

A photograph of a Siemens 8DN8 gas-insulated switchgear (GIS) unit. The unit is a large, white, cylindrical structure with multiple flange connections and bolted covers. A green Siemens logo is visible on a small plate attached to the top. The background is a plain, light-colored wall.

SIEMENS

Комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией типа 8DN8

до 170 кВ, 63 кА, 4000 А

www.siemens.com/energy

Answers for energy.

Наш опыт – наше достояние

Типоряд распределительных устройств 8D компании «Сименс» представляет собой исключительно успешную концепцию комплектных распределительных устройств. С момента их разработки в 1968 году, во всем мире было введено в эксплуатацию более 26 тыс. ячеек. Суммарный срок эксплуатации всех ячеек составляет в настоящее время более 286 тыс. лет. Активные исследования, многолетний опыт эксплуатации подобных систем, а также непрерывное усовершенствование первых типов распределительных устройств привели к созданию сегодняшнего поколения капсулированных распределительных устройств с элегазовой изоляцией, занимающих ведущие позиции на мировом рынке.

Отличительными особенностями распределительных устройств компании «Сименс» являются:

- экономичность
- высокая эксплуатационная надежность
- длительный срок эксплуатации
- надежное капсулирование
- исключительно высокий уровень герметичности
- низкие затраты на обеспечение жизненного цикла и техническое обслуживание
- удобный доступ и эргономичность
- высокая степень готовности
- надежная работа даже в экстремальных условиях окружающей среды
- Экологически безопасная конструкция

Подключение к сети экологически чистой энергии ветра при помощи компактного КРУЭ типа 8DN8, размещенного в закрытом помещении

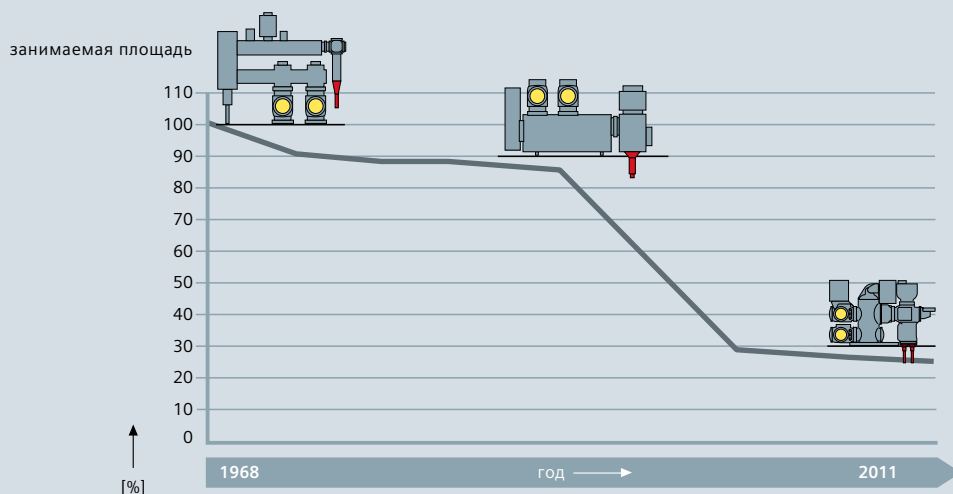


Система диспетчерского управления и защиты ячейки, размещенная в удобном в эксплуатации шкафу местного управления КРУЭ типа 8DN8, размещенного в закрытом помещении



КРУЭ 8DN8 на напряжение до 145 кВ, ячейка вывода кабеля





Благодаря постоянному усовершенствованию, на сегодняшний день КРУЭ на напряжение 145 кВ занимают лишь 25% площади, которую занимали их предшественники в 1968 г.



КРУЭ 8DN8 на напряжение 72,5 кВ, компоновка с одинарной сборной шиной

В части мощности и готовности распределительные устройства типоряда 8DN8 на все уровни напряжения от 72,5 кВ до 170 кВ являются самыми компактными установками данного типа в мире и соответствуют всем современным требованиям, как к современным, так и к перспективным распределительным устройствам. За счет компактной конструкции и малой собственной массы достигается высокая экономичность.

Благодаря низкому уровню акустического шума, а также исключительно низким показателям автоэлектронной эмиссии, распределительные устройства типа 8DN8 могут без труда быть интегрированы в особо чувствительное окружение, жилые и центральные районы городов. Они отличаются высокой энергетической эффективностью на протяжении всей технологической цепочки - от изготовления до введения в эксплуатацию и вторичного использования - и, следовательно, соответствуют современным высоким требованиям к экологически чистым высоковольтным распределительным устройствам.

Комплектные распределительные устройства элегазовые (КРУЭ) типа 8DN8 на напряжение 170 кВ объединяют в себе технические возможности, все нормы и преимущества типоряда 8D производства «Сименс». Помимо этого, они имеют ряд явных преимуществ:

- быстрая готовность к эксплуатации за счет коротких сроков поставки и установки
- отсутствие зависимости от погодных условий и влияний извне
- пригодность к установке в помещении и под открытым небом
- особо компактные варианты схем соединений (мостик, полукоронная схема, кольцевая схема и т.д.)
- высокая степень гибкости при использовании компонентов с целью оптимизации эксплуатационного процесса
- способность адаптации ко всем предыдущим моделям того же уровня напряжения

В части конструкции и технического исполнения, КРУЭ типоряда 8DN8 на 72,5 кВ соответствуют установкам типоряда 8DN8 на 145-170 кВ, но они значительно меньше. Исключительно компактные габариты компонентов данных установок позволяют использовать их везде, где место особо ограничено.



Модули типоряда 8DN8 обеспечивают максимальную степень гибкости размещения КРУЭ



Новаторская конструкция проходных изоляторов из литевой смолы обеспечивает максимальную степень гибкости при конструировании, монтаже и обслуживании ячейки

Гибкость благодаря модульной конструкции

Основной отличительной чертой распределительных устройств с элегазовой изоляцией производства «Сименс» является высокая степень гибкости, достигаемая путем использования модульной системы. При этом компоненты монтируются отдельно или в комбинированном виде в соответствии с их функциональным и техническим назначением внутри герметичных газоплотных корпусов. С помощью небольшого числа активных и пассивных модулей возможна реализация всех вариантов электрических схем, типичных для сферы производства комплектного промышленного оборудования. Переходные устройства обеспечивают совместимость со всеми предыдущими моделями того же уровня напряжения.

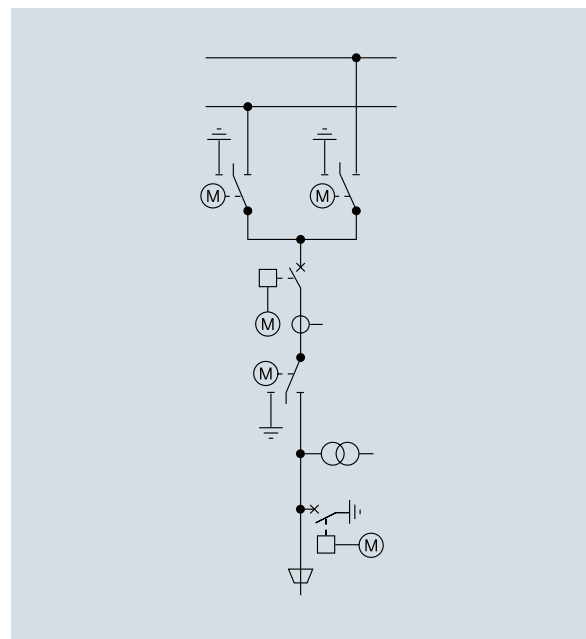
С целью достижения особо малых размеров модулей КРУЭ типоряда 8DN8 используется трехполюсная изоляция. Это позволяет разместить КРУЭ на минимальной площади. Ориентированная на пользователя модульная концепция обеспечивает простоту доступа к элементам управления.

