



Каталог
НА 35.41 ·
Дополнение
Сентябрь 2017 г.

NXPLUS C – КРУЭ до 24 кВ

Распределительное устройство среднего напряжения

siemens.ru

* Изобретательность для жизни

NXPLUS C – КРУЭ до 24 кВ

КРУЭ среднего напряжения

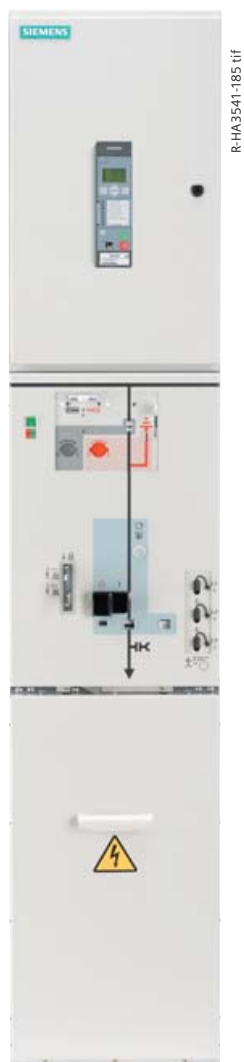
Каталог НА 35.41 · Дополнение Сентябрь 2017 г.

www.siemens.ru

www.siemens.com/medium-voltage-switchgear

www.siemens.com/NXPLUSC-SBB

www.siemens.com/NXPLUSC-DBB



Ячейка шириной 450 мм
с силовым выключателем

Применение	Стр.
Примеры применения, характеристики и параметры	3
Требования	
Особенности, безопасность, технология	4 и 5
Технические характеристики	
Электротехнические характеристики	6
Планировка помещения	7
Отгрузочные габариты, классификация	8
Размеры	
Виды спереди, сечения, отверстия, точки крепления	9 - 11
Ассортимент продукции	
Ячейки с одинарной системой сборных шин	12
Конструкция	
Принципиальная конструкция ячейки	13
Компоненты	
Вакуумный силовой выключатель	14 и 15
Трехпозиционный выключатель	16 и 17
Блок высоковольтных предохранителей большой мощности	18
Трансформаторы тока	19
Датчики тока	20
Датчики напряжения	21
Трансформаторы тока и напряжения для измерительной ячейки с воздушной изоляцией	22 и 23
Трехфазный трансформатор сухого типа для ячейки ТСН	24
Подключение ячейки	25
Возможности монтажа кабельных соединений и ограничителей перенапряжений, одножильные кабели с изоляцией из полиэтилена и сшитого полиэтилена	26 и 27
Устройства индикации и измерения	28
Стандарты	
Стандарты, предписания, директивы	29 - 31

Стационарные распределительные устройства с силовым выключателем NXPLUS C представляют собой прошедшие типовые испытания распределительные устройства заводской готовности, в металлическом корпусе с элегазовой (SF₆) изоляцией, с металлическими перегородками ⁴⁾, с одинарной или двойной системой сборных шин для внутренней установки.

Оно используется в трансформаторных и распределительных подстанциях, например:

- Электросетевые предприятия
- Электростанции
- Цементная промышленность
- Автомобильная промышленность
- Металлургические предприятия
- Прокатные станы
- Горнодобывающая промышленность
- Волоконная и пищевая промышленность
- Химическая промышленность
- Нефтяная промышленность
- Трубопроводные системы
- Энергоустановки морского базирования
- Электрохимическая промышленность
- Нефтехимия
- Судостроение
- Дизельные энергоустановки
- Установки аварийного питания
- Разработка бурого угля открытым способом
- Установки тягового электроснабжения для ж/д.

Электротехнические характеристики (максимальные значения) и размеры

Номинальное напряжение	кВ	7,2	12	15	17,5	24
Номинальная частота	Гц	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Номинальное переменное испытательное напряжение	кВ	20 ¹⁾	28 ²⁾	36	38	50
Номинальное испытательное напряжение грозового импульса	кВ	60 ¹⁾	75 ²⁾	95	95	125
Номинальный импульсный ток	кА	80/82	80/82	80/82	63/65	63/65
Номинальный ток включения при коротком замыкании	кА	80/82	80/82	80/82	63/65	63/65
Номинальный кратковременный ток 3 с	кА	31,5	31,5	31,5	25	25
Номинальный ток отключения при коротком замыкании	кА	31,5	31,5	31,5	25	25
Номинальный рабочий ток сборной шины	А	2500	2500	2500	2500	2500
Номинальный рабочий ток фидеров	А	2500	2500	2500	2000	2000
Ширина ³⁾	мм	450	450	450	450	450
	мм	600	600	600	600	600
	мм	900	900	900	900	900
Глубина	мм	1225	1225	1225	1225	1225
Высота						
	– панели шириной 600 мм	2250	2250	2250	2250	2250
	– панели шириной 900 мм	2250	2250	2250	2250	2250

1) 32 кВ / 60 кВ в соответствии с национальными требованиями

2) 42 кВ / 75 кВ в соответствии с национальными требованиями

3) 450 мм: LS 630 A, 800 A
 600 мм: LS 630 A, 1000 A, 1250 A, TS, LK, ME, VS, RK, TR
 900 мм: LS 2000 A, 2500 A, TS, LK, 2000 A, 2500 A, EB, aME

4) Соответствует «металлической оболочке» в соответствии с требованиями предыдущего стандарта IEC 60298

Независимость от окружающей среды

Герметично сварные резервуары из нержавеющей стали и пофазная твердотельная изоляция делают находящиеся под высоким напряжением части токопровода распределительного устройства NXPLUS C

- Нечувствительными к определенным агрессивным условиям окружающей среды, таким, как:
 - Соляной туман
 - Влажность воздуха
 - Пыль
 - Конденсация
 - Герметичными к проникновению посторонних веществ, таких как:
 - Пыль
 - Загрязнения
 - Мелкие животные
 - Влажность
 - Независимыми от высоты расположения над уровнем моря
- Эта высокая степень независимости от условий окружающей среды не может быть достигнута для измерительной ячейки с воздушной изоляцией из-за частичной воздушной изоляции (блочные трансформаторы тока, блочные трансформаторы напряжения с соединительными шинами).

Компактная конструкция

Применение элегазовой изоляции (SF_6 – гексафторид серы) обеспечивает компактность конструкции. Это позволяет:

- эффективно использовать имеющиеся помещения КРУЭ и подстанций
- снизить затраты на постройку новых зданий
- эффективно использовать участки городской территории.

Необслуживаемые устройства

Резервуары распределительного устройства, представляющие собой герметичную систему, не требующие технического обслуживания распределительные устройства и герметичные кабельные адаптеры обеспечивают:

- Высочайшую надежность энергоснабжения
- Безопасность персонала
- Герметичность в течение всего срока эксплуатации согласно IEC 62271-200 (герметично закрытая система с избыточным давлением)
- Монтаж, эксплуатацию, дооснащение, замену без проведения работ с элегазом SF_6
- Сниженные эксплуатационные расходы
- Рентабельность инвестиций
- Отсутствие периодического технического обслуживания.

Инновации

Использование цифрового вторичного оборудования и комбинированных устройств защиты и управления обеспечивают:

- прозрачную интеграцию в системы управления производственными процессами
- более гибкие и простые настройки для новых режимов работы устройства и, тем самым, более рентабельную эксплуатацию.

Срок службы

При нормальных условиях эксплуатации ожидаемый срок службы распределительного устройства с элегазовой изоляцией NXPLUS C с учетом герметичности сварного резервуара распределительного устройства составляет не менее 35 лет, возможно даже 40–50 лет. Срок службы ограничивается количеством допустимых отключений встроенных коммутационных устройств, таких как:

- Для силовых выключателей - в соответствии с классом коммутации, определенным в стандарте IEC 62271-100
- Для трехпозиционных разъединителей и заземлителей - в соответствии с классом коммутации, определенным в стандарте IEC 62271-102
- Для трехпозиционных выключателей-разъединителей и заземлителей - в соответствии с классом коммутации, определенным

Безопасность

в стандарте IEC 62271-103.

Безопасность персонала

- Безопасная для прикосновения герметичная изолированная первичная оболочка
- Кабельные концевые муфты, сборные шины и трансформаторы напряжения имеют экранированную заземленную оболочку
- Все части, находящиеся под высоким напряжением, включая кабельные концевые муфты, сборные шины и трансформаторы напряжения, защищены металлическими корпусами отсеков или оболочками
- Емкостная система индикации напряжения для контроля наличия напряжения
- Приводы и вспомогательные выключатели за пределами первичной оболочки (резервуар КРУЭ) не представляют опасности при обращении с ними
- Обусловленное конструкцией системы обслуживание возможно только при полной герметизации распределительного устройства
- Стандартный класс защиты IP 65 для всех компонентов высокого напряжения первичной токовой цепи, IP 3XD для герметизированного корпуса КРУЭ согласно IEC 60529 и VDE 0470-1
- Высокий класс стойкости к аварийной дуге благодаря логической механической блокировке и испытанной герметичной конструкции КРУЭ
- Испытанные дуговыми разрядами панели до 31,5 кА
- Механические логические блокировки исключают ошибки при эксплуатации
- Надежное заземление с помощью вакуумного силового выключателя.

Безопасность эксплуатации

- Герметично закрытая первичная оболочка обеспечивает защиту от воздействий окружающей среды (грязь, влажность и мелкие животные)
- Не требует постоянного технического обслуживания при размещении в закрытых помещениях (IEC 62271-1 и VDE 0671-1)
- Приводы выключателя, расположенные снаружи первичной оболочки (резервуары распределительного устройства), находятся в зоне доступа
- Индуктивный трансформатор напряжения с металлическим корпусом и втычными соединениями, расположенный снаружи резервуара распределительного устройства с элегазом SF_6
- Трансформатор тока проходного типа с кольцевым сердечником, расположенный снаружи резервуара распределительного устройства с элегазом SF_6
- Непрерывная защита от ошибочных коммутаций с использованием логической механической блокировки
- Сварной резервуар распределительного устройства герметичен в течение всего срока службы
- Пожароопасность сведена к минимуму
- КРУЭ прошло типовые и приёмочные испытания
- Стандартизованы и изготовлены с использованием станков с числовым программным управлением
- Гарантия качества в соответствии со стандартом DIN EN ISO 9001
- Уже в течение многих лет по всему миру в эксплуатации находятся более 500 000 ячеек КРУЭ компании Siemens.

Надежность

- КРУЭ прошло типовые и приёмочные испытания
- Стандартизованы и изготовлены с использованием станков с числовым программным управлением
- Гарантия качества в соответствии со стандартом DIN EN ISO 9001
- Уже в течение многих лет по всему миру в эксплуатации находятся более 500 000 ячеек КРУЭ компании Siemens.

Общие сведения

- 3-фазная герметизация первичной токовой цепи благодаря резервуару КРУЭ из нержавеющей стали.
- Изоляция с помощью SF₆ (элегаза)
- Трехпозиционный переключатель в качестве шинного разъединителя и заземляющего выключателя фидера
- Надежное заземление с помощью вакуумного силового выключателя
- Компактные размеры благодаря применению элегазовой изоляции
- Герметично сварной резервуар распределительного устройства из нержавеющей стали
- Пофазно экранированная втычная сборная шина с твердой изоляцией
- Подсоединение кабеля к КРУЭ через кабельные адаптеры с наружным конусом или же подсоединение шин с твердой изоляцией
- Установка возле стены или свободная установка
- Доступ к месту подключения кабеля с передней стороны
- Петля дверцы низковольтного отсека слева или справа
- Установка и расширение существующего распределительного устройства в обе стороны без проведения работ с элегазом и замены имеющихся ячеек
- Опция: гибкие системы каналов сброса давления.

Блокировки

- В соответствии с IEC 62271-200 и VDE 0671-200
- Механические логические блокировки исключают ошибки при эксплуатации
- Блокировка трехпозиционного разъединителя
 - если функция «РАЗЪЕДИНИТЬ» находится в состоянии «ЗАМКНУТ», функция «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО» не может быть выбрана
 - если функция «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО» находится в состоянии «ЗАМКНУТ», функция «РАЗЪЕДИНИТЬ» не может быть выбрана
- Блокировка трехпозиционного выключателя нагрузки
 - если функция «ОТКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ» находится в состоянии «ЗАМКНУТ», функция «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» не может быть выбрана
 - если функция «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» находится в состоянии «ЗАМКНУТ», функция «ОТКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ» не может быть выбрана
- Трехпозиционный разъединитель включается только если силовой выключатель находится в положении «РАЗОМКНУТ»
- Силовой выключатель включаются только в случае, если трехпозиционный разъединитель-заземлитель находится в конечном положении, а рычаг управления извлечён
- Запирающее устройство в положении «Фидер заземлен»
- Запирающее устройство для трехпозиционного выключателя, благодаря определенному размещению навесного замка, может выполнять следующие блокировки:
 - Навесной замок слева: невозможно включить функцию трехпозиционного выключателя «РАЗЪЕДИНИТЬ», функция трехпозиционного выключателя «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО» может быть включена
 - Навесной замок посередине: Управляющая задвижка заблокирована, невозможно выполнить распределительную операцию
 - Навесной замок справа: Выполнение функции трехпозиционного выключателя «РАЗЪЕДИНИТЬ» возможно, выполнение функции трехпозиционного переключателя «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО» невозможно
- Ячейка вспомогательного трансформатора (с выключателем нагрузки) не блокируется, благодаря собственной распределительной способности
- Крышка предохранителя (доступ к высоковольтным предохранителям большой мощности) в ячейке вспомогательного трансформатора всегда заблокирована с трехпозиционным выключателем нагрузки

- Отсек предохранителей можно закрыть только в том случае, если блок предохранителей полностью закрыт
- Блокировка снятия заземления при снятой крышке блока предохранителей
- Опция: крышка кабельного отсека заблокирована с трехпозиционным выключателем (ячейки с силовым выключателем)
- Опция: блок вспомогательного трансформатора заблокирован с трехпозиционным выключателем нагрузки (ячейкой вспомогательного трансформатора)
- Опция: блокировка закрытия для механического ЗАКРЫТИЯ автоматического выключателя
- Опция: блокировка функции «РАЗЪЕДИНЕНИЕ» трехпозиционного разъединителя » при снятой крышке кабельного отсека / отсека измерительного трансформатора (ячейки с силовым выключателем, измерительной ячейки с воздушной изоляцией)
- Опция: электромагнитные блокировки (-Y1, -Y5, -Y8E, -Y16, -Y32)
- Опция: механические кнопки управления силовым выключателем могут запираются навесными замками
- Опция: запирающее устройство фидера

Модульная конструкция

- Возможна замена одной ячейки без проведения работ с элегазом
- Шкаф низкого напряжения может быть демонтирован, штекерное соединение шлейфов между ячейками.

Измерительные трансформаторы

- Отсутствие нагрузки на диэлектрик трансформатора тока
- Трансформатор тока проходного типа, и может легко быть заменен
- Трансформатор напряжения втычной, съёмный, в металлическом корпусе.
- Также возможна установка блочных трансформаторов тока и напряжения на измерительной ячейки с воздушной изоляцией заказчиком (блочные трансформаторы тока подвергаются диэлектрическому напряжению).

Датчики

- Датчик тока в виде индуктивного трансформатора тока в сочетании с точным шунтом (сигнал напряжения)
- Датчик напряжения в виде резисторного делителя
- В сочетании со вторичными устройствами, такими как – SICAM FCM
- 75J81.

