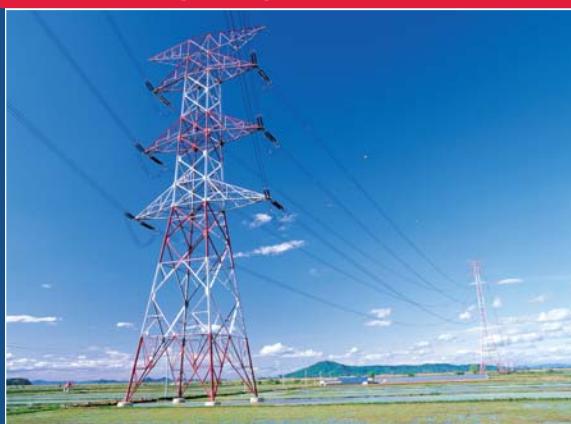


Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией на напряжение до 145 кВ



Передача и распределение
электроэнергии



Ведущее решение

LS Industrial Systems является лидером в производстве качественного, надежного, производительного электрооборудования и средств автоматизации для реализации самых передовых технических решений XXI века.

На протяжении всей истории, начиная с 1974 года, компания LS Industrial Systems стремилась занять лидирующие позиции в области электротехники и автоматизации. В новом XXI веке наши комплексные решения станут еще более эффективными и удобными для заказчиков. Компания LS Industrial Systems - мировой лидер нового поколения и Ваш надежный партнер.





Поставщик целевого решения

С момента своего основания в 1974 году, компания LS Industrial Systems основным направлением своей деятельности считала развитие национальной электроэнергетики. Мы внесли большой вклад в обеспечение надежного и стабильного электроснабжения.

Выпуск комплектных распределительных устройств с элегазовой изоляцией (КРУЭ), являющихся одним из главных элементов высоковольтных подстанций, компания LS Industrial Systems начала в 1978 году. С тех пор мы реализовали «под ключ» сотни проектов линий электропередач и распределительных систем, в том числе и для обеспечения электроэнергией густонаселенные города. Обладая богатейшим опытом производства оборудования и предоставления услуг, располагающая преданным своему делу специалистами компания LS Industrial Systems заслуживает все более высокую оценку у потребителей.



Содержание

Введение	2
145кВ КРУ с элегазовой изоляцией	4
Модульная конструкция	6
Выключатель с трансформаторами тока	8
Приводной механизм выключателя	10
Трёхпозиционный выключатель и опытно-конструкторские работы	12
Концевые устройства	14
Система управления	15
Производство	16
Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы	17
Гарантия качества	18
Сертификация	19
План и схема	20
Технические Данные	27

КРУ с элегазовой изоляцией

С тем, чтобы отвечать всем требованиям заказчиков, для различных типов электростанций и подстанций могут быть подобраны комплектные распределительные устройства с элегазовой изоляцией внешней или внутренней установки.

С точки зрения исполнения и надёжности, КРУЭ с элегазовой изоляцией компании LS Industrial Systems полностью соответствуют последним стандартам IEC(Международной электротехнической комиссии – МЭК) в диапозоне от 72.5кВ до 145кВ.

Компактные КРУЭ компании LS Industrial Systems совместимы с оборудованием других производителей того же класса напряжения, и мы можем предложить экономичные и надежные решения для заказчиков, ограниченных малыми площадями подстанций.



ISO14001, ISO9001



Особенности наших КРУЭ:

Компактное расположение для экономии места

Благодаря оптимизации решений по электрической и механической части, КРУЭ представляют собой единую герметизированную, трехфазную конструкцию с идеальными комбинациями выключателя с трансформаторами тока, и разъединителей с заземлителями. Наше КРУЭ представляет собой одну из наиболее компактных разработок и идеально подходит для городских районов или промышленных зон. Экологичность КРУЭ достигается за счет использования небольшого количества элегаза SF6.

Высокая надёжность

Учитывая, что все основные части КРУЭ заключены в металлическую оболочку, устройство практически не подвержено загрязнениям от внешней среды, климатическим воздействиям и старению диэлектриков с течением времени, чем оборудование традиционного типа (с воздушной изоляцией).

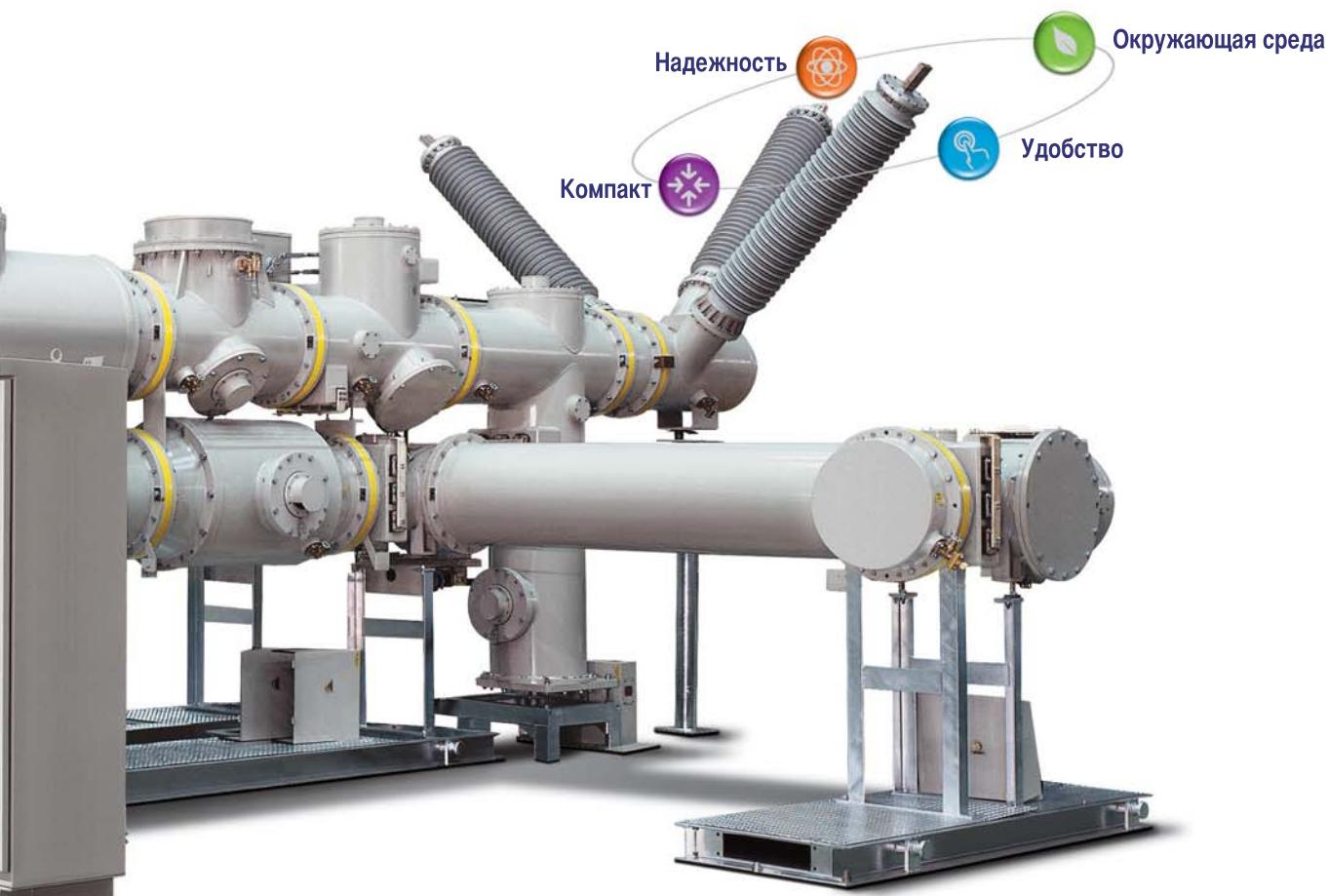
Наши КРУЭ прошли испытания по оценке срока службы, подтвердившие их высокую надежность и безотказность. В случае внутренних неисправностей КРУЭ, распространение аварии может быть предотвращено с помощью мощного барьера из газа.

Длительный срок службы и низкие эксплуатационные затраты

На всех этапах создания, начиная с разработки и заканчивая выпуском, качество нашей продукции подвергается самому тщательному контролю. КРУЭ проходят испытания по полной программе, которая подтверждает их выдающиеся характеристики и высочайшее качество. Расчетный срок службы устройств составляет более 30 лет при крайне незначительных эксплуатационных затратах. Они практически не требуют обслуживания и подлежат освидетельствованию через 25 лет после установки.

Быстрая доставка и легкий монтаж

Компактная модульная конструкция позволяет доставить две или три ячейки за один раз, что экономит время и стоимость транспортирования и монтажа. Благодаря тому, что для монтажа достаточно соединить фланцы модулей, КРУЭ могут быть легко установлены и расширены без значительных перерывов электроснабжения.



Модульная конструкция

Модульная конструкция допускает возможность компоновки КРУЭ по любым схемам в соответствии с требованиями заказчиков.

Экономическая эффективность

Модули состоят из отдельных или объединенных элементов, заключенных в металлическую оболочку, благодаря чему можно снижать необходимые площади и текущие расходы.

Также модульная система заметно сэкономит продолжительность строительства и экономические издержки.

Надежность

Каждый модуль изолирован газовым барьером, что повышает надежность и безопасность системы с минимальным содержанием и уходом.

Пригодность

Благодаря модульной системе, легко использовать КРУЭ.

