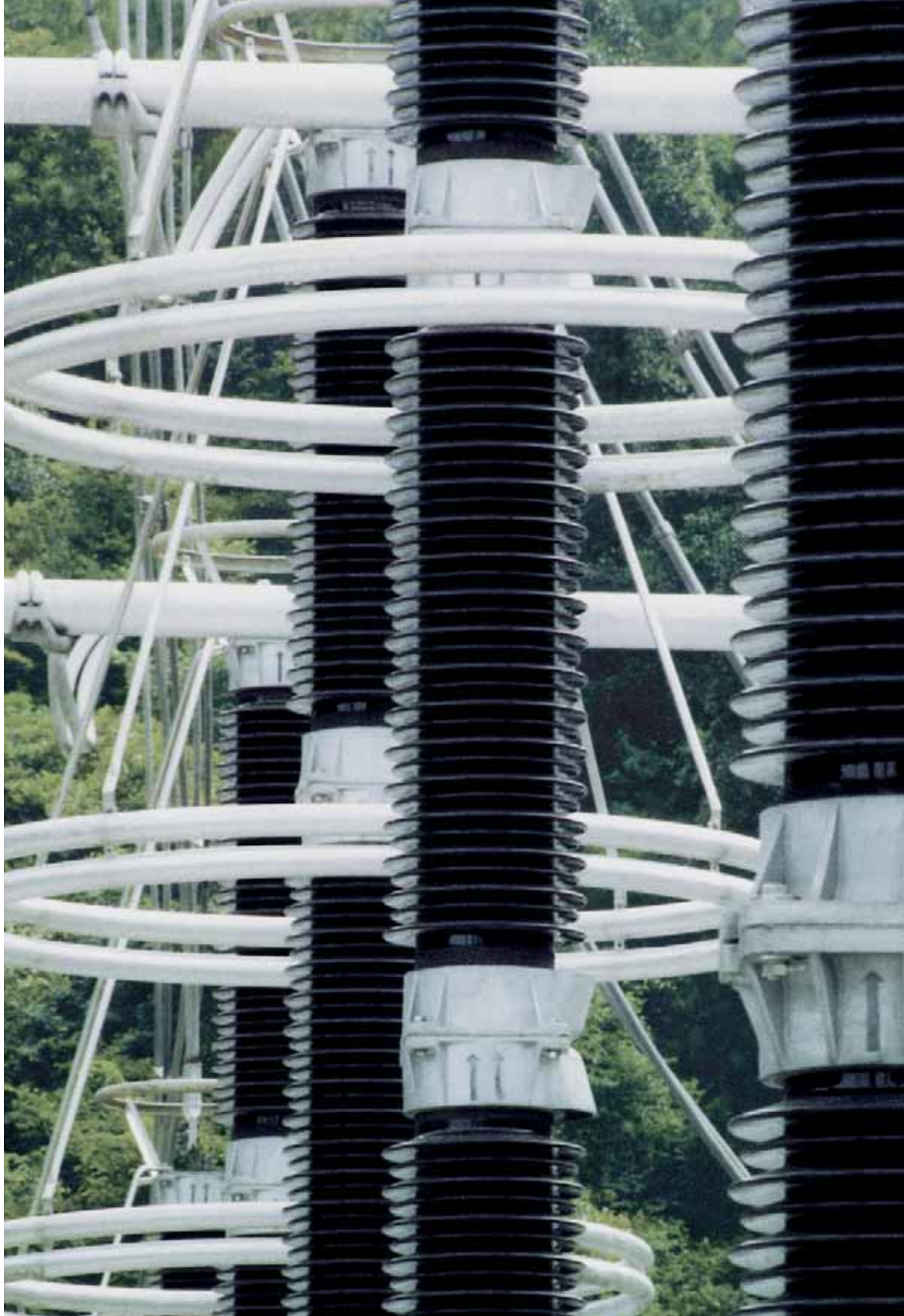




Ограничители перенапряжения

Программа выпуска

Power Transmission and Distribution

SIEMENS



ОПН фирмы Siemens – всегда оптимальное решение

ОПН фирмы Siemens для любой сферы применения, экономичны, рассчитаны на наивысший срок службы в стабильном режиме, сочетают высочайшую степень защиты и пропускную способность.

Короткие сроки поставок обеспечивают быструю готовность к работе.

