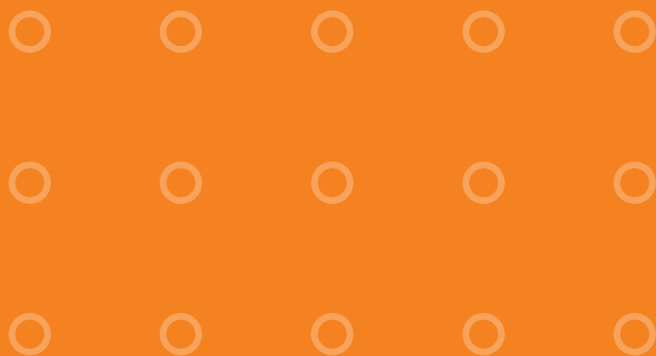
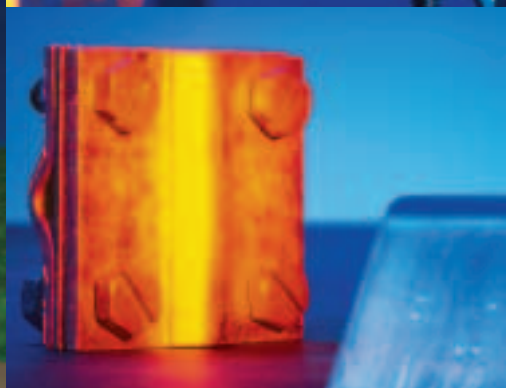


Системы внешней молниезащиты

Комплексная разработка устройств молниезащиты в соответствии с промышленными стандартами IEC/EN

Шаг за шагом Ваш путь к профессиональной молниезащите. С подробным описанием и пособием для проектирования в соответствии с нормами серии IEC 62305/DIN V VDE V 0185

TBS Системы защиты от перенапряжения и молниезащиты

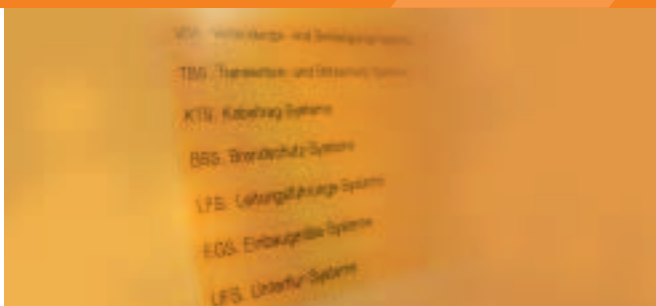


OBO
BETTERMANN

ОВО. С нами работают профессионалы.

«ОВО» знает, что нужно профессионалам – безупречные решения в области электротехники и простое в применении, практичное оборудование для быстрого и легкого монтажа электрокоммуникаций. Кроме того, подробный инструктаж и квалифицированная информационная линия «ОВО» для помощи в решении проблем на месте. «ОВО» – мы заботимся о наших клиентах.

Системы



Электроснабжение, коммуникации, энергоконтроль – это комплексная программа ассортимента фирмы «ОВО», содержащая более чем 30 000 наименований, которая предлагает легко используемые продукты и практичные решения в каждой области электроустановок для информационной и электротехнической инфраструктуры. «ОВО» – это не только разнообразие ассортимента, но и безупречный подбор оборудования. Наш лозунг как фирмы-производителя многопрофильных систем: разносторонние решения в рамках системного мышления.

- ▶ Комплексная программа для всех областей электромонтажных работ
- ▶ Более чем 30 000 наименований продукции в семи ассортиментных группах
- ▶ Постоянное усовершенствование технологии
- ▶ Собственная разработка и собственное производство

Качество



Профессионалы выбирают качество. Этим правилом руководствуется фирма «ОВО» при формировании спектра продукции и услуг:

- ▶ сертифицирование качества в соответствии со стандартами DIN EN ISO 9001:2000
- ▶ строгий контроль качества сырья и производственного процесса
- ▶ многочисленные национальные и интернациональные маркировки качества и сертификаты: маркировка GS и VDE, допуски UL
- ▶ активное сотрудничество в национальных и интернациональных комиссиях по стандартизации
- ▶ безупречная работа системы логистики в сфере упаковки и отправки товаров

ОВО
BETTERMANN

Профессиональная молниезащита относится к одной из самых сложных технических тем. В данной брошюре мы изложили основные сведения по данному направлению вместе с важнейшими теоретическими правилами и наглядными примерами из практики, шаг за шагом раскрывая Вам технологию правильной молниезащиты в соответствии со стандартами VDE и DIN. Приглашаем Вас принять участие в наших семинарах на эту тему. Широкий выбор лекций и сроки их проведения Вы сможете узнать по информационной линии или найти на нашем сайте в Интернете www.obo.de.

Ваши друзья из фирмы «ОВО»

Филиалы

Консультации & Помощь



Филиалы, региональные бюро и представительства фирмы «ОВО BETTERMANN» работают в более чем 50 странах. Все они заботятся о том, чтобы фирма OBO находилась ближе к Заказчику, чтобы как можно быстрее и лучше могли их обслуживать.



В «ОВО» Вы можете рассчитывать на квалифицированные решения Ваших технических задач, также Вам помогут на практических семинарах в учебных центрах и филиалах «ОВО».

OBO Bettermann Baltic OÜ
Pärnu mnt. 160 Tallin 11317 Estonia
tel.: +372 6519870
fax: +372 6519878
E-mail: obo.bet@online.ee <http://www.obo.ee>

OBO Bettermann Latvija
Katlakalna iela 11/k1-202 IV 1073, Riga
Tēl. +371 7 802050
Fakss .+371 7 802051
GSM: +371 6 407969
e-mail: obo.bet@apollo.lv

OBO Bettermann Baltic Filialas
Lietuva Vilnius 2012 Kareiviu g. 6-311
Tēl: +370 5 2375911
Faks: +370 5 2375912
Mob.+370 6 8740153
e-mail: obo@centras.lt

ООО ОБО Беттерманн Россия
111020 Москва ул. Боровая, дом 7 стр. 4
тел: +7-095-783-95-17
факс: +7-095-783-95-16
e-mail: obo.office@obo.com.ru

194084 Санкт-Петербург
ул. Заставская, д. 33 Ж, офис 411
тел/факс: +7-812-389-52-53
e-mail: obo.spb@obo.com.ru

ОВО Беттерманн Украина
04119 Киев ул. Мельникова, 83А
тел/факс: +38 (044) 494-30-89
факс: +38 (044) 494-41-53
E-mail: bettermann@svitonline.com

Проблема: Ежегодно огромный ущерб приносят удары молнии

Грозы от давних времен являются очаровательным природным явлением. Но нельзя забывать, что они являются значительной природной опасностью для человека и его окружения. Разница в электрическом заряде между облаками и землей приводит к тому, что в атмосфере возникают грозовые фронты, особенно часто это слу-

чается в летние месяцы – июль и август. То, что воспринимается нами как молния, на самом деле состоит из негативного тока, проходящего от облака к земле. При попадании молнии в здание ток нагревает не только точку попадания, но и всю его конструкцию, что значительно увеличивает вероятность возгорания. Ежегодно в Гер-

мании ущерб от попадания молнии в здания и сооружения составляет сотни миллионов Евро. Только высокопрофессиональный монтаж систем молниезащиты в соответствии со всеми техническими нормами сможет обеспечить полную надежность и безопасность.

Решение проблемы: Системы молниезащиты фирмы ОВО с учетом технических стандартов DIN/VDE

макс. I_{imp} 200 000 А

Основной задачей системы молниезащиты является улавливание всех попадающих в здание молний. Работу этой системы можно разделить на три основных этапа: улавливание молнии в месте попадания, токоотвод в грунт и заземление. При этом очень важно избежать тепловых механических или электрических побочных эффектов, так как это может привести к повреждению конструкции защищаемого объекта и к возникновению опасного для людей контактного или шагового напряжения внутри здания. Система молниезащиты состоит из:

Внешняя молниезащита:

- 1 Молниеприемник
- 2 Токоотвод
- 3 Заземление

Внутренняя молниезащита:

- 4 Выравниватель потенциалов в системе молниезащиты
- 5 Наименьшее допустимое расстояние





Попадание молнии в исторический памятник ратушу г. Ворпсведе.
Причиненный ущерб приблизительно 1,7 млн. Евро.



Содержание

Обзор по молниезащите 6

Совместимость материалов,
тестирование и классификация
Наименьшее допустимое расстояние

Молниеприемники 10

Инструкции по планированию и монтажу 10
Монтажные элементы 16

Токоотводы 20

Инструкции по планированию и монтажу 20
Монтажные элементы 22

Заземление 24

Инструкции по планированию и монтажу 24
Монтажные элементы 26

Выравнивание потенциалов системы молниезащиты и защита от перенапряжения 28

Инструкции по планированию и монтажу 28
Монтажные элементы 30

Информация 34

Рекламные тексты 34
Содержание по алфавиту 42
Содержание по номерам 43
Содержание по типам 44

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

Основа Вашей работы: Действующие технические нормы

С ноября 2002 для технической стандартизации молниезащиты введена группа технических стандартов DIN V VDE V 0185, части 1 – 4. Группа стандартов 0185 разделена по приведенной в таблице 1 схеме.

При планировании и монтаже систем молниезащиты особое значение необходимо уделить части 3 «Защита зданий и людей», так как в ней подробно изложены основные нормы и требования к системам внешней молниезащиты.

Часть 3 разделена на подпункты:

- ▶ Меры защиты;
- ▶ Молниезащита для специфических видов зданий и сооружений;
- ▶ Тестирование и обслуживание систем и устройств молниезащиты;
- ▶ Техническое обслуживание и проверка систем молниезащиты

Структурное распределение группы технических стандартов DIN V VDE V 0185

| | |
|----------------|---|
| часть 1 | Основные принципы |
| часть 2 | Анализ факторов риска. Оценка степени риска повреждения зданий и сооружений |
| часть 3 | Защита зданий и людей |
| часть 4 | Защита электрических |

Категории молниезащиты и их классификация

Перед началом планирования системы молниезащиты необходимо классифицировать объект защиты в одну из четырех имеющихся категорий. Важно знать, что категория молниезащиты I отличается наибольшей эффективностью 99 %, а категория IV характеризуется самым низким показателем эффективности 84 % (смотри

таблицу 2). Затраты на установку системы молниезащиты I выше, чем на аналогичную систему категории защиты IV (имеются в виду параметры молниеприемной сетки, угла защиты, токоотводящего спуска). В случае если объект не имеет соответствующего предписания, категория защиты определяется через оценку риска повреждения в соответствии с техническим стандартом IEC 62305-2, т. е. DIN V VDE V 0185-2.

Еще одну возможность определения категории защиты предлагает техническая директива VdS 2010 («Молниезащита и защита от перенапряжения с повышенным фактором риска»), принятая Союзом немецких страховых обществ (GDV).

