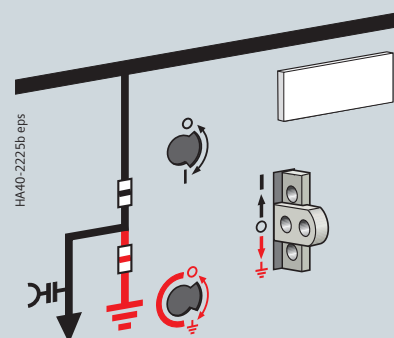
В ячейках подключения трансформаторов

- при открытой крышке кабельного отсека / открытом отсеке ВВ-предохранителей предотвращает переключение трёхпозиционного выключателя нагрузки из положения “ЗАЗЕМЛЕНО” в положение “ОТКЛ”.

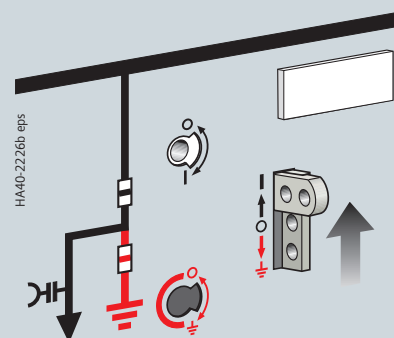
Запирающее устройство

- Для навесного замка с диаметром скобы 12 мм
- Стандарт для ячеек подключения трансформаторов и ячеек силовых выключателей (приводы с запасённой энергией)
- По заказу: для для ячеек подключения кольцевых кабелей (быстродействующие приводы)
- Трёхпозиционный выключатель нагрузки запирается со стороны привода в любом коммутационном положении.

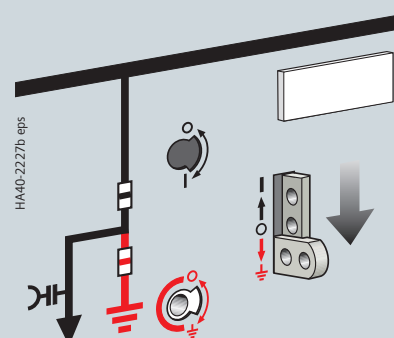
Блокировка, трёхпозиционный выключатель (по запросу: запирающее устройство)



Исходное состояние



Деблокировка для управления разъединителем



Деблокировка для управления заземлителем

Указатель готовности к работе

Отличительные особенности

- Самоконтроль; легко считывается
- Независимость от колебаний температуры и давления
- Независимости от высоты установки над уровнем моря
- Реагирует только на изменения плотности газа
- По заказу: сигнальный выключатель "13АМЫК." для электрической телесигнализации.

Принцип действия

Для индикации готовности к работе внутри резервуара КРУЭ смонтирован герметичный баллончик-сильфон, заполненный элегазом.

Закреплённый снизу баллончика связующий постоянный магнит передаёт своё положение через немагнитную стенку резервуара КРУЭ расположенному снаружи резервуара ответному магниту. Ответный магнит, перемещаясь сам, обеспечивает соответствующую индикацию газоплотности и тем самым указывает на готовность к работе.

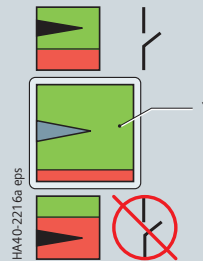
Отображаются только изменения плотности элегазгаза при его утечке из резервуара, которые критичны для изоляционной способности, но не изменения давления газа, зависящие от температуры. Элегаз в баллончике имеет ту же температуру, что и элегаз в резервуаре КРУ.

За счёт одинакового изменения давления в обоих газовых объемах компенсируется воздействие температуры.

Системы контроля наличия напряжения согласно IEC / EN 61243-5 или VDE 0682-415.

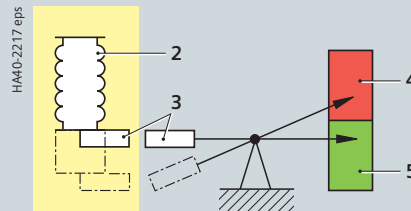
- Для установления отсутствия напряжения
- Контрольные системы:
 - Система HR или LRM с втычным индикатором
 - Система LRM с встроенным индикатором, типы VOIS+, VOIS R+
 - Система LRM с встроенным индикатором, встроенной повторной проверкой интерфейса и контролем работоспособности индикатора, тип CAPDIS-S1+; с дополнительным встроенным сигнальным реле, тип CAPDIS-S2+.

Контроль газоплотности резервуара



- 1 Зелёная индикация: готов к работе (красная индикация: не готов к работе)

Индикация на панели управления: готов к работе



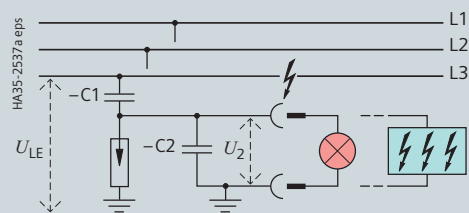
Резервуар из нержавеющей стали заполнен элегазом (SF₆), с избыточным давлением 500 гПа при 20 °C

Указатель готовности к работе

- 2 Баллончик-сильфон
3 Связующие магниты
4 Красная индикация: не готов к работе
5 Зеленая индикация: готов к работ

Принцип работы

Контроль газоплотности с указателем готовности к работе



Индикатор напряжения вставной CAPDIS-Sx+ или VOIS+

Индикатор напряжения

через ёмкостный делитель напряжения (принцип)

- C₁ встроенный в проходной изолятор ёмкостный связующий электрод
- C₂ Ёмкость связующей части (и соединительных проводов системы контроля напряжения) на землю

$$U_{LE} = U_N / \sqrt{3} \text{ при номинальном режиме в трёхфазной сети}$$

U₂ Напряжение на интерфейсе (при вставной системе контроля напряжения) или на точке измерения (при встроенной системе контроля напряжения)

Компоненты

Указатели и устройства для измерения

Втычной индикатор напряжения

- Пофазное определение отсутствия напряжения путём установки в соответствующие пары гнезд
- Индикатор пригоден для длительной работы
- Защита от прикосновения
- Сплошной контроль при приёмо-сдаточных испытаниях
- Работоспособность измерительной системы и индикатора напряжения тестируются
- Индикатор напряжения мигает при наличии высокого напряжения
- Степень защиты IP 54, диапазон температур от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

VOIS+, VOIS R+

- Встроенная индикация (дисплей), без вспомогательной энергии
- С индикаторами "A1" – "A3" (см. описание к иллюстрации)
- Не требует обслуживания, необходима повторная проверка
- С встроенной 3-фазной точкой замера для сравнения фаз (может использоваться также для втычного индикатора напряжения)
- Степень защиты IP 54, диапазон температур от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- С встроенным сигнальным реле (только VOIS R+)
 - "M1": напряжение присутствует минимум на одной фазе L1, L2 или L3
 - "M2": напряжение отсутствует на L1, L2 и L3.

CAPDIS-Sx+

Общие характеристики

- Не требует обслуживания
- Встроенная индикация (дисплей), без вспомогательной энергии
- Встроенная повторная проверка интерфейсов (самоконтроль)
- С встроенным контролем работоспособности (без вспомогательной энергии) при нажатии кнопки "Тест работоспособности прибора"
- С встроенной 3-фазной точкой замера для сравнения фаз (может использоваться также для втычного индикатора напряжения)
- Степень защиты IP 54, диапазон температур от $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Характеристики CAPDIS-S1+

- Без вспомогательного напряжения
- С индикаторами "A1" – "A5" (см. описание к иллюстрации)
- Без контроля готовности к работе
- Без сигнального реле (и без вспомогат. контактов).

Характеристики CAPDIS-S2+

- С индикаторами "A0" – "A6" (см. описание к иллюстрации)
- Только при нажатии кнопки "Тест работоспособности прибора": индикация "ERROR" (A6), напр., при отсутствии вспом. напряжения
- С контролем готовности к работе (требуется вспомогател. энергия)
- С встроенным сигнальным реле для сообщений "M1" – "M4" (требуется вспомогательная энергия):
 - "M1": напряжение присутствует на фазах L1, L2 и L3
 - "M2": напряжение отсутствует на фазах L1, L2 и L3 (= активна нулевая индикация)
 - "M3": замыкание на землю или сбой напряжения, напр., в одной фазе
 - "M4": отсутствует вспомогательная энергия (при наличии или отсутствии рабочего напряжения).

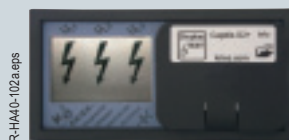
Индикатор и контрольные системы



Втычной индикатор напряжения для каждой фазы на передней панели управления ячейки



Встроенный индикатор напряжения VOIS+, VOIS R+



Встроенная система контроля напряжения CAPDIS-S1+, -S2+

Отображаемые символы

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

- A0** CAPDIS-S2+: рабочее напряжение отсутствует
- A1** Рабочее напряжение присутствует
- A2** – рабочее напряжение отсутствует, – для CAPDIS-S2+: вспомогат. энергия отсутствует
- A3** Сбой на фазе L1, рабочее напряжение на L2 и L3 (для CAPDIS-Sx+ также индикация "замыкание на землю")
- A4** Напряжение (не рабочее) присутствует
- A5** Индикация "Тест работоспособности прибора" пройден
- A6** Индикация "ERROR", например.: при отсутствии вспомогательного напряжения (для этого: "сообщение об ошибке M4")

Обнаружение синфазности

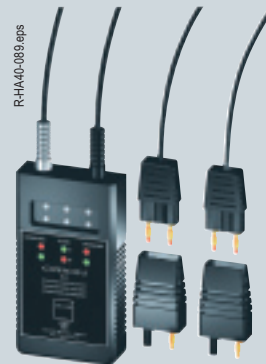
- Обнаружение синфазности возможно с помощью измерительного прибора для сравнения фаз – заказывается отдельно
- Безопасное обращение с измерительным прибором для сравнения фаз путём установки в ёмкостные отпайки (пары гнезд) на панели управления ячеек КРУЭ.

Измерительные приборы для сравнения фаз



Изготовитель фирма Pfisterer, тип EPV

- для втычных систем проверки отсутствия напряжения (HR и LRM)
- для встроенных систем проверки отсутствия напряжения (CAPDIS-S1+, -S2+)



Изготовитель фирма Horstmann, тип ORION 3.0

- в виде комбинированного тестера для
- Сравнения фаз
- Проверки интерфейса системы с ячейкой
- Проверки отсутствия напряжения для систем HR и LRM



Изготовитель фирма Kries, тип CAP-Phase

- в виде комбинированного тестера (HR и LRM) для
 - Проверки отсутствия напряжения
 - Повторной проверки
 - Сравнения фаз
 - Направления вращения поля
 - Самотестирования
- Для прибора не требуется батарея питания

и другие изготовители

Компоненты

Указатели и устройства для измерения

Индикатор короткого замыкания/ замыкания на землю (по заказу)

Все ячейки подключения кольцевых кабелей могут по заказу оснащаться 3-полюсным индикатором короткого замыкания или замыкания на землю.

Отличительные особенности

- Применение зависит от вида сети
- Оптический сигнал при превышении заданного значения срабатывания
- Возврат/ сброс в зависимости от типа
 - вручную
 - автоматически спустя заданное время (например, 2 часа)
- С дооснащаемыми датчиками
- Блок индикации, выкатной корпус прибора, в зависимости от типа
- Значения срабатывания настраиваются (зависят от типа прибора)
- Опции:

Электрическая телесигнализация через контакт (1 ЗАМЫК.+1 РАЗМЫК.) в качестве импульсного (W) или постоянного контакта (D), настраивается в зависимости от типа прибора.