Широкое применение

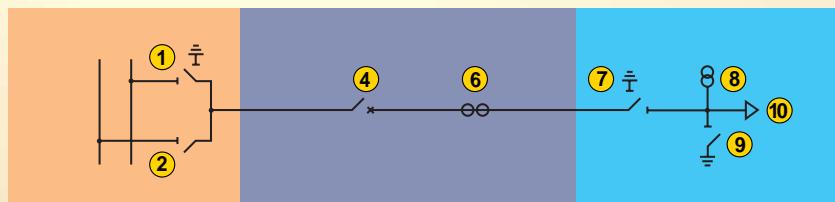
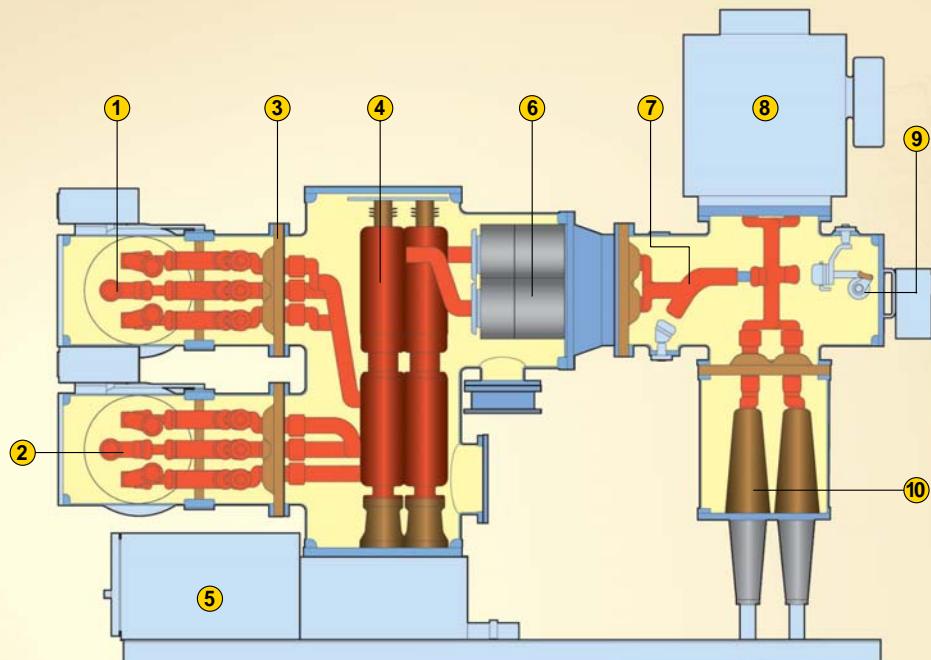
Модульная система позволяет выполнить КРУЭ по любой электрической схеме, затребованной заказчиком.

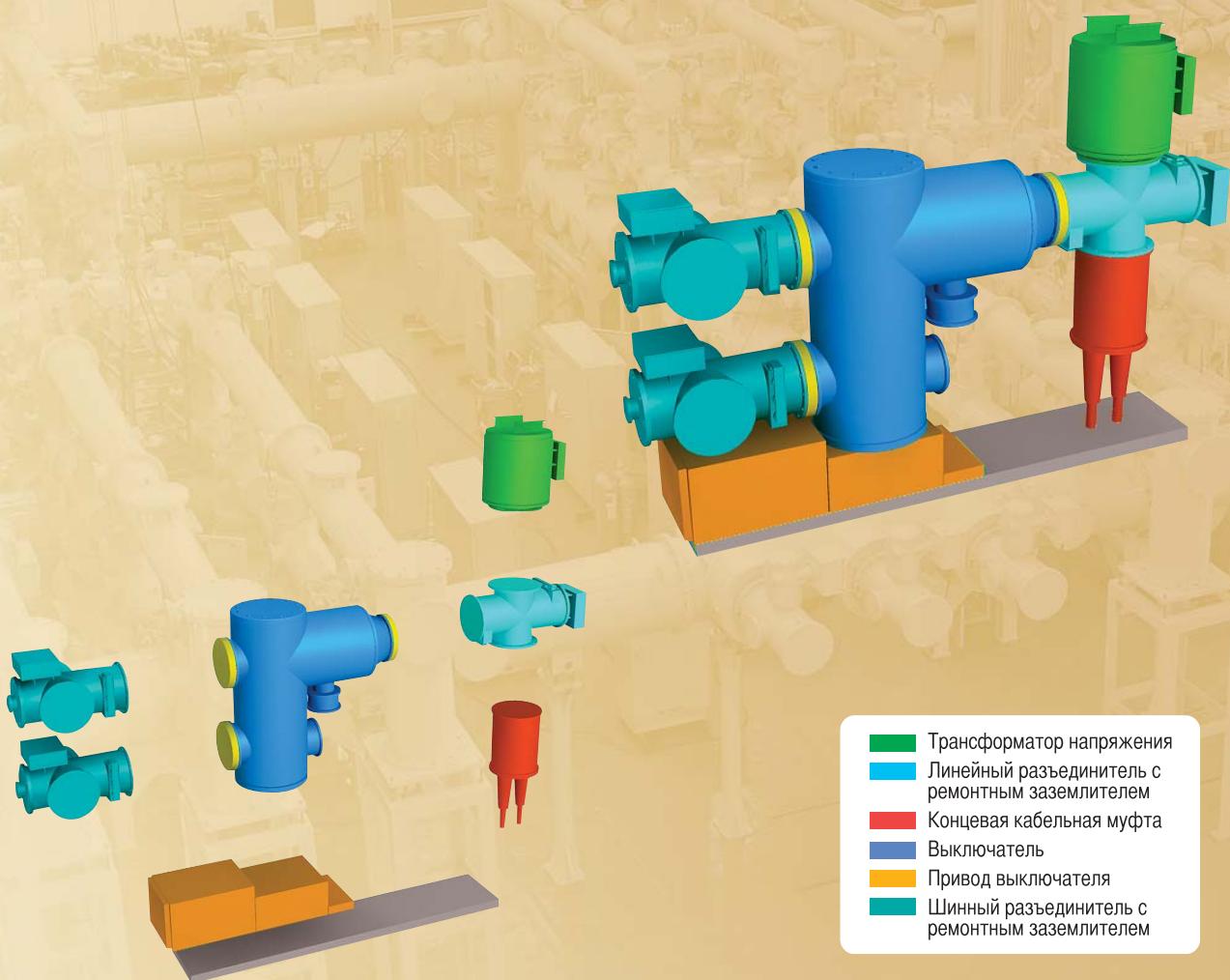
Экологическая безопасность

Все фланцевые соединения снабжены высококачественным уплотнением, исключающим утечку газа SF6.

Конструкция и однолинейная схема

- ① Шинный разъединитель с ремонтным заземлителем
- ② Шинный разъединитель
- ③ Газонаполненное пространство
- ④ Выключатель
- ⑤ Привод выключателя
- ⑥ Трансформатор тока
- ⑦ Линейный разъединитель с ремонтным заземлителем
- ⑧ Трансформатор напряжения
- ⑨ Быстро действующий заземлитель (HSES)
- ⑩ Концевая кабельная муфта





Выключатель с трансформаторами тока

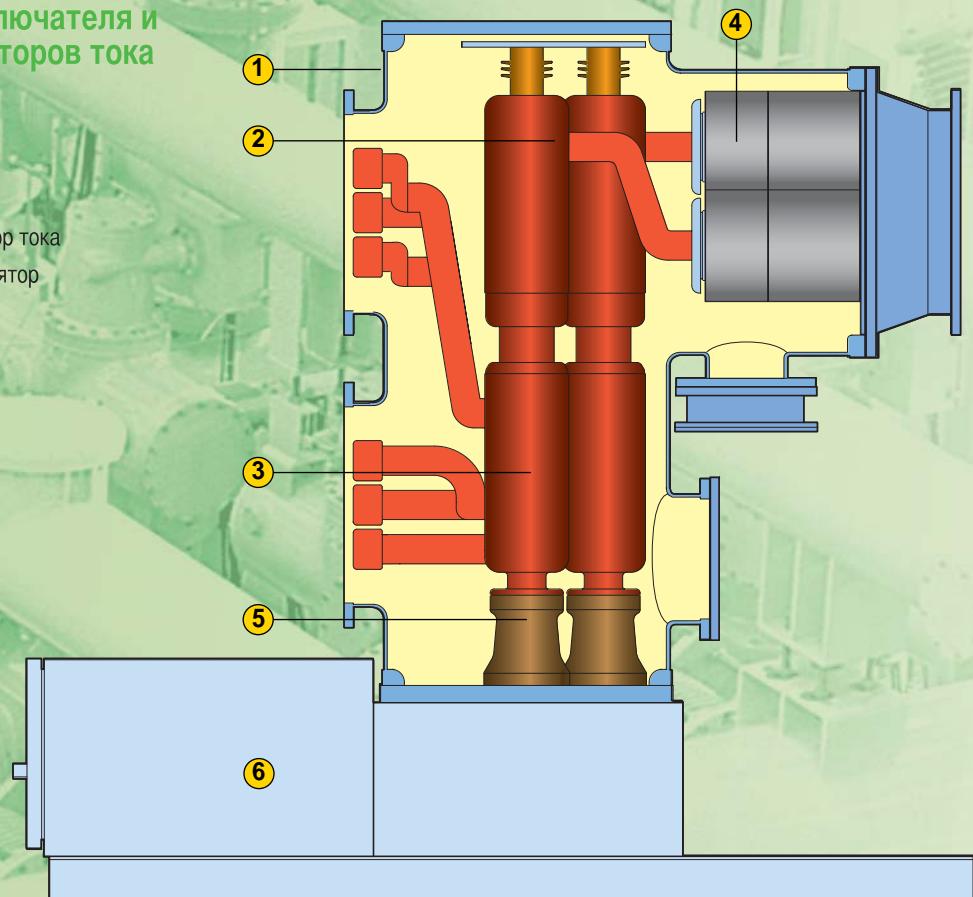
Трехфазный выключатель, являющийся основным элементом КРУЭ, объединен в один модуль с трансформаторами тока. Три механизма разрыва фаз срабатывают одновременно. Они управляются приводом, расположенной в нижней части выключателя.