Ограничители перенапряжения для защиты газоизолированных КРУ типа ЗЕРЗ-К в Макклесфильде (Великобритания). Распределительное устройство на 420 кВ было в кратчайший срок оборудовано ОПН фирмы Siemens.



Развитие технологии и полученный на практике опыт привели к созданию трёх типов ОПН, различающихся по конструкции корпуса:

- ОПН с фарфоровой изоляцией
- ОПН с полимерной изоляцией
- ОПН для защиты газоизолированных КРУ.

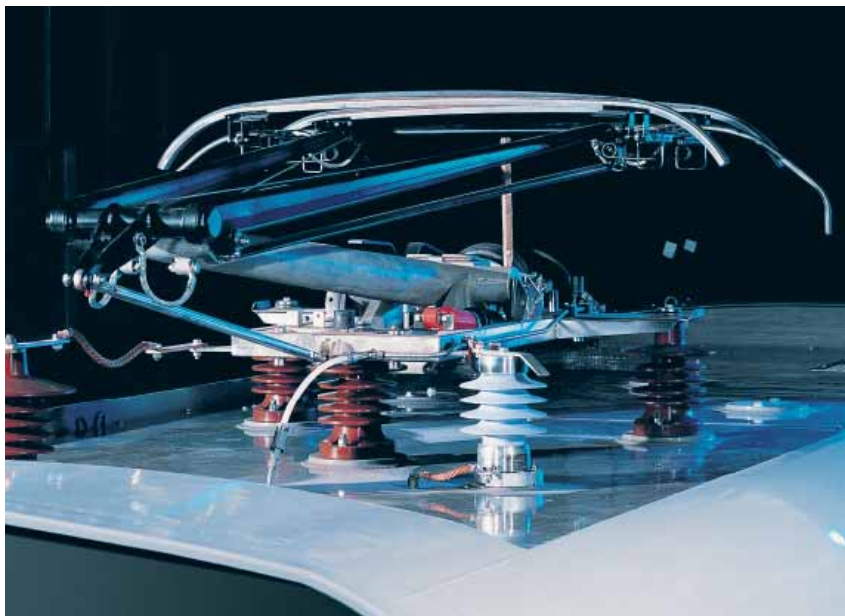
Siemens предлагает эти три типа ОПН в различных исполнениях. Наличие всех трёх конструкций корпуса в различных исполнениях позволяет выбрать ограничитель, удовлетворяющий требованиям любого технического задания.

Таким образом, в соответствии с их конструктивными особенностями, ОПН фирмы Siemens могут быть оптимально использованы для решения специфических задач:

- отсутствие образования поверхностных плёнок воды и загрязнений для эксплуатации в морских и пустынных регионах или при высоком уровне промышленных загрязнений воздуха
- высокая механическая стабильность для использования в регионах, подверженных землетрясениям
- абсолютная взрывобезопасность для установки в зонах, требующих особой защиты.

Конструктивное исполнение и выбор материалов всех ОПН фирмы Siemens обеспечивают долгий срок службы и удовлетворяют всем требованиям защиты окружающей среды.

ОПН для любого потребителя



В спектре нашей обширной программы имеются ОПН для любого случая применения, обеспечивающие экономичную и надёжную эксплуатацию. Наши ограничители перенапряжения надёжно защищают трансформаторы, генераторы, электродвигатели, конденсаторы, электрические транспортные средства.

Применение ОПН в специальных областях:

- двигатели и сухие трансформаторы, чувствительные к перенапряжениям
- железные дороги на переменном и постоянном токе с виброустойчивыми ОПН
- генераторы на электростанциях с ОПН высокой устойчивости к токам короткого замыкания
- газоизолированные КРУ
- высоковольтные линии электропередач
- конденсаторные батареи в установках последовательной компенсации реактивной мощности
- светотехническое оборудование аэродромов
- электроплавильные печи в металлургической и стекольной промышленности
- оборудование испытательных стендов.

ОПН для линий электропередач
ОПН фирмы Siemens обеспечивают надёжную защиту ваших воздушных линий электропередач.

- повышенная надёжность при трансформации с повышением системных напряжений
- отсутствие необходимости в дополнительных грозозащитных тросах
- отсутствие необходимости в замене имеющихся изоляторов
- сокращение количества импульсов коммутационного напряжения
- экономически эффективное решение

Постоянное пополнение спектра продукции

Фото сверху слева

Инновативная продукция, удовлетворяющая особым требованиям

Тянь-Гуанг (Китай) Фирмой Siemens модернизированы 4 установки передачи постоянного тока. Тиристорные вентили фирмы Siemens теперь защищены ОПН типа ЗЕОЗ самой современной конструкции.