Более подробная информация на сайте www.vds.de

Параметры риска в зависимости от категории молниезащиты по IEC 82305

| Категория молниезащиты | Минимальный пик тока молнии | Максимальный пик тока молнии | Вероятность улавливания |
|------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|
| I | 2,9 кА | 200 кА | 99 % |
| II | 5,4 кА | 150 кА | 97 % |
| III | 10,1 кА | 100 кА | 91 % |
| IV | 15,7 кА | 100 кА | 84 % |

Совместимость материалов: ++рекомендуемая, O возможная, – нежелательная

| Материал | Сталь горячего цинкования (FT) | Алюминий (Alu) | Медь (Cu) | Нержавеющая сталь (VA) |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------|------------------------|
| Сталь горячего цинкования (FT) | ++ | O | – | O |
| Алюминий (Alu) | O | ++ | – | O |
| Медь (Cu) | – | – | ++ | O |
| Нержавеющая сталь (VA) | O | O | O | ++ |



Сырье и материалы

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



Материалы: круглый проводник 8 мм, быстрозажимное устройство Vario, тип 248, из стали (FT), нержавеющей стали (VA), меди и алюминия.

Коррозия

Чаще всего коррозионная опасность возникает при соединении различных материалов. Именно

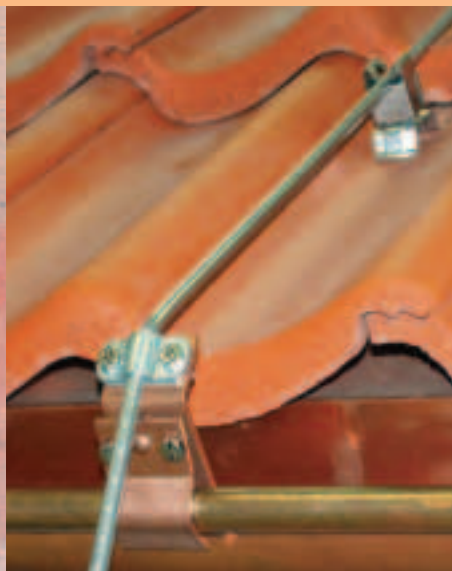
Неправильный монтаж, коррозионное разрушение из-за неправильного совмещения различных материалов.

поэтому медные части нельзя совмещать при монтаже с оцинкованными поверхностями или алюминиевыми соединениями, в противном случае под влиянием дождя или других погодных условий частицы меди попадут на оцинкованную поверхность. Ниже приведены примеры неправильного совмещения - подсоединение из меди установлено на стальной трубе с сильным коррозионным повреждением и опасностью поломки. Если совмещения двух неблагоприятных материалов (-) избежать нельзя, то рекомендуется использование специальных соединительных зажимов из двух металлов. Ниже приведен пример использования двойного зажима для соединения медного водосточного желоба с круглым алюминиевым проводником.

Правильный монтаж с использованием двойного соединительного зажима (алюминий / медь).

Такие места повышенной коррозионной опасности, как ввод в бетонированный участок или грунт должны быть выполнены с применением средств антикоррозионной защиты. Соединения в грунте должны быть защищены специальным антикоррозионным напылением. Элементы из алюминия нельзя монтировать на, в или под цементной, оштукатуренной, бетонной поверхностью и землей в незащищенном виде (без необходимого расстояния), последствия нарушения этого правила наглядно показывает приведенный ниже пример. В таблице совместимости материалов указаны возможные комбинации различных металлов с учетом контактной и воздушной коррозии.

Неправильный монтаж, коррозионное повреждение алюминиевого провода из-за прямого монтажа на стене.



Основы внешних систем молниезащиты: Тестирование систем молниезащиты, тестирование монтажных элементов

Тестирование систем молниезащиты

После акта сдачи–приемки оборудования системы молниезащиты должны регулярно тестироваться по основным функциональным характеристикам, что позволяет устано-

вить возможные недостатки и при необходимости провести технические улучшения. Тестирование включает в себя контроль технических документов, осмотр и проведение контрольных замеров на установке молниезащиты.

В приведенной ниже таблице указаны интервалы между регулярными проверками согласно DIN V VDE V 185, часть 3:2002.

| Категория молниезащиты | Интервалы между тестированиями | Интервалы между визуальными осмотрами здания |
|------------------------|--------------------------------|--|
| I | 2 года | 1 год |
| II | 4 года | 2 года |
| III, IV | 6 лет | 3 года |

Интервалы между регулярными проверками



Измерение сопротивления заземления



Измерение разрядников защиты от перенапряжения

Контроль всех отчетов и общей документации, включая контроль соответствия техническим нормам.

Контроль общего состояния молниеприемников и токоотводов, всех соединительных элементов (на отсутствие неплотных соединений), проверка проходного сопротивления.

Проверка заземляющего устройства и сопротивления заземления, включая соединительные и переходные элементы.

Проверка внутренней молниезащиты, включая разрядники защиты от перенапряжения и предохранители.

Проверка общего состояния на наличие коррозионных процессов системы молниезащиты.

Проверка прочности закрепления линий молниезащиты и их монтажных элементов.

Документирование всех изменений или расширений системы молниезащиты, а также изменений в конструкции здания.

Тестирования и сервисное обслуживание должны проводиться с соблюдением технических норм и правил DIN V VDE V 0185, Часть 3-3. Особое внимание необходимо обратить на следующие аспекты: тестирования должны включать в

себя проверку внутренней системы молниезащиты, контроль выравнивания потенциалов молниезащиты, подключенных молние-разрядников и разрядников защиты от перенапряжения. Ход тестирования и сервисных работ дол-

жен быть отражен в вахтенном журнале или в специальном отчете, который регулярно пополняется или заменяется актуальным.

| Категория тестирования | Параметры | Область |
|---|---|---|
|  | 3 x I _{imp} 100 кА (10/350) | Молниеприемник |
|  | 3 x I _{imp} 50 кА (10/350) | Несколько токоотводов для распределения тока молнии (минимальное количество: 2 шт.) |

Категория тестирования соединительных монтажных элементов

Соединительные элементы (протестированные монтажные элементы) молниезащиты

Ранее монтажные элементы устройств молниезащиты тестировались в соответствии с техническими нормами DIN 48801 DIN 48852, при этом основное внимание уделялось габаритным замерам оборудования. В августе 1999 в силу вступил новый стандарт EN 50164-1 (DIN/VDE 0185), предписывающий обязательную проверку соединительных элементов установки. В соответствии с этим после функциональной 10-дневной паузы монтажные элементы подвергались тройной нагрузке импульсным током (смотри таблицу слева).

Основы внешних систем молниезащиты: Наименьшее допустимое расстояние

При разработке системы молниезащиты должны учитываться все металлические части здания, электроприборы и электросоединения. Данная мера позволяет избежать опасности искрообразования между молниеприемником и токоотводом, с одной стороны, а также между металлическими частями здания и электроприборами, с другой стороны.

Наименьшее допустимое расстояние

При наличии достаточного расстояния между проводником для тока молнии и металлическими частями

здания, риск искрообразования исключен. Данное расстояние получило название наименьшего допустимого расстояния s . Формула вычисления наименьшего допустимого расстояния приведена на странице 9.

Монтажные элементы с прямым соединением с установкой молниезащиты

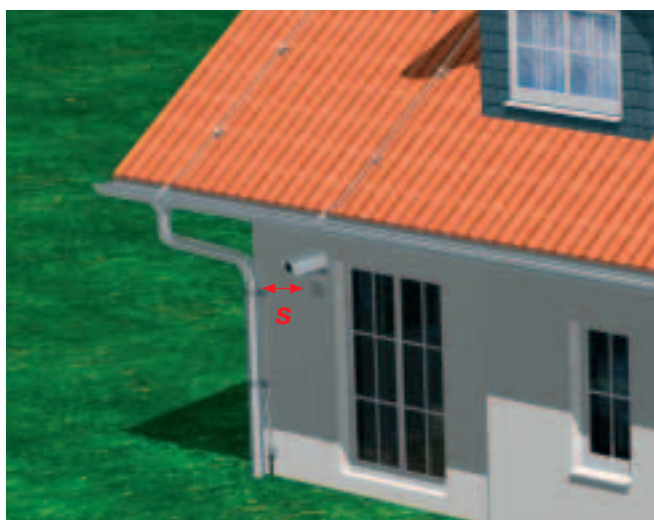
Наименьшее допустимое расстояние можно не соблюдать в зданиях с переходными армированными соединениями стен и крыши или с переходными соединениями металлических фасадов и металли-

ческих крыш. Металлические элементы с расстоянием к проводнику внешней системы молниезащиты менее одного метра, не имеющие токопроводящего соединения к защищаемому зданию, должны быть соединены с установкой молниезащиты напрямую. К таким элементам относятся металлические решетки, двери, трубы (с негорючим или невзрывоопасным содержимым), элементы фасада и т. п.

| Ситуация | Оптимальное решение |
|---|--|
| Металлические конструкции, как напр. решетки, окна, двери, трубы (с негорючим или невзрывоопасным содержимым), элементы фасада без токопроводящего соединения со зданием. | Соединение установки молниезащиты с металлическими элементами. |
| Кондиционеры, солнечные фотогальванические установки, электрические сенсоры /приводы, металлические вентиляционные трубы с токопроводящим соединением со зданием. | Изолировать на наименьшее допустимое расстояние (смотри примеры ниже). |



Неправильная инсталляция, наименьшее допустимое расстояние s не соблюдено, подсоединение разделительных искровых разрядников проведено неправильно, линия освещения должна быть проложена в области действия молниеотводной мачты.



Наименьшее допустимое расстояние между токоотводящим устройством и камерой наблюдения s соблюдено.

Вычисление наименьшего допустимого расстояния

Значение наименьшего допустимого расстояния вычисляется при помощи следующей формулы:

$$s = k_i \frac{k_c}{k_m} L(m)^1$$

Шаг 1:

Определение значения коэффициента k_i

k_i находится в зависимости от выбранной категории молниезащиты.

| Категория защиты | k_i |
|------------------|-------|
| I | 0,1 |
| II | 0,075 |
| III, IV | 0,05 |

Шаг 2:

Определение значения коэффициента k_c

k_c находится в зависимости от токов молнии в токоотводах

| Количество токоотводов n | Приблизительные значения k_c | Уточненные значения (точные показатели в нормах DIN V VDE V 0185-3 или IEC 62305-3) |
|----------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 2 | 0,66 | 1 ... 0,5 |
| 4 и более | 0,44 | 0,5 ... 1/n |

Шаг 3:

Определение значения коэффициента k_m

k_m находится в зависимости от материала электрической изоляции.

| Материал | k_m |
|---------------|-------|
| Воздух | 1 |
| Бетон, кирпич | 0,5 |

Шаг 4:

Определение значения L

L является вертикальным расстоянием от точки определения наименьшего допустимого расстояния s до следующей точки выравнивания потенциалов.