В качестве материала корпусов используется алюминий, что обеспечивает малую массу установки и оптимальные антикоррозионные свойства. Современные методы конструирования и технологии литья позволяют оптимизировать диэлектрические и механические характеристики корпуса. Малая масса ячеек создает лишь небольшие нагрузки на грунт и позволяет использовать наипростейшие виды фундамента.

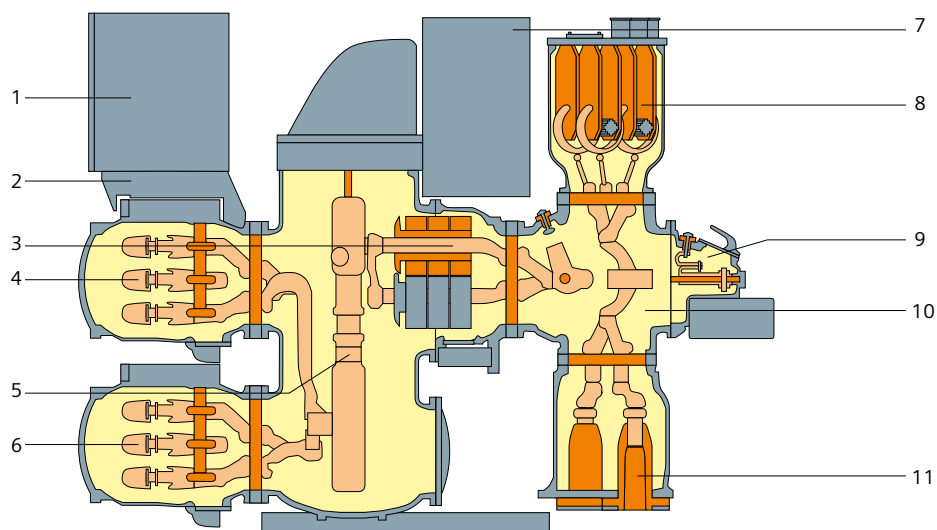
Газогерметичность фланцевых соединений в местах соединения модулей обеспечивается посредством уплотнительных колец круглого сечения компании «Сименс», успешно используемых с 1968 г.

Соединительные контакты принимают изменения длины, обусловленные изменением температуры проводника. Доступ к местам соединения модулей при необходимости осуществляется через монтажные отверстия, закрытые герметичными крышками. В качестве изолирующего и дугогасящего газа применяется гексафторид серы (SF_6). Благодаря особой герметичности корпуса, негативное влияние на окружающую среду исключено.

Газоплотные проходные изоляторы позволяют разделить ячейку на несколько отдельных газовых отсеков с собственной системой мониторинга состояния газа. Статические фильтры, установленные в каждом газовом отсеке, поглощают влагу и продукты разложения. Применение разрывных мембран позволяет надежным образом предотвратить разрушение корпуса при недопустимо высоком избыточном давлении. Поворотный штуцер на предохранительных мембранах обеспечивает направленный выход газа при открытии прибора; таким образом, жизни и здоровью обслуживающего персонала ничто не угрожает.



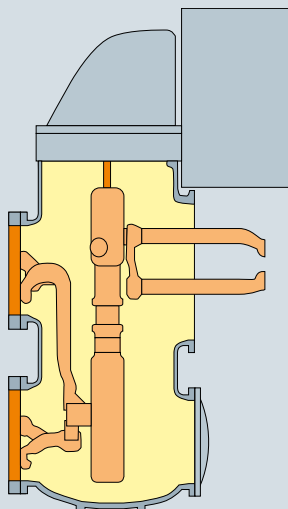
Компактность благодаря трехполюсной изоляции:
установка типа 8DN8 на напряжение 145 кВ, ячейка КРУЭ
с двойной сборной шиной и модулем кабельного ввода



1. Встроенный шкаф местного управления
2. Консоль для шкафа управления
3. Трансформатор тока
4. Сборная шина II с разъединителем и заземлителем
5. Дугогасительная камера силового выключателя
6. Сборная шина I с разъединителем и заземлителем
7. Пружинный привод с системой управления выключателем
8. Трансформатор напряжения
9. Быстродействующий заземлитель
10. Модуль линейного ввода с разъединителем и заземлителем
11. Модуль кабельного ввода



Силовой выключатель



Силовой выключатель

Центральным элементом распределительного устройства с элегазовой изоляцией является силовой выключатель с трехполюсной изоляцией, состоящий из двух элементов:

- дугогасительной камеры
- приводной системы

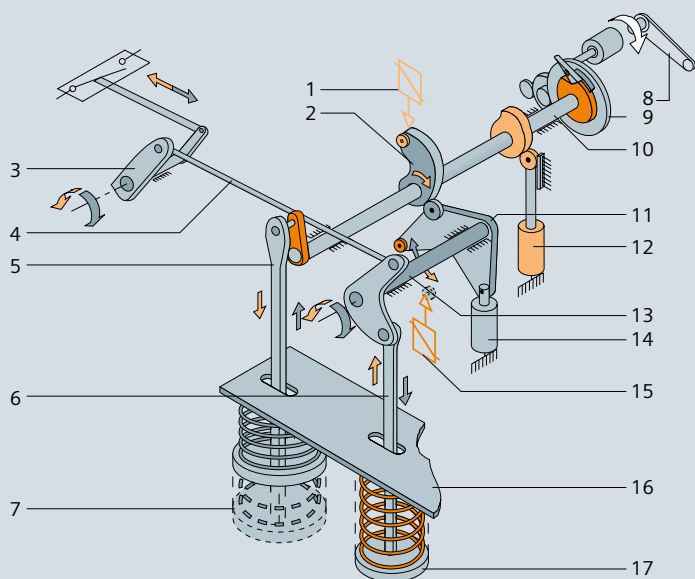
Конструкция как дугогасительной камеры, так и привода основана на проверенной и по большей части конструктивно идентичной схеме, применяемой по всему миру в открытых распределительных устройствах.

Система привода

Пружинный привод создает энергию, необходимую для включения и выключения силового выключателя. Он помещен в компактный, не подверженный коррозии алюминиевый корпус. Включающая и выключающая пружины визуально различимо расположены в блоке привода. Весь приводной механизм полностью отделен от газовых отсеков, наполненных элегазом SF₆. Применение подшипников качения, равно как и механизма взвода, не требующего обслуживания, обеспечивает бесперебойную эксплуатацию в течение десятилетий.

Таким образом, здесь применяются хорошо зарекомендовавшие себя решения компании «Сименс» в конструкции силовых выключателей, такие как вибростойкие защелки и расцепление взводного механизма без нагрузки. Данный привод имеет следующие преимущества:

- Определенное коммутационное положение надежным образом сохраняется даже в случае отказа вспомогательной энергии
- Выключение возможно независимо от состояния включающей пружины
- Большое количество механических коммутаций
- Небольшое число механических деталей
- Компактная конструкция
- Возможность одно- или трехфазного исполнения привода по требованию. Однофазное исполнение позволяет осуществлять автоматическое повторное включение и однополюсное автоматическое повторное включение (АПВ).



- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| 1. Расцепитель (вкл.) | 9. Механизм взвода |
| 2. Дисковый кулачок | 10. Взводящий вал |
| 3. Поворотный механизм | 11. Роликовый рычаг |
| 4. Тяга привода | 12. Демпфер (вкл.) |
| 5. Шатун включающей пружины | 13. Включающий вал |
| 6. Шатун выключающей пружины | 14. Демпфер (выкл.) |
| 7. Включающая пружина | 15. Расцепитель (выкл.) |
| 8. Ручной завод | 16. Корпус привода |
| | 17. Отключающая пружина |

Дугогасительная камера

В дугогасительной камере, предназначенной для гашения дуги в силовом выключателе, используется доказавший свою надежность принцип автокомпрессии. В данном случае требуется минимальная энергия привода, в результате чего возникают лишь незначительные механические силы, что, в свою очередь, позволяет уменьшить нагрузку на силовой выключатель и на корпус.

Токопровод

Токопровод автокомпрессионного выключателя состоит из контактодержателя (1), цоколя (6) и движущегося контактного цилиндра (5). В замкнутом положении рабочий ток течет через главный контакт (3) и через дугогасительный контакт (4), также находящийся в замкнутом положении.

Отключение рабочих токов

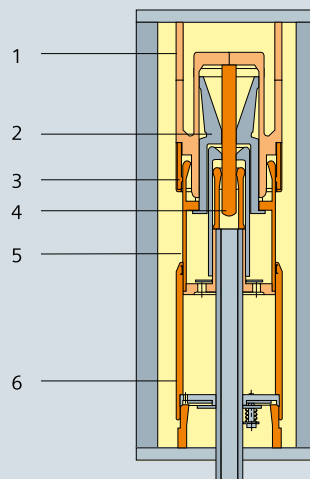
В процессе отключения первым размыкается главный контакт (3), в результате чего ток течет дальше через все еще замкнутую систему дугогасительных контактов (4). Таким образом, предотвращается эрозия главных контактов. По мере выполнения коммутации размыкаются дугогасительные контакты (4). При этом между ними возникает дуга. Одновременно с этим, контактный цилиндр (5) перемещается в цоколь (6), сжимая при этом находящийся там гасящий газ. Сжатый гасящий газ перемещается по контактному цилиндру (5) в разрывной промежуток и гасит дугу.

Отключение токов короткого замыкания

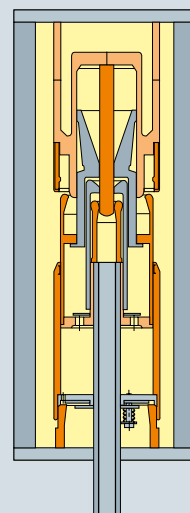
При высоких токах короткого замыкания гасящий газ на дугогасительном контакте сильно нагревается вследствие термического воздействия энергии дуги, в результате чего значительно повышается давление в контактном цилиндре, необходимое для гашения дуги. Таким образом, для получения этой энергии не требуется участия привода. По мере дальнейшего продвижения коммутационного процесса, неподвижный дугогасящий контакт отпирает выпускное отверстие сопла (2). Газ поступает из контактного цилиндра к соплу и гасит дугу.

Принцип гашения дуги

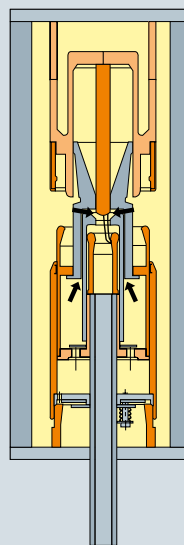
- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Контактдержатель | 4. Дугогасящий контакт |
| 2. Сопло | 5. Контактный цилиндр |
| 3. Главный контакт | 6. Цоколь |



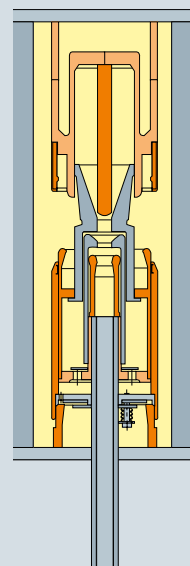
Выключатель в
положении ВКЛ.



Выключение:
главный контакт
в разомкнутом
положении



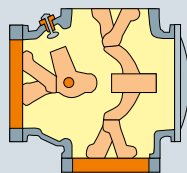
Выключение:
дугогасительный контакт в
разомкнутом положении



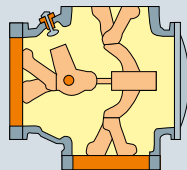
Выключатель в
положении ВЫКЛ



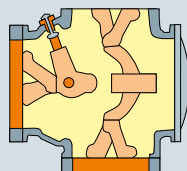
Принцип работы



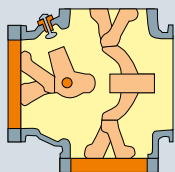
Нейтральное положение



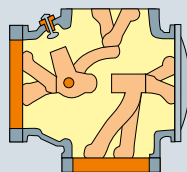
Разъединитель в замкнутом положении



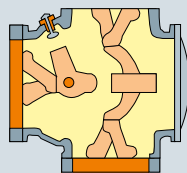
Заземлитель в замкнутом положении



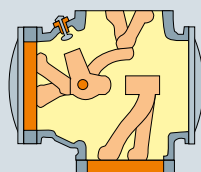
Модуль отходящей линии: при трансформаторе напряжения за разъединителем



Модуль отходящей линии: при трансформаторе напряжения перед разъединителем



Модуль сборной шины



Продольный разъединитель

Трехпозиционный модуль

Трехпозиционный модуль совмещает в себе функции разъединителя и заземлителя. Двигающийся контактный штифт либо замыкает изоляционный промежуток, либо соединяет высоковольтный провод с противоконтактом заземлителя. Данная конструкция обеспечивает естественную взаимоблокировку обеих функций, которую больше не требуется принимать во внимание при электрической блокировке. Для выполнения измерений противоконтакт заземлителя выводится из корпуса и изолирован от высокого напряжения. В третьей, нейтральной позиции, не замкнут ни разъединительный, ни заземляющий контакт. Три полюса одной ячейки механически соединены друг с другом, ввиду чего все три полюса приводятся в действие одним электроприводом. Передача усилия внутрь корпуса осуществляется через газоплотные вращающиеся выводы вала. Контрольный выключатель и индикатор коммутационного положения имеют надежное механическое соединение непосредственно с приводным валом. Возможен ручной аварийный режим. Корпуса могут быть оснащены большими смотровыми окошками, через которые видны позиции «включено» и «выключено» всех трех фаз.

Трехпозиционный модуль может быть различных исполнений:

Модуль линейного разъединителя/ заземлителя

Модуль линейного разъединителя/ заземлителя соединяет основную ячейку с различными модулями подсоединения (модуль кабельного ввода, воздушной линии, трансформатора). Он представляет собой трехпозиционный модуль, объединяющий в себе функции разъединителя отходящей линии и заземлителя (рабочего) на стороне ячейки. При необходимости возможно подключение быстродействующего заземлителя и трансформатора напряжения. К данному модулю, как правило, подключается аппаратура для проведения высоковольтных испытаний на месте.

Модуль сборной шины

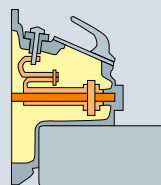
Сборные шины осуществляют соединение между ячейками. Каждая ячейка отделена газоплотным проходным изолятором. Модули сборных шин могут быть соединены друг с другом посредством компенсаторов. Данный модуль представляет собой трехпозиционный модуль, объединяющий в себе функции разъединителя сборной шины и заземлителя (рабочего) на стороне ячейки.

Продольный разъединитель

Продольные разъединители предназначены для разделения секций сборных шин КРУЭ. Они встраиваются в сборную шину по тому же принципу, что и модули сборной шины. Модуль представляет собой трехпозиционный модуль, совмещающий функции продольного разъединителя и заземлителя (рабочего).

