SIEMENS
Ingenuity for life

Распределительные устройства с элегазовой изоляцией 6-35кВ производства «Сименс»

Распределительные устройства с элегазовой изоляцией (КРУЭ) 6-35кВ

SIEMENS
Ingenuity for life

Первичное распределение

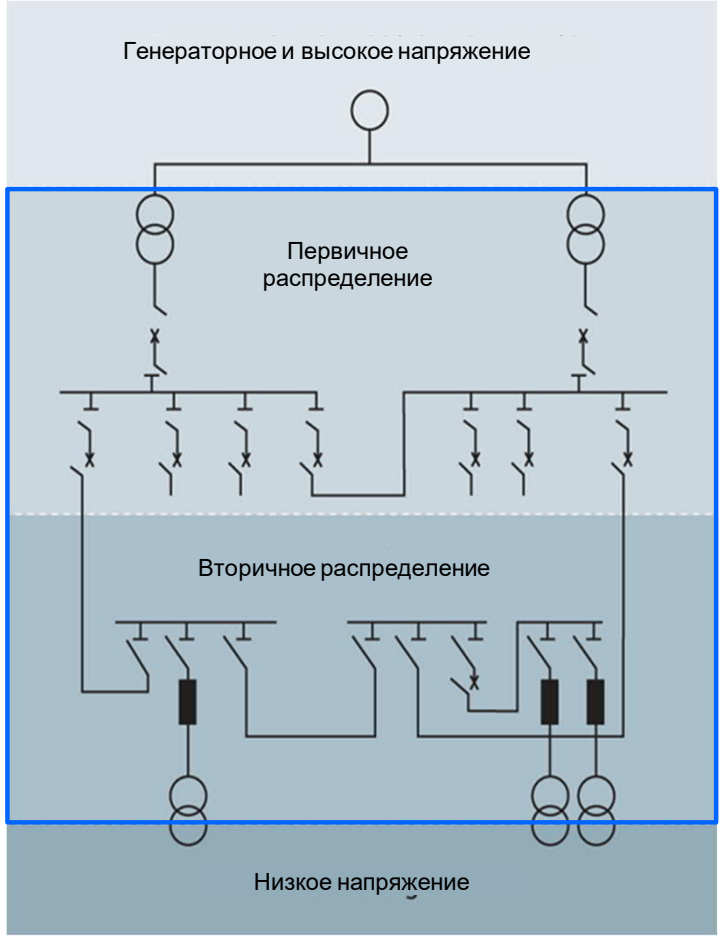
8DA (B)
<= 40.5 кВ, <= 40 кА, <= 5000 А

NXPlus C
<= 7.2 кВ - 15 кВ, <= 31.5 кА, <= 2500 А.
<= 24 кВ, <= 25 кА, <= 2500 А

Вторичное распределение

8DJH
<= 7.2 кВ - 17.5 кВ, <= 25 кА, <= 630 А.
<= 24 кВ, <= 20 кА, <= 630 А

SIMOSEC
<= 24 кВ <= 25 кА <= 1250 А

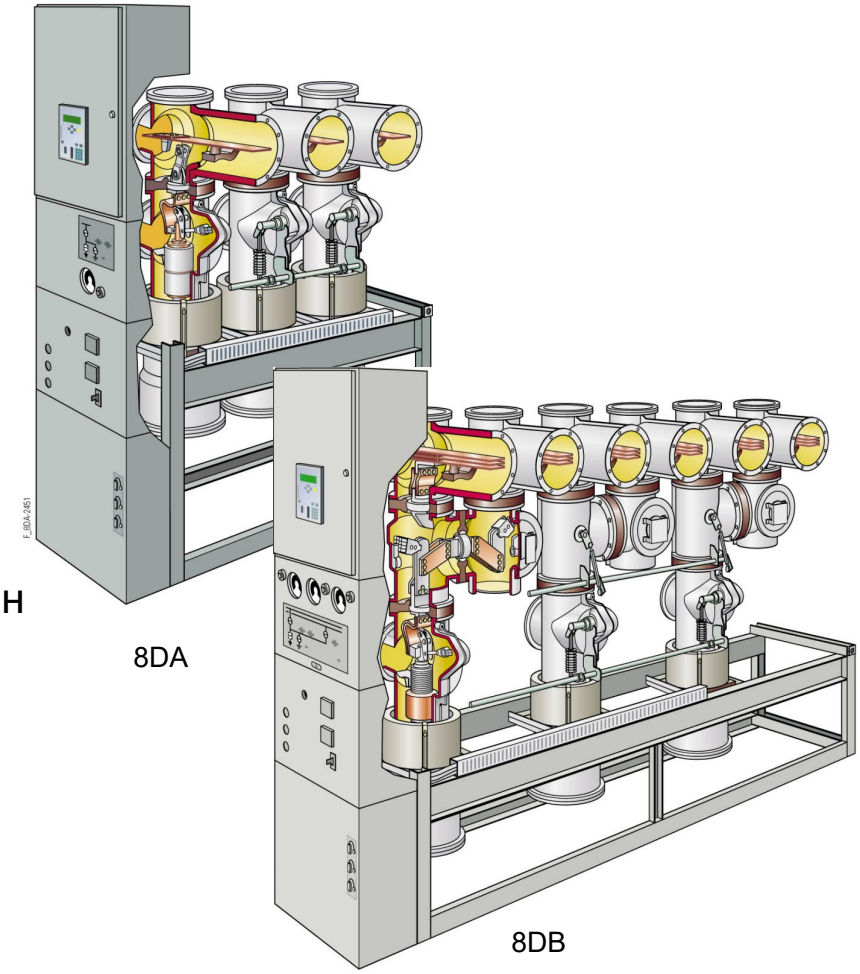


© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа 8DA (B)

SIEMENS
Ingenuity for life

- До 35 кВ, до 40 кА, до 5000 А сборные шины (4000 А сдвоенное), до 2500 А присоединение
- Одиночная (сдвоенная) система сборных шин
- Модульная, расширяемая конструкция
- Пофазно-изолированная токоведущая система
- Стационарный вакуумный силовой выключатель
- Подключение кабелем или шинами; снизу или сверху
- Заполнение элегазом отсека выключателя на заводе-изготовителе; заполнение элегазом отсека сборных шин на месте монтажа
- Аттестация ОАО «ФСК ЕЭС»
- Аттестация на сейсмостойкость



© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа 8DA(B)
Основные технические характеристики

SIEMENS
Ingenuity for life

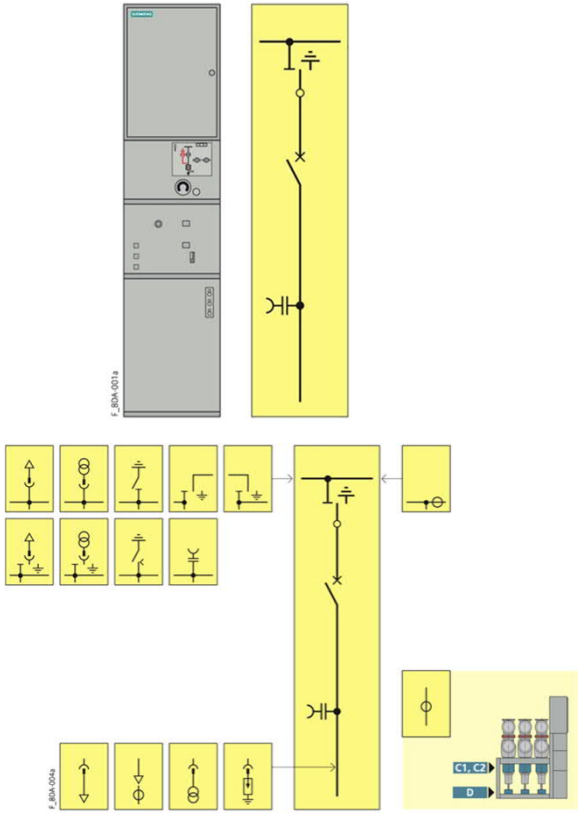
Рабочее напряжение	кВ	35
Номинальное напряжение	кВ	40,5
Номинальное испытательное напряжение 50Гц, 1 мин (уровень изоляции «а»)	кВ	85
Номинальное испытательное напряжение грозового импульса (уровень изоляции «а»)	кВ	185
Номинальный ток отключения КЗ и термической стойкости (3 сек)	кА	25; 31,5; 40
Номинальный ток включения на КЗ и динамической стойкости	кА	63; 80; 100
Номинальный ток сборных шин	А	1250, 2500, 3150, 4000, 5000(8DA)
Номинальный ток присоединений	А	1250, 2500
Габариты - ширина - глубина - высота (стандартная)	 мм мм мм	 600 1625 2350
Степень защиты - токоведущие цепи - корпус ячейки		 IP65 IP3XD
Установка Рабочий диапазон температур		Внутренняя -5°C - + 50°C