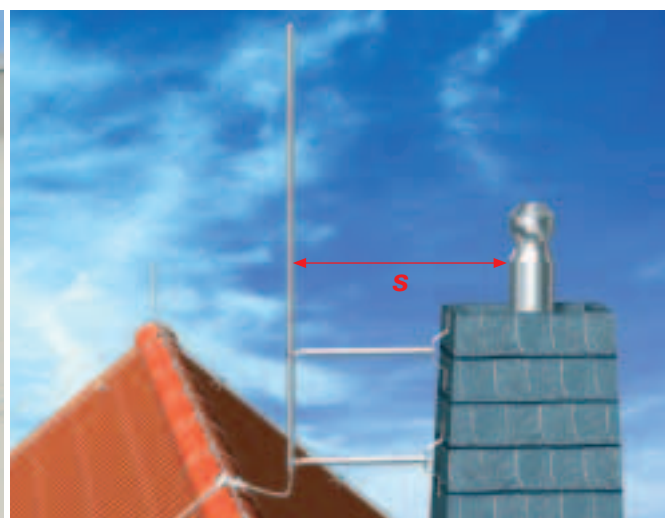
Пример:

- ▶ В здании установлено более 4 токоотводов
- ▶ Категория молниезащиты III
- ▶ Максимальное расстояние $L = 10$ м
- ▶ $k_i = 0,05$ м
- ▶ $k_m = \text{воздух} = 0,5$

▶ **Наименьшее допустимое расстояние $s = 0,5$ м**



Правильно соблюденное наименьшее допустимое расстояние s между молниеприемником и спутниковой антенной



Правильно соблюденное наименьшее допустимое расстояние s между молниеприемником и стальной трубой

Планирование молниеприемника

Молниеприемник является составной частью внешней системы молниезащиты, ответственной за улавливание молний. Молниеприемник должен устанавливаться таким образом, чтобы оптимально защищать углы и края здания.

Вопрос 1:

Здание какого типа должно быть защищено?

Метод защиты зависит от типа защищаемого здания. Правильный выбор соответствующего метода защиты представлен в таблице.

| Тип здания | Метод |
|------------------------------|--|
| Отвесная коньковая крыша | 1 Метод угла защиты – смотри практический пример 1 |
| Плоская крыша | 2 Метод молниеприемной сетки – смотри практический пример 2 |
| Плоская крыша с надстройками | 3 Метод молниеприемной сетки комбинируется с методом угла защиты для надстроек, смотри практический пример 3 |

Вопрос 1:

К какой категории молниезащиты относится здание?

Перед началом планирования системы молниезащиты необходимо классифицировать здание по категориям молниезащиты. В соответствии с действующими нормами для установления категории защиты необходимо располагать

подробной информацией об объекте и реальной оценкой факторов риска. При помощи таблицы 3 технической директивы Немецкого союза страховых обществ VDS 2010 можно провести классификацию здания без подробных сведений о нем и оценке риска. Например: общественное административное здание отнесено в этой таблице к категории молниезащиты III. (Смотри стр. 4)

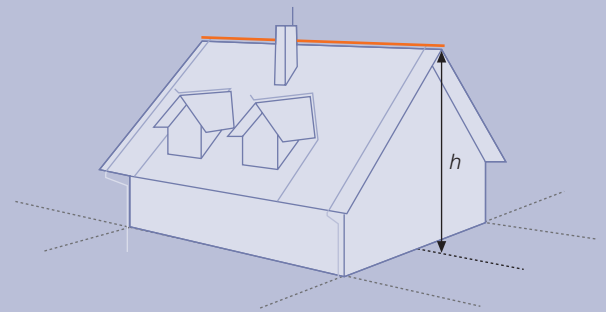
1 Практический пример №1

Метод угла молниезащиты на примере частного дома с коньковой крышей

Шаг 1:

Определение высоты здания

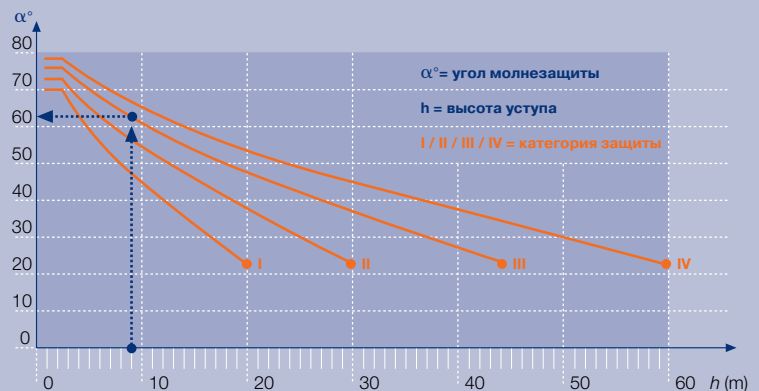
Сначала определяем высоту уступа (смотри эскиз: значение h). Эта высота является точкой отсчета при планировании всей системы молниезащиты. По коньку крыши проводится провод, образующий центральную линию токоотвода. В нашем случае высота здания составляет 9 м.



Шаг 2:

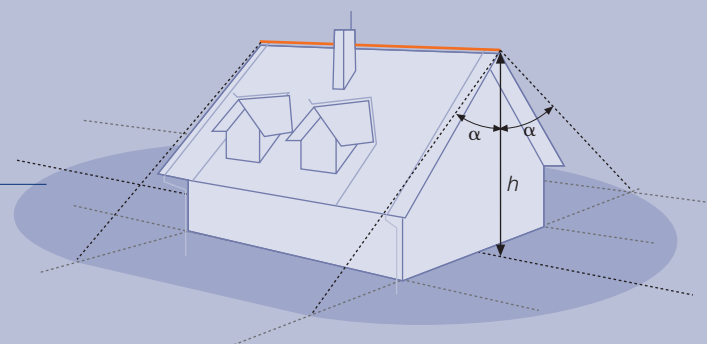
Определение угла защиты α

Высота здания (в нашем случае 9 м) образует горизонтальную ось диаграммы (смотри диаграмму справа). После этого мы проводим линию под прямым углом от значения нашей высоты вверх до ее пересечения с кривой соответствующей категории защиты (в нашем случае III). Соответствующая точка пересечения позиция на вертикальной оси диаграммы сообщает нам значение угла защиты α . В нашем случае он составляет 62° .



Перенесите этот угол на наше здание. Все включенные в данную зону части здания защищены (смотри эскиз ниже).

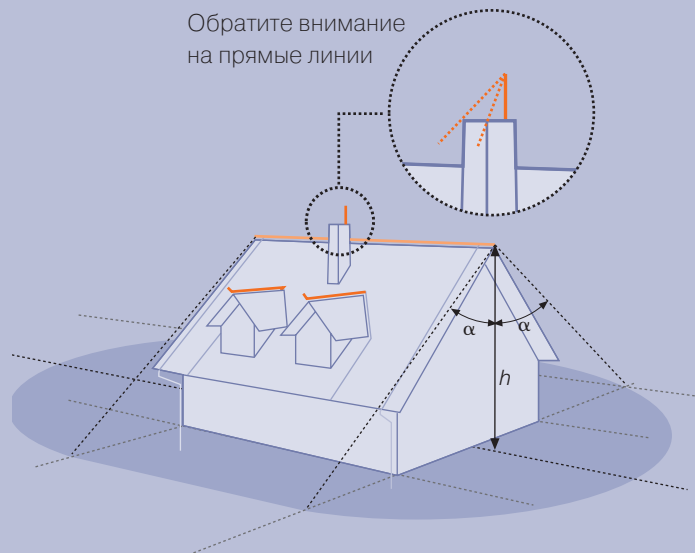
Защищенная область



Шаг 3:

Части здания, находящиеся вне угла защиты

Части здания, находящиеся вне зоны защитного угла, должны быть защищены отдельно. В нашем случае незащищенной является труба. Она имеет диаметр 70 см и поэтому должна быть снабжена молниеотводной мачтой длиной 1,50 м. (Сведения по точному расчету данной величины изложены в примере 3 «Плоская крыша с надстройками»). Чердачные окна на крыше снабжаются отдельными коньковыми проводниками.