Быстродействующий заземлитель/ рабочий заземляющий модуль

Заземляющий модуль представляет собой так называемый штифтовой заземлитель. Контактный штифт данного выключателя, находящийся под потенциалом земли, входит в пальцевый противокontakt. Быстродействующий заземляющий выключатель оборудован пружинным приводом, взводимым посредством электродвигателя.



Быстродействующий заземлитель

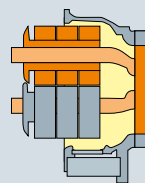


Измерительный трансформатор

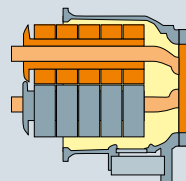
Трансформаторы тока и напряжения передают измерительные данные в системы измерения, контроля и защиты и могут быть встроены в различных местах КРУЭ. Вторичные элементы подключения выводятся из корпуса через газоплотные проходные пластины и подсоединяются к клеммам. Помимо традиционных трансформаторов, соответствующих различным классам и нормам, заказчику могут быть предложены современные датчики тока и напряжения.

Трансформатор тока

Как правило, здесь применяются традиционные индуктивные трансформаторы тока, специально выполненные согласно разнообразным требованиям измерительной и защитной аппаратуры. При этом, высоковольтный проводник представляет собой первичную обмотку. Отдельные сердечники со вторичной обмоткой образуют независимые измерительные контуры. Реализация различных коэффициентов трансформации возможна через оттайки обмотки. Предпочтительным является расположение трансформатора тока в ячейке непосредственно после силового выключателя.



Трансформатор тока:
стандартная конструкция



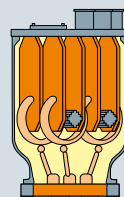
Трансформатор тока:
удлиненная конструкция

Трансформатор напряжения/ делитель напряжения

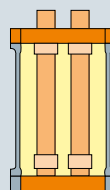
Чаще всего здесь применяются традиционные индуктивные трансформаторы напряжения, приспособленные к требованиям измерительной и защитной техники. Предпочтительным является расположение трансформатора напряжения на сборной шине и на отходящей линии. Опционально предлагаемые изоляционные участки в контактном соединении первичной цепи позволяют по выбору подключать или отключать трансформатор при высоковольтных испытаниях.

Трансформатор напряжения в исполнении «Power VT» (силовой трансформатор напряжения) предоставляет удобный интерфейс, с помощью которого можно без труда осуществлять высоковольтные испытания не только в процессе пусконаладки, но и на протяжении всего жизненного цикла системы КРУЭ, например, после расширения КРУЭ.

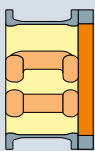
Резистивно-емкостные делители напряжения приспособлены к работе с современной цифровой измерительной и защитной техникой. Они линейно отображают высокое напряжение широкого диапазона частоты и, таким образом, могут применяться, к примеру, для контроля качества напряжения, в особенности в сетях, в которых все чаще применяются полупроводниковые технологии.



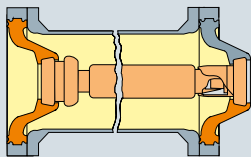
Традиционный
трансформатор
напряжения / «Power VT»



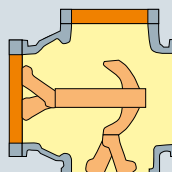
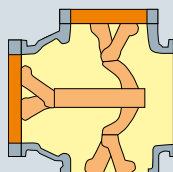
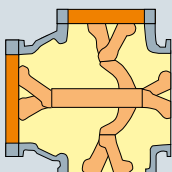
Резистивно-емкостный
делитель напряжения



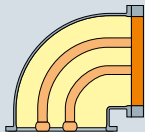
Модуль удлинения
трехполюсный



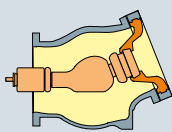
Модуль удлинения
однополюсный



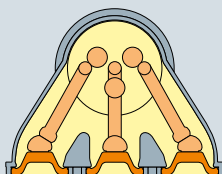
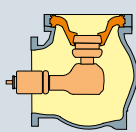
Варианты исполнения крестовых модулей



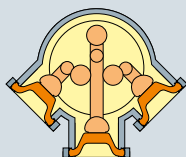
Угловые модули
трехполюсные



Варианты исполнения
угловых модулей
однополюсных



Разделительный модуль



Соединительные модули

Соединительные модули соединяют между собой различные компоненты ячейки. Они также находят

применение в шинопроводах и соединяют между собой удаленные друг от друга компоненты установки. Таким образом, возможным становится подсоединение удаленного электрооборудования, такого как трансформаторы или воздушные линии электропередачи.

В распоряжении заказчика имеются соединительные модули, как с однополюсной, так и с трехполюсной изоляцией, применяемые в зависимости от схемы и пространственного расположения установки.

Модуль удлинения

Модули удлинения соединяют компоненты установки, расположенные по прямой линии друг от друга.

Крестовой модуль

Крестовые модули используются в качестве узлов разветвления или для подсоединения ограничителей перенапряжений, трансформаторов напряжения, заземлителей или модулей отходящей линии. Основная конструкция одинакова при любом исполнении.

Угловой модуль

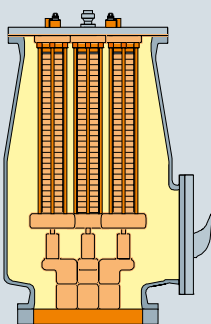
Угловые модули для развода проводников в выводах могут иметь угол 30°, 45°, 60° и 90°. При помощи трехполюсного модуля под углом 90° возможной становится реализация смещенной конструкции установки и обширной сети выводов.

Однополюсный/ трехполюсный разделительный модуль

Разделительные модули соединяют трехполюсные компоненты установки с однополюсными. Обычно они соединяют модуль отходящей линии с различными модулями подключения, такими как модули подключения воздушной линии или трансформатора.

Ограничитель перенапряжений нелинейный (ОПН)

По желанию заказчика возможно непосредственное подключение газоизолированных ОПН, служащих для ограничения возникающих перенапряжений. Их активная часть состоит из металлооксидных резисторов с ярко выраженной нелинейной вольтамперной характеристикой. Обычно ОПН прифланцовывается к установке через входящий в комплект поставки газоплотный проходной изолятор. Корпус модуля ОПН имеет монтажное отверстие, через которое можно отсоединить внутренний провод при проведении испытаний КРУЭ. С нижней стороны имеются вводы для подключения приборов контроля состояния элегаза и самого ограничителя перенапряжений.



Ограничитель перенапряжений нелинейный

Модули подключения

Модули подключения соединяют ячейки КРУЭ со следующим электрооборудованием:

- воздушной линией электропередач
- трансформатором или реактором
- кабелем

Таким образом, они создают переход от элегазовой изоляции SF₆ внутри корпуса к другим изоляционным средствам.

Модуль подключения кабеля

Данные трехполюсные модули соединяют КРУЭ с высоковольтными кабелями. При этом можно без труда подключить все применяемые в настоящее время виды высоковольтных кабелей посредством традиционных или втычных кабельных концевых муфт. Для проведения высоковольтных испытаний возможно отсоединение первичного проводника, связывающего концевую муфту кабеля с распределительным устройством в прилегающем модуле отходящей линии.

Модуль подключения воздушной линии

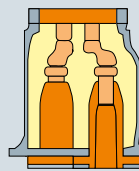
Через однополюсный модуль подключения воздушной линии осуществляется переход от распределительного устройства с элегазовой изоляцией к компонентам установки, имеющим воздушную изоляцию или к воздушным линиям электропередачи. Данный модуль подключения представляет собой сочетание однополюсных соединительных модулей с проходным изолятором наружной установки/ SF₆. Габаритная длина, форма изолятора, а также путь тока утечки проходных изоляторов, как наружной установки, так и изолированных элегазом (SF₆), определяются в соответствии с расчетами координации изоляции, минимальным расстоянием и уровнем загрязнения. Модуль подключения воздушной линии подходит для соединений между КРУЭ и

- воздушными линиями электропередач
- трансформаторами или реакторами наружной установки с неизолированными разъёмами
- концевыми муфтами высоковольтных кабелей наружной установки.

