

**SIEMENS**



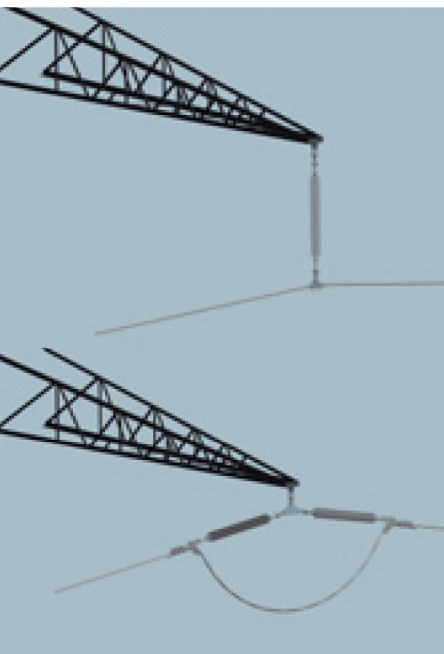
Силиконовые стержневые изоляторы 3FL для  
воздушных линий распределения  
и электропитания

Малый вес – высокая работоспособность

[www.siemens.com/energy](http://www.siemens.com/energy)

Answers for energy.

Стержневые изоляторы 3FL могут быть использованы в качестве поддерживающих или натяжных изоляторов



3FL – превосходная конструкция, отвечающая самым высоким требованиям



Использование силиконового каучука НТВ обеспечивает превосходные рабочие характеристики в условиях загрязнения



## Силиконовые стержневые изоляторы 3FL – надежная работа и долговечность

### Веские основания для выбора 3FL

Новые силиконовые стержневые изоляторы типа 3FL от компании Siemens обладают высочайшими параметрами электрической изоляции и механической прочности при растяжении, при этом их конструкция является компактной и легкой. Благодаря своему исключительному дизайну и минимальному весу стержневые изоляторы 3FL как нельзя лучше подходят для воздушных компактных линий, где необходимо использовать низкую башню и короткие линейные переходы. Кроме того, они являются более экономичными при транспортировке и монтаже.

### Конструкция

Корпус изолятора 3FL изготовлен из монолитного силиконового каучука НТВ<sup>1</sup>, полученного в процессе одностадийного литейного формования. Силикон НТВ отливается непосредственно на центральный стержень путем перекрытия узла тройника и части металлической соединительной арматуры. Конструкция обеспечивает полное покрытие наиболее чувствительной части силиконового изолятора – области перехода (металлическая соединительная арматура /стеклопластиковый стержень/силиконовый корпус), где обычно концентрируется электрическое поле с максимальной напряженностью. Такая система перекрытия исключает необходимость использования традиционных систем герметизации и одновременно обеспечивает защиту от проникновения влаги.

### Магнитопровод

Центральный магнитопровод изготовлен из безборного коррозионно-стойкого стеклопластикового стержня из ECR-стекла? (стеклопластиковый стержень). Учитывая чрезвычайно высокую стойкость стеклопластикового стержня к гидролизу и кислотам, применение 3FL изоляторов полностью исключает риск так называемого хрупкого излома.

### Соединительная арматура

Соединительная арматура, изготовленная из горячеоцинкованной прокованной стали или ковального чугуна, крепится непосредственно на стеклопластиковый стержень с использованием технологии кольцевой обжимки. Каждая операция обжимки проходит жесткий контроль с применением специальной системы мониторинга. Полный перечень соединительной арматуры в соответствии с последними выпусками стандартов IEC и ANSI отвечает требованиям до 120 кВ SML. Изоляторы 3FL являются взаимозаменяемыми на 100% и полностью совместимыми с существующими изоляторами и линейной арматурой любого типа.

Специальная конструкция соединительной арматуры в зоне перехода минимизирует напряженность электрического поля и соответственно частичные разряды в зоне перехода, а также на поверхности силиконового корпуса путем использования встроенного кольца, выравнивающего распределение потенциала. Это обеспечивает надежную защиту изоляционного материала от коррозии и исключает вероятность последующего отказа изолятора.