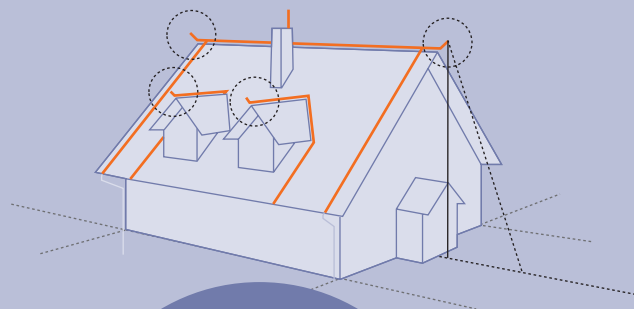


Обратите внимание на прямые линии

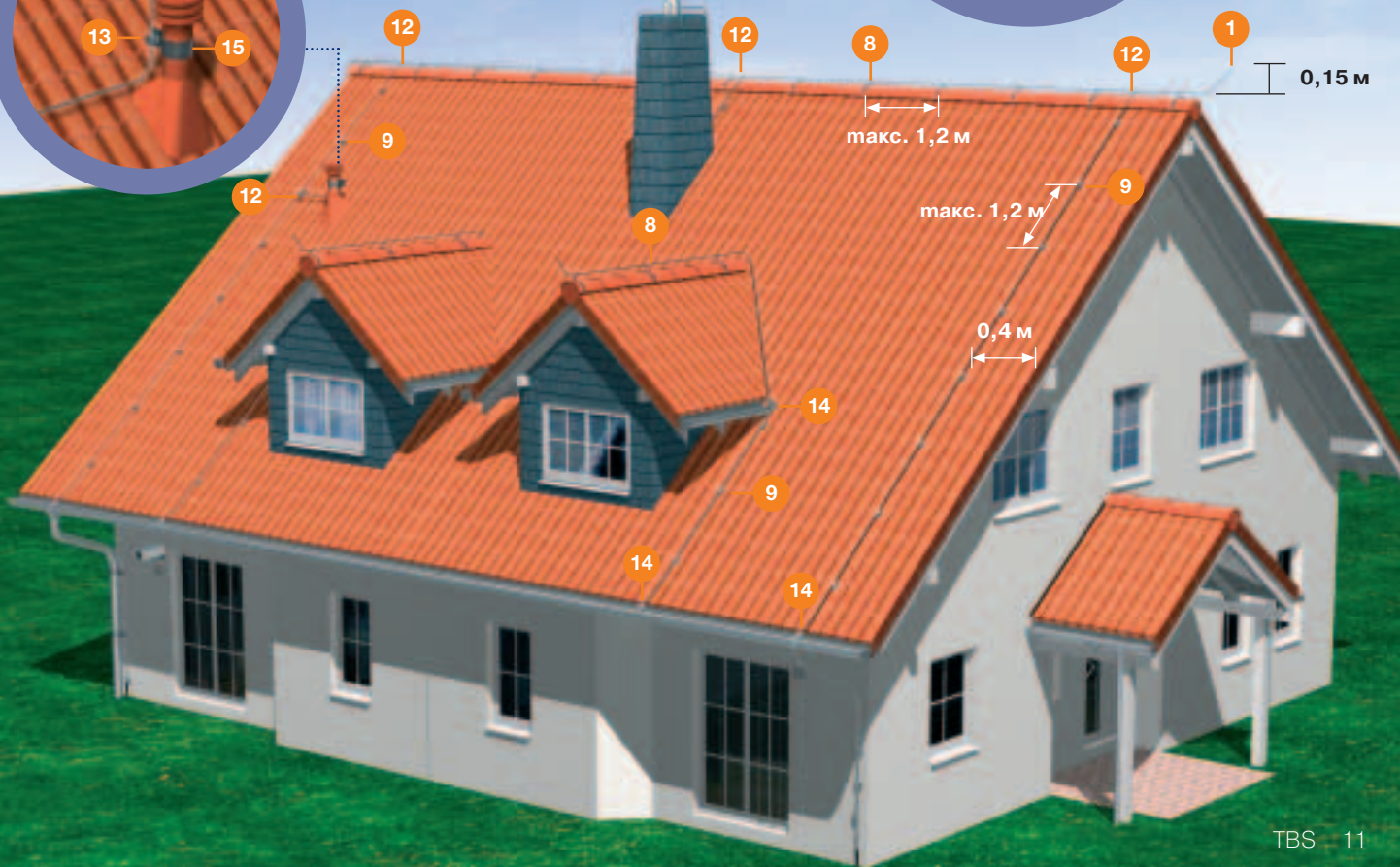
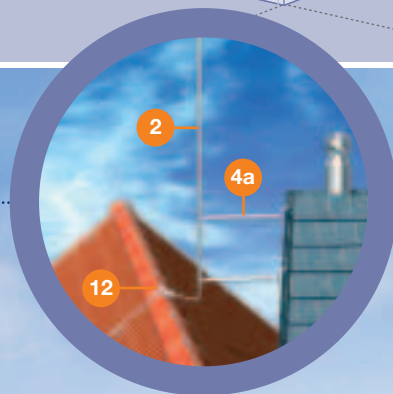
Шаг 4:

Усовершенствование молниеприемника

Проведите молниеприемник вниз до токоотвода. Окончания конькового провода должны выступать над крышей и быть загнутыми кверху по длине на 0,15 м. Это необходимо для защиты выступающего козырька здания.



Результат: Идеальное устройство молниезащиты для здания с коньковой крышей. Расшифровка нумерации отдельных 2 монтажных элементов на рисунке указана на странице 16.



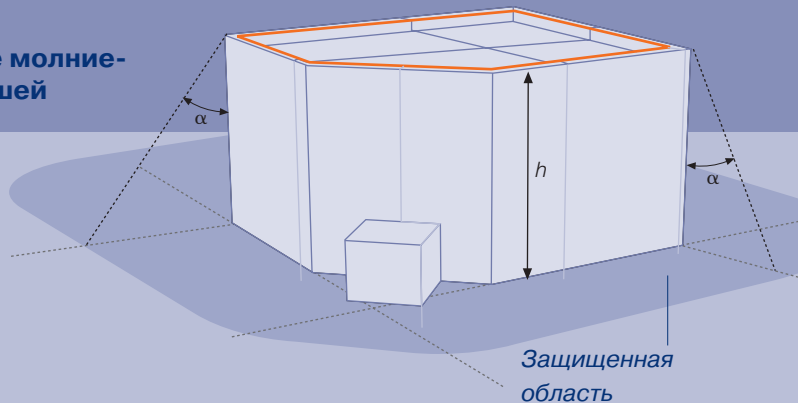
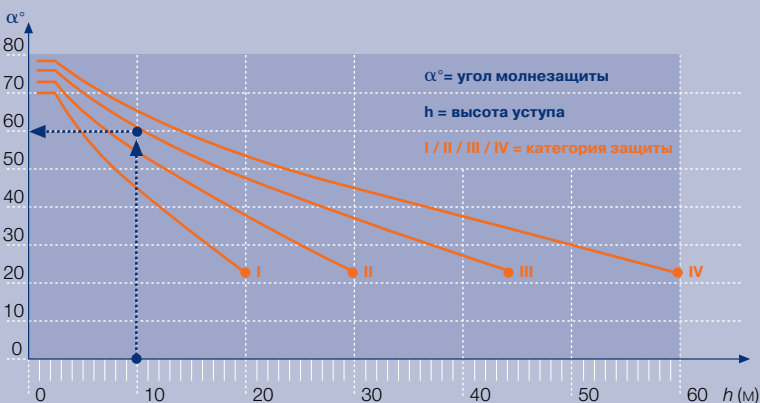
2

Практический пример №2 Метод молниеприемной сетки в системе молниезащиты офисного здания с плоской крышей

Шаг 1:

Прокладка молниеприемника – часть 1

Сначала на таких наиболее подверженных опасности поражения молнией местах, как кровля, края и углы здания проводится круглый проводник. Защитная область вычисляется следующим методом: высота здания совмещается с осью диаграммы и по пересечению с линией соответствующей категории защиты определяется угол защиты. В нашем случае он составляет 60°, так как речь идет о категории защиты III и высота здания составляет 10 м. Угол защиты мы переносим на здание. Все входящие в данную зону элементы защищены.



| | Категория 2 | Категория 3 |
|------------------------------|------------------------|------------------------|
| Высота мачты молниеприемника | Защищенная область в м | Защищенная область в м |
| 1 | 2,9 | 3,4 |
| 2 | 5,8 | 6,9 |
| 3 | 8,7 | 10,4 |
| 4 | 10,4 | 12,3 |
| 5 | 10,7 | 13,7 |
| 6 | 11,2 | 14,8 |
| 8 | 12,8 | 16,4 |
| 10 | 13,7 | 18,0 |
| 12 | 14,3 | 19,2 |
| 14 | 15,0 | 19,9 |
| 16 | 15,4 | 21,2 |
| 18 | 15,1 | 21,4 |
| 20 | 15,0 | 22,2 |

Жестяной аттик как составная часть молниеприемника

Жестяной аттик здания может использоваться как составная часть молниеприемника, при условии, что его минимальная толщина соответствует приведенным ниже в таблице величинам, и он соединен токопроводящим соединением. К токопроводящим относятся такие виды соединений, как высокотемпературная пайка, сварка, прессовка, винтовое крепление или клепка. Отдельные листы могут быть также скреплены специальными соединительными частями с болтами, выполняющими требования норм (смотри



| Материал (например, жестяной аттик) | Толщина (t) | Толщина (t) |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| | мм | мм |
| Fe | 0,5 | 4 |
| Cu | 0,5 | 5 |
| Al/Niro | 0,7 | 7 |

без риска расплавления, перегрева и воспламенения в точке попадания молнии, мм

| Закрепление соединительного монтажного элемента (заклепками или болтами из нержавеющей стали) | Диаметр, мм |
|---|-------------|
| 5 глухих заклепок | 3,5 |
| 4 глухие заклепки | 5 |
| 2 глухие заклепки | 6 |
| 2 винта в сталь | 6,3 |

Шаг 2:

Расположение ячеек молниеприемной сетки

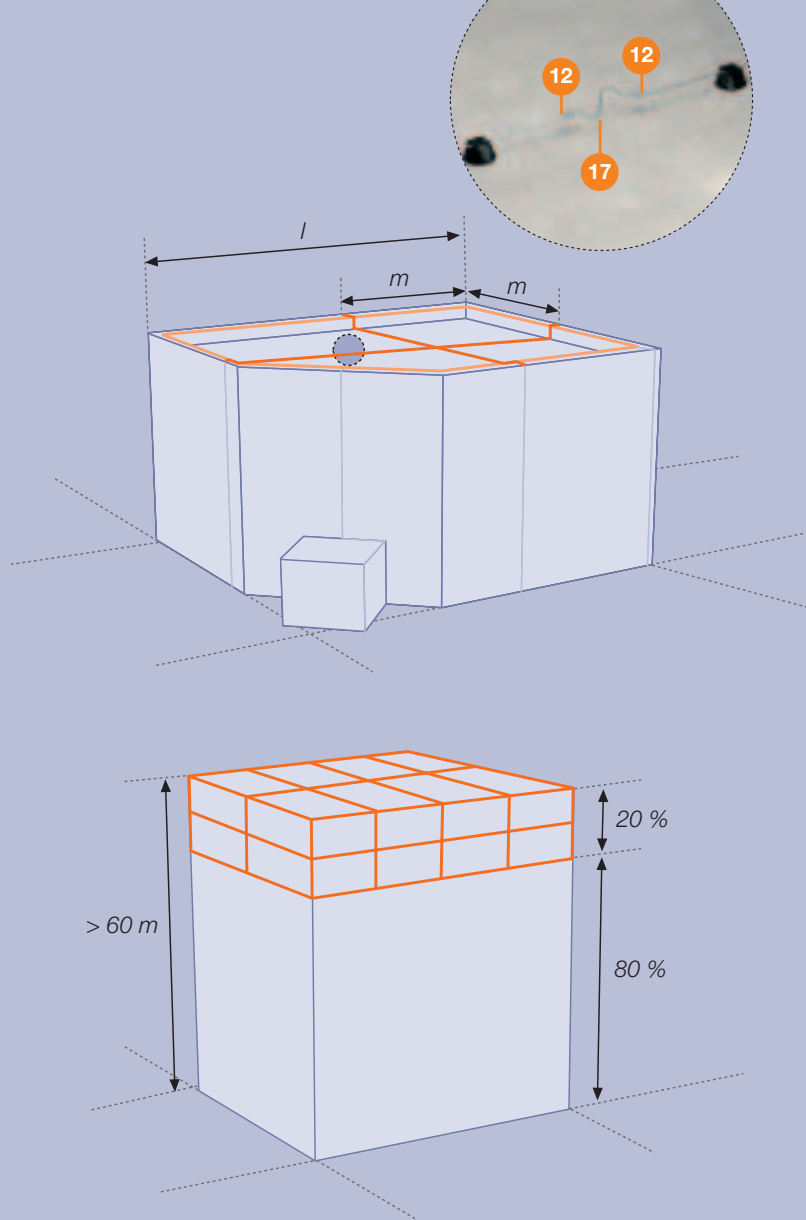
Ширина ячеек молниеприемной сетки может варьироваться в зависимости от категории молниезащиты здания (смотри страницу 4). В нашем случае здание имеет категорию молниезащиты III. Тем самым ширина ячеек m не должна превышать 15×15 м. Если общая длина l , как в этом случае, составляет более 20 м, необходимо дополнительно использовать компенсатор обусловленного температурой

| Категория молниезащиты | Ширина ячеек m |
|------------------------|------------------|
| I | 5 x 5 м |
| II | 10 x 10 м |
| III | 15 x 15 м |
| IV | 20 x 20 м |