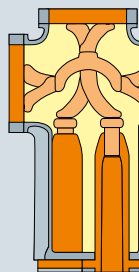
Распор узлов соединения трех фаз для достижения необходимого изоляционного расстояния между проводниками принимается во внимание в процессе конструкторской разработки распределительного устройства.

Прямое подключение трансформаторов

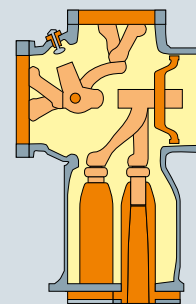
Как и в случае модуля подключения ВЛ, однополюсный модуль подключения трансформатора подключается к основной ячейке с трехполюсной изоляцией посредством сочетания соединительных модулей. Данный модуль предоставляет возможность защищённого от прикосновений перехода от элегазовой изоляции к вводам с масляной изоляцией. При этом, вводы трансформатора должны быть масло- и газонепроницаемыми. Температурное смещение и различные уровни оседания фундамента КРУЭ и трансформатора балансируются компенсаторами.



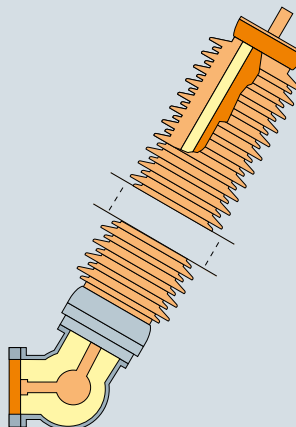
Пример: модуль подключения кабеля (втычного типа)



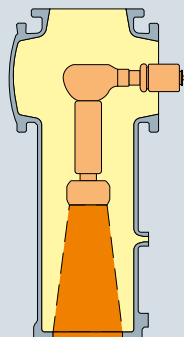
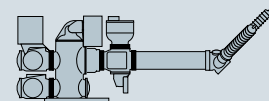
Пример: модуль непосредственного подключения кабеля (традиционного типа)



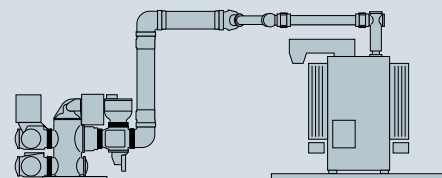
Пример: модуль непосредственного подключения кабеля (традиционного типа) с разъединителем/заземлителем



Модуль подключения воздушной линии



Модуль подключения трансформатора



Управление и контроль - гибкие комплексные системы автоматического управления и защиты

Надежные системы управления аппаратами высокого напряжения

Все элементы вспомогательных цепей и цепей управления в децентрализованном виде расположены в высоковольтных коммутационных аппаратах. Испытание готовых приводов для высоковольтных аппаратов осуществляется на заводе-изготовителе. Для изготовления вспомогательных цепей и цепей управления также применяется исключительно проверенная технология компании «Сименс».

КРУЭ поставляются как правило в комплекте с внутренними кабельными соединениями, например до встроенного шкафа местного управления. Это способствует максимальному ускорению процесса установки и пуска наладки.

По желанию заказчика возможна установка дополнительных сенсоров и интерфейсов для систем диагностики, а также модулей постоянного мониторинга точных текущих данных состояния КРУЭ.

Мониторинг состояния газа

Каждая ячейка РУ разделена на несколько газовых отсеков. Данные газовые отсеки контролируются посредством датчика плотности со встроенным индикатором; оповещение об отклонениях осуществляется незамедлительно по мере достижения заданных порогов реагирования. Сенсоры плотности, поставляемые по желанию заказчика, предоставляют возможность дистанционной индикации и дальнейшего использования актуальных данных измерений каждого газового отсека в цифровых системах управления и защиты.

Гибкие и надежные системы защиты и диспетчерского управления ячейками и подстанциями

Системы управления и защиты фидеров могут размещаться в шкафу местного управления, встроенного в шкаф обслуживания ячейки РУ, что позволяет сделать установку более компактной, а также сократить временные затраты на установку. В каче-

стве альтернативы, шкаф местного управления может быть поставлен для установки отдельно от распределительного устройства, что позволяет реализовать различные запросы в части гибкой комплектации компонентов системы управления и защиты. Кабельное соединение между шкафами местного управления и высоковольтными аппаратами осуществляется с помощью штекеров особой формы. За счёт этого обеспечивается чёткое соотнесение.

Разумеется, по желанию заказчика распределительные устройства типоряда 8DN8 могут быть поставлены в комплекте со всеми распространенными системами управления и защиты ячеек и подстанций. Также возможно предоставление комплексных систем для реализации индивидуальных запросов заказчика. Наличие нейтральных интерфейсов терминалов управления позволяет осуществить присоединение

- традиционной системы управления с узлом блокировки и панелью управления
- цифровой системы управления с удобными в эксплуатации устройствами управления ячейками, а также системы автоматизации подстанции с местами операторов (АРМ)
- объединенных в сплошную сеть интеллектуальных цифровых систем управления и защиты с дополнительными функциями контроля и дистанционной диагностики.

Благодаря широкому выбору систем управления и защиты, компания «Сименс» предоставляет своим заказчикам индивидуальные решения из одних рук.

Слева:
пружинный привод силового
выключателя

Справа:
встроенный шкаф местного управления
с терминалом управления ячейкой



Транспортировка, монтаж, пуско-наладка, эксплуатация и техническое обслуживание

Транспортировка

КРУЭ типоряда 8DN8 оптимизированы для осуществления перевозки и монтажа на месте. Благодаря компактности КРУЭ 8DN8, перевозка может осуществляться в стандартных контейнерах грузовым автотранспортом максимально крупными, удобными для погрузочных работ, транспортными блоками. Один транспортный блок может включать в себя до шести полностью предварительно собранных и прошедших испытания отдельных ячеек РУ или до трех сдвоенных ячеек. В транспортных модулях, содержащих коммутационные аппараты, все приводы смонтированы и настроены на заводе. Места соединения транспортных модулей защищены от коррозии и закрыты транспортными заглушками. Выбор транспортной упаковки осуществляется в зависимости от индивидуальных условий транспортировки. При поставке за пределы Европы применяется специальная герметичная упаковка, предназначенная для перевозки морским путем, а также для складирования на протяжении двенадцати месяцев и более.

Монтажные работы

Поставка отдельных и сдвоенных ячеек РУ, полностью собранных и испытанных на заводе-изготовителе, значительно облегчает их установку на месте. Транспортный модуль доставляется на место установки при помощи простейших вспомогательных средств и подготавливается к монтажу. С помощью монтажной рамы ячейки можно без труда перемещать и быстро юстировать. Для закрепления КРУЭ требуется всего лишь несколько анкерных болтов. Дополнительных стальных опор практически не требуется, необходимо лишь несколько анкерных болтов для крепления распределительного устройства к фундаменту. На вторичной

стороне необходимо лишь проложить контрольный кабель всей ячейки и соединения к системе автоматического управления и защиты подстанции. Компания «Сименс» предлагает свои услуги по осуществлению полного монтажа и пусконаладки на месте. Простейшие рабочие операции, подробная инструкция по монтажу, а также применение небольшого количества специальных инструментов позволяют персоналу заказчика быстро и без труда осуществить монтаж установки при поддержке опытного шеф-монтера компании «Сименс». При необходимости, монтеры заказчика могут получить необходимые навыки в рамках специального курса обучения.