Вспомогательный трансформатор

- Трехфазный трансформатор сухого типа
- Мощность 40 кВА
- Условный знак подключения Dyn1 или Dyn5
- Согласно экологической директиве EC № 548/2014.

Вакуумный силовой выключатель

- Не требует обслуживания при нормальных условиях окружающей среды в соответствии с IEC 62271-1 и VDE 0671-1
- Заполнение смазкой или подрегулирование не требуется
- До 10 000 коммутационных операций
- Вакуумная герметичность на весь срок эксплуатации.

Вторичное оборудование

- Стандартные защитные, измерительные и управляющие устройства
- Опция: цифровое многофункциональное реле защиты с интегрированными функциями защиты, управления, коммуникации, обслуживания и контроля
- С возможностью интеграции в системы управления производственным процессом.

Стандарты (см. стр. 29)

Технические характеристики

Электротехнические характеристики КРУЭ с одинарной системой сборных шин

Общие электрические характеристики, давление наполнения и температура	Номинальный уровень изоляции	Номинальное напряжение U_r	кВ	7,2	12	15	17,5	24	
		Номинальное переменное испытательное напряжение U_d :							
		– проводник / проводник, проводник / земля и между контактами выключателя	кВ	20 ¹⁾	28 ²⁾	36	38	50	
		– по изоляционному расстоянию	кВ	23 ¹⁾	32 ²⁾	40	45	60	
		Номинальное испытательное напряжение грозового импульса U_p :							
		– проводник / проводник, проводник / земля, между контактами выключателя	кВ	60 ¹⁾	75 ²⁾	95	95	125	
		– по изоляционному расстоянию	кВ	70 ¹⁾	85 ²⁾	110	110	145	
		Номинальная частота f_r	Гц	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60	
	Номинальный рабочий ток I_r ³⁾ для шины			А, макс.	2500	2500	2500	2500	2500
	Номинальное давление наполнения p_{re} ⁴⁾				150 кПа (абс.) при 20 °С				
Минимальный функциональный уровень p_{me} ⁴⁾				130 кПа (абс.) при 20 °С					
Температура атмосферного воздуха				от -5 °С до + 55 °С ⁹⁾					

Параметры ячеек

Ячейка с силовым выключателем		Номинальный рабочий ток I_r ³⁾	A	630	630	630	630	630
630 A 800 A			A	800	800	800	800	800
	Номинальный ток термической стойкости I_k	для распределительного устройства с $t_k = 1$ с	кА, макс.	25	25	25	25	25
		для распределительного устройства с $t_k = 3$ с	кА, макс.	25	25	25	25	25
	Номинальный импульсный ток I_p	50 Гц	кА, макс.	63	63	63	63	63
		60 Гц	кА, макс.	65	65	65	65	65
	Номинальный ток включения при коротком замыкании I_{ma}	50 Гц	кА, макс.	63	63	63	63	63
		60 Гц	кА, макс.	65	65	65	65	65
	Номинальный ток отключения при коротком замыкании I_{sc}		кА, макс.	25	25	25	25	25
Электрический срок службы вакуумных силовых выключателей	при номинальном рабочем токе		10 000 коммутационных операций					
	при номинальном токе отключения при коротком замыкании		50 выключений					

Ячейка вспомогательного трансформатора (с высоковольтными предохранителями большой мощности)	Номинальный рабочий ток I_r ³⁾ для фидера ⁷⁾ А		200	200	200	200	200
	Номинальный ток термической стойкости I_k	для распределительного устройства с $t_k = 1$ с кА, макс.	31,5	31,5	31,5	25	25
		для распределительного устройства с $t_k = 3$ с кА, макс.	31,5	31,5	31,5	25	25
	Номинальный импульсный ток I_p ⁷⁾ 50 Гц / 60 Гц кА, макс.		80/82	80/82	80/82	63/65	63/65
	Номинальный ток включения при коротком замыкании I_{ma} ⁷⁾ 50 Гц / 60 Гц кА, макс.		80/82	80/82	80/82	63/65	63/65
	Размер «е» высоковольтного предохранителя с высокой отключающей способностью мм		292 ⁸⁾	292 ⁸⁾	442	442	442

Измерительная ячейка (с воздушной изоляцией)	Номинальный рабочий ток I_r ³⁾ А		1250	1250	1250	1250	1250
	Номинальный ток термической стойкости I_k	для распределительного устройства с $t_k = 1$ с кА, макс.	25	25	25	25	25
		для распределительного устройства с $t_k = 3$ с кА, макс.	25	25	25	25	25
	Номинальный импульсный ток I_p ⁷⁾ 50 Гц / 60 Гц кА, макс.		63/65	63/65	63/65	63/65	63/65

1) Возможны более высокие значения номинального испытательного переменного напряжения:

- 32 кВ проводник / проводник, проводник / земля и между контактами выключателя
- 37 кВ на изоляционном расстоянии
- Более высокие значения номинального испытательного напряжения грозового импульса:
- 60 кВ проводник / проводник, проводник / земля и между контактами выключателя, а также
- 70 кВ на изоляционном расстоянии

- 2) Возможны более высокие значения номинального испытательного переменного напряжения:
- 42 кВ проводник / проводник, проводник / земля и между контактами выключателя, а также
 - 48 кВ на изоляционном расстоянии
 - Более высокие значения номинального испытательного напряжения грозового импульса:
 - 95 кВ проводник / проводник, проводник / земля и между контактами выключателя, а также
 - 110 кВ на изоляционном расстоянии

3) Значения номинальных рабочих токов относятся к температурам атмосферного воздуха не более 40 °C. Среднесуточное макс. значение 35 °C (в соответствии с IEC 62271-1/VDE 0671-1)

4) Значения давления для резервуара распределительного устройства с элегазом

7) В зависимости от высоковольтных предохранителей необходимо соблюдать максимально допустимый ток ID высоковольтных предохранителей

8) Требуется дополнительная удлинительная трубка (150 мм в длину)

9) Опциональная температура окружающей среды от -25 °C до +55 °C (вспомогательные устройства (например, защитные устройства, измерительные приборы, измерительные преобразователи) должны соответствовать заданной температуре окружающей среды).

Установка КРУЭ

- При использовании одинарной системы сборных шин:
 - Установка у стен или
 - Свободная установка
 - Установка друг напротив друга
- При использовании двойной системы сборных шин:
 - Установка вплотную (свободная установка)

Размеры помещения

См. расположенные рядом чертежи с указанием размеров.

Высота помещения

- ≥ 2750 мм
NXPLUS C, все технические характеристики, все типы установки, с горизонтальным каналом сброса давления или без него
- ≥ 2400 мм
NXPLUS C, установка у стены и свободная установка с тыловым каналом сброса давления, сборные шины 1250 A, низковольтный отсек 761 мм, без горизонтального канала сброса давления.

Размеры двери

Рекомендуются следующие минимальные размеры для дверей:

Высота двери: ≥ 2500 мм
 Ширина двери: ≥ 900 мм
 (для ширины ячейки 600 мм)
 ≥ 1200 мм
 (для ширины ячейки 900 мм)

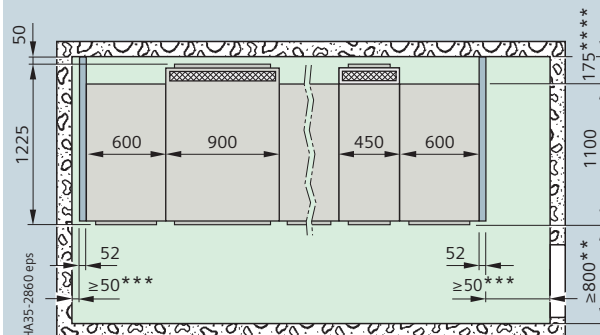
Крепление КРУЭ

- Отверстия в полу и точки крепления КРУЭ см. стр. 9-11
- Фундаменты:
- Конструкция из стальных балок
- Железобетонный пол с приваренными или привинченными фундаментными балками.

Размеры ячеек

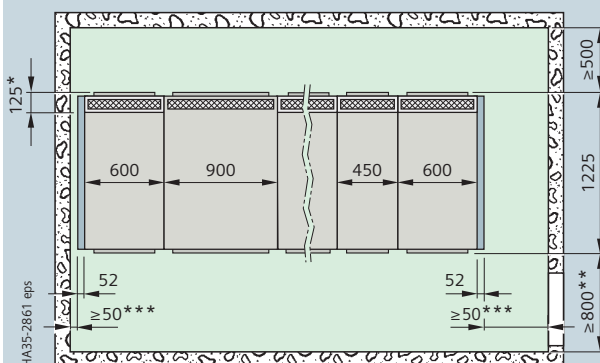
См. стр. 9 и 11.

Планировка помещения для КРУЭ с одинарной системой сборных шин



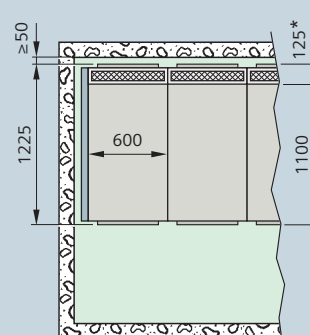
Установка у стены (вид сверху)

Ячейки без канала сброса давления, расположенного сзади



Свободная установка (вид сверху)

Ячейки с каналом сброса давления, расположенным сзади



Установка у стены

(то же, что и с левой стороны), но канал сброса давления ячеек расположен сзади

* Тыловой канал сброса давления: глубина 125 мм

** В зависимости от национальных требований; для замены/расширения ячейки:
 Отделение управления рекомендуемая ширина ≥ 1400 мм (ячейки шириной 600 мм)
 рекомендуемая ширина ≥ 1600 мм (ячейки шириной 900 мм)

*** Расстояние от стены сбоку слева или справа: рекомендуется ≥ 500 мм

**** 125 мм, если КРУЭ включает только ячейки шириной 600 мм

Технические характеристики

Отгрузочные габариты, классификация

Транспортировка

Распределительное устройство NXPLUS C поставляется в виде отдельных ячеек. При этом необходимо учитывать следующее:

- Возможности транспортировки на место сборки
- Транспортные габариты и вес
- Размеры дверных проемов в здании
- Вспомогательный трансформатор поставляется отдельно от ячейки вспомогательного трансформатора.

Упаковка

Средство транспортировки:
Железнодорожный и грузовой автотранспорт

- Ячейки на поддонах
- Открытая упаковка с защитной ПЭТ-пленкой.

Средство транспортировки:
Морской и воздушный транспорт

- Ячейки на поддонах
- В закрытых картонных ящиках с заваренной сверху и снизу полиэтиленовой защитной пленкой
- С пакетами сорбента-осушителя
- С герметично закрытым деревянным дном.
- Макс. продолжительность хранения: 6 месяцев.

Транспортные габариты и вес¹⁾

Ширина ячеек мм	Транспортировочные размеры Ширина × Высота × Глубина мм × мм × мм	Транспортировочный вес в упаковке прибл., кг	без упаковки прибл., кг
--------------------	---	--	----------------------------

Распределительное устройство с одинарной системой сборных шин – перевозка железнодорожным или грузовым автомобильным транспортом

1 × 450	1100 × 2460 × 1450	900	800
1 × 900	1100 × 2460 × 1450	1300	1200
Вспомогательный трансформатор	800 × 1200 × 1200	500	425

Распределительное устройство с одинарной системой сборных шин – перевозка морским или воздушным транспортом

1 × 450	1130 × 2550 × 1450	900	800
1 × 900	1130 × 2550 × 1450	1300	1200
Вспомогательный трансформатор	800 × 1200 × 1200	500	425

Классификация распределительных устройств NXPLUS C в соответствии с IEC 62271-200

Дизайн и конструкция

Класс секционирования	PM (металлические перегородки) ²⁾
Категория эксплуатационной готовности	
Ячейки с высоковольтными предохранителями большой мощности	LSC 2 (мощность источника питания 2)
Ячейки без высоковольтных предохранителей большой мощности	LSC 2 (мощность источника питания 2) LSC 1 (мощность источника питания 1)
Доступ к отсекам (кожухам)	
Отсек сборных шин	С применением инструментов
Отсек распределительных устройств	Без доступа
Отсек измерительного/вспомогательного трансформатора	С применением инструментов
Отсек предохранителей	Управляется блокировкой и с применением инструментов
Отсек низкого напряжения	С применением инструментов
Кабельный отсек	С применением инструментов

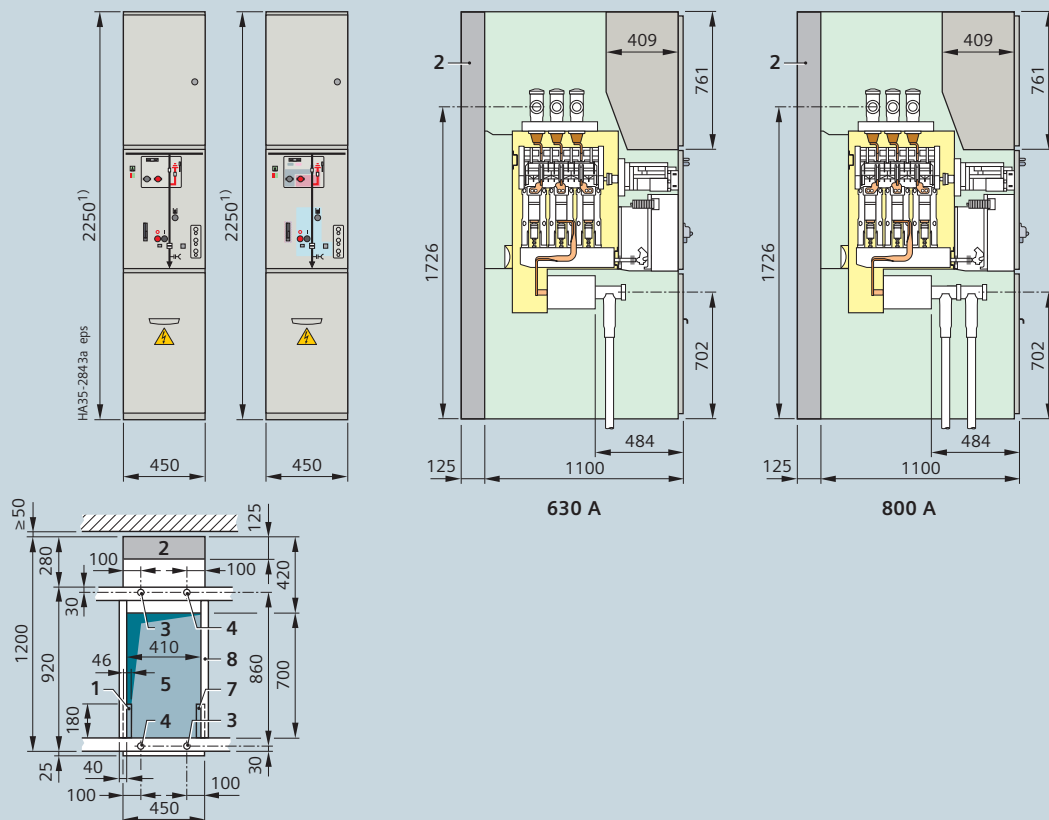
Класс дугостойкости

Обозначение класса дугостойкости	7,2 кВ, 12 кВ, 15 кВ	17,5 кВ, 24 кВ
ИАС Класс ИАС для:		
Установка у стены	IAC A FL 31,5 кА, 1 с	IAC A FL 25 кА, 1 с
Свободная установка	IAC A FLR 31,5 кА, 1 с	IAC A FLR 25 кА, 1 с
Степень доступности А	КРУЭ в закрытых производственных помещениях, доступ только для уполномоченного персонала согласно IEC 62271-200	
– F	Спереди	
– L	Сбоку	
– R	Сзади (для свободной установки)	
Испытательный ток	25 кА, 31,5 кА	
Продолжительность испытания:	1 с	