### Изоляторы 3FL – корпус из силиконового каучука НТВ обеспечивает высокие рабочие характеристики в условиях загрязнения

Превосходные характеристики слоя силиконового каучука НТВ относительно загрязнения обеспечивают максимальную надежность 3FL изолятора, даже при работе в особо тяжелых условиях эксплуатации. Полностью водоотталкивающий корпус предотвращает образование проводящей пленки на поверхности. Даже самые суровые условия эксплуатации, такие как соляной туман в прибрежных районах или пыльный воздух в промышленных регионах, не могут ухудшить гидрофобность, свойственную силиковому каучуку НТВ. Поверхностные токи и разряды при этом отсутствуют. Наличие воды или грязи на поверхности корпуса не может привести к возникновению разряда на поверхности изолятора, что является важным условием его работы.

### Качество, обеспечиваемое компанией Siemens

В соответствии со сложившимися за долгие годы работы (более ста лет) традициями и опытом компании Siemens в области изготовления высоковольтного оборудования каждая производственная операция, выполняемая для 3FL изоляторов – начиная с многочисленных проверок сырья, за которыми следует сборка отдельных компонентов, и заканчивая приемосдаточными испытаниями готовой продукции – подвергается строгому мониторингу и контролю.

Соединительная арматура 3FL2



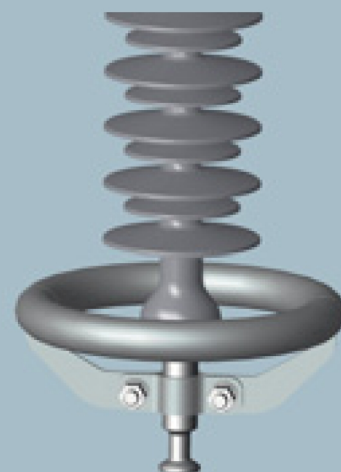
Соединительная арматура 3FL4



Дугогасящие рога



Коронирующее кольцо



Все типы соединительной арматуры в соответствии с IEC 61466-1, IEC 60120 и IEC 60471 отвечают требованиям до 120 кН

#### Производственные стандарты

IEC 61109	Изоляторы для воздушных линий – композитные поддерживающие и натяжные изоляторы для систем переменного тока с номинальным напряжением более 1 000 В – определения, методы испытаний и критерии приемки
IEC 62217	Полимерные изоляторы для внутреннего и наружного применения при номинальном напряжении более 1 000 В – общие определения, методы испытаний и критерии приемки
IEC 60815	Выбор и определение размеров высоковольтных изоляторов, предназначенных для использования в условиях загрязнения
IEC 61466-1	Блоки композитных гирляндных изоляторов для воздушных линий с номинальным напряжением более 1 000 В – Часть 1: Классы со стандартной стойкостью и соединительная арматура
IEC 61466-2	Блоки композитных гирляндных изоляторов для воздушных линий с номинальным напряжением более 1 000 В – Часть 2: Размеры и электрические параметры
IEC 60120	Размеры шаровых и гнездовых соединений блоков гирляндных изоляторов
IEC 60471	Размеры шарнирных и шпунтовых соединений блоков гирляндных изоляторов

#### Стандарты и испытания

Все стержневые изоляторы 3FL разработаны и испытаны в соответствии с последними редакциями стандартов IEC 61109, IEC 62217, IEC 60815 и IEC 61466-2. Они успешно прошли все конструкторские и типовые испытания.

Каждый выходящий с завода Siemens 3FL изолятор проходит приемосдаточные испытания при воздействии соответствующей механической растягивающей нагрузки, составляющей не менее 50% от номинальной SML нагрузки в течение минимум 10 секунд.