Пуско-наладка

По окончании монтажных работ осуществляется заключительная проверка газогерметичности всего КРУЭ, а также испытания всех коммутационных аппаратов и электрических схем управления и контроля на безупречность механического и электрического функционирования. Данные испытания соответствуют стандартам МЭК, а их результаты документируются в протоколах.

Эксплуатация и техническое обслуживание

Комплектные распределительные устройства производства «Сименс» спроектированы и изготовлены с учетом оптимального соотношения между конструктивным исполнением, использованными материалами и мероприятиями по техническому обслуживанию. Благодаря газоплотному исполнению и автоматическому мониторингу, в обычных условиях эксплуатации они практически не нуждаются в техническом обслуживании. Лишь по истечении 25-ти лет компанией «Сименс» рекомендуется провести первую плановую ревизию.

Слева:
высоковольтные испытания на месте

Справа:
КРУЭ 8DN8 предоставляют
максимальную степень гибкости при
любых условиях транспортировки





Обеспечение качества и экологические аспекты

Наличие комплексной системы обеспечения качества, находящейся в ведении наших сотрудников, гарантирует изготовление комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией наивысшего качества. В 1983 г. данная система прошла сертификацию на соответствие стандарту CSA Z299, а в 1989 г. - на соответствие стандарту DIN EN ISO 9001. Система контроля качества ориентируется на технологические процессы и непрерывно совершенствуется. Само собой разумеется, система обеспечения качества компании «Сименс» регулярно проходит успешную повторную сертификацию в соответствии со стандартом DIN EN ISO 9001. При этом еще в 1994 г. система менеджмента окружающей среды согласно DIN EN ISO 14001 была включена в существующую систему менеджмента и прошла сертификацию. Существенной вехой при получении права на проведение испытаний стала аккредитация испытательных лабораторий в соответствии со стандартом ISO / МЭК 17025 (ранее EN 45001) в 1992 г. С тех пор данные лаборатории считаются независимыми. Система обеспечения качества и менеджмента окружающей среды охватывает все процессы жизненного цикла продукции - от маркетинга до сервисного обслуживания.

Благодаря регулярному аудиту всех технологических процессов, отслеживается эффективность и актуальность данной системы, при помощи соответствующих мер происходит ее постоянное усовершенствование. В ее основе лежит последовательное документирование всех процессов, значимых для обеспечения каче-

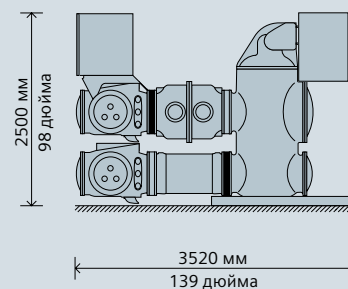
ства и охраны окружающей среды. Таким образом, качество КРУЭ соответствует даже самым высоким требованиям.

Наряду с непрерывным контролем качества и защитой окружающей среды, создание специальных чистых производственных участков вносит огромный вклад в поддержание стандартов качества элегазовых распределительных устройств. Широкомасштабные проверки производственного процесса, равно как и поштучный контроль качества отдельных компонентов, узлов и целых модулей способствуют повышению эксплуатационной надежности установки. Механические испытания и, наконец, высоковольтные испытания всей ячейки или целого транспортного модуля обеспечивают заданное качество и гарантируют соответствие нормам.

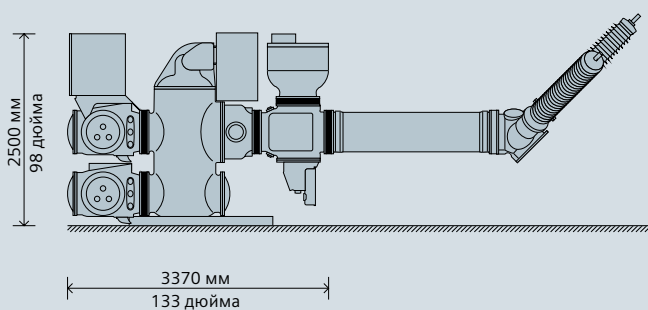
Надлежащий вид упаковки прошел оптимизацию с учетом экологических аспектов и обеспечивает сохранную доставку распределительного устройства до места назначения. Конструктивные особенности КРУЭ типоряда 8DN8 также играют важную роль в достижении исключительного уровня экологической совместимости. Достоинствами особо компактной конструкции КРУЭ являются низкий расход сырья и энергии при изготовлении, сравнительно малый объем элегаза SF₆, щадящие природные ресурсы способы перевозки без использования деревянной упаковки, и, наконец, экономия места при установке распределительного устройства.

Типичные компоновки ячеек

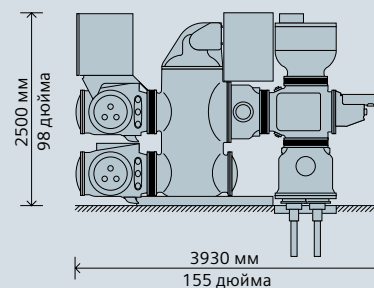
Установки типоряда 8DN8 допускают реализацию всех типичных электрических схем.



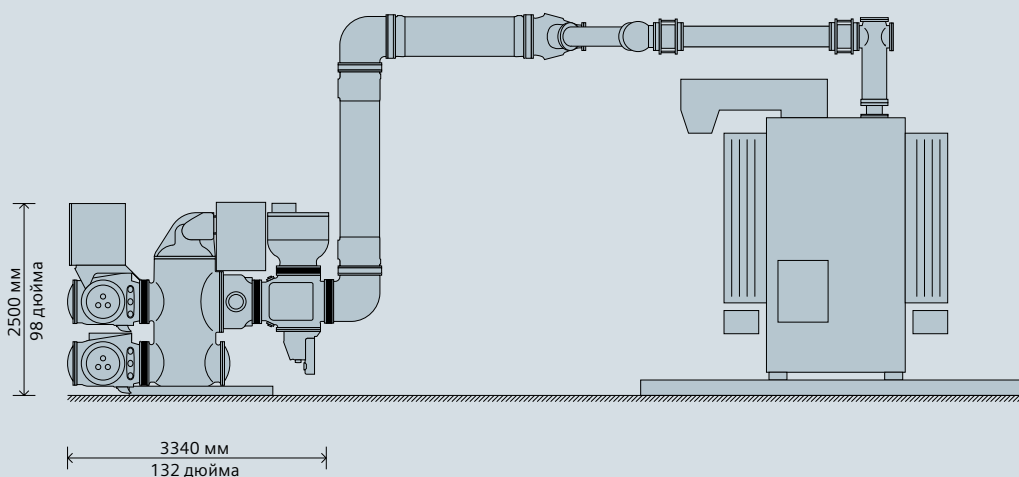
Ячейка для присоединения воздушной линии