Трансформаторы тока могут устанавливаться как на вводах, так и на выводах. На каждом вводе или выводе может быть размещено несколько трансформаторов тока.



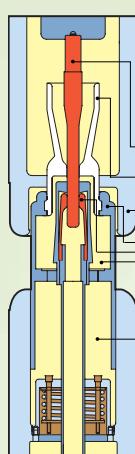
Модуль выключателя и трансформаторов тока

- ① Оболочка
- ② Верхняя часть
- ③ Нижняя часть
- ④ Трансформатор тока
- ⑤ Опорный изолятор
- ⑥ Привод



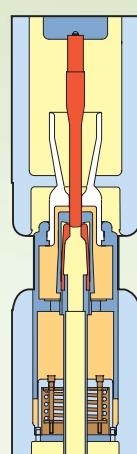
Механизм разрыва цепи

Механизм разрыва цепи, применяемый в выключателе, использует самый эффективный способ гашения дуги с помощью двойного потока за счёт температурного расширения (автокомпрессионный), что обеспечивает высокую надёжность отключения токов короткого замыкания. При этом, учитывая небольшую мощность привода, требуемую для отключения, удается минимизировать механические усилия на выключатель и на оболочку.



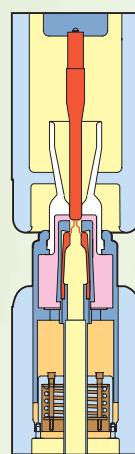
1. Контакт замкнут

Ток протекает через главный контакт.
— Верхний контакт дуги
— Насадка
— Верхний главный контакт
— Нижний главный контакт
— Нижний контакт дуги
— Камера расширения
— Камера сжатия



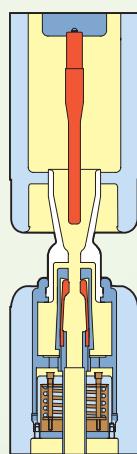
2. Контакт разрывается

Начало появления дуги между контактами дуги.
Газ заполняет пространство в области разрыва контакта дуги с камеры расширения в камеру сжатия.



3. Гашение дуги

Дуга развивается и растягивается между контактами.
Растет давление в камере расширения в связи с дугой.
Расширенный и сжатый газ дует в сторону разрывающихся контактов, и в момент перехода синусоиды через ноль, дуга гасится.



4. Контакт отключен

Цепь главных контактов разомкнута, ток больше не течет в силу действия диэлектрика между главными контактами.

Приводной механизм выключателя

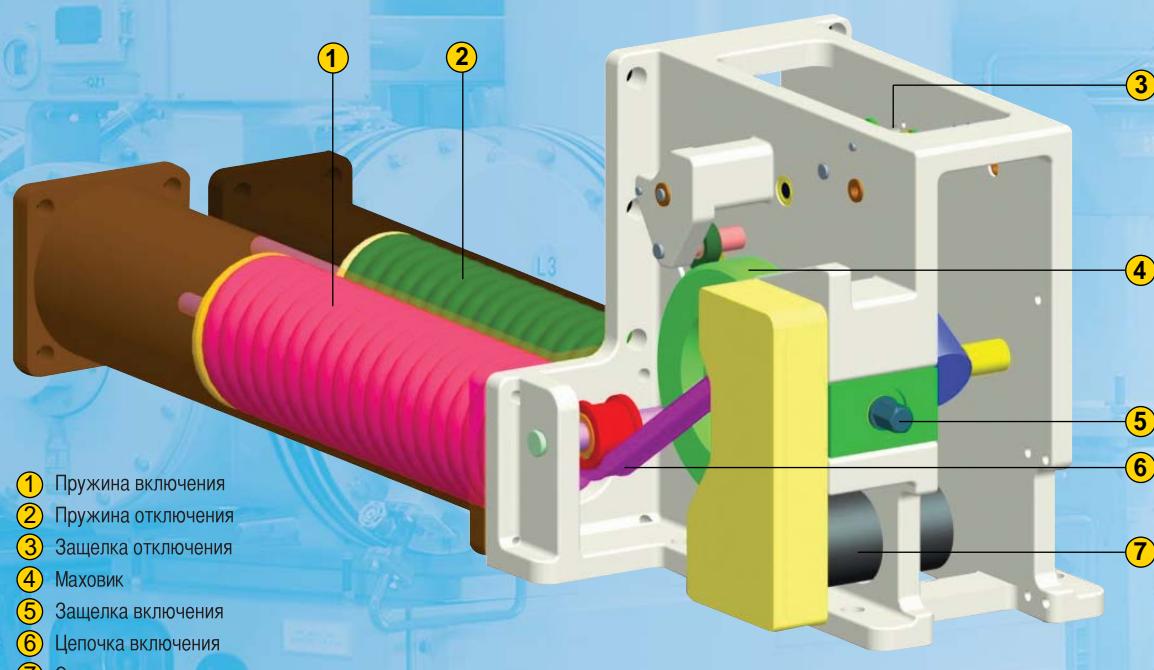
В выключателе используется пружинный привод с электродвигательным и ручным приводом.

Приводной механизм расположен в нижней части выключателя. Для безопасного обслуживания выключателя предусмотрен указатель коммутационного состояния (включен/отключен).

Привод выключателя представляет отдельный модуль, простой по конструкции и изготовленный по современной технологии.

Механическая износостойкость привода равна 10000 рабочим циклам. Благодаря небольшому количеству деталей, он обладает высокой надежностью и простым обслуживанием.

В приводном механизме отсутствует масло, в связи с чем не происходит загрязнение окружающей среды.





Принцип работы привода

Взвод пружины

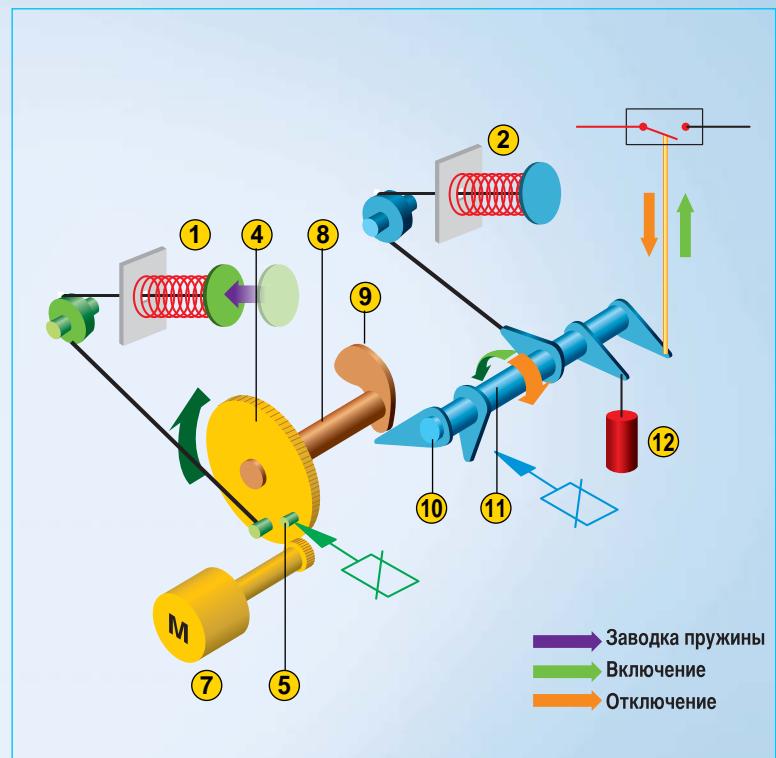
Электродвигатель (7) начинает взводить пружину включения (1) через шестеренчатый привод. Маховик(4) вращается по часовой стрелке до тех пор, пока ее ролик не воздействует на защелку включения(5). Электродвигатель при этом отключается механизмом управления.

Включение

При подаче импульса на катушку включения, освобождается защелка(5). Под воздействием пружины включения(1), вращается маховик(4). Главный кулачек(9), расположенный на валу включения(8) с плечом кривошипа(2), позволяет коленчатый рычаг(10) вращаться. Коренной вал(11) вращается до защелки и готовит привод к отключению, одновременно заводится пружина отключения(2).

Отключение

При подаче импульса на катушку отключения, срабатывает защелка отключения(3), коленчатый рычаг вращает пружину отключения. Коренной вал(11) свободно вращается в направлении отключения. В конце отключения, вращение коленчатого рычага замедляется гидравлическим демпфером.