#### Вспомогательное оборудование

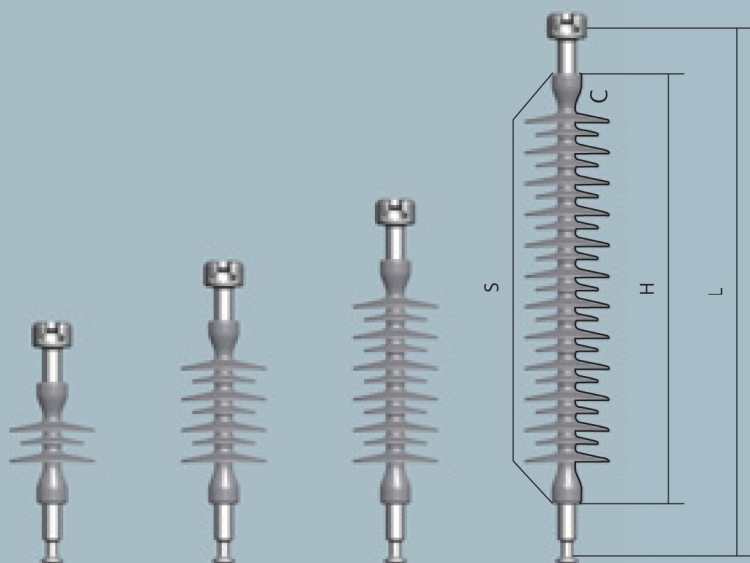
В качестве стандартных решений для снижения последствий воздействия поля/коронного разряда существуют устройства для защиты изоляторов от дуги, такие как дугогасящие рога и коронирующие кольца (также известные, как кольца, выравнивающие распределение потенциала). По запросу могут быть реализованы варианты в соответствии с требованиями заказчика, а также другие конструкции соединений и кабельных прижимов.

#### Предельные значения

		3FL2	3FL4
Максимальное напряжение для оборудования $U_m$	кВ	72,5	170
Номинальное напряжение системы $U_n$	кВ	69	154
Расчетная механическая нагрузка (SML)	кН	70	120
Минимальный унифицированный расчетный путь тока утечки	мм/кВ <sub>m</sub>	31	31

<sup>1</sup> НТВ: Высокотемпературная вулканизация

<sup>2</sup> ECR-стекло: Электро- и коррозионно-стойкое стекло



## Стержневые изоляторы 3FL2 для распределительных воздушных линий электропитания

Стержневые изоляторы 3FL2 разработаны в соответствии с самыми высокими требованиями распределительных систем электропитания до 72 кВ. Они обладают высокими показателями по выдерживаемому напряжению грозового импульса и промышленной частоты, а также классу длинного пути утечки ( $\geq 31$  мм/кВ). В наличии имеются изоляторы 3FL2 с механическими характеристиками до SML = 70 кН.

### Соединительная арматура с SML = 70 кН

Обозначение согласно стандарту	Стандарт	Длина соединения
Название /размер		V, мм
Шар 16	IEC 60120	75
Гнездо 16А	IEC 60120	79
Шарнир 13L	IEC 60471	87
Шпунт 13L	IEC 60741	87
У-образный шпунт 16	IEC 61466-1	94
Ушко 17	IEC 61466-1	93

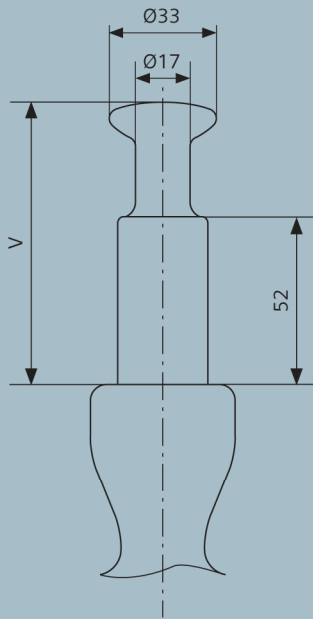
### Технические характеристики 3FL2

Максимальное напряжение для оборудования	Типовые номинальные напряжения системы	Номинальное * импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнией (1,2/50 мкс)	Номинальное* выдерживаемое напряжение частоты сети (50 Гц, 1 мин)	Расстояние перекрытия	Длина пути тока утечки	Длина корпуса	Длина секции ** (с шариком и гнездом)	Каталожный номер	Расчетная механическая нагрузка	Нагрузка при приемосдаточных испытаниях	Диаметр коронирующего кольца	Вес (с шариком и гнездом)
Um кВ	Un кВ	LIWL мин. кВ	PFWL мин. кВ	S мм	C мм	H мм	L мм		SML кН	RTL кН	D мм	W кг
12,0	10, 11, 12	95	28	214	420	178	332	3FL2-009-4xx00-1xx1	70	35	-	1,6
24,0	15, 20, 22, 24	145	50	304	799	268	422	3FL2-014-4xx00-1xx1	70	35	-	2,0
36,0	30, 33, 35, 36	170	70	394	1178	358	512	3FL2-017-4xx00-1xx1	70	35	-	2,4
72,5	60, 66, 69, 72	325	140	664	2315	628	782	3FL2-032-4xx00-1xx1	70	35	-	3,55