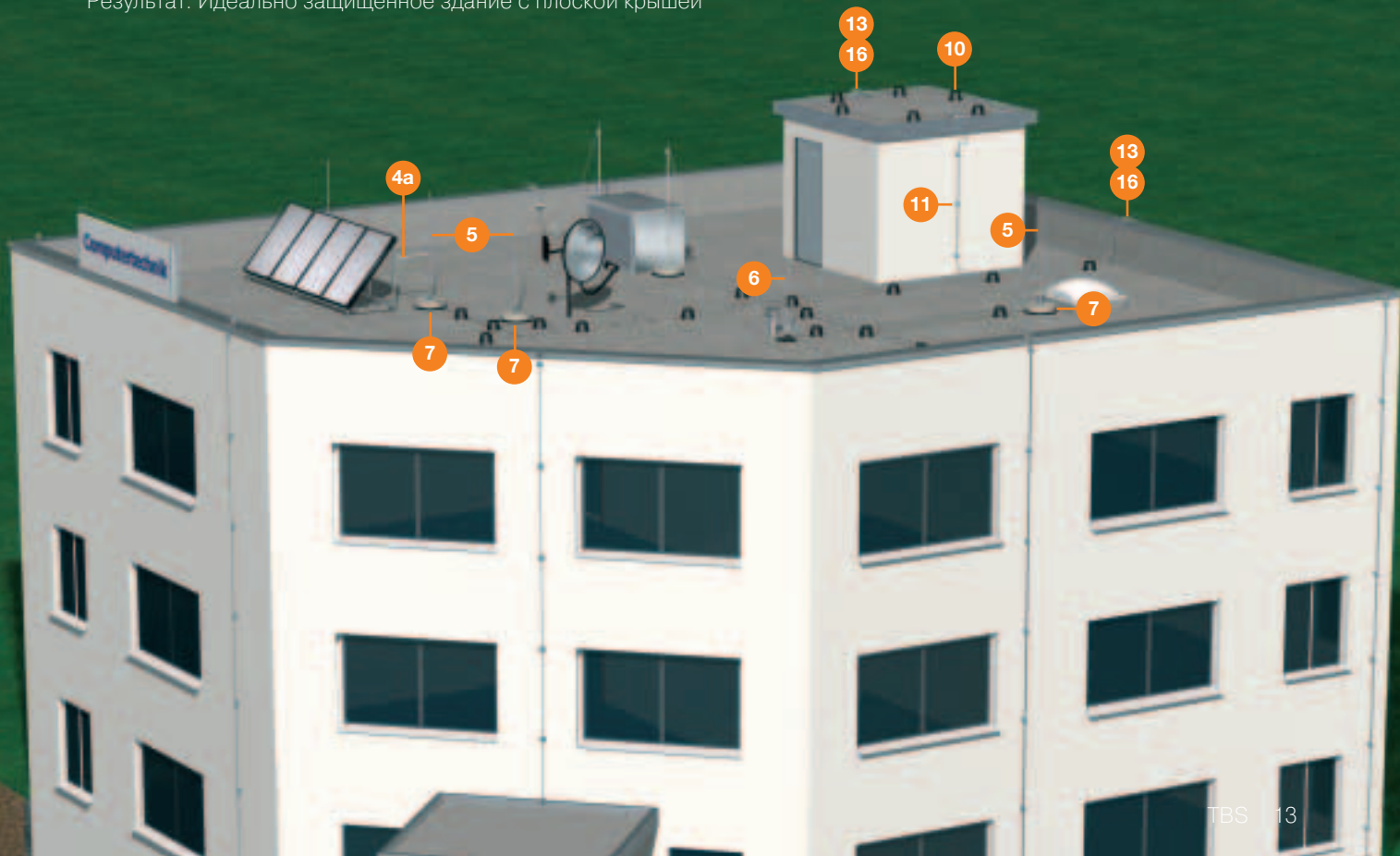
Таблица 4. Соотношение категории молниезащиты здания и ширины ячеек

Защита от бокового удара

В случае, если высота здания больше 60 м и в случае возникновения большого ущерба (напр. электрическое или электронное оборудование) рекомендуется создание окружной проводки против боковых ударов. Круг при этом должен быть установлен в приблизительно 80% высоты здания. Соединенная система решетки планируется таким же способом, как на крыше в зависимости от категории молниезащиты. В случае категории молниезащиты III по этому допустимый размер ячеек составляет 15×15 м.



Результат: Идеально защищенное здание с плоской крышей



3 Практический пример №3 Офисное здание с надстройками на плоской крыше

Шаг 1:

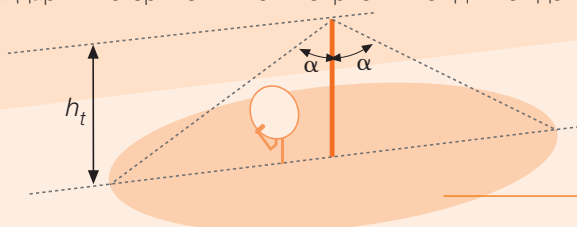
Использование метода защитного угла для надстроек на плоской крыше

Здание с плоской крышей защищается тем же самым образом, что и аналогичное здание в примере №2. Теперь необходимо обезопасить все надстройки на крыше стержневыми молниеприемниками. Важно не забывать о наименьшем допустимом расстоянии s . Если надстройка связана токопроводящим соединением со зданием (к

примеру, стальной трубой с подсоединением к вентиляционной установке или кондиционеру), то соблюдение наименьшего допустимого расстояния s просто необходимо. Стержневой молниеприемник должен быть установлен на определенном расстоянии (смотри страницу 9) от защищаемого объекта. Во всех остальных случаях (например, вентиляционный выход без электромотора, или каменная дымовая труба) молниеприемник должен быть установлен максимально близко к защищаемому объекту.

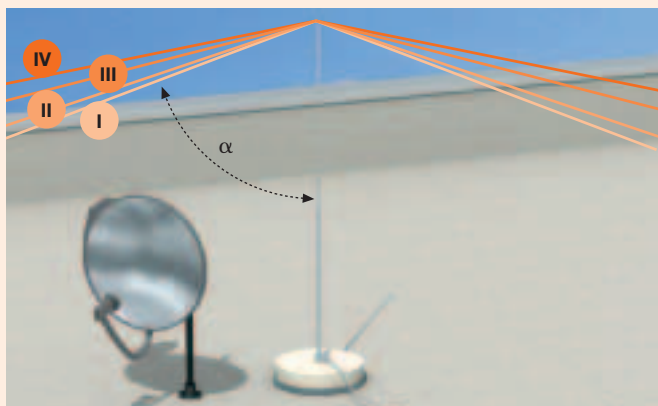
Шаг 2: Защита надстройки при помощи одного стержневого молниеприемника

Угол защиты стержневого молниеприемника варьируется в зависимости от категории молниезащиты. В приведенной ниже таблице Вы сможете найти значения угла защиты α для стандартных стержневых молниеприемников длиной до 3 м.

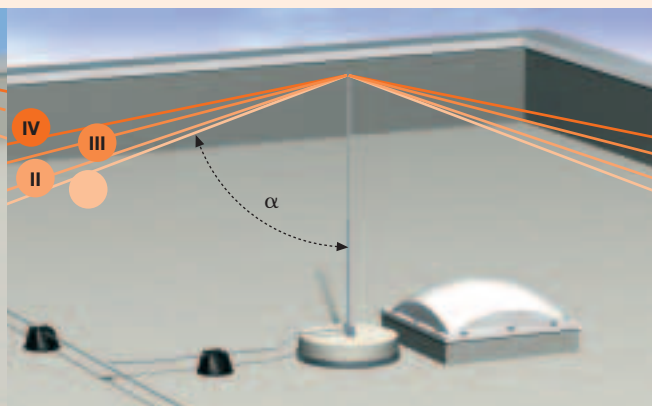


| Категория молниезащиты | Угол защиты α стержневых молниеприемников длиной до 3 м |
|------------------------|--|
| I | 70° |
| II | 72° |
| III | 76° |
| IV | 79° |

Защищенная зона



Угол защиты на примере стержневого молниеприемника для защиты спутниковой антенны

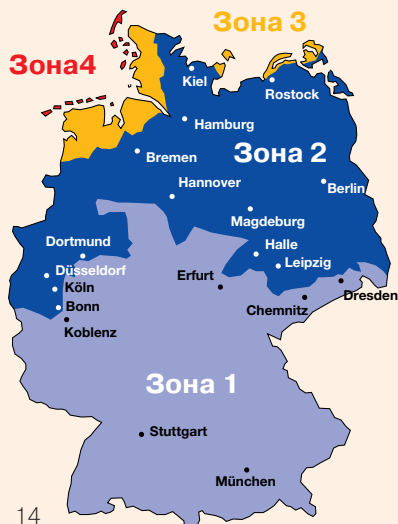


Угол защиты на примере стержневого молниеприемника для защиты вентиляционного отверстия

3. Определение нагрузки ветра

В зависимости от местных условий необходимо определить количество бетонных блоков, которые являются креплением стержневого молниеприемника. В области

Германии, напр. можно использовать следующую таблицу, которая действительна для стержневых молниеприемников OBO серии 101/V с FangFix – системой.