Трёхпозиционный выключатель и быстродействующий заземлитель

Трёхпозиционный выключатель

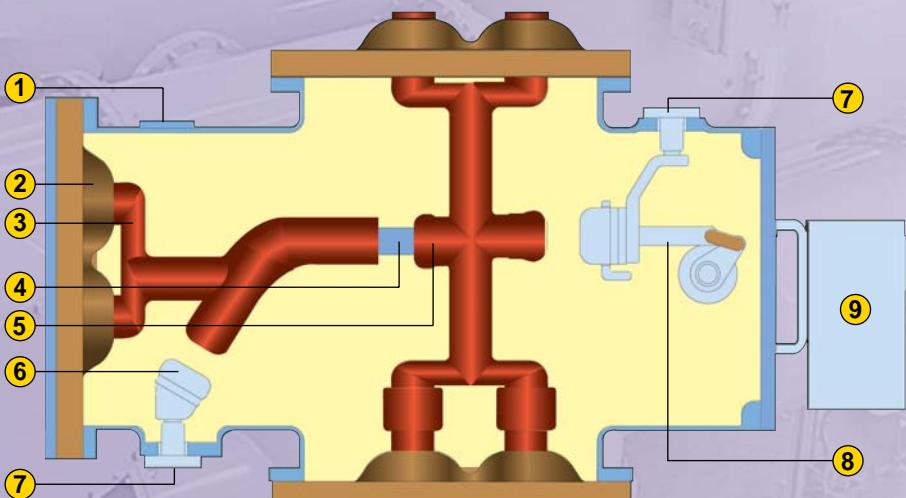
Функции разъединителя и заземлителя выполнены в одном трехпозиционном устройстве, используя пальчиковые и лепестковые контакты. Механическая конструкция исключает одновременное включение разъединителя и заземлителя и, таким образом, нет необходимости в дополнительной блокировке.

Три полюса выключателя объединены в одном металлическом корпусе и имеют общий электропривод. В случае необходимости можно также управлять выключателем вручную.



Модуль разъединителя(DS) / заземлителя (ES) и быстродействующего заземлителя(HSES)

- | | | |
|------------------|---------------------------------------|---|
| 1 Оболочка | 4 Подвижный контакт | 7 Терминал заземлителя |
| 2 Газовый барьер | 5 Неподвижный контакт (разъединителя) | 8 Быстродействующий заземлитель |
| 3 Проводник | 6 Неподвижный контакт (заземлителя) | 9 Привод для быстродействующего заземлителя |



Быстродействующий заземлитель

Быстродействующий заземлитель имеет конструкцию в виде контактного штыря. Он оснащен пружинным приводом, который взводится электродвигателем. При переключениях движущаяся часть выключателя на большой скорости входит в контактную обойму.



Принцип работы трёхпозиционного переключателя

Принцип работы трехпозиционного переключателя основан на повороте проводника по часовой стрелке и против нее через нейтральное положение, в котором разъединитель и заземлитель разомкнуты. При повороте проводника из нейтрального положения по часовой стрелке разъединитель включается. Чтобы включить заземлитель, проводник сначала поворачивается против часовой стрелки в нейтральное положение, при этом разъединитель отключается. После этого проводник продолжает поворачиваться против часовой стрелки, и заземлитель включается.

Нейтральное положение



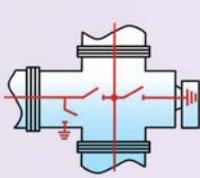
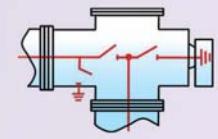
Разъединитель включен



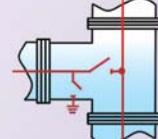
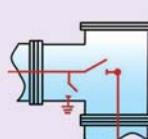
Заземлитель включен



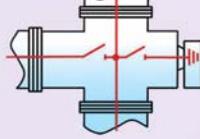
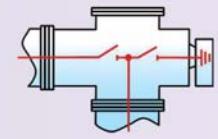
DS/ES & HSES



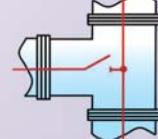
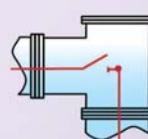
DS/ES



DS & HSES



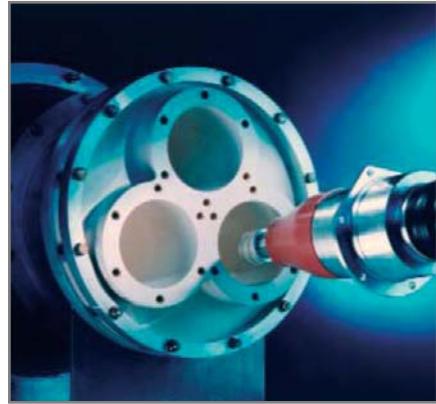
DS



Концевые устройства

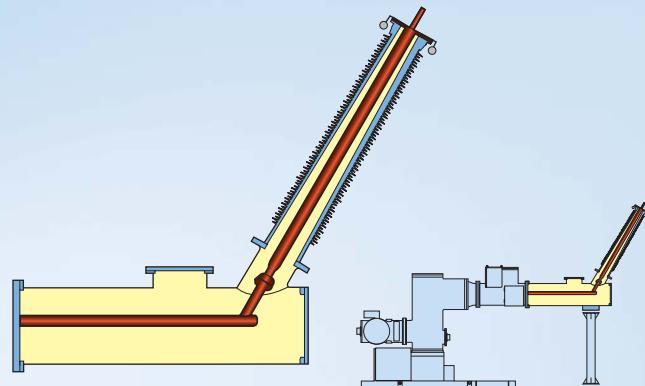
Концевые устройства КРУЭ соединяются со следующим оборудованием:

- Воздушными линиями
- Кабельными линиями
- Трансформаторами



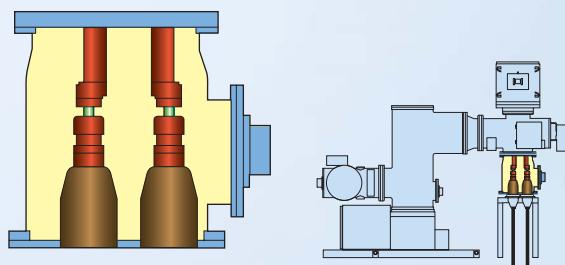
Ввод с элегазом SF6.

Для подключения КРУЭ к воздушной линии или трансформатору используется ввод «воздух-элегаз». По требованию заказчика изолятор ввода может быть изготовлен из фарфора или композитного материала.



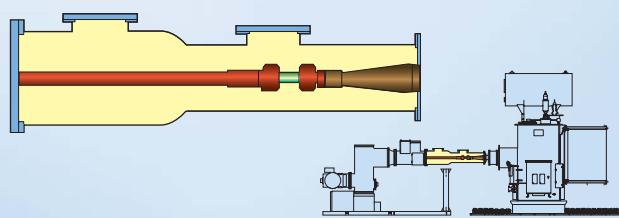
Кабельное соединение

Подключение высоковольтного кабеля к КРУЭ выполняется через герметизированную трехполюсную муфту. Данный способ означает подключение кабелей обычным порядком согласно нормативам МЭК и при отсутствии специальных требований заказчика.

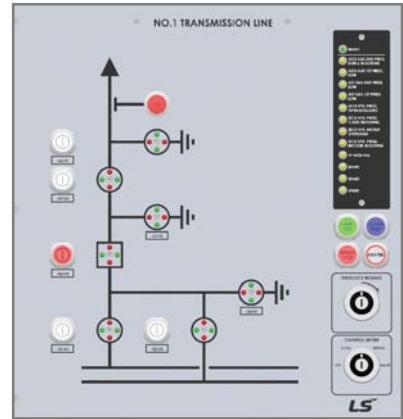


Вводы для подключения трансформатора

Эти вводы используются в случае прямого соединения КРУЭ с силовым трансформатором. Разделенный на три полюса ввод КРУЭ подключается к муфте «элегаз-масло» трансформатора. Погашение вибраций и компенсация температурного расширения из-за нагрева трансформатора осуществляется сильфонами.



В качестве дополнительного оборудования мы поставляем блоки управления ячейками, а также сбора и анализа данных, необходимых для обслуживания КРУЭ.



Bay control Mimic



Процесс производства

Процесс производства КРУЭ в компании LS Industrial Systems разбит на семь этапов, начиная с проверки исходных материалов и заканчивая поставкой готовой продукции. Строжайший контроль качества производится на каждой стадии изготовления. Все работы по сборке КРУЭ выполняются в чистых производственных помещениях, что обеспечивает высочайшие электроизоляционные свойства изделий. Сборка устройств выполняется согласно схеме заказчика. По его требованию изготовленное оборудование может быть подвергнуто типовым испытаниям. Поставке подлежит только исправная продукция, которая успешно прошла все тесты.

Производство КРУЭ



Подготовка



Монтаж компонентов



Тест компонентов



Установка



Контроль готовой продукции



Стыковки

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

КРУ с элегазовой изоляцией

145кВ ►

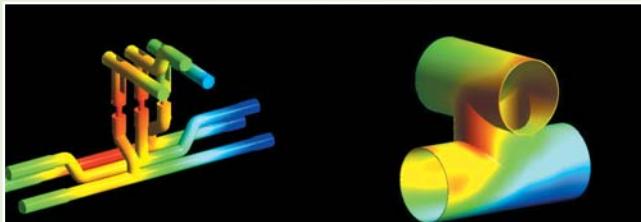
Испытательный центр компании LS Industrial Systems аккредитован национальными и ведущими мировыми органами по сертификации. Высочайшее качество КРУЭ обеспечивается глубоким анализом электромагнитного поля и электрической дуги, поведения материалов и температурных процессов.



Центр НИОКР электротехники

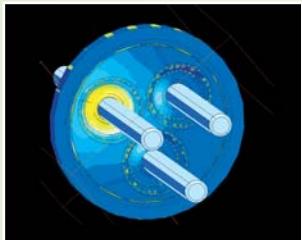


Мульти-физическая технология



Температурное прогнозирование разъединителя/заземлителя с анализом электромагнитного поля и температуры текучести.

Контроль оптимизации электрического поля



Трехмерный анализ электрического поля используется для эффективного места конструкций и оптимизаций.

