Защитите ваш объект

Системные решения ОБО Беттерманн
для защиты от ударов молнии и воздействия
импульсных перенапряжений

OBO BETTERMANN

THINK CONNECTED.

Молния — это опасно!

Прямые удары молнии и импульсные перенапряжения представляют серьезную угрозу для людей, зданий, сооружений и оборудования.

Что представляет собой молния?

Электрические заряды, образующиеся в облаках, разряжаются в виде ударов молнии. Такие явления угрожают жизни людей, наносят непоправимый ущерб зданиям, выводят из строя дорогостоящее оборудование. Опасность представляют прямые и удаленные удары молнии, а также перенапряжения в сети, обусловленные коммутационными процессами.

Три причины повреждений

Основные повреждения вызываются переходными перенапряжениями, возникающими по следующим причинам:

- в результате прямых ударов молнии;
- вследствие ударов молнии в окрестностях;
- по причине коммутационных процессов.

Что такое переходные перенапряжения?

Переходные перенапряжения — кратковременные повышения напряжения в пределах миллионной доли секунды. Они могут многократно превышать номинальное напряжение в сети. Причиной их возникновения могут быть как коммутационные процессы, так и удары молнии.

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ?

1 500 000 000

В мире происходит более 1,5 млрд ударов молнии в год.

100

Каждую секунду в мире ударяет более 100 молний.

30 000 °C
300 км/с

30 000 °C — такова температура воздуха в канале молнии, который разряжается со скоростью 300 км/ч.

40 000 A

Сила тока 80% молний составляет от 30 000 до 40 000 A.

31%

31% всех нарушений в работе электроники — это результат прямых и непрямых ударов молнии.

Что может вызвать удар молнии?

Промышленные предприятия

Вывод из строя дорогостоящего производственного оборудования и остановка производства.

Офисные и административные здания

Вывод из строя серверного оборудования и дата-центров, потеря информационных данных и сбои в работе.

Жилые дома

Пожары и возгорания, поломка бытовой техники и потеря данных.

СОДЕРЖАНИЕ

Что такое молния и в чем ее опасность.....2

Что представляет собой молния
Три причины повреждений
Что такое переходные перенапряжения
Что может вызвать удар молнии

Основы внешней молниезащиты: нормы, категории молниезащиты, классы тестирования, материалы.....4

Основы вашей работы — действующие технические нормы
Категории молниезащиты и их классификация
Совместимость материалов
Сырье и материалы
Коррозия

Эксплуатация и тестирование устройств молниезащиты.....6

Эксплуатация устройств молниезащиты
Этапы проверки
Объекты проверки

Решения ОБО Беттерманн для устройства системы молниезащиты.....8

ОБО Беттерманн — признанный эксперт в области молниезащиты
Научно-исследовательский центр BET
Системные решения ОБО Беттерманн для комплексной защиты от ударов молнии и воздействия импульсных перенапряжений

Молниеприемное оборудование.....12

Планирование молниеприемников
Правила определения зон защиты для объектов высотой до 60 м согласно стандарта МЭК (IEC 1024-1-1)
Зоны защиты одиночного стержневого молниеприемника
Типы и сечения используемых материалов
Естественные молниеприемники

Токоотводы.....24

Планирование токоотвода
Рекомендации по размещению токоотводов
Естественные элементы токоотводов

Заземление.....31

Планирование заземления
Типы, материалы и размеры заземляющих устройств
Фундаментное заземление
Кольцевое заземление
Глубинное заземление

Уравнивание потенциалов.....40

Задачи и функции уравнивания потенциалов

Защита от импульсных перенапряжений.....44

Назначение устройств защиты от перенапряжений
Ступенчатое снижение напряжений по концепции зон молниезащиты
Выбор устройств защиты от перенапряжений для силовых сетей

Основы внешней молниезащиты
Нормы, категории молниезащиты, классы тестирования и материалы

Основа вашей работы — действующие технические нормы

В настоящий момент на территории Российской Федерации существуют два основных документа, регламентирующих устройство систем внешней молниезащиты зданий и сооружений. Это **«Инструкция по молниезащите зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 и «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-343.21.122-2003.**

Инструкции предназначены для использования при разработке проектов, строительстве, эксплуатации, а также при реконструкции зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.

В них подробно изложен комплекс мероприятий и устройств для обеспечения безопасности людей, предохранения зданий, сооружений, оборудования и материалов от взрывов, пожаров, разрушений при воздействии молнии.

Оба нормативных документа являются действующими. Проектные организации вправе использовать при определении исходных данных и при разработке защитных мероприятий положение любой из упомянутых инструкций или их комбинацию.

При наличии ведомственных нормативных документов с более жесткими требованиями, чем в настоящих Инструкциях, при разработке решений молниезащиты объекта рекомендуется выполнять отраслевые требования.

Так же рекомендуется поступать, когда предписания Инструкции нельзя совместить с технологическими особенностями защищаемого объекта. При этом используемые средства и методы молниезащиты выбираются исходя из условий обеспечения требуемой надежности.

В декабре 2011г. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии выпустило ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы» и ГОСТ Р МЭК 62305-2-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска».

Данные стандарты регламентируют оценку риска удара молнии и последствий для зданий и сооружений, а также общие принципы защиты от молнии данных объектов, включая находящихся в них людей, инженерных сетей, относящихся к зданию и других объектов.

С 4 марта 2014 г. для технической стандартизации молниезащиты введена группа стандартов ГОСТ Р МЭК 62561-2014. Части 1-5. Компоненты системы молниезащиты.

Часть 1	Требования к соединительным элементам
Часть 2	Требования к проводникам и заземляющим электродам
Часть 3	Требования к разделительным искровым разрядникам
Часть 4	Требования к устройствам крепления проводников
Часть 5	Требования к смотровым колодцам и уплотнителям заземляющих электродов

Структурное разделение групп стандартов ГОСТ Р МЭК 62561-2014. Компоненты системы молниезащиты.

Вопросы защиты электроустановок от грозовых и коммутационных перенапряжений освещаются в группе стандартов:

ГОСТ Р 50571.19-2000	Защита электроустановок от грозовых и коммутационных перенапряжений
ГОСТ Р 50571.20-2000	Защита от перенапряжений, вызванных электромагнитными воздействиями
ГОСТ Р 50571.26-2002	Выбор и монтаж электрооборудования. Устройства для защиты от импульсных перенапряжений.
ГОСТ Р 51992-2002	Устройства для защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных распределительных системах

Категории молниезащиты и их классификация

Классификация объектов определяется по опасности ударов молнии для самого объекта и его окружения. В соответствии с **«Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-343.21.122-2003**, рассматриваемые объекты могут подразделяться на обычные и специальные.

Обычные объекты — жилые и административные строения, а также здания и сооружения высотой не более 60 м, предназначенные для торговли, промышленного производства, сельского хозяйства.

Специальные объекты:

- объекты, представляющие опасность для непосредственного окружения;
- объекты, представляющие опасность для социальной и физической окружающей среды;
- объекты, которые при поражении молнией могут вызвать вредные биологические, химические и радиоактивные выбросы;
- прочие объекты, для которых может предусматриваться специальная молниезащита, например, строения высотой более 60 м, игровые площадки, временные сооружения, строящиеся объекты.

Для специальных объектов минимально допустимый уровень надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ) устанавливается в пределах 0,9—0,999 в зависимости от степени его общественной значимости и тяжести ожидаемых последствий от прямого удара молнии.

По желанию заказчика в проект может быть заложен уровень надежности, превышающий предельно допустимый.

Еще один вариант определения категории защиты предлагает **РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».**

Согласно предлагаемой в ней методике, категория молниезащиты определяется в зависимости от среднегодовой продолжительности гроз в месте нахождения здания или сооружения, а также от ожидаемого количества поражений его молнией в год.

Категория молниезащиты	Максимальный пик тока молнии	Надежность защиты от ПУМ
I	200 кА	0,98
II	150 кА	0,95
III	100 кА	0,90
IV	100 кА	0,80

При строительстве и реконструкции для каждого класса объектов требуется определить необходимые уровни надежности защиты от прямых ударов молнии (ПУМ). Например, для обычных объектов может быть предложено четыре уровня надежности защиты, указанные в таблице.

Совместимость материалов

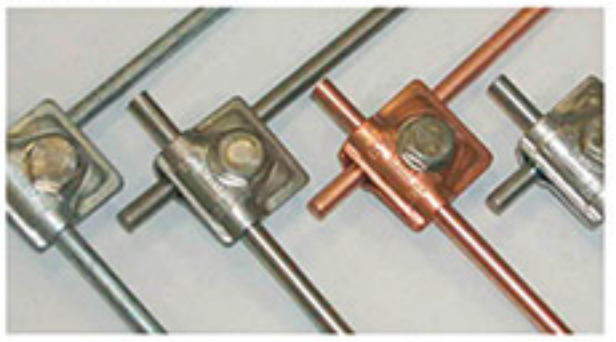
Совместимость материалов: ++ рекомендуемая, О возможно, – нежелательная

Материал	Сталь горячего цинкования (FT)	Алюминий (Alu)	Медь (Cu)	Нержавеющая сталь (Va)
Сталь горячего цинкования	++	О	–	О
Алюминий (Alu)	О	++	–	О
Медь (Cu)	–	–	++	О
Нержавеющая сталь (Va)	О	О	О	++

В таблице совместимости материалов указаны возможные комбинации металлов с учетом контактной коррозии в воздухе.

Сырье и материалы

В системах внешней молниезащиты используется преимущественно сталь горячего оцинкования, нержавеющая сталь, медь и алюминий.

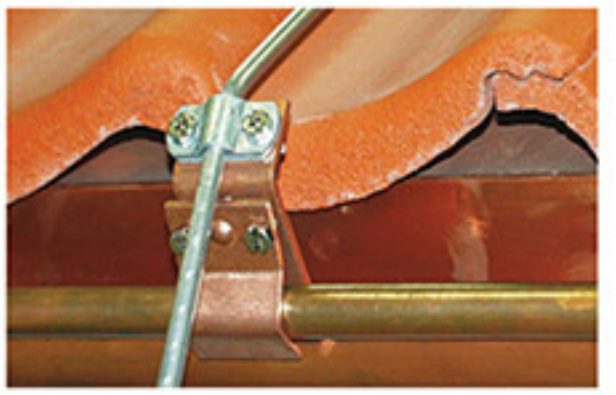


Материалы: круглый проводник 8 мм, соединители Vario 248 для быстрого монтажа из горячеоцинкованной стали (FT), нержавеющей стали (VA), меди и алюминия

Коррозия

Опасность возникновения коррозии усиливается при соединении различных материалов. Именно по этой причине нецелесообразно устанавливать медные элементы поверх оцинкованных или алюминиевых поверхностей, так как в противном случае под воздействием осадков частицы меди могут попасть на поверхность и послужить причиной коррозии. Кроме того, гальванические элементы способствуют более быстрой коррозии соприкасающихся поверхностей. Если необходимо зафиксировать элементы из различных металлов, соединение которых не рекомендуется, то можно использовать специальные биметаллические соединители.

Коррозия алюминиевого провода вследствие прямого монтажа на стене



Крепление алюминиевого провода с помощью биметаллического соединителя

Эксплуатация и тестирование устройств молниезащиты

Эксплуатация устройств молниезащиты

Устройства молниезашиты зданий, сооружений и наружных установок объектов эксплуатируются в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и представленными ниже указаниями. Задачей эксплуатации устройств молниезащиты объектов является поддержание их в состоянии необходимой исправности и надежности.

Для обеспечения постоянной надежности работы устройств молниезащиты должна проводится проверка и осмотр всех устройств молниезащиты. Для зданий и сооружений I и II категории один раз в год перед началом грозового сезона, для зданий и сооружений III категории – не реже 1 раза в 3 года. Наиболее опасные сооружения (например, объекты во взрывоопасных зонах) необходимо проверять не реже 1 раза в год.

Проверка стержневого заземлителя

Этапы проверки

Во время осмотра и поверки устройств молниезащиты рекомендуется:

- визуально проверить целостность молниеприемников и токоотводов, надежность их соединения и крепления к мачтам;
- выявить элементы устройств молниезащиты, требующие замены или ремонта вследствие нарушения их механической прочности;
- определить степень разрушения коррозией отдельных элементов устройств молниезащиты, принять меры по антикоррозионной защите и усилению элементов, поврежденных коррозией;
- проверить надежность электрических соединений между токоведущими частями всех элементов устройств молниезащиты;
- проверить соответствие устройств молниезащиты назначению объектов и в случае наличия строительных или технологических изменений за предшествующий период наметить мероприятия по модернизации и реконструкции молниезащиты в соответствии с требованиями настоящей Инструкции;
- уточнить исполнительную схему устройств молниезащиты и определить пути растекания тока молнии по ее элементам при разряде молнии методом имитации разряда молнии в молниеприемник с помощью специализированного измерительного комплекса, подключенного между молниеприемиком и удаленным токовым электродом;
- измерить значение сопротивления растеканию импульсного тока методом «амперметра-вольтметра» с помощью специализированного измерительного комплекса;
- измерить значения импульсных перенапряжений в сетях электроснабжения при ударе молнии, распределения потенциалов по металлоконструкциям и системе заземления здания методом имитации удара молнии в молниеприемник с помощью специализированного измерительного комплекса;
- измерить значение электромагнитных полей в окрестности расположения устройства молниезащиты методом имитации удара молнии в молниеприемник с помощью специальных антенн;
- проверить наличие необходимой документации на устройства молниезащиты.

Объекты проверки

Периодическому контролю со вскрытием в течение 6 лет (для объектов I категории) подвергаются все искусственные заземлители, токоотводы и места их присоединений, при этом ежегодно производится проверка до 20% их общего количества.

Пораженные коррозией заземлители и токоотводы при уменьшении их площади поперечного сечения более чем на 25% должны быть заменены новыми.

Внеочередные осмотры устройств молниезащиты следует производить после стихийных бедствий (ураганного ветра, наводнения, землетрясения, пожара) и гроз чрезвычайной интенсивности.

Внеочередные замеры сопротивления заземления устройств молниезащиты следует производить после выполнения всех ремонтных работ как на устройствах молниезащиты, так и на самих защищаемых объектах и вблизи них.

Результаты проверок оформляются актами, заносятся в паспорта и журнал учета состояния устройств молниезащиты.

На основании полученных данных составляется план ремонта и устранения дефектов устройств молниезащиты, обнаруженных во время осмотров и проверок.

Изолированный токоотвод во взрывоопасной зоне

Токоотвод на водосточной трубе

Соединение металлического фасада с системой молниезащиты

Изолированная молниеприемная мачта для защиты кровельных надстроек

Место разъединения системы заземления

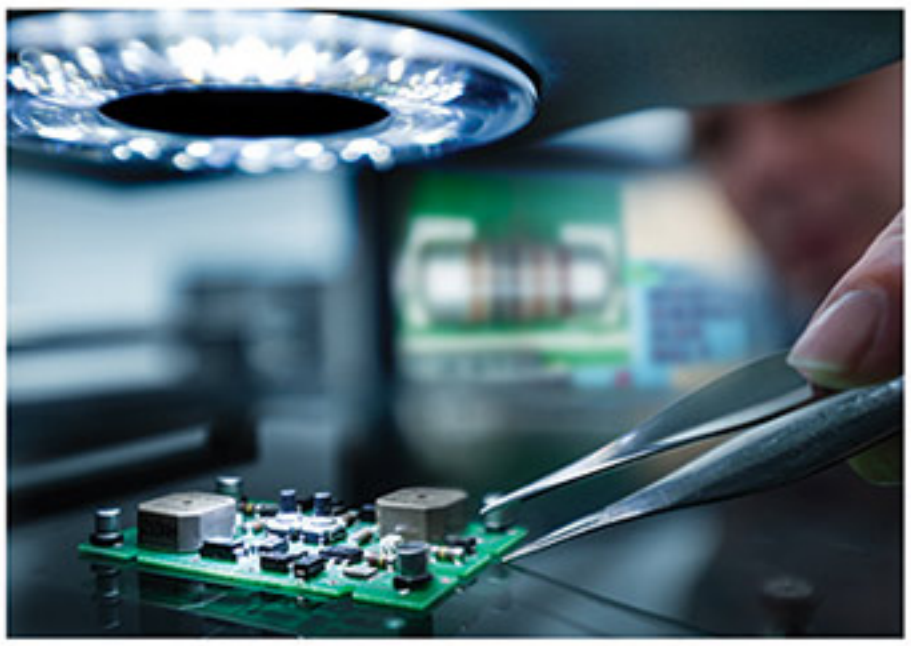
ОБО Беттерманн – признанный эксперт в области молниезащиты

Многолетний опыт и инновации в области решений для молниезащиты

Компания ОБО Беттерманн — один из ведущих производителей систем молниезащиты и защиты от импульсных перенапряжений.

С 60-х годов XX века ОБО производит элементы молниезащиты в соответствии с требованиями технических стандартов.

Результатом постоянного совершенствования и развития являются многочисленные инновационные разработки — штекерные разрядники, защитные устройства карбонной технологии и др.



since 1874 | OBO BETTERMANN

Научно-исследовательский центр BET

Научно-исследовательский центр BET, принадлежащий холдингу OBO Betterman, основан в 1995 году в г. Менден (Германия). В нем проводятся независимые исытания, направленные на исследование физики молнии и электромагнитной совместимости. Кроме того, в нем тестируются системы защиты от ударов молнии и воздействия импульсных перенапряжений, а также электротехническое оборудование.

Современное высокоточное оборудование

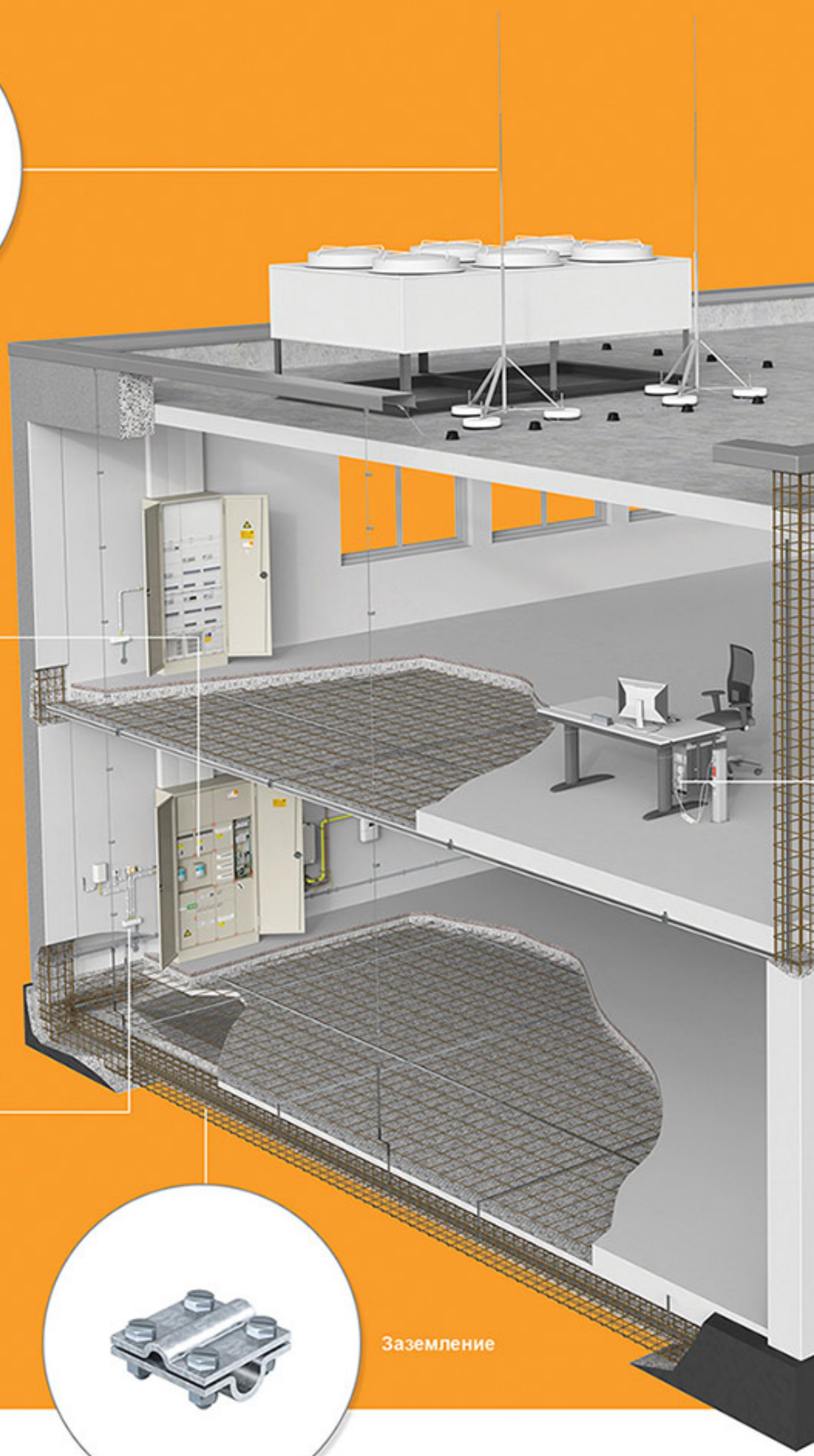
Испытание в научно-исследовательском центре BET проводятся с помощью генератора тока молнии мощностью до 200 кА или гибридного генератора с силой импульсного напряжения до 20 кВ. Оба генератора были разработаны совместно с Высшей технической школой г. Зост (Германия).

Испытания согласно требованиям стандартов

Приоритетная задача научно-исследовательского центра BET — испытания систем молниезащиты и защиты от перенапряжений ОБО Беттерман согласно требованиям стандартов. Здесь тестируются новые разработки и модификации существующих решений, проводятся сравнительные тесты продуктов других производителей. Испытания систем молниезащиты и устройств защиты от перенапряжений для силовых и телекоммуникационных сетей проводятся в соответствии с требованиями стандарта МЭК.