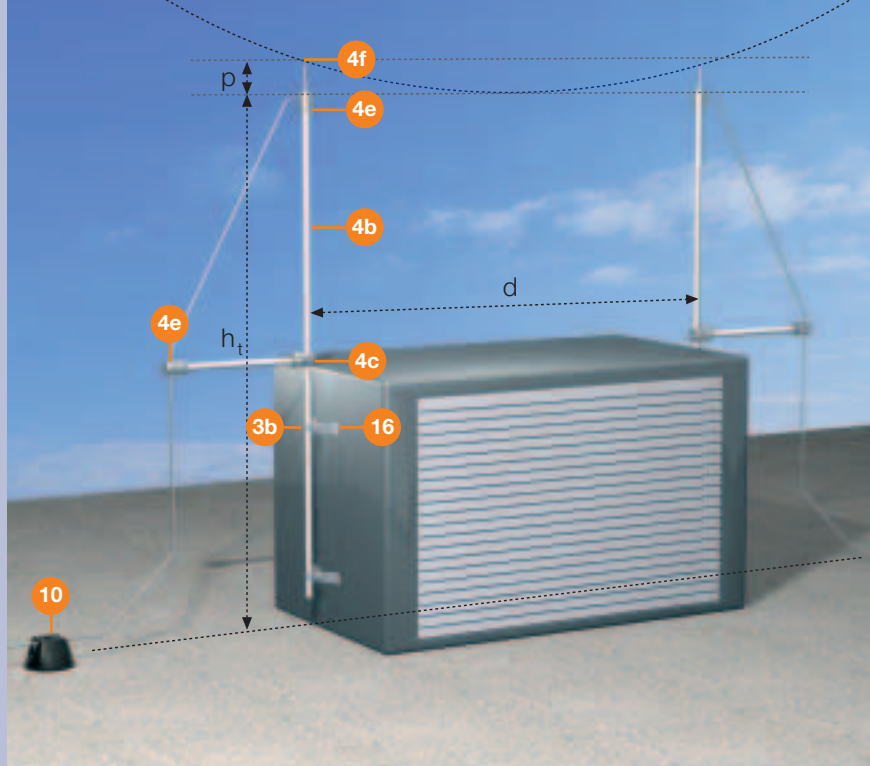
| | Зона 1 Области с высотой до 600 м | Зона 2 Северогерманская низменность | Зона 3 Область Северного и Балтийского моря | Зона 4 Острова у немецкого побережья |
|--|--------------------------------------|--|--|---|
| Стержневой молниеприемник длиной 2 м | | | | |
| Стержневой молниеприемник длиной 2,5 м | | | | |
| Стержневой молниеприемник длиной 3 м | | | | по вопросу |
| Стержневой молниеприемник длиной 3,5 м | | | по вопросу | по вопросу |

**Шаг 4:
Защита надстройки несколькими
стержневыми молниеприемниками**

При использовании нескольких стержневых молниеприемников для защиты объекта необходимо учитывать проникновение между отдельными стержневыми молниеприемниками. Для расчета можно использовать следующую формулу.

$$p = R \sqrt{R^2 - \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

p = глубина проникновения,
R = радиус шаровой молнии
d = расстояние до молниеприемника

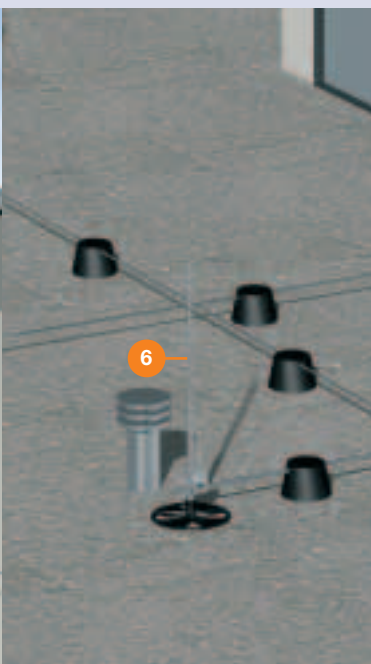
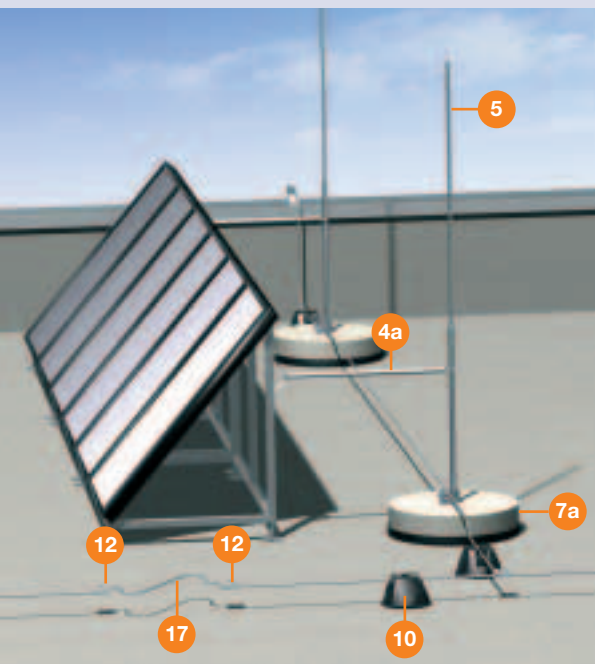


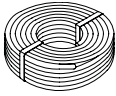
| Категория молниезащиты | I | II | III | IV |
|-----------------------------------|----------------------------------|------|------|------|
| R (m) радиус шара | 20 | 30 | 45 | 60 |
| D = расстояние до молниеприемника | p = глубина проникновения | | | |
| 2 | 0,03 | 0,02 | 0,01 | 0,01 |
| 3 | 0,06 | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| 4 | 0,10 | 0,07 | 0,04 | 0,05 |
| 5 | 0,16 | 0,10 | 0,07 | 0,05 |
| 10 | 0,64 | 0,42 | 0,28 | 0,21 |
| 15 | 1,46 | 0,95 | 0,63 | 0,47 |
| 20 | 2,68 | 1,72 | 1,13 | 0,84 |

Солнечные батареи, защищенные двумя стержневыми молниеприемниками

Вентиляционный канал защищен устройством FangFix-Junior

Изолированный стержневой молниеприемник на опоре





1

| RD 8/ALU-T | Al | 8 | 150 m (+/- 7,5 m) | 50 | 13,500 | 5021 29 4 |
|------------|----|---|-------------------|----|--------|-----------|
| RD 8/Cu | Cu | 8 | 100 (+/- 2 m) | 50 | 45,000 | 5021 48 0 |

RD ...: IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3), . 7 8)



2

| 101/G-DIN | FT | 1000 | 16 | 10 | 164,300 | 5402 10 7 |
|-----------|----|------|----|----|---------|-----------|
| 101/G-DIN | FT | 1500 | 16 | 10 | 240,000 | 5402 15 8 |

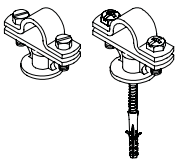
101/G...: 1 Ø 12 Rd 8-10



2

| 101/A-Cu | Cu | 1500 | 16 | 10 | 272,100 | 5400 62 7 |
|----------|----|------|----|----|---------|-----------|

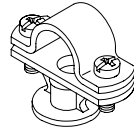
101/A...: / Ø 16



3

| 113/Z-16 | Zn-G | Rd 16 | 50 | 6,000 | 5412 60 9 | |
|------------|------|-------|-----|--------|-----------|--|
| 113/ZN-16 | Ms | Rd 16 | 50 | 10,100 | 5412 63 3 | |
| 113/B-Z-HD | Zn-G | Rd 16 | 100 | 6,000 | 5412 80 3 | |

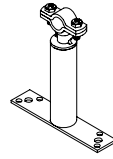
113/... -16: Rd 16.
M6 x 16
Ø 7
5 x 60
-HD: M8, . . .
(8)



3b

| 113/Z-20 | FT/Zn | Rd 20 | 100 | 6,450 | 5230 52 7 | |
|----------|-------|-------|-----|-------|-----------|--|

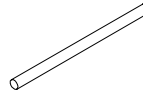
113/Z-20: Ø 20
101/I: 2 M6 M8, . . . Ø 7



4a

| ISA-A-500 | 500 | Rd 16 | 15 | 36,000 | 5408 80 6 | |
|-----------|-----|-------|----|--------|-----------|--|
| ISA-A-800 | 800 | Rd 16 | 15 | 55,000 | 5408 81 4 | |

ISA-A-...: IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3)
Ø 16
4 Ø 6,5
2 Ø 8,5



4b

| 101/I3000 | 20 | 3000 | 5 | 180,000 | 5408 10 5 | |
|-----------|----|------|---|---------|-----------|--|
| 101/I6000 | 20 | 6000 | 5 | 360,000 | 5408 14 8 | |

101/I: IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3: 2002-11)
Ø 20



4c

| 101/IT | 65 | 10 | 20,000 | 5408 15 6 | | |
|--------|----|----|--------|-----------|--|--|

101/IT: T - M10 x 12 101/I



4d

| | mm | | /100 | |
|------------------|----|----|--------|------------------|
| 101IA-M16 | 60 | 10 | 20,000 | 5408 35 0 |

101IA-M16:
M16

M16

101/I



4e

| | mm | | /100 | |
|---------------|----|----|--------|------------------|
| 101IES | 60 | 10 | 20,000 | 5408 39 3 |

101IE:

M10

RD 8-10

101/I

M10 x 12

101/ISP



4f

| | mm | | /100 | |
|--------------------|-----|----|--------|------------------|
| 101/ISP-M10 | 110 | 10 | 10,000 | 5408 45 8 |

101ISP-M10:
101/I

101IES

M10



5

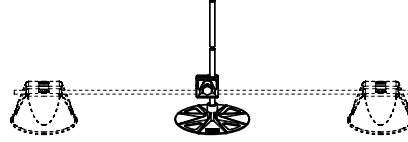
| | mm | Ø mm | | /100 | | |
|-------------------|----|------|-------|------|---------|------------------|
| 101/V-1500 | Al | 1500 | 10/16 | 10 | 49,000 | 5401 92 9 |
| 101/V-2000 | Al | 2000 | 10/16 | 10 | 77,000 | 5401 93 3 |
| 101/V-2500 | Al | 2500 | 10/16 | 10 | 105,000 | 5401 93 7 |
| 101/V-3000 | Al | 3000 | 10/16 | 10 | 133,000 | 5401 94 1 |

101/V...:

Ø 16

Ø 10

FangFix

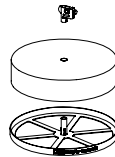


6

| | mm | Ø mm | | /100 | |
|---------------------|------|------|----|--------|------------------|
| F-Fix-Junior | 1000 | 10 | 10 | 32,000 | 5403 30 8 |

FangFix-Junior -

1000 (Ø 10)



7a

| | | /100 | |
|-----------------|---|-----------|------------------|
| F-Fix-16 | 1 | 1.622,300 | 5403 20 0 |

FangFix-

Ø 16

FangFix-

)

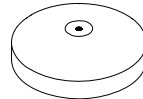
16

DIN EN 50164-1
Ø 365

FangFi

(100

FangFix



7b

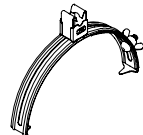
| | M16 | | /100 | |
|-----------------|-----|---|-----------|------------------|
| 101/B-16 | M16 | 1 | 1.600,000 | 5402 95 6 |

101/ -16:
16

(16)

16

3 ,



8

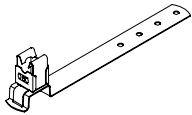
| | mm | | /100 | | |
|---------------|--------|------|------|--------|------------------|
| 132/VA | V2A | Rd 8 | 50 | 12,900 | 5202 83 3 |
| 132/Cu | Cu/V2A | Rd 8 | 50 | 13,400 | 5202 86 8 |

132/...:

160 - 260

Rd 8

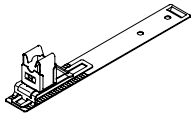
(V2A)