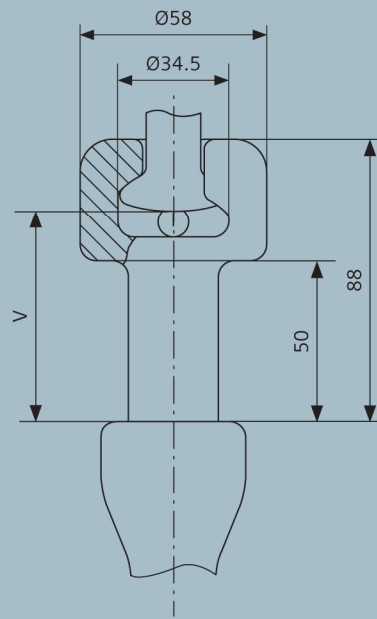
\* Значения номинального напряжения при ударе молнии и выдерживаемого напряжения промышленной частоты в соответствии IEC 60071. Физическое значение выше.

\*\* Справочное значение длины секции изолятора для варианта с шаровой и гнездовой соединительной арматурой размера 16 в соответствии с IEC 60120. Для получения длины секции изолятора с другой соединительной арматурой необходимо сложить длину корпуса и длины обеих соединительных приспособлений (см. таблицу «Соединительная арматура»). Все электрические значения относятся к изолятору без дугогасящих рогов или коронирующих колец.