© Siemens Russia 2020

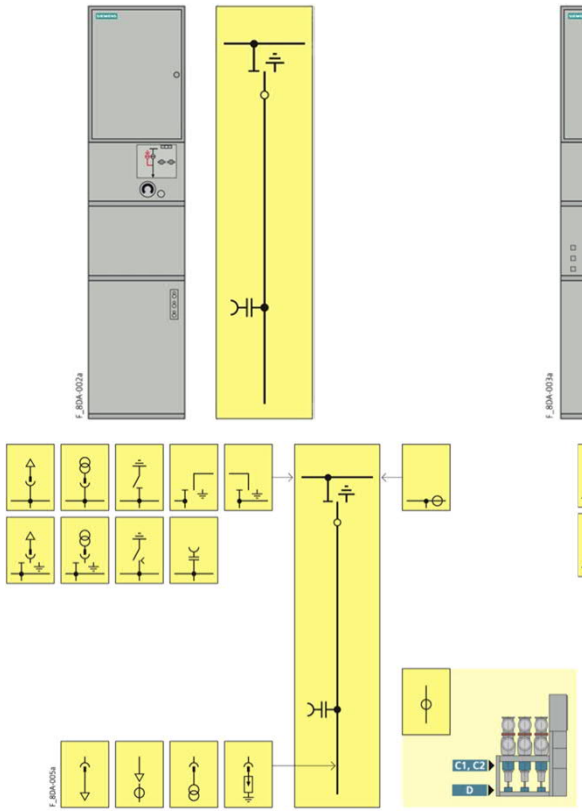
Типы ячеек 8DA

SIEMENS
Ingenuity for life

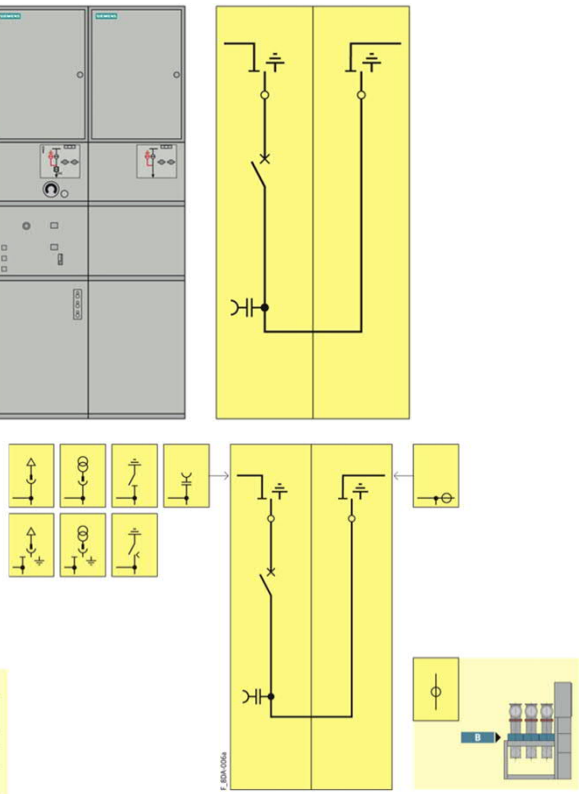
Ячейка силового выключателя



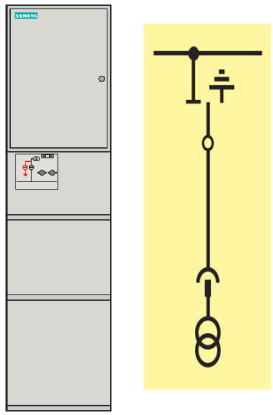
Ячейка разъединителя



Секционные ячейки



Ячейка измерения



© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа NXPLUS C

SIEMENS
Ingenuity for life

- До 10 кВ, до 31,5 кА, до 2500 А СШ и фидер
  До 20 кВ, до 25 кА, до 2500 А СШ и 2000 А фидер
- Одиночная система сборных шин
- Модульная, расширяемая конструкция
- Герметично заваренный резервуар с элегазом
- Стационарный вакуумный силовой выключатель
- Подключение кабелем (до 6-ти кабелей на фазу) или шинами; снизу или сверху
- Монтаж и расширение без работ с элегазом
- Аттестация ОАО «ФСК ЕЭС»
- Аттестация на сейсмостойкость
- Свидетельство российского морского регистра

© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа NXPLUS C
Основные технические характеристики

SIEMENS
Ingenuity for life

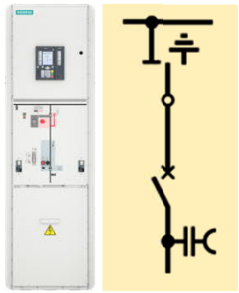
Рабочее напряжение	кВ	6 -10	20
Номинальное напряжение	кВ	12	24
Номинальное испытательное напряжение 50Гц, 1 мин (20кВ-уровень изоляции «а»)	кВ	42	50
Номинальное испытательное напряжение грозового импульса	кВ	75	125
Номинальный ток отключения КЗ и термической стойкости (3 сек)	кА	20; 25; 31,5	20; 25
Номинальный ток включения на КЗ и динамической стойкости	кА	50; 63; 80	50; 63
Номинальный ток сборных шин	А	1250,1600, 2000, 2500	1250,1600, 2000
Номинальный ток присоединений	А	630,1000, 1250,2000, 2500	630,1000,1250,2000
Габариты - ширина (до 1250А/до 2500А) - глубина (без канала сброса давления/с каналом) - высота (до 1250А/до 2500А)	мм мм мм	450/600/900 1100/1250 2250/2550	
Степень защиты - токоведущие цепи - корпус ячейки		IP65 IP3XD (IP34)	
Установка Рабочий диапазон температур		Внутренняя -5°C - + 50°C	

© Siemens Russia 2020

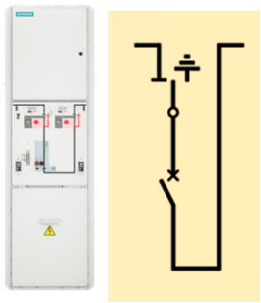
Типы ячеек
NXPlus C

SIEMENS
Ingenuity for life

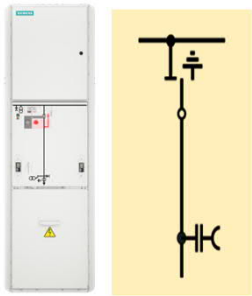
Ячейка силового выключателя (LS)



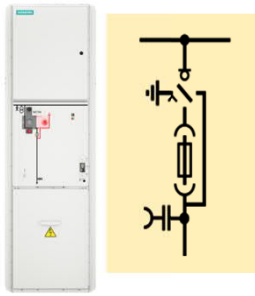
Секционирование шин (LK)



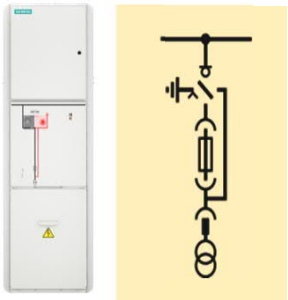
Ячейка разъединителя (TS)



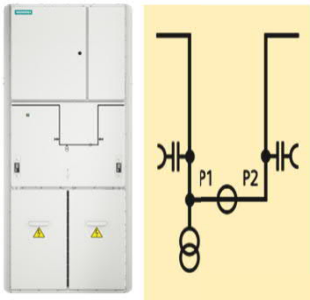
Ячейка выключателя нагрузки (TR)



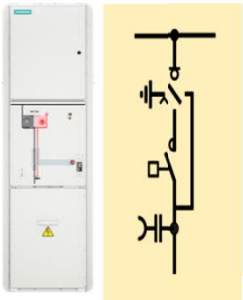
Измерительная ячейка (ME)



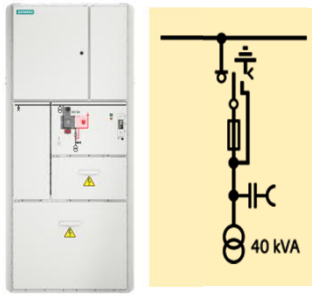
Измерительная ячейка с воздушной изоляцией (aME)



Вакуумная контакторная ячейка (VS)