Анализ действия прерывания дуги



Прогнозирование направления дуги для оценки способности выключателя.

Институт теста и технологии электроэнергии(PT&T)



Испытательный центр электротехнического оборудования аттестован южнокорейским бюро сертификации KOLAS. Во всем мире признаются результаты измерений, выполненных входящими в их состав лабораториями высоких мощностей (до 1600 МВА) и высоких напряжений, а также лабораторией проверки надежности.



Высоковольтные испытания | Тест импульса

Гарантия качества

Представление высококачественной продукции и услуг, полностью удовлетворяющих заказчиков является основным девизом компании LS Industrial Systems. Наша цель – выпуск продукции, лишенной малейших дефектов.

Принятая компанией LS Industrial Systems программа обеспечения качества гарантирует полное соответствие процессов материально-технического обеспечения, выпуска и поставки продукции требованиям стандарта ISO 9001. Достижение нашей основной цели – обеспечение заказчиков продуктами и услугами мирового класса возможно только при наличии современной системы контроля качества.



Высочайшее качество и отличный сервис – основы доверия заказчиков к компании LS Industrial Systems.

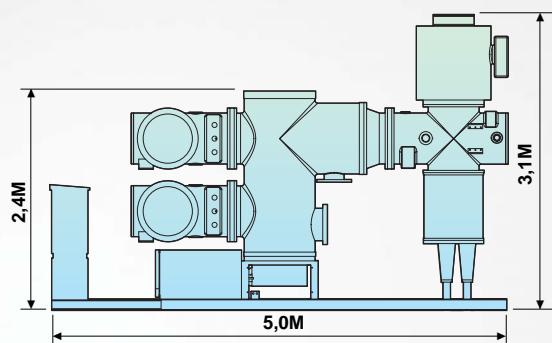
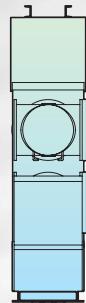
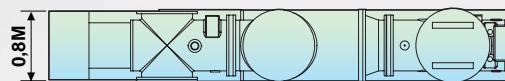
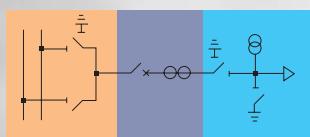
Все выпускаемое компанией LS Industrial Systems электрооборудование от низковольтного до высоковольтного, сертифицировано ведущими мировыми органами, такими как KEMA, CESI, ASTA, KERI и т.д. Наши изделия производятся в соответствии с требованиями международных и национальных стандартов: МЭК, UL, ANSI и KS. Мы также предлагаем комплексные решения, включающие проектирование, производство, испытания и монтаж силового оборудования по требованиям заказчика.



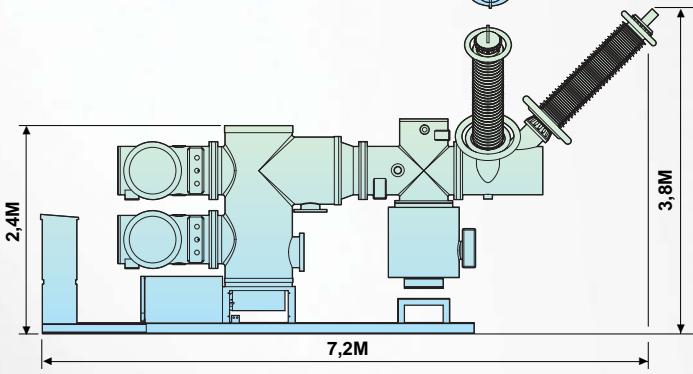
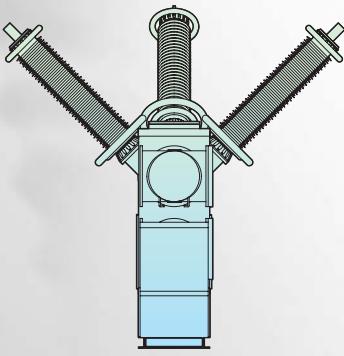
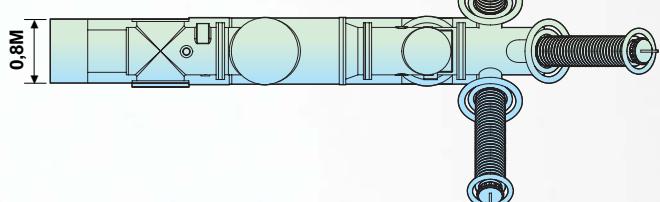
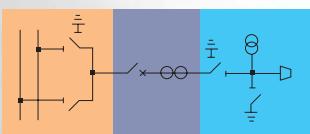
План и схема

Типовая компоновка ячеек

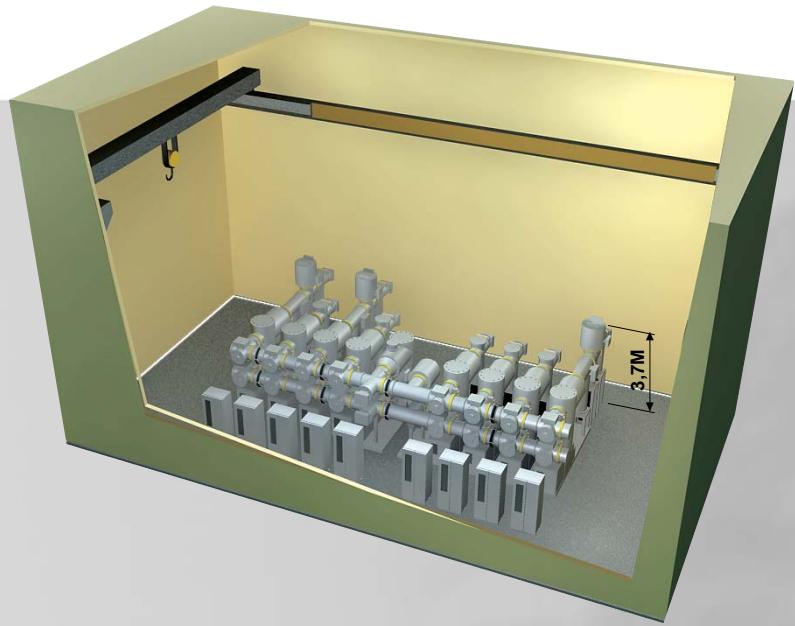
2 системы шин (кабельный ввод)



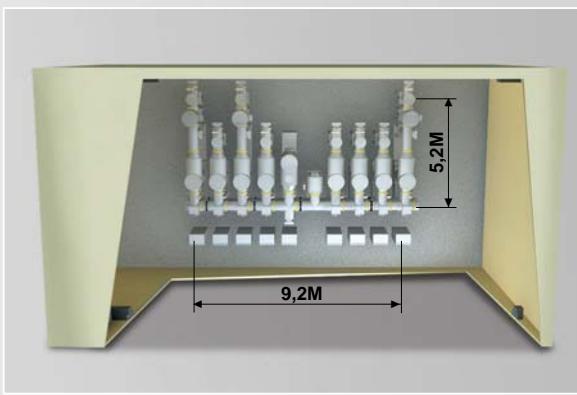
2 системы шин (Воздушный ввод)



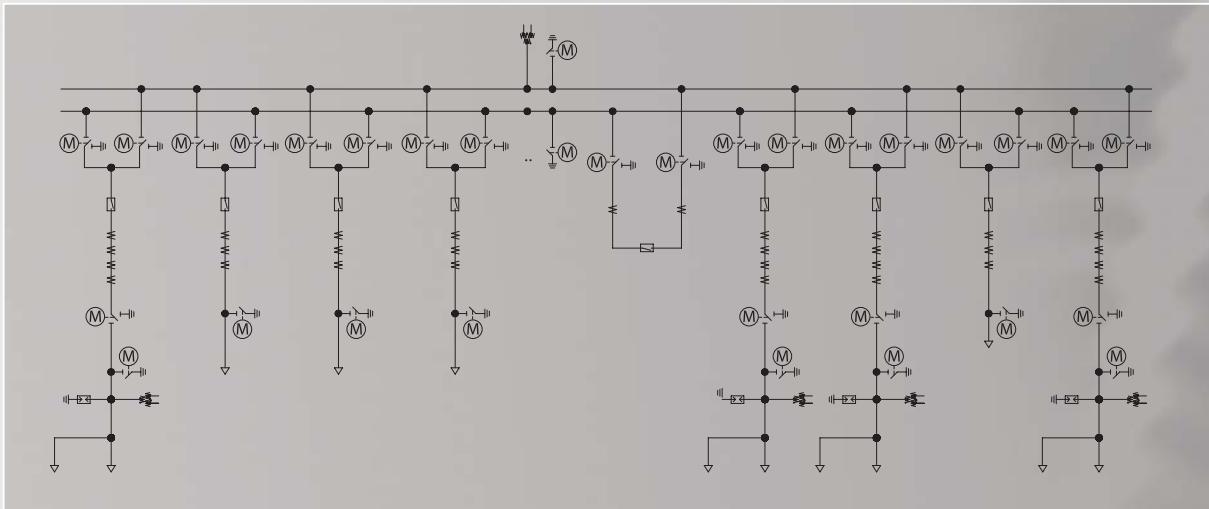
2 системы шин (в помещении)