Системные решения ОБО для комплексной защиты от ударов молнии и импульсных напряжений

Изолированные молниеприемные мачты isFang

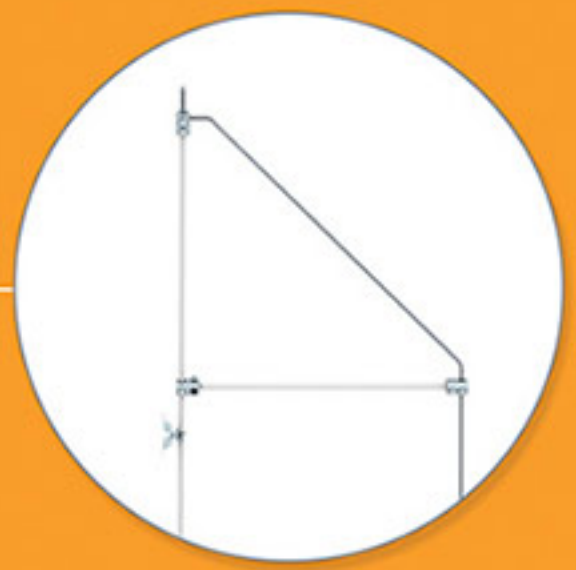


Защита от импульсных перенапряжений

Уравнивание потенциалов

Заземление

Изолированный
токоотвод isCon



Комплекты
для изолированного крепления
молниеприемных устройств

Токоотводы

Защита
от импульсных
перенапряжений

Планирование молниеприемников

Молниеприемное устройство является составной частью системы внешней молниезащиты и выполняет функцию улавливания молний.

В зависимости от типа и конфигурации защищаемого объекта молниеприемники могут состоять из произвольной комбинации следующих элементов: стержней, натянутых проводов (тросов), сетчатых проводников (сеток).

Система внешней молниезащиты может быть изолирована от сооружения (отдельно стоящие молниеотводы — стержневые или тросовые, а также соседние сооружения, выполняющие функции естественных молниеотводов), или может быть установлена на защищаемом сооружении и даже быть его частью.

Выбор молниеотводов рекомендуется производить при помощи соответствующих компьютерных программ, способных вычислять зоны защиты или вероятность прорыва молнии в объект (группу объектов). При выборе устройств необходимо учитывать конфигурацию объектов, расположение и типы молниеотводов.

Если защита объекта обеспечивается простейшими молниеотводами (одиночным стержневым, одиночным тросовым, двойным стержневым, двойным тросовым, замкнутым тросовым), размеры молниеотводов можно определять, пользуясь заданными в Инструкциях СО 153-343.21.122-2003 и РД 34.21.122-87 зонами защиты.

Объект считается защищенным, если он целиком размещен в зоне защиты молниеприемного устройства, которой присвоен требуемый уровень надежности.

При проектировании молниезащиты для обычного объекта возможно определение зон защиты согласно стандарту МЭК 1024-1-1, методика которого представлена в Инструкции СО 153-343.21.122-2003, при условии, что расчетные требования МЭК оказываются более жесткими, чем требования вышеуказанного отечественного норматива.

Правила определения зон защиты для объектов высотой до 60 м согласно стандарта МЭК 1024-1-1.

При проектировании может быть выбран любой способ защиты, однако практика показывает целесообразность использования отдельных методов в следующих случаях:

- метод защитного угла используется для простых по форме сооружений или для маленьких частей больших сооружений;
- метод фиктивной сферы, подходящий для сооружений сложной формы;
- применение защитной сетки целесообразно в общем случае и особенно для защиты поверхностей.

Уровень защиты	Радиус фиктивной сферы R, м	Угол a при вершине молниеотводов для зданий различной высоты h, м				Шаг ячейки сетки, м
		20	30	45	60	
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	10
IV	60	55	45	35	25	20
* В этих случаях применимы только сетки или фиктивные сферы						

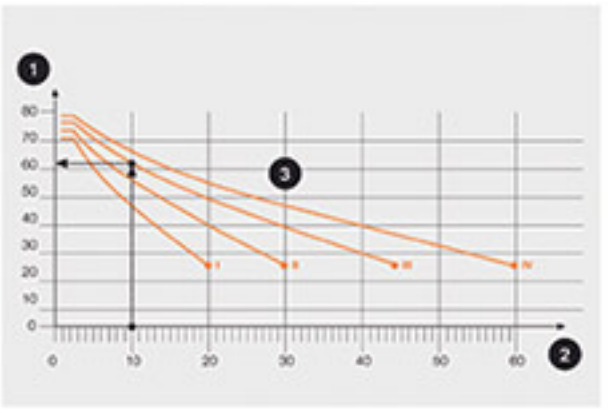
В таблице для уровней защиты I - IV приводятся значения углов при вершине зоны защиты, радиусы фиктивной сферы, а также предельно допустимый шаг ячейки сетки, согласно МЭК 1024-1-1.

Метод защитного угла для кровельных надстроек

Зона защиты по защитному углу, согласно стандарта МЭК представляется в виде кругового конуса, вершина которого совпадает с вершиной стержневого молниеотвода. Угол защитного угла следует выбирать по данным диаграммы в зависимости от высоты молниеприемника и уровня защиты ПУМ.

Примечание.

Высота молниеотвода отсчитывается от поверхности, которая должна быть защищена.



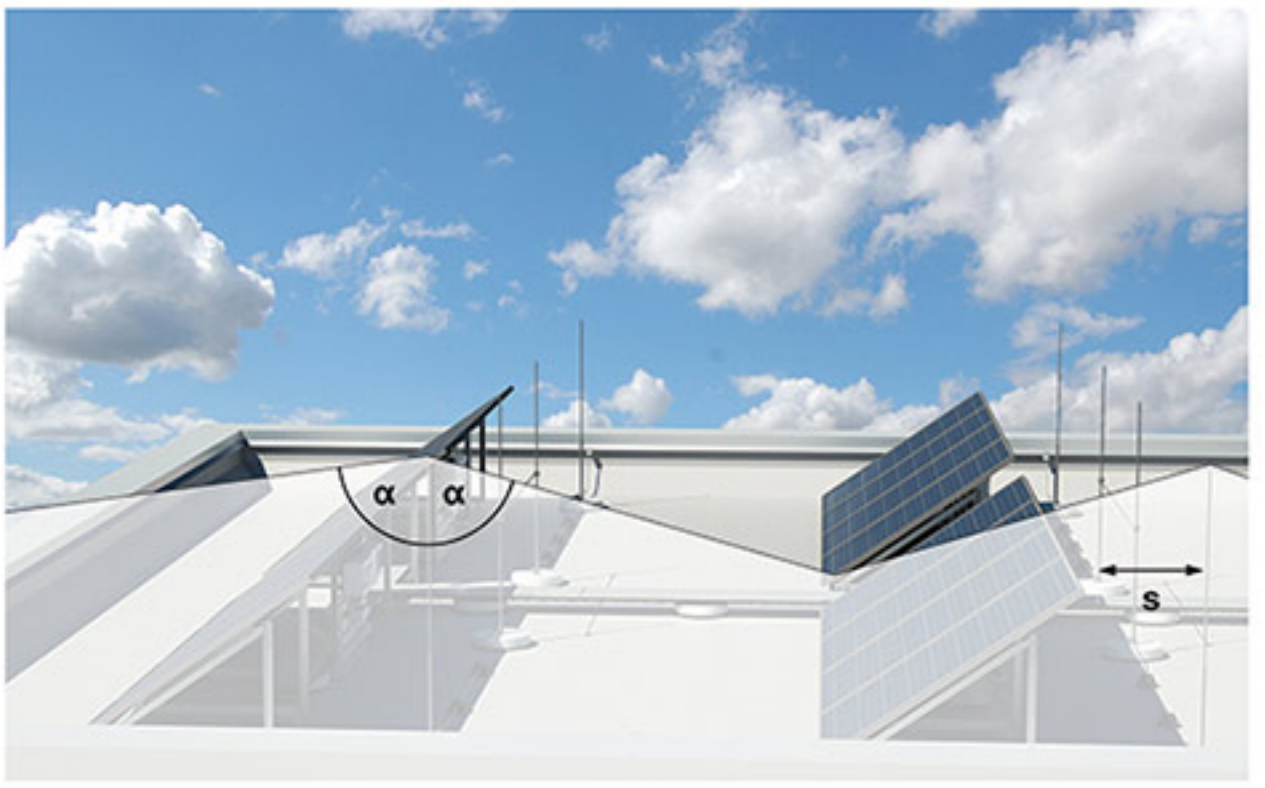
1 = угол молниезащиты α°,
2 = высота уступа (h) в м,
3 = класс молниезащиты.

Угол наклона относительно вертикальной оси поверхности конуса зоны защиты одиночного стержнего молниотвода в зависимости от его высоты для различных уровней защиты (указаны в кривых).

При их монтаже необходимо соблюдение разделительных интервалов (s).

Если у кровельной надстройки есть токопроводящее продолжение, подводящее в здание (например, в виде трубы из нержавеющей стали, соединенной с системой вентиляции или кондиционером), то соблюдение разделительного интервала (s) требуется в обязательном порядке.

Молниеприемный стержень следует установить на определенном расстоянии от объекта защиты. Благодаря этому расстоянию предотвращается пробой тока молнии и опасное искрообразование.

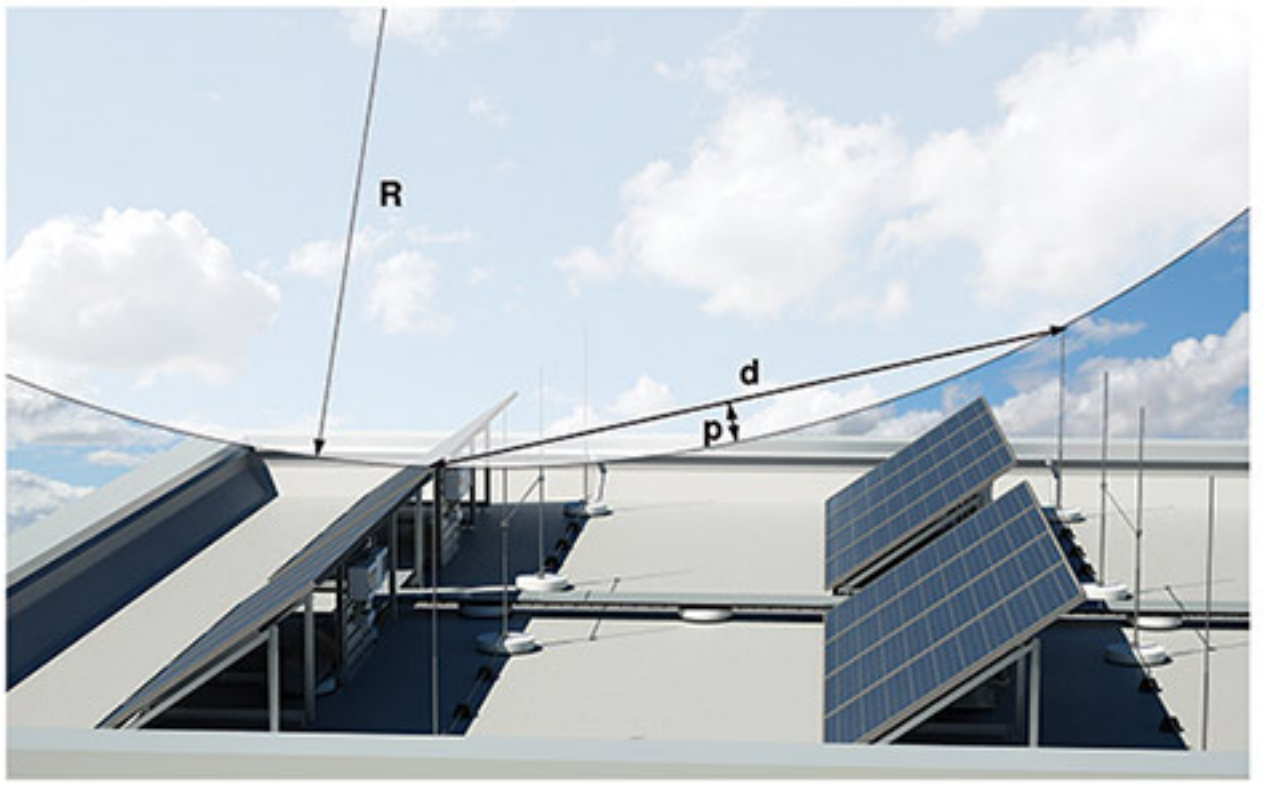


α° = защитный угол, s = разделительный интервал

Метод фиктивной сферы

Данный метод используется, чтобы определить зону защиты для части или областей сооружения, когда исключено определение зоны защиты по методу защитного угла.

Границей такой зоны является поверхность, которую очертила бы сфера заданного радиуса R, когда ее прокатили вокруг молниеотвода. Объект считается защищенным, если фиктивная сфера, касаясь поверхности молниеотвода и плоскости, на которой тот установлен, не имеет общих точек с защищаемым объектом.



p = глубина проникновения, R = радиус фиктивной сфера,
d = расстояние до молниеприемного стержня

Молниеприемное оборудование

Молниеприемная сетка

Молниеприемная сетка тип молниеприемного устройства, представляет собой металлический проводник, уложенный на кровлю здания, с определенным шагом ячейки в зависимости от категории молниезащиты объекта.

Сетка должна быть уложена на кровлю сверху или под несгораемые, или трудносгораемые утеплитель, или гидроизоляцию.

Если выступающие над крышей металлические элементы (трубы, шахты, вентиляционные устройства) могут выступать в качестве молниеприемников, они должны быть присоединены к молниеприемной сетке.

В противном случае они, как и выступающие неметаллические элементы должны быть оборудованы дополнительными молниеприемниками, также присоединенными к молниеприемной сетке.

Шаг ячейки молниеприемной сетки регламентируемый отечественными нормативами, в соответствии с категорией молниезащиты объекта

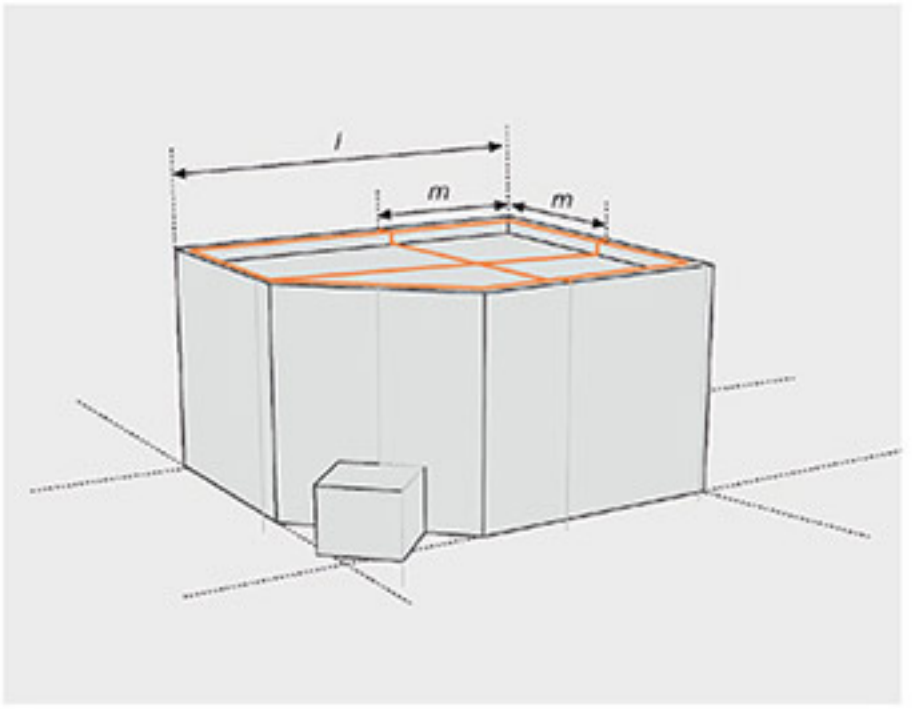
Категория молниезащиты	Размер ячейки согласно РД 34.21.122-87	Размер ячейки согласно СО 153-343.21.122-2003
I	*	5x5 м
II	6x6 м	10x10 м
III	12x12 м	10x10 м
IV	**	20x20 м

** Защита от прямых ударов молнии зданий и сооружений, относимых по устройству молниезащиты к I категории, согласно РД 34.21.122-87 должна выполняться отдельностоящими стержневыми или тросовыми молниеотводами.*

*** IV кат. молниезащиты РД 34.21.122-87 не предусматривается.*

Сетка защищает поверхность, если выполнены следующие условия:

- проводники сетки проходят по краю крыши, крыша выходит за габаритные размеры здания;
- проводник сетки проходит по коньку крыши, если наклон крыши превышает 1/10;
- боковые поверхности сооружения на уровнях выше, чем радиус фиктивной сферы, защищены молниеотводами или сеткой;
- размеры ячейки сетки не больше приведенных в таблице выше;
- сетка выполнена таким способом, что ток молнии имел всегда, по крайней мере, два различных пути к заземлителю;
- никакие металлические части не должны выступать за внешние контуры сетки;
- проводники сетки должны быть проложены, по возможности, кратчайшими путями.



Молниеприемная сетка на плоской кровле

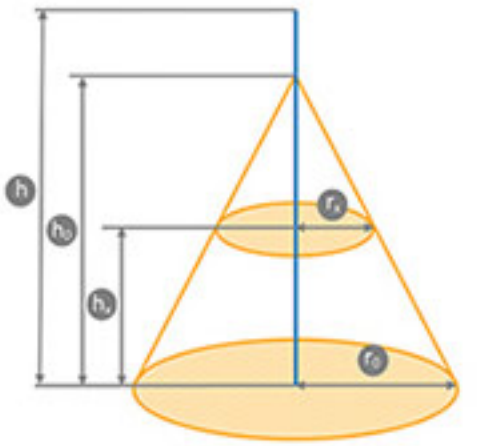
Расчет зоны защиты одиночного стержневого молниеприемника, согласно СО 153-34.21.122-2003.

Стандартной зоной защиты одиночного стержневого молниеприемника является круговой конус, вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода. Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса h0 и радиусом конуса на уровне земли r0.

Приведенные в таблице ниже расчетные формулы пригодны для молниеотводов высотой до 150 м. При более высоких молниеотводах следует пользоваться специальной методикой расчета.

Для зоны защиты требуемой надежности радиус горизонтального сечения rx на высоте hx определяется по формуле:

$$r_x = \frac{r_0 (h_0 - h_x)}{h_0}$$



Зона защиты одиночного стержневого молниеприемника

Надежность защиты P_3	Высота молниеотвода h, м	Высота конуса h_0, м	Радиус конуса r_0, м
0,9	от 0 до 100	0,85h	1,2h
	от 100 до 150	0,85h	$[1,2 - 10^{-3}(h - 100)]h$
0,99	от 0 до 30	0,8h	0,8h
	от 30 до 100	0,8h	$[0,8 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$
	от 100 до 150	$[0,8 - 10^{-3}(h - 100)h$	0,7h
0,999	от 0 до 30	0,7h	0,6h
	от 30 до 100	$[0,7 - 7,14 \cdot 10^{-4}(h - 30)]h$	$[0,6 - 1,43 \cdot 10^{-3}(h - 30)]h$
	от 100 до 150	$[0,65 - 10^{-3}(h - 100)]h$	$[0,5 - 2 \cdot 10^{-3}(h - 100)]h$

Расчет зоны защиты одиночного стержневого молниеотвода

Примечание: Варианты зон защиты различных типовых молниеотводов и их комбинаций можно рассмотреть в главе 3.3.2. СО 153-34.21.122-2003, а также в Приложение 3 к РД 34.21.122-87

Тип и сечения используемых материалов

Материал, профиль и площадь поперечного сечения проводников и стержней молниеприемного устройства должны соответствовать значениям, приведенным в таблице ниже.

ВАЖНО!

Проводники и стержни с покрытием должны быть стойкими к коррозии, а покрытие должно иметь надежную адгезию с основным материалом.

Материал	Профиль	Площадь поперечного сечения, мм²	Рекомендуемые размеры
Медь	Сплошная полоса	≥50 (≥35*)	Толщина 2 мм
	Сплошной круг	≥50 (≥35*)	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50 (≥35*)	Диаметр каждой жилы 1,7мм
Алюминий	Сплошная полоса	≥70	Толщина 3 мм
	Сплошной круг	≥50 (≥70*)	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50 (≥70*)	Диаметр каждой жилы 1,63мм
Сталь горячего оцинкования	Сплошная полоса	≥50	Толщина 2,5 мм
	Сплошной круг	≥50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50	Диаметр каждой жилы 1,7мм
Нержавеющая сталь	Сплошная полоса	≥50	Толщина 2 мм
	Сплошной круг	≥50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50	Диаметр каждой жилы 1,7мм

Материал, профиль площадь поперечного сечения молниеприемных проводников и молниеприемных стержней согласно ГОСТ 62561.2-2014.

** Значение минимального сечения элементов, согласно СО-153-34.21.122—2003.*

Естественные молниеприемники

Следующие конструктивные элементы зданий и сооружений могут рассматриваться в качестве естественных молниеприемников:

1. Металлические кровли защищаемых объектов при условии, что:

- электрическая непрерывность между разными частями обеспечена на долгий срок;
- толщина металла кровли составляет не менее величины t, приведенной в таблице ниже, если необходимо предохранить кровлю от повреждения или прожога;
- толщина металла кровли составляет не менее 0,5 мм, если ее необязательно защищать от повреждений и нет опасности воспламенения находящихся под кровлей горючих материалов;
- кровля не имеет изоляционного покрытия. При этом небольшой слой антикоррозионной краски или слой 0,5 мм битумномного покрытия, или слой 1 мм пластикового покрытия не считается изоляцией;
- неметаллические покрытия на или под металлической кровлей не выходят за пределы защищаемого объекта;

2. Металлические конструкции крыши (фермы, соединенная между собой стальная арматура).

3. Металлические элементы типа водосточных труб, украшений, ограждений по краю крыши и т.п., если их сечение не меньше значений, предписанных для обычных молниеприемников.