Фото внизу слева

Надёжность в экстремальных климатических условиях

В Montagnais (Канада), фирмой Siemens построены три трёхфазные установки последовательной компенсации реактивной мощности, состоящие из многоколонных параллельно соединённых ОПН типа ЗЕРЗ, работающие в экстремальных температурных условиях от -50°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Фото справа

Устойчивы к любым погодным условиям

Наши ОПН в комбинированном полимерном корпусе устойчивы к любым погодным условиям и успешно противостоят загрязнениям.



Наши ограничители перенапряжений покрывают весь спектр областей применения. Программа нашей продукции постоянно пополняется новыми современными изделиями в интересах наших заказчиков.

Примером могут послужить ОПН в комбинированном полимерном корпусе, представляющем собой полый изолятор из укрепленной стекловолокном полимерной трубы с наружной изоляцией из кремнеорганической резины. Благодаря продуманной конструкции и использованию высококачественных материалов, данное решение имеет целый ряд существенных преимуществ, например сверхнадёжность в режиме сброса давления, высокая механическая прочность, в т.ч. после сброса давления. Особым преимуществом являются водоотталкивающие свойства кремнийорганической изоляции, которые препятствуют осаждению загрязнений.

Наряду с высокой устойчивостью к внешним воздействиям при эксплуатации под открытым небом, ОПН фирмы Siemens отличаются долгим сроком службы и простотой утилизации.

Siemens предлагает Вам два разных типа ОПН в полимерной изоляции: ЗЕЛ для стандартных условий работы и ЗЕО для условий работы, предъявляющих к оборудованию наивысшие технические требования. Независимо от того, в пользу какого ОПН Вы примете решение – в любом случае Вы будете иметь оборудование с превосходным соотношением цены и качества.

Для ОПН типа ЗЕЛ и ЗЕО используются те же самые высококачественные металлоксидные варисторы, что и для ОПН в фарфоровой изоляции, обеспечивая тем самым аналогичные превосходные электрические параметры. Использование стекловолокна и силикона в качестве изоляционного материала обеспечивает дополнительные преимущества:

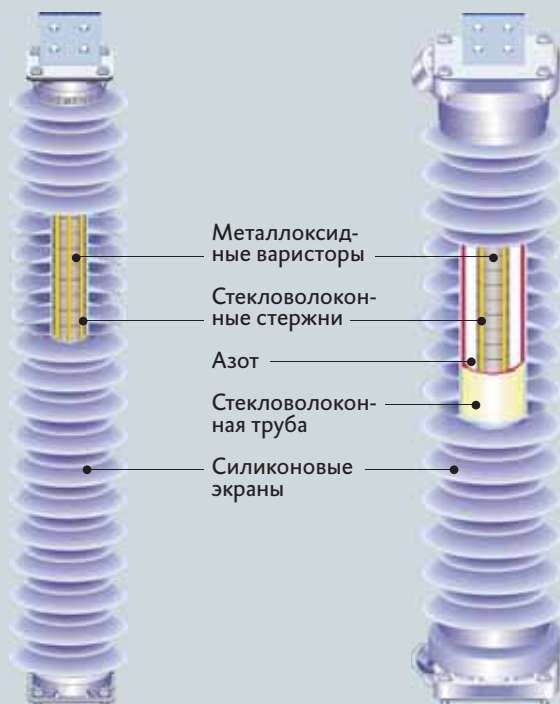
- значительно улучшенные свойства защиты от загрязнений
- гибкость при установке за счет меньшего веса

Высоковольтные ОПН в полимерной изоляции производства Siemens



Типоряд 3EL

Типоряд 3EQ



Типоряд 3EL

ОПН фирмы Siemens, выполненные по конструкции цилиндрической клетки: клетка из предварительно напряженных стекловолоконных стержней в целях обеспечения максимальной механической прочности, силикон инжектируется непосредственно на металлооксидные варисторы без образования пустот.

Превосходное соотношение цены и производительности для работы в системах до $U_m = 300$ кВ.

Типоряд 3EQ

ОПН фирмы Siemens трубчатой конструкции: стекловолоконная труба обеспечивает максимальную механическую прочность, силикон инжектируется непосредственно на стекловолоконную трубу.

Наилучший выбор для работы в системах до $U_m = 800$ кВ, особенно в условиях, предъявляющих к оборудованию наивысшие технические требования.