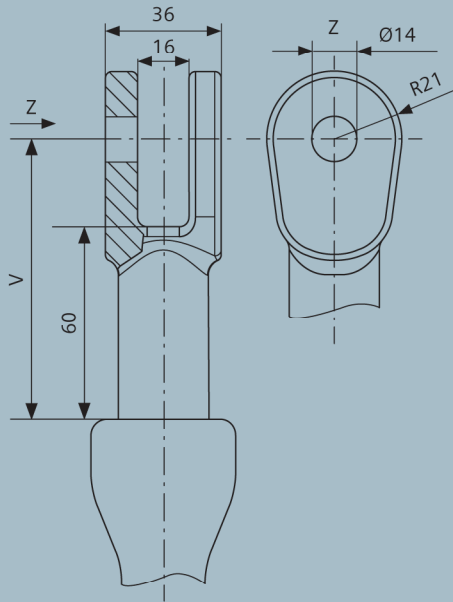
Шар  
16



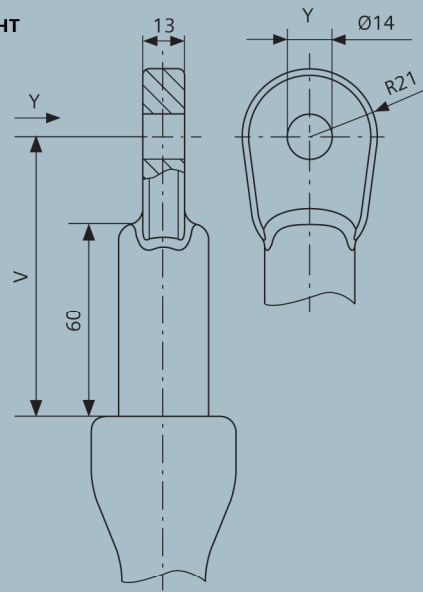
Гнездо  
16А



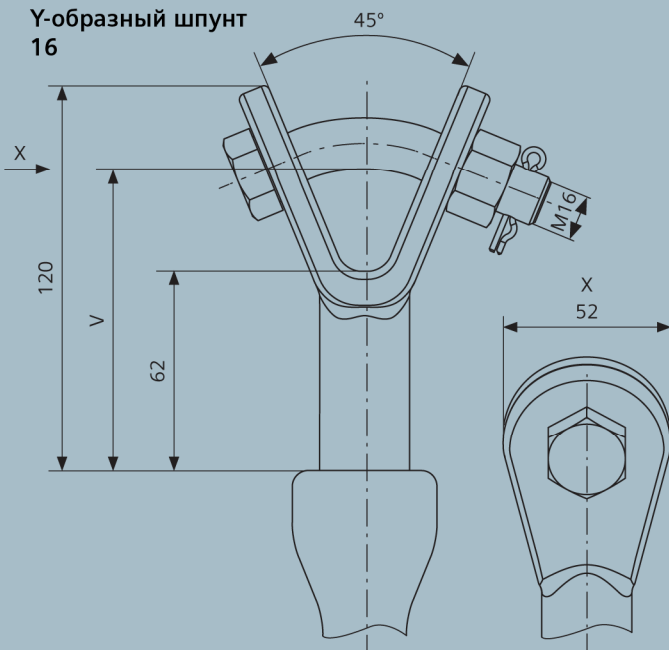
Шарнир  
13L



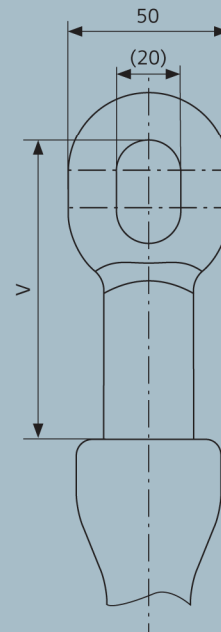
Шпунт  
13L

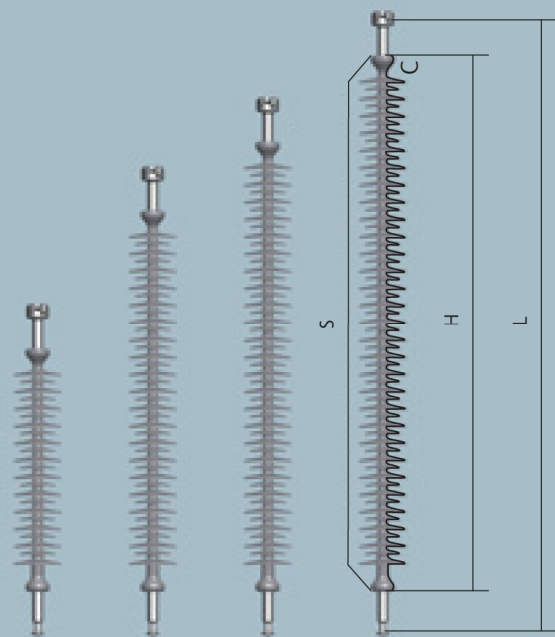


У-образный шпунт  
16



Ушко  
17





## Стержневые изоляторы 3FL4 для воздушных линий электропередачи

Стержневые изоляторы 3FL4 разработаны в соответствии с самыми высокими требованиями систем электропередачи до 170 кВ. Они обладают высокими показателями по классу длинного пути утечки (≥ 31 мм/кВ), а также по выдерживаемому напряжению грозового импульса и промышленной частоты. В наличии имеются изоляторы 3FL4 с механическими характеристиками до SML = 120 кН.

### Соединительная арматура с SML = 120 кН

Обозначение согласно стандарту	Стандарт	Длина соединения
Название /размер		V, мм
Шар 16	IEC 60120	102
Гнездо 16А	IEC 60120	106
Шарнир 16L	IEC 60471	123
Шпунт 16L	IEC 60741	116
У-образный шпунт 19	IEC 61466-1	126
Ушко 24	IEC 61466-1	140