Вид сверху

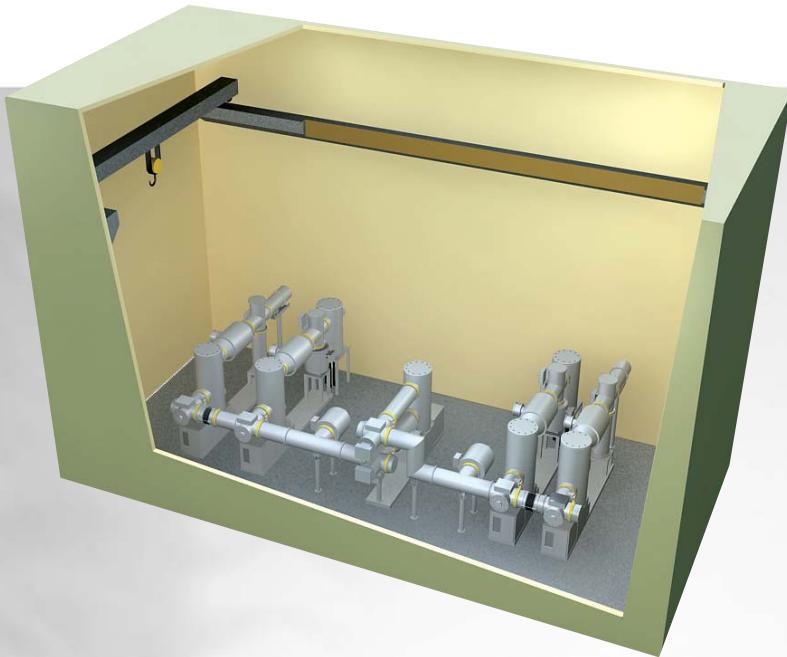


Главный вид

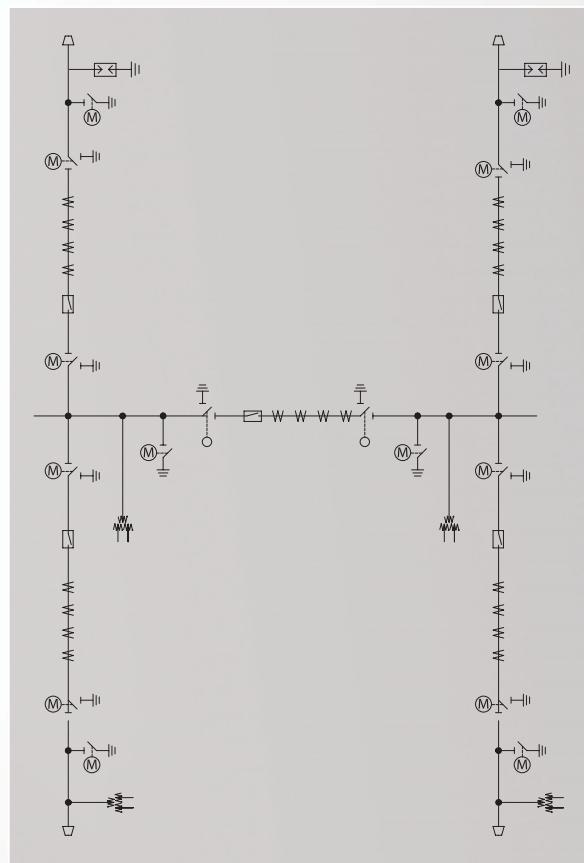
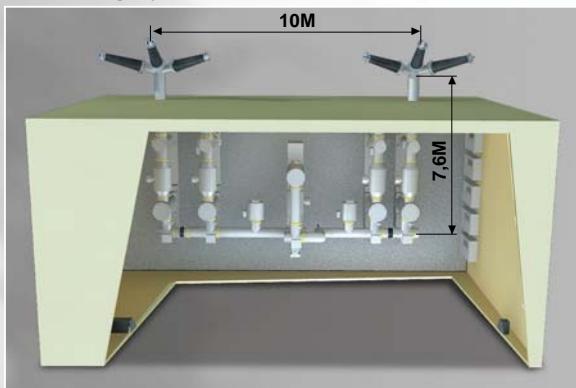


План и схема

Цепь Н – с секционированием шин (в помещении)



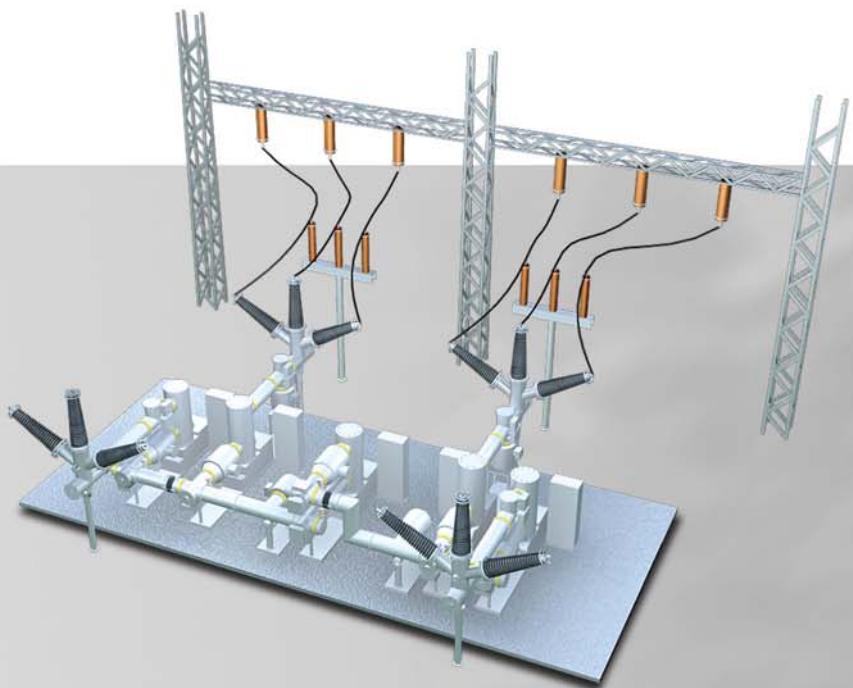
Вид сверху



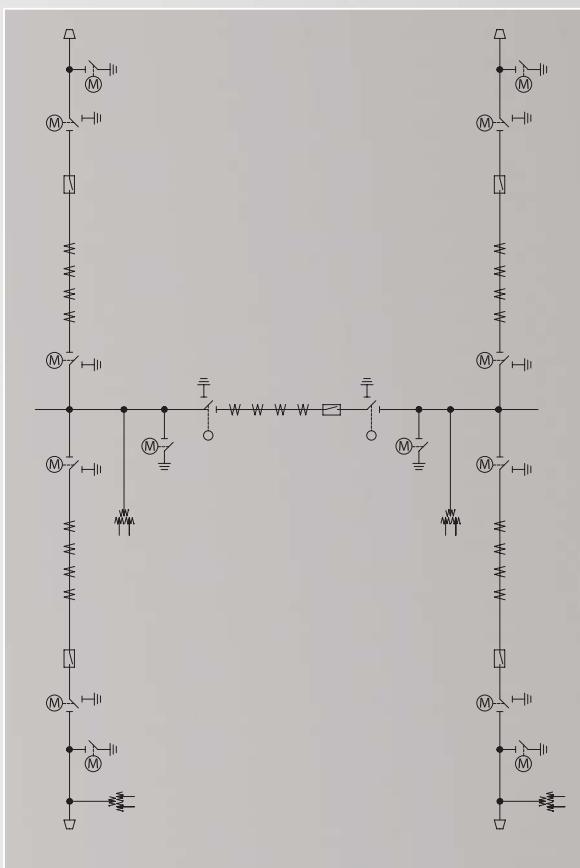
Главный вид



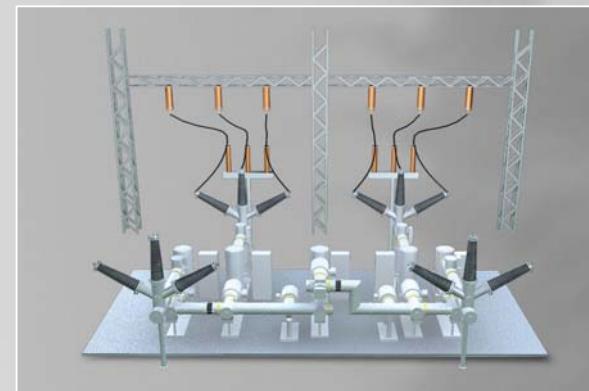
Цепь Н – с секционированием шин (на открытом воздухе)