Уже в течение более чем 25 лет силикон используется как внешний изоляционный материал, положительно зарекомендовав себя в части длительности срока службы при экстремальных погодных и экологических условиях. На сегодняшний день он является самым распространенным полимерным материалом для высоковольтного оборудования, работающего под открытым небом.

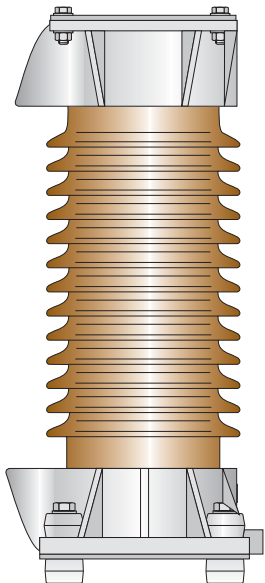
Силикон обладает высокими гидрофобными свойствами. Несмотря на то, что существует целый ряд гидрофобных полимерных материалов, большинство из них теряют это свойство после сравнительно короткого времени. Силикон является единственным материалом, сохраняющим свои гидрофобные свойства в течение всего срока службы и, кроме того, передающим его на возможно существующий слой загрязнения. Это обеспечивает длительный срок службы наших ОПН типа 3EL и 3EQ.

Важные дополнительные свойства силикона:

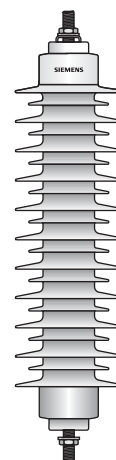
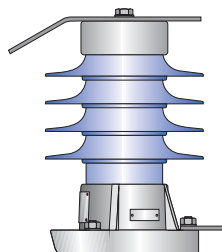
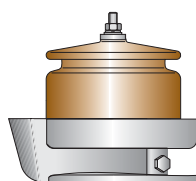
- высокая устойчивость к токам утечки и ультра-фиолетовому излучению, которая также положительно влияет на длительность срока службы наших ОПН
- крайне низкая огневая нагрузка, обладает самогасящими свойствами
- силикон инжектируется непосредственно на металлооксидные варисторы или стекловолоконные стержни, обеспечивая полное заключение всех компонентов и предотвращая частичные разряды или проникновение влаги
- высокая механическая прочность для работы в стандартных условиях
- легкая транспортировка и гибкая установка за счет значительно сниженного веса по сравнению с ОПН в фарфоровой изоляции
- могут использоваться для установки на подстанциях или на линиях электропередач

- исполнение со стекловолоконной трубой обеспечивает максимальную прочность (прочнее фарфора) в сочетании с превосходной системой герметичности во избежание попадания влаги и предотвращения частичных разрядов
- за счет использования стекловолоконной трубы и устройства сброса давления обеспечена максимальная безопасность в случае короткого замыкания, выброс встроенных компонентов наружу предотвращен
- даже после короткого замыкания механическая прочность все еще составляет 75 %, тем самым ОПН может использоваться в качестве опорного изолятора
- сниженный вес по сравнению с аналогичными ОПН в фарфоровой изоляции
- идеальны для применения в зонах повышенной сейсмической деятельности, устойчивы к сильным ветровым и прочим высоким механическим нагрузкам

Металлоксидные разрядники и ограничители среднего напряжения (от 300 В до 72,5 кВ)



		Специальное исполнение	
		ЗЕФ1 ЗЕФ3 ЗЕФ4 ЗЕФ5	ЗЕЕ2
Область применения		Двигатели, сухие трансформаторы, светотехническое оборудование аэродромов, защита преобразователей фаз электроприводов	Сети среднего напряжения, генераторы, эл. двигатели, электроплавильные печи, схемы из 6 ограничителей, электростанции
Номинальное напряжение сети	кВ	10	30
Максимально допустимое напряжение для электрооборудования	кВ	12	36
Номинальное напряжение ОПН	кВ	15	45
Номинальный ток ОПН разрядника/Максимальное значение тока грозового разряда	кА	ЗЕФ11 ЗЕФ31 ЗЕФ410 ЗЕФ510	10
Энергоёмкость (при термической стабильности)	кДж/кВ	ЗЕФ10,8 ЗЕФ34 ЗЕФ412,5 ЗЕФ58	10
Макс. импульсный ток длинной волны, 2 мс	А	ЗЕФ41500 ЗЕФ51200	1200
Устойчивость к токам короткого замыкания (пропускная способность)	кВ	40	300
Материал корпуса		Полимер	Фарфор
Принцип конструкции		ЗЕФ1 – прямая заливка полиэтилена на металлоксидные варисторы; ЗЕФ3/ЗЕФ4/ЗЕФ5 – полые изоляторы	Полый изолятор
Устройство сброса давления		отсутствует	Имеется