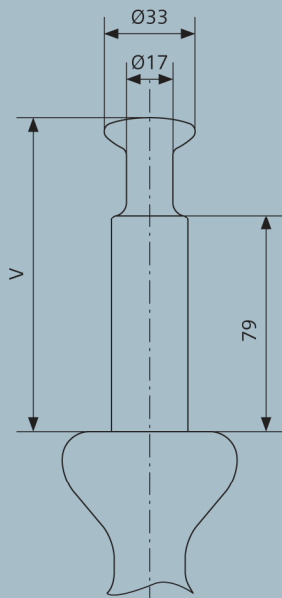
### Технические характеристики 3FL2

Максимальное напряжение для оборудования	Типовые номинальные напряжения системы	Номинальное * импульсное выдерживаемое напряжение при ударах молнией (1,2/50 мкс)	Номинальное* выдерживаемое напряжение частоты сети (50 Гц, 1 мин)	Расстояние перекрытия	Длина пути тока утечки	Длина корпуса	Длина секции ** (с шариком и гнездом)	Каталожный номер	Расчетная механическая нагрузка	Нагрузка при приемосдаточных испытаниях	Диаметр коронирующего кольца	Вес (с шариком и гнездом)
Um кВ	Un кВ	LIWL мин. кВ	PFWL мин. кВ	S мм	C мм	H мм	L мм		SML кН	RTL кН	D мм	W кг
72,5	60, 66, 69, 72	325	140	674	2325	638	846	3FL4-032-4xx00-1xx1	120	60	-	3,8
123,0	110, 115, 120	550	230	1034	3841	998	1206	3FL4-055-4xx00-1xx1	120	60	-	5,3
145,0	132, 138	650	275	1214	4599	1178	1386	3FL4-065-4xx00-1xx1	120	60	260	6,1
170,0	150, 154	750	325	1439	5546	1403	1611	3FL4-075-4xx00-1xx1	120	60	260	7,1

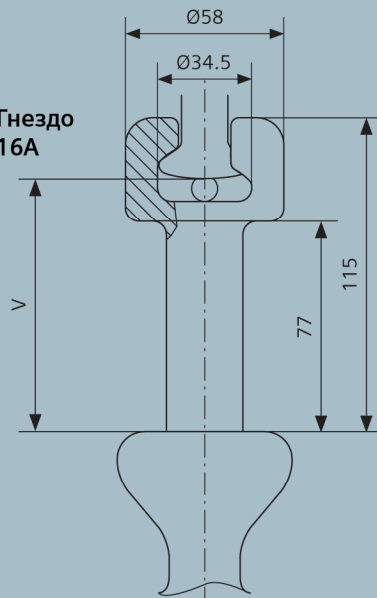
\* Значения номинального напряжения при ударе молнии и выдерживаемого напряжения промышленной частоты в соответствии IEC 60071. Физическое значение выше.

\*\* Справочное значение длины секции изолятора для варианта с шаровой и гнездовой соединительной арматурой размера 16 в соответствии с IEC 60120. Для получения длины секции изолятора с другой соединительной арматурой необходимо сложить длину корпуса и длины обеих соединительных приспособлений (см. таблицу «Соединительная арматура»). Все электрические значения относятся к изолятору без дугогасящих рогов или коронирующих колец.