Ячейка кабеля



Модуль прямого подключения трансформатора



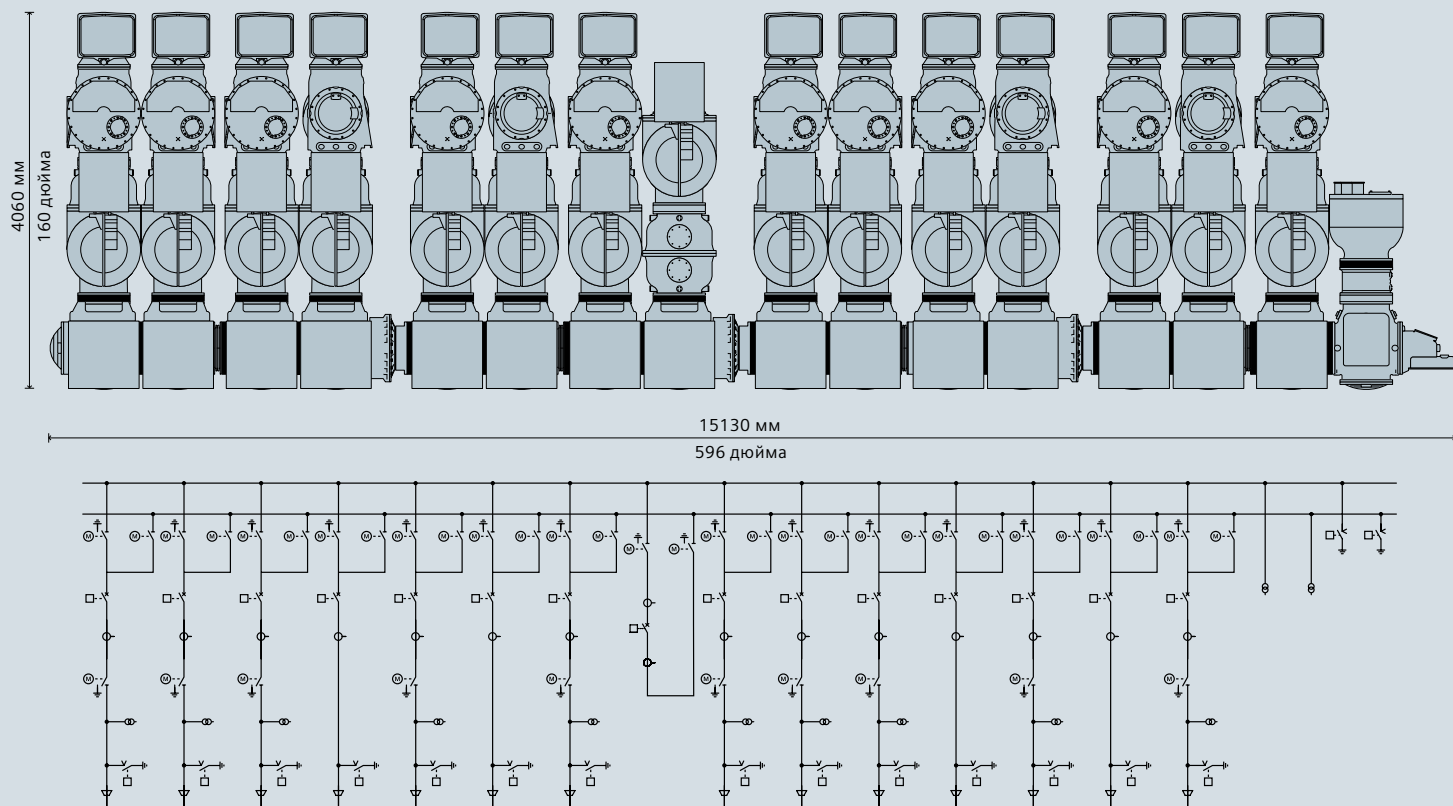
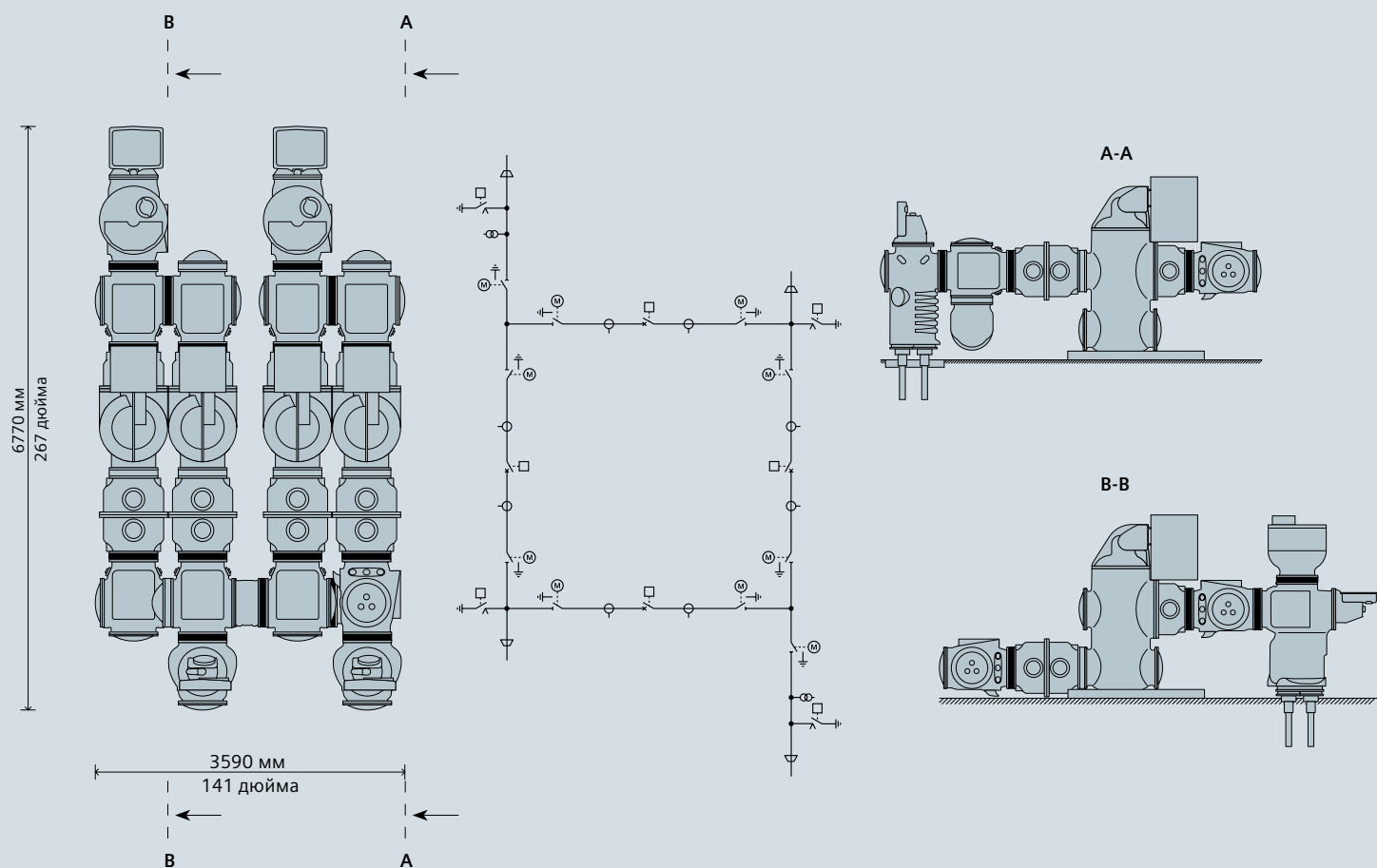
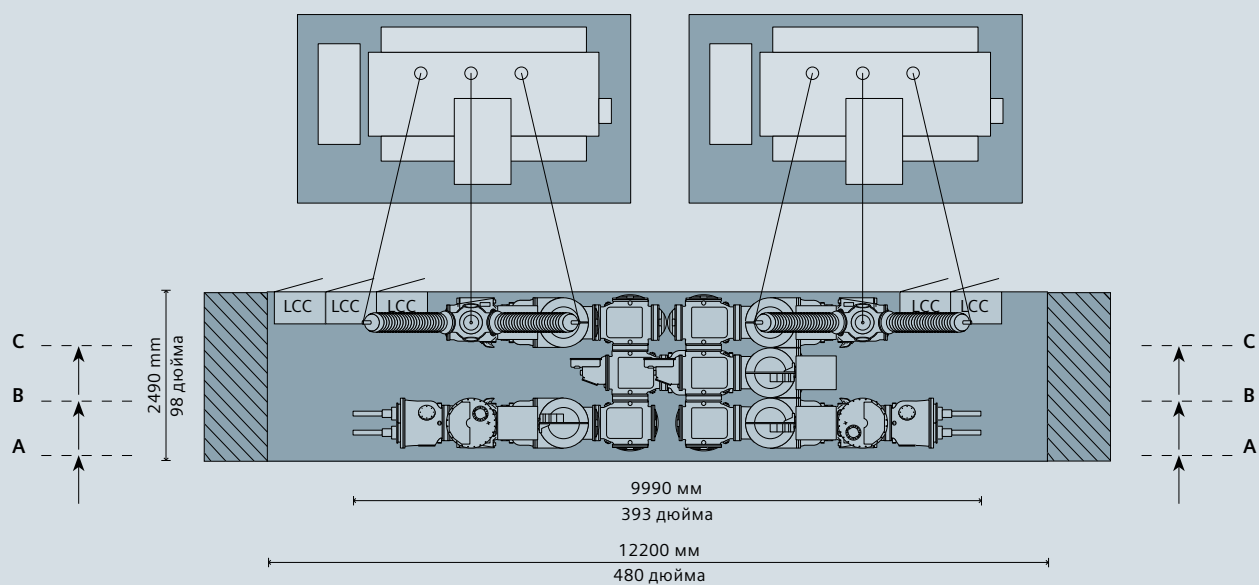
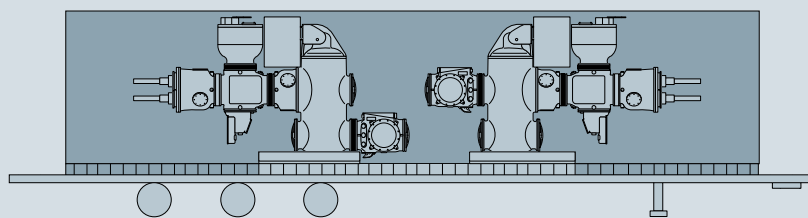