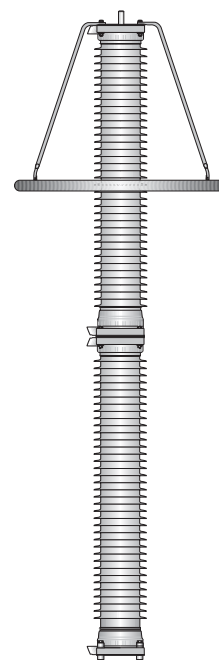
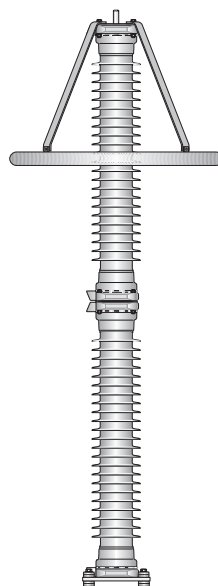
Применение в железно-дорожной области			Распределительное оборудова- ние среднего напряжения
ЗЕВ2	ЗЕС3	ЗЕВ1	ЗЕК7
Сети постоянного тока	Сети постоянного тока, контактные сети железных дорог, электротранспорт	Сети постоянного тока, контакт- ные сети железных дорог, элект- ротранспорт	Распределительные сети и распределительные устройства среднего напряжения
1,5	3	25	70
2	4	30	72,5
2	4	37 (AC) 4 (DC)	60
10	10	10	10
10	10	10	3,5 ²⁾
1200	1200	850 (AC) 1200 (DC)	325
40	40	40	20
Полимер	Фарфор	Полимер	Полимер
Прямая инжекторная заливка	Полый изолятор	Полый изолятор, инжекторная заливка силикона непосред- ственно на стекловолоконную трубу	Конструкция цилиндрической клетки, инжекторная заливка силикона непосредственно на металлоксидные варисторы
отсутствует	Имеется	Имеется	отсутствует

Ограничители перенапряжений высокого напряжения (72,5 кВ ... 800 кВ)



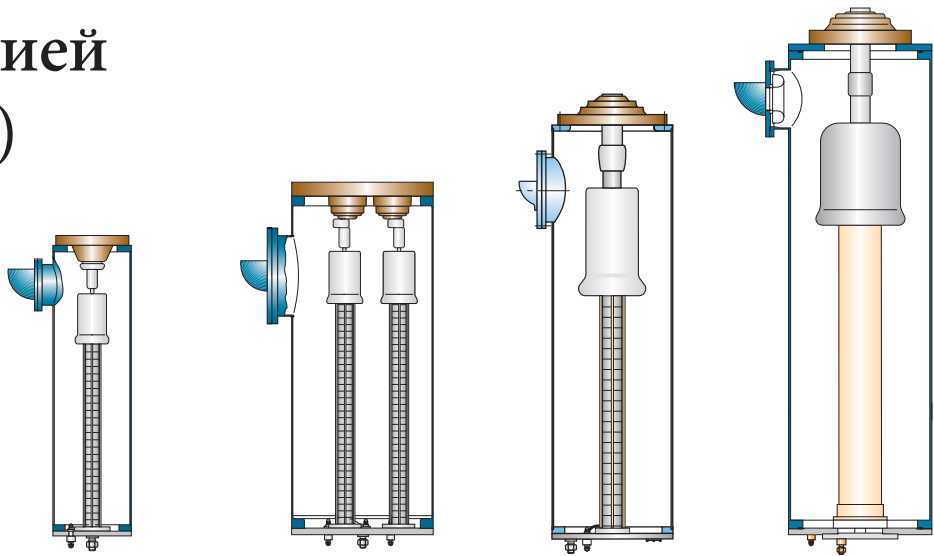
		Фарфор			
		ЗЕР5	ЗЕР4	ЗЕР2	ЗЕР3
Область применения		Сети среднего и высокого напряжения, открытые распределительные устройства	Сети среднего и высокого напряжения, открытые распределительные устройства	Сети высокого напряжения, открытые распределительные устройства	Сети высокого напряжения, открытые распределительные устройства, высоковольтные электропередачи постоянного тока, статические компенсаторы
Номинальное напряжение сети	кВ	110	345	500	765
Максимально допустимое напряжение для электрооборудования	кВ	123	362	550	800
Номинальное напряжение ОПН	кВ	96	288	468	624
Номинальный ток ОПН/ Максимальное значение тока грозового разряда	кА	10	10	20	20
Максимальный класс разряда линии		3	3	5	5
Энергоёмкость (при термической стабильности)	кДж/ кВ	8	8	13	25
Макс. импульсный ток длиной волны, 2 мс	А	850	850	1600	5000
Взрывобезопасность при токах короткого замыкания	кА	40	65	65	100
Максимально допустимый момент изгиба	кНм	2 ¹⁾	4,5 ¹⁾	12,5 ¹⁾	34 ¹⁾
Материал корпуса		Фарфор			
Принцип конструкции		Полый изолятор			
Устройство сброса давления		имеется			