1) Средние значения в зависимости от степени использования ячеек

2) Соответствуют секционированной ячейке по требованиям предыдущего стандарта IEC 60298

Ячейки с силовым выключателем



Условные обозначения

- 1 Отверстие в полу с левой стороны для контрольных кабелей
- 2 Канал сброса давления:
- 3 Крепежное отверстие под болт M8 / M10
- 4 Крепежное отверстие под болт M8 / M10 (опция)
- 5 Отверстие в основании для кабелей высокого напряжения
- 7 Отверстие в основании справа для контрольных кабелей (требуется только для трансформаторов тока нулевой последовательности в кабельной шахте)
- 8 Поперечная траверса (необходима для замены ячейки)

Сноски

- 1) 2650 мм для отсека низкого напряжения большей высоты

Размеры

Виды спереди, сечения, отверстия в основании (в полу) для КРУЭ с одинарной системой сборных шин

Измерительная ячейка с воздушной изоляцией



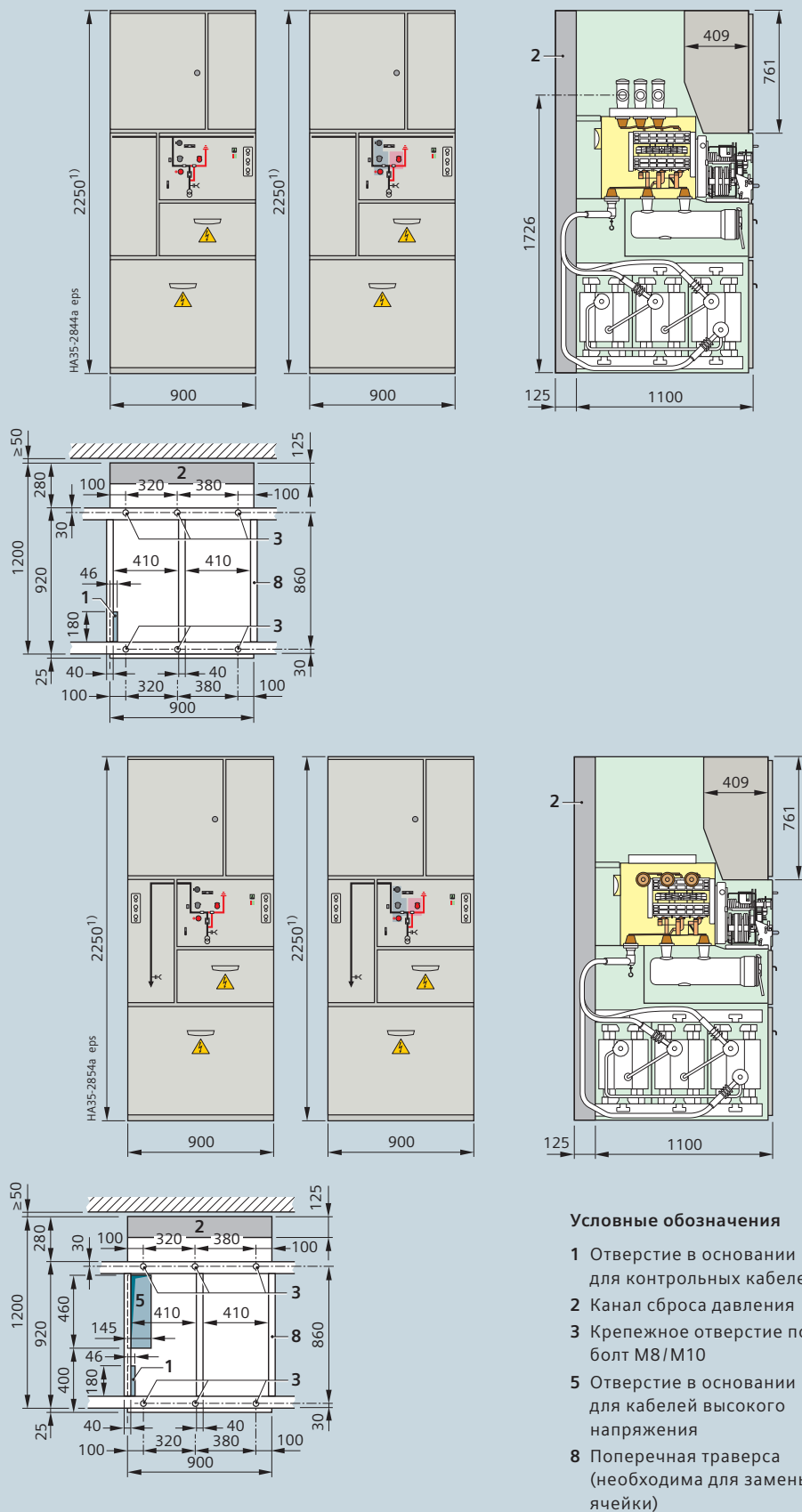
Условные обозначения

- 1 Отверстие в основании с левой стороны для контрольных кабелей
- 2 Канал сброса давления
- 3 Крепежное отверстие под болт M8/M10
- 8 Поперечная траверса (необходима для замены ячейки)

Сноска

- 1) 2650 мм для отсека низкого напряжения большей высоты

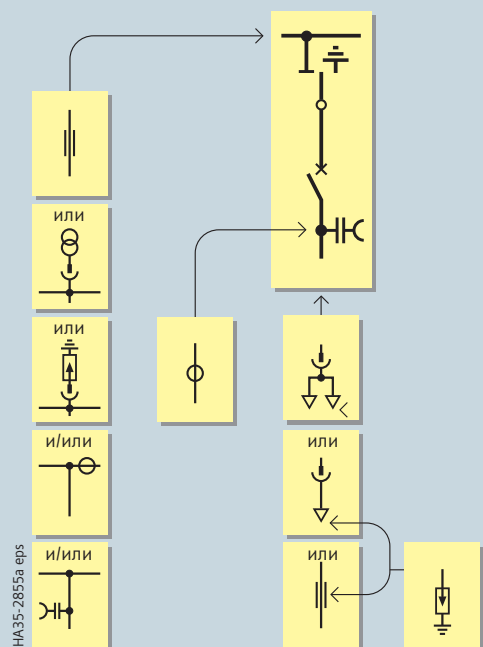
Ячейка ТСН



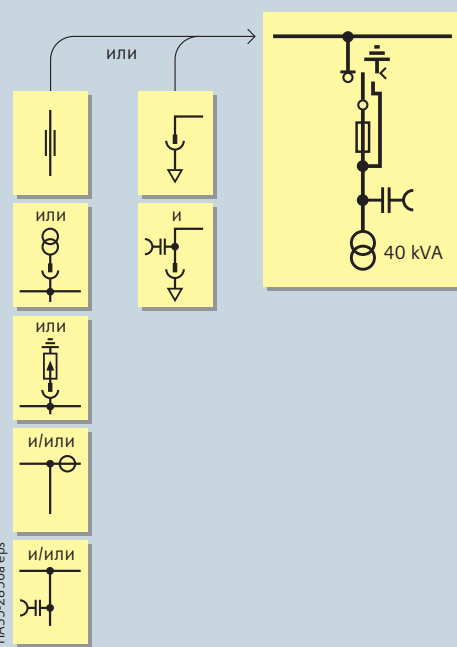
Модельный ряд

Ячейки с одинарной системой сборных шин

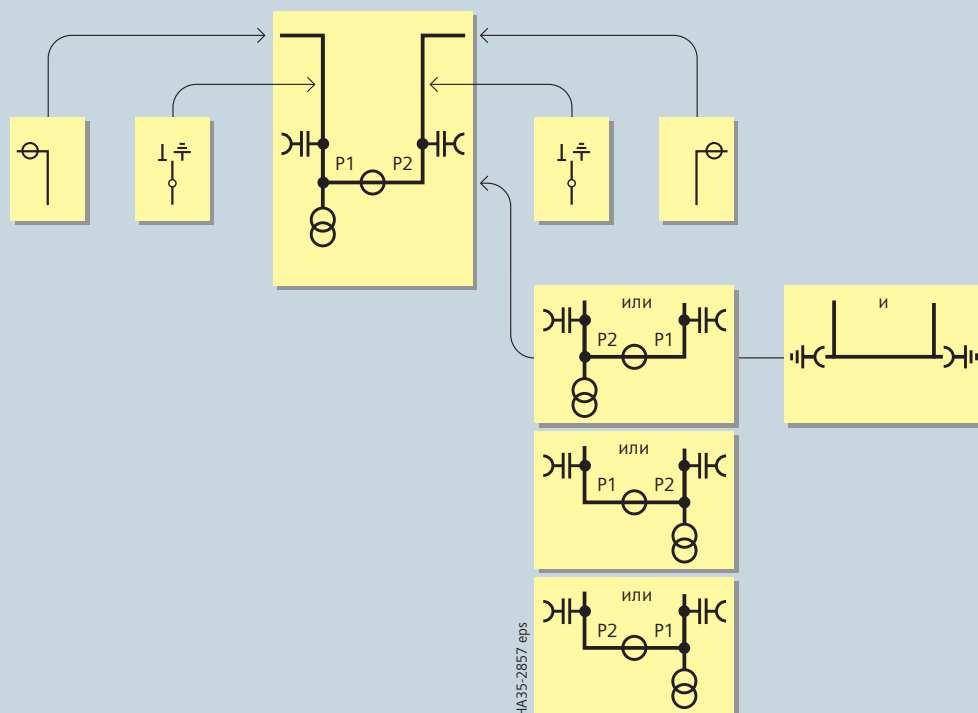
Ячейки с силовым выключателем 450 мм



Ячейка TCH



Измерительная ячейка с воздушной изоляцией



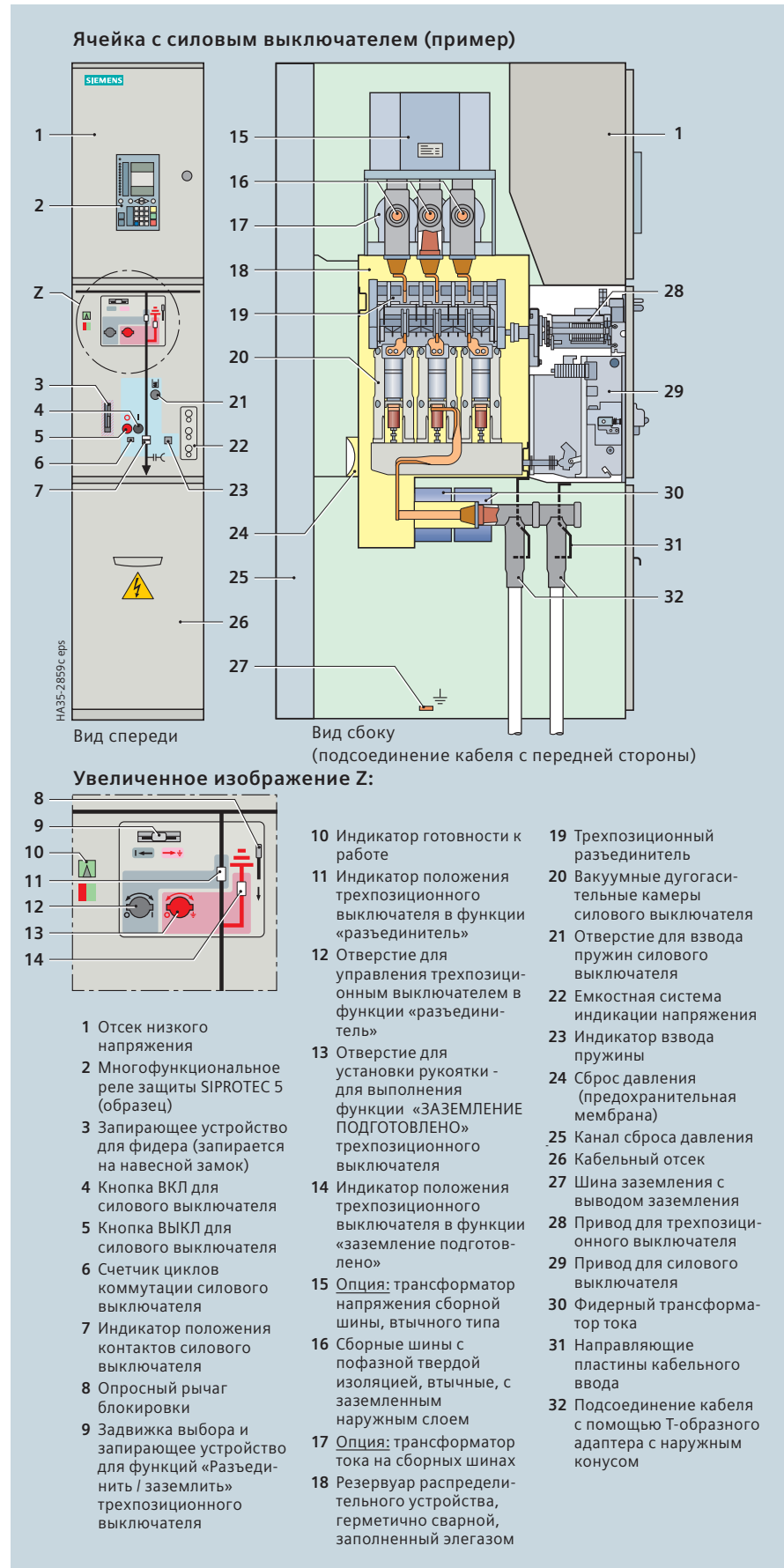
Изоляционная техника

- Резервуар распределительного устройства, заполненный элегазом (SF₆)
- Характеристики элегаза:
 - Нетоксичный
 - Без запаха и цвета
 - Негорючий
 - Химически нейтральный
 - Тяжелее воздуха
 - Электроотрицательный (высококачественный диэлектрик)
 - ПГП = 22 800
- Давление элегаза в резервуаре распределительного устройства (абсолютные значения при 20 °C):
 - Номинальное давление заполнения: 150 кПа
 - Расчетное давление 180 кПа
 - Расчетная температура элегаза: 80 °C
 - Давление срабатывания предохранительной мембраны: ≥ 300 кПа
 - Давление на разрыв: ≥ 550 кПа
 - Процент утечки элегаза: < 0,1 % в год.

Конструкция ячейки

- Заводской готовности, прошла типовые испытания
- В металлическом корпусе, с металлическими перегородками¹⁾
- Герметично сварной резервуар распределительного устройства из нержавеющей стали
- Экранированная втычная сборная шина пофазной конструкции с твердой изоляцией
- Не требует технического обслуживания
- Класс защиты
 - IP 65 для находящихся под высоким напряжением компонентов первичного токопровода
 - IP 3XD для корпуса распределительного устройства
- Вакуумный силовой выключатель или вакуумный контактор
- Трехпозиционный разъединитель для разъединения и заземления через силовой выключатель
- Надежное заземление с помощью силового выключателя.
- Трехпозиционный выключатель нагрузки
- Подсоединение кабеля при помощи кабельного адаптера с внешним конусом в соответствии со стандартом DIN EN 50181
- Установка возле стены или свободная установка
- Установка и возможное дальнейшее дооснащение существующих ячеек без проведения газовых работ
- Замена резервуара распределительного устройства без проведения газовых работ
- Трансформаторы могут заменяться без проведения работ с газом, так как расположены вне резервуара.
- Корпус из оцинкованной горячим способом листовой стали, передняя и задняя сторона КРУЭ, а также торцевые стенки окрашены порошковым методом в цвет «light basic» (SN 700)
- Отсек низкого напряжения может быть демонтирован, штекерное соединение шлейфов между ячейками
- Боковые металлические кабельные каналы для контрольных кабелей.