Ячейка ТСН (EB) ТСН мощностью до 40 кВА

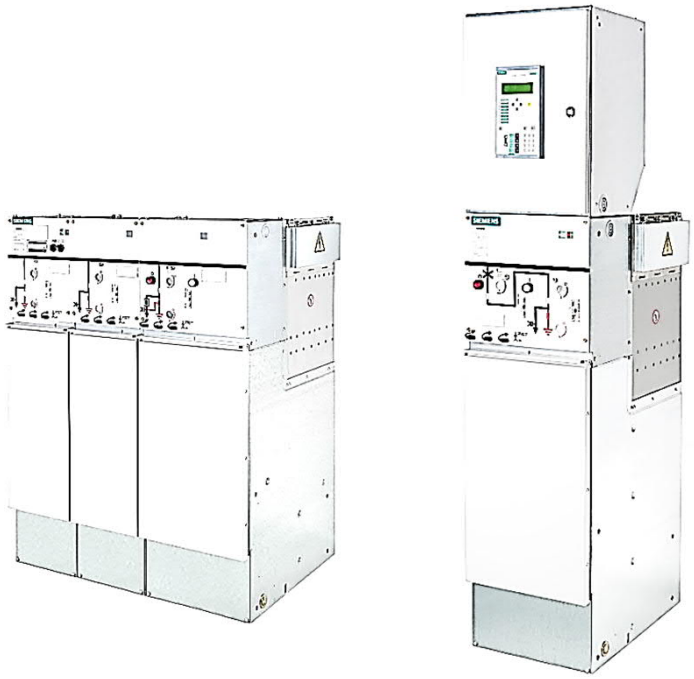


© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа 8DJH

SIEMENS
Ingenuity for life

- До 10 кВ, до 25 кА, до 630 А СШ и фидер
  До 20 кВ, до 20 кА, до 630 А СШ и фидер
- Одиночная система сборных шин
- Модульная и блочная расширяемая конструкция
- Герметично заваренный резервуар с элегазом
- Стационарный вакуумный силовой выключатель
- Подключение кабелем снизу
- Монтаж и расширение без работ с элегазом
- Аттестация на сейсмостойкость



© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа 8DJH Основные Технические характеристики

Рабочее напряжение	кВ	6 -10	20
Номинальное напряжение	кВ	12	24
Номинальное испытательное напряжение 50Гц, 1 мин (20кВ-уровень изоляции «а»)	кВ	42	50
Номинальное испытательное напряжение грозового импульса	кВ	75	125
Номинальный ток отключения КЗ и термической стойкости (3 сек)	кА	16; 20; 25	16; 20
Номинальный ток включения на КЗ и динамической стойкости	кА	40; 50; 63	40; 50
Номинальный ток сборных шин	А	630	630
Номинальный ток присоединений	А	250, 630	250, 630
Габариты - ширина - глубина - высота (стандартная без НВ отсека)	 мм мм мм	310/430/500/840 775 1400	
Степень защиты - токоведущие цепи - корпус ячейки		IP65 IP3XD	
Установка Рабочий диапазон температур		Внутренняя -5°C - + 50°C	

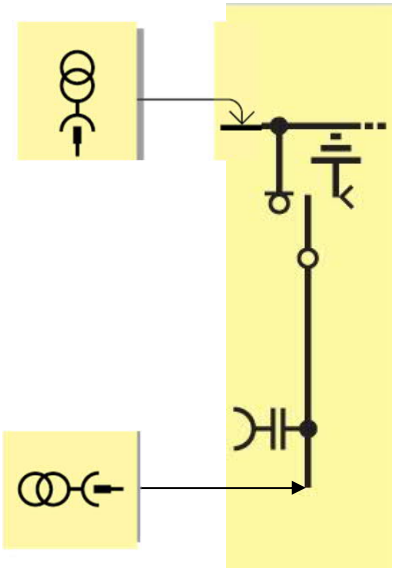
© Siemens Russia 2020

Типы ячеек 8DJH

SIEMENS
Ingenuity for life

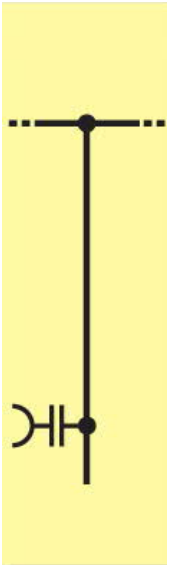
Ячейка с выключателем нагрузки R

с трехпозиционным выключателем нагрузки

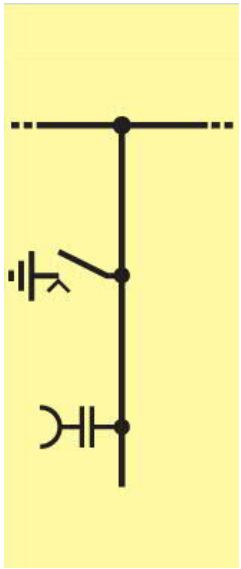


Ячейка кабельного присоединения K(E)

без заземлителя

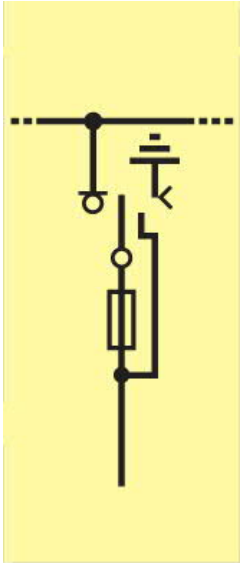


с заземлителем



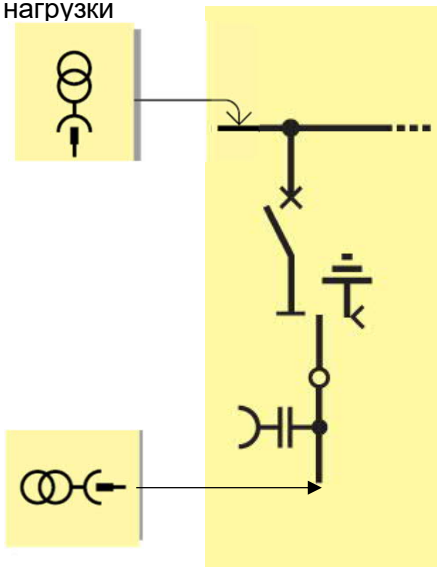
Трансформаторное присоединение T

с выключателем нагрузки и предохранителями



Ячейка с силовым вакуумным выключателем L

с вакуумным выключателем и трехпозиционным выключателем нагрузки



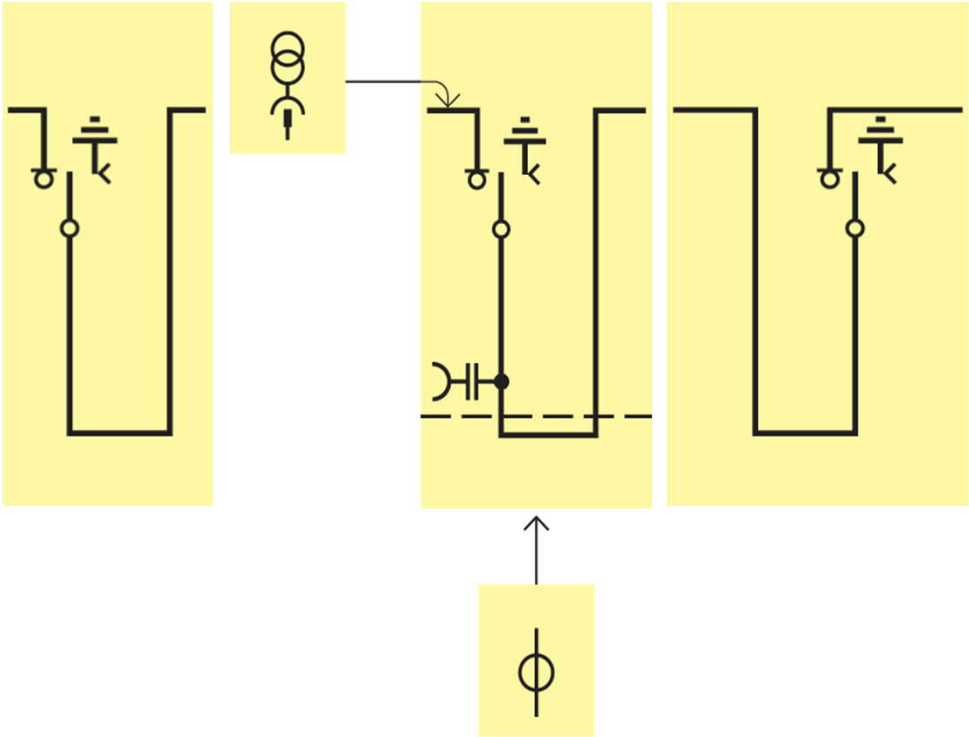
© Siemens Russia 2020

Типы ячеек 8DJH

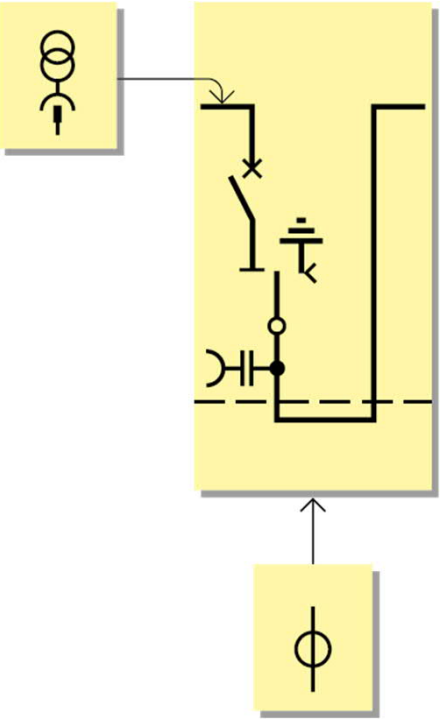
SIEMENS
Ingenuity for life

Ячейка секционного выключателя сборной шины, тип S

с выключателем нагрузки

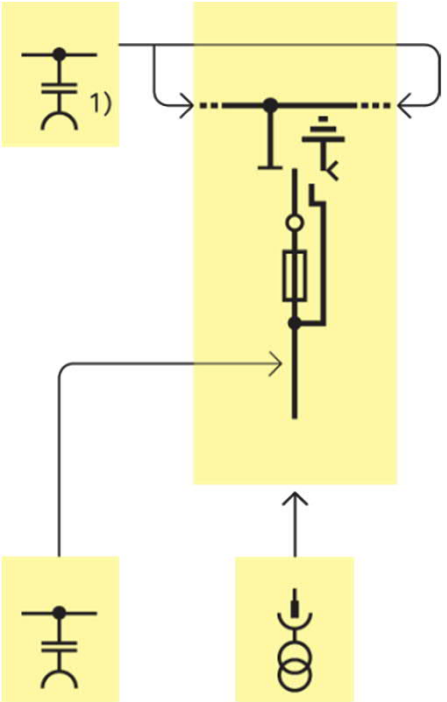


Ячейка секционного выключателя сборной шины V



Измерительная ячейка M(430)