4. Технологические металлические трубы и резервуары, если они выполнены из металла толщиной не менее 2,5 мм и проплавление или прожог этого металла не приведет к опасным или недопустимым последствиям.

5. Металлические трубы и резервуары, если они выполнены из металла толщиной не менее значения t, приведенного в таблице ниже, и если повышение температуры с внутренней стороны объекта в точке удара молнии не представляет опасности.

Толщина кровли, трубы или корпуса резервуара, выполняющих функции естественного молниеприемника

Уровень защиты	Материал	Толщина t не менее, мм
I- IV	Железо	4
I- IV	Медь	5
I- IV	Алюминий	7

Молниеприемное оборудование ОБО Беттерманн

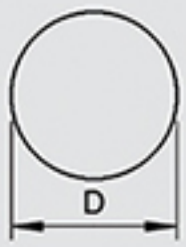
Плоский проводник из оцинкованной стали, для укладки в грунте

Тип	Размер Ш x В мм	Стандартное кольцо ca. m		Вес кг/100 м	Арт.-№
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	30		84,000	5019 34 5
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	60		84,000	5019 34 7

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- с цинковым покрытием 500 г/м² (прим. 70 мкм);
- для систем молниезащиты, заземления и кольцевого уравнивания потенциалов.

1



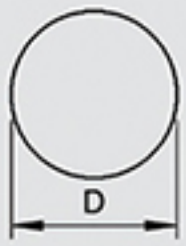
Круглый проводник из оцинкованной стали

Тип	Материал	Номинальный-размер Ø мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 8-FT	St.	8	125	50		40,000	5021 08 1
RD 10	St.	10	80	78		63,000	5021 10 3

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- проводник RD 10 может прокладываться в грунте;
- цинковое покрытие 350 г/м² (прим. 50 мкм).

2



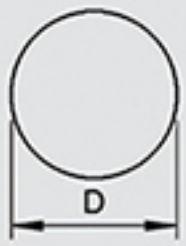
Круглый проводник из алюминия

Тип	Номинальный-размер Ø мм	Материал		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 8-ALU	8	Alu		13,500	5021 28 6
RD 8-ALU-T	8	Alu		13,500	5021 29 4

Alu Алюминий €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- RD 8/ALU: полужесткий (E-AlMgSi0.5 соответствует DIN 48801);
- RD 8/ALU-T: гнущийся (E-AlMgSi0.5 соответствует DIN 48801);
- RD 10/ALU: чистый алюминий (E-Al соответствует DIN 48801);
- AL и ALMgSi: запрещается прокладывать в штукатурке, растворе, бетоне, а также в грунте.

2



Круглый проводник из меди

Тип	Материал	Номинальный-размер Ø мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 8-CU	Cu	8	100	50		45,000	5021 48 0

Cu Медь €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305).

2

Стержневая опора FangFix-Junior с молниеприемным стержнем

Тип	Длина мм	Номинальный-размер Ø мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
F-FIX-JUNIOR	1000	10		10	32,000	5403 30 8

Alu Алюминий €/шт.

- с алюминиевым молниеприемным стерженем длиной 1000 мм (Ø 10 мм);
- для быстрого монтажа молниеприемного стержня в основании с помощью штекерной технологии;
- с соединителем быстрого монтажа Vario 249.

3

Auszuglisten_Fangeinrichtung_1 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01812) / 13/04/2015

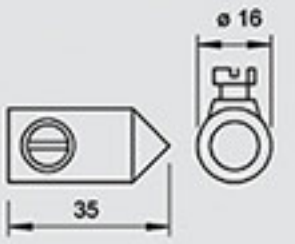
Наконечник молниеприемного стержня

4

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
120 A	Rd 8-10		10	2,500	**5405 06 8**

Zn литьё из цинкового сплава под давлением G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- применяется с круглым проводником Rd 8-10 (защита от коррозии);
- с болтом с цилиндрической головкой M6 x 10;
- из литого цинка, болты из стали, оцинкованной методом горячего погружения.



Суженный молниеприемный стержень в трубе

5

Тип	Длина мм	Номинальный размер Ø мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
101 VL1500	1500	10/16		10	38,000	**5401 98 0**
101 VL2000	2000	10/16		10	55,000	**5401 98 3**
101 VL2500	2500	10/16		10	72,000	**5401 98 6**
101 VL3000	3000	10/16		10	88,000	**5401 98 9**
101 VL3500	3500	10/16		10	105,000	**5401 99 3**
101 VL4000	4000	10/16		10	120,000	**5401 99 5**

Alu Алюминий €/100 шт.

- подходит для зон с высокой ветровой нагрузкой;
- последний метр сужен с Ø 16 мм до Ø 10 мм;
- для установки на стержневых опорах FangFix.

Бетонное основание для системы FangFix, 16 кг

6

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
F-FIX-16		1	1.732,500	**5403 20 0**

бетон €/100 шт.

- Система состоит из основания FangFix и зажимов
- Зажим FangFix из стали VA; токоотводящая способность 100 кА (10/350)
- Основание 16 кг Ø 365 мм, высокая устойчивость
- Быстрый и простой монтаж молниеприемного стержня с помощью дюбелей
- Бетон, морозостойкий
- Основание FangFix с возможностью группировки

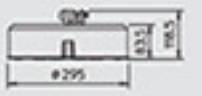
Бетонное основание для системы FangFix, 10 кг

6

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
F-FIX-10		1	1.058,000	**5403 10 3**
F-FIX-10B		72	1.058,000	**5403 11 0**

бетон €/100 шт.

- Система состоит из основания FangFix с основанием и зажимом
- Клемма FangFix из стали VA; протестирована 100 кА (10/350)
- Основание 10 кг Ø 289 мм, высокая устойчивость
- Быстрый и простой монтаж молниеприемного стержня с помощью дюбелей
- Бетон, морозостойкий
- Основание FangFix с возможностью группировки



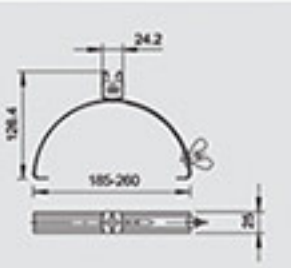
Кровельный держатель проволоки для коньковой черепицы, 185-260 мм, для круглых проводников Rd 8

7

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
132 VA	Rd 8		20	12,900	**5202 83 3**

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- Регулируемая ширина 185-260 мм
- Быстрый монтаж с помощью винта



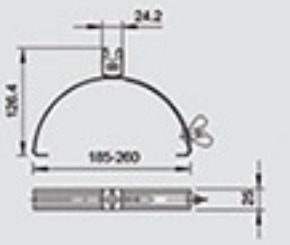
Кровельный держатель проволоки для коньковой черепицы, 185-260 мм, для круглых проводников Rd 8

7

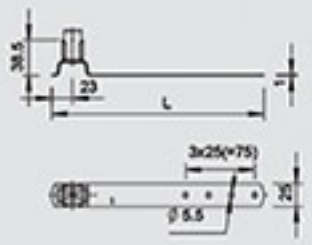
Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
132 CU	Rd 8		10	13,400	**5202 86 8**

Cu Медь €/100 шт.

- Регулируемая ширина 185-260 мм
- Быстрый монтаж с помощью винта



Auszugslisten_Fangeinrichtung_5 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01816) / 13/04/2015



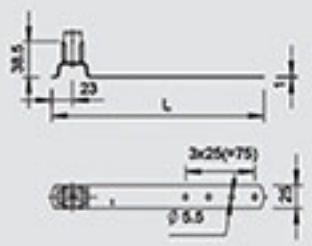
Держатель проволоки для черепичной кровли, для круглых проводников Rd 8

Тип	посадка мм	Длина мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
157 F-VA 230	Rd 8	230		20	8,350	5215 55 2
157 F-VA 280	Rd 8	280		20	10,170	5215 57 9
157 F-VA 410	Rd 8	410		20	14,880	5215 59 5

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- держатель провода из нержавеющей стали (V2A); версия -Cu с медным покрытием;
- с отверстием в основании для быстрого монтажа.

8



Держатель проволоки для черепичной кровли, для круглых проводников Rd 8

Тип	посадка мм	Длина мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
157 F-CU 230	Rd 8	230		10	10,300	5216 19 2
157 F-CU 280	Rd 8	280		10	11,100	5216 20 6
157 F-CU 410	Rd 8	410		10	14,500	5216 25 7

Cu Медь €/100 шт.

- держатель из нержавеющей стали (V2A); версия -Cu с медным покрытием;
- с отверстием в основании для быстрого монтажа.

8

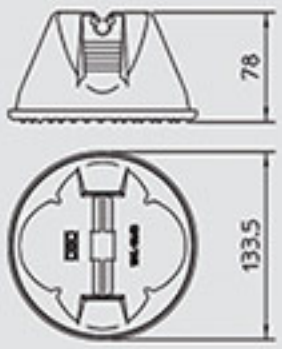
Держатель проволоки для черепичной, шиферной и волнообразной кровли, для круглых проводников Rd 8

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
159 VA-V	Rd 8		20	3,900	5217 07 5

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- нижняя часть и держатель из нержавеющей стали (V2A);
- основание с продольным отверстием Ø 8,5 мм.

9



Держатель проволоки для плоской кровли

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
165 MBG-8	Rd 8		12	106,000	5218 69 1
165 MBG-10	Rd 10		12	106,000	5218 67 5

Полиамид/полипропилен €/100 шт.

- закрытый держатель с плоской основой;
- с двойным держателем провода;
- вес наполнения 1 кг (морозостойкий бетон);
- оболочка из полиэтилена черного цвета, устойчивого к воздействию УФ и погодных условий:

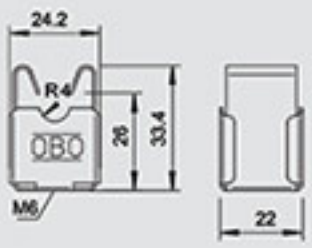
10

Адаптер для плоского проводника, для установки в кровельном держателе 165/MBG

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
165 MBG HFL	Rd 8		12	0,670	5218 88 5

PP полипропилен €/100 шт.

- адаптер для плоского проводника FL 30 x 3,5 мм;
- для крепления в кровельном держателе проволоки 165/MBG-8;



Безболтовой держатель для круглых проводников Rd 8 мм, со сквозным отверстием Ø 5 мм

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 VA M6	Rd 8	20		20	2,500	5207 33 9
177 20 VA-VK M6	Rd 8	20		20	2,500	5207 80 0

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 Cu омедненный €/100 шт.

- с внутренней резьбой M6 или сквозным отверстием Ø 5 мм;
- из нержавеющей стали (V2A);
- версия -VK с медным покрытием.

9

Auszugsliste_Fangeinrichtung_3 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01814) / 13/04/2015

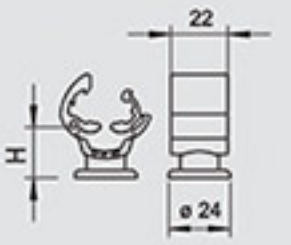
Универсальный держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм

11

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 M8	Rd 8-10	20		20	1,050	**5207 44 4**
177 30 M8	Rd 8-10	30		20	1,200	**5207 46 0**
177 55 M8	Rd 8-10	55		20	1,450	**5207 48 7**

PA полиамид €/100 шт.

- с внутренней резьбой M8 или сквозным отверстием Ø 7 мм;
- устойчивый к воздействию атмосферных влияний и температуры от -35 °C до +90 °C.



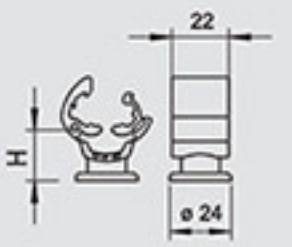
Универсальный держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм, медного цвета

11

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм	Трансп. коробка Шт.	Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 CU	Rd 8-10	20	–	10	1,050	**5207 74 6**
177 30 CU	Rd 8-10	–	300	10	1,200	**5207 75 4**
177 55 CU	Rd 8-10	–	120	10	1,450	**5207 76 2**

PA полиамид €/100 шт.

- с внутренней резьбой M8 для навинчивания и со сквозным отверстием для шурупов;
- цвет: медь;
- устойчивый к воздействию атмосферных влияний и температуры от -35 °C до +90 °C.



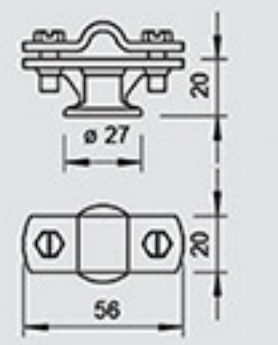
Держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм, с перемычкой

12

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
113 Z8-10	Rd 8-10		20	6,202	**5229 96 0**

Zn литьё из цинкового сплава под давлением G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- внутренняя резьба M8, т.е. сквозное отверстие Ø 7 мм
- пластинка устанавливается 2 шестигранными болтами
- версия HD с шурупом (5 x 60) и пластмассовым дюбелем (8 x 40)



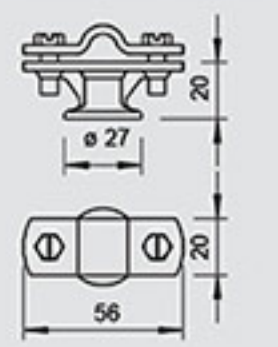
Держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм, с перемычкой

12

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
113 8-10	Rd 8-10		20	9,600	**5230 21 7**

Zn литьё из цинкового сплава под давлением Cu омедненный €/100 шт.

- внутренняя резьба M8, т.е. сквозное отверстие Ø 7 мм
- пластинка устанавливается 2 шестигранными болтами
- версия HD с шурупом (5 x 60) и пластмассовым дюбелем (8 x 40)



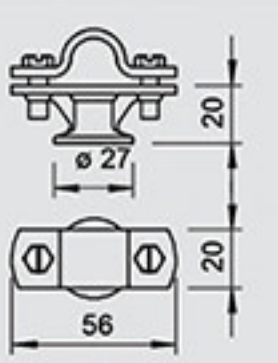
Держатель для молниеприемных и заземляющих стержней 16 мм

12

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
113 Z-16	Rd 16		10	6,000	**5412 60 9**

Zn литьё из цинкового сплава под давлением VZ оцинкованный €/100 шт.

- Для стержневых молниеприемников и стержней заземления Rd 16
- Устанавливается с помощью перемычки и винтов с шестигранной головкой M6 x 16
- С внутренней резьбой M8 или сквозным отверстием Ø 7 мм



Изолированный дистанционный держатель

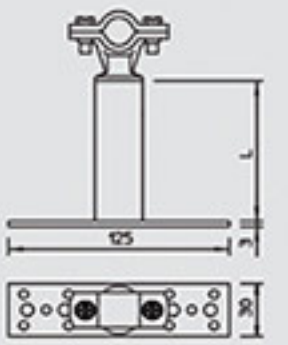
13

Тип	Длина мм	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
ISO-A-500	500	Rd 16		15	36,000	**5408 80 6**
ISO-A-800	800	Rd 16		15	55,000	**5408 81 4**

Alu Алюминий €/шт.

Изолированная распорка для крепления молниеприемных мачт Ø 16 мм в разделительном промежутке согласно DIN VDE 0185-305-3.

- Монтажное основание с 4 соединительными отверстиями Ø 6,5 мм и 2 соединительными отверстиями Ø 8,5 мм



Auszugslisten_Fangeinrichtung_5 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01816) / 13/04/2015

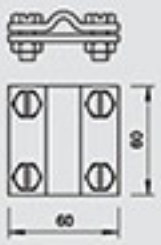
Крестовой соединитель для круглых и плоских проводников, в соответствии с DIN

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10XFL30 FT	8-10 x FL30		25	28,500	5312 65 5

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для проводников: Rd 8-10 x FL 30
- монтируется с 4 шестигранными болтами M8-25, 4 шестигранными гайками M8 (F)
- согласно стандарту DIN 48845, класс F

12



Крестовой соединитель для круглых и плоских проводников, в соответствии с DIN

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10xFL30V4A	8-10 x FL30		10	28,500	5312 65 6

V4A Нержавеющая сталь 1.4571 €/100 шт.

12

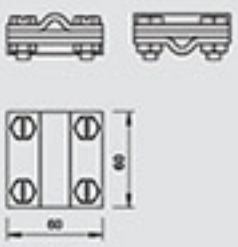
Крестовой соединитель для круглых проводников Rd 8-10 мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
251 8-10	Rd 8-10		25	11,690	5312 03 5

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для соединения круглых проводников Rd 8-10 x Rd 8-10;
- с шестигранными болтами M6 x 16.

12



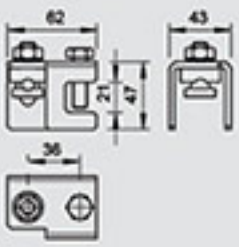
Крестовой соединитель для круглых проводников Rd 8-10 мм, с промежуточной пластиной, широкий

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10 FT	Rd 8-10		25	33,530	5312 31 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для круглых проводников Rd 8-10 x Rd 8-10;
- с промежуточной пластиной;
- с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8.

12



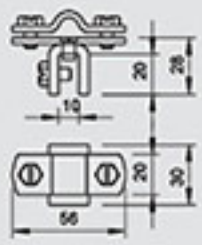
Балочная клемма, до 20 мм

Тип	посадка мм	Диапазон зажима мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
5010 20 FT	Rd 8-10	4-20		10	30,600	5304 52 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для монтажа круглого проводника вертикально или поперечно балке;
- для крепления на конструкциях с толщиной фланца до 20 мм;
- для крепления с помощью шестигранного болта M10;
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305).

14



Фальцевая клемма для круглых проводников Rd 8-10, до 10 мм

Тип	Диапазон зажима мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
270 8-10 FT	max. 10		20	13,810	5317 20 7

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- толщина фальца до 10 мм;
- для прокладки проводников вдоль и поперек поверхности;
- в соответствии с требованиями DIN V VDE V 0185-3 раздел 4.5.

14

Auszugslisten_Fangeinrichtung_5 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01816) / 13/04/2015

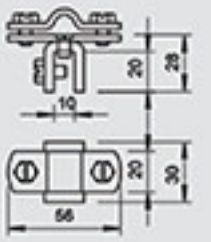
14

Фальцевая клемма для круглых проводников Rd 8-10, до 10 мм

Тип	Диапазон зажима мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
270 8-10 CU	-10		10	14,740	5317 25 8

Cu Медь — €/100 шт.

- для фальца толщиной до 10 мм;
- для прокладки проводников вдоль и поперек поверхности;
- в соответствии с требованиями DIN V VDE V 0185-3 раздел 4.5.



14

Клемма для кровельного водосточного желоба, для любого борта

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
262	Rd 8-10		25	20,300	5316 01 4
262 CU	Rd 8-10		10	20,940	5316 15 4

St. Сталь FT Горячая оцинковка Cu Медь — €/100 шт.

- включая 4 шестигранных болта M6 x 16
- подходит для бортов любой толщины

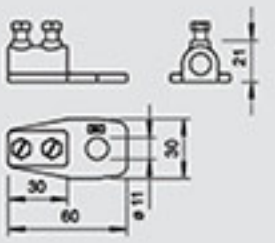
14

Клемма

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
280 8-10	Rd 8-10		20	6,300	5320 01 1

Zn литьё из цинкового сплава под давлением G гальванически оцинкованный — €/100 шт.

- с монтажным отверстием Ø 11 мм
- с 2 шестигранными болтами M6 x 12 из стали горячего цинкования или VA
- клеммы из цинкового литья под давлением или цинкового литья с медным покрытием



12

Универсальный клеммный зажим для круглых проводников Rd 8-10 мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
324 S-FT	Rd 8-10		20	3,400	5326 30 3

St. Сталь FT Горячая оцинковка — €/100 шт.

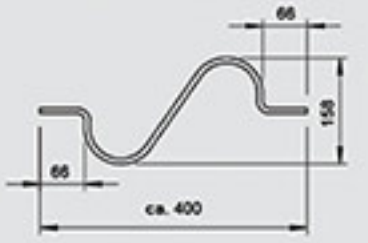
- включает шестигранный болт M8 x 25, шайбы и гайки

Компенсатор

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
172 AR		10	7,500	5218 92 6

Alu Алюминий — €/100 шт.

- для выравнивания длины, деформированной в результате температурного воздействия;
- для круглых проводников длиной более 20 м;
- из алюминиевого круглого проводника Rd 8.



Соединительная скоба-перемычка

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
288 DIN		20	2,900	5320 71 2

Alu Алюминий — €/100 шт.

- с 1 соединительным отверстием Ø 11 мм;
- С 2 x 5 отверстиями для закрепления Ø 4,2 мм;
- С 2 x 2 отверстиями для закрепления Ø 6,9 мм.

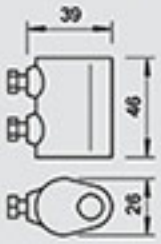
Auszugslisten_Fangeinrichtung_5 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01816) / 13/04/2015

Трос-перемычка

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
853 200		10	4,840	5331 00 8
853 300		10	7,260	5331 01 3
853 400		10	9,680	5331 01 7

Cu Медь €/100 шт.

- с алюминиевыми кабельными наконечниками;
- из гибкого изолированного медного провода 16 мм²;
- с черной хлорированной оболочкой из каучуковой смеси EM5;
- с 1 крепежным отверстием Ø 10,5 мм;
- с 2 крепежными отверстиями Ø 6,5 мм;
- подходит для наружного монтажа и установки в помещении;
- температурный диапазон: -25°C - +80°C (в подвижном состоянии) и -40°C - +80°C (в неподвижном состоянии).



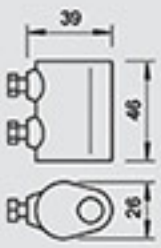
Разделительный зажим, закрытый

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
223 DIN ZN	Rd 8-10/16		20	10,500	5335 20 5

Zn литьё из цинкового сплава под давлением G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- Для пригонки круглых проводников Rd 8-10 к стержням заземления Rd 16
- Вкл. 2 винта с шестигранной головкой из высококачественной нержавеющей стали (V2A)
- Выполняет требования стандарта VDE 0185-305 (IEC 62305)

15



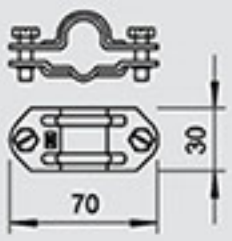
Разделительный зажим, закрытый

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
223 DIN MS	Rd 8-10/16		10	11,700	5335 25 6

Zn литьё из цинкового сплава под давлением Cu омедненный €/100 шт.