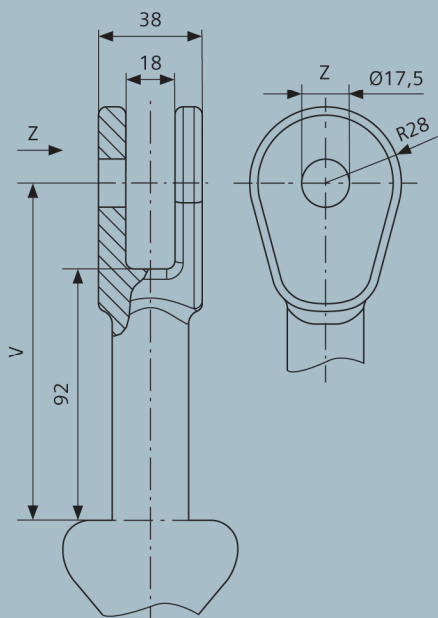
**Шар  
16**



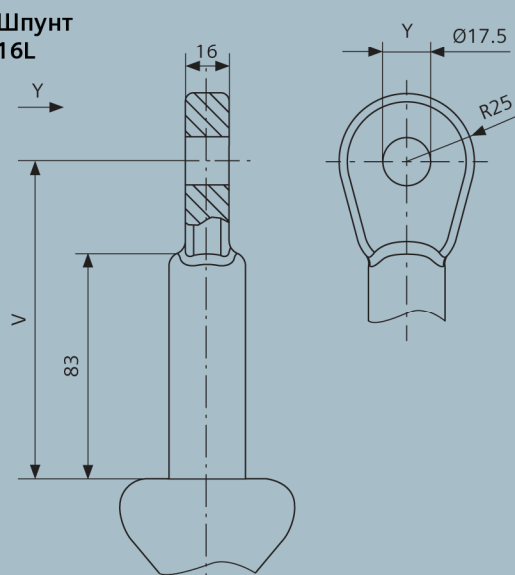
**Гнездо  
16А**



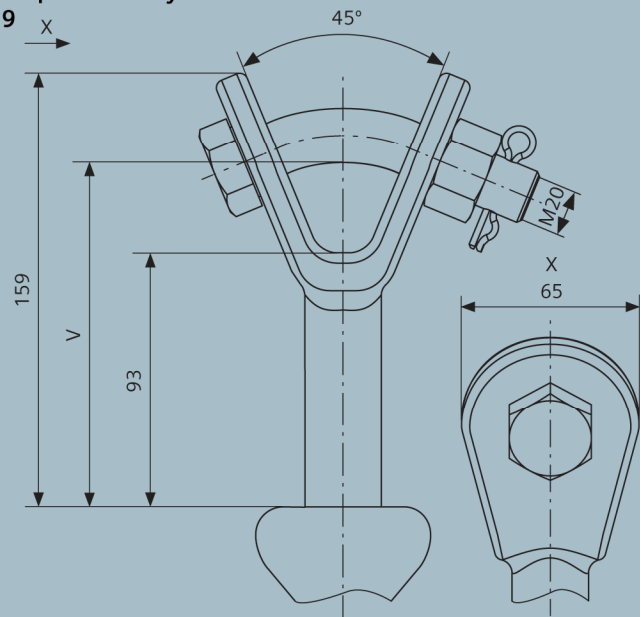
**Шарнир  
16L**



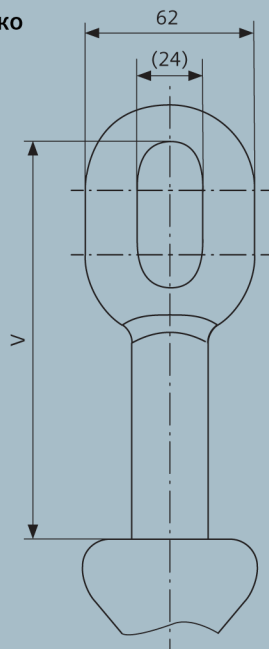
**Шпунт  
16L**



**У-образный шпунт  
19**



**Ушко  
24**



Издание и авторские права © 2011:  
Siemens AG  
Energy Sector  
Freyeslebenstrasse 1  
91058 Эрланген, Германия

Siemens AG  
Сектор энергетики  
Отдел передачи электроэнергии  
Высоковольтное оборудование  
Nonnendammallee 104  
13629 Berlin, Germany  
[www.siemens.com/energy/insulators](http://www.siemens.com/energy/insulators)

За дополнительной информацией  
обращайтесь в наш центр поддержки  
клиентов.  
Тел.: +49 30 386 33 222  
Факс: +49 30 386 26 721  
Адрес электронной почты:  
[insulators.energy@siemens.com](mailto:insulators.energy@siemens.com)

Отдел передачи электроэнергии  
Номер заказа: E50001-G630-A193-X-5600  
Отпечатано в Германии  
Dispo 30002, c4bs No. 7457  
fb 3635 471777 WS 02115.

Отпечатано на бумаге, обработанной  
отбеливателем, не содержащим хлора.

Все права защищены.  
Упомянутые в документе торговые знаки  
являются собственностью Siemens AG,  
ее филиалов или соответствующих владельцев.

Содержание может быть изменено  
без предварительного уведомления.  
Информация в настоящем документе содержит  
общее описание имеющихся технических  
функций, которые могут быть действительны  
не во всех случаях. Требуемые технические  
функции, соответственно, должны указываться  
в контракте.