с разъединителем-заземлителем и высоковольтными предохранителями

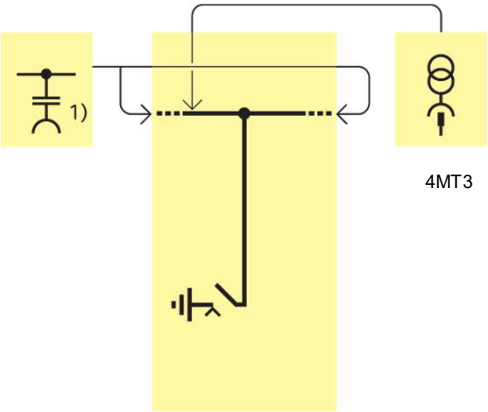


© Siemens Russia 2020

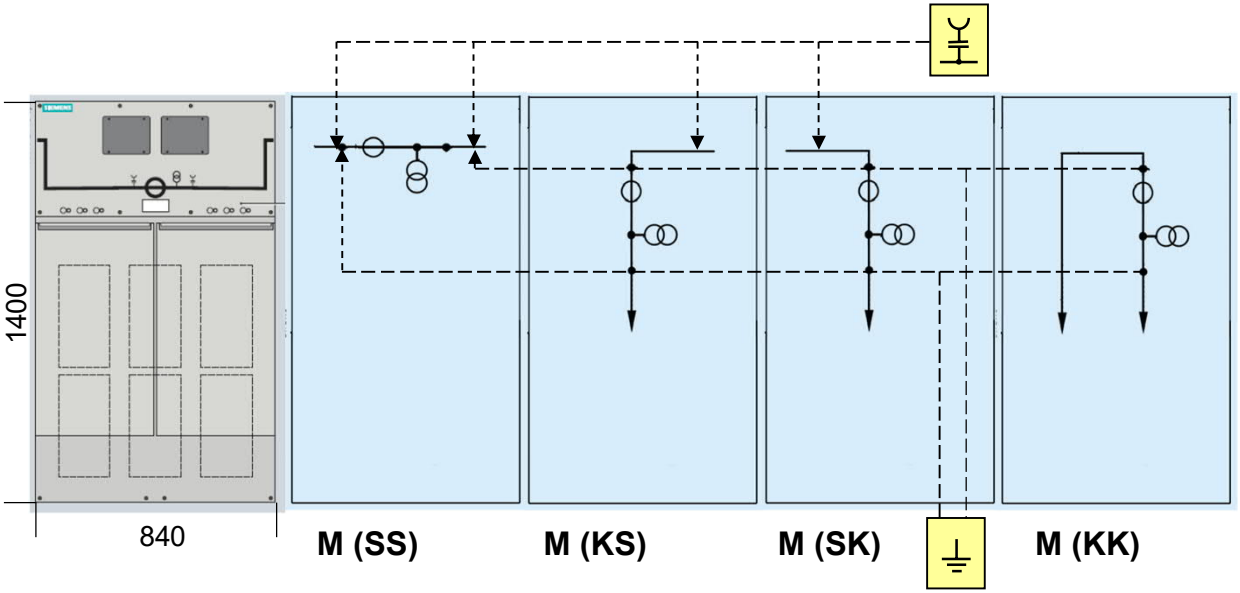
Типы ячеек 8DJH

SIEMENS
Ingenuity for life

Заземление сборной шины заземлителем с динамической стойкостью



Ячейка измерения с воздушной изоляцией



Сферический контакт Ø 20 или 25 мм

© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа SIMOSEC

SIEMENS
Ingenuity for life

- До 10 кВ, до 25 кА, до 1250 А СШ и фидер
  До 20 кВ, до 20 кА, до 1250 А СШ и фидер
- Одиночная система сборных шин
- Герметично заваренный резервуар с элегазом
- Стационарный вакуумный силовой выключатель
- Подключение кабелем снизу
- Монтаж и расширение без работ с элегазом
- Аттестация на сейсмостойкость

© Siemens Russia 2020

КРУЭ типа SIMOSEC Основные технические характеристики

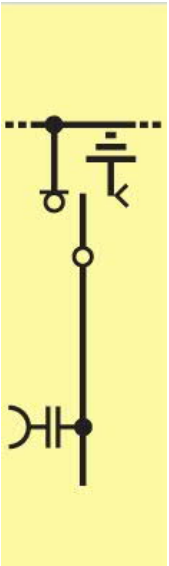
Рабочее напряжение	кВ	6 -10	20
Номинальное напряжение	кВ	12	24
Номинальное испытательное напряжение 50Гц, 1 мин (20кВ-уровень изоляции «а»)	кВ	42	50
Номинальное испытательное напряжение грозового импульса	кВ	75	125
Номинальный ток отключения КЗ и термической стойкости (3 сек)	кА	16; 20; 25	16; 20
Номинальный ток включения на КЗ и динамической стойкости	кА	40; 50; 63	40; 50
Номинальный ток сборных шин	А	1250	1250
Номинальный ток присоединений	А	630, 800, 1250	630, 800, 1250
Габариты - ширина - глубина - высота (стандартная без НВ отсека)	 мм мм мм	375/500/750/875 1050 1750	
Степень защиты - токоведущие цепи - корпус ячейки		IP65 IP3XD	
Установка Рабочий диапазон температур		Внутренняя -5°C - + 50°C	

© Siemens Russia 2020

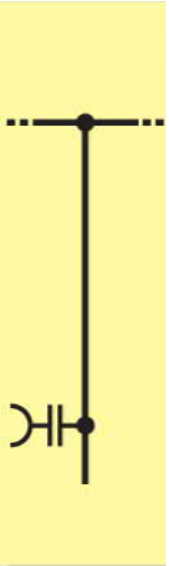
Типы ячеек SIMOSEC

SIEMENS
Ingenuity for life

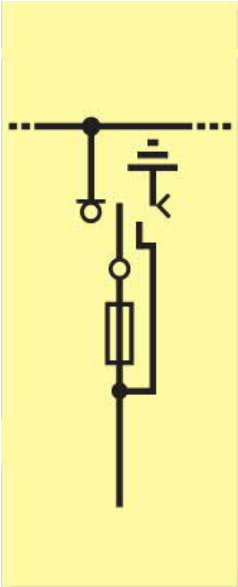
Ячейка с выключателем нагрузки R



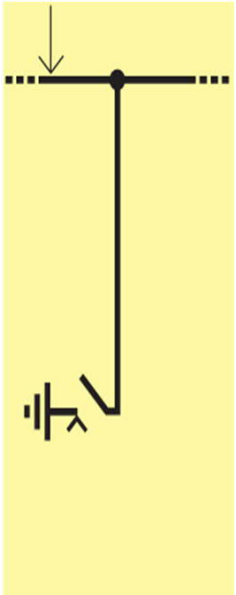
Ячейка кабельного присоединения K(E)