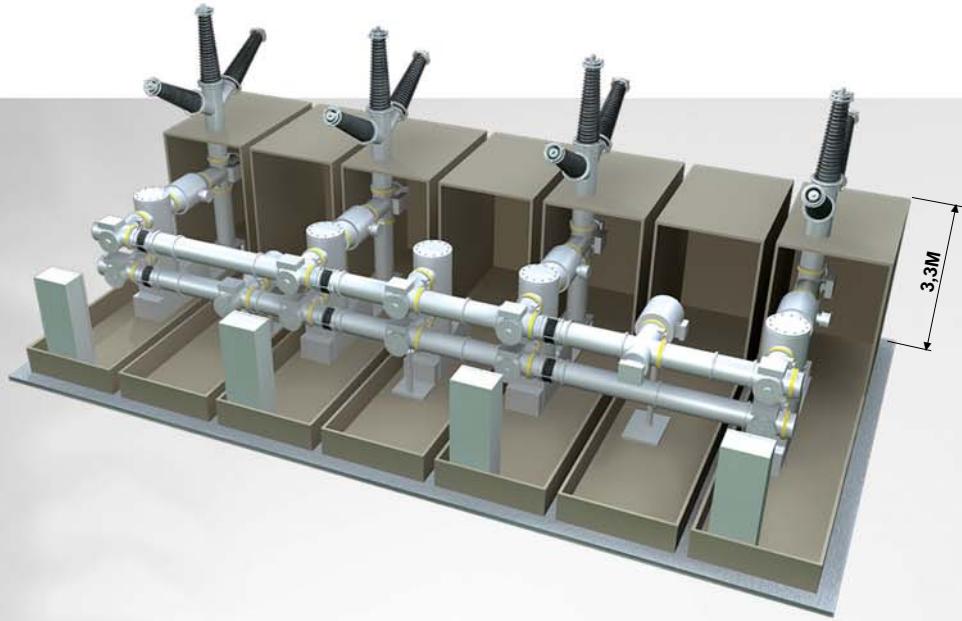
Вид сверху



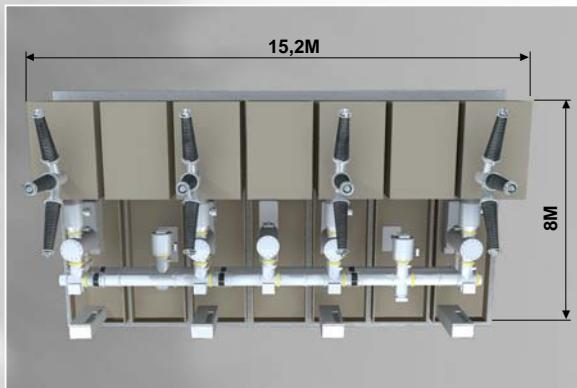
Главный вид



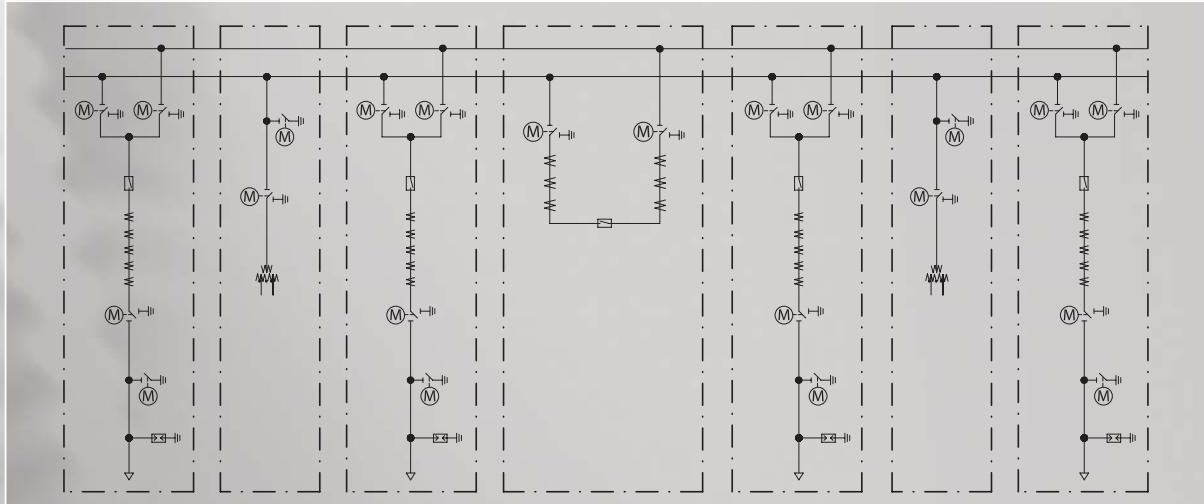
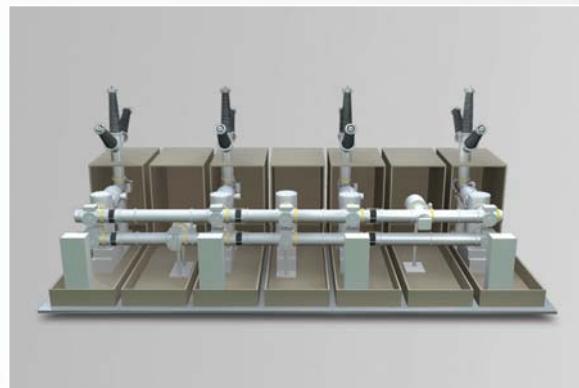
План и схема Контейнер



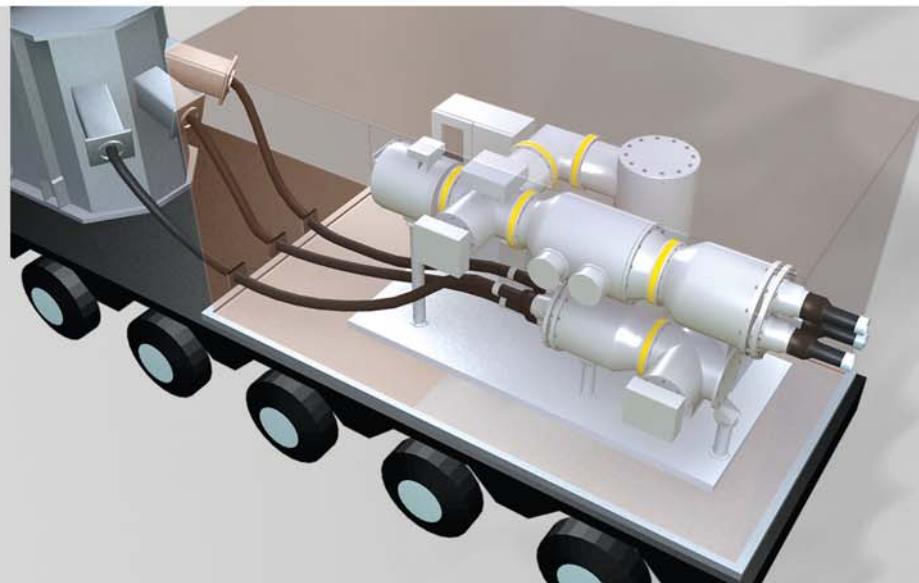
Вид сверху



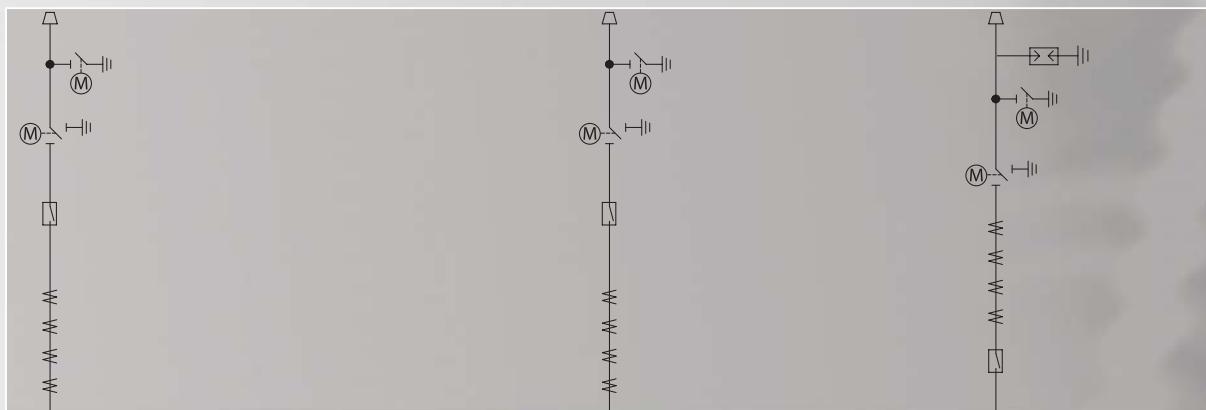
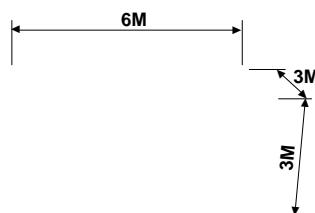
Главный вид