- Для пригонки круглых проводников Rd 8-10 к стержням заземления Rd 16
- Вкл. 2 винта с шестигранной головкой из высококачественной нержавеющей стали (V2A)
- Выполняет требования стандарта VDE 0185-305 (IEC 62305)

15



Универсальный разделительный зажим

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
226 8-10	Rd 8-10/FL30 x 16		20	8,600	5336 00 7

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- Для пригонки круглых проводников Rd 8-10 к Rd 16 или к плоским проводам FL 30
- Вкл. 2 винта с шестигранной головкой M8 x 20 из высококачественной нержавеющей стали (V2A)
- Выполняет требования стандарта VDE 0185-305 (IEC 62305)

15

Auszugslisten_Fangeinrichtung_7 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01830) / 13/04/2015

Токоотводы

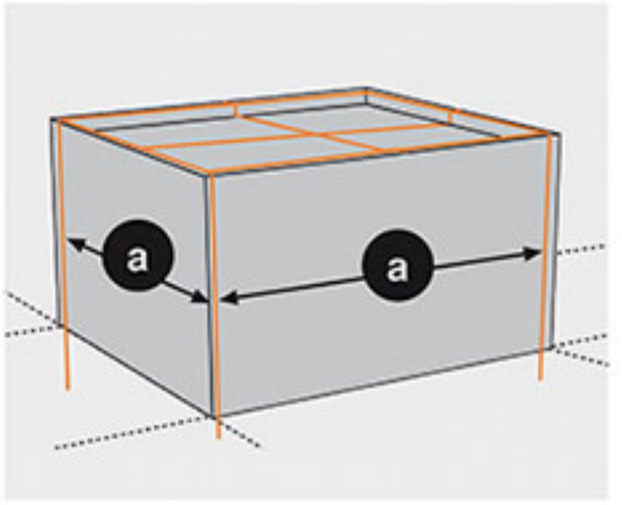
Планирование токоотвода

Токоотвод — часть системы внешней молниезащиты, предназначенный для отвода тока молнии от молниеприемника к заземелителю.

В таблице справа приведены показатели необходимого расстояния между токоотводами и соответствующими категориями молниезащиты здания.

Категория молниезащиты	Среднее расстояние между токоотводами
I	10 м
II	15 м
III	20 м
IV	25 м

Среднее расстояние между токоотводами, согласно СО 153-343.21.122-2003



Рекомендации по размещению токоотводов

Количество токоотводов определяется категорией и габаритами защищаемого объекта, но в любом случае, токоотводов должно быть минимум два.

Желательно, чтобы токоотводы равномерно располагались по периметру защищаемого объекта. По возможности они прокладываются вблизи углов зданий.

Не изолированные от защищаемого объекта токоотводы прокладываются следующим образом:

- Если стена выполнена из негорючего материала, токоотводы могут быть закреплены на поверхности стены или проходить в стене.
- Если стена выполнена из горючего материала, токоотводы могут быть закреплены непосредственно на поверхности стены, так чтобы повышение температуры при протекании тока молнии не представляло опасности для материала стены.
- Если стена выполнена из горючего материала и повышение температуры токоотводов представляет для него опасность, токоотводы должны располагаться таким образом, чтобы расстояние между ними и защищаемым объектом всегда превышало 0,1 м. Металлические скобы для крепления токоотводов могут быть в контакте со стеной.
- Не следует прокладывать токоотводы в водосточных трубах.
- Рекомендуется размещать токоотводы на максимально возможных расстояниях от дверей и окон.
- Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям, так чтобы путь до земли был по возможности кратчайшим.
- Не рекомендуется прокладка токоотводов в виде петель.
- Токоотводы соединяются горизонтальными поясами вблизи поверхности земли и через каждые 20 м по высоте здания.

Материал, профиль поперечного сечения проводников должны соответствовать значениям, приведенным в таблице ниже.

Материал	Профиль	Площадь поперечного сечения, мм^2	Рекомендуемые размеры
Медь	Сплошная полоса	≥50 (≥16*)	Толщина 2 мм
	Сплошной круг	≥50 (≥16*)	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50 (≥16*)	Диаметр каждой жилы 1,7мм
Алюминий	Сплошная полоса	≥70 (≥25*)	Толщина 3 мм
	Сплошной круг	≥50 (≥25*)	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50 (≥25*)	Диаметр каждой жилы 1,63мм
Сталь горячего оцинкования	Сплошная полоса	≥50	Толщина 2,5 мм
	Сплошной круг	≥50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50	Диаметр каждой жилы 1,7мм
Нержавеющая сталь	Сплошная полоса	≥50	Толщина 2 мм
	Сплошной круг	≥50	Диаметр 8 мм
	Многопроволочный	≥50	Диаметр каждой жилы 1,7мм

Материал, профиль площадь поперечного сечения проводников токоотводов, согласно ГОСТ 62561.2-2014
** Значение минимального сечения элементов, согласно СО-153-34.21.122—2003.*

Естественные элементы токоотводов

Следующие конструктивные элементы зданий могут считаться естественными токоотводами:

1. Металлические конструкции при условии, что:

- электрическая непрерывность между разными элементами является долговечной;
- количество соединений проводника сводится к минимальному;
- соединения выполняются сваркой, пайкой, допускается также вставка в зажимной наконечник или болтовое крепление;
- они имеют не меньшие размеры, чем требуются для специально предусмотренных токоотводов;
- металлические конструкции могут иметь изоляционное покрытие.

2. Металлический каркас здания или сооружения.

3. Соединенная между собой стальная арматура здания или сооружения.

4. Части фасада, профилированные элементы и опорные металлические конструкции фасада при условии, что их размеры соответствуют указаниям, относящимся к токоотводам, а их толщина составляет не менее 0,5 мм.

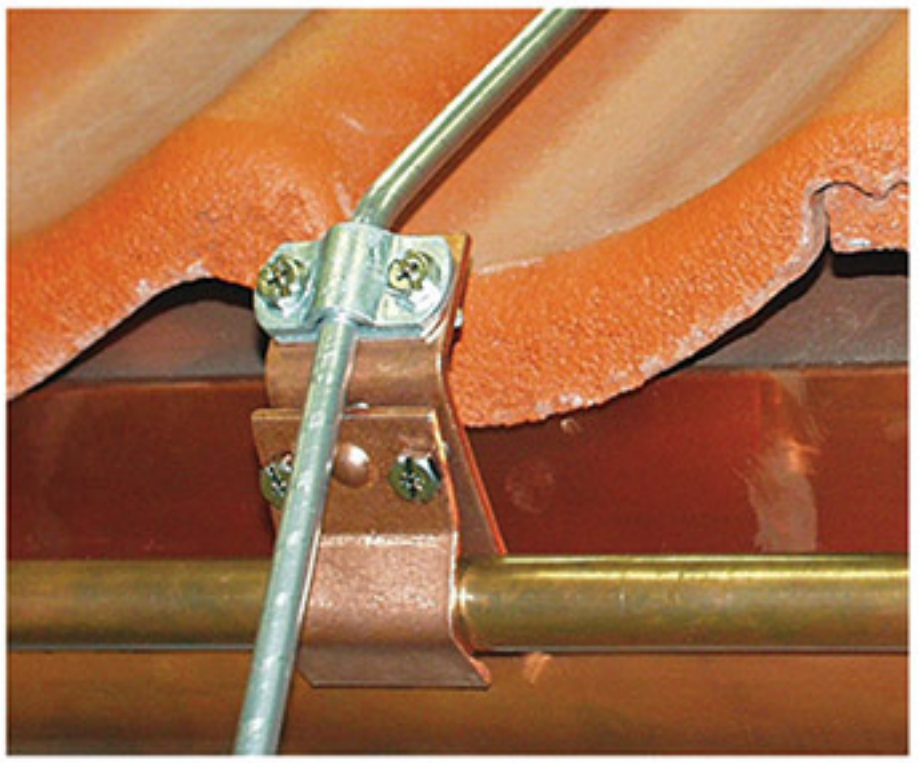
5. Металлическая арматура железобетонных строений считается обеспечивающей электрическую непрерывность, если она удовлетворяет следующим условиям:

- примерно 50 % соединений вертикальных и горизонтальных стержней выполнены сваркой или имеют жесткую механическую связь;
- электрическая непрерывность обеспечена между стальной арматурой различных заранее заготовленных бетонных блоков и арматурой бетонных блоков, подготовленных на месте.

В прокладке горизонтальных поясов нет необходимости, если металлические каркасы здания или стальная арматура железобетона используются как токоотводы.

ВАЖНО!

Проводники и стержни должны быть из материала с покрытием, устойчивым к воздействию коррозии, а покрытие должно иметь надежную адгезию с основным материалом. Требования отечественных современных стандартов исключают возможность использования «черного металла» без защитного покрытия в качестве элементов молниезащитной системы.



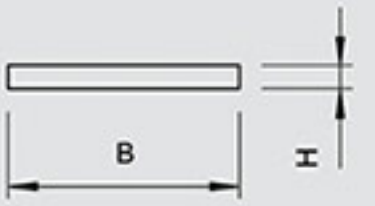
Плоский проводник из оцинкованной стали, для укладки в грунте

Тип	Размер Ш x В мм	Стандартное кольцо ca. m		Вес кг/100 м	Арт.-№
5052 DIN 25X3	25 x 3	84		59,700	**5019 34 2**
5052 DIN 30X3	30 x 3	71		70,650	**5019 34 4**
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	30		84,000	**5019 34 5**
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	60		84,000	**5019 34 7**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- с цинковым покрытием 500 г/м² (прим. 70 мкм);
- для систем молниезащиты, заземления и кольцевого уравнивания потенциалов.

1



Круглый проводник из оцинкованной стали

Тип	Материал	Номинальный-размер Ø мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 8-FT	St.	8	125	50		40,000	**5021 08 1**
RD 10	St.	10	80	78		63,000	**5021 10 3**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- проводник RD 10 может прокладываться в грунте;
- цинковое покрытие 350 г/м² (прим. 50 мкм).

2

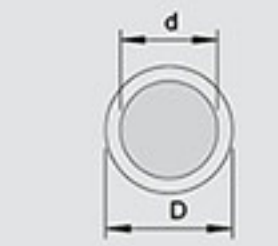
Круглый проводник из оцинкованной стали, с оболочкой из ПВХ

Тип	Раз-мер d мм	Раз-мер D мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 10-PVC	10	13	75	78		67,200	**5021 16 2**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- цинковое покрытие: 350 г/м² (прим. 50 мкм);
- с оболочкой из ПВХ.

2



Круглый проводник из алюминия

Тип	Номинальный-размер Ø мм	Материал		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 8-ALU	8	Alu		13,500	**5021 28 6**
RD 8-ALU-T	8	Alu		13,500	**5021 29 4**

Alu Алюминий €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- RD 8/ALU: полужесткий (E-AlMgSi0.5 соответствует DIN 48801);
- RD 8/ALU-T: гнущийся (E-AlMgSi0.5 соответствует DIN 48801);
- RD 10/ALU: чистый алюминий (E-Al соответствует DIN 48801);
- AL и ALMgSi: запрещается прокладывать в штукатурке, растворе, бетоне, а также в грунте.

2

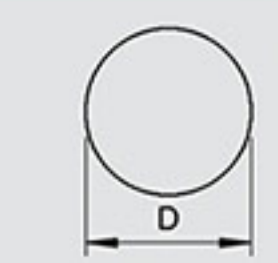
Круглый проводник из меди

Тип	Материал	Номинальный-размер Ø мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 8-CU	Cu	8	100	50		45,000	**5021 48 0**

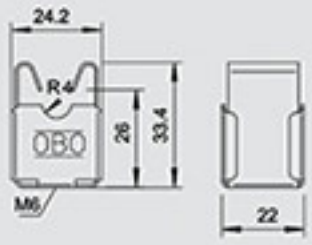
Cu Медь €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305).

2



Neuer Katalog / ru / 13/04/2015 (LLExport_01802) / 13/04/2015



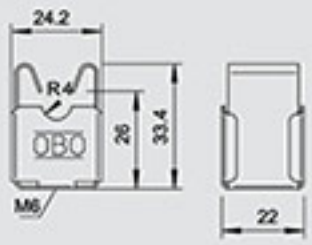
Безболтовой держатель для круглых проводников Rd 8 мм, со сквозным отверстием Ø 5 мм

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 VA M6	Rd 8	20		20	2,500	**5207 33 9**

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- с внутренней резьбой M6 или сквозным отверстием Ø 5 мм;
- из нержавеющей стали (V2A);
- версия -VK с медным покрытием.

9



Безболтовой держатель для круглых проводников Rd 8 мм, со сквозным отверстием Ø 5 мм

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 VA-VK M6	Rd 8	20		20	2,500	**5207 80 0**

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 Cu омедненный €/100 шт.

- С внутренней резьбой M6 или сквозным отверстием Ø 5 мм
- Из высококачественной нержавеющей стали (V2A)
- VA-VK: покрыта медью

9

Универсальный держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 M8	Rd 8-10	20		20	1,050	**5207 44 4**
177 30 M8	Rd 8-10	30		20	1,200	**5207 46 0**
177 55 M8	Rd 8-10	55		20	1,450	**5207 48 7**

PA полиамид €/100 шт.

- с внутренней резьбой M8 или сквозным отверстием Ø 7 мм;
- устойчивый к воздействию атмосферных влияний и температуры от -35 °C до +90 °C.

11

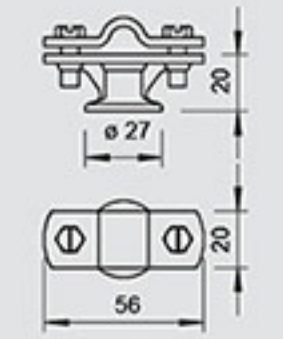
Универсальный держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм, медного цвета

Тип	посадка мм	Монтажная высота мм	Трансп. коробка Шт.	Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
177 20 CU	Rd 8-10	20	–	10	1,050	**5207 74 6**
177 30 CU	Rd 8-10	–	300	10	1,200	**5207 75 4**
177 55 CU	Rd 8-10	–	120	10	1,450	**5207 76 2**

PA полиамид €/100 шт.

- с внутренней резьбой M8 для навинчивания и со сквозным отверстием для шурупов;
- цвет: медь;
- устойчивый к воздействию атмосферных влияний и температуры от -35 °C до +90 °C.

11



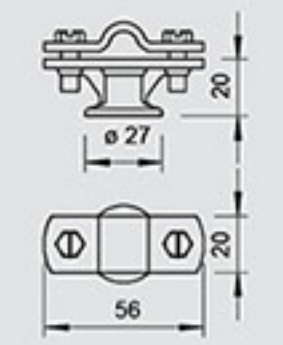
Держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм, с перемычкой

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
113 Z8-10	Rd 8-10		20	6,202	**5229 96 0**

Zn литьё из цинкового сплава под давлением G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- внутренняя резьба M8, т.е. сквозное отверстие Ø 7 мм
- пластинка устанавливается 2 шестигранными болтами
- версия HD с шурупом (5 x 60) и пластмассовым дюбелем (8 x 40)

12



Держатель для круглых проводников Rd 8-10 мм, с перемычкой

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
113 8-10	Rd 8-10		20	9,600	**5230 21 7**

Zn литьё из цинкового сплава под давлением Cu омедненный €/100 шт.

- внутренняя резьба M8, т.е. сквозное отверстие Ø 7 мм
- пластинка устанавливается 2 шестигранными болтами
- версия HD с шурупом (5 x 60) и пластмассовым дюбелем (8 x 40)

12

Токоотводы

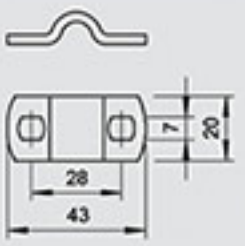
12

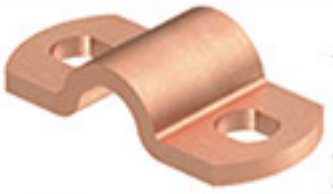
Перемычка для круглых проводников Rd 8-10 мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
156 K8-10 ST	Rd 8-10		100	2,000	5228 12 3

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для круглого проводника Rd 8-10





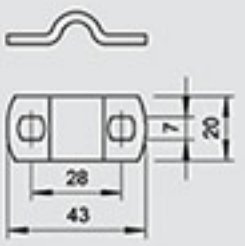
12

Перемычка для круглых проводников Rd 8-10 мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
156 K8-10 CU	Rd 8-10		100	2,260	5228 13 1

Cu Медь €/100 шт.

- для круглого проводника Rd 8-10



12

Соединитель Vario для быстрого монтажа

Тип	посадка мм	Размера мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
249 8-10 ST	Rd 8-10	40		20	10,800	5311 50 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- Для Т-образных, крестообразных и параллельных соединений
- Быстрый монтаж с использованием винта M10 x 30 из высококачественной нержавеющей стали
- Выполняет требования стандарта VDE 0185-305 (IEC 62305)

12

Соединитель Vario для быстрого монтажа

Тип	посадка мм	Размера мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
249 8-10 ALU	Rd 8-10	44		30	6,600	5311 51 9
249 B ALU	Rd 8-10	44		100	7,250	5311 71 3

Alu Алюминий €/100 шт.

- Для Т-образных, крестообразных и параллельных соединений
- Быстрый монтаж с использованием винта M10 x 30 из высококачественной нержавеющей стали
- Выполняет требования стандарта VDE 0185-305 (IEC 62305)

12

Соединитель Vario для быстрого монтажа

Тип	посадка мм	Размера мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
249 8-10 CU	Rd 8-10	40		10	11,900	5311 52 7

Cu Медь €/100 шт.

- Для Т-образных, крестообразных и параллельных соединений
- Быстрый монтаж с использованием винта M10 x 30 из высококачественной нержавеющей стали
- Выполняет требования стандарта VDE 0185-305 (IEC 62305)

15

Продольный соединитель для круглых проводников Rd 8-10

мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
237 N FT	Rd 8-10		20	8,560	5328 20 9

St. Сталь F огневое цинкование €/100 шт.

- с 4 шестигранными болтами M6 x 10

15

Продольный соединитель для круглых проводников Rd 8-10

мм

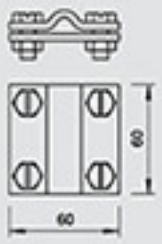
Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
237 N CU	Rd 8-10		10	8,760	5328 28 4

Cu Медь €/100 шт.

- с 4 шестигранными болтами M6 x 10

Auszugsliste_Ableitung_3 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01804) / 13/04/2015

Крестовой соединитель для круглых и плоских проводников



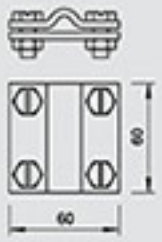
Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10XFL30 FT	8-10 x FL30		25	28,500	5312 65 5

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для проводников: Rd 8-10 x FL 30
- монтируется с 4 шестигранными болтами M8-25, 4 шестигранными гайками M8 (F)
- согласно стандарту DIN 48845, класс F

12

Крестовой соединитель для круглых и плоских проводников



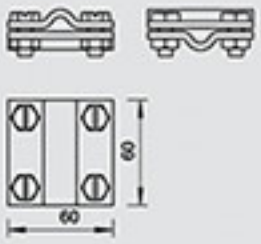
Тип	Проводники мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10xFL30V4A	8-10 x FL30		25	28,500	5312 65 6

V4A Нержавеющая сталь 1.4571

- для крестового соединения круглых и плоских проводников Rd 8-10 x FL 30;
- с 4 болтами с шестигранной головкой M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8.

12

Крестовой соединитель для круглых проводников Rd 8-10 мм, широкий



Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
253 8X8	Rd 8-10		25	30,700	5312 60 4

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для круглых проводников Rd 8-10 x Rd 8-10;
- с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8 (F).

12

Клемма для кровельного водосточного желоба, для любого борта

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
262	Rd 8-10		25	20,300	5316 01 4

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- включая 4 шестигранных болта M6 x 16
- подходит для бортов любой толщины

14

Клемма для кровельного водосточного желоба, для любого борта

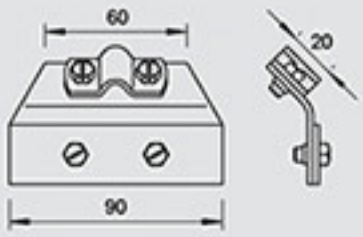
Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
262 CU	Rd 8-10		10	20,940	5316 15 4

Cu Медь €/100 шт.

- включая 4 шестигранных болта M6 x 16
- подходит для бортов любой толщины

14

Клемма для снегоулавливающей решетки



Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
264	Rd 8-10		25	18,640	5316 51 0

St. Сталь F огневое цинкование €/100 шт.

- толщина жести до 8 мм
- с 4 шестигранными болтами M6 x 16

14

Скоба для крепления круглых проводников Rd 8-10 мм за водосточной трубой

Тип	для трубы мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
301 S-100	100		10	5,200	5351 05 7
301 S-120	120		10	5,950	5351 07 3

St. Сталь FS оцинкован конвейерным методом €/100 шт.

- С выемкой
- Для круглых проводников Rd 8-10
- Вкл. винт с шестигранной головкой M6 x 20 и гайку M6

8

Скоба для крепления круглых проводников Rd 8-10 мм за водосточной трубой

Тип	для трубы мм	Материал		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
301 S-AL-100	100	Alu		10	4,100	5351 35 9
301 S-AL-120	120	Alu		10	4,600	5351 37 5

Alu Алюминий €/100 шт.