Ячейка трансформаторного присоединения T



Ячейка заземления сборной шины

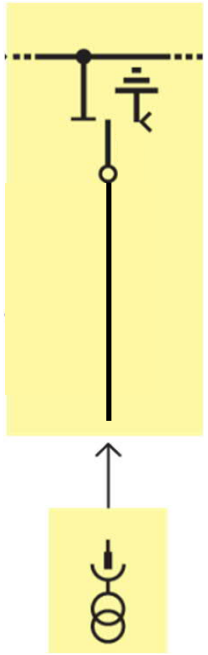


© Siemens Russia 2020

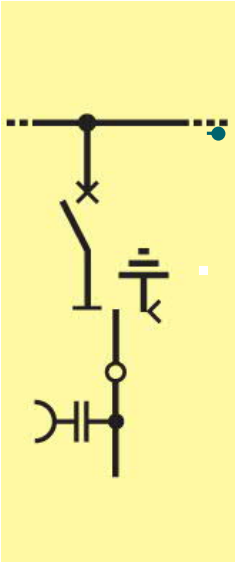
Типы ячеек SIMOSEC

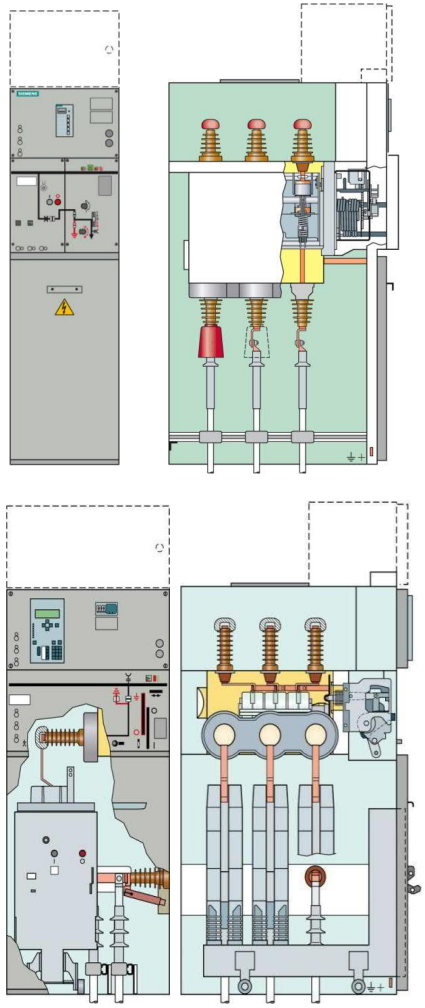
SIEMENS
Ingenuity for life

Измерительная ячейка M



Ячейка с силовым вакуумным выключателем L





Ячейка с стационарным силовым выключателем

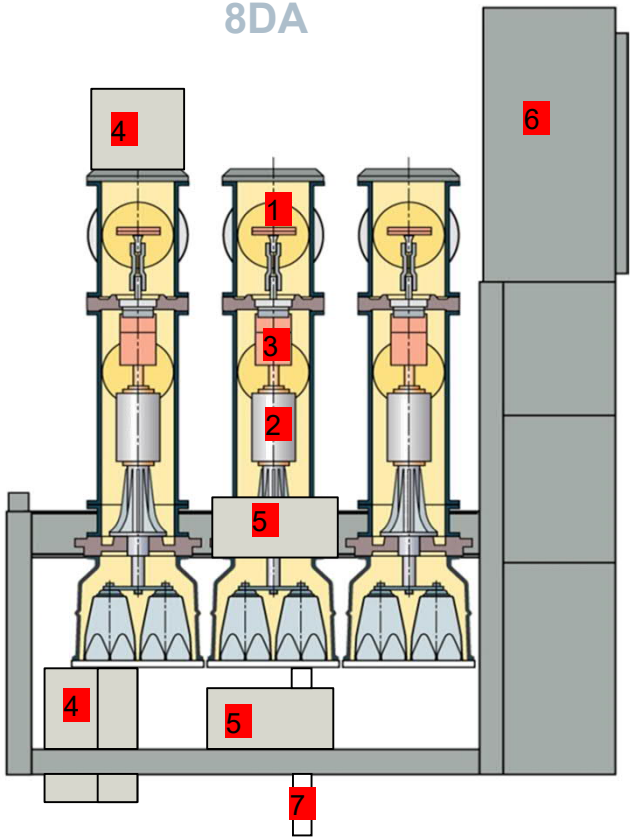
Ячейка с свыкатным силовым выключателем

© Siemens Russia 2020

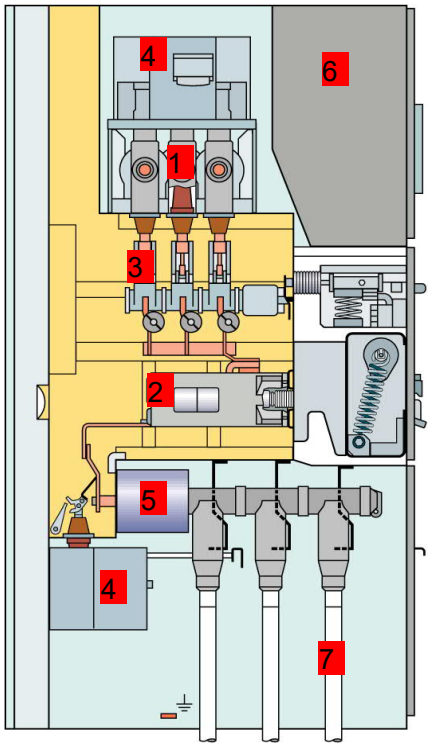
Особенности конструкции КРУЭ

SIEMENS
Ingenuity for life

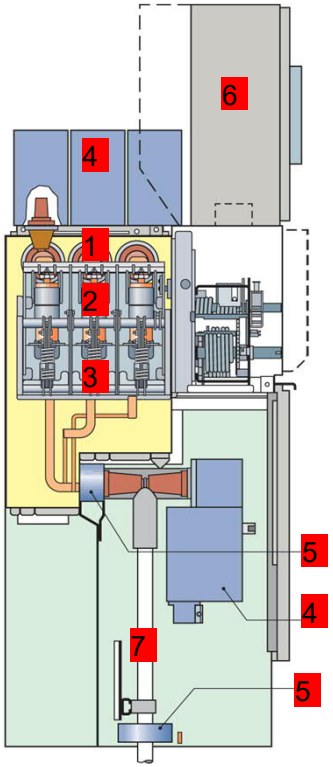
8DA



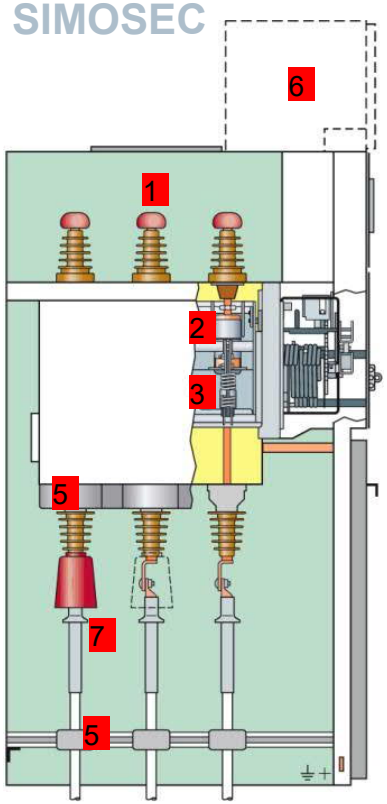
NXPLUS C



8DJH



SIMOSEC



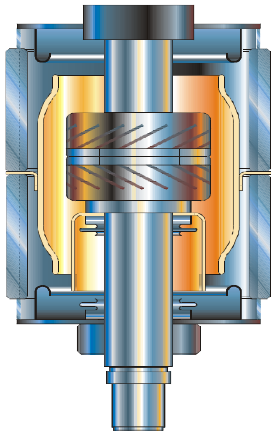
1 – Сборные шины
2 – Вакуумный выключатель
3 – Трехпозиционный переключатель
4 – Трансформатор напряжения
5 – Трансформатор тока
6 – Низковольтный отсек
7 - Кабель

© Siemens Russia 2020

Особенности конструкции КРУЭ
Вакуумный силовой выключатель
3-х позиционный переключатель

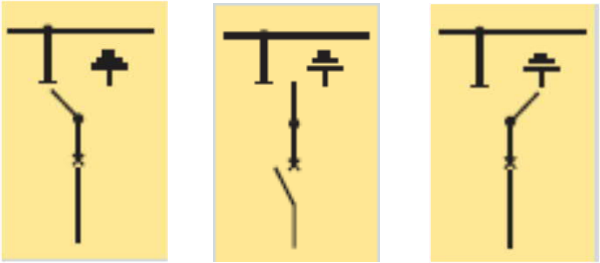
SIEMENS
Ingenuity for life

Вакуумный силовой выключатель

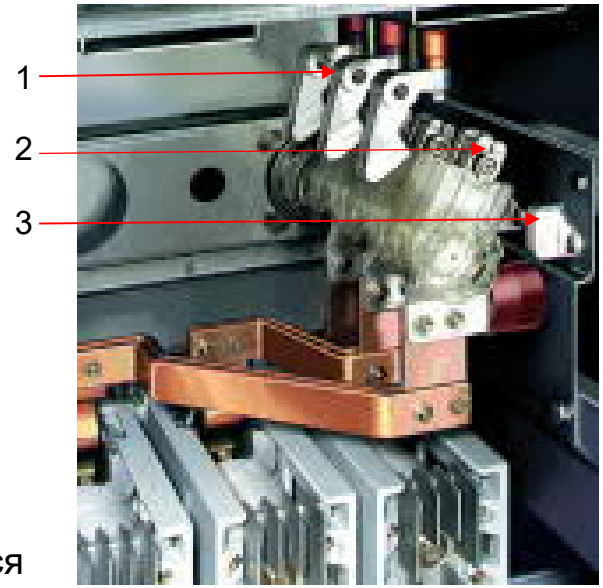


- Вакуумные дугогасительные камеры
- Вакуум – среда, не производящая токсичных продуктов разложения
- Пружинный привод с электромотором или ручной
- Не требует обслуживания