Выбор индикаторов короткого замыкания и замыкания на землю

Тип индикатора ¹⁾	Возврат/сброс		дистанц. возврат: A: через вспом. напряжение B: через замык. контакт (нул. потенциал)	автомат. возврат при восстановлении подачи вспомогат. напряжения	Значения срабатыв. Ток короткого замыкания I_K (A) стандарт, другие параметры - по запросу	Значения срабатыв. ток замыкания на землю I_E (A) стандарт, другие параметры - по запросу	По заказу : телесигнал. как W (импульсн. сигн. = по умолч.) D (пост. сигнал = по заказу)
	вруч ную	автоматически спустя заданное время					

Индикатор короткого замыкания

ALPHA M ⁵⁾	x	–	–	–	400, 600, 800, 1000	–	W, D
ALPHA E ⁵⁾	x	2 ч или 4 ч	A (AC/DC 12–60 В)	–	400, 600, 800, 1000	–	W, D
Opto F3.0 ^{3) 5)}	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	–	400, 600, 800, 1000	–	W, D
SIGMA	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	–	300, 400, 600, 800, 1000, ⁹⁾	–	W, D
SIGMA ACDC ^{2) 5)}	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	x (регулируется)	300, 400, 600, 800, 1000, ⁹⁾	–	W, D
IKI-20-B1 ⁶⁾	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	–	400, 600, 800, 1000	–	W, D
IKI-20-T1 ⁶⁾	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	x (AC 50/60 Гц, 110–230 В)	400, 600, 800, 1000	–	W, D

Индикатор замыкания на землю/короткого замыкания

EKA-3 ^{4) 5)}	–	–	–	x (AC 50 Гц, 230 В) ⁴⁾	450	40, 80, 160	W, D
SIGMA F+E ⁵⁾	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	–	300, 400, 600, 800, 1000, ⁹⁾	регулируется	W, D
SIGMA F+E ^{2) 5)} ACDC	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	x (регулируется)	300, 400, 600, 800, 1000, ⁹⁾	регулируется	W, D
DELTA E ⁵⁾	x	через 2 ч или 4 ч	A (AC/DC 12–60 В)	–	400, 600, 800, 1000	200	W, D
Opto F+E3.0 ^{3) 5)}	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	–	400, 600, 800, 1000	40, 80, 120, 160	W, D
IKI-20-B1 ^{6) 7)}	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	–	400, 600, 800, 1000	10% или 25% от I_K	W, D
IKI-20-T1 ^{6) 7)}	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	x (AC 50/60 Гц, 110–230 В)	400, 600, 800, 1000	10% или 25% от I_K	W, D

Индикатор замыкания на землю

EKA-3/1 ^{2) 4) 5)}	–	–	–	x (AC 50 Гц, 230 В) ⁴⁾	–	40, 80, 160	W, D
Opto E3.0 ^{3) 5)}	x	через 1, 2, 4, 8 ч	B (1S)	–	–	40, 80, 120, 160	W, D
IKI-20-T1 ^{6) 7)}	x	через 2 ч или 4 ч	B (1S)	x (AC 50/60 Гц, 110–230 В)	–	30, 55, 80, 100	W, D

Сноски см. на стр. 51.

(1S) = 1 ЗАМЫК.

Применение с вакуумным силовым выключателем

Защита распределительных трансформаторов с мощностями, которые не могут или не должны защищаться ВВ-предохранителями:

- Срабатывание силового выключателя при перегрузке (с выдержкой времени)
- Срабатывание силового выключателя при появлении тока короткого замыкания

Применение для комбинации выключатель нагрузки с предохранителями

Контроль области перегрузки распределительных трансформаторов посредством:

- Срабатывание выключателя нагрузки при перегрузке (ток меньше номинального тока выключателя нагрузки)
- Блокировка функции расцепления в области токов короткого замыкания (здесь функцию размыкания выполняет предохранитель).

Монитор трансформатора IKI-30

- Питание от тока трансформатора, как альтернатива: вспомогательное напряжение AC/DC 24 ... 230 В
- Измерительный трансформатор
 - Специальная конструкция устанавливаемого трансформатора
 - При монтаже не нужно учитывать направление
 - Заземление полюса трансформатора не требуется
 - Закорачивающие клеммы для обслуживания не требуются
- Маломощный магнитный расцепитель (0,01 Втсек)
- По заказу расцепитель рабочего тока при подаче вспомогательного напряжения
- Место монтажа
 - В отсеке для привода в ячейке для подключения трансформатора
 - В отсеке для монтажа низковольтных цепей (по заказу) ячейки силового выключателя
- Характеристики срабатывания
 - Независимая характеристика тока перегрузки (независимая выдержка времени) максимальной токовой защиты (МТЗ)
 - Независимая характеристика тока перегрузки (независимая выдержка времени) МТЗ для защиты от замыкания на землю
 - Зависимая характеристика тока перегрузки (зависимая выдержка времени) МТЗ
 - сильно-инверсная
 - нормально-инверсная
 - Мгновенное срабатывание выдержка времени (отсечка)
- Функция самотестирования
 - Индикатор тестирования, светодиод (красный)
 - Тест батареи (под нагрузкой), светодиод (зелёный)
 - Проверка первичным током с отключением и с прогрузкой трансформаторов первичным током

Пример выбора защиты трансформатора

Рабоч. напряжение (кВ)	Мощность трансформатора (кВА)		
	7SJ45 / 7SJ46	WIC 1-2P	IKI-30
6	≥ 160	≥ 160	≥ 160
10	≥ 200	≥ 250	≥ 160
13,8	≥ 250	≥ 400	≥ 160
15	≥ 315	≥ 400	≥ 160
20	≥ 400	≥ 500	≥ 250



- Индикация
 - Светодиодная индикация расцепления (мигает один раз: возбуждение, мигает два раза: расцепление)
 - Сброс через 2 ч или автоматически (при восстановлении тока) или вручную кнопкой сброса
- Выходы
 - Сигнал расцепления: 1 выход реле с нулевым потенциалом (размыкающий) для телесигнализации в виде импульсного контакта
 - Сигнал возбуждения: 1 выход реле с нулевым потенциалом (размыкающий) – активируется при достижении критерия возбуждения, например, для блокировки вышестоящей первичной защиты
 - 1 сторожевое устройство (реле)
 - 1 внешний выход расцепителя, для активации имеющегося расцепителя, например, через конденсатор
 - Выход расцепителя, выполнен в виде импульсного выхода для прямой активизации маломощного расцепителя
- Вход
 - Дистанционный вход расцепителя, активация через внешний контакт с нулевым потенциалом
 - Быстрое расцепление.

Сноски для стр. 50.

- | | | |
|--|---|------------------------------------|
| 1) Другие типы – по запросу | 4) Необходимо внешнее вспомог. напряжен. (AC 50 Гц, 230 В), прибор с встроенным аккумулятором (ёмкости хватает примерно на 10 час.) | 7) Дооснащаемый датчик: d = 110 мм |
| 2) Требуется внешнее вспомог. напряжен. (DC 12-60 В или AC 110-230 В) | 5) Изготовитель фирма Horstmann | 8) Или самоюстировка |
| 3) Необходимо питание для индикатора (встроенный литиевый источник, либо DC 12-110 В или AC 24-60 В) | 6) Изготовитель фирма Kries Energietechnik | |

КОМПОНЕНТЫ

Системы защиты

Простые системы защиты

В качестве простой защиты распределительных трансформаторов и ячеек силовых выключателей поставляются стандартные системы защиты, включающие:

- защитное устройство с питанием от трансформатора тока, с расцепителем вторичного тока (маломощный 0,1 Втс) – изготовитель Siemens тип 7SJ45
- изготовитель Woodward/SEG типы WIC 1-2P, WIC 1-3P, WIP-1
- защитное устройство с вспомогательным питанием, с расцепителем рабочего тока (f) – изготовитель Siemens тип 7SJ46
- Трансформатор в виде
- монтируемый на кабеле трансформатор тока (стандарт)
- трёхфазный трансформатор тока по заказу для ячеек 8DJH тип L (500).

Место монтажа

- В низковольтном отсеке высотой 200 мм (по заказу) ячейки силового выключателя.

Многофункциональная защита (выбор)

Многофункциональная микропроцессорная защита SIPROTEC

Общие характеристики

- Удобная программа управления DIGSI 4 для параметрирования и анализа
- Произвольно параметрируемые светодиоды для индикации любой информации
- Возможность связи и обмена данными по шине
- Функции: защита, управление, сигнализация, связь и измерение
- Память рабочих и аварийных сообщений.

7SJ600 / 7SJ602

- Текстовый ЖК-дисплей (2-строчный) и клавиатура для управления на месте, параметрирования и индикации
- Управление силовым выключателем.

7SJ80

- Текстовый ЖК-дисплей (6-строчный) и клавиатура для управления на месте, параметрирования и индикации
- Управление силовым выключателем и разъединителем.

7SJ61 / 7SJ62 / 7SJ63

- Для работы в автономном режиме или как ведущее устройство
- Текстовый ЖК-дисплей (4-строчный) для вывода информации о приборе и процессе
- Четыре свободно настраиваемые функциональные клавиши для часто выполняемых функций
- Клавиши навигации по меню и ввода значений.

Дополнительно в 7SJ63

- Графический ЖК-дисплей для вывода информации о процессе и приборе, в виде экрана управления коммутационными аппаратами присоединения и в виде текста
- 14 произвольно параметрируемых светодиодов для индикации любой информации



- Два запираемых выключателя для переключения между “местным и дистанционным управлением” и “заблокированным и незаблокированным режимом”
- Встроенное управление двигателем через специальное реле повышенной мощности.

Другие типы и изделия - по запросу

Место монтажа

- В отсеке низкого напряжения высотой 600 или 900 мм (по запросу) ячейки силового выключателя.