9

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|--------------|------|-----|--------|----|--------|-----------|
| 157/F VA-230 | Rd 8 | 230 | V2A | 50 | 8,350 | 5215 55 2 |
| 157/F VA-280 | Rd 8 | 280 | V2A | 50 | 10,170 | 5215 57 9 |
| 157/F VA-410 | Rd 8 | 410 | V2A | 50 | 14,880 | 5215 59 5 |
| 157/F-Cu-280 | Rd 8 | 280 | Cu/V2A | 50 | 11,100 | 5216 20 6 |

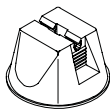
157/F...: Rd 8 (V2A)



9

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|------|-----|----|-------|-----------|-------|
| 157/L-VA | Rd 8 | 212 | 50 | 8,000 | 5215 43 9 | |
| 157/L-Cu | Rd 8 | 212 | 50 | 9,900 | 5215 47 1 | |

157/L...: Ø 5,5 Rd 8 (V2A)



10

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|------|----|---------|----|-----------|-------|
| 165/MBG | Rd 8 | 12 | 106,000 | | 5218 69 1 | |

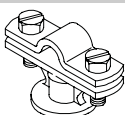
165/MBG: DIN 48829 B 1
1 ()



11

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|-----------|------|----|----|-------|-----------|-------|
| 177/VA | Rd 8 | 28 | 50 | 2,500 | 5207 33 9 | |
| 177/VA-VK | Rd 8 | 28 | 50 | 2,500 | 5207 80 0 | |

177/V ...: M6, ... Rd 8 (V2A) Ø 5



11

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|------------------|------|---------|-----|-------|-----------|-------|
| 113/Z 8-10 | Zn-G | Rd 8-10 | 50 | 6,202 | 5229 96 0 | |
| 113/B-Z-HD 8-10 | Zn-G | Rd 8-10 | 100 | 6,580 | 5230 32 2 | |
| 113/MS 8-10 | Ms | Rd 8-10 | 50 | 9,600 | 5230 21 7 | |
| 113/B-MS-HD 8-10 | Ms | Rd 8-10 | 100 | 7,280 | 5230 36 5 | |

113/...: M8, ... Rd 8-10 (5 x 60) Ø 7 HD (Ø 8 x 40)

Vario -



12

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|---------|----|----|----|--------|-----------|
| 249/ST | Rd 8-10 | 40 | St | 50 | 10,800 | 5311 50 0 |
| 249/ALU | Rd 8-10 | 44 | Al | 30 | 6,600 | 5311 51 9 |
| 249/Cu | Rd 8-10 | 40 | Cu | 50 | 11,900 | 5311 52 7 |

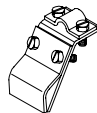
249/...: "T"- Rd 8-10 M10 x 30 IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3), 4.5



13

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|---------|----|----|-------|-----------|-------|
| 324/S | Rd 8-10 | FT | 50 | 3,400 | 5326 30 3 | |
| 324/S-Cu | Rd 8-10 | Cu | 50 | 3,660 | 5326 33 8 | |

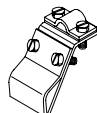
324/...: Rd 8-10 M8 x 25,



14

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|---------|----|----|--------|-----------|-------|
| 262 | Rd 8-10 | FT | 25 | 20,300 | 5316 01 4 | |
| 262/Cu | Rd 8-10 | Cu | 25 | 20,940 | 5316 15 4 | |

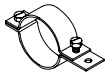
262/...: - Rd 8-10 M6 x 16



14

| Part No. | mm | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|---------|----|--------|----|-----------|-------|
| 262/ZM | Rd 8-10 | 25 | 23,100 | | 5316 17 0 | |

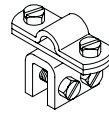
262/ZM: Rd 8-10



15

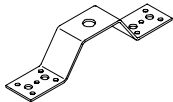
| | inch | | /100 | |
|---------|-------|---|--------|-----------|
| 303/DIN | 3/4 | 5 | 25,640 | 5102 08 1 |
| 303/DIN | 1 | 5 | 28,300 | 5102 11 1 |
| 303/DIN | 1 1/4 | 5 | 31,300 | 5102 13 8 |
| 303/DIN | 1 1/2 | 5 | 33,220 | 5102 15 4 |
| 303/DIN | 2 | 5 | 36,840 | 5102 19 7 |

303/DIN: -
DIN 48818, D
Ø 11
2 M8 x 20
2 M8



| | mm | | /100 | |
|--------|---------|----|------|--------|
| 270 | max. 10 | FT | 50 | 13,810 |
| 270/Cu | max. 10 | Cu | 50 | 14,740 |

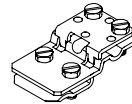
270/...:
Rd 10
10
IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3, 4.5)



16

| | | | /100 | |
|---------|----|----|-------|-----------|
| 288/DIN | Al | 50 | 7,500 | 5320 71 2 |

288/DIN:
1 Ø 11
2 5 Ø 4,2
2 2 Ø 6,9



| | mm | | /100 | |
|--------|---------|----|------|--------|
| 274 | max. 10 | FT | 50 | 10,400 |
| 274/Cu | max. 10 | Cu | 50 | 11,340 |

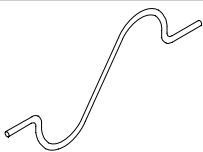
274/...:
Rd 8-10
10
4 M6 x 16
4.5 IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3)



16

| | | | /100 | |
|-----|----|----|-------|-----------|
| 287 | Al | 50 | 1,600 | 5320 70 4 |

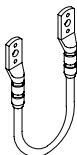
287/...:
1 Ø 11
5 Ø 4,2
2 Ø 6,9



17

| | | /100 | |
|--------|----|-------|-----------|
| 172/AR | 25 | 7,500 | 5218 92 6 |

172/AR:
20
Rd 8-Alu



17

| | | /100 | |
|---------|-----|-------|-----------|
| 853/DIN | 100 | 7,260 | 5331 01 3 |

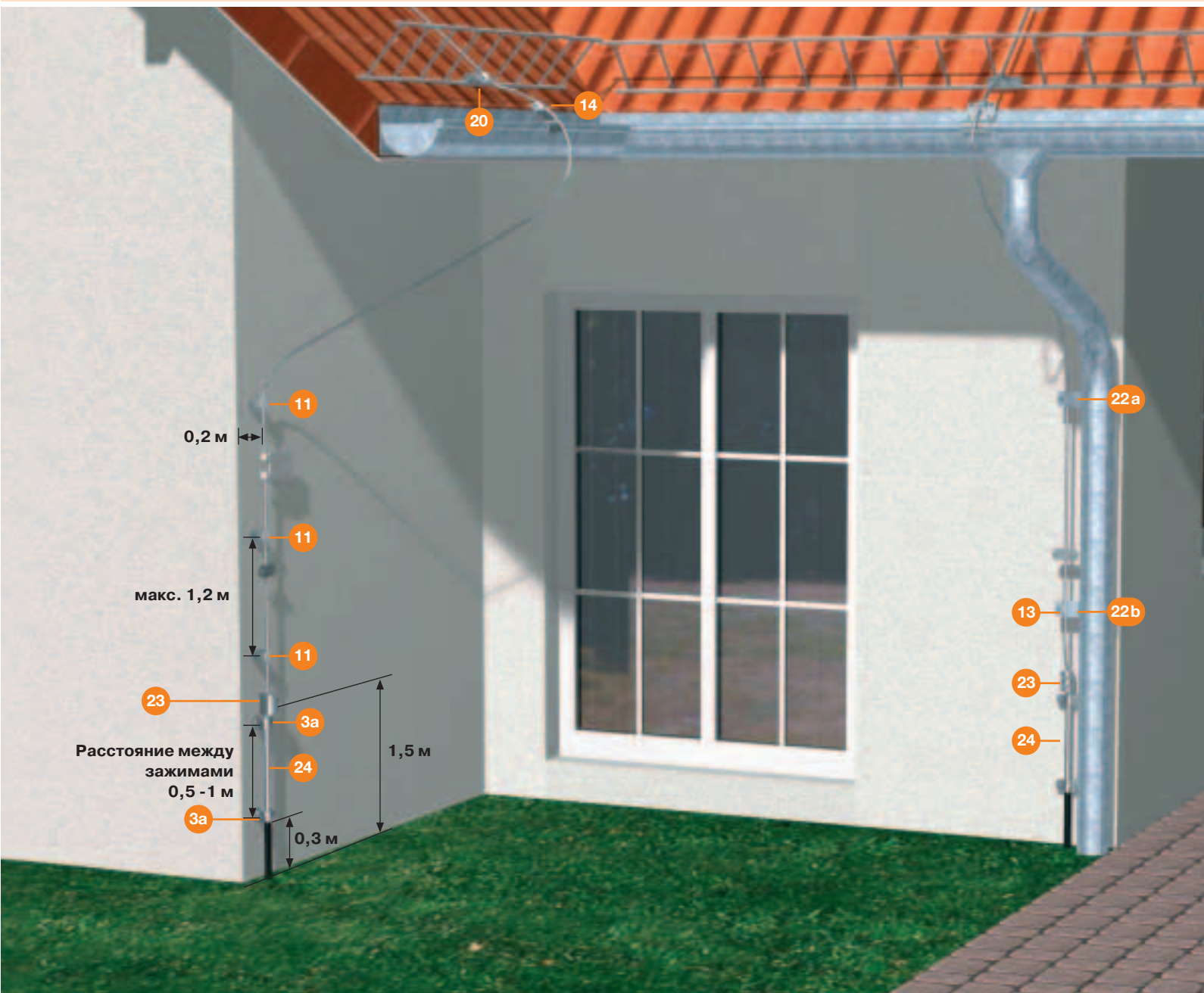
853/DIN:
16 2
1 Ø 8,5
2 Ø 4,2

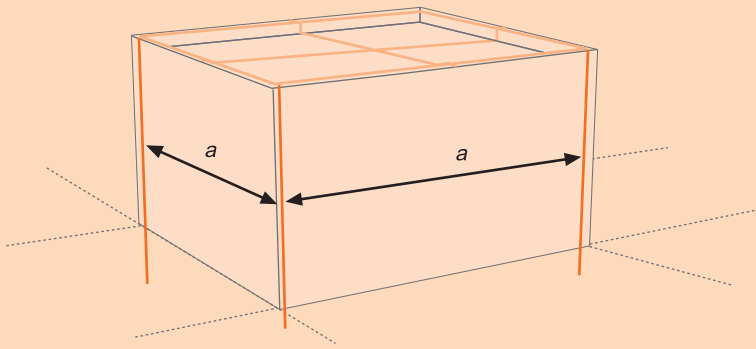
Планирование токоотвода

Задача токоотводящего устройства - передавать ток молнии от молниеприемника к заземлителю. Количество токоотводов определяется объемом защищаемого объекта, но в любом случае, токоотводов должно быть как минимум два. При этом необходимо обратить внимание на тот факт, что пути для отвода тока должны быть короткими и без петель (смотри рисунок на стр. 21). В таблице справа приведены показатели необходимого расстояния между токоотводами и соответствующими категориями молниезащиты здания.