3-х позиционный переключатель



- Сочетание функций разъединителя и заземлителя в одном аппарате дополнительная блокировка не требуется
- Заземление с пружинной доводкой с возможностью включения на КЗ
- Интегрированная логическая механическая блокировка с силовым выключателем



1 – неподвижные контакты СШ
2 – поворотные контакты
3 – неподвижные контакты заземления

© Siemens Russia 2020

Особенности конструкции КРУЭ
Резервуар

SIEMENS
Ingenuity for life

Технология изготовления резервуара

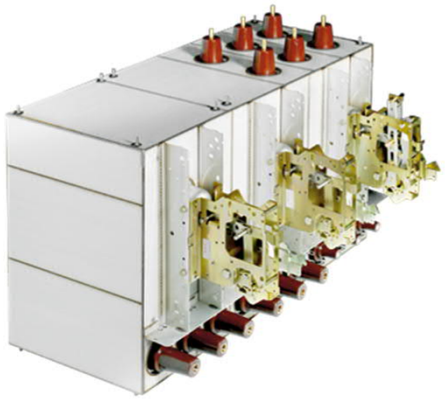
- Высококачественная нержавеющая сталь
- Герметично извне заваренный резервуар
- Отсутствие уплотнений

⇨ Нечувствительность к изменениям температуры и давления

⇨ Отсутствие утечки элегаза

⇨ Отсутствие проникновения влаги

⇨ Высокая прочность на изгиб и на разрыв



© Siemens Russia 2020

Особенности конструкции КРУЭ
Проходные изоляторы

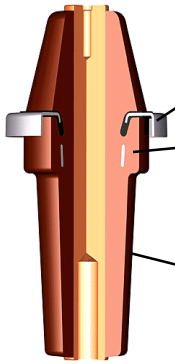
SIEMENS
Ingenuity for life

Высокое качество благодаря:

- Собственной разработке
- Собственному производству
- Климатическому тесту

Рутинные испытания:

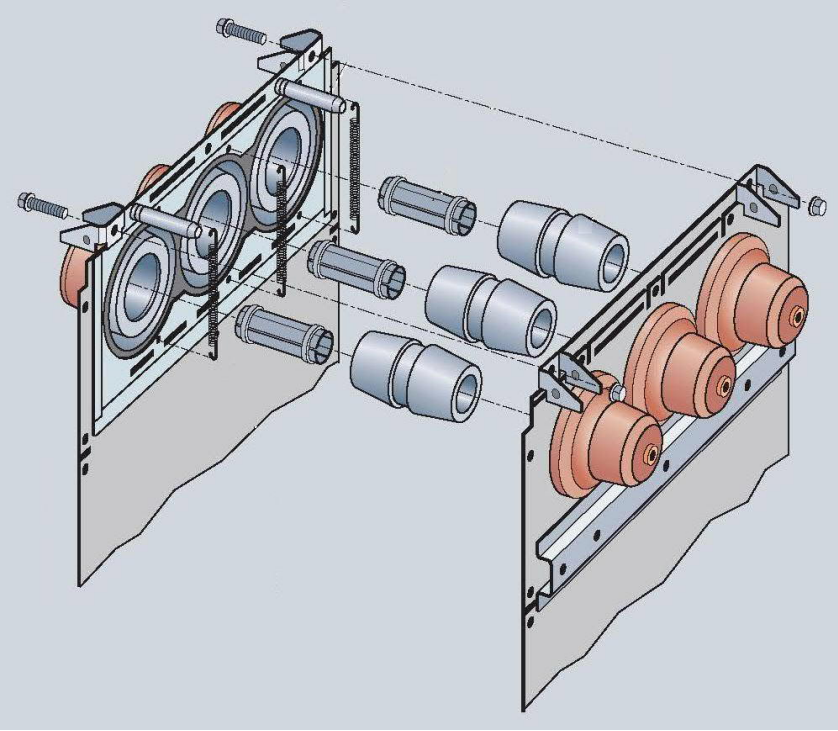
- Рентген
- Высоковольтный тест
- Проверка на частичные разряды
- Тест на утечку с помощью гелия



© Siemens Russia 2020

Особенности конструкции КРУЭ
Соединение сборных шин 8DJH

- Возможность расширения сборных шин как для всех одиночных ячеек, так и для блоков
- Втычной соединительный элемент, состоящий из контактной и экранированной изоляционной частей
- Центрирование, благодаря направляющим болтам и упорным уголкам
- Минимальное расстояние, требуемое для монтажа шин 200 мм
- По запросу: ёмкостной индикатор наличия напряжения на сборных шинах



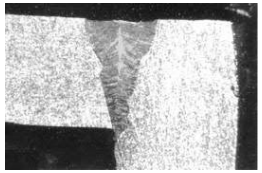
© Siemens Russia 2020

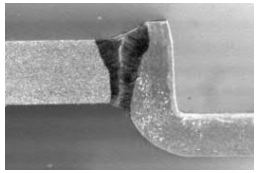
Особенности КРУЭ фирмы Siemens

SIEMENS
Ingenuity for life

Технология изготовления бака

- Высококачественная нержавеющая сталь
- Герметичный бак, заваренный снаружи
- Отсутствие уплотнений
- Роботизированная лазерная сварка
- 100% баков проходят испытания на утечку элегаза (гелием)





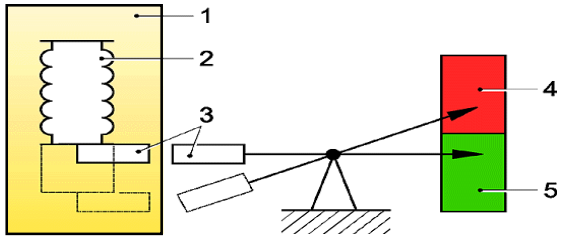
© Siemens Russia 2020

Особенности КРУЭ фирмы Siemens

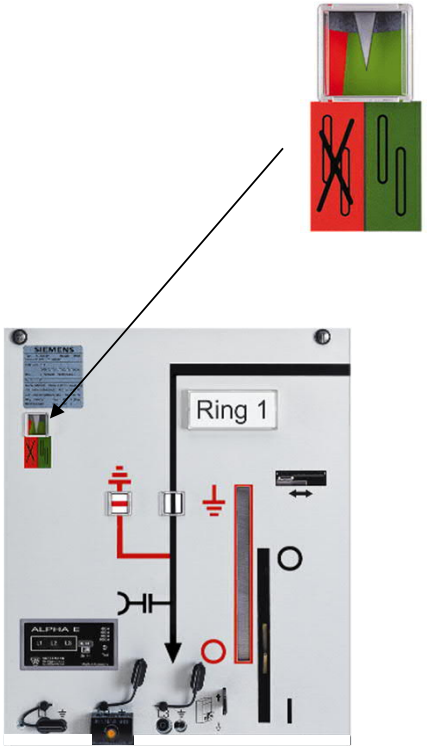
SIEMENS
Ingenuity for life

Индикация элегаза

- Магнитная система без использования уплотнителей (нет утечки)
- Удобно и понятно
- Если индикатор находится в красной зоне, включение выключателя невозможно