- С выемкой
- Для круглых проводников Rd 8-10
- Вкл. винт с шестигранной головкой M6 x 20 и гайку M6

8

Скоба для крепления круглых проводников Rd 8-10 мм за водосточной трубой

Тип	для трубы мм	Материал		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
301 S-CU-100	100	Cu		10	5,850	5351 45 6
301 S-CU-120	120	Cu		10	6,700	5351 47 2

Cu Медь €/100 шт.

- С выемкой
- Для круглых проводников Rd 8-10
- Вкл. винт с шестигранной головкой M6 x 20 и гайку M6

8

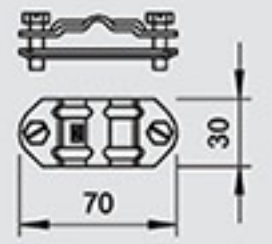
Разделительный зажим для круглых проводников Rd 8-10 и плоских проводников FL 30-40 мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
233 A VA	8-10xFL30-40		10	8,300	5336 45 7

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- для соединения круглых и плоских проводников Rd 8-10 x FL 30-40;
- с 2 шестигранными болтами M8 x 20 (VA).

12



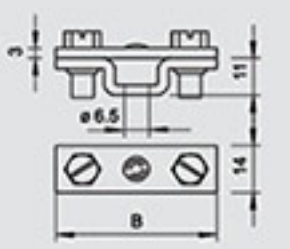
Держатель для плоских проводов, с крепежным отверстием Ø 6,5

Тип	посадка мм	Размер B мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
831 30	max. FL30	54		25	3,580	5032 03 2

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для плоских проводников FL 30 и FL 40;
- с монтажным отверстием Ø 6,5 и 2 шестигранными болтами M6 x 16 (F).

12



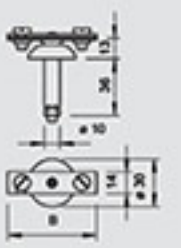
Держатель для плоских проводников, со стальным распорным дюбелем Ø 10

Тип	посадка мм	Размер B мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
710 30	max. FL30	52		25	5,044	5028 03 5

St. Сталь G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- для плоских проводников FL 30 и FL 40;
- со стальным распорным дюбелем Ø 10 мм, распоркой и 2 цилиндрическими болтами M5 x 14 (G).

12



Auszugslisten_Ableitung_5 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01806) / 13/04/2015

Планирование заземления

Заземление является составной частью системы внешней молниезащиты, задача которого сводится к проведению тока и распределению его в грунте. Важными критериями для распределения тока молнии без возникновения опасности перенапряжения являются форма и габариты устройства.

Целесообразно использовать следующие типы заземлителей.

Кольцевое заземление

Кольцевое заземление относится к поверхностному типу заземления. Оно устанавливается как замкнутое кольцо на расстоянии 1,0 м и глубине 0,5 м вокруг внешнего фундамента строения. Такой тип заземления является более надежным решением, но при этом и более сложным.

Фундаментное заземление

Фундаментальное заземление устанавливается в бетонном фундаменте здания. Для его функционирования система молниезащиты, должна быть присоединена к токоотводам здания.

Глубинное заземление

Глубинное заземление — один или группа электродов, заглубляемым в грунте вертикально либо под углом и на большую глубину. Это одно из самых простых технических решений. Оно отлично подходит для переоснащения системы молниезащиты.

Эффективность конкретного заземляющего устройства зависит от характера грунта. Число заземляющих электродов выбирают в зависимости от характера грунта и его сопротивления.

Типы, материалы и размеры заземляющих устройств

Заземляющие устройства должны обеспечивать коррозионную и необходимую механическую прочность на весь срок службы.

Минимальная площадь поперечного сечения проводника определяется в соответствии с **ГОСТ 62561.2-2014.**

Компоненты систем молниезащиты. Требования к проводникам, а также **ГОСТ Р 50571.5.54-2013. Электроустановки низковольтные. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и защитные проводники уравнивания потенциалов.**

Минимальные размеры заземляющих электродов из наиболее распространенных материалов с точки зрения коррозионной и механической стойкости, проложенных в земле и замоноличенных в бетон приведены в таблице ниже.

ВАЖНО!

Соединения должны быть надежными и соответствующими электрическими характеристиками. Соединение может быть выполнено с помощью сварки, опрессовки, соединительного зажима или другими механическими соединителями.

Материал	Профиль	Диаметр	Площадь поперечного сечения, мм^2	Толщина
Сталь, замоноличеная в бетон (голая, горячего цинкования или нержавеющая)	Круглая проволока	10		
	Лента или полоса		75	3
Сталь горячего цинкования	Полоса		90	3
	Круглый стержень установленный вертикально	16		
	Круглая проволока, устанавливаемая горизонтально	10		
	Профиль крестового сечения, устанавливаемый вертикально		290	3
Сталь в медной оболочке	Круглый стержень, устанавливаемый вертикально	15		
Нержавеющая сталь	Полоса		90	3
	Круглый стержень установленный вертикально	16		
	Круглая проволока, устанавливаемая горизонтально	10		
Медь	Полоса		50	2
	Круглая проволока, устанавливаемая горизонтально		50 (25)	

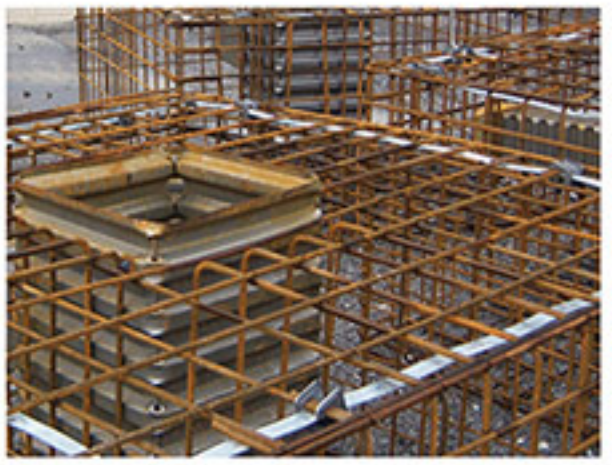
Минимальные размеры проложенных в земле заземляющих электродов из наиболее распространенных материалов с точки зрения коррозионной и механической стойкости, согласно ГОСТ 62561.2-2014.

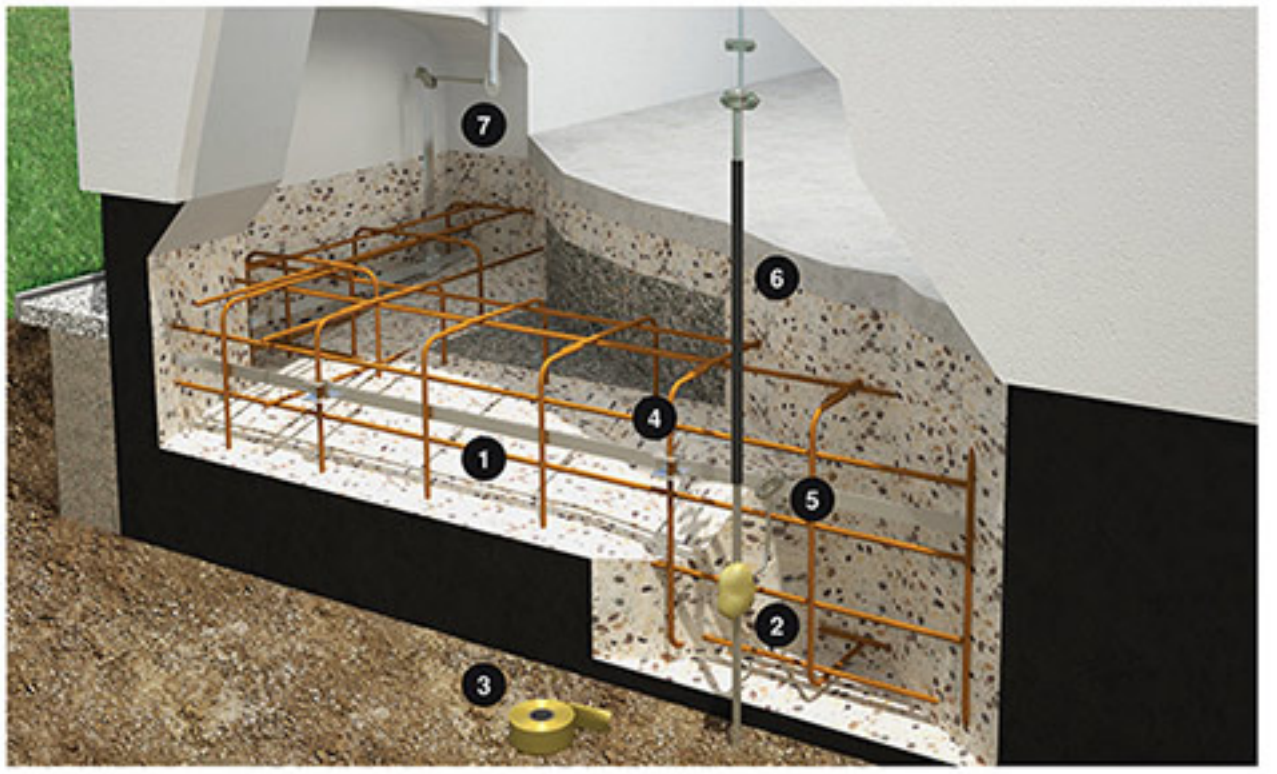
Заземление

Фундаментное заземление

Использование фундаментного заземлителя является экономичным решением позволяющим получить хороший заземлитель с большим сроком службы.

Использование фундамента здания в качестве заземлителя является предпочтительным вариантом заземления при условии обеспечения непрерывной электрической связи по его арматуре.





1 — плоский проводник, 2 — крестовой соединитель с защитой от коррозии, 3 — антикоррозионная лента, 4 — соединительная клемма, 5 — крестовой соединитель, 6 — стержень заземления, 7 — опорная точка заземления.

Данный тип заземления имеет ряд преимуществ, а именно:

- не требует земляных работ;
- глубина установки заземлителя исключает возможность воздействий на него отрицательных влияний сезонных погодных условий;
- обеспечивается хороший контакт с грунтом;
- охватывается фактически вся поверхность фундамента здания, что приводит к минимизации импеданса заземлителя;
- обеспечивается оптимальное расположение заземления для системы молниезащиты;
- с начала монтажа здания заземлитель можно использовать в качестве заземления для электрической установки стройплощадки.

Помимо эффекта заземления, находящиеся в бетоне заземляющие проводники обеспечивают хорошую базу для основной системы уравнивания потенциалов.

Учитывая, что фундаментный заземлитель состоит из металлических элементов, залитых бетоном в фундаменте строительного объекта, для обеспечения непрерывности передачи тока в такой конструкции следует обращать особое внимание на качество соединения металлических элементов.

Для обеспечения гарантированного электрического соединения арматуры рекомендуется комплектовать фундамент дополнительной внутренней ячеистой сетью выполненной из стержней или полосового металла и связанной со сталью арматуры с помощью винтовых зажимов. Шаг крепления должен составлять не более 2-х метров.

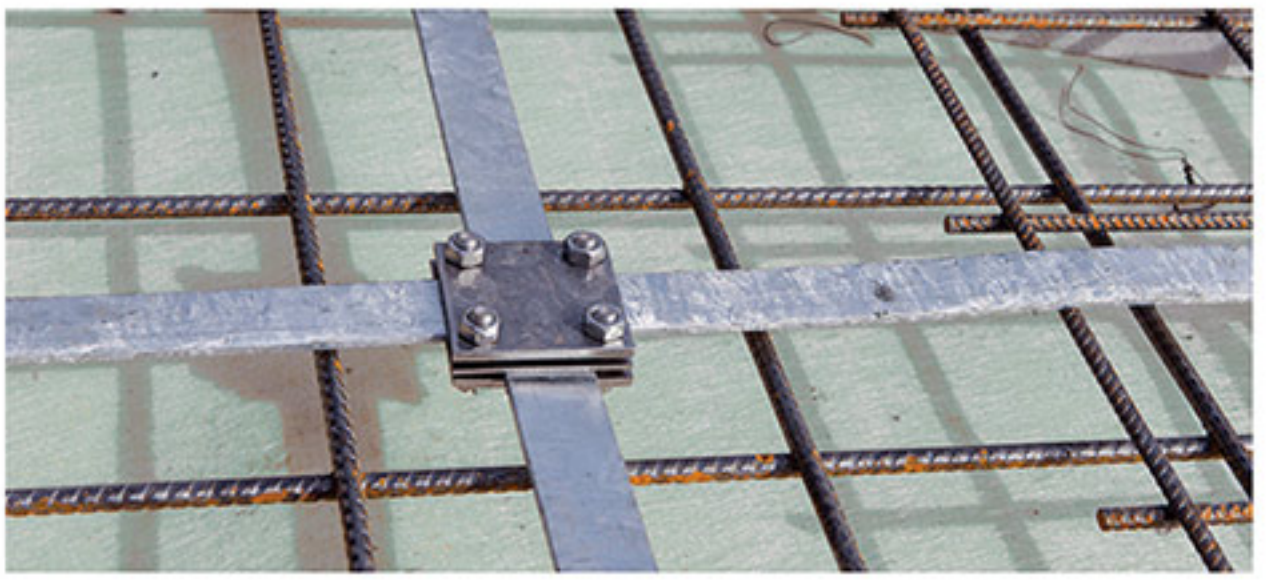
Металлическую арматуру фундамента можно использовать в качестве заземлителя, при условии, что соединения удовлетворяют требованиям надежной механической и непрерывной электрической связи.

Для функционирования в качестве заземлителя системы молниезащиты из фундамента должны быть предусмотрены внешние выводы для подключения токоотводов.

При невозможности использования фундаментного заземления необходимо предусматривать искусственные заземлители (глубинные либо кольцевые).

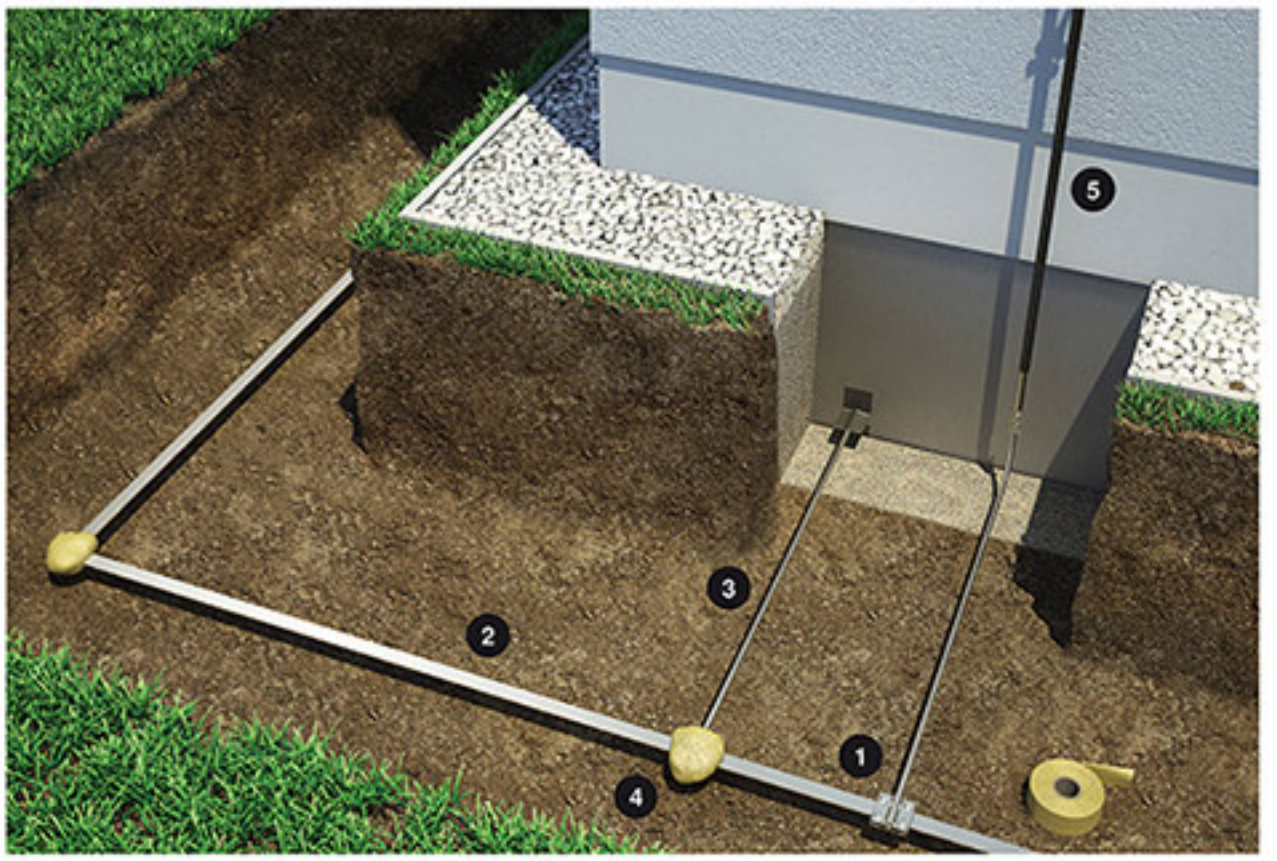
Типы, материалы и размеры заземляющих устройств должны обеспечивать коррозионную и необходимую механическую прочность на весь срок службы.

Минимально допустимые сечения и материал данного проводника должны соответствовать значениям, указанным в таблице минимальных сечений заземляющих проводников на предыдущей странице.

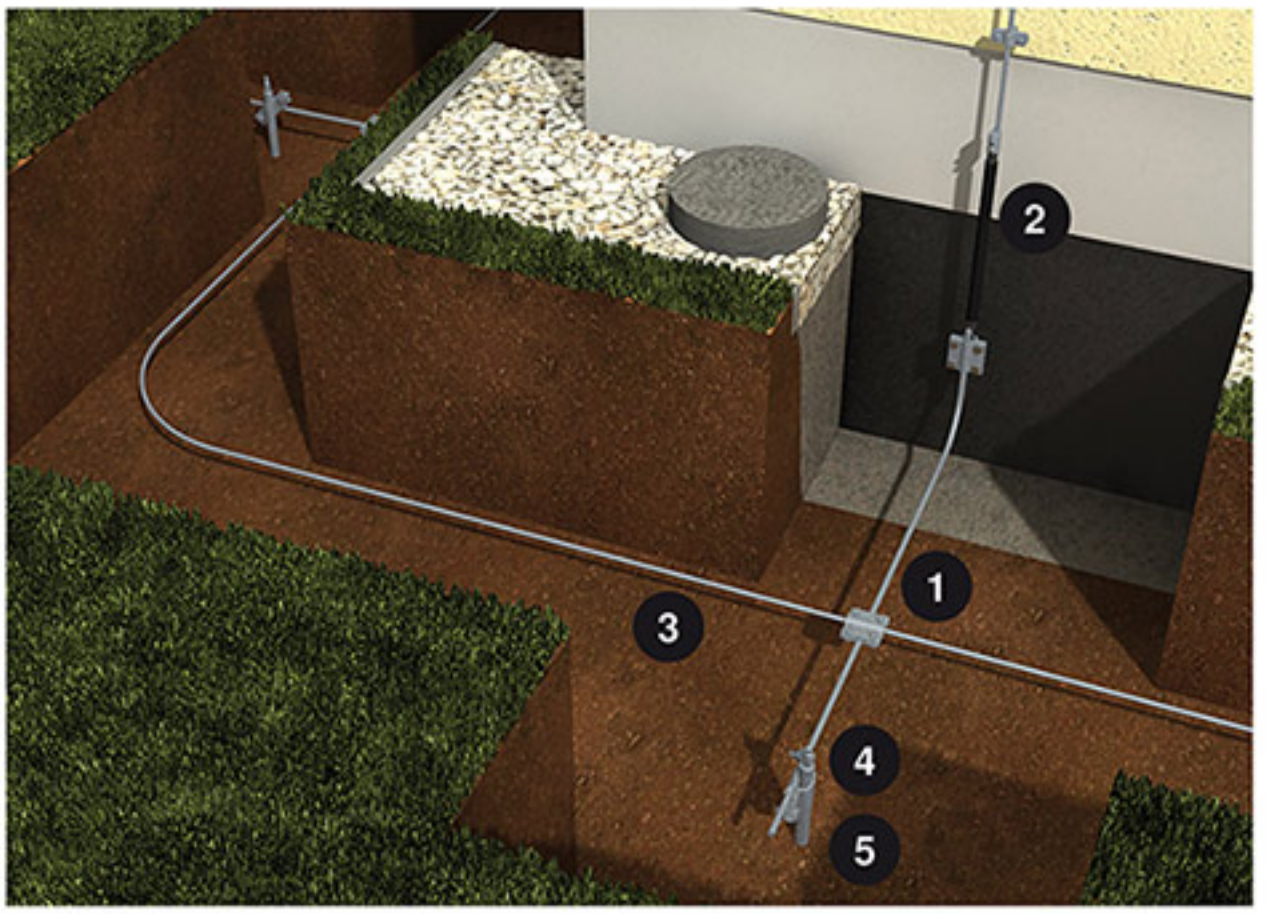


Кольцевое заземление

Заземлитель в виде наружного контура предпочтительно прокладывать на глубине не менее 0,5 м от поверхности земли и на расстоянии не менее 1 м от стен.



1 — крестовой соединитель, 2 — плоский проводник, 3 — круглый проводник, 4 — антикоррозионная лента, 5 — стержень заземления.



1 — крестовой соединитель, 2 — антикоррозионная лента, 3 — круглый проводник, 4 — соединительные клеммы, 5 — стержень заземления.

Глубинное заземление

Глубинное заземление — один или группа электродов, заглубляемых в грунте вертикально либо под углом и на большую глубину. Это одно из самых простых технических решений.

Сильно заглубленные заземлители оказываются эффективными, если удельное сопротивление грунта уменьшается с глубиной и на большой глубине оказывается существенно меньше, чем на уровне обычного расположения.

Заземляющие электроды должны располагаться на глубине не менее 0,5 м за пределами защищаемого объекта и быть как можно более равномерно распределенными.