1) Соответствует «металлической оболочке» в соответствии с требованиями предыдущего стандарта IEC 60298



Компоненты

Вакуумный силовой выключатель

Особенности

- В соответствии с IEC 62271-100 и VDE 0671-100 (стандарты см. стр. 29)
- Применение согласно системным требованиям в герметичном сварном резервуаре распределительного устройства
- Независимые от климатических условий полюса вакуумного выключателя в резервуаре КРУЭ, заполненном элегазом
- Не требует техобслуживания, для установки в помещении согласно IEC 62271-1 и VDE 0671-1
- Индивидуальное вторичное оборудование
- Металлический сильфон для того, чтобы отделить элегазовую изоляцию и привод (проверено на более чем 5 млн вакуумных дугогасительных камер)

Механизм свободного расцепления

Вакуумный силовой выключатель обладает функцией свободного расцепления в соответствии со стандартами IEC 62271-100 и VDE 0671-100.

Коммутационные задачи и приводы

Коммутационные задачи вакуумного силового выключателя, помимо прочего, зависят от типа коммутационного привода. Электроприводной механизм

- Механизм аккумулирования энергии с моторным приводом – Для автоматического повторного включения (АПВ)
- Для синхронизации и быстрого переключения нагрузки (БП)

Особенности привода

- Расположен снаружи резервуара распределительного устройства в приводном блоке сзади панели управления
- Пружинный привод с ресурсом 10000 коммутационных операций

Функции привода

Электроприводной механизм с электродвигателем ¹⁾ (M1 *)

- При использовании моторного привода включающая пружина взводится с помощью электромотора и фиксируется во взведенном положении (отображается индикатор «Пружина взведена»). Замыкание осуществляется с помощью кнопки ВКЛ или замыкающего электромагнита. Возвод пружин затвора автоматически осуществляется заново (для автоматического повторного включения).

Класс коммутации силового выключателя (стандартный)

Функция	Класс	Стандарт	Свойство NXPLUS C
КОММУТАЦИЯ	M2	IEC 62271-100	10 000 х, механическое, без технического обслуживания
	E2	IEC 62271-100	10 000 х номинальный рабочий ток, без технического обслуживания 50 х номинальный ток отключения при коротком замыкании, без технического обслуживания
	C2	IEC 62271-100	Очень малая вероятность обратного зажигания дуги

Время переключения

Время замыкания	Включающий электромагнит	< 60 мс
Время размыкания	1 расцепитель	< 60 мс
	2 расцепитель	< 45 мс
Время горения дуги при 50 Гц		< 15 мс
Время отключения	1 расцепитель	< 75 мс
	2 расцепитель	< 60 мс
Время паузы		300 мс
Время взвода пружины:		< 15 с

Обозначения функций коммутации:

(БП) = Синхронизация и быстрое переключение (время включения ≤ 90 мс)

(АПВ) = автоматическое повторное включение

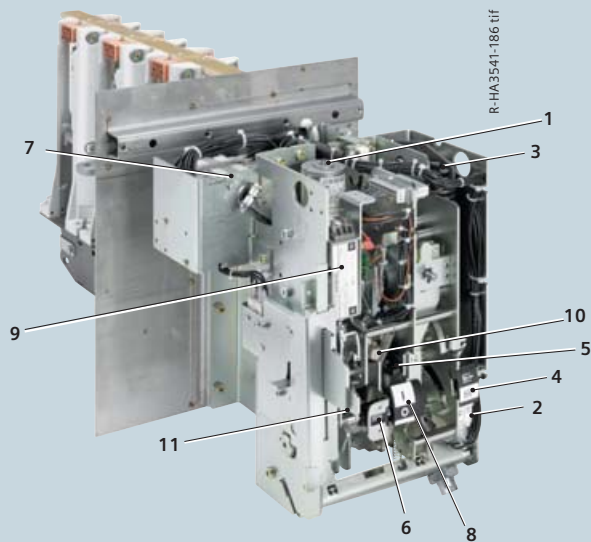
1) Мощность двигателя при напряжении

от 24 до 240 В пост. тока: 140 Вт ± 50 Вт

от 100 до 240 В перем. тока: 200 ВА

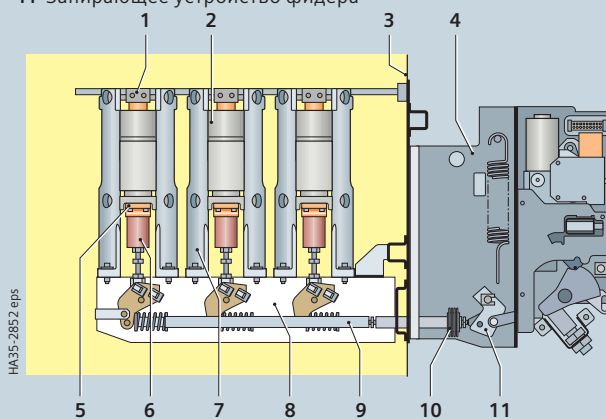
* Эксплуатационная маркировка

Вакуумный силовой выключатель



Разомкнут на стороне привода

- 1 Электродвигатель (M1 *) с редуктором
- 2 Позиционный выключатель
- 3 Замыкающая пружина
- 4 Индикация «Замыкающая пружина взведена»
- 5 Замыкающий электромагнит (Y9*)
- 6 Счетчик циклов коммутации
- 7 Вспомогательный выключатель 6 НО + 6 НЗ (S1 *), опция: 12 НО + 12 НЗ
- 8 Индикатор положения контактов силового выключателя ЗАМКНУТ/РАЗМКНУТ
- 9 Опция: 2 расцепитель (Y2 *)
- 10 1 расцепитель (Y1 *)
- 11 Запирающее устройство фидера



Вакуумный силовой выключатель в разрезе

- 1 Неподвижный контакт
- 2 Вакуумный выключатель
- 3 Резервуар КРУЭ
- 4 Блок привода (см. рисунок выше)
- 5 Подвижный контакт
- 6 Изолятор
- 7 Изолирующая опора
- 8 Поперечный кинематический механизм
- 9 Соединительная тяга
- 10 Металлический сильфон
- 11 Кинематика срабатывания

Вторичное оборудование

Объем вторичного оборудования для вакуумного выключателя зависит от области применения и предлагает различные варианты сочетаний, удовлетворяющие практически любым требованиям:

Включающий электромагнит

- Тип ЗАУ14 10 (У9 *)
- Для электрического включения.

Независимый расцепитель

- Типы:
 - Стандартный: ЗАУ14 10 (У1 *)
 - Опция: ЗАХ11 01 (У2 *), с аккумулятором энергии
- Разъединение с помощью реле защиты или электросигнала.

Расцепитель тока трансформатора

- Тип ЗАХ11 02 (У4 *), 0,5 А
- Тип ЗАХ11 04 (У6 *) для импульса на расцепление $\geq 0,1$ Вт-сек для подходящих систем защиты
- Применение при отсутствии оперативного напряжения от постороннего источника, отключение (разъединение) за счет реле защиты.

Расцепитель минимального напряжения

- Тип ЗАХ11 03 (У7 *)
- Включает:
 - Аккумулятор энергии для устройства деблокировки
 - Электромагнитная система, на которую длительное время может подаваться напряжение после перевода вакуумного выключателя в положение ВКЛ, расцепление при снятии напряжения
- Возможно подсоединение к трансформатору напряжения.

Устройство защиты от повторного включения
(механическое и электрическое)

- Функция: если в течение продолжительного времени на вакуумный выключатель одновременно подается команда «ЗАМКНУТ» и «РАЗОМКНУТ», то он после включения переводится назад в положение «РАЗОМКНУТ». Он остается в этом положении до поступления новой команды ВКЛ. Благодаря этому исключается постоянное переключение между положениями ВКЛ и ОТКЛ.

Сообщение о коммутации

- Для электронного сообщения (в качестве импульса > 5 мс), например, для системы дистанционного управления, при самостоятельном разъединении (например, срабатывание защиты)
- Через концевой выключатель (S6 *).

Варисторный модуль

- Для ограничения перенапряжений на уровне примерно в 500 В для устройств защиты (при установке индуктивных компонентов в вакуумный силовой выключатель)
- Для вспомогательных напряжений ≥ 60 В пост. тока.

Вспомогательный выключатель

- Тип 3SV9 (S1 *)
- Стандартный: 6 НО + 6 НЗ, из них свободных контактов ¹⁾ 3 НО + 4 НЗ
- Опция: 12 НО + 12 НЗ, из них свободных контактов ¹⁾ 9 НО + 6 НЗ.

Позиционный выключатель

- Тип 3SE4 (S4 *, S16*)
- Для сообщения «включающая пружина взведена»
- Для сообщения «силовой выключатель заблокирован».

Механическая блокировка

- Механическая блокировка трехпозиционного разъединителя
- Во время приведения в действие трехпозиционного выключателя вакуумный силовой выключатель не переключается.

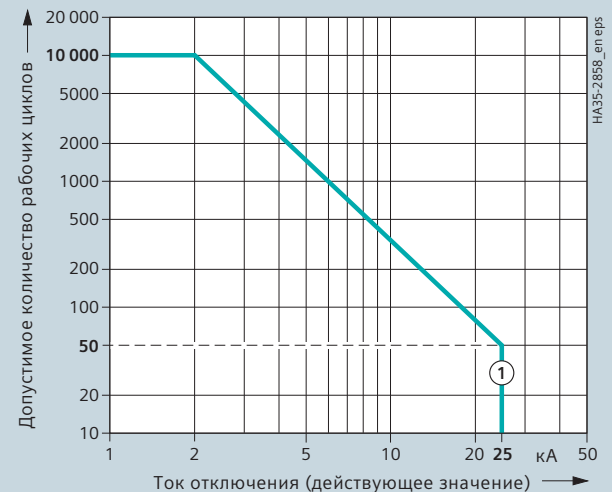
Возможности комбинирования расцепляющих механизмов

Расцепитель	Комбинация расцепителей				
	1	2	3	4	5
1 независимый расцепитель, тип ЗАУ14 10	•	•	•	–	•
2 независимый расцепитель, тип ЗАУ11 01	–	•	–	–	–
Расцепитель, управляемый трансформатором тока ЗАХ11 0,5 А или ЗАХ11, 0,1 Вт · с	–	–	•	•	–
Расцепитель минимального напряжения ЗАХ11 03	–	–	–	–	•

1 единица каждого расцепителя, может быть объединено не более 2 расцепителей.

1) Для использования заказчиком

* Обозначение позиции

Количество коммутационных операций вакуумного выключателя**Электрическая характеристика (кривая 1)**

Номинальное напряжение 7,2 кВ, 12 кВ, 15 кВ, 17,5 кВ, 24 кВ

Номинальный ток отключения при коротком замыкании ≤ 25 кА

Номинальный рабочий ток 630 А, 800 А

Номинальные рабочие последовательности

Быстрое переключение нагрузки (U):

O-t-CO-t'-CO (t 0,3 с, t' 3 мин)

Автоматическое повторное включение (K):

O-t-CO-t'-CO (t 0,3 с, t' 3 мин)

Автоматическое повторное включение (K):

O-t-CO-t'-CO (t 0,3 с, t' 15 с)

O = операция «РАЗМЫКАНИЕ»

CO = операция «ЗАМЫКАНИЕ» с последующей операцией «РАЗМЫКАНИЕ» в течение самого короткого возможного времени для вакуумного силового выключателя

Сокращения: НО = Нормально разомкнутый контакт, НЗ = Нормально замкнутый контакт

Общие характеристики

- В соответствии с IEC 62271-102 и VDE 0671-102 (стандарты см. стр. 29)
- Применение согласно системным требованиям в герметичном сварном резервуаре распределительного устройства
- Независимые от климатических условий контакты в резервуаре распределительного устройства, заполненном элегазом
- Не требует технического обслуживания для установки в помещениях согласно IEC 62271-1 и VDE 0671-1
- Индивидуальное вторичное оборудование
- Вращающееся соединение для того, чтобы отделить элегазовую изоляцию и привод (многократно проверено на распределительных устройствах среднего и высокого напряжения)
- Компактная конструкция за счет короткого межконтактного промежутка в элегазе
- Приведение в действие с помощью вращающегося соединения на лицевой стороне резервуара распределительного устройства
- Надежная индикация механического положения выключателя на передней панели.

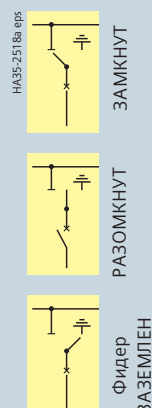
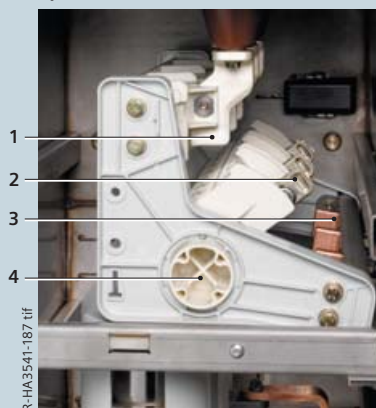
Трехпозиционный разъединитель

- Применяется в:
 - Ячейка с силовым выключателем 630 А, 800 А
 - Измерительная ячейка с воздушной изоляцией
- 2000 механических коммутационных операций «ЗАМЫКАНИЕ/РАЗМЫКАНИЕ»
- 1000 механических коммутационных операций «РАЗЪЕДИНИТЬ/ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО»

Трехпозиционный выключатель нагрузки

- Применяется в ячейке вспомогательного трансформатора
- 1000 механических коммутационных операций «ЗАМЫКАНИЕ/РАЗМЫКАНИЕ»
- 1000 механических коммутационных операций «РАЗМЫКАНИЕ/ГОТОВНОСТЬ К ЗАЗЕМЛЕНИЮ»
- Функция отключения в качестве выключателя нагрузки согласно
 - IEC 62271-103
 - VDE 0670-301
 - IEC 62271-102
 - VDE 0671-102 (стандарты см. на стр. 29)
- Разработан как трехпозиционный выключатель с функциями
 - Выключателя нагрузки и
 - Защитного заземляющего выключателя

Коммутационные положения трехпозиционного выключателя



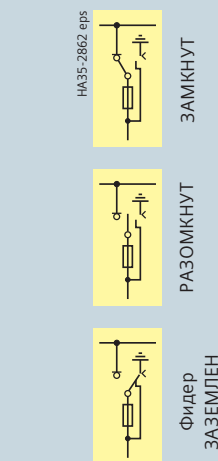
Трехпозиционный разъединитель (в положении «РАЗОМКНУТ»)

Коммутационные положения

с вакуумным выключателем, расположенным ниже (вид на открытый с задней стороны резервуар распределительного устройства)

Положения трехпозиционного разъединителя

- | | | |
|--|---|---|
| «ЗАМКНУТ» <ul style="list-style-type: none"> ■ Замкнутый контур между сборной шиной и вакуумным силовым выключателем ■ Контактные ножи соединены с фиксированными контактами на изоляторах сборной шины | «РАЗОМКНУТ» <ul style="list-style-type: none"> ■ Разомкнутый контур между сборной шиной и вакуумным силовым выключателем ■ Изоляционные расстояния выдерживают предписанные испытательные напряжения | «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО» <ul style="list-style-type: none"> ■ Контактные ножи соединены фиксированными контактами с заземлением резервуара распределительного устройства ■ У ячейки с силовым выключателем заземление и замыкание накоротко кабельного ввода осуществляется посредством включения вакуумного выключателя. |
|--|---|---|



Трехпозиционный выключатель нагрузки

(в разобранном виде)

Коммутационные положения

Положения трехпозиционного выключателя нагрузки

- | | | |
|--|---|--|
| «ЗАМКНУТ» <ul style="list-style-type: none"> ■ Замкнутый контур между сборной шиной и вакуумным силовым выключателем ■ Контактные ножи соединены с фиксированными контактами на изоляторах сборной шины | «РАЗОМКНУТ» <ul style="list-style-type: none"> ■ Разомкнутый контур между сборной шиной и вакуумным силовым выключателем ■ Изоляционные расстояния выдерживают предписанные испытательные напряжения | «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» <ul style="list-style-type: none"> ■ Контактные ножи соединены с фиксированными контактами на землю |
|--|---|--|

- 1 Фиксированные контакты к сборной шине
- 2 Поворотный контактный нож
- 3 Фиксированный контакт для положения «Фидер ЗАЗЕМЛЕН»
- 4 Приводной вал

Блокировки

- Выбор допустимых операций коммутации с помощью управляющего затвора с механически сблокированным вакуумным автоматическим выключателем
- Деблокировка соответствующих приводных валов на панели управления сразу после осуществления выбора с помощью задвижки выбора
- Управляющая рукоятка не может быть снята до завершения операции коммутации
- Силовой выключатель не может быть замкнут до тех пор, пока управляющий затвор не будет снова в нейтральном положении
- Существует возможность электромеханической блокировки распределительного устройства у моделей, оснащенных моторным приводом (ручная механическая блокировка также сохраняется).