1) MPDSL в соответствии с МЭК 60099-4



Полимер			
3EL2	3EQ1	3EQ4	3EQ3
Сети среднего и высокого напряжения, ОПС для установки на подстанциях и линиях электропередач	Сети среднего и высокого напряжения, открытые распределительные устройства	Сети среднего и высокого напряжения, открытые распределительные устройства	Сети высокого напряжения, открытые распределительные устройства, высоковольтные электропередачи постоянного тока, статические компенсаторы
500	345	500	765
550	362	550	800
420	288	468	624
20	10	20	20
4	3	5	5
10	8	18	27
1200	850	2100	5500
65	50	65	80
4,0 ²⁾	6 ^{2) 3)}	21 ^{2) 3)}	72 ^{2) 3)}
Полимер	Полимер		
инжекторная заливка силикона непосредственно на металлооксидные варисторы	Полый изолятор, инжекторная заливка силикона непосредственно на стекловолоконную трубу		
отсутствует	Имеется		

Ограничители перенапряжений высокого напряжения для КРУ с газовой изоляцией (72,5 кВ ... 800 кВ)



		3ELS-D/3ES2-E однофазные	3ES5-B/C трёхфазные	3ES5-F/3ES5-G/3ES5-H однофазные	3ES9-J однофазные
Область применения		Высоковольтные сети, защита газоизолированных КРУ			
Номинальное напряжение сети	кВ	150/220	150	220/345/525	765
Максимально допустимое напряжение для электрооборудования	кВ	170/245	170	245/362/550	800
Номинальное напряжение ОПН	кВ	156/216	156	216/288/444	612
Номинальный ток ОПН/ Максимальное значение тока грозового разряда	кА	20	20	20	20
Максимальный класс разряда линии		4	4	4/5/5	5
Энергоёмкость (при термической стабильности)	кДж/ кВ	10	10	10/13/13	18
Макс. импульсный ток длинной волны, 2 мс	А	1200	1200	1200/1600/1600	2100
Взрывобезопасность при токах короткого замыкания	кА	50	50	65	65
Максимально допустимый момент изгиба	кНм	—			
Материал корпуса		Металл			
Устройство сброса давления		Имеется			

Производство и испытательное оборудование на фирме Siemens

Все ОПН изготавливаются на собственном производстве, где также размещаются отделы НИОКР, испытательные участки, отделы сбыта и реализации заказов.

Пространственная близость к испытательным участкам и тесное сотрудничество с отделами НИОКР обеспечивают постоянное усовершенствование и максимальное качество продукции.



Надёжность благодаря обширной программе испытаний
Измерение остающегося напряжения при номинальном токе ограничителя 10 kA (волна 8/20 мкс) на ОПН типа ЗЕР2 для сети напряжения 245 кВ является одним из примеров обширных испытаний на современных стендах.



Устройства контроля ОПН

Устройства регистрации, сигнализации и контроля предоставляют необходимую информацию о процессах разряда и о состоянии ограничителей перенапряжения.

Siemens AG
Power Transmission and Distribution
High Voltage Division (PTD H51)
Nonnendammallee 104
13629 Berlin
Germany

www.siemens.com/arrester-download

Наши координаты:
Тел +49 (30) 3 86-33 222
e-mail: arrester@siemens.de

Номер заказа: E50001-U113-A12-V2-5600
Printed in Germany
Dispo 30000
TH 263-060830 102019 PA 01070.5