Глубина закладки и тип заземляющих электродов выбираются из условия обеспечения минимальной коррозии, а также возможно меньшей сезонной вариации сопротивления заземления в результате высыхания и промерзания грунта.

Типы и формы искусственных заземлителей, регламентируемые РД 34.21.122-87, в зависимости от категории молниезащиты здания:

I категория

Искусственный заземлитель, состоящий из 3-х и более вертикальных электродов длиной не менее 3 м, объединенных горизонтальным электродом, при расстоянии между вертикальными электродами не менее 5 м.

II категория

При наличии стержневых и тросовых молниеотводов каждый токоотвод присоединяется к заземлителю.

Искусственный заземлитель, состоящий из 3-х и более вертикальных электродов длиной не менее 3 м, объединенных горизонтальным электродом, при расстоянии между вертикальными электродами не менее 5 м

При наличии молниеприемной сетки или металлической кровли по периметру здания или сооружения прокладывается наружный контур следующей конструкции:

- в грунтах с эквивалентным удельным сопротивлением ρ ≤ 500 Ом·м при площади здания более 250 м^2 выполняется контур из горизонтальных электродов, уложенных в земле на глубине не менее 0,5 м, а при площади здания менее 250 м^2 к этому контуру в местах присоединения токоотводов приваривается по одному вертикальному или горизонтальному лучевому электроду длиной 2—3 м;
- в грунтах с удельным сопротивлением 500 < ρ ≤ 1000 Ом·м при площади здания более 900 м2 достаточно выполнить контур только из горизонтальных электродов, а при площади здания менее 900 м^2 в местах присоединения токоотводов от данного контора должны отходить не менее двух вертикальных или горизонтальных лучевых электродов длиной 2—3 м на расстоянии 3—5 м один от другого.

III категория

Для каждого токоотвода должен быть предусмотрен искусственный заземлитель из 2-х стержней, соединенных горизонтальным электродом; при периметре основания сооружения не более 25 м искусственный заземлитель может быть выполнен в виде горизонтального контура, проложенного на глубине не менее 0,5 м и выполненного из электрода круглого сечения.

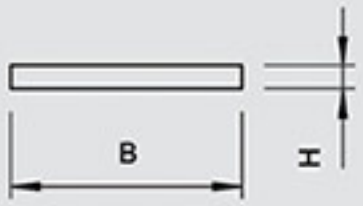
При использовании в качестве токоотводов арматурных стержней сооружения их соединения с искусственными заземлителями должны выполняться не реже чем через 25 м при минимальном количестве присоединений, равном двум.

В зданиях большой площади наружный контур заземления может также использоваться для выравнивания потенциала внутри здания.

Во всех возможных случаях заземлитель защиты от прямых ударов молнии должен быть объединен с заземлителем электроустановок.

В областях с высокой коррозионной нагрузкой необходимо использовать нержавеющую сталь. Разъемные соединения в грунте обязательно должны быть защищены от коррозии (при помощи антикоррозионных лент).

Системы заземления ОБО Беттерманн



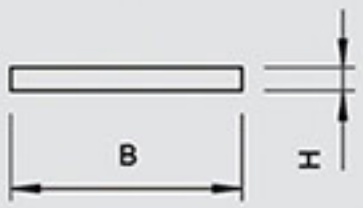
Плоский проводник из оцинкованной стали

Тип	Размер Ш x В мм	Стандартное кольцо ca. m		Вес кг/100 м	Арт.-№
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	30		84,000	5019 34 5
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	60		84,000	5019 34 7
5052 DIN 30X4	30 x 4	52		97,000	5019 35 0
5052 DIN 40X4	40 x 4	40		128,000	5019 35 5
5052 DIN 40X5	40 x 5	30		162,000	5019 36 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- с цинковым покрытием 500 г/м² (прим. 70 мкм);
- для систем молниезащиты, заземления и кольцевого уравнивания потенциалов.

1



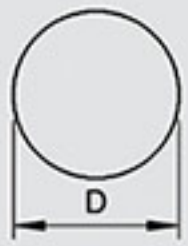
Плоский проводник из нержавеющей стали

Тип	Размер Ш x В мм	Стандартное кольцо ca. m		Вес кг/100 м	Арт.-№
5052 V4A 30X3.5	30 x 3,5	50		82,425	5018 70 6
5052 V4A 30X3.5	30 x 3,5	25		82,425	5018 73 0

V4A €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- для применения в областях с риском образования коррозии;
- для систем молниезащиты, заземления и кольцевого уравнивания потенциалов.

1



Круглый проводник из оцинкованной стали

Тип	Материал	Номинальный-размер Ø мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 10	St.	10	80	78		63,000	5021 10 3

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- проводник RD 10 может прокладываться в грунте;
- цинковое покрытие 350 г/м² (прим. 50 мкм).

2

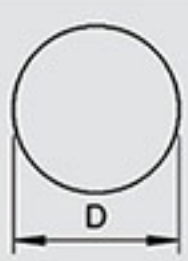
Круглый проводник из оцинкованной стали, с оболочкой из ПВХ

Тип	Раз-мер d мм	Раз-мер D мм	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²		Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 10-PVC	10	13	75	78		67,200	5021 16 2

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- цинковое покрытие: 350 г/м² (прим. 50 мкм);
- с оболочкой из ПВХ.

2



Круглый проводник из нержавеющей стали

Тип	Номинальный-размер Ø мм	Материал	Стандартное кольцо ca. m	Поперечное сечение мм²	Вес кг/100 м	Арт.-№
RD 10-V4A	10	V4A	–	–	63,000	5021 64 2
RD 10-V4A	10	–	80	78	63,000	5021 64 7

V4A €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- проводник RD 10-V4A можно прокладывать в грунте.

2

Auszugsliste_Erdung_1 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01807) / 13/04/2015

Заземление

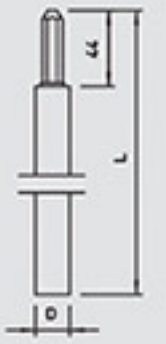
Стержень заземления OMEX

Тип	Длина мм	Наружный диаметр мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
219 20 OMEX FT	1500	20		5	365,400	**5000 01 7**
219 20 OMEX FT	2000	20		5	491,400	**5000 20 3**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/шт.

- система OMEX согласно DIN 48852;
- с цапфами и отверстием для установки в ряд;
- с закаленными стальными стержнями;
- версия FT с цинковым покрытием мин. 60 мкм;
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305).

3



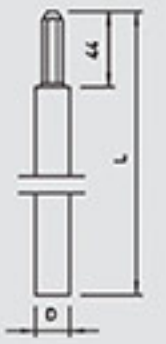
Стержень заземления OMEX

Тип	Длина мм	Наружный диаметр мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
219 25 OMEX FT	1500	25		5	577,200	**5000 02 5**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/шт.

- система OMEX согласно DIN 48852;
- с цапфами и отверстием для установки в ряд;
- с закаленными стальными стержнями;
- версия FT с цинковым покрытием мин. 60 мкм;
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305).

3



Ударный наконечник для стержней заземления OMEX

Тип	для глубинного заземлителя Ø мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1819 20	20		5	3,300	**3041 20 4**
1819 25	25		5	4,900	**3041 25 5**

TG Ковкий чугун FT Горячая оцинковка €/шт.

- подходит для стержней заземления OMEX;
- соответствует стандарту DIN 48852, класс SP.

4

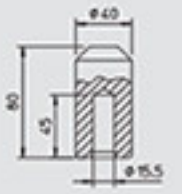
Ударный наконечник для стержней заземления ST, BP и OMEX

Тип	для глубинного заземлителя Ø мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1820 20	20		1	62,600	**3042 20 0**
1820 25	25		1	70,000	**3042 25 1**

St. Сталь €/шт.

- подходит для стержней заземления ST, BP и OMEX;
- из закаленной стали;
- согласно стандарту DIN 48852, класс SP.

4



Насадка для забивания стержней заземления ST, BP и OMEX, тип 2536

Тип	для глубинного заземлителя Ø мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
2536 20	20		1	63,000	**3044 90 4**
2536 25	25		1	61,000	**3044 83 1**

St. Сталь €/шт.

- подходит для стержней заземления ST, BP и OMEX;
- для вибромолотка с креплением SDS-Max/TEY;
- усиленная конструкция.

4

Профильный стержень заземления с соединительной накладкой

Тип	Длина мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
213 1500 DIN	1500		5	364,500	**5003 01 6**
213 2000 DIN	2000		5	488,400	**5003 02 4**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/шт.

- крестообразное сечение 50 x 50 x 3 мм
- с монтажной петлей
- 1 сквозное отверстие Ø 13 мм
- 2 сквозных отверстия Ø 11 мм

3

Универсальный соединитель для стержней заземления

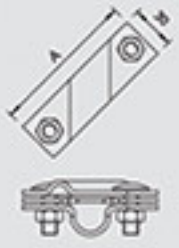
Тип	для глубинного заземлителя Ø мм	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
2760 20 FT	20	Rd 8-10/FL40		5	32,400	5001 64 1
2760 25 FT	25	Rd 8-10/FL40		5	38,400	5001 66 8

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/шт.

- для соединения с круглыми проводниками Rd 8-10 или плоскими проводниками до FL40;
- с промежуточной пластиной
- с 2 шестигранными болтами M10 x 30 и 2 шестигранными гайками M10.

5

Универсальный соединитель для стержней заземления



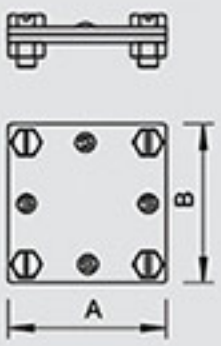
Тип	Размера мм	для глубинного заземлителя Ø мм	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
2760 20 V4A	101	20	Rd 8-10/FL40		5	32,400	5001 63 3
2760 25 V4A	110	25	Rd 8-10/FL40		5	32,400	5001 67 2

V4A Нержавеющая сталь 1.4404 €/шт.

- для соединения с круглыми проводниками Rd 8-10 или плоскими проводниками до FL40;
- с промежуточной пластиной;
- с 2 шестигранными болтами M10 x 30 и 2 шестигранными гайками M10.

5

Крестовой соединитель DIN для плоских проводников



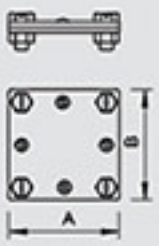
Тип	посадка мм	Материал		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
256 A-DIN 30 FT	max. FL30	St.		10	27,800	5314 65 8
256 A-DIN 40 FT	max. FL40	St.		10	38,800	5314 66 6

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для плоских проводников до FL 30 x FL 30, до FL 40 x до FL 40 (F);
- без промежуточной пластины;
- с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8;
- в соответствии с требованиями DIN 48845 класс H.

6

Крестовой соединитель DIN для плоских проводников



Тип	посадка мм	Материал		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
256 A-DIN 30 VA	max. FL30	V2A		10	27,800	5314 72 0
256 A-DIN 30 V4A	max. FL30	V4A		10	26,400	5314 65 9

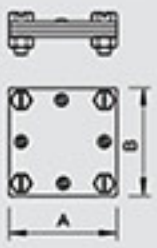
V2A Нержавеющая сталь 1.4301 V4A Нержавеющая сталь 1.4571 €/100 шт.

256/A-DIN...: Крестовой соединитель для плоского проводника

- пригоден для: max. FL30 x FL30, max. FL40 x max. FL40 (F)
- без промежуточной пластины
- монтируется 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8
- Согласно стандарту DIN 48845, класс H

6

Крестовой соединитель DIN для плоских проводников, с промежуточной пластиной



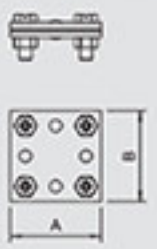
Тип	посадка мм	Размера мм	Размер B мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
256 DIN 30 FT	max. FL30	60	60		10	35,860	5314 61 5
256 DIN 40 FT	max. FL40	80	80		10	54,650	5314 62 3

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для проводников: макс. FL 30 x FL 30, (256/DIN 30), макс. FL 40 x FL 40, (256/DIN 40)
- с промежуточной пластиной
- монтируется с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8

6

Крестовой соединитель DIN для плоских проводников, с промежуточной пластиной



Тип	посадка мм	Размера мм	Размер B мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
256 A-DIN 30 V4A	max. FL30	60	60		10	29,100	5314 61 6

V4A Нержавеющая сталь 1.4571 €/100 шт.

6

Auszugslisten_Erdung_3 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01809) / 13/04/2015

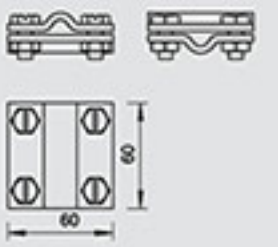
Крестовой соединитель для круглых проводников Rd 8-10

7

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
253 8X8	Rd 8-10		25	30,700	5312 60 4

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для круглых проводников Rd 8-10 x Rd 8-10;
- с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8 (F).



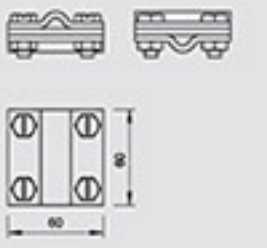
Крестовой соединитель для круглых проводников Rd 8-10, с промежуточной пластиной

7

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10 FT	Rd 8-10		25	33,530	5312 31 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для круглых проводников Rd 8-10 x Rd 8-10;
- с промежуточной пластиной;
- с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8.



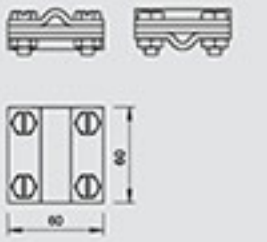
Крестовой соединитель для круглых проводников Rd 8-10, с промежуточной пластиной

7

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10 V4A	Rd 8-10		10	33,530	5312 31 8

V4A Нержавеющая сталь 1.4571 €/100 шт.

- для проводников: Rd 8-10 x Rd 8-10
- с промежуточной пластиной
- монтируется с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8



Крестовой соединитель для плоских и круглых проводников

7

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10XFL30 FT	8-10 x FL30		25	28,500	5312 65 5

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для проводников: Rd 8-10 x FL 30
- монтируется с 4 шестигранными болтами M8-25, 4 шестигранными гайками M8 (F)
- согласно стандарту DIN 48845, класс F

Крестовой соединитель для плоских и круглых проводников

7

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10xFL30V4A	8-10 x FL30		10	28,500	5312 65 6

V4A Нержавеющая сталь 1.4571 €/100 шт.

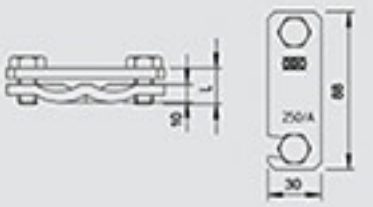
Диагональный соединитель

8

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
250 A-FT	Rd 6-22/max. FL50		25	28,800	5313 01 5
250 AS-FT	Rd 6-22/max. FL50		25	26,000	5313 03 1

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для соединения стальной арматуры Ø 6-22 мм и плоского проводника 50 x 4 мм
- собранный, с болтами M10 x 40
- версия ...-AS с болтами M10 x 20
- легкий монтаж благодаря сквозным отверстиям



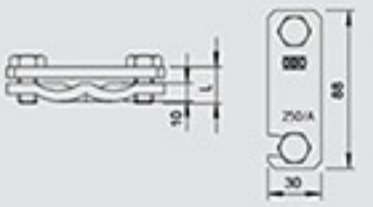
Диагональный соединитель

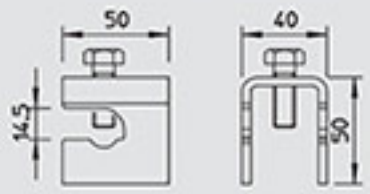
8

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
250 A-VA	Rd 6-22/max. FL50		10	28,800	5313 02 3

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- для соединения стальной арматуры Ø 6-22 мм и плоского проводника 50 x 4 мм
- собранный, с болтами M10 x 40
- версия ...-AS с болтами M10 x 20
- легкий монтаж благодаря сквозным отверстиям





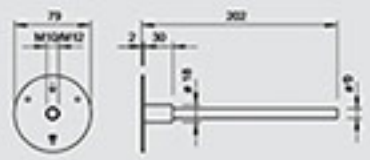
Арматурный соединитель

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1814 ST	FL30x5 x Rd8-14		25	20,000	**5014 47 6**
1814 FT	FL30x5 x Rd8-14		25	20,000	**5014 46 8**

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/шт.

- для соединения несущей арматуры диаметром 8-14 мм и плоских проводников FL 30 x 5;
- простой монтаж благодаря открытому продольному отверстию;
- возможен подвес с боковой стороны.

8



Опорная точка заземления

Тип	Резьба		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
205 B-M10 VA	M10		10	25,500	**5420 00 8**
205 B-M12 VA	M12		10	25,500	**5420 01 6**

V4A Нержавеющая сталь 1.4404 €/шт.

- Подключение к системам заземления и вспомогательным устройствам
- Контактная пластина: Ø 79 мм из высококачественной нержавеющей стали (V4A)
- Винт Ø 10 мм, нержавеющий (V2A)
- Вкл. пластмассовую крышку для простой установки

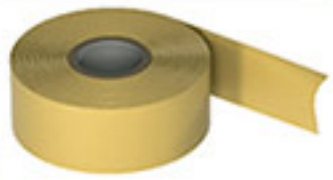
9

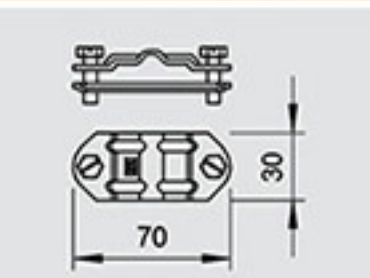
Антикоррозионная лента

Тип	Ширина мм	Длина м		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
356 50	50	10		1	71,500	**2360 05 5**
356 100	100	10		1	122,200	**2360 10 1**

Петролатум €/шт.

- для антикоррозионной обработки соединений в грунте и над ним;
- ширина 50 мм или 100 мм, толщина 1,1 мм;
- из нетканого материала с химическими волокнами, с вазелиновым покрытием;
- холодная обработка.





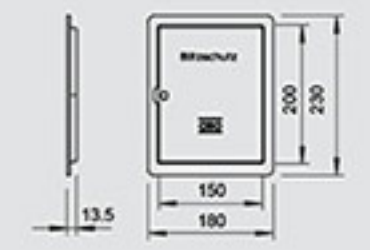
Разделительный зажим для круглых проводников Rd 8-10 и плоских проводников FL 30-40 мм

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
233 A VA	8-10xFL30-40		10	8,300	**5336 45 7**

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- для соединения круглых и плоских проводников Rd 8-10 x FL 30-40;
- с 2 шестигранными болтами M8 x 20 (VA).

7

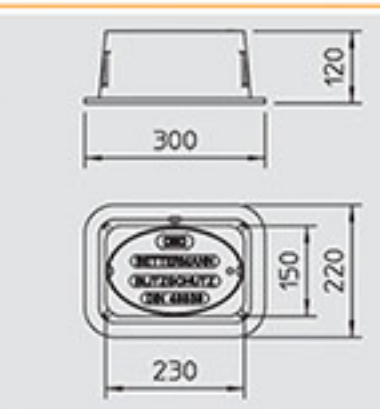


Ревизионная дверь

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
5800 VZ		1	46,000	**5106 13 3**
5800 VA		1	46,000	**5106 14 1**

FS оцинкован конвейерным методом V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/шт.

- Легкое исполнение для скрытого монтажа
- Длина прихвата прим. 80 мм



Разъединительная коробка для монтажа под полом

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
5700 DIN		1	680,000	**5106 00 1**
5700 A DIN		1	555,000	**5106 02 8**

€/шт.

- без дна;
- из чугуна черного цвета;
- 5700 A DIN включает разделительный зажим для круглых проводников Rd 8-10 и плоских проводников до FL 40;
- согласно DIN EN 50085-2-2 допускается нагрузка до 1,5 тонны.

Auszugsliste_Erdung_5 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01811) / 13/04/2015

Уравнивание потенциалов

Задачи и функции уравнивания потенциалов

Основная задача системы уравнивания потенциалов заключается в предотвращении опасности искрообразования внутри защитной конструкции здания. Искрообразование возникает в тех случаях, когда при прохождении тока молнии через проводник (токоотводящий спуск) возникает высокая разница потенциалов между металлическими или электрическими токопроводящими частями установки.

В особой защите нуждается оборудование электропитания, проводной и радиосвязи, так как через систему заземления и выравнивания потенциалов поддерживается прямая связь между наружным молниеотводом и электропроводкой в доме.

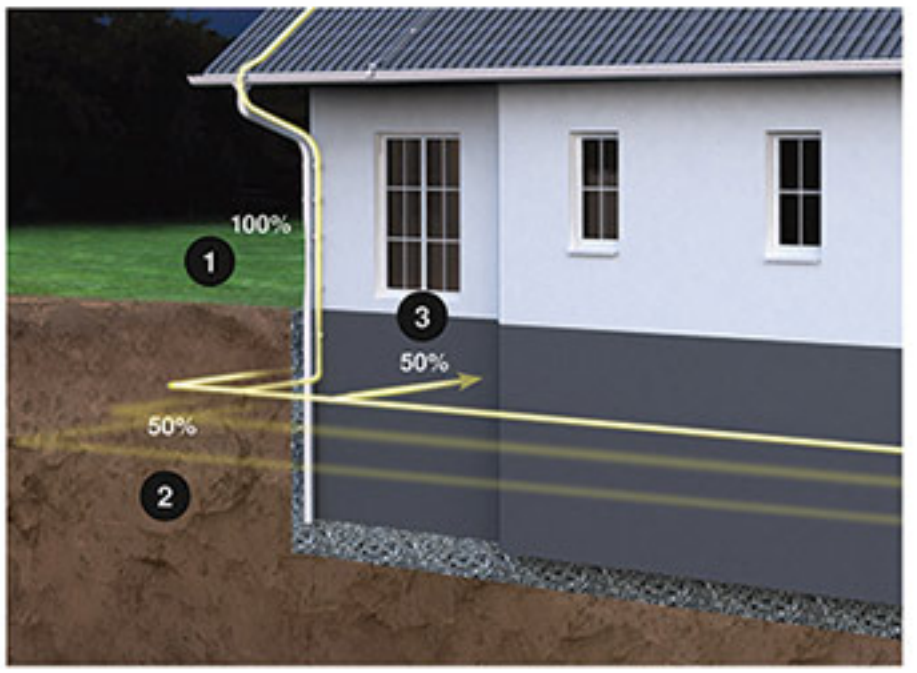
Чтобы предотвратить повреждение внутри строительного сооружения, необходимо применить выравнивание потенциалов.