Коммутационные положения

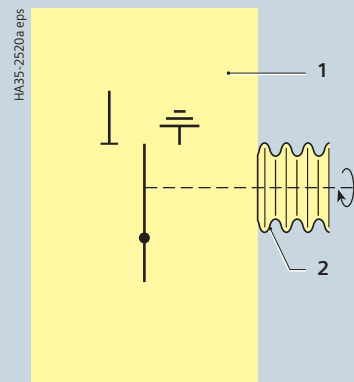
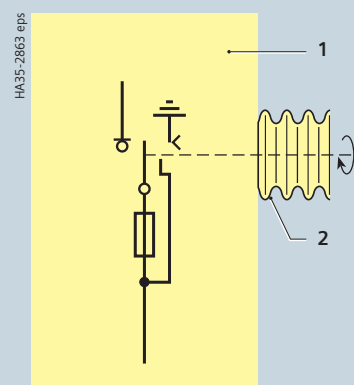
- «ЗАМКНУТ», «РАЗОМКНУТ», «ЗАЗЕМЛЕН» или «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО»
- У ячеек с силовым выключателем заземление и замыкание накоротко кабельного ввода осуществляется посредством включения вакуумного выключателя.

Привод

- Пружинный механизм медленного действия, применяется для
 - Ячейка с силовым выключателем 630 А, 800 А
 - Измерительная ячейка с воздушной изоляцией
- Пружинный механизм, с запасенной энергией, применяется для
 - Ячейка вспомогательного трансформатора
- Механизм медленного действия, приводимый в действие рукояткой на передней стороне панели
- Отдельные приводные валы для выполнения функций «РАЗЪЕДИНИТЬ» и «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО»
- Опция: Исполнительный механизм с электродвигателем для выполнения функций «РАЗЪЕДИНИТЬ» и «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО»
- Пружинный механизм с запасанием энергии для выключателя нагрузки с предохранителями:
 - Коммутации выполняются независимо от скорости срабатывания
 - Во время процесса взвода взводятся замыкающие и размыкающие пружины. Таким образом обеспечивается надежная работа комбинации выключателя-разъединителя и предохранителей в случае аварийного отключения при коротких замыканиях всех видов даже при выполнении операции замыкания.
 - Замыкание и размыкание осуществляется с помощью кнопок и поэтому идентично работе привода силового выключателя
 - Запасенная энергия доступна для отключения с помощью высоковольтного предохранителя большой мощности или отключения через шунтовой расцепитель (f-расцепитель)
 - После отключения на индикаторе положения появляется красная полоска
 - Управление функцией «ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО» выключателя нагрузки с использованием пружинного механизма мгновенного действия и рычага управления
- Не требует технического обслуживания благодаря коррозионной стойкости деталей, подверженных механическим напряжениям
- Применены подшипники, не требующие смазывания.

Принцип передачи энергии привода (см. графическое изображение)

- Передача энергии привода извне в заполненный газом резервуар распределительного устройства с помощью вращающегося соединения
- Газонепроницаемая
- Не требует технического обслуживания.

Принцип передачи движения исполнительных механизмов**Трехпозиционный разъединитель**

- 1 Газонаполненный резервуар распределительного устройства
- 2 Газонепроницаемое вварное вращающееся соединение

Трехпозиционный выключатель нагрузки**Класс долговечности трехпозиционного выключателя нагрузки**

Функция	Класс	Стандарт	Свойство NXPLUS C
РАЗЪЕДИНЕНИЕ	M1	IEC 62271-102	2000 х, механическое, без технического обслуживания
ОТКЛЮЧЕНИЕ НАГРУЗКИ	M1	IEC 62271-103	1000 х, механическое, без технического обслуживания
	E3	IEC 62271-103	100 х номинальный ток размыкания основной нагрузки I_1 , без технического обслуживания 5 х номинальный ток включения при коротком замыкании I_{ma} , без технического обслуживания
ЗАЗЕМЛЕНИЕ	M0	IEC 62271-102	1000 х, механически, без технического обслуживания
	E2	IEC 62271-102	5 х номинальный ток включения при коротком замыкании I_{ma} , без технического обслуживания

Класс коммутации трехпозиционного разъединителя

Функция	Класс	Стандарт	Свойство NXPLUS C
РАЗЪЕДИНЕНИЕ	M1	IEC 62271-102	2000 х, механическое, без технического обслуживания
ЗАЗЕМЛЕНИЕ ПОДГОТОВЛЕНО	M0	IEC 62271-102	1000 х, механическое, без технического обслуживания
	E0	IEC 62271-102	без включающей способности
ЗАЗЕМЛЕНИЕ	E2 ¹⁾	IEC 62271-200 IEC 62271-102	50 х номинальный ток включения при коротком замыкании I_{ma} , без технического обслуживания

1) Функция «ЗАЗЕМЛЕНИЕ» с классом коммутации E2 достигается за счет включения силового выключателя в комбинации с трехпозиционным разъединителем (класс коммутации E0)

Компоненты

Блок высоковольтных предохранителей большой мощности

Особенности

- Применяется в:
 - Ячейка ТСН
- Применение высоковольтных предохранителей большой мощности согласно стандарту DIN 43 625 (габаритные размеры) с ударным штифтом для моделей «среднего напряжения» согласно стандартам IEC 60282 / VDE 0670-4
- В качестве защиты от короткого замыкания трансформаторов в ячейке ТСН
- Пофазная изоляция
- Требования стандартов IEC 62271-105 и VDE 0671-105 выполняются за счет сочетания высоковольтных предохранителей большой мощности с трехпозиционным выключателем нагрузки
- Независимый от климатических условий и не требующий технического обслуживания с защитными боксами из литьевого компаунда
- Подключение предохранителей через сваренные проходные изоляторы и сборную шину к трехпозиционному выключателю нагрузки
- Расположение предохранителей под резервуаром распределительного устройства
- Замена предохранителя возможна только при заземленном трансформаторе
- Опция: индикация «Сработал предохранитель» для электрической дистанционной сигнализации с 1 НО контактом.

Режим работы

Если срабатывает любой высоковольтный предохранитель, то происходит отключение выключателя через встроенное в крышку бокса предохранителя устройство для передачи воздействия приводу выключателя (см. изображение). Тепловая защита защищает бокс предохранителя, если предохранитель не срабатывает, например, когда произведена неправильная установка предохранителя. Возникшее избыточное давление вызывает отключение выключателя посредством мембраны в крышке бокса предохранителя и устройство для передачи воздействия приводу выключателя. Таким образом происходит отключение тока до того, как он нанесет непоправимый ущерб боксу предохранителя. Данная термозащита действует независимо от типа и конструкции применяемого высоковольтного предохранителя. Она, как и сам предохранитель, не требует технического обслуживания и не зависит от внешних климатических воздействий. Кроме того, высоковольтные предохранители большой мощности SIBA освобождают ударный штифт при повышении температуры и отключают трехпозиционный выключатель нагрузки в диапазоне перегрузки предохранителей. Таким образом, удается избежать недопустимого нагрева бокса предохранителя.

Замена высоковольтных предохранителей

- Изоляция и заземление трансформатора
- Последующая замена высоковольтного предохранителя вручную после снятия крышки кабельного отсека.

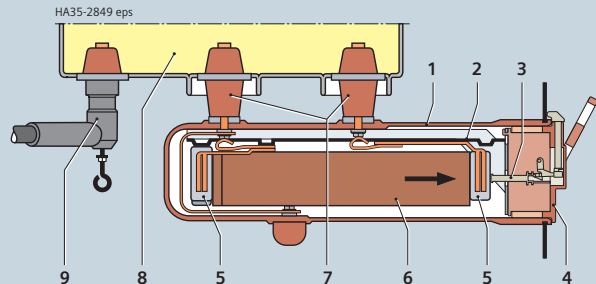
Указание по применению высоковольтных предохранителей

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

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

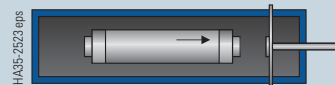
Это необходимо выяснить на этапе проектирования распределительного устройства и при выборе высоковольтных предохранителей большой мощности – обязательно убедитесь в том, что либо они могут быть использованы и соответствуют ранее указанным требованиям, либо их отключающая способность проверялась при максимальных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

Блок высоковольтных предохранителей большой мощности

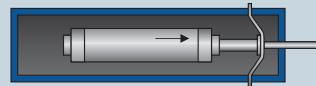


Основная конструкция

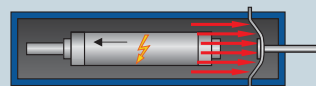
- 1 Блок предохранителей
- 2 Ползунок предохранителя
- 3 Ударный штифт высоковольтного предохранителя с высокой отключающей способностью и сочленение для приведения в действие пружинного механизма / механизма запаса энергии
- 4 Крышка с уплотнением
- 5 Зажимной контакт с запорным колпачком
- 6 Высоковольтный предохранитель с высокой отключающей способностью
- 7 Проходной изолятор
- 8 Резервуар распределительного устройства
- 9 Подключение кабеля для ТСН



Плавкая вставка в рабочем состоянии



Срабатывание предохранителя через ударный штифт



Срабатывание предохранителя в результате повышения давления, например, если высоковольтный предохранитель с высокой отключающей способностью был неправильно установлен

Схемы срабатывания предохранителя

Особенности

- В соответствии с IEC 61869-2 и VDE 0414-9-2
- Конструкция трансформатора тока с кольцевым сердечником, однофазная
- Отсутствие диэлектрических воздействий в изоляции из литевой смолы (обусловлено конструкцией)
- Класс изоляции, E
- Индуктивного типа
- С возможностью сертификации
- Не зависит от климатических условий
- Подключение вторичного оборудования через клеммную колодку в низковольтном отсеке ячейки.

Установка

- Расположение снаружи первичной оболочки (резервуар распределительного устройства).

Места установки

- На сборной шине (1)
- В месте подключения ячейки (2)
- На кабеле (3).

Типы трансформаторов тока

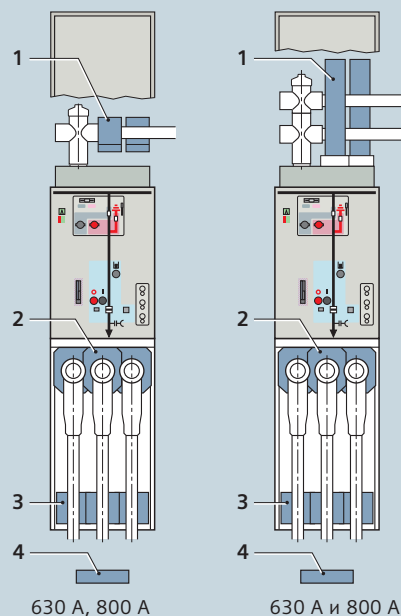
- Трансформатор тока сборной шины (1):
 - Внутренний диаметр трансформатора 56 мм / ≤ 1250 А и 55 × 355 мм / > 1250 А
 - Полезная высота макс. 160 мм для тока ≤ 1250 А макс. 130 мм для тока > 1250 А
- Фидерный трансформатор тока (2)
 - Внутренний диаметр трансформатора 102 мм / ≤ 800 А
 - Макс. полезная высота 122 мм
- Трансформатор тока кабельного типа (3) для экранированных кабелей:
 - Внутренний диаметр трансформатора 55 мм
 - Макс. полезная высота 55 мм
- Трансформатор тока нулевой последовательности (4) расположен снизу ячеек (входит в объем поставки), установка осуществляется на рабочей площадке.

Трансформаторы тока



Трансформаторы тока сборной шины
Пример 1250 А

Виды спереди:

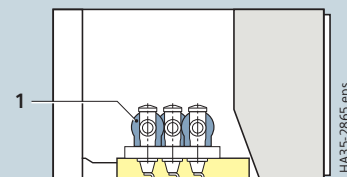


Установка трансформатора тока (базовая схема)

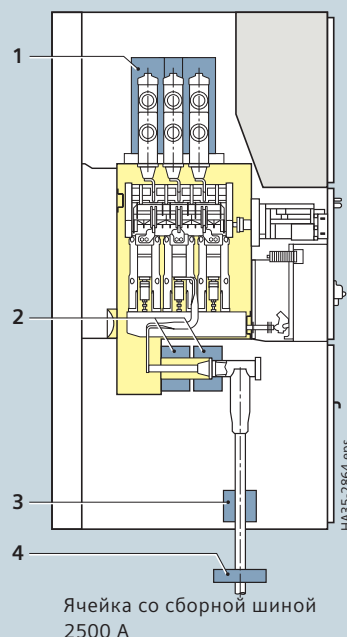
Электрические характеристики

Обозначение	Тип 4MC
Рабочее напряжение	макс. 0,8 кВ
Номинальное испытательное переменное напряжение (испытание обмотки)	3 кВ
Номинальная частота	50/60 Гц
Номинальный длительный тепловой ток	1,0; 1,2; 1,33; 1,5; 2,0 × номинальный ток (первичный)
Номинальный кратковременный тепловой ток, макс. 3 с	макс. 31,5 кА
Номинальный ток	динамический первичный неограниченный, от 40 А до 2500 А вторичный 1 А и 5 А

- 1 Трансформатор тока сборной шины
- 2 Фидерный трансформатор тока в месте подключения ячейки
- 3 Трансформатор тока кабельного типа
- 4 Трансформатор тока нулевой последовательности



Ячейка со сборной шиной
1250 А



Ячейка со сборной шиной
2500 А

Обозначение	тип 4MC
Диапазон трансформации (вторичной обмотки)	от 200 А – 100 А до 2500 А – 1250 А
Основные данные в зависимости от номинального первичного тока:	макс. 3 сердечника
Измерительный сердечник	Номинальная мощность 2,5 - 30 ВА Класс 0,2- 1 Коэффициент максимального тока FS 5, FS 10
Защитный сердечник	Номинальная мощность 2,5 - 30 ВА Класс 5 Р или 10 Р Коэффициент максимального тока 10 - 30
Допустимая температура окружающего воздуха	макс. 60 °C
Класс изоляции	E

Компоненты

Датчики тока

Общие характеристики

- В соответствии с IEC 61869-8 (датчики тока)
- Примеры вторичных устройств, которые могут быть подключены
 - SICAM FCM
 - 7SJ81.