Индикация:
4 Не готов к работе
5 Готов к работе



1 Заполненный элегазом резервуар, 1500 hPa (абс.) при 20° C

2 Заполненный элегазом измерительный сильфон, 1000 hPa (абс.) при 20° C

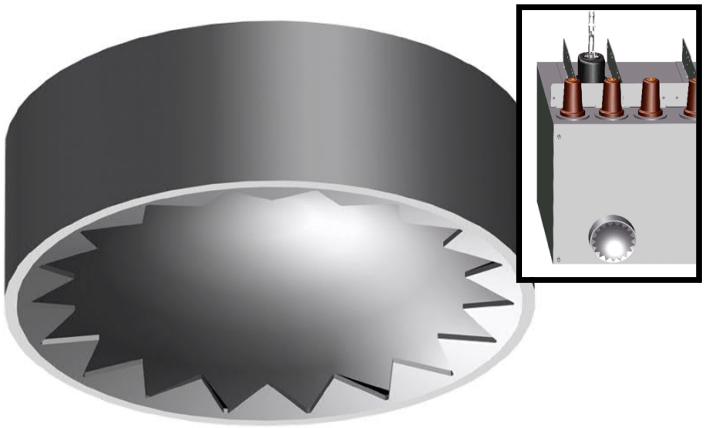
3 Магнитная связь

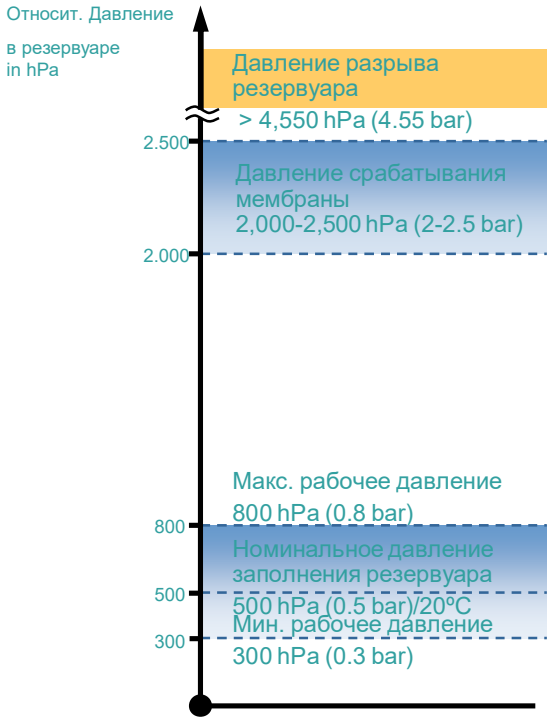
© Siemens Russia 2020

Устройство сброса давления
Координация давления

SIEMENS
Ingenuity for life

- Надёжное срабатывание мембраны
- Типовые испытания согласно МЭК 62271-200



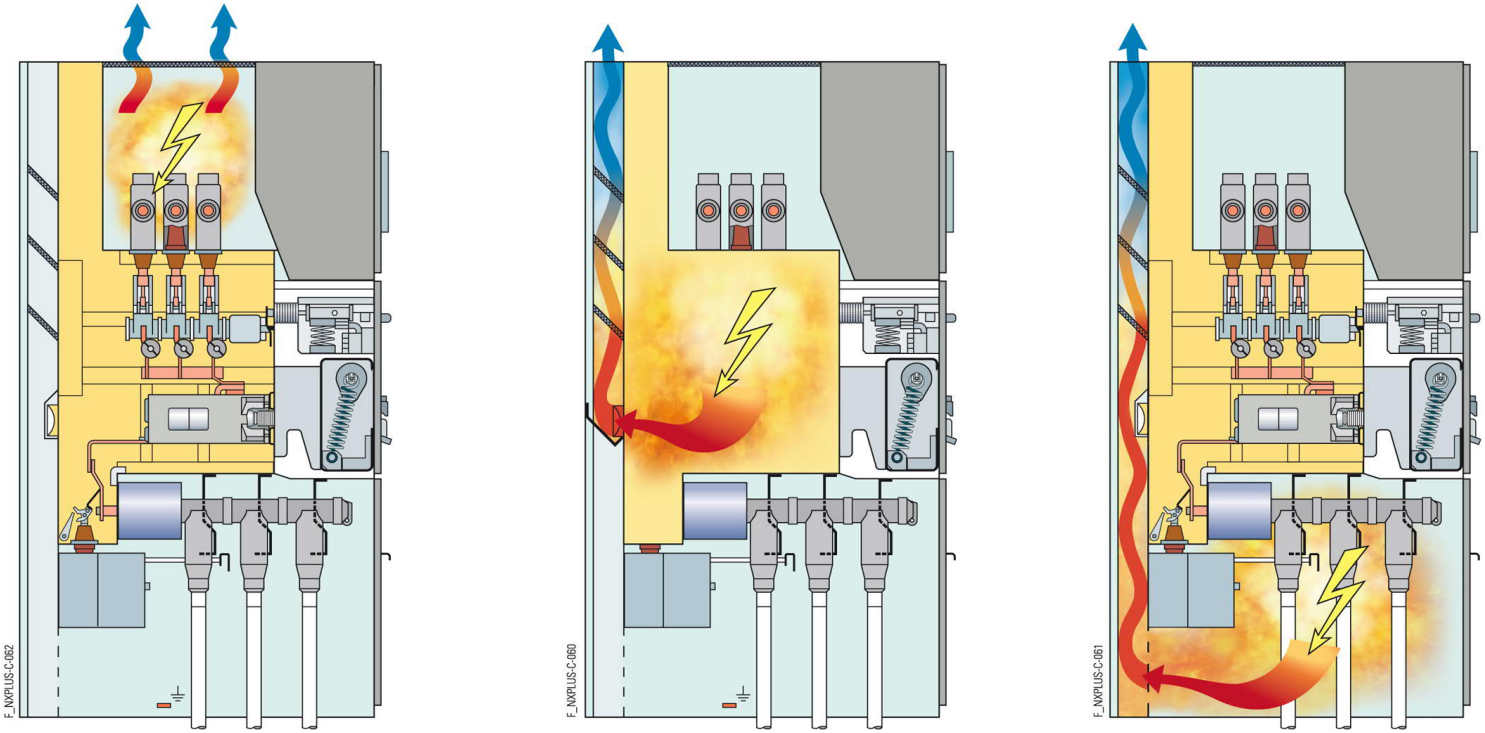


© Siemens Russia 2020

Особенности КРУЭ фирмы Siemens

SIEMENS
Ingenuity for life

Сброс избыточного давления КРУЭ NXPLUS C



© Siemens Russia 2020

Типовые испытания

SIEMENS
Ingenuity for life

- Испытания электрической прочности изоляции первичных и вторичных цепей
- Термические испытания
- Испытания основных цепей и цепей заземления номинальным током термической и электродинамической стойкости
- Проверка включающей и отключающей способности коммутационных аппаратов
- Механические испытания
- Испытания на частичные разряды
- Проверка герметичности резервуара с элегазом
- Испытания на стойкость к внутренней дуге

© Siemens Russia 2020

Приёмо-сдаточные испытания

SIEMENS
Ingenuity for life

- Испытание главных цепей повышенным переменным напряжением
- Испытание повышенным напряжением вспомогательных цепей и цепей управления
- Измерение сопротивления главной цепи
- Измерение уровня частичных разрядов
- Механические испытания
- Проверка давления в резервуарах с элегазом
- Проверка герметичности резервуаров с элегазом
- Проверка сборки схем вторичных коммутаций

© Siemens Russia 2020

Сертификация и тестирование

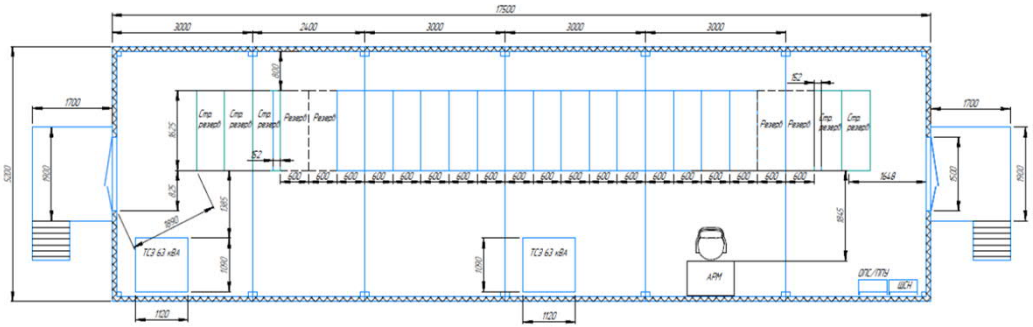
SIEMENS
Ingenuity for life

- Декларации ГОСТ Р
- Протоколы типовых испытаний согласно МЭК 62 271-200 и ГОСТ
- Заключения международных, независимых, аккредитованных лабораторий (PEHLA)
- Сертификат качества ISO 9001

© Siemens Russia 2020

Строительство новой ПС 35кВ

SIEMENS
Ingenuity for life



В капитальных затратах нужно учитывать:

- Затраты на подготовку и заливку фундамента;
- Стоимость блочно-модульного здания

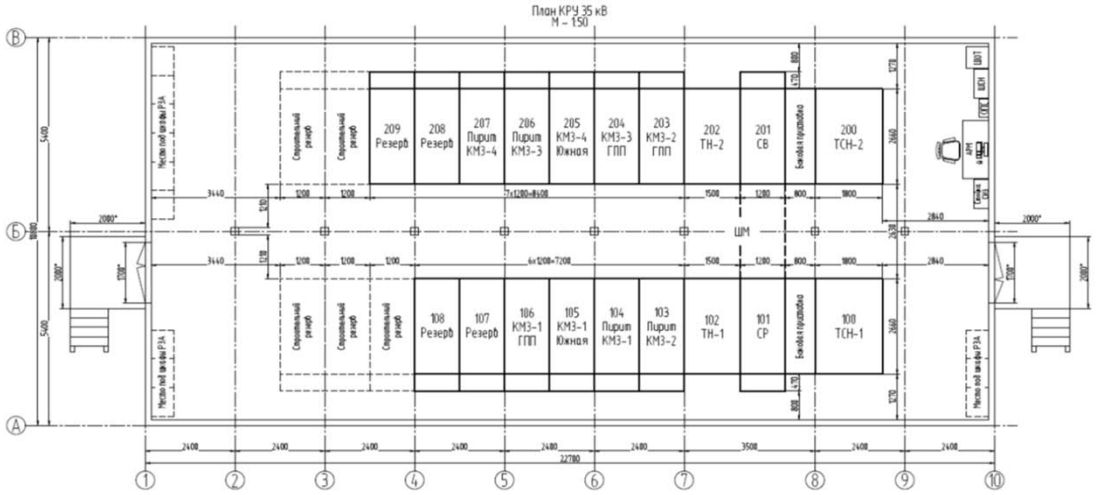
По стандартному проектному решению с КРУ 35кВ:

- габариты подстанции - 22.7 х 10.8 метра.