| Категория молниезащиты | Расстояние между токоотводами а |
|------------------------|---------------------------------|
| I | 10 m |
| II | 10 m |
| III | 15 m |
| IV | 20 m |

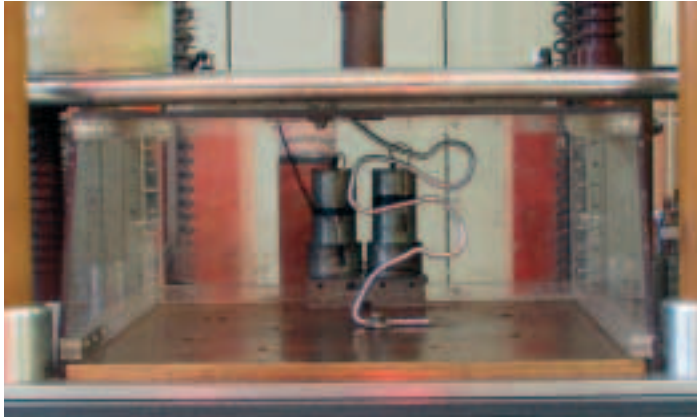
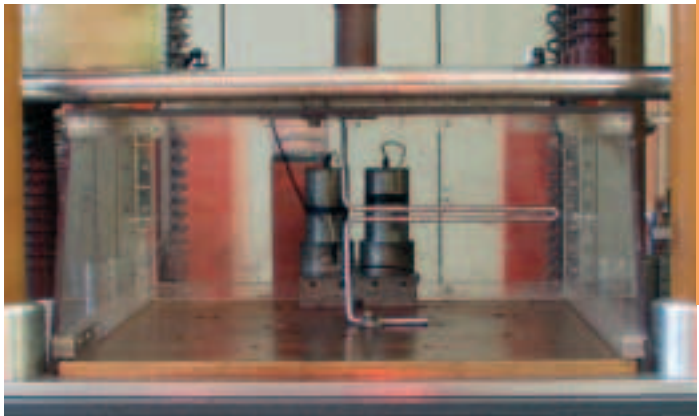
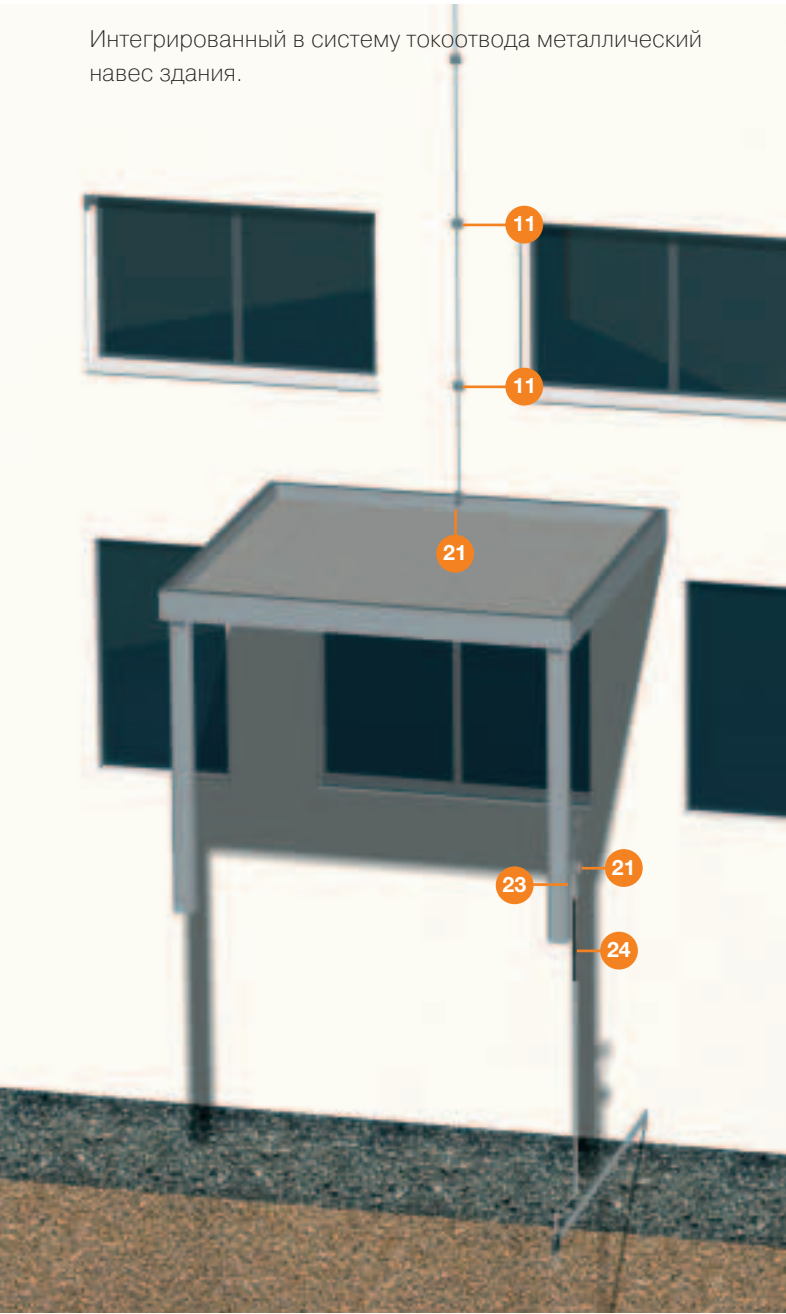
Соотношение категории молниезащиты и расстояния между токоотводами



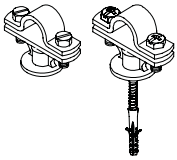


Токоотводы в основном устанавливаются на углах здания или рядом с ними. Для оптимального распределения тока молний, токоотводы должны быть равномерно распределены вокруг внешних стен строения.

Интегрированный в систему токоотвода металлический навес здания.



Пример из испытательной лаборатории ВЕТ: Неправильно установленный круглый проводник с поворотами >90° до и после импульса молнии.



3

| Part No. | Material | mm | mm | /100 | Price |
|------------|----------|-------|-----|--------|-----------|
| 113/Z-16 | Zn-G | Rd 16 | 50 | 6,000 | 5412 60 9 |
| 113/ZN-16 | Ms | Rd 16 | 50 | 10,100 | 5412 63 3 |
| 113/B-Z-HD | Zn-G | Rd 16 | 100 | 6,000 | 5412 80 3 |

113/... -16:

HD: (8)
M8, . . .
Rd 16.
M6 x 16
Ø 7
5 x 60



3b

| Part No. | Material | mm | /100 | Price |
|-----------|----------|-----|-------|-----------|
| 113/BZ-FL | FT/Zn | 100 | 6,280 | 5230 44 6 |

113/BZ...:

M8, . . .
FL30

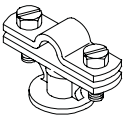


11

| Part No. | Material | mm | mm | mm | /100 | Price |
|-----------|----------|----|----|-------|-----------|-------|
| 177/VA | Rd 8 | 28 | 50 | 2,500 | 5207 33 9 | |
| 177/VA-VK | Rd 8 | 28 | 50 | 2,500 | 5207 80 0 | |

177V ...:

M6, . . .
Rd 8
(V2A) Ø 5



11

| Part No. | Material | mm | mm | /100 | Price |
|------------------|----------|---------|-----|-------|-----------|
| 113/Z 8-10 | Zn-G | Rd 8-10 | 50 | 6,202 | 5229 96 0 |
| 113/B-Z-HD 8-10 | Zn-G | Rd 8-10 | 100 | 6,580 | 5230 32 2 |
| 113/MS 8-10 | Ms | Rd 8-10 | 50 | 9,600 | 5230 21 7 |
| 113/B-MS-HD 8-10 | Ms | Rd 8-10 | 100 | 7,280 | 5230 36 5 |

113/...:

M8, . . .
Rd 8-10
2
HD (5 x 60) Ø 7 (Ø 8 x 40)

Vario -



12

| Part No. | Material | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|----------|----|----|----|--------|-----------|
| 249/ST | Rd 8-10 | 40 | St | 50 | 10,800 | 5311 50 0 |
| 249/ALU | Rd 8-10 | 44 | Al | 30 | 6,600 | 5311 51 9 |
| 249/Cu | Rd 8-10 | 40 | Cu | 50 | 11,900 | 5311 52 7 |

249/...:

Rd 8-10
M10 x 30

IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3), 4.5

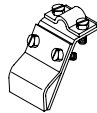


13

| Part No. | Material | mm | mm | /100 | Price |
|----------|----------|----|----|-------|-----------|
| 324/S | Rd 8-10 | FT | 50 | 3,400 | 5326 30 3 |
| 324/S-Cu | Rd 8-10 | Cu | 50 | 3,660 | 5326 33 8 |

324/...:

Rd 8-10
M8 x 25,

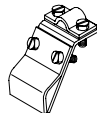


14

| Part No. | Material | mm | mm | mm | /100 | Price |
|----------|----------|----|----|--------|-----------|-------|
| 262 | Rd 8-10 | FT | 25 | 20,300 | 5316 01 4 | |
| 262/Cu | Rd 8-10 | Cu | 25 | 20,940 | 5316 15 4 | |

262/...:

4 Rd 8-10
M6 x 16



14

| Part No. | Material | mm | mm | /100 | Price |
|----------|----------|----|--------|-----------|-------|
| 262/ZM | Rd 8-10 | 25 | 23,100 | 5316 17 0 | |

262/ZM:

Rd 8-10

Планирование заземления

Заземление является составной частью внешней системы молниезащиты, задача которого проведение тока и распределение его в грунте. Важными критериями для распределения тока молнии без возникновения опасности перенапряжения являются форма и габариты устройства. В соответствии

со стандартами DIN V VDE V 0185, часть 3, пункт 4. 4.1 (IEC 62305-3), рекомендуется использовать низкое сопротивление заземления < 10 Ом. Заземляющее устройство может быть представлено в трех видах, описание которых приведено ниже. Существует возможность совмещения различных видов за-

земления, но при этом необходимо учитывать повышенную опасность коррозионного разрушения.

Важно: заземления должны быть соединены с устройством выравнивания потенциалов (смотри стр. 28).

► Глубинное заземление

Как правило, к глубинным заземлениям относят устройства, которые устанавливаются в грунте отвесно и на большой глубине. Это одно из самых простых технических решений, отлично подходит для переоснащения системы молниезащиты.

► Кольцевое заземление

Кольцевое заземление относится к поверхностным заземлениям. Оно устанавливается как замкнутое кольцо на расстоянии 1,0 м и глубине 0,5 м вокруг внешнего фундамента строения. Более оптимальное решение, но при этом и более сложное, хорошо подходит для модификации систем молниезащиты.

► Фундаментное заземление