Датчики тока

(производитель Zelisko)

Датчики тока представляют собой индуктивные трансформаторы тока, вторичная обмотка которых выдает сигнал напряжения через точный шунт. При номинальном первичном токе величина этого сигнала составляет 225 мВ. В зависимости от конструкции датчики имеют двойную точность, что позволяет использовать выходной сигнал одинаковым образом для измерения, защиты и, при необходимости, обнаружения замыкания на землю. Выходные выводы датчика напрямую подключены к вторичному устройству (SICAM FCM, 7SJ81).



Датчик тока с кольцевым сердечником SMCS-JW 1001



Датчик тока с кольцевым сердечником SMCS/T-JW 1002, делимый



Трехфазный датчик тока с кольцевым сердечником SMCS3-JW1004



Датчик тока с кольцевым сердечником GAE120/SENS-JW 1003 для обнаружения замыкания на землю, делимый

Технические характеристики

	SMCS-JW1001	SMCS / T-JW1002	GAE120 / SENS-JW1003	SMCS3-JW1004
--	-------------	-----------------	----------------------	--------------

Данные первичной цепи

Наибольшее напряжение для оборудования U_r	0,72 / 3 кВ	0,72 / 3 кВ	0,72 / 3 кВ	0,72 / 3 кВ
Номинальный ток I_r	1250 А	1250 А	60 А	800 А
Номинальный кратковременный тепловой ток I_{th}	31,5 кА 3 с	31,5 кА 3 с	31,5 кА 3 с	31,5 кА 3 с

Данные вторичной цепи

Выходной сигнал	225 мВ	225 мВ	225 мВ	225 мВ
Измерение	Класс	0,5; 1; 3	1; 3	–
	Коэффициент максимального тока	–	–	–
Защита	Класс	5P	5P	–
	Коэффициент максимального тока	10 20	10; 20	–
Обнаружение замыкания на землю	Класс	–	–	1
	Погрешность измерения фазового угла	–	–	± 120°
	Полная погрешность	–	–	≤ 10 % (при токе 0,4 А) ≤ 20 % (при токе 200 А)
Номинальная нагрузка	≥ 20 кОм	≥ 20 кОм	≥ 20 кОм	≥ 20 кОм

Размеры и установка

Общая высота в зависимости от коэффициента максимального тока	28 мм	до 56 мм	53 мм	130 мм (включая монтажную панель)	54 мм
Внешние размеры, мм	190 × 190		111 × 106	242 × 226	430 × 160
Внутренний диаметр, мм	105		55	120	100 (на фазу)
Место установки	Проходной изолятор ввода		На кабеле	На кабеле	Проходной изолятор ввода
Для ячеек шириной, мм	600 600		450, 600, 900	450, 600, 900	450

Общие характеристики

- В соответствии с IEC 61869-7 (датчики напряжения)
- Примеры вторичных устройств, которые могут быть подключены
 - SICAM FCM
 - 7SJ81.

Датчики напряжения
(производитель Zelisko)

Датчики напряжения представляют собой резисторные делители, которые обеспечивают выходной сигнал $3,25 \text{ В} / \sqrt{3}$ при номинальном первичном напряжении. Выходные выводы датчика напрямую подключены к вторичному устройству (SICAM FCM, 7SJ81).



Датчик напряжения
SMVS-UW1001



Датчик напряжения
SMVS-UW1002

Технические характеристики

	SMVS-UW1001		SMVS-UW1002	
Данные первичной цепи				
Наибольшее напряжение для оборудования U_f	$1,2 \times U_f$		$1,2 \times U_f$	
Номинальное напряжение (8 ч)	$1,9 \times U_f$		$1,9 \times U_f$	
Номинальное напряжение U_f	12 кВ	24 кВ	12 кВ	24 кВ
Рабочее напряжение U_n	10 кВ	20 кВ	10 кВ	20 кВ

Данные вторичной цепи

Номинальное напряжение	$3,25 \text{ В} / \sqrt{3}$		$3,25 \text{ В} / \sqrt{3}$	
Класс	0,5; 1; 3		0,5; 1; 3	
Номинальная нагрузка	200 кОм $\pm$ 1%		200 кОм $\pm$ 1%	

Установка

Место установки	На экранированных кабельных адаптерах: Производитель Nexans, типы 440TB, K440TB; по запросу другие типы и производители	На экранированных кабельных адаптерах: Производитель TE Connectivity тип RSTI-58, RSTI-CC58xx Производитель nkt cables тип CB-24 и CC-24; по запросу другие типы и производители На крестовых или концевых адаптерах экранированной сборной шины распределительного устройства NXPLUS C
-----------------	--	--

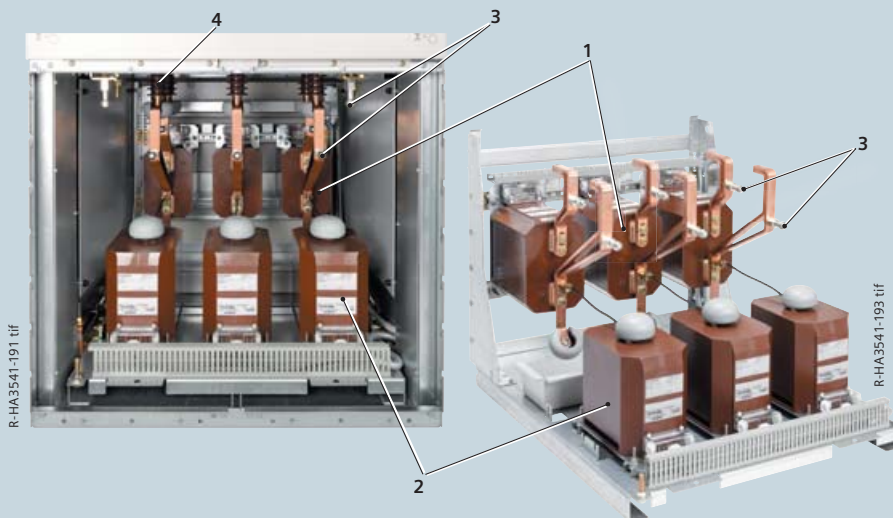
Компоненты

Трансформаторы тока и напряжения для измерительной ячейки с воздушной изоляцией

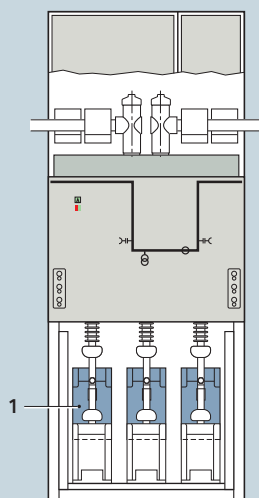
Особенности

- Блочные измерительные трансформаторы, установленные в отсеке измерительного трансформатора измерительной ячейки с воздушной изоляцией
- Измерительные трансформаторы, установленные на кассете
- Съемная кассета измерительных трансформаторов для легкой установки на месте
- Емкостная система индикации напряжения
- Опция: с фиксированными точками заземления в виде соединительных болтов со сферической головкой
- Опция: с трехпозиционными разъединителями
- Подключение вторичной цепи измерительных трансформаторов с помощью резьбовых клемм на стороне трансформатора
- Измерительные трансформаторы (в состоянии, поставленном заказчиком) также могут быть установлены на площадке.

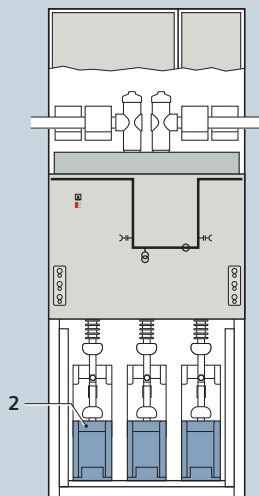
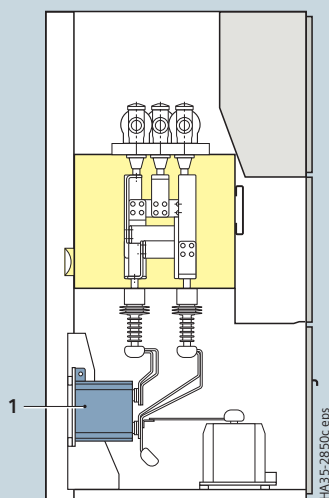
Отсек измерительных трансформаторов измерительной ячейки с воздушной изоляцией



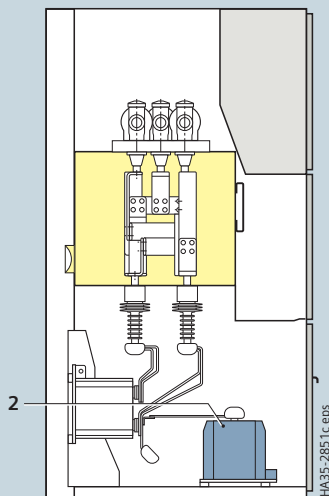
Кассета измерительного трансформатора с трансформаторами тока и напряжения



Установка трансформатора тока (базовая схема)



Установка трансформатора напряжения (базовая схема)



- 1 Трансформатор тока
- 2 Трансформатор напряжения
- 3 Фиксированные точки заземления
- 4 Проходной изолятор ввода резервуара распределительного устройства

ОсобенностиТрансформатор тока 4MA7

- В соответствии с IEC/EN 61869-1 и -2 / VDE 0414-9-1 и -2
- Размеры в соответствии с DIN 42600-8 (малогабаритная конструкция)
- Разработан как блочный однофазный трансформатор тока для установки в помещении
- Изоляция литевой смолой
- Класс изоляции E
- Подключение вторичной цепи с помощью резьбовых клемм.

Трансформатор напряжения 4MR

- В соответствии с IEC/EN 61869-1 и -3 / VDE 0414-9-1 и -3
- Размеры в соответствии с DIN 42600-9 (малогабаритная конструкция)
- Разработан как трансформатор напряжения для установки в помещении
- Тип 4MR, однофазный
- Опция: тип 4MR, 2-полюсный
- Изоляция литевой смолой
- Класс изоляции E
- Подключение вторичной цепи с помощью резьбовых клемм.

Трансформатор тока 4MA7**Трансформатор напряжения 4MR****Технические характеристики****Трансформатор тока 4MA7, однофазный****Данные первичной цепи**

Наибольшее напряжение для оборудования U_T	до 24 кВ
Номинальное испытательное переменное напряжение U_d	до 50 кВ
Номинальное испытательное напряжение грозового импульса U_p	до 125 кВ
Номинальный ток I_T	20 А - 1250 А
Номинальный кратковременный тепловой ток I_{th}	до 25 кА / 3 с
Номинальный длительный тепловой ток I_D	$1,2 \times I_N$
Номинальный динамический ток I_p	макс. $2,5 \times I_{th}$

Данные вторичной цепи

Номинальный ток		1 А или 5 А		
Измери- тельный сердечник	Класс	0,2	0,5	1
	Коэффициент максимально- го тока	без	FS5	FS10
	Номинальная мощность	2,5 - 30 ВА		
Защитный сердечник	Класс	5 Р или 10 Р		
	Коэффициент максимально- го тока	10		
	Номинальная мощность	2,5 - 30 ВА		

Другие значения по запросу

Трансформатор напряжения 4MR, однофазный**Данные первичной цепи**

Наибольшее напряжение для оборудования $1,2 \times U_T$	
Номинальное напряжение (8 ч) $= 1,9 \times U_T$	
Номинальное напряжение U_T	Рабочее напряжение U_N
кВ	кВ / $\sqrt{3}$
3,6	3,3
7,2	3,6 4,0 4,16 4,2 4,8 5,0 5,5 6,0 6,24 6,3 6,6 6,9
12	7,2 7,6 8,0 8,3 8,4 8,9 10,0 10,5 11,0 11,4 11,5 11,6
17,5	12,0 12,4 12,47 12,5 12,8 13,2 13,4 13,8 14,4 15,0 15,8 16,0 17,0
24	17,5 18,0 19,0 20,0 22,0 23,0

Данные вторичной цепи

Номинальное напряжение, В	1 обмотка	100 / $\sqrt{3}$ 110 / $\sqrt{3}$ 120 / $\sqrt{3}$
	Вспомогательная обмотка (опция)	100 / 3 110 / 3 120 / 3
Номинальная мощность в ВА, макс.		Класс
		20 0,2
		60 0,5
		100 1,0

Другие значения по запросу

Компоненты

Трехфазный трансформатор сухого типа для ячейки TCH

Особенности

- Трехфазный трансформатор сухого типа, установленный в отсеке вспомогательного трансформатора ячейки TCH
- Трансформатор защищен выключателем нагрузки и предохранителями
- Трансформатор типа DTRS, мощность 40 кВА
- Условный знак подключения Dyn11 или Dyn5
- Конструкция трансформатора в соответствии с экологической директивой ЕС № 548/2014.
- Естественное воздушное охлаждение
- Максимальная потеря мощности $P_0 \leq 200$ Вт; $P_K \leq 1100$ Вт (при 120° C)
- Опция: контроль температуры (PTC или PT100).

Отсек вспомогательного трансформатора ячейки TCH



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

Трехпозиционный выключатель нагрузки в ячейке TCH (выключатель трансформатора) поставлялся совместно с высоковольтными предохранителями и успешно прошел испытания на соответствие стандарту IEC 62271-105.

Высоковольтные предохранители с ударным штифтом конструктивного исполнения «центральный» согласно стандартам

- IEC 60282
- VDE 0670-4 и 402
- Основные размеры согласно DIN 43625 .

Примечание: Процедура выбора предохранителя SIBA приведена в инструкции по эксплуатации и монтажу распределительного устройства NXPLUS C. Размер e = 292 мм с удлинительной трубкой SIBA 3400601.