Оптимизированное решение Сименс с КРУЭ 35кВ:

- Габарит подстанции - 17.5 х 5.5 метров;
- Площадь подстанции уменьшилась на 60%.

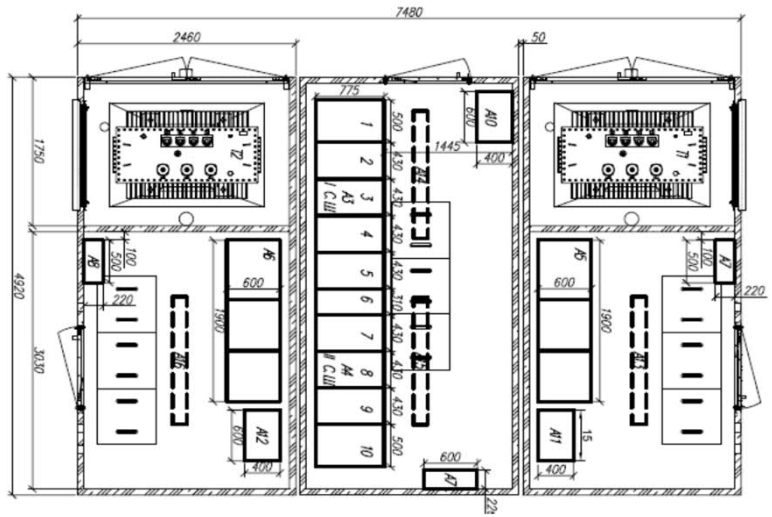
Коммерческий эффект в CAPEX – 5% от стоимости проекта, в OPEX – до 35% на протяжении жизненного цикла.



© Siemens Russia 2020

Строительство новой ПС 6-20кВ

SIEMENS
Ingenuity for life



По стандартному проектному решению с КСО 6кВ:

- площадь подстанции – 49 кв. метра.

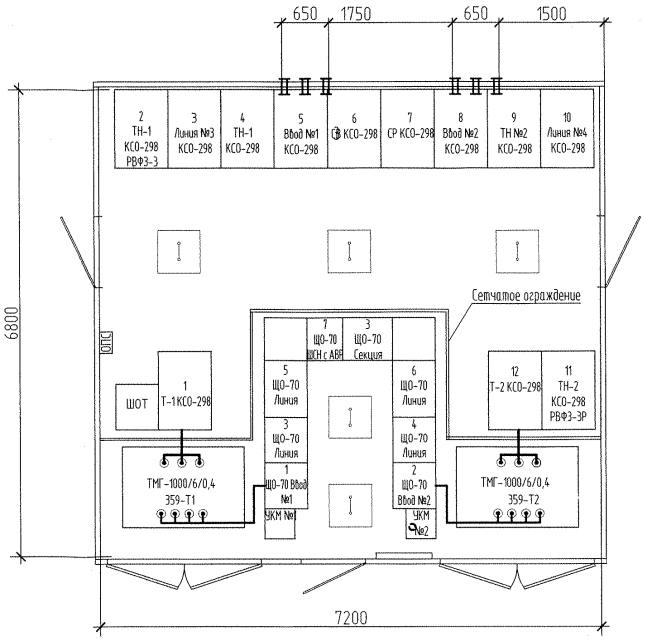
Оптимизированное решение Сименс с КРУЭ 6кВ типа 8DJH:

- Площадь подстанции – 36 кв. метра;
- Площадь подстанции уменьшилась на 33%.

Общая стоимость подстанции соответствует оценочной стоимости проекта.

В капитальных затратах нужно учитывать:

- Затраты на подготовку и заливку фундамента;
- Стоимость блочно-модульного здания



© Siemens Russia 2020

Преимущества КРУЭ

SIEMENS
Ingenuity for life

- **Компактность** => сокращение транспортных и капитальных расходов, установка вблизи центров нагрузки

- **Независимость от климатических факторов** => нечувствительность к агрессивным средам (соль, влага, пыль, химические загрязнения)

- **Не требует обслуживания** => никаких работ с элегазом при монтаже и в процессе эксплуатации, сокращение эксплуатационных расходов Продолжительный срок службы – 35 лет

Высокая надёжность и безопасность => высокая степень защиты токоведущих частей, доступ к коммутационным аппаратам не требуется из-за необслуживаемой конструкции, логические механические и электромагнитные блокировки

© Siemens Russia 2020

Завод КРУЭ в Франкфурте-на-Майне Германия

SIEMENS
Ingenuity for life

Кол-во сотрудников
1252

Продукты
8DA10
8DB10
NXPLUS C
8DJH

Кол-во ячеек/присоединений в год
94 000

© Siemens Russia 2020

Завод КРУЭ в Вуши Китай

SIEMENS
Ingenuity for life

Кол-во сотрудников
670

Продукты
8DA10
8DB10
NXPLUS C
8DJH
SIMOSEC

Кол-во ячеек/присоединений в год
65 000

© Siemens Russia 2020

Инжиниринговый центр - сборочный участок г.Дубна, Россия

SIEMENS
Ingenuity for life

Продукция / услуги

Инжиниринг, сборка, выходные функциональные испытания КРУЭ и КРУ 6-35 кВ
Шефмонтаж КРУ/КРУЭ и проведение ПНР в области РЗА в Дубне и на объекте
Сервисные работы на объекте. Оперативное реагирование.
Инструктажи по работе с оборудованием на объекте

Площадь ~ 2.000 м2

Выпуск: 600-700 ячеек в год

Участок имеет сертификаты TUV. ISO 9000 / 9001, ISO14001, OHSAS18001

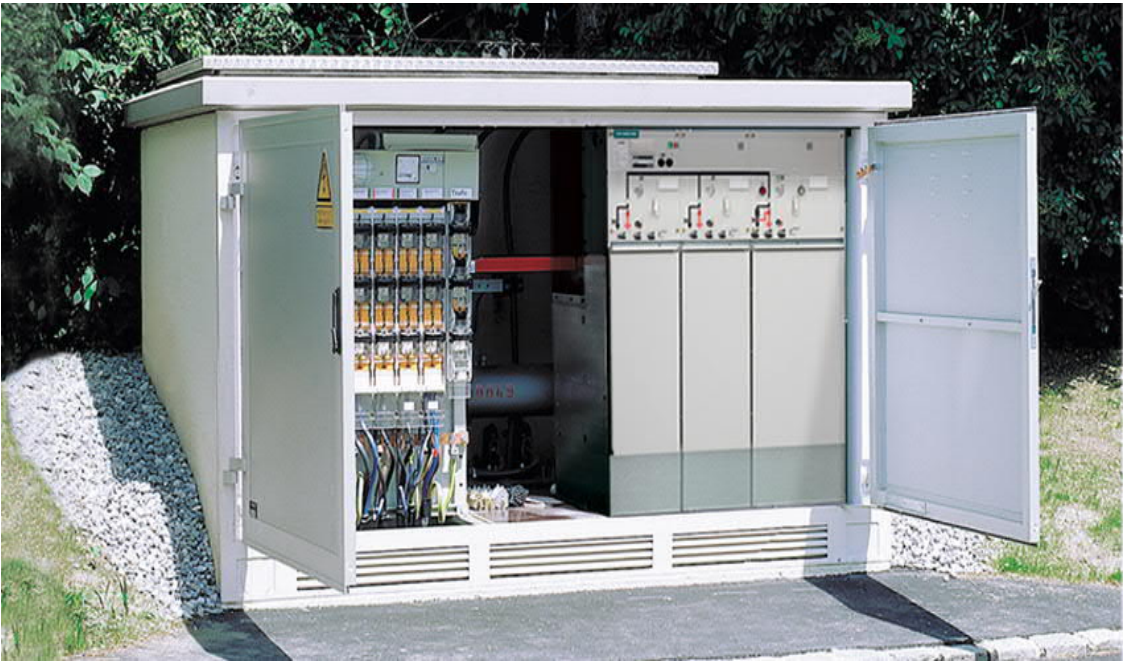
Официальное открытие в 2010г.

На данный момент поставлено более 1000 ячеек заказчикам.

© Siemens Russia 2020

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

SIEMENS
Ingenuity for life



ООО «Сименс»
Подразделение «Системы распределения электроэнергии»
Ул. Дубининская 96
115184 Москва

Харитонов Пётр
petr.kharitonov@siemens.com

siemens.ru/smart-infrastructure
https://new.siemens.com/global/en/products/energy/medium-voltage/systems/8djh.html

© Siemens Russia 2020