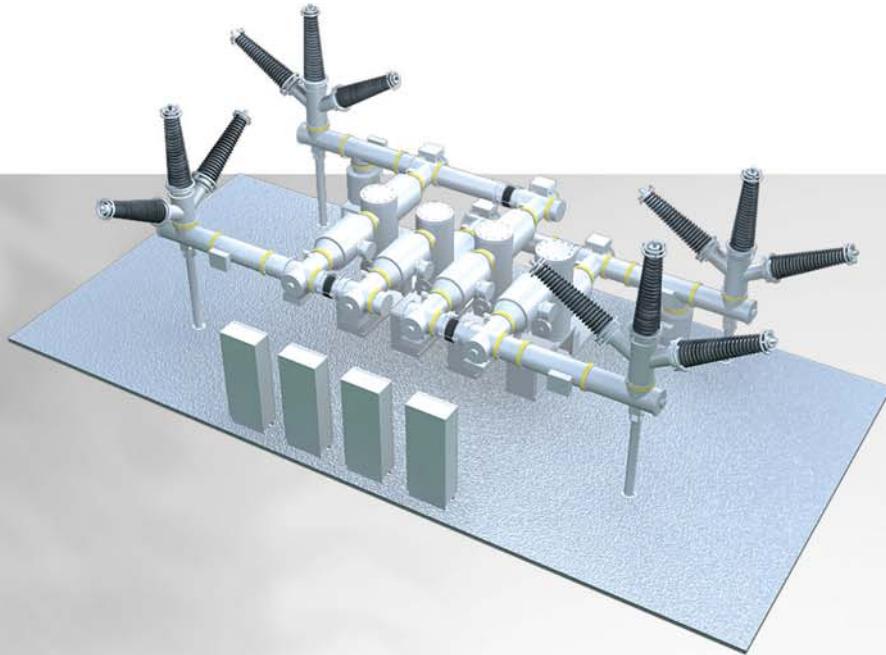
Мобильный



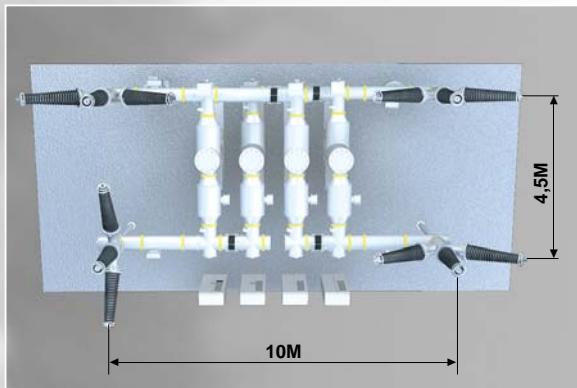
Главный вид



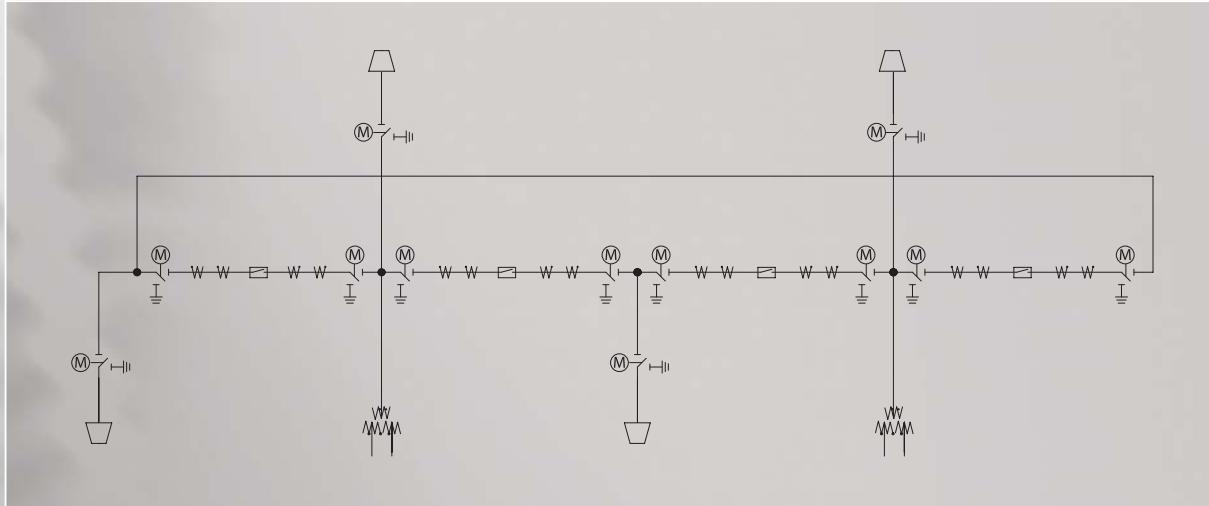
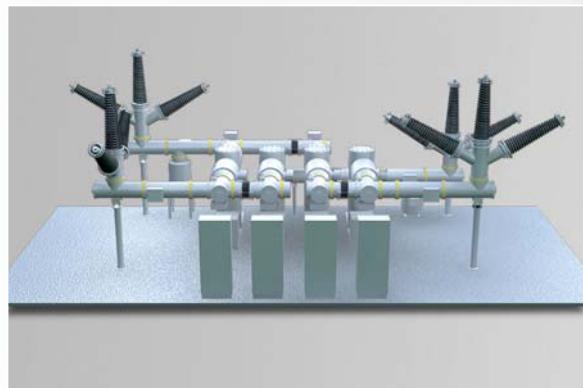
План и схема Кольцевая система шин



Вид сверху



Главный вид



Технические характеристики

КРУ с элегазовой изоляцией

145кВ

1	Номинальное напряжение, кВ (среднеквадратичное действующее значение)	72,5	145
2	Номинальная частота, Гц	50 / 60	50
3	Номинальный рабочий ток, А (среднеквадратичное действующее значение)	до 3150	
4	Нормированное испытательное напряжение промышленной частоты, кВ -относительно земли и между контактами выключателей -между контактами разъединителей	140 160	275 315
5	Нормированное испытательное напряжение грозового импульса, кВ -относительно земли и между контактами выключателей -между контактами разъединителей	325 375	650 750
6	Номинальный ток отключения выключателя, кА	40	
7	Номинальное время отключения, цикл	3	
8	Номинальный ток термической стойкости выключателя, кА	40	
9	Номинальный ток динамической стойкости, кА (пиковое значение)	100	
10	Время прохождения тока термической стойкости, с	3	
11	Компоновка фаз	3 фазы в одной оболочке	
12	Соответствие стандартам	IEC 62271-203, IEC 62271-100, IEC 62271-102	

Зелёные Новаторы Инновации



- Для Вашей безопасности, пожалуйста, до того как приступить к работе внимательно и до конца прочитайте руководство по эксплуатации.
- Свяжитесь с ближайшим уполномоченным сервисным предприятием для проверки, ремонта или настройки.
- Пожалуйста, привлекайте к обслуживанию квалифицированных специалистов. Не разбирайте и не ремонтируйте сами!
- Любое обслуживание и проверки должны выполняться персоналом, имеющим специальную подготовку.

© 2007. LS Industrial Systems Co., Ltd. All Rights Reserved.

LS Industrial Systems Co., Ltd.

www.lsis.biz

■ HEAD OFFICE

LS Tower 1026-6, Hogye-dong, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do 431-848, Korea

Tel.(82-2) 2034-4959, 4946
Fax.(82-2) 2034-4882
E-mail : mleea@lsis.biz, ktbyun@lsis.biz
<http://eng.lsis.biz>

■ Global Network

• **LS Industrial Systems Europe B.V. » Amsterdam, Netherland**
Address: 1st. Floor, Tupolevlaan 48, 1119NZ Schiphol-Rijk, The Netherlands
Tel: 31-20-654-1420 Fax: 31-20-654-1429 e-mail: junshickp@lsis.biz

• **LS Industrial Systems (Middle East) FZE » Dubai, U.A.E.**
Address: LOB 19 JAFZA VIEW TOWER Rm 205 Jebel Ali Freezone, P.O.BOX 114216, Dubai, U.A.E.
Tel: 971-4-886-5360 e-mail: jungyongl@lsis.biz

• **Dalian LS Industrial Systems Co., Ltd. » Dalian, China**
Address: No.15, Liaohexi 3-Road, Economic and Technical Development zone, Dalian 116600, China
Tel: 86-411-8273-7777 Fax: 86-411-8730-7560 e-mail: lix@lsis.com.cn

• **LS Industrial Systems (Wuxi) Co., Ltd. » Wuxi, China**
Address: 102-A , National High & New Tech Industrial Development Area, Wuxi, Jiangsu,214028, P.R.China
Tel: 86-510-8534-6666 Fax: 86-510-522-4078 e-mail: xuhg@lsis.com.cn

• **LS-VINA Industrial Systems Co., Ltd. » Hanoi, Vietnam**
Address: Nguyen Khanh - Dong Anh - Ha Nai - Viet Nam
Tel: 84-4-882-0222 Fax: 84-4-882-0220 e-mail: srjo@lsivina.com

• **LS-VINA Industrial Systems Co., Ltd. » Hochiminh , Vietnam**
Address: 41 Nguyen Thi Minh Khai Str. Yoco Bldg 4th Floor, Hochiminh City, Vietnam
Tel: 84-8-3822-7941 Fax: 84-8-3822-7942 e-mail: sbpark@lsivina.com

• **LS Industrial Systems Tokyo Office » Tokyo, Japan**
Address: 16FL, Higashi-Kan, Akasaka Twin Tower 17-22, 2-chome, Akasaka, Minato-ku Tokyo 107-8470, Japan
Tel: 81-3-3582-9128 Fax: 81-3-3582-2667 e-mail: jschuna@lsis.biz

• **LS Industrial Systems Shanghai Office » Shanghai, China**
Address: Room E-G, 12th Floor Huamin Empire Plaza, No.726, West Yan'an Road Shanghai 200050, P.R. China
Tel: 86-21-5237-9977 (609) Fax: 89-21-5237-7191 e-mail: jnhk@lsis.com.cn

• **LS Industrial Systems Beijing Office » Beijing, China**
Address: B-Tower 17FL,Beijing Global Trade Center B/D, No.36, BeiSanHuanDong-Lu, DongCheng-District, Beijing 100013, P.R. China
Tel: 86-10-5825-6025,7 Fax: 86-10-5825-6026 e-mail: cuixiaorong@lsis.com.cn

• **LS Industrial Systems Guangzhou Office » Guangzhou, China**
Address: Room 1403,14F,New Poly Tower,2 Zhongshan Liu Road,Guangzhou, P.R. China
Tel: 86-20-8326-6764 Fax: 86-20-8326-6287 e-mail: linsz@lsis.biz

• **LS Industrial Systems Chengdu Office » Chengdu, China**
Address: 12Floor, Guodong Building, No52 Jindun Road Chengdu, 610041, P.R. China
Tel: 86-28-8612-9151 Fax: 86-28-8612-9236 e-mail: yangcf@lsis.com.cn

• **LS Industrial Systems Qingdao Office » Qingdao, China**
Address: 7B40,Haixin Guangchang Sheny Building B, No.9, Shandong Road Qingdao 26600, P.R. China
Tel: 86-532-8501-6568 Fax: 86-532-583-3793 e-mail: lirj@lsis.com.cn

Specifications in this catalog are subject to change without notice due to continuous product development and improvement.