В каждом здании на вводе должна быть выполнена система уравнивания потенциалов путем объединения следующих проводящих частей:

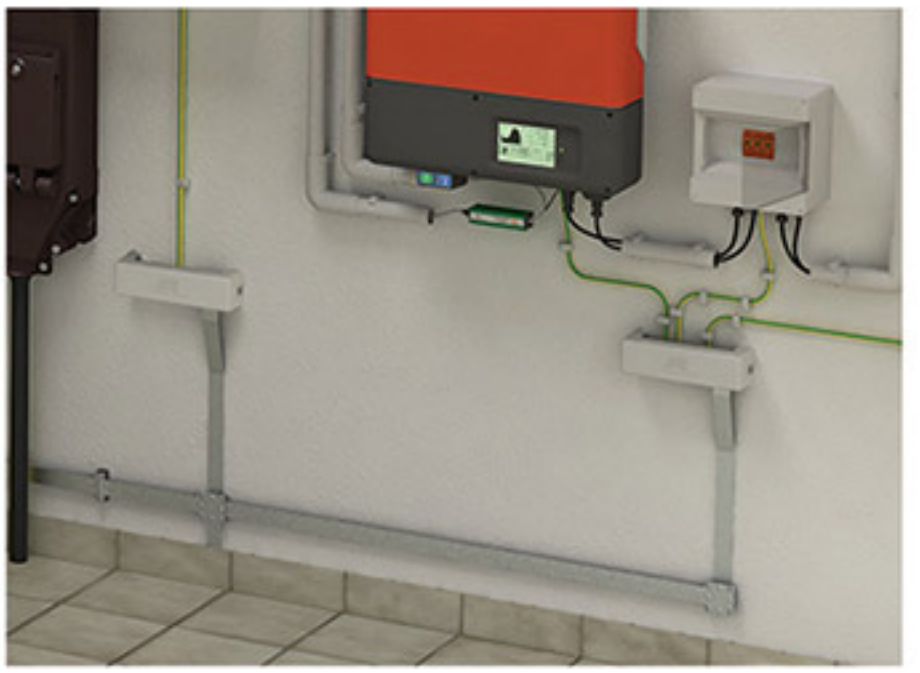
- основной (магистральный) защитный проводник
- основной (магистральный) заземляющий проводник или основной заземляющий зажим;
- стальные трубы коммуникаций зданий и между зданиями;
- металлические части строительных конструкций, молниезащиты, системы центрального отопления, вентиляции и кондиционирования. Такие проводящие части должны быть соединены между собой на вводе в здание.

Рекомендуется по ходу передачи электроэнергии повторно выполнять дополнительные системы уравнивания потенциалов.

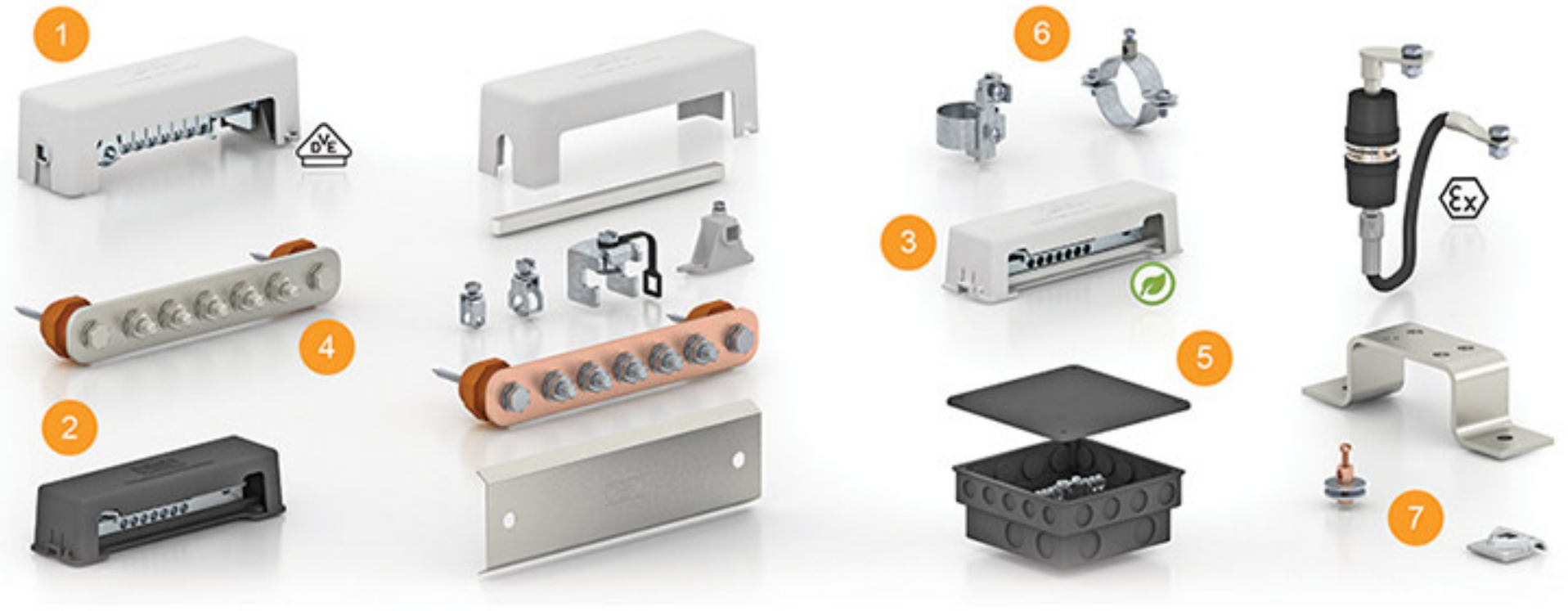
Материал и минимальные сечения проводников для защитного уравнивания потенциалов соответствовать стандарту **ГОСТ 50571.5.54-2013**.

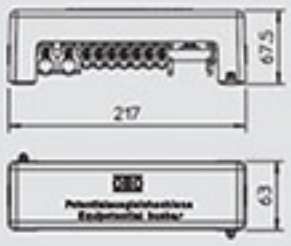


Путь тока молнии: 1 — 100%, 2 — 50%, 3 — макс. 50%



Системы уравнивания потенциалов ОБО Беттерманн





Шина уравнивания потенциалов для монтажа в помещении, протестирована согласно требованиям VDE

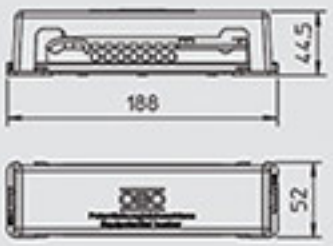
Тип	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1801 VDE	серый		1	55,000	**5015 65 0**

CuZn Латунь €/шт.

Шина уравнивания потенциалов для уравнивания потенциалов согласно DIN VDE 0100-410/-540, а также уравнивание потенциалов для защиты от молнии согласно DIN VDE 0185-305

Возможности подключения:
- 7 одножильных или многожильных проводов 2,5-25 мм² или тонкожильных проводов до 16 мм² (макс. Ø 7 мм)
- 2 одножильных или многожильных провода 25-95 мм² или тонкожильных провода 70 мм² (макс. Ø 13,5 мм)
- 1 плоский провод 30 x 3,5 мм
- Согласно VDE 0618, часть 1
- Способность проводить ток молнии 100 кА (10/350)

1



Шина уравнивания потенциалов с пластиковой опорой

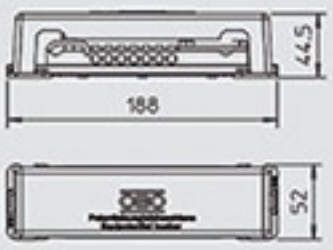
Тип	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1809	серый		1	23,000	**5015 07 3**

CuZn Латунь €/шт.

Шина уравнивания потенциалов для уравнивания потенциалов согласно DIN VDE 0100-410/-540, а также уравнивание потенциалов для защиты от молнии согласно DIN VDE 0185-305

Возможности подключения:
- 7 одножильных или многожильных проводов до 25 мм² или тонкожильные проводов до 16 мм²
- 1 круглый провод Rd 8-10
- 1 плоская лента до FL 30 или круглый провод Rd 8-10
- Пластина основания и крышка из полистирола, серые
- Контактная пластина из меди, никелированная
- Болты и пластина из гальванически оцинкованой стали
- Способность проводить ток молнии 100 кА (10/350)

3



Шина уравнивания потенциалов для наружного монтажа

Тип	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1809 A	черный		1	23,000	**5015 11 1**

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/шт.

Возможности подключения:
- 7 одножильных или многожильных проводов до 25 мм² или тонкожильных проводов до 16 мм²
- 1 круглый провод Rd 8-10
- 1 плоская лента до FL 30 или круглый провод Rd 8-10
- Пластина основания и крышка из полистирола
- Цвет: черный, УФ-стойкий
- Винты и мостики из VA
- Способность нести грозовой ток в 100 кА (10/350)

2

Шина уравнивания потенциалов BigBar для промышленных условий

Тип	Количество подключений	Ширина мм	Длина мм	Высота мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1802 5 CU	5	40	246	5		1	80,000	**5015 83 0**
1802 6 CU	6	40	278,5	5		1	98,400	**5015 83 2**
1802 8 CU	8	40	343,5	5		1	116,550	**5015 83 6**
1802 10 CU	10	40	408,5	5		1	180,000	**5015 84 2**
1802 12 CU	12	40	473,5	5		1	152,850	**5015 84 4**
1802 14 CU	14	40	538,5	5		1	171,000	**5015 84 7**
1802 20 CU	20	40	733,5	5		1	225,450	**5015 84 9**

Cu Медь €/шт.

- шина для уравнивания главных потенциалов в соответствии с требованиями VDE 0100 часть 410 и часть 540, а также для молниезащитного уравнивание потенциалов согласно VDE 0185-305 (IEC 62305);
- с изоляционными опорами;
- для быстрого и простого монтажа соединительных проводов с помощью крепежных болтов M10;
- версии из нержавеющей стали (V2A) подходят для наружного монтажа;
- в комплекте с дюбелями и болтами для настенного монтажа;
- с пружинной шайбой (DIN 137) для защиты болтов от ослабления (требуется, например, в промышленности и взрывоопасных областях).

4

Auszugsliste_Potentialausgleich_1 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01819) / 13/04/2015

Уравнивание потенциалов

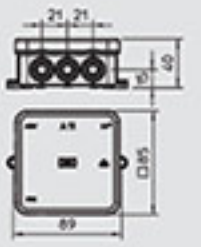
Шина уравнивания потенциалов для открытого монтажа, в коробке

5

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1804 AP		10	12,000	**5015 55 7**

PE Полиэтилен €/шт.

A 10/BP: Шина уравнивания потенциалов для ванных комнат в коробке
возможности подключения:
- 6 проводников 1,5-10 мм²
- 1 проводник 6-16 мм²
- без обрезки
- с вмонтированной шиной для уравнивания потенциалов 1804 в коробке A10 для помещений с повышенной влажностью



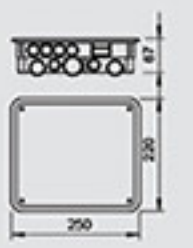
Шина уравнивания потенциалов 1809 для скрытого монтажа

5

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
1809 UP		1	74,500	**5015 06 5**

CuZn Латунь €/шт.

Возможности подключения:
- 7 проводов до 25 мм²;
- 1 круглый проводник Rd 8-10;
- 1 плоский проводник до FL 30 или круглый проводник Rd 8-10;
- с шиной уравнивания потенциалов 1809 (без корпусной крышки);
- коробка с отверстиями для ввода проводов.



Ленточная заземляющая скоба из нержавеющей стали VA

6

Тип	для трубы диаметром Дюйм	для трубы диаметром мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
927 1	3/8-1 1/2	17,2-48		10	7,780	**5057 51 5**
927 2	3/8-4	17,2-114		10	8,550	**5057 52 3**
927 4	3/8-6	17,2-185		10	8,900	**5057 55 8**

V2A Нержавеющая сталь 1.4301 €/100 шт.

- для крепления труб Ø 3/8 - 6 дюймов;
- корпус скобы, болты и монтажная лента из нержавеющей стали (VA)

Возможности подключения:
- максимум 2 провода 2,5-25 мм²;
- круглые проводники Rd 8.

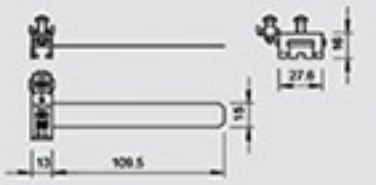
Ленточная заземляющая скоба, никелированная

6

Тип	для трубы диаметром мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
927 0	8-22		10	5,000	**5057 50 7**

CuZn Латунь N никелированный €/100 шт.

- для крепления труб Ø 8-22 мм;
- корпус держателя и болты из латуни с никелевым покрытием;
- натяжная лента из нержавеющей стали (VA);
- возможности подключения: максимум 2 проводника 2,5-10 мм².



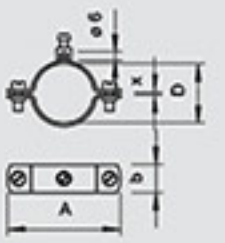
Заземляющая скоба 925

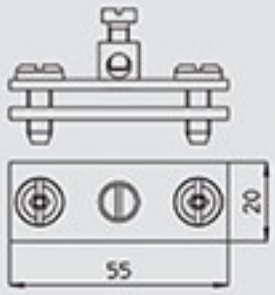
6

Тип	для трубы диаметром Дюйм	Трансп. коробка Шт.		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
925 1/4	1/4	300		25	4,100	**5040 03 5**
925 3/8	3/8	300		25	4,360	**5040 05 1**
925 1/2	1/2	300		25	4,788	**5040 07 8**
925 3/4	3/4	250		25	5,316	**5040 09 4**
925 1	1	250		25	5,956	**5040 11 6**
925 1 1/4	1 1/4	300		25	7,744	**5040 13 2**
925 1 1/2	1 1/2	240		20	9,615	**5040 15 9**

St. Сталь G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- для крепления труб диаметром 1/4"-1 1/2" или Ø 11,5-48,3 мм;
- подключение: проводники до 16 мм² с соединительным зажимом, заклепкой из латуни и 1 цилиндрическим болтом M5 x 12;
- до размера 1 1/2" с 2 цилиндрическими болтами M6 x 16 (G).





Заземляющая клемма для круглых и плоских проводников

Тип	Трансп. коробка Шт.		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
939	150		25	5,932	5043 10 7

St. Сталь G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- для круглых проводников до 16 мм² и плоских проводников;
- для круглых проводников до 16 мм² х плоских проводников максимум FL 30;
- с соединительной клеммой из латуни, с 1 цилиндрическим болтом M5 x 12 и 2 цилиндрическими болтами M6 x 16.

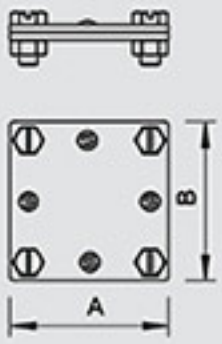
7

Плоский проводник из оцинкованной стали

Тип	Размер Ш x В мм	Стандартное кольцо ca. m		Вес кг/100 м	Арт.-№
5052 DIN 20X2.5	20 x 2,5	122		41,000	5019 34 0
5052 DIN 25X3	25 x 3	84		59,700	5019 34 2
5052 DIN 30X3	30 x 3	71		70,650	5019 34 4
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	30		84,000	5019 34 5
5052 DIN 30X3.5	30 x 3,5	60		84,000	5019 34 7
5052 DIN 30X4	30 x 4	52		97,000	5019 35 0
5052 DIN 40X4	40 x 4	40		128,000	5019 35 5
5052 DIN 40X5	40 x 5	30		162,000	5019 36 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 м

- согласно DIN EN 50164-2 (VDE 0185 часть 202);
- в соответствии с требованиями VDE 0185-305 (IEC 62305);
- с цинковым покрытием 500 г/м² (прим. 70 мкм);
- для систем молниезащиты, заземления и кольцевого уравнивания потенциалов.

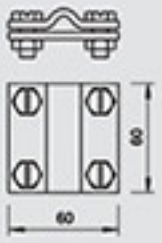


Крестовой соединитель DIN для плоских проводников

Тип	посадка мм	Материал		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
256 A-DIN 30 FT	max. FL30	St.		10	27,800	5314 65 8
256 A-DIN 40 FT	max. FL40	St.		10	38,800	5314 66 6

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для плоских проводников до FL 30 x FL 30, до FL 40 x до FL 40 (F);
- без промежуточной пластины;
- с 4 шестигранными болтами M8 x 25 и 4 шестигранными гайками M8;
- в соответствии с требованиями DIN 48845 класс H.

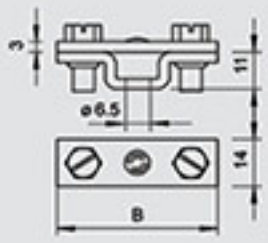


Крестовой соединитель для плоских и круглых проводников

Тип	посадка мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
252 8-10XFL30 FT	8-10 x FL30		25	28,500	5312 65 5

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для проводников: Rd 8-10 x FL 30
- монтируется с 4 шестигранными болтами M8-25, 4 шестигранными гайками M8 (F)
- согласно стандарту DIN 48845, класс F

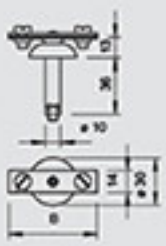


Держатель для плоских проводов, с крепежным отверстием Ø 6,5

Тип	посадка мм	Размер B мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
831 30	max. FL30	54		25	3,580	5032 03 2
831 40	max. FL40	65		25	3,894	5032 04 0

St. Сталь FT Горячая оцинковка €/100 шт.

- для плоских проводников FL 30 и FL 40;
- с монтажным отверстием Ø 6,5 и 2 шестигранными болтами M6 x 16 (F).



Держатель для плоских проводников, со стальным распорным дюбелем Ø 10

Тип	посадка мм	Размер B мм		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
710 30	max. FL30	52		25	5,044	5028 03 5
710 40	max. FL40	62		25	5,360	5028 04 3

St. Сталь G гальванически оцинкованный €/100 шт.

- для плоских проводников FL 30 и FL 40;
- со стальным распорным дюбелем Ø 10 мм, распоркой и 2 цилиндрическими болтами M5 x 14 (G).

Auszugsliste_Potentialausgleich_3 / ru / 13/04/2015 (LLExport_01821) / 13/04/2015

Защита от импульсных перенапряжений

Назначение устройств защиты от перенапряжений

Перенапряжения возникают вследствие прямых или непрямых ударов молнии или в результате коммутационных процессов в силовых сетях.

Современное электронное оборудование в значительной степени чувствительно к воздействию молнии, чем устройства предыдущих поколений, поэтому для их защиты требуются специальные меры.

Применение УЗИП и ОПН обеспечивают не только эффективную защиту от энергии молнии, но и предотвращает нарушения в работе сетей.

Устройства защиты от перенапряжений гарантируют контролируемое уравнивание потенциалов в сетях, находящихся под напряжением.

Они срабатывают, прежде чем возникает пробой изоляции в электрических и электронных устройствах в результате разницы потенциалов.

Ниже изложены основные принципы зашиты от вторичных воздействий молнии электрических и электронных систем с учетом рекомендации МЭК 61312. Данные решения применяются во многих отраслях производства, использующих достаточно сложное и дорогостоящее оборудование.

Концепция зон молниезащиты

Ступенчатое снижение перенапряжений по концепции зон молниезащиты

Наиболее рациональной и эффективной является концепция зон молниезащиты. В основу этой концепции положен принцип, который заключается в поэтапном снижении перенапряжений до безопасного уровня, прежде чем они смогут достичь оконечного прибора и привести к его повреждениям. Для этого вся энергетическая система здания разделяется на зоны молниезащиты (LPZ = Lightning Protection Zone).

Зоны характеризуются существенным изменением электромагнитных параметров на границах. В общем случае, чем выше номер зоны, тем меньше должны быть значения параметров электромагнитных полей, токов и напряжений в пространстве зоны.

С этой целью в местах пересечения линий электроснабжения, управления, связи, телекоммуникаций, границы 2-х соседних зон должно быть предусмотрено устройство защиты от импульсных перенапряжений.

УЗИП выбираются и устанавливаются так, чтобы ток молнии был в основном отведен в систему заземления на границе зон 0 и 1.

Так как энергия тока молнии в основном рассеивается на указанной границе, последующие УЗИПы защищают лишь от оставшейся энергии и от воздействия электромагнитного поля в зоне 1.

Исходя из требований к толщине изоляции в силовых установках и устойчивости к повреждениям защищаемого оборудования, уровень УЗИП по напряжению выбирают ниже максимального значения, чтобы воздействие на защищаемое оборудование всегда было ниже допустимого напряжения.

Зоны молниезащиты

LPZ 0 A	Незащищенная область вне здания. Прямое воздействие молнии, без экрана для защиты от электромагнитных импульсов помех LEMP (Lightning Electromagnetic Pulse).
LPZ 0 B	Область, защищенная системой внешней молниезащиты. Экранирование от электромагнитных импульсов помех отсутствует.
LPZ 1	Область внутри здания. Возможны незначительные токи молнии.
LPZ 2	Область внутри здания. Возможны незначительные перенапряжения.
LPZ 3	Область в пределах здания (также может быть металлический корпус потребителя). Импульсы помех, вызванные электромагнитными импульсами молнии, и перенапряжения отсутствуют.