Схема «четырёхугольник»

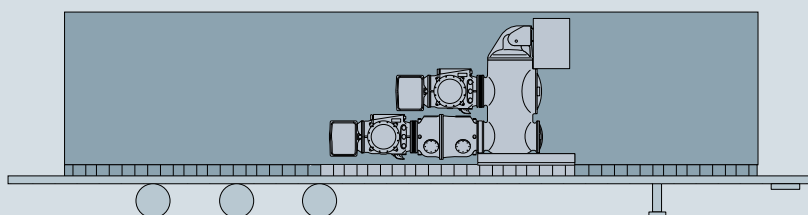




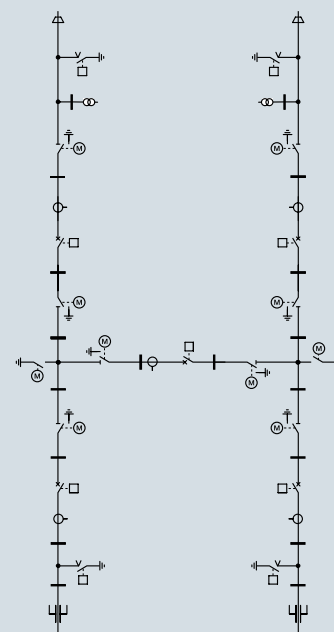
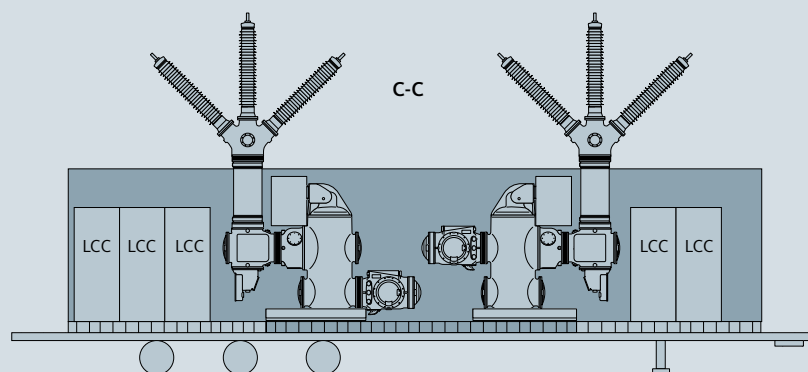
A-A



B-B



C-C



Технические характеристики

Типоряд КРУЭ		8DN8
Расчетное номинальное напряжение		72,5/145/170 кВ
Расчетная частота		50/60 Гц
Расчетное кратковременное испытательное переменное напряжение (1 мин.)		140/275/325 кВ
Расчетное выдерживаемое напряжение грозового импульса (1,2 / 50 мкс)		325/650/750 кВ
Расчетный рабочий ток	сборной шины	2500/3150/4000 А
	фидера	2500/3150/4000 А
Расчетный ток отключения короткого замыкания		31,5/40/63 кА
Расчетный ударный ток		85/108/170 кА
Расчетный кратковременный ток термической стойкости		31,5/40/63 кА
Потеря на утечку в год на газовый отсек		≤ 0,5 % поштучный контроль
		≤ 0,1 % типовой контроль
Габариты ячейки		650/800/1000/1200 мм
		26/ 32/ 39/ 47 дюйма
Привод силового выключателя (однополюсный или общий привод)		Пружинный привод
Расчетная последовательность включений		Откл.-0,3 с-Вкл./ Откл.-3 мин.-Вкл./ Откл.
		Вкл./ Откл.-15 с-Вкл./ Откл.
Расчетное напряжение питания		48–250 В ПТ
Ожидаемый срок эксплуатации		> 50 лет
Диапазон температуры окружающей среды		–30 °С до +40 °С
Нормы		IEC/IEEE/ГОСТ

Другие данные предоставляются по требованию

Для получения дополнительной информации

ФИО / Фирма

Улица / номер дома

Индекс / город, страна

Телефон / Факс

E-mail

Тел.: +49 9131 / 7-3 46 61
Факс: +49 9131 / 7-3 46 62
E-mail: h-gis.ptd@siemens.com
www.siemens.com/energy/hv-substations

Прошу выслать мне информационные материалы по следующим темам:

- | | |
|---|---|
| ☐ Производственный спектр элегазовых распределительных устройств | ☐ HIS – высокоинтегрированные распределительные устройства на напряжение до 550 кВ |
| ☐ КРУЭ на напряжение до 245 кВ | ☐ Контейнерные распределительные устройства |
| ☐ КРУЭ на напряжение до 300 кВ | ☐ КРУЭ на прокат – распределительные устройства на время |
| ☐ КРУЭ на напряжение до 550 кВ | ☐ Линии электропередач с элегазовой изоляцией (GIL) – особое решение для особых запросов |
| ☐ HIS – высокоинтегрированные распределительные устройства на напряжение до 145 кВ | ☐ Дополнительные экземпляры настоящей брошюры |

Публикация и авторское право © 2011:
Siemens AG
Energy Sector
Freyeslebenstrasse 1
91058 Erlangen, Германия

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

Power Transmission Division
High Voltage Substations
Заказ № E50001-G620-A122-V1-5600
Напечатано в Германии
Dispo 30000, c4bs No. 7460
fb 4079 BR 472360 WS 10111.0

Напечатано на бумаге из сырья, обработанного
отбеливающим средством без содержания хлора.

Все права сохранены.
Упомянутые в настоящем документе товарные знаки
являются собственностью компании Siemens AG, ее
филиалов, или других соответствующих владельцев.

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