Компоненты

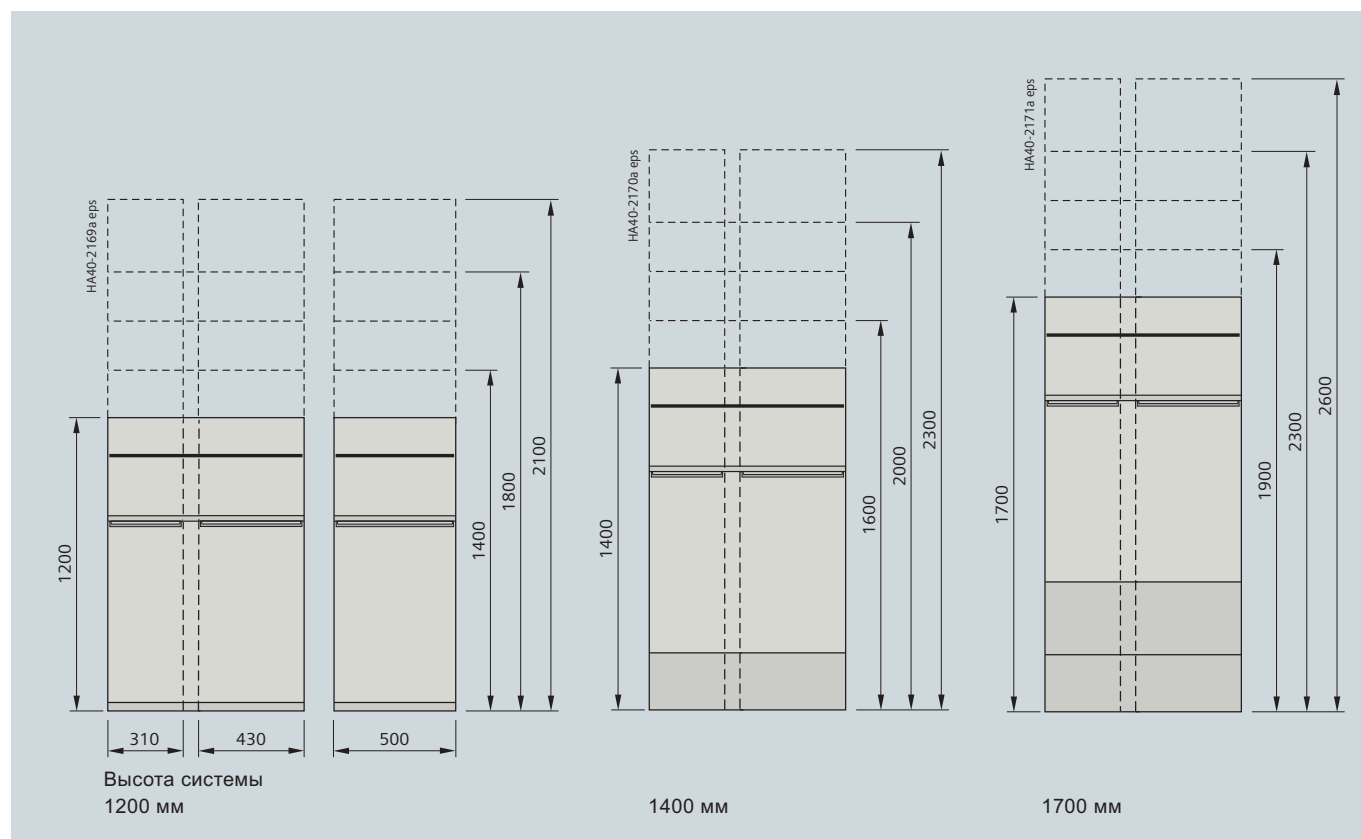
Отсек низкого напряжения

Отличительные особенности

- Монтажные высоты:
 - 200 мм, 400 мм, 600 мм, 900 мм
 - По заказу: фальшпанель
- Безопасен для прикосновения за счёт наличия металлической перегородки, отделяющей от высоковольтной части ячейки
- Установка на ячейке
 - возможно на каждое присоединение
 - стандартно в ячейках силовых выключателей типа L (1.1) и ячейках продольного секционирования сборной шины
 - по запросу для всех других типов ячеек, в зависимости от комплектации вторичными устройствами
- Возможна перестройка по требованию заказчика, для размещения устройств защиты, управления, измерения и учёта
- Отдельный кабельный канал для шлейфового соединения КРУЭ рядом со шкафом низкого напряжения (по запросу)
- Дверь с петлями слева (стандарт для высоты 400, 600 и 900 мм).

Низковольтные провода и кабели

- Кабели цепей управления прокладываются в отсеке низкого напряжения в виде жгутов, соединяемых между собой через многополюсные штеккеры с кодировкой замка
- по запросу: прокладка шлейфовых кабелей от ячейки к ячейке с штеккерным соединением в отдельном кабельном канале на ячейке.



КОМПОНЕНТЫ

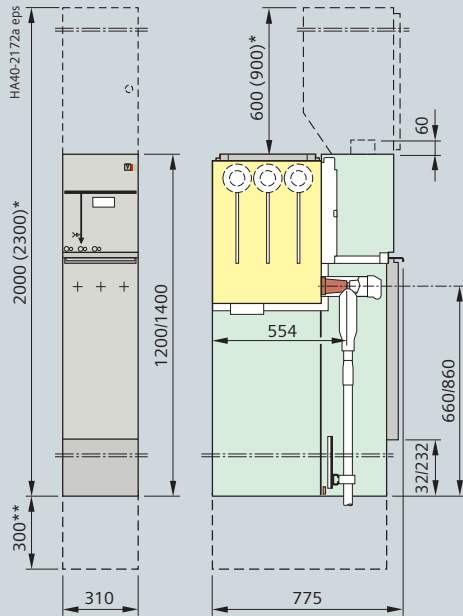
Ниша низкого напряжения

Ниша низкого напряжения

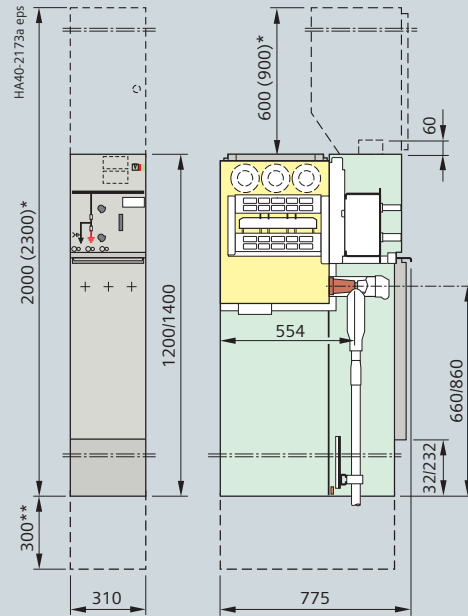
- Только в измерительных ячейках типа М
- Для размещения по заказу, например:
 - защитных выключателей в цепях трансформаторов напряжения
 - малых распределителей для предохранителей и блоков плавких вставок предохранителей типа Diazed или Neozed.



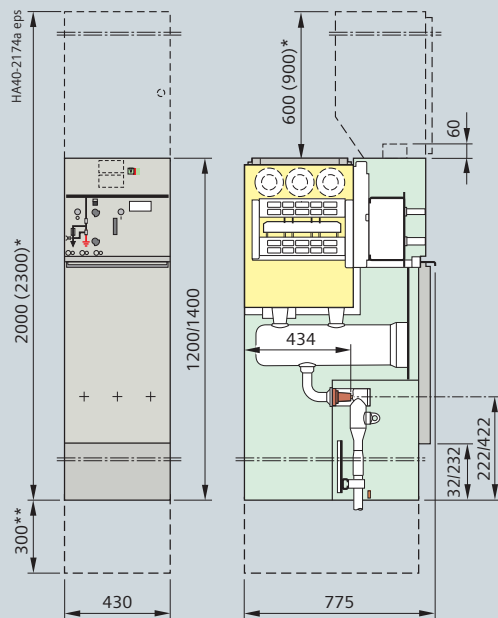
Ячейка кабельного подключения типа К



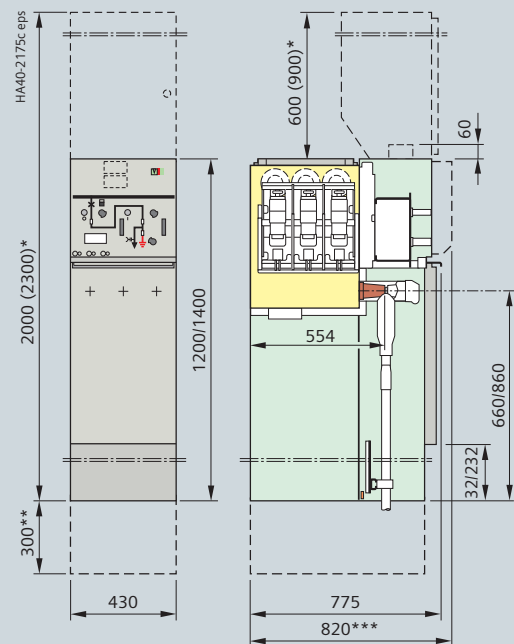
Ячейка подключения кольцевого кабеля типа R



Ячейка подключения трансформатора типа Т



Ячейка силового выключателя типа L



*) по заказу: с отсеком низкого напряжения

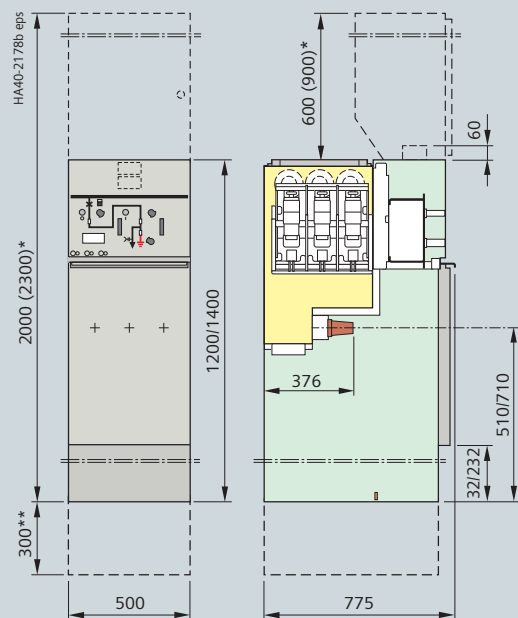
***) Цоколь при высоте ячейки 1700 мм

***) Только для силового выключателя типа L.1

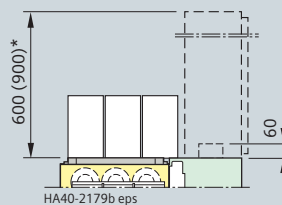
Размеры

Ячейки силовых выключателей в виде одиночных ячеек (500 мм)

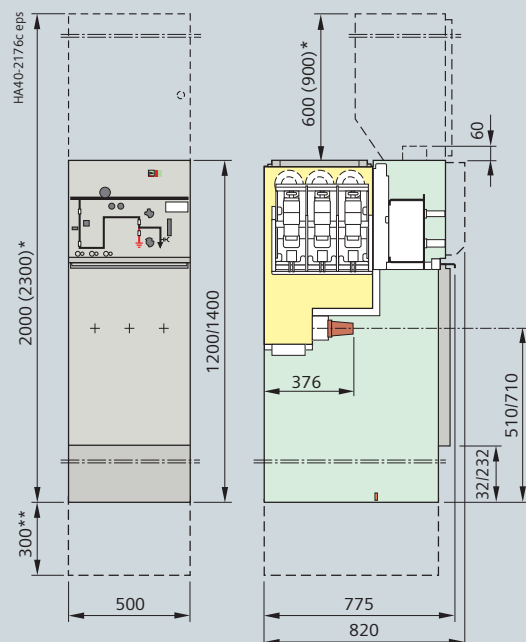
Ячейка силового выключателя типа L(500) – тип 2



Вариант исполнения с трансформаторами напряжения на сборных шинах для всех типов силовых выключателей



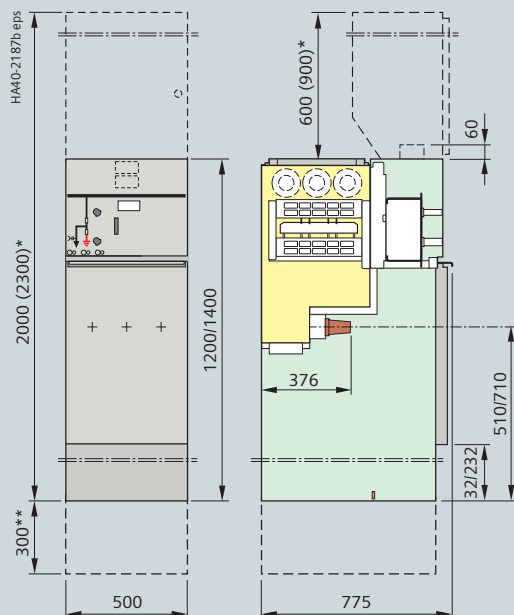
Ячейка силового выключателя типа L(500) – тип 1.1



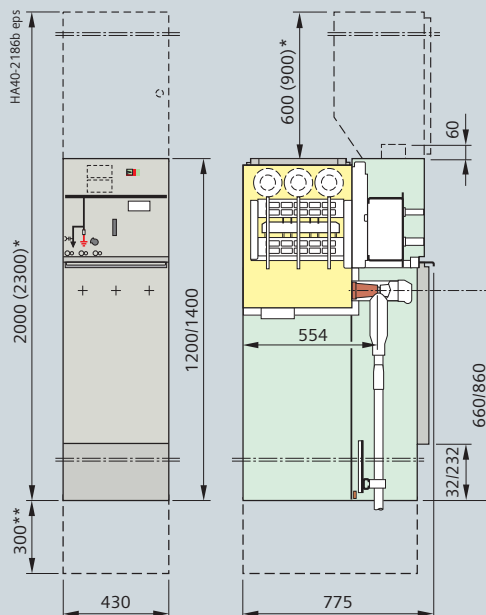
*) по заказу; с отсеком низкого напряжения