Устройства защиты от перенапряжений ОБО Беттерманн подразделяются на 3 типовых класса, согласно DIN EN 61643-11: тип 1, тип 2 и тип 3 (ранее B, C и D).

В стандарте DIN EN 61643-11 указаны строительные предписания, а также требования и меры контроля для разрядников, применяемых в сетях переменного тока с номинальным напряжением до 1000 В и номинальной частотой 50 - 60Гц.

Данная классификация позволяет сделать выбор разрядников в соответствии с различными требованиями по месту установки, уровню защиты и допустимого тока.

Таблица на следующей странице поможет вам выбрать устройства защиты для силовых сетей.

Выбор устройств защиты от перенапряжений для силовых сетей
Комбинированные разрядники переменного тока и устройства защиты от перенапряжений 1+2, 2 и 3

		Место установки 1 Установка в главном распределительном устройстве/комбинированном распределительном устройстве Базовая защита разрядника типа 1 и типа 2				
Условия монтажа	**Тип здания**	**Описание**	**Тип**	**Арт.-№**	**Знак контроля**	**Изображение продукта**
• Отсутствует система внешней молниезащиты • Подключение заземляющего провода 	Частные здания / жилые дома и коттеджи	Сеть: TN/TT Разрядник: тип 2 + 3 2,5 TE После счетчиков	V 10 Compact	5093 38 0		5
			V 10 Compact-AS с акустической сигнализацией	5093 39 1		
	Многоквартирный дом / небольшое промышленное производство	Сеть: TN/TT Разрядник: тип 2 4 TE После счетчиков	V 20-C 3+NPE	5094 65 6	VDE	4
			V 20-C 3+NPE+FS с дистанционной сигнализацией	5094 76 5	VDE	
• Система внешней молниезащиты (в соответствии с DIN EN 0185-305) 	Здание классов молниезащиты III и IV (например, жилое, офисное и промышленное здание)	Сеть: TN/TT Разрядник: тип 1 + 2 4 TE После счетчиков	V 50-B 3+NPE	5093 65 4		3
			V 50-B 3+NPE+FS с дистанционной сигнализацией	5093 66 2		
• Наружное подключение 	Здание класса молниезащиты от I до IV (например, промышленное сооружение)	Сеть: TN-C Разрядник: тип 1 6 TE Перед счетчиками После счетчиков	MCD 50-B 3	5096 87 7		1
		Сеть: TN-S Разрядник: тип 1 8 TE Перед счетчиками После счетчиков	MCD 50-B 3+1	5096 87 9		2

Место установки 2 Установка во вторичном распределителе Средний уровень защиты / разрядник типа 2 требуется, только если расстояние ≥ 10 м			
Описание	**Тип**	**Арт.-№**	**Изображение продукта**
Сеть: TN/TT Разрядник: тип 2+3 2,5 TE	V10 Compact	5093380	5
	V10 Compact-AS, с акустической дистанционной сигнализацией	5093391	
Сеть: TN/TT Разрядник: тип 2 4 TE	V20-C 3+NPE	5094656	4
	V20-C 3+NPE+FS с дистанционной сигнализацией	5094765	
Сеть: TN/TT Разрядник: тип 2 4 TE	V20-C 3+NPE	5094656	4
	V20-C 3+NPE+FS с дистанционной сигнализацией	5094765	
Сеть: TN/TT Разрядник: тип 2 4 TE	V20-C 3+NPE	5094656	4
	V20-C 3+NPE+FS с дистанционной сигнализацией	5094765	

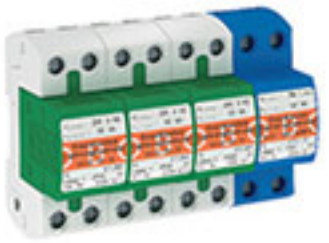
Место установки 2 Установка перед конечным устройством Высокочувствительная защита/разрядники типа 3				
Описание	**Тип**	**Арт.-№**	**Символ проверки**	**Изображение продукта**
Штекерное устройство	FC-D	5092 80 0	VDE	8
	FC-TV-D	5092 80 8	VDE	9
	FS-SAT-D	5092 81 6	VDE	
	FC-TAE-D	5092 82 4	VDE	10
	FC-ISDN-D	5092 81 2	VDE	
	FC-RJ-D	5092 82 8	VDE	
	CNS-3-D-D	5092 70 1	VDE	11
Устройство для стационарной установки	USM-A	5092 45 1		6
	USM-A-2	5092 46 0		
	USS 45-o-RW	6117 47 3		7
Для рядной установки в распределителе	V10 Compact L1/L2/L3/N	5093 38 0		5
	VF230-AC/DC	5097 65 0		
	VF230-AC/FS	5097 85 8		

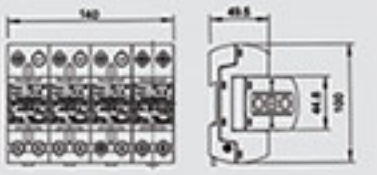
230/ 400 V System | Type 1 | LPZ 0→2

Комбинированный разрядник 3-полюсный + NPE

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
MCD 50-B 3+1		1	168,000	5096 87 9

€/шт.





Комбинированный разрядник типа 1 согласно DIN EN 61643-11 (B+C согласно VDE 0675 часть 6).

Полностью собран и готов к подключению, состоит из:
MCD 50-B: скоординированный молниеразрядник типа 1 (класс B) согласно EN 61643-11 и MCD 125-B/NPE: Координированный молниеразрядник N-PE типа 1 (класс B) согласно EN 61643-11 для использования в системах TN и TT. Интерфейс 0 на 1 согласно концепции зон молниезащиты по IEC 61312-1 или VDE 0185-305 (IEC62305).

- Токоотводящая способность 50 кА (10/350 мкс) на каждый полюс (L-N)
- Токоотводящая способность 125 кА (10/350 мкс) на каждый полюс (N-PE)
- Универсальное использование в системах TN и TT
- Соответствует директиве VDN 2. редакции 2004
- Уровень защиты < 1,3 кВ
- Гашение сопровождающих токов в сети 25 кА Ipик
- Вкл. вставные колпачки для маркировки подключений
- Закрытое исполнение исключает искрение вне корпуса

Применение: уравнивание потенциалов системы молниезащиты в зданиях с внешней системой молниезащиты класса I - IV и в стандартных распределительных шкафах.

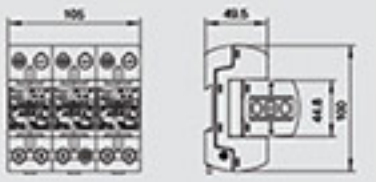
2

230/ 400 V System | Type 1 | LPZ 0→2

Комбинированный разрядник 3-полюсный

Тип		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
MCD 50-B 3		1	117,000	5096 87 7

€/шт.



Комбинированный разрядник, 3-полюсный, для использования в сетях TN-C.

Полностью собран и готов к подключению, состоит из:
MCD 50-B: Скоординированный молниеразрядник типа 1 (класс B) согласно EN 61643-11. Для интерфейса 0 на 2 (LPZ) согласно концепции зон молниезащиты по IEC 61312-1 или DIN VDE 0185-305.

- Токоотводящая способность 50 кА (10/350 мкс) на каждый полюс
- Соответствует требованиям директивы VDN 2-ой редакции 2004
- Уровень защиты < 1,3 кВ
- Гашение сопровождающих токов в сети 25 кА Ipик
- Вкл. вставные колпачки для маркировки подключений
- Закрытое исполнение исключает искрение вне корпуса; возможно использование в обычных корпусах распределителей.

Пример применения: компактные устройства для защиты от перенапряжения и конструкции разрядников класса требований B+C в любом распределительном устройстве без необходимости использования разъединительной индуктивности или длины провода, например, на базовых станциях мобильноых операторов.

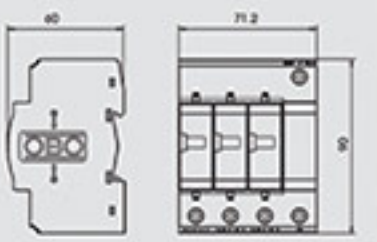
1

Type 1+2 | LPZ 0→2

Молниезащитный разрядник и устройство защиты от перенапряжений, 3-полюсный + NPE

Тип	Исполнение		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
V50-B+C 3+NPE	3+NPE		1	55,000	5093 65 4

€/шт.



Комбинированный разрядник, молниеразрядники и разрядники перенапряжения типа 1+2 согласно DIN EN 61643-11 (B+C согласно VDE 0675 часть 6).

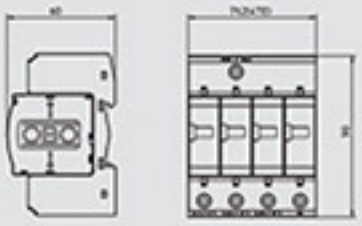
- Для уравнивания потенциалов системы молниезащиты согласно VDE 0185-305 (IEC 62305)
- Токоотводящая способность 12,5 кА (10/350) на каждый полюс и 50 кА (10/350) всего
- Универсальное использование для систем TN и TT
- В комплекте с новым основанием Multibase и многофункциональными соединительными клеммами
- Комплект из верхней и нижней части, собран и готов к подключению
- Разрядник с динамическим разделительным приспособлением
- С оптической индикацией функций
- Уровень защиты < 1,3 кВ
- Разрядник закрытого типа с варистором на основе оксида цинка для использования в обычных корпусах распределителя
- Маркированные соединения

Применение: уравнивание потенциалов системы молниезащиты даже в зданиях с внешней молниезащитой класса III и IV и в обычных корпусах распределителя.

* Комплект = верхняя и нижняя часть

3

Auszugsliste_Überspannungsschutz_1 / ru / 14/04/2015 (LLExport_01822) / 14/04/2015



Молниезащитный разрядник и устройство защиты от перенапряжений, 4-полюсный

Type 1+2 | LPZ 0→2

Тип	Исполнение		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
V50-B+C 4	4-полюсн.		1	53,000	**5093 63 1**

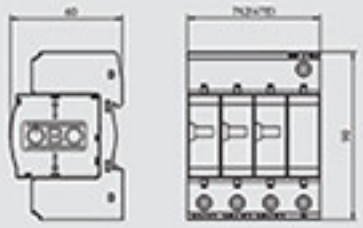
€/шт.

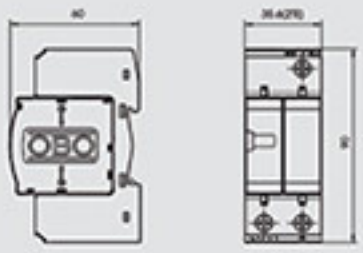
V 50-B+C/...: комбинированный разрядник, молниеразрядники и разрядники перенапряжения типа 1+2 согласно DIN EN 61643-11 (B+C согласно VDE 0675 часть 6).

- Для уравнивания потенциалов систем молниезащиты согласно VDE 0185-305 (IEC 62305)
- Токоотводящая способность 12,5 кА (10/350) на полюс
- Для систем TN-C
- В комплекте новым основанием Multibase с соединительными клеммами
- Комплект из верхней части и основания, предварительно собранный и готовый к подключению
- Вставной разрядник с динамическим разделительным приспособлением
- Оптическая индикация функций
- Уровень защиты < 1,3 кВ
- Закрытый разрядник с варистором на основе оксида цинка для использования в обычных корпусах распределителя
- Маркированные соединения

Применение: выравнивание потенциалов систем молниезащиты в зданиях с наружной системой молниезащиты класса III и IV и в обычных корпусах распределителя.

* Комплект = верхняя и нижняя часть





Разрядник для защиты от перенапряжений V20-C

Type 2 | LPZ 1→2

Тип	Максимальное напряжение при длительной нагрузке В	Исполнение		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
V20-C 3+NPE-280	280	3+NPE		1	41,700	**5094 65 6**
V20-C 1+NPE-280	280	1+NPE		1	22,300	**5094 65 0**

€/шт.

V 20-C/...: Разрядник для защиты от перенапряжения тип 2 (класс C) согласно EN 61643-11 (VDE 0675 часть 6-11).

- В комплекте с новым основанием Multibase с многофункциональными соединительными клеммами
- Блок в сборе, состоящий из верхней и нижней части, собран и готов к подключению
- Проверено VDE
- Подходит для сетей TN и TT
- Вставная верхняя часть, верхняя часть отделяется от нижней части без инструмента
- Вкл. термическое и динамическое разделительное устройство
- С оптической индикацией неисправностей
- Высокая электрическая проводимость и длительный срок службы
- Промаркированные соединения

Пример применения: жилое здание, одноквартирный дом и промышленность

Auszugsliston_Überspannungsschutz_3 / ru / 14/04/2015 (LLExport_01824) / 14/04/2015

Type 2+3 | LPZ 1→3

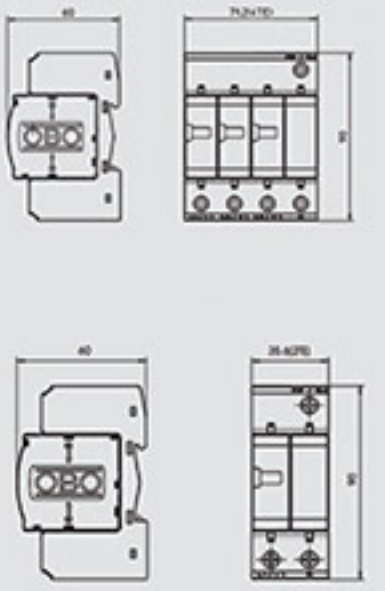
4

Разрядник для защиты от перенапряжений V10-C

Тип	Максимальное напряжение при длительной нагрузке В	Исполнение	Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
V10-C 3+NPE	280	3+NPE	1	37,800	**5094 92 0**
V10-C 1+NPE-280	280	1+NPE	1	22,200	**5093 41 8**

Устройство для защиты от перенапряжений - разрядник типа 2+3:
- для защиты от перенапряжений и уравнивания потенциалов согласно VDE 0100-443 (IEC 60364-4-44);
- токоотводная способность до 20 кА (8/20) на полюс;
- штекерный разрядник с динамическим предохранителем и оптической индикацией функций;
- с мощным варистором;
- основание с многофункциональными соединительными клеммами

Применение: для уравнивания потенциалов и защиты устройств в главных и вспомогательных корпусах распределительных щитов.



LPZ 1→3 | Type 2+3

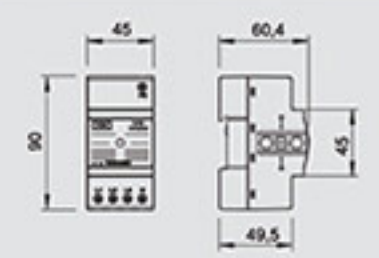
5

Разрядник для защиты от перенапряжений Compact 280 В

Тип	Исполнение		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
V10 COMPACT 255	3+NPE		1	15,800	**5093 38 0**

Устройство защиты от перенапряжений / компактный модуль - разрядник типа 2+3:
- для защиты от перенапряжений и уравнивания потенциалов согласно VDE 0100-443 (IEC 60364-4-44);
- токоотводная способность до 60 кА (8/20) в целом;
- с термическим и динамическим предохранителем, с оптической индикацией функций;
- с мощным варистором;
- интегрированное решение 3+1 для сетей TN и TT с шириной модуля 45 мм

Применение: защита промышленных и жилых зданий, а также устройств в системах трехфазного тока.



Type 3 | LPZ 2→3

6

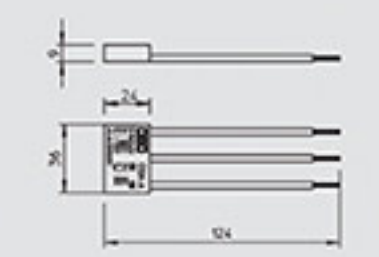
Модуль высокочувствительной защиты для любых монтажных систем

Тип	Сигнализация на приборе	Исполнение		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
ÜSM-A	акустический	с акустической индикацией функций		1	1,500	**5092 45 1**

Модуль защиты от высокого напряжения тип 3 (класс D) согласно DIN EN 61643-11 (VDE 0675 часть 6-11), устройство высокочувствительной защиты для сетей 230/400VB. Определено для использования в розетках с защитным контактом.

- с акустическим сообщением о дефекте
- небольшого размера
- Y-образное включение

Использование: универсально используется для всех систем



Type 3 | LPZ 2→3

7

Модуль высокочувствительной защиты Modul 45 для монтажа в плинтусном коробе

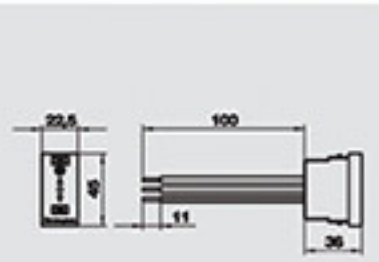
Тип	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.-№
ÜSS 45-O-RW	белоснежный		1	2,411	**6117 47 3**

Для стационарной установки в короб Rapid 45, установочный короб и системах подпольной прокладки кабеля.

- Версия -O с оптическим функциональным индикатором
- Быстрый и простой монтаж
- малая ширина 22,5 мм

Использование: монтаж данного устройства защиты от высокого напряжения защищает не только отдельную розетку, но может также использоваться для защиты комбинации розеток.

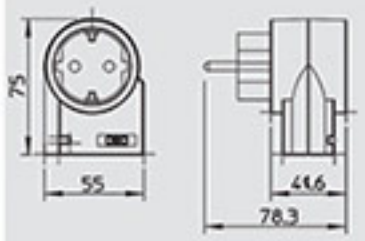
Устройство защиты от высокого напряжения, тип 3 (класс D), согласно VDE 0675 часть 6 - 11 (DIN EN 61643-11)



Auszugslisten_Überspannungsschutz_1 / ru / 14/04/2015 (LLExport_01822) / 14/04/2015

Высокочувствительное сетевое устройство защиты от перенапряжений - разрядник типа 3, штекерное исполнение:
- протестировано в соответствии с требованиями VDE и GS, с защитными шторками;
- комбинированная защита для силовых сетей, спутниковых, телевизионных и телефонных устройств;
- с адаптерным кабелем (0,5 м);
- для защиты телефонных устройств (TAE-D, RJ-D и ISDN-D), подходит для подключений DSL;
- с индикацией функций

Применение: для установки непосредственно на конечном устройстве с помощью защитного адаптера.

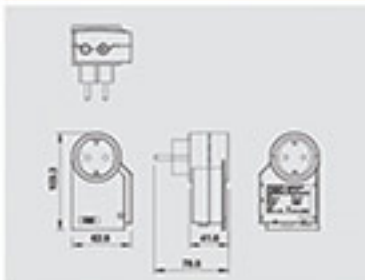


Высокочувствительное устройство защиты для розетки с защитным контактом

Тип	Версия для определенной страны	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
FC-D	D	белоснежный		1	12,000	5092 80 0

€/шт.

8

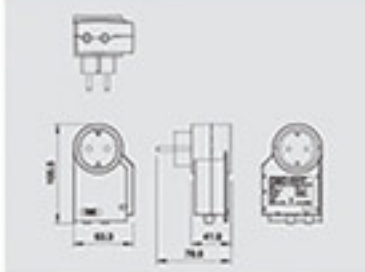


Высокочувствительное устройство защиты для видеосистем, ТВ и HIFI-систем

Тип	Версия для определенной страны	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
FC-TV-D	D	белоснежный		1	18,000	5092 80 8

€/шт.

9

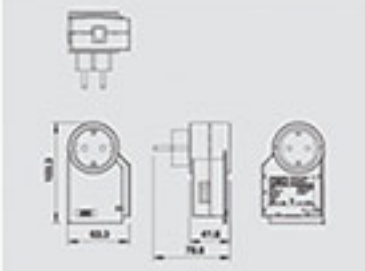


Высокочувствительное устройство защиты для спутниковых систем и ресиверов

Тип	Версия для определенной страны	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
FC-SAT-D	D	белоснежный		1	18,000	5092 81 6

€/шт.

9

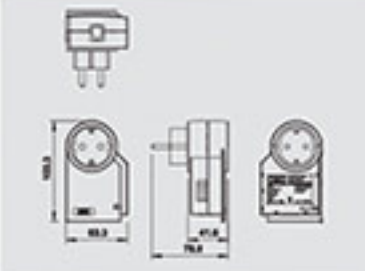


Высокочувствительное устройство защиты для телефонных систем и конечных устройств

Тип	Версия для определенной страны	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
FC-TAE-D	D	белоснежный		1	18,000	5092 82 4

€/шт.

10

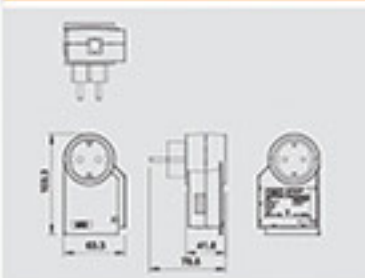


Высокочувствительное устройство защиты для телефонных систем ISDN и конечных устройств

Тип	Версия для определенной страны	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
FC-ISDN-D	D	белоснежный		1	18,000	5092 81 2

€/шт.

10

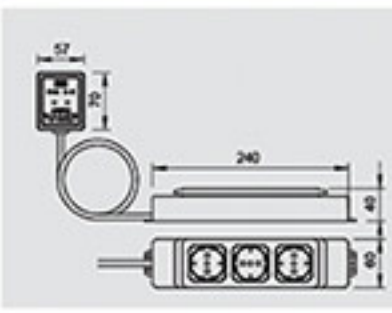


Высокочувствительное устройство защиты для телефонных систем с разъемом RJ11

Тип	Версия для определенной страны	Цвет		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
FC-RJ-D	D	белоснежный		1	18,000	5092 82 8

€/шт.

10



Высокочувствительное устройство защиты / с розетками

Тип	Версия для определенной страны	Цвет	Длина соединительного кабеля м		Уп. Шт.	Вес кг/100 шт.	Арт.№
CNS 3-D-D	D		2		1	65,000	5092 70 1

€/шт.

11

Auszugslisten_Überspannungsschutz_3 / ru / 14/04/2015 (LLExport_01824) / 14/04/2015