Сеть среднего напряжения	Трансформатор			Высоковольтный предохранитель с высокой отключающей способностью			
	Номинальная мощность S_r кВА	Относительное напряжение КЗ u_k %	Номинальный ток I_r А	Номинальный ток I_r А	Мин. рабочее / номинальное напряжение U_r кВ	Размер e мм	Номер для заказа производитель SIBA
кВ							
от 3,3 до 5,0	40	4	7,0	16	от 3 до 7,2	292	30 098 13.16
от 3,3 до 7,2	40	4	4,2	10	от 3 до 7,2	292	30 098 13.10
от 7,6 до 8,9	40	4	3,0	10	от 6 до 12	442	30 101 13.10
от 10 до 15	40	4	2,3	6,3	от 10 до 17,5	442	30 231 13.6,3
от 15,8 до 18	40	4	1,5	4	от 10 до 24	442	30 006 13.4
от 19 до 23	40	4	1,2	3,15	от 10 до 24	442	30 006 13.3,15

Особенности

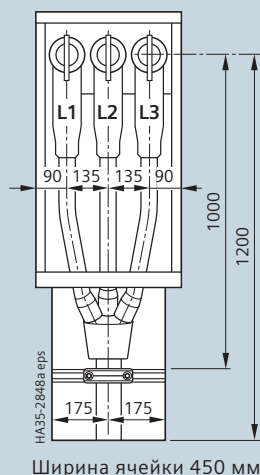
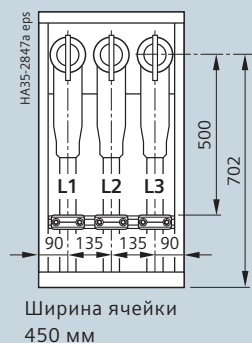
- Проходные изоляторы с наружным конусом
- С болтовым контактом (M16) в качестве интерфейса типа «С» в соответствии с EN 50181
- Макс. глубина подключения 484 мм со стандартной крышкой кабельного отсека
- С опорным кронштейном кабеля типа C40 в соответствии со стандартом DIN EN 50024
- Опция: доступ к кабельному отсеку только при отключенном и заземленном фидере
- Для кабелей с оболочкой из сшитого полиэтилена
- Для экранированных кабельных Т-образных адаптеров или угловых адаптеров с винтовым контактом
- Для сечения подключаемых кабелей до 630 мм²
- По запросу возможна поставка изделий с большими поперечными сечениями кабелей
- Прокладка кабеля внизу, подключение кабеля спереди
- Для номинальных рабочих токов до 800 А.
- Т-образный кабельный адаптер не входит в объем поставок.

Разрядники для защиты от перенапряжений

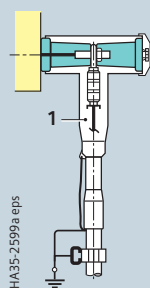
- С возможностью подключения с Т-образным кабельным адаптером
- Разрядники для защиты от перенапряжений рекомендуется использовать при наличии следующих условий:
 - кабельная сеть напрямую подключена к воздушной линии электропередачи,
 - зона защиты разрядника на концевой опоре линии электропередачи не покрывает распределительство.

Ограничители перенапряжения

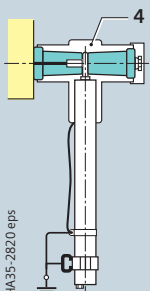
- С возможностью подключения с Т-образным кабельным адаптером
- Ограничители перенапряжения рекомендуется устанавливать при подключении двигателей с пусковым током менее 600 А.

Кабельный отсек**Подключаемые кабели**

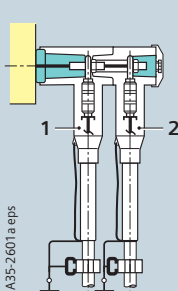
Т-образный кабельный адаптер



Шина с твердой изоляцией



Т-образный адаптер кабельная вилка с Т-образной соединительной вставкой

**Условные обозначения**

- 1 Т-образный кабельный адаптер
- 2 Соединительный Т-образный адаптер

4 Концевой адаптер

Компоненты

Возможности монтажа кабельных соединений и разрядников для защиты от перенапряжения, одножильные кабели с изоляцией из полиэтилена и сшитого полиэтилена

Количество кабелей на ячейку и фазу	Производитель	Поперечное сечение проводника ¹⁾	Т-образные адаптеры	Соединительные вставки/ соединительные штекеры	Разрядники для защиты от перенапряжений с соединительными вставками		В соответствии со стандартом
		мм ²			Разрядники	Соединительные вставки	
			болтовые 12 кВ 24 кВ	болтовые 12 кВ 24 кВ		дополнительно	ГОСТ для России и стран СНГ GB/DL для Китая

Ячейки с силовым выключателем 630 А, 800 А

Ширина ячейки 450 мм

1	Nexans Euromold	35 - 300	1x 430TB/G 1x K430TB/G 1x K430TB/G-CSxxx	— — —	300SA-5(10)SA 300SA-5(10)SA 300SA-5(10)SA	— — —	IEC, ГОСТ, GB/DL IEC, ГОСТ, GB/DL
		35 - 300	1x 480TB/G 1x K480TB/G	— —	800SA-10-xxx 800SA-10-xxx	— —	IEC, ГОСТ, GB/DL, IEC
		50 - 630 35 - 630	1x 484TB/G 1x K484TB/G	— —	800SA-10-xxx 800SA-10-xxx	— —	IEC IEC
	Südkabel	50 - 300 25 - 240	1x SET 12 1x SET 24	— —	MUT 23 MUT 23	— —	IEC, ГОСТ, GB/DL IEC, ГОСТ, GB/DL
	nkt cables	25 - 300 25 - 500 25 - 300	1x CB 12-630 1x CB 17.5-630 1x CB 24-630	— — —	CSA 12-x CSA 17.5-x CSA 24-x	— — —	IEC ГОСТ, GB/DL IEC, ГОСТ, GB/DL
		185 - 500 95 - 500	1x CB 24-1250-2 1x CB 24-1250-2	— —	CSA 12-x CSA 24-x	— —	IEC IEC
		400 - 630	1x CB 36-630(1250) 1x CB 36-630(1250)	— —	CSA 12-x CSA 24-x	— —	IEC, ГОСТ, GB/DL IEC, ГОСТ, GB/DL
	Tyco Electronics Raychem	25 - 300	1x RSTI-58xx 1x RSTI-58xx	— —	RSTI-CC-58SAxxxx RSTI-CC-68SAxxxx	— RSTI-SA-PIN	IEC IEC
		25 - 300	1x RSTI-58xx-CEE01 1x RSTI-58xx-CEE01	— —	RSTI-CC-58SAxxxx RSTI-CC-68SAxxxx	— RSTI-SA-PIN	ГОСТ ГОСТ
		400 - 800	1x RSTI-395x 1x RSTI-595x	— —	RSTI-CC-58SAxxxx RSTI-CC-68SAxxxx	RSTI-SA-PIN RSTI-SA-PIN	IEC IEC
		400 - 800	1x RSTI-595x-CEE01 1x RSTI-595x-CEE01	— —	RSTI-CC-58SAxxxx RSTI-CC-68SAxxxx	RSTI-SA-PIN RSTI-SA-PIN	ГОСТ ГОСТ
	3M	50 - 240 25 - 240	1x 93-EE 705-6 1x 93-EE 705-6	— —	— —	— —	IEC, ГОСТ, GB/DL IEC, ГОСТ, GB/DL
	GCA	35 - 500 25 - 500	1x CJB10-630 1x CJB20-630	— —	— —	— —	GB/DL GB/DL
	ABB Kabeldon	25 - 630	1x CSE-A 12630-xx 1x CSE-A 24630-xx	— —	— —	— —	IEC, ГОСТ IEC, ГОСТ
	Cellpack	50 - 400 25 - 300	1x CTS 630A 24kV 1x CTS 630A 24kV	— —	CTKSA CTKSA	— —	IEC IEC
	Ample	25 - 400 35 - 500	1x AQT3-15/630 1x AQT3-24/630	— —	AHY5WZ7 AHY5WZ7	— —	GB/DL GB/DL
2	Nexans Euromold	35 - 300	1x 430TB/G 1x K430TB/G 1x K430TB/G-CSxxx	1x 300PB/G 1x K300PB/G 1x K300PB/G-CSxxx	— — —	— — —	IEC, ГОСТ, GB/DL IEC ГОСТ, GB/DL
		35 - 300	2x 480TB/G 2x K40TB/G	1x 800PB/G 1x K800PB/G	— —	— —	IEC, ГОСТ, GB/DL, IEC
		50 - 630 35 - 630	1x 484TB/G 1x K484TB/G	1x 804PB/G 1x K804PB/G	— —	— —	IEC IEC
	Südkabel	50 - 300 25 - 240	1x SET 12 1x SET 24	1x SEHDK 13.1 1x SEHDK 23.1	— —	— —	IEC, ГОСТ, B/DL IEC, ГОСТ, B/DL
	nkt cables	25 - 300 25 - 500 25 - 300	1x CB 12-630 1x CB 17.5-630 1x CB 24-630	1x CC 12-630 1x CC 17.5-630 1x CC 24-630	— — —	— — —	IEC ГОСТ, GB/DL IEC, ГОСТ, B/DL
		185 - 500 95 - 500	1x CB 24-1250-2 1x CB 24-1250-2	1x CC 24-1250-2 1x CC 24-1250-2	— —	— —	IEC IEC
		400 - 630	1x CB 36-630(1250) 1x CB 36-630(1250)	1x CC 36-630(1250) 1x CC 36-630(1250)	— —	— —	IEC, ГОСТ, B/DL IEC, ГОСТ, B/DL
	Tyco Electronics Raychem	25 - 300	1x RSTI-58xx 1x RSTI-58xx	1x RSTI-CC-58xx 1x RSTI-CC-58xx	— —	— —	IEC IEC
		25 - 300	1x RSTI-58xx-CEE01 1x RSTI-58xx-CEE01	1x RSTI-CC-58xx-CEE01 1x RSTI-CC-58xx-CEE01	— —	— —	ГОСТ ГОСТ
	3M	240 150-240	1x 93-EE 705-6 1x 93-EE 705-6	1x 93-EE 718-6 1x 93-EE 718-6	— —	— —	IEC, ГОСТ, B/DL IEC, ГОСТ, B/DL
	GCA	35 - 500 25 - 500	1x CJB10-630 1x CJB20-630	1x CJBK10-630 1x CJBK20-630	— —	— —	GB/DL GB/DL
	Cellpack	50 - 400 25 - 300	2x CTS 630A 24kV 2x CTS 630A 24kV	1x CKS 630A 24kV 1x CKS 630A 24kV	— —	— —	IEC IEC
	Ample	25 - 400 35 - 500	1x AQT3-15/630 1x AQT3-24/630	1x AHT3-15/630 1x AHT3-24/630	— —	— —	GB/DL GB/DL

1) Обращать внимание на допустимые токовую нагрузку и нагрузку тока короткого замыкания для кабеля и концевых муфт

Возможности монтажа кабельных соединений и разрядников для защиты от перенапряжения, одножильные кабели с изоляцией из полиэтилена и сшитого полиэтилена

Количество кабелей на ячейку и фазу	Производитель	Поперечное сечение проводника ¹⁾	Т-образные адаптеры	Соединительные вставки/ соединительные штекеры	Разрядники для защиты от перенапряжений с соединительными вставками		В соответствии со стандартом
		мм ²			Разрядники	Соединительные вставки	
			болтовые 12 кВ 24 кВ	болтовые 12 кВ 24 кВ		дополнительно	ГОСТ для России и стран СНГ GB/DL для Китая

Ячейка TCH

Ширина ячейки 900 мм

1	Nexans	35 - 300	1x 430TB/G	—	—	—	IEC, ГОСТ, B/DL
	Euromold		1x K430TB/G	—	—	—	IEC
			1x K430TB/G-CSxxx	—	—	—	ГОСТ, GB/DL
	Südkabel	50 - 300 25 - 240	1x SET 12	—	—	—	IEC, ГОСТ, B/DL
			1x SET 24	—	—	—	IEC, ГОСТ, B/DL
	nkt cables	25 - 300 25 - 500 25 - 300	1x CB 12-630	—	—	—	IEC
			1x CB 17.5-630	—	—	—	ГОСТ, GB/DL
			1x CB 24-630	—	—	—	IEC, ГОСТ, B/DL
	Tyco Electronics	25 - 300	1x RSTI-58xx	—	—	—	IEC
	Raychem		1x RSTI-58xx	—	—	—	IEC
		25 - 300	1x RSTI-58xx-CEE01	—	—	—	ГОСТ
			1x RSTI-58xx-CEE01	—	—	—	ГОСТ
	3M	50 - 240 25 - 240	1x 93-EE 705-6	—	—	—	IEC, ГОСТ, B/DL
			1x 93-EE 705-6	—	—	—	IEC, ГОСТ, B/DL
	GCA	35 - 500 25 - 500	1x CJB10-630	—	—	—	GB/DL
			1x CJB20-630	—	—	—	GB/DL
	ABB	25 - 630	1x CSE-A 12630-xx	—	—	—	IEC, ГОСТ
	Kabeldon		1x CSE-A 24630-xx	—	—	—	IEC, ГОСТ
	Cellpack	50 - 400 25 - 300	1x CTS 630A 24kV	—	—	—	IEC
			1x CTS 630A 24kV	—	—	—	IEC
	Ample	25 - 400 35 - 500	1x AQT3-15/630	—	—	—	GB/DL
			1x AQT3-24/630	—	—	—	GB/DL

1) Обращать внимание на допустимые токовую нагрузку и нагрузку тока короткого замыкания для кабеля и концевых муфт

Компоненты

Устройства индикации и измерения

Индикатор готовности к работе

Особенности

- С самоконтролем; легко считывается
- Не зависит от перепадов температуры и давления
- Не зависит от высоты расположения над уровнем моря
- Реагирует только на изменения плотности газа
- Опция: сигнальный выключатель «1 переключающий контакт» для дистанционной электрической сигнализации.

Режим работы

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

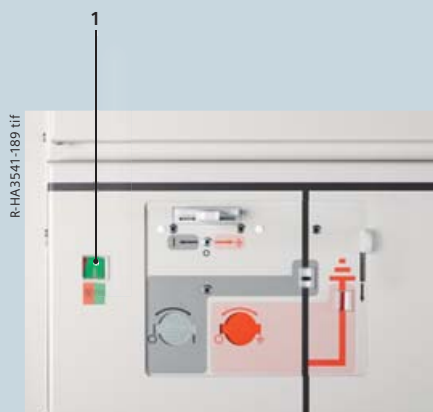
Закрепленный снизу под сильфоном магнит воздействует своим магнитным полем через немагнитивающийся резервуар распреустройства на магнитный сердечник снаружи. Сердечник приводит в действие индикатор готовности к эксплуатации распреустройства.

Отображаться будут только изменения герметичности, имеющие важное значение для изоляционной способности при утечке газа, но не изменения в давлении газа, зависящие от температуры. Газ в измерительном сильфоне имеет одинаковую температуру с распреустройством. За счет одинакового изменения давления в обеих емкостях с газом компенсируется воздействие температуры.

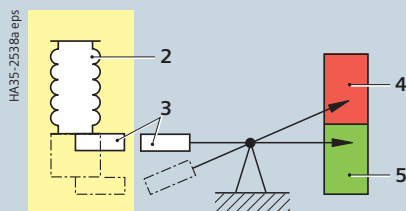
Отсек низкого напряжения

- Для монтажа устройств защиты, управления, измерения и регистрации
- Отделен от высоковольтной части ячейки и безопасен для прикосновения
- Отсек низкого напряжения съемный, подсоединен к кольцевому кабелю и контрольным кабелям
- Опция: возможна установка отсека низкого напряжения большей высоты (1161 мм вместо 761 мм).