***) Цоколь при высоте ячейки 1700 мм

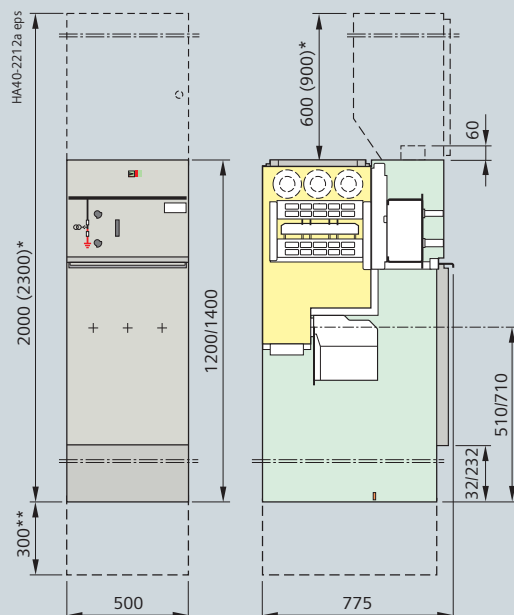
Ячейка подключения кольцевого кабеля типа R(500)



Ячейка кабельного подключения типа К(Е)
с заземлителем с возможностью включения на КЗ



Измерительная ячейка типа М(500)
с отключаемым трансформатором напряжения



*) по заказу: с отсеком низкого напряжения

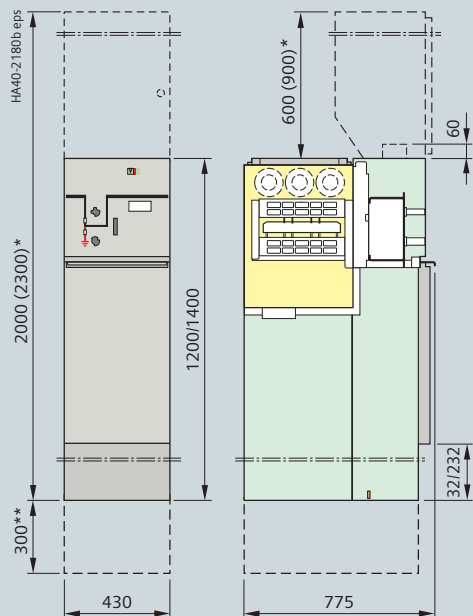
***) Цоколь при высоте ячейки 1700 мм

Размеры

Ячейки продольного секционирования сборных шин

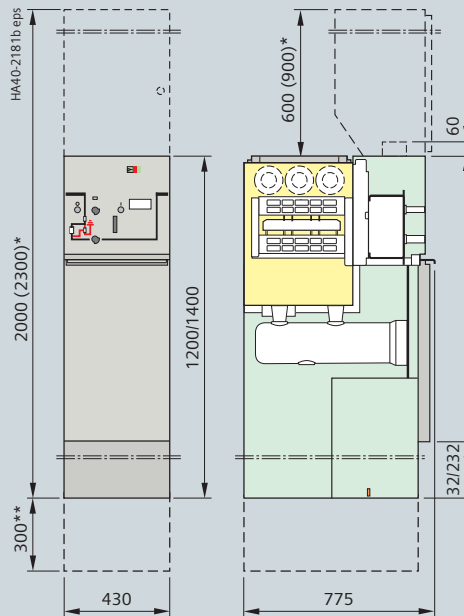
Ячейка продольного секционирования сборных шин / модуль типа S

с трёхпозиционным выключателем нагрузки и заземлением слева



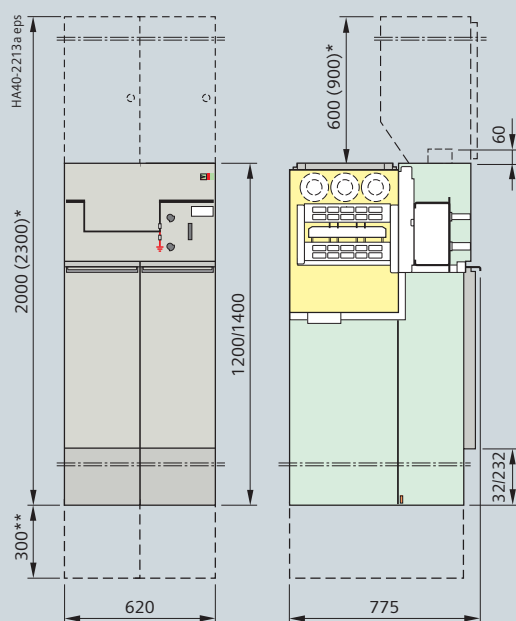
Ячейка продольного секционирования сборных шин / модуль типа Н

с комбинацией трёхпозиционного выключателя нагрузки и предохранителей



Ячейка продольного секционирования сборной шины – модуль типа S(620)

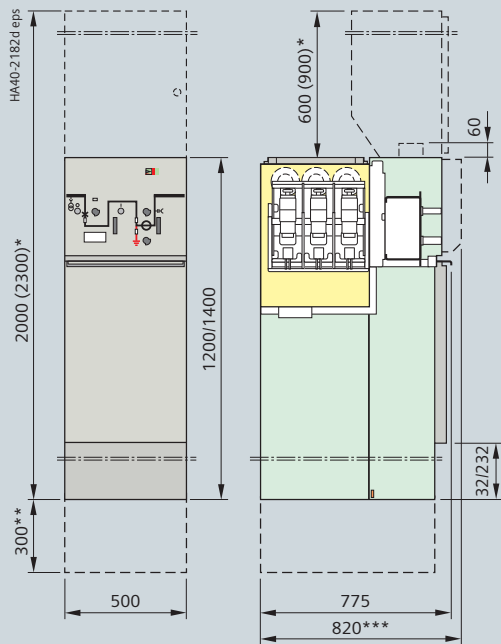
с трёхпозиционным выключателем нагрузки и заземлением справа



*) по заказу; с отсеком низкого напряжения

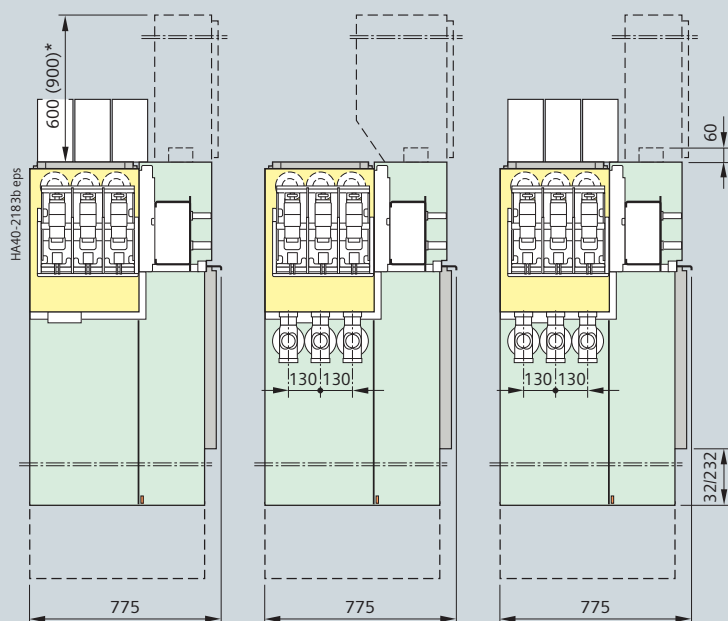
**) Цоколь при высоте ячейки 1700 мм

Ячейка продольного соединения сборных шин типа V с силовым выключателем



Варианты исполнения

с трансформатором напряжения на сборных шинах
и/или трансформатором тока на сборных шинах



*) по заказу; с отсеком низкого напряжения

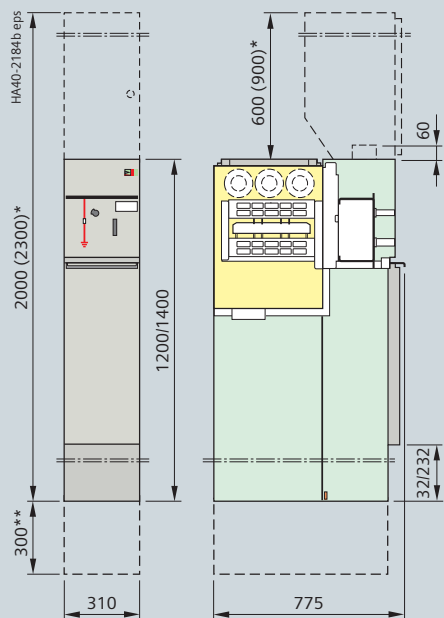
***) Цоколь при высоте ячейки 1700 мм

****) Только для силового выключателя типа 1.1

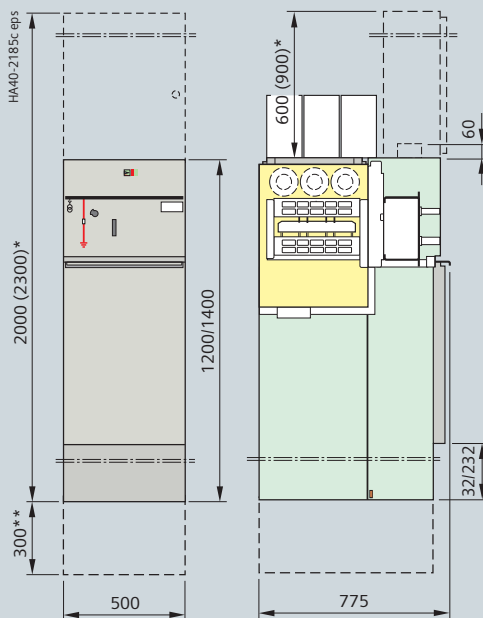
Размеры

Ячейки заземления сборных шин

Ячейка заземления сборной шины типа Е



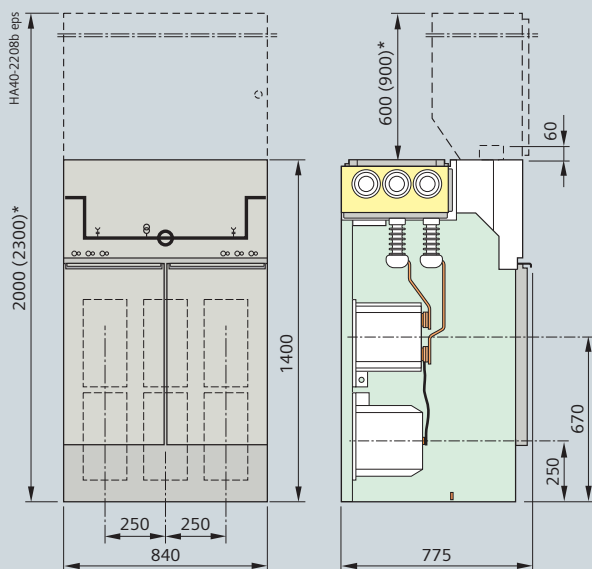
Ячейка заземления сборной шины типа Е(500) с трансформатором напряжения



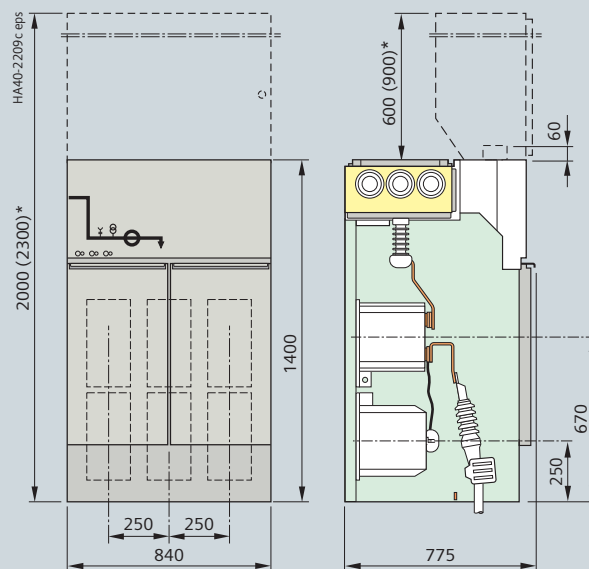
*) по заказу: с отсеком низкого напряжения

***) Цоколь при высоте ячейки 1700 мм

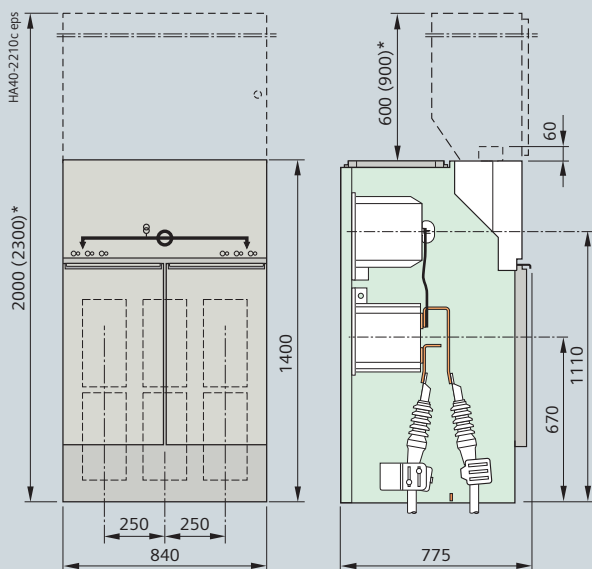
Измерительная ячейка в виде одиночной ячейки, с воздушной изоляцией



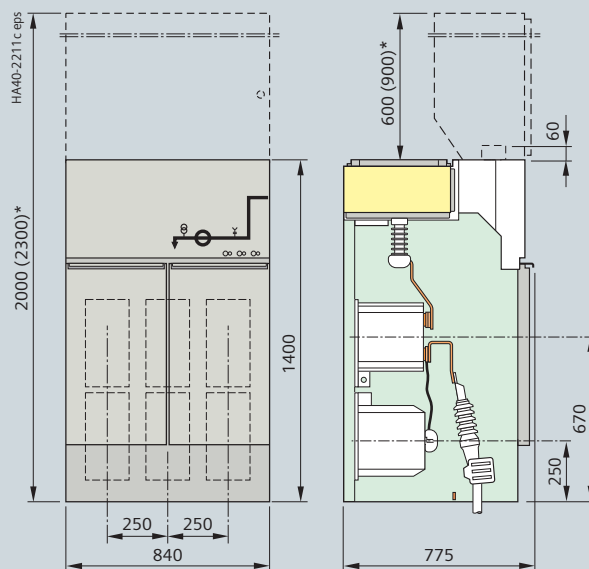
Присоединение: сборная шина –
сборная шина



Присоединение: сборная шина слева –
кабель справа



Присоединение: кабель – кабель



Присоединение: кабель слева –
сборная шина справа

*) по заказу; с отсеком низкого напряжения

Размеры

Предпочтительные варианты схем в блочной конструкции (3 высоты доступны для выбора)

Варианты с ячейками подключения трансформаторов

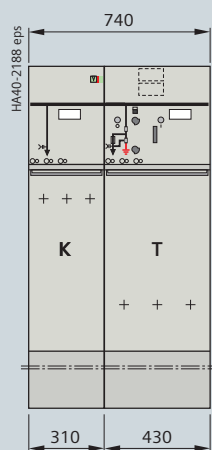


Схема КТ

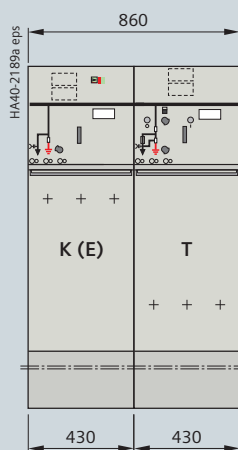


Схема К(Е)Т

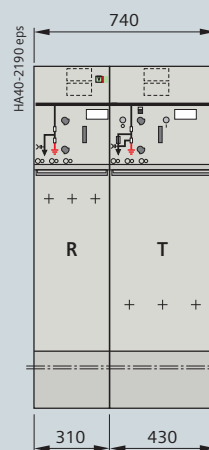


Схема RT

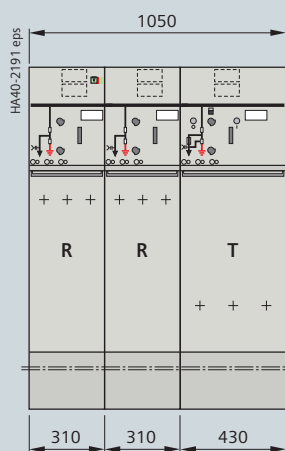


Схема RRT

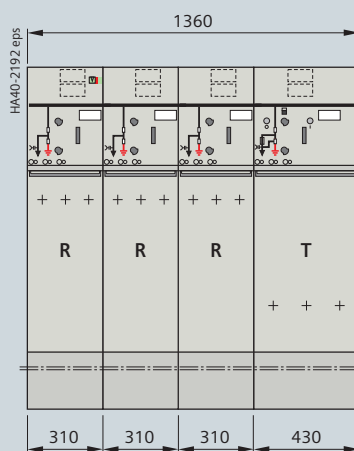


Схема RRRT

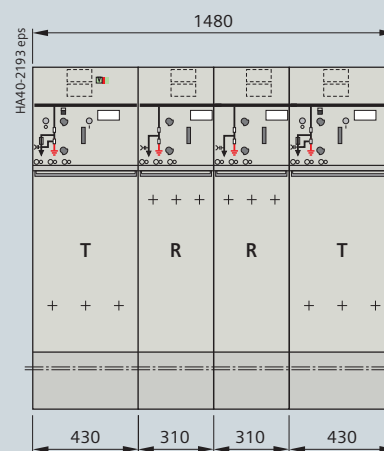


Схема TRRT

Другие размеры см. одиночные ячейки /
одиночные модули на стр. 55 до 57

Нижние отверстия и точки крепления см.
стр. 67 до 70

Предпочтительные варианты схем в блочной конструкции (3 высоты доступны для выбора)

Варианты с ячейками силовых выключателей

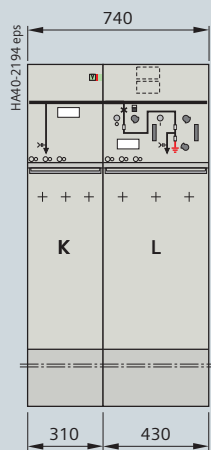


Схема KL

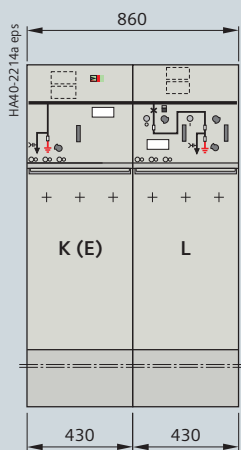


Схема K(E)L

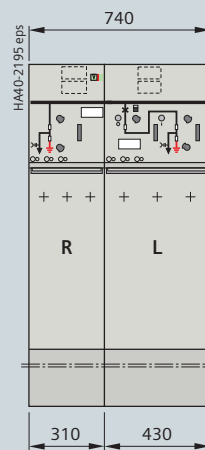


Схема RL

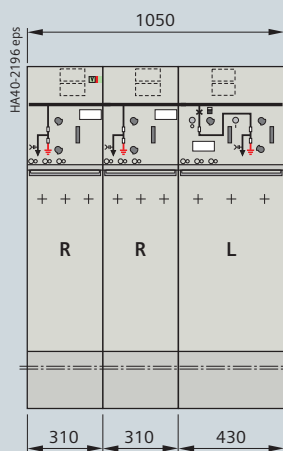


Схема RRL

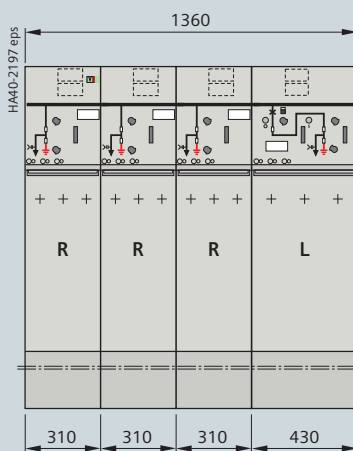


Схема RRRL

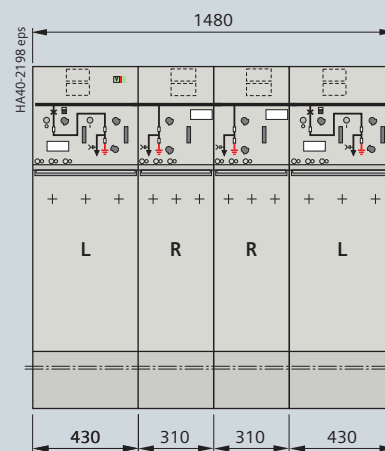


Схема LRRL

Другие размеры см. одиночные ячейки /
одиночные модули на стр. 55 до 57

Нижние отверстия и точки крепления см.
стр. 67 до 70

Размеры

Предпочтительные варианты схем в блочной конструкции (3 высоты доступны для выбора)

Другие варианты

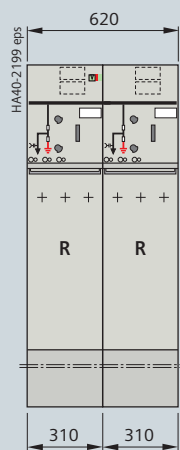


Схема RR

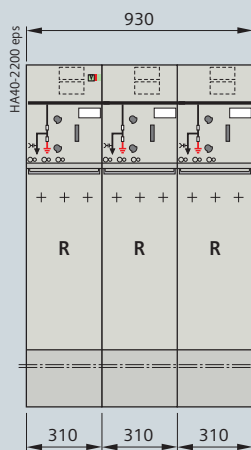


Схема RRR

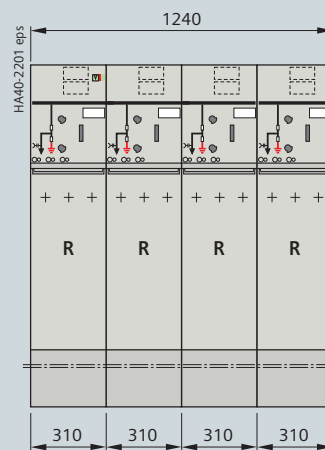


Схема RRRR

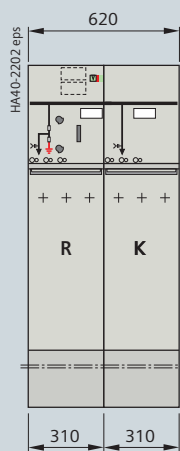


Схема RK

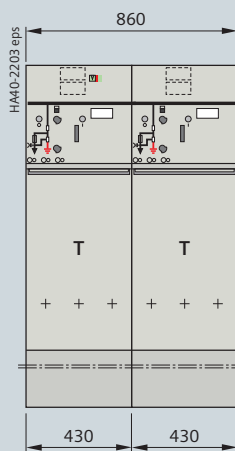


Схема TT

Другие размеры см. одиночные ячейки /
одиночные модули на стр. 55 до 57

Нижние отверстия и точки крепления см.
стр. 67 до 70

Примеры свободно конфигурируемых блоков ячеек

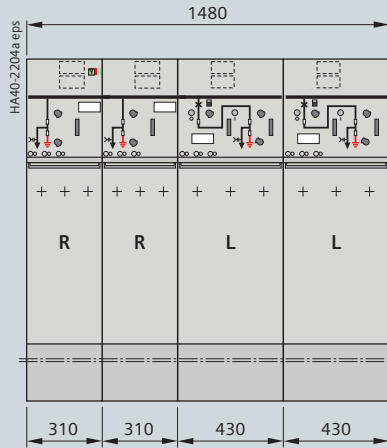


Схема RRL

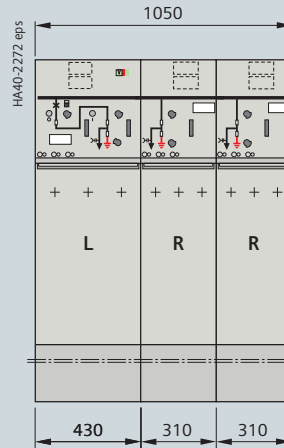


Схема LRR

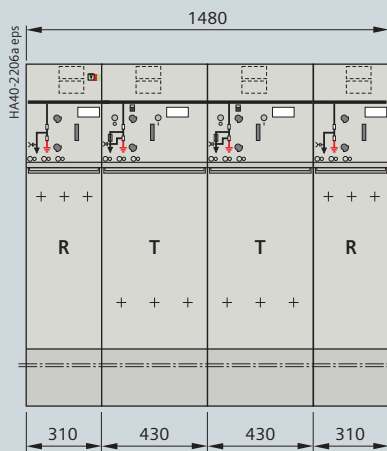


Схема RTTR

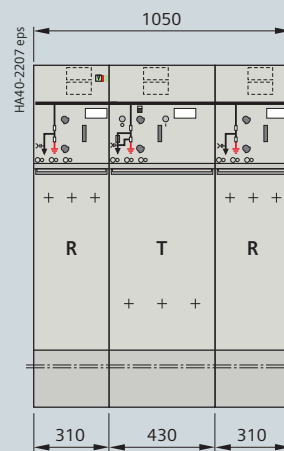
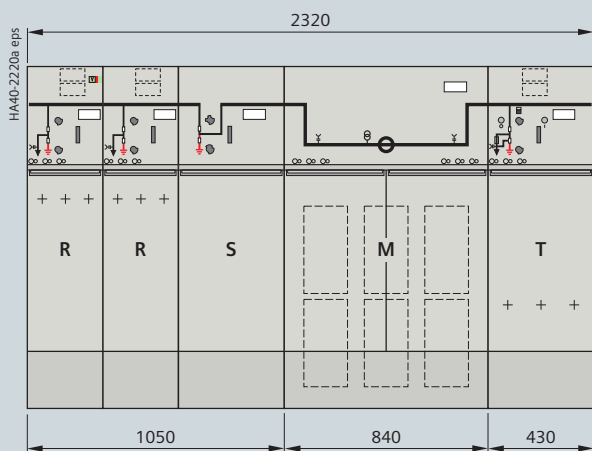


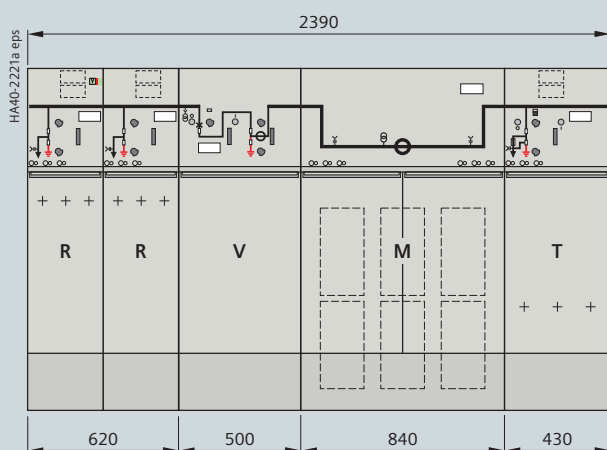
Схема RTR

Размеры

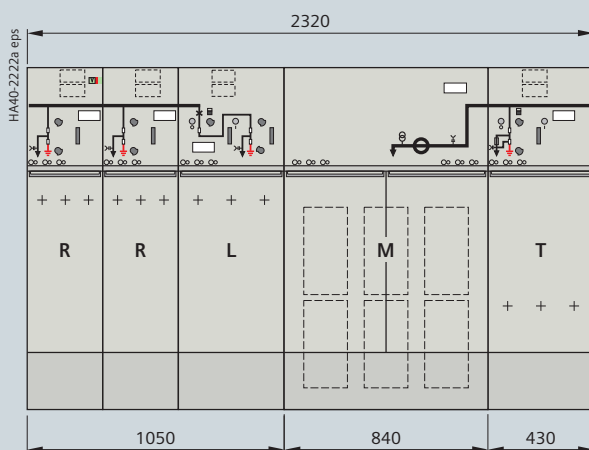
Комбинации ячеек с измерительными ячейками (примеры)



Подключение шиной через ячейку с выключателем кольцевой сети (RRS-M-T...)

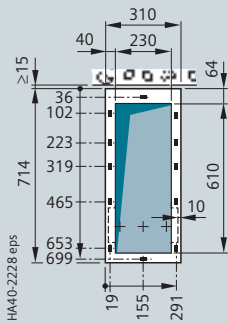


Подключение шиной через ячейку силового выключателя (RR-V-M-T...)

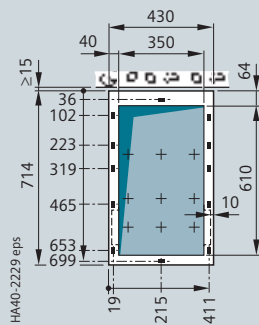


Подключение кабелем через ячейку силового выключателя в блоке ячеек (RRL-M-T...)

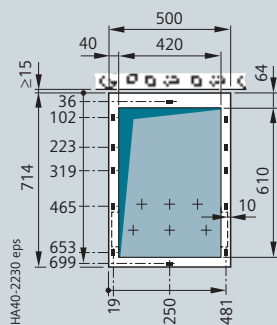
Стандарт *)



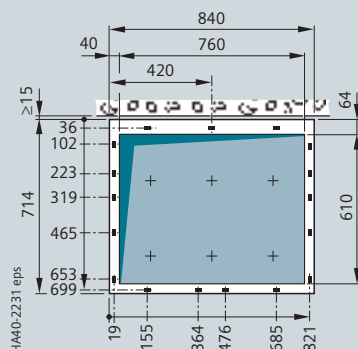
- Для ячейки подключения к кольцевой кабельной сети типа R
- Для кабельной ячейки типа K
- Для ячейки заземления сборной шины типа E



- Для кабельной ячейки с заземлителем с возможностью включения на КЗ типа K(E)
- Для ячейки силового выключателя типа L
- Для ячейки подключения трансформатора типа T
- Для ячейки продольного секционирования сборных шин типа S
- Для ячейки продольного секционирования сборных шин типа H



- Для ячейки подключения к кольцевой сети типа R(500)
- Для ячейки силового выключателя типа L(500)
- Для ячейки заземления сборной шины типа E(500)
- Для ячейки продольного секционирования сборной шины типа S(500)
- Для ячейки продольного соединения сборных шин типа V
- Для измерительной ячейки напряжения сборных шин типа M(500)



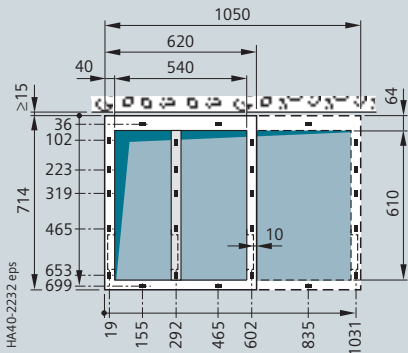
- Для измерительной ячейки типа M

*) Для исполнений ячеек с присоединением двух кабелей на фазу и утепленной крышкой кабельного отсека, а также других исполнений запросите габаритные чертежи.

Размеры

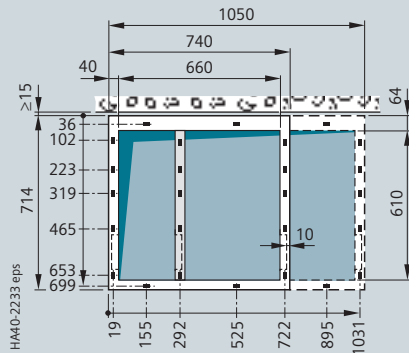
Отверстия в полу и точки крепления

Стандарт *) Блоки ячеек



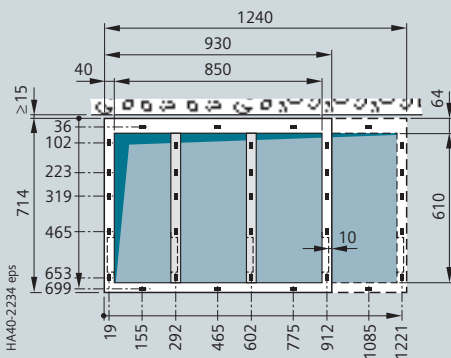
Для схем:

- RR
- RK
- KR
- RRT
- RRL
- RRS
- RRH



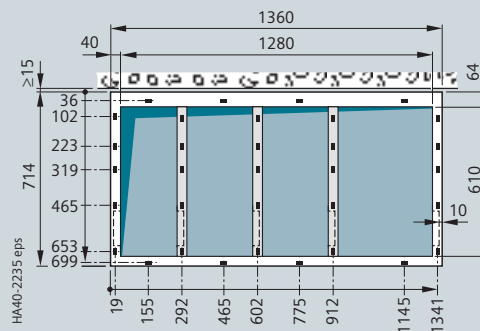
Для схем:

- RT
- RL
- KT
- KL
- RTR
- RLR



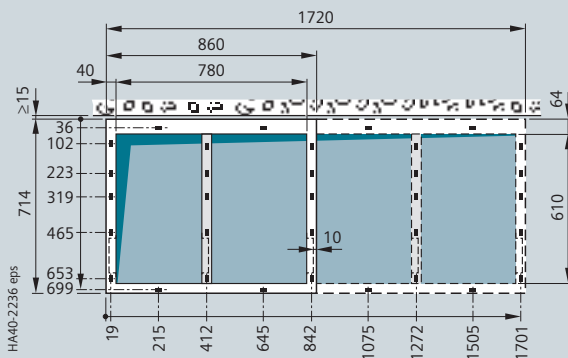
Для схем:

- RRR
- RRRR



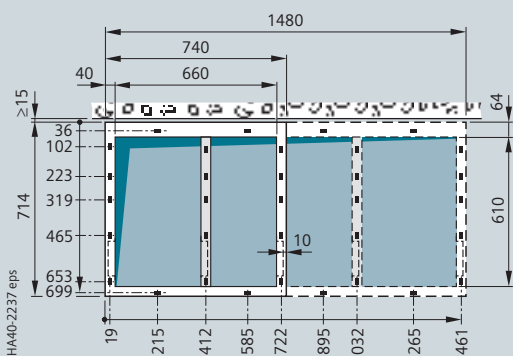
Для схем:

- RRRT
- RRRL
- RRRS
- RRRH



Для схем:

- K(E)T
- K(E)L
- TT
- LL
- TTT
- LLL
- TTTT
- LLLL

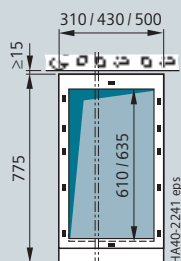


Для схем:

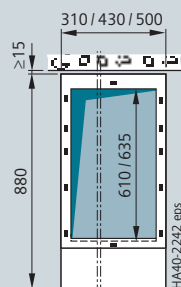
- TK
- LK
- TR
- LR
- TRRT
- LRRL

*) Для исполнений ячеек с присоединением двух кабелей на фазу и утепленной крышкой кабельного отсека, а также других исполнений запросите габаритные чертежи.

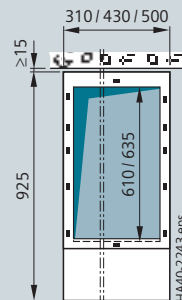
Исполнения с углублёнными крышками кабельного отсека (например, при подключении двух кабелей на фазу)



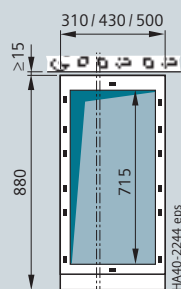
Углублённая крышка
кабельного отсека:
на 0 мм



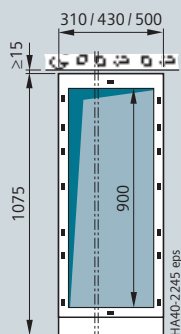
на 105 мм



на 150 мм



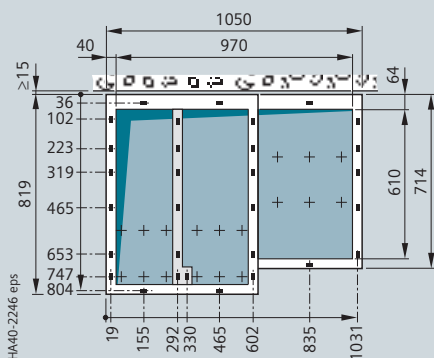
Углублённая крышка
кабельного отсека с
расширением цоколя:
на 105 мм



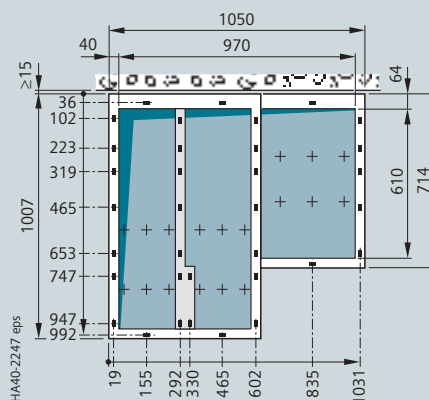
на 300 мм

Пример

Расположение отверстий в полу и точек крепления для подключения двух кабелей на фазу в блоках ячейек



Тип RRT углублён на 105 мм



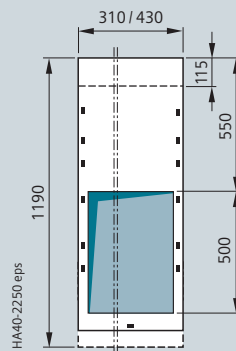
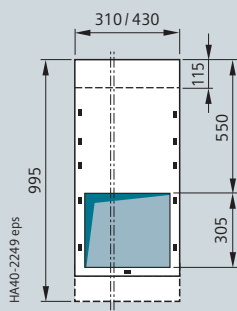
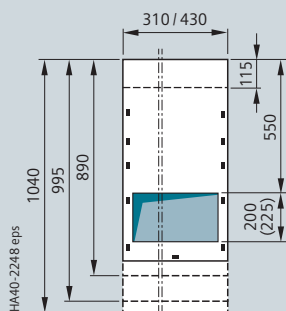
Тип RRT углублён на 300 мм

Для просмотра конкретных исполнений системы запросите габаритные чертежи.

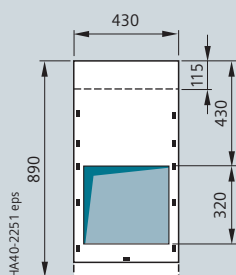
Размеры

Отверстия в полу и точки крепления

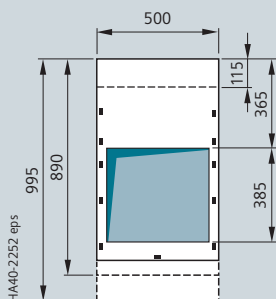
Исполнения в сочетании с абсорберами давления и углублёнными крышками кабельного отсека



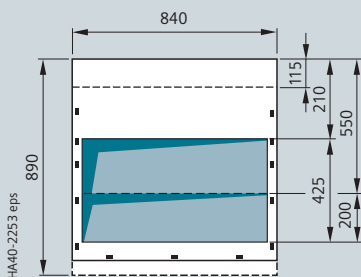
- Для ячейки подключения к кольцевой кабельной сети типа R
- Для кабельной ячейки типа K
- Для кабельной ячейки с заземлителем с возможностью включения на КЗ типа К(Е)
- Для ячейки силового выключателя типа L



- Для ячейки подключения трансформатора типа Т



- Для ячейки подключения к кольцевой сети типа R
- Для ячейки силового выключателя типа L(500)



- Для измерительной ячейки типа М

Для просмотра конкретных исполнений системы запросите габаритные чертежи.

Виды упаковки (примеры)

Размеры и вес транспортных единиц см. в таблицах ниже.

Место назначен. и транспортное средство	Примеры упаковки
Внутри страны / Европы ж/д и автотранспортом	Исполнение: открытое КРУЭ обтянуто защитной полиэтиленовой плёнкой, деревянный поддон
Морская перевозка	Исполнение: ящик для морской перевозки (стандарт) Запаянная защитная полиэтиленовая пленка, с закрытым деревянным ящиком, с влагопоглотителем внутри
Трансатлантич. воздушная перевозка	Исполнение: открытое КРУЭ обтянуто защитной полиэтиленовой плёнкой, деревянный поддон и обрешётка или картонная оболочка

Транспортировка

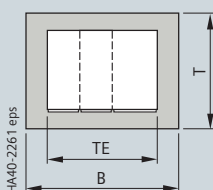
Распредустройство 8DJH полностью поставляется транспортными единицами. При это следует учесть следующее:

- Возможности транспортирования на стройплощадке
- Транспортные размеры и вес
- Размер дверных проёмов в здании
- ячейки с отсеком низкого напряжения: здесь следует учесть другие транспортные размеры и вес.

Транспортные размеры для Европы и Америки

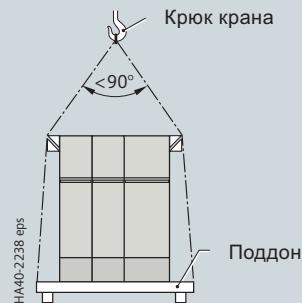
Макс. ширина модуля КРУЭ	Транспортные размеры				
	Ширина Ш	Европа		Америка	
ТЕ		Высота	Глубина Г	Высота	Глубина Г
мм	м	м	м	м	м
850	1,10	A + 0,20	1,10	A + 0,4	1,15
1200	1,45				
1550	1,80				
1800	2,05				
2000	2,55				

A = высота КРУЭ с отсеком низкого напряжения или без него



Транспортные единицы для отгрузки (вид сверху)

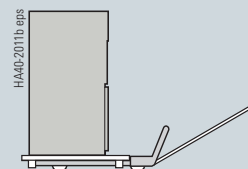
Способы транспортировки (примеры)



Транспортировка краном на деревянном поддоне

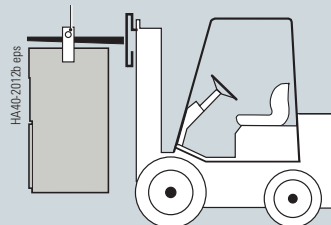


Транспортировка краном с помощью траверсы

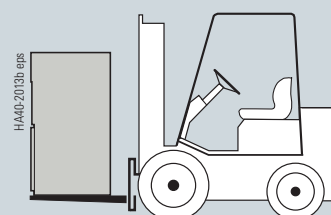


Транспортировка с помощью грузоподъёмной тележки с поддоном или без него

Траверса \varnothing 40 мм (учитывать вес КРУЭ)



Транспортировка с помощью вилочного погрузчика, в подвешенном виде



Транспортировка с помощью вилочного погрузчика, вертикально

Установка

Отгрузочные данные, транспортировка

Транспортный вес

Транспортный вес складывается из веса КРУЭ в каждой транспортной единице и веса упаковки. Вес упаковки зависит от транспортных размеров и способа перевозки.

Вес упаковки

Макс. ширина модуля КРУЭ	Вес упаковки – Европа	Вес упаковки – Америка
мм	примерно, кг	примерно, кг
850	30	90
1200	40	120
1550	50	150
1800	60	180
2000	75	225

Вес распределительного устройства

Вес всего распределительного устройства складывается из суммы значений веса всех функциональных блоков. В зависимости от исполнения и комплектации (напр., трансформатор тока, моторный привод, шкаф низкого напряжения) получаются различные значения. В таблице приведены средние значения.

Тип ячейки	Ширина	Вес брутто при высоте системы			Отсек низкого напряжения
		1200 мм	1400 мм	1700 мм	
	мм	примерно, кг	примерно, кг	примерно, кг	600 мм
R	310	100	110	120	40
R(500)	500	140	150	170	60
K	310	100	110	120	40
K(E)	430	130	140	160	50
T	430	135	145	160	50
L	430	130	140	155	50
L (тип 1.1) без 4MT3	500	210	220	240	60
L (тип 2)	500	160	170	190	60
M (SK/SS/KS)	840	–	370	400	70
M (KK)	840	–	270	300	70
M(500) вкл. 3x4MT3	500	230	240	260	60
S	430	130	140	160	50
S(500)	500	150	160	180	60
S(620)	620	200	220	240	2x40
H	430	135	145	160	50
B	500	240	250	270	60
E	310	100	110	120	40
E(500)	500	140	150	170	60

Блок ячеек	Ширина	Вес брутто при высоте КРУЭ без отсека низкого напряжения		
		1200 мм	1400 мм	1700 мм
	мм	примерно, кг	примерно, кг	примерно, кг
KT, TK	740	230	250	280
K(E)T	860	240	260	290
KL ^{*)} , LK	740	230	250	280
K(E)L ^{*)}	860	250	270	300
RK, KR	620	200	220	240
RT, TR	740	230	250	280
RL ^{*)} , LR	740	230	250	280
TT	860	270	290	320
RR	620	200	220	240
LL ^{*)}	860	260	280	310
RS	740	230	250	280
RH	740	230	250	280
RRT	1050	330	360	400
RRL ^{*)}	1050	320	350	390
RTR	1050	330	360	400
RLR	1050	320	350	390
RRR	930	300	330	360
TTT	1290	410	440	490
LLL ^{*)}	1290	400	430	480
RRS	1050	320	350	390
RRH	1050	330	360	400
RRRT	1360	430	470	520
RRRL ^{*)}	1360	430	470	520
RRRR	1240	400	440	480
TRRT	1480	470	510	560
LRRL	1480	460	500	550
TTTT	1720	540	580	640
LLLL ^{*)}	1720	520	560	620
RRRS	1360	420	460	510
RRRH	1360	430	470	520

^{*)} Указание веса относится к исполнению с силовым выключателем типа 2

Стандарты

Распредустройство 8DJH соответствует требованиям и нормативам, действовавшим на момент типовых испытаний.

В соответствии с решением о гармонизации, принятым странами-членами ЕС, их национальные нормативы соответствуют стандарту IEC.

Тип помещения

Распредустройства 8DJH применяются внутри помещений согласно IEC/EN 61936 (силовые системы напряжением более 1 кВ переменного тока) и VDE 0101.

- Вне закрытых электрощитовых помещений в местах, которые недоступны для посторонних. Корпуса распределительных устройств могут удаляться только инструментом.
- В закрытых электрощитовых помещениях. Закрытая электрощитовая представляет собой помещение или место, которое служит исключительно для эксплуатации электрических установок и держится в запорном состоянии. Доступ к нему имеют только электрики и лица, прошедшие инструктаж по электротехнике, а неспециалисты – только в сопровождении электриков или лиц, прошедших инструктаж по электротехнике.

Термины

“Заземлители с возможностью включения на ток КЗ” – устройства с включающей способностью при коротком замыкании согласно IEC/EN 62271-102 и VDE 0671-102.

Изоляционная способность

- Изоляционная способность подтверждается путём проверки распределительного устройства с использованием номинальных значений кратковременного предельно допустимого переменного напряжения и предельного импульсного напряжения грозового разряда согласно IEC/EN 62271-1 / VDE 0671-1.
- Номинальные значения относятся к высоте над уровнем моря “нормальный нуль” и нормальным параметрам воздуха (1013 гПа, 20 °C, 11 г/м³ содержание воды согласно VDE 0111 и IEC/EN 60071).
- При увеличении высоты изоляционная способность снижается. При высоте монтажа более 1000 м (выше нормального нуля) в нормативах не содержится требований к параметрам изоляции, это является предметом особых соглашений.

Все части внутри резервуара КРУЭ, находящиеся под высоким напряжением, изолированы от его заземлённой наружной оболочки посредством элегаза (SF₆).

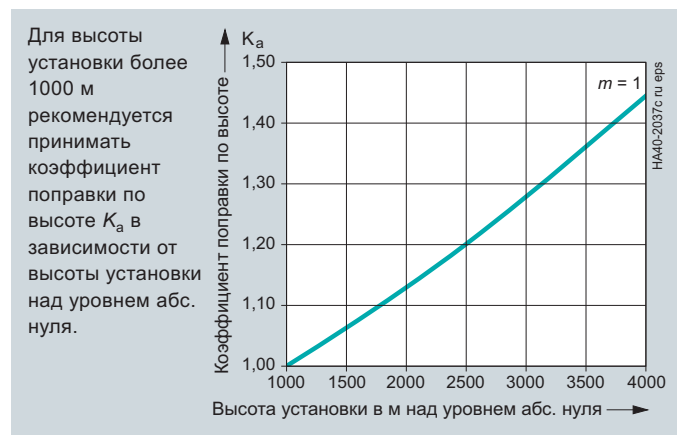
Элегазовая изоляция с давлением газа 50 кПа (= 500 гПа) позволяет установить КРУЭ на любой высоте над уровнем моря без ущерба для диэлектрической прочности. Это относится и к кабельному подключению с использованием экранированных Т-образных или угловых кабельных адаптеров.

Для ячеек с ВВ-предохранителями, а также измерительных ячеек с воздушной изоляцией и при высоте установки более 1000 м (выше нормального нуля), следует учитывать снижение изоляционной прочности при увеличении высоты установки. Следует выбрать более высокий уровень изоляции, который определяется умножением номинального уровня изоляции для 0 – 1000 м на коэффициент поправки по высоте K_a .

Обзор стандартов (по состоянию на июль 2009 г.)

		Стандарт IEC/EN	Стандарт VDE	
Распред-устройство	8DJH	IEC/EN 62271-1	VDE 0671-1	
		IEC/EN 62271-200	VDE 0671-200	
Аппараты, компоненты	Силовой выключатель	IEC/EN 62271-100	VDE 0671-100	
		Разъединитель и заземлитель	IEC/EN 62271-102	VDE 0671-102
		Выключатель нагрузки	IEC/EN 60265-1	VDE 0670-301
		Комбинация выключатель нагрузки/ предохранители	IEC/EN 62271-105	VDE 0671-105
		ВВ-предохранители	IEC/EN 60282-1	VDE 0670-4
		Системы контроля напряжения	IEC/EN 61243-5	VDE 0682-415
Степень защиты	–	IEC/EN 60529	VDE 0470-1	
Изоляция	–	IEC/EN 60071	VDE 0111	
Трансформаторы	Трансформатор тока	IEC/EN 60044-1	VDE 0414-1	
		Трансформатор напряжения	IEC/EN 60044-2	VDE 0414-2
Установка, сооружение	–	IEC 61936-1 HD 637-S1	VDE 0101	

Коэффициент поправки по высоте K_a в ячейках с ВВ-предохранителями или для измерительных ячеек типа М



Кривая $m = 1$ номинального кратковрем. предельного переменного напряжения и номинального предельного импульсного напряжения грозового разряда согласно IEC/EN 62 271-1 / VDE 0671-1.

Пример:

Высота установки 3000 м над уровнем абс. нуля, Номинальное напряжение распределительного устройства 17,5 кВ, Номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда 95 кВ

Рекомендуемое номинальное предельное импульсное напряжение грозового разряда $95 \text{ кВ} \cdot 1,28 = 122 \text{ кВ}$

Результат:

Согласно таблице следует выбрать систему для номинального напряжения 24 кВ с номинальным предельным импульсным напряжением грозового разряда 125 кВ

Стандарты

Предписания, нормативы, руководства

Токовая нагрузка

- Номинальный рабочий ток указывается применительно к следующей температуре окружающей среды согласно IEC / EN 62271-200 / VDE 0671-200 или IEC / EN 62271-1 / VDE 0671-1:
 - Наибольшее среднесуточное значение + 35 °C
 - Максимальное значение + 40 °C
- Токовая нагрузка на ячейки и сборные шины зависит от температуры окружающей среды снаружи корпуса.

Возникновение внутренних пробоев изоляции

В газонаполненных распределительных устройствах 8DJH пробой изоляции, ведущие к возникновению электрической дуги, в значительной мере исключены следующими мерами:

- Использование газонаполненных резервуаров
- Применение соответствующих компонентов (трёхпозиционный выключатель с заземлителем со способностью включения на КЗ и др.)
- Логическая блокировка
- Применение трансформаторов напряжения с металлическим покрытием или в металлических корпусах, а трёхфазных трансформаторов тока в виде трансформаторов с кольцевыми сердечниками
- Отсутствие источников повреждений из-за внешних воздействий таких, как
 - поверхностное загрязнение
 - влага
 - мелкие животные и инородные тела
- Ошибки коммутации практически исключены за счёт логического расположения приводных элементов
- Заземление присоединения с возможностью включения на КЗ с помощью трёхпозиционного выключателя нагрузки.

При возникновении электрической дуги на кабельном присоединении или – в маловероятном случае – внутри резервуара КРУЭ – происходит сброс давления вниз в кабельный канал.

При использовании КРУЭ в подстанционных зданиях не прошедших испытание на стойкость к электрической дуге, например, в “старых станциях”, распределительные устройства могут оснащаться модифицированной системой сброса давления с абсорбером (по запросу).

Эта необслуживаемая система абсорбции давления, действуя как “система специального охлаждения”, уменьшает воздействия давления и температуры от возникшей электрической дуги в резервуаре КРУЭ и в кабельном отсеке, обеспечивая защиту людей и зданий. Эта полностью замкнутая система подходит для пристенной или свободной установки КРУЭ.

Контроль стойкости к электрической дуге (вариант исполнения)

- Проведение испытаний на стойкость к электрической дуге призвано гарантировать обеспечение защиты обслуживающего персонала
- Проведение испытаний на стойкость к электрической дуге проводится согласно IEC / EN 62271-200 / VDE 0671-200 для **ИАС** (классификации внутренней дуги на основе критериев)

- Определение критериев:

- **Критерий 1**
Двери и крышки остаются закрытыми, допустимы небольшие деформации
- **Критерий 2**
Отсутствие разломов корпуса, отлетающих частей весом более 60 г
- **Критерий 3**
Отсутствие отверстий на доступных сторонах на высоте до 2 м
- **Критерий 4**
Отсутствие возгорания индикаторов от воздействия горячих газов
- **Критерий 5**
Заземление корпуса не нарушается.

Распределительные устройства 8DJH могут по запросу иметь различную классификацию стойкости к электрической дуге.

Сейсмостойкость (по запросу)

Распределительные устройства 8DJH могут быть адаптированы к применению в сейсмоопасных регионах. Адаптированное исполнение прошло квалификационное типовое испытание на сейсмостойкость согласно следующим стандартам:

- IEC / EN 60068-3-3, 1993
- IEC / EN 60068-2-6, 2007
- IEEE 693-2005
- IABG TA13-TM-002 / 98 (руководство).

Климат и воздействия окружающей среды

Распределительные устройства 8DJH имеют герметичный резервуар и не подвержены климатическим воздействиям.

- Климатические испытания выполнены согласно IEC / EN 60932 (отчёт)
- Все компоненты среднего напряжения (за исключением ВВ-предохранителей) встроены в цельносварной резервуар из нержавеющей стали, заполненный газом SF₆
- Компоненты, смонтированные вне резервуара КРУЭ и находящиеся под напряжением, имеют однополюсную экранированную оболочку или металлические корпуса
- Никакие точки утечки по поверхности не могут перетекать от высокого потенциала на землю
- Важные для работы части привода выполнены из нержавеющей сталей
- Подвижные элементы приводов оснащены несмазываемыми подшипниками, смазка не требуется.

Цвет передней панели ячеек

Стандарт Siemens (SN) 47030 G1, цвет № 700 / light basic (аналогичен RAL7047 / grey).

Защита от инородных тел, прикосновений и защита от воды

Распредустройства 8DJH соответствуют стандартам *)

IEC / EN 62271-1	VDE 0671-1
IEC / EN 62271-200	VDE 0671-200
IEC / EN 60529	DIN EN 60529

Следующие степени защиты (пояснения см. в таблице):

Степень защиты	Степень защиты
IP 2X	для оболочки КРУЭ
IP 3X	для оболочки КРУЭ (опция)
IP 65	для элементов первичной цепи, находящихся под высоким напряжением

Способ установки: Размещение у стены

IEC / EN 60529

Степень	Степень
<p>IP 2 X</p> <p>Защита от твёрдых инородных тел Защищён от твёрдых инородных тел, диаметром 12,5 мм и больше (объектный зонд, шарик диаметром 12,5 мм, не должен проникать полностью)</p> <p>Защита доступа к опасным частям Защищён от доступа к опасным частям при касании пальцем (сочленённые контрольные пальцы, диаметр 12 мм, длина 80 мм, требуется достаточное расстояние от опасных частей)</p> <p>Защита от воды Не определено</p>	
<p>IP 3 X</p> <p>Защита от твёрдых инородных тел Защищён от твёрдых инородных тел, диаметром 2,5 мм и более (объектный зонд, шарик диаметром 2,5 мм, совсем не должен проникать)</p> <p>Защита доступа к опасным частям Защищён от доступа к опасным частям с помощью инструмента (зонд доступа, шарик диаметром 2,5 мм, не должен проникать)</p> <p>Защита от воды Не определено</p>	
<p>IP 6 5</p> <p>Защита от твёрдых инородных тел Пыленепроницаемый (пыль не проникает)</p> <p>Защита доступа к опасным частям Защищён от доступа к опасным частям с помощью проволоки (зонд доступа, шарик диаметром 1,0 мм, не должен проникать)</p> <p>Защита от воды Защищён от струи воды (Вода, попадающая в виде струи с любой стороны на корпус, не должна оказывать вредного воздействия)</p>	

Ответственный за

техническое содержание:

Bernd Schüpferling

Siemens AG, Abt. E D MV 2 PPM

Эрланген

редактирование:

Helmut Belzer

Siemens AG, Abt. E CC MCC G

Эрланген

*) Стандарты см. стр. 73

Публикация и авторское право © 2009:

Siemens AG
Energy Sector
Freyeslebenstrasse 1
91058 Erlangen, Германия

Siemens AG
Energy Sector
Power Distribution Division
Medium Voltage
Postfach 3240
91050 Erlangen, Германия
www.siemens.com/medium-voltage-switchgear

Для получения дополнительной информации свяжитесь с нашим центром поддержки заказчиков.
Тел.: +49 180 524 70 00
Факс: +49 180 524 24 71
(плата в зависимости от телефонной компании)
Электронная почта: support.energy@siemens.com

ООО «Сименс», Сектор энергетики,
Департамент распределения энергии
115114 Москва, ул. Летниковская 11/10 стр. 3
тел.: 007 (495) 223 37 34;
факс: 007 (495) 737 23 85;
www.ptd.siemes.ru

№ для заказа E50001-K1440-A211-A1-5600
Напечатано в Германии
Dispo 31606, c4bs 7475
KG 11.09 1.0 76 Ru
6101/22549

Отпечатано на бумаге, отбеленной без хлора.

Все авторские права защищены.
Если на отдельных страницах данного каталога не указано иного, права на изменения, в особенности указанных значений, размеров и веса, сохраняются.
Иллюстрации приведены без гарантии.
Все использованные наименования изделий являются товарными знаками или наименованиями компании Siemens AG или других предприятий-поставщиков.
Все размеры в данном каталоге, если не указано иного, приводятся в мм.

Информация может быть изменена без предварительного уведомления.
Информация в настоящем документе содержит общие описания доступных технических решений, которые могут не быть применимыми во всех случаях. По этой причине требуемые технические решения должны быть указаны в контракте.