Контроль газа



Панель управления (деталь)
с красным / зеленым индикатором
готовности к работе



Резервуар из нержавеющей стали, заполненный газом SF₆, относительное давление 50 кПа при 20 °C

Индикатор
готовности
к работе

Принцип действия системы
контроля газа с индикатором
готовности к работе

- 1 Указатель готовности к работе
- 2 Измерительный сильфон
- 3 Магнитная связь
- 4 Красный цвет: не готов к работе
- 5 Зеленый цвет: готов к работе

Отсек низкого напряжения



Отсек низкого напряжения с устройством SIPROTEC 5 7SJ86 (пример)

Описания защитных устройств SIPROTEC 5 см. в каталоге «HA 35.41 · 2016», стр. 67 и 68

Тип места эксплуатации

Распределительное устройство может использоваться для установки в помещении согласно IEC 61936 (Электроустановки переменного тока напряжением выше 1 кВ), VDE 0101

- Запираемые снаружи электроэнергетические участки в недоступных посторонним лицам местах. Демонтаж корпуса распределительного устройства возможен только с помощью специальных инструментов
- в закрытых электротехнических помещениях. Закрытое электротехническое помещение – это место вне или внутри помещения, предназначенное исключительно для размещения электрооборудования и содержащееся в запорном на замок состоянии. Доступ разрешен только лицам, допущенным к работе, а также лицам, прошедшим соответствующий инструктаж по электротехнике. Лицам, не имеющим специальной подготовки или квалификации, доступ разрешен только под надзором лиц, допущенных к работе, или должным образом проинструктированных.

Терминология

«Заземлителями со способностью включения на К.З.» являются те устройства, у которых включающая способность в соответствии с IEC 62271-102 и VDE 0671-102 / EN 62271-102.

Изоляционная способность

- Изоляционная способность проверяется путем испытаний распределительного устройства кратковременным воздействием номинальным испытательным переменным напряжением и номинальным испытательным напряжением грозового импульса – согласно стандартам IEC 62271-1/ VDE 0671-1 (см. таблицу «Изоляционная способность»).
- Номинальные значения приведены к уровню моря и нормальным атмосферным условиям (1013 гПа, 20 °C, влажность 11 г/м³ согласно IEC 60071, VDE 0111).

Элегазовая изоляция за счет избыточного давления газа 50 кПа позволяет проводить установку распределительного устройства на любой высоте относительно нормального уровня NN без снижения диэлектрической мощности. Это также относится к кабельному соединению при использовании втычных концевых муфт. Только для ячеек с высоковольтными предохранителями необходимо учитывать возможность снижения (уменьшения) прочности изоляции при увеличении монтажной высоты а также в измерительной ячейке с воздушной изоляцией. Для монтажных высот более 1000 метров над уровнем моря следует выбирать распределительные устройства с более высоким уровнем изоляционной способности. Этот уровень вычисляется путем умножения номинального уровня прочности изоляции для высот от 0 до 1000 м на коэффициент поправки на высоту K_a (см. пример и иллюстрацию).

Стандарты

Распределительные устройства NXPLUS C отвечают предъявляемым к ним требованиям применимых норм и нормативно-технических документов в актуальной редакции по состоянию на момент проведения типовых испытаний.

Согласно резолюции о гармонизации стран Евросоюза их национальные нормативы соответствуют стандарту IEC.

Обзор стандартов (сентябрь 2017 г.)

		Стандарт IEC	Стандарт VDE	Стандарт EN
Распределительное устройство	NXPLUS C	IEC 62271-1 IEC 62271-200 IEC 62271-304	VDE 0671 VDE 0671 –	EN 62271-1 EN 62271-200 eLC/TS 62271-304
Устройства	Силовые выключатели	IEC 62271-100	VDE 0671-100	EN 62271-100
	Вакуумные контакторы	IEC 60470	VDE 0670-501	EN 60470
	Разъединители и заземляющие выключатели	IEC 62271-102	VDE 0671-102	EN 62271-102
	Выключатели нагрузки	IEC 62271-103	VDE 0671-103	EN 62271-103
	Комбинация выключатель нагрузки с предохранителем	IEC 62271-105	VDE 0671-105	EN 62271-105
	Высоковольтные предохранители большой мощности	IEC 60282	VDE 0670-4	EN 60282
Класс защиты	Системы индикации напряжения	IEC 61243-5	VDE 0682-415	EN 61243-5
	Код IP	IEC 60529	VDE 0470-1	EN 60529
Изоляция	Код IK	IEC 62262	VDE 0470-100	EN 50102
	–	IEC 60071	VDE 0111	EN 60071
Измерительные трансформаторы	–	IEC 61869-1	VDE 0414-9-1	EN 61869-1
	Трансформаторы тока	IEC 61869-2	VDE 0414-9-2	EN 61869-2
	Трансформаторы напряжения	IEC 61869-3	VDE 0414-9-3	EN 61869-3
Установка, монтаж	–	IEC 61936-1	VDE 0101	–
Изоляционный газ SF ₆	Технические характеристики нового газа SF ₆	IEC 60376	VDE 0373-1	EN 60376

Таблица значений изоляционной способности

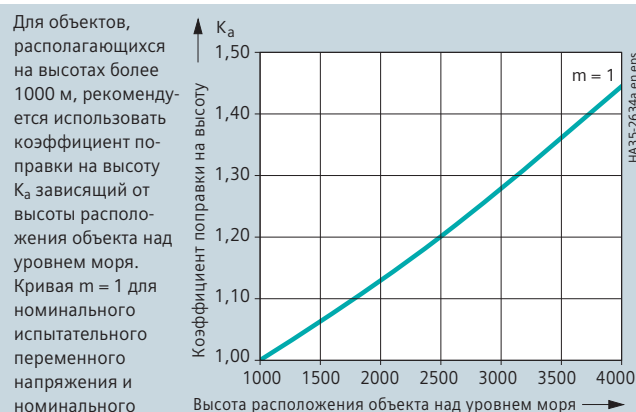
Номинальное напряжение (действительное значение)	кВ	7,2	12	15	17,5	24
--	----	-----	----	----	------	----

Номинальное испытательное переменное напряжение (действительное значение)

– Межфазное и относительно земли	кВ	20	28	35	38	50
– По межконтактному промежутку разъединителей	кВ	23	32	39	45	60

Номинальное испытательное напряжение грозового импульса (пиковое значение)

– Межфазное и относительно земли	кВ	60	75	95	95	125
– По межконтактному промежутку разъединителей	кВ	70	85	105	110	145

Коэффициент поправки на высоту K_a 

(Только для ячеек с высоковольтными предохранителями большой мощности и в измерительной ячейке с воздушной изоляцией)

Пример:

Высота над уровнем моря 3000 м ($K_a = 1,28$), номинальное напряжение распределительного устройства 17,5 кВ, номинальное выдерживаемое напряжение грозового импульса 95 кВ. Номинальное испытательное напряжение грозового импульса должно быть выбрано равным $95 \text{ кВ} \cdot 1,28 = 122 \text{ кВ}$.
Результат: согласно вышеприведенной таблице, необходимо выбрать распределительное устройство с номинальным напряжением 24 кВ и с номинальным испытательным напряжением грозового импульса равным 125 кВ.

Допустимая нагрузка по току

- Номинальная допустимая токовая нагрузка согласно IEC 62271-1 или IEC 0671-200, VDE 62271-200 или VDE 0671-1 соотнесена со следующими температурами окружающей среды:
 - Максимальная среднесуточная + 35 °C
 - Максимальная + 40 °C
- Допустимая токовая нагрузка ячеек РУ и сборных шин зависит от температуры окружающей среды за пределами корпуса.

Классификации дугостойкости

- Для проверки соответствия РУ требованиям безопасности эксплуатационного персонала проводятся испытания на соответствие классификации дугостойкости.
- Выполнение испытания на дугостойкость согласно IEC 62271-200 или VDE 0671-200
- Определение критериев:
 - Критерий 1: двери и крышки должны оставаться закрытыми, деформации частично допускаются
 - Критерий 2: отсутствие нарушений герметичности корпуса, отсутствие выступающих деталей массой более 60 г
 - Критерий 3: отсутствие отверстий на доступных сторонах на высоте до 2 м
 - Критерий 4: индикаторы не загораются из-за горячих газов
 - Критерий 5: сохранение надежного заземления корпуса.

Стойкость к внутренним сбоям

Благодаря применению пофазной изоляции элементов конструкции вне резервуара и изоляции элегазом распределительных устройств количество аварийных повреждений в распределительных устройствах с элегазовой изоляцией многократно уменьшилось по сравнению с предыдущими типами распределительных устройств:

- Отсутствуют причины для отказов в связи с внешними воздействиями такими, как:
 - Загрязнения
 - Влажность
 - Мелкие животные и посторонние объекты
- Неправильные коммутационные операции практически исключены за счет логичного расположения элементов привода
- Устойчивое к коротким замыканиям заземление фидера с помощью силового выключателя или трехпозиционного выключателя нагрузки.

При возникновении маловероятного отказа внутри резервуара распределительного устройства выделение энергии при возникновении внутренней дуги благодаря изоляции элегазом и короткой длине дуги – около 1/3 выделенной энергии внутренней дуги при воздушной изоляции. Отходящие газы выбрасываются вверх через канал сброса давления.

Сейсмостойкость (опция)

Распределительные устройства NXPLUS C могут дополнительно быть усилены для применения на территориях с высоким риском землетрясений.

Для этого усиленного исполнения выполняется квалификационное сейсмическое испытание согласно следующим стандартам:

- IEC 60068-3-3 «Руководство – методы проведения сейсмических исследований для технологического оборудования»
- IEC 60068-2-57 «Испытание Ff: Вибрация – метод сопоставления законов изменения по времени»
- IEC 60068-2-59 «Испытание Fe: Вибрация – Метод биения синусоидальных сигналов»
- IEEE 693-2005 «Рекомендуемая практика сейсмостойкого проектирования подстанций».

Проверенные значения ускорения грунта соответствуют при монтаже на ровном и жестком бетоне или стальной раме (без учета влияния здания) следующим требованиям:

- Единые строительные нормы и правила 1997 г. – Зона 4
- Единые строительные нормы и правила для Калифорнии 1998 г. – Зона 4
- IEEE 693-2005 – Наивысший требуемый спектр чувствительности (Изображение А.1).

Цвет лицевой панели

Стандарт Siemens (SN) 47 030 G1, цвет № 700 / light basic (аналогичен RAL 7047 / silk gray).

Воздействие климатических условий и условий окружающей среды

Находящиеся под высоким напряжением части токопровода первичной цепи тока распределительного устройства NXPLUS C полностью закрыты и невосприимчивы к климатическим воздействиям.

- Все средневольтные устройства (за исключением высоковольтных предохранителей большой мощности) смонтированы в герметичном, заполненном элегазом, сварном резервуаре из нержавеющей стали
- Находящиеся под напряжением детали, расположенные снаружи резервуара КРУЭ, являются пофазно изолированными (исключение: измерительная ячейка с воздушной изоляцией)
- Ток утечки по поверхности не может течь с потенциалов высокого напряжения на землю (исключение: измерительная ячейка с воздушной изоляцией)
- Важные с функциональной точки зрения приводные элементы изготовлены из устойчивых к коррозии материалов
- Трущиеся элементы в приводе представляют собой подшипники, работающие без смазки.

Распределительное устройство NXPLUS C предназначено для применения внутри помещений при нормальных условиях эксплуатации в соответствии со стандартом IEC 62271-1.

- Температура от -5 °C до + 55 °C
от -25 °C до +55 °C ¹⁾ (опция)
- Отн. влажн. воздуха Среднесуточное значение ¹⁾: ≤ 98 %
Среднемесячное значение: ≤ 90 %
- Конденсация Время от времени частая (с классом защиты мин. IP31D, с подогревом в отсеке низк. напр. ²⁾)
- Высота расположения объекта Ячейки без высоковольтных предохранителей большой мощности: Без ограничений
Ячейка с высоковольтными предохранителями большой мощности: Следует учитывать поправку на высоту (см. стр. 29)

Кроме того, высоковольтная часть распределительного устройства NXPLUS C может использоваться в условиях окружающей среды климатической категории 3C2 в соответствии со стандартом IEC 60721-3-3 (кроме измерительной ячейки с воздушной изоляцией).

Распределительное устройство NXPLUS C подверглось климатическому испытанию согласно IEC 60932, уровень 2 и допущено для применения в условиях эксплуатации согласно «Классу конструкции 2». Это испытание также соответствует требованиям стандарта IEC 62271-304 для «Класса конструкции 2» (исключение: измерительная ячейка с воздушной изоляцией)

Утилизация

Распределительное устройство допускается к экологичной утилизации в соответствии с действующим законодательством. Вспомогательные устройства, такие как индикаторы короткого замыкания, должны утилизироваться как электронные отходы. Аккумуляторы должны утилизироваться соответствующим их классу опасности образом. Изоляционный газ SF₆ должен быть выведен профессионально, поскольку повторно используемый материал и рециркулирующий элегаз SF₆ не должен выпускаться в окружающую среду.

- 1) Вторичные устройства (например, устройства защиты, измерители, измерительные преобразователи и т.д.) должны быть пригодны для работы в данном диапазоне температур окружающего воздуха
- 2) Обогрев в отсеке низкого напряжения и блоке приводов силового выключателя

Испытания на предмет защиты от проникновения посторонних предметов, поражения электрическим током и проникновения воды

Распределительное устройство NXPLUS C отвечает требованиям следующих стандартов

IEC 62271-1	VDE 0671-1, EN 62271-1
IEC 62271-200	VDE 0671-200, EN 62271-200
IEC 60529	VDE 0470-1, EN 60529
IEC 62262	VDE 0470-100, EN 50102

Обеспечиваются следующие степени защиты:

Класс защиты (IP)	Класс защиты
IP 65	для частей первичной цепи, находящихся под высоким напряжением
IP 3XD	для корпуса распределительного устройства
IP 31D	для корпуса распределительного устройства (опция)
IP 32D	для корпуса распределительного устройства (опция)
IP 34D	для корпуса распределительного устройства (опция)
IP 4X	для корпуса распределительного устройства (опция)
IP 54	для корпуса распределительного устройства (опция)
Класс защиты IK	Класс защиты
IK 07	для корпуса распределительного устройства

Для вторичных устройств, монтируемых в двери низковольтного отсека, применяются требования класса защиты IP, как это установлено для герметической конструкции распределительного устройства.

ООО «Сименс»

Департамент «Управление электроэнергией»

Россия:

115184, г. Москва, ул. Большая Татарская, д. 9

Тел.: +7 (495) 737-1010

Факс: +7 (495) 737-2385

119186, г. Санкт-Петербург, набережная реки Мойки, д. 36

620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 4

420061, г. Казань, ул. Ершова, д. 1а

344018, г. Ростов-на-Дону, ул. Текучева, д. 139/94

630099, г. Новосибирск, ул. Каменская, д. 7

Республика Беларусь:

220004, г. Минск, ул. Немига, д. 40, офис 604

Тел.: +375 (17) 217-3484

Факс: +375 (17) 210-0395

Республика Казахстан:

050059, г. Алматы, пр. Достык, д. 117/6

Тел.: +7 (727) 244-9744

Дополнение
Сентябрь
2017



E-mail: info.ru@siemens.com

www.siemens.ru

www.siemens.com/medium-voltage-switchgear

www.siemens.com/NXPLUSC-SBB

www.siemens.com/NXPLUSC-DBB

© ООО «Сименс», 2017 г. Все права защищены.

Издатель сохраняет за собой право на внесение изменений. В настоящем каталоге содержатся лишь общие описания и/или эксплуатационные характеристики, которые не всегда относятся к реально используемому оборудованию, либо могут отличаться от его реальных характеристик вследствие совершенствования продукции. Компания несет ответственность за обеспечение конкретных эксплуатационных характеристик только в том случае, если они прямо прописаны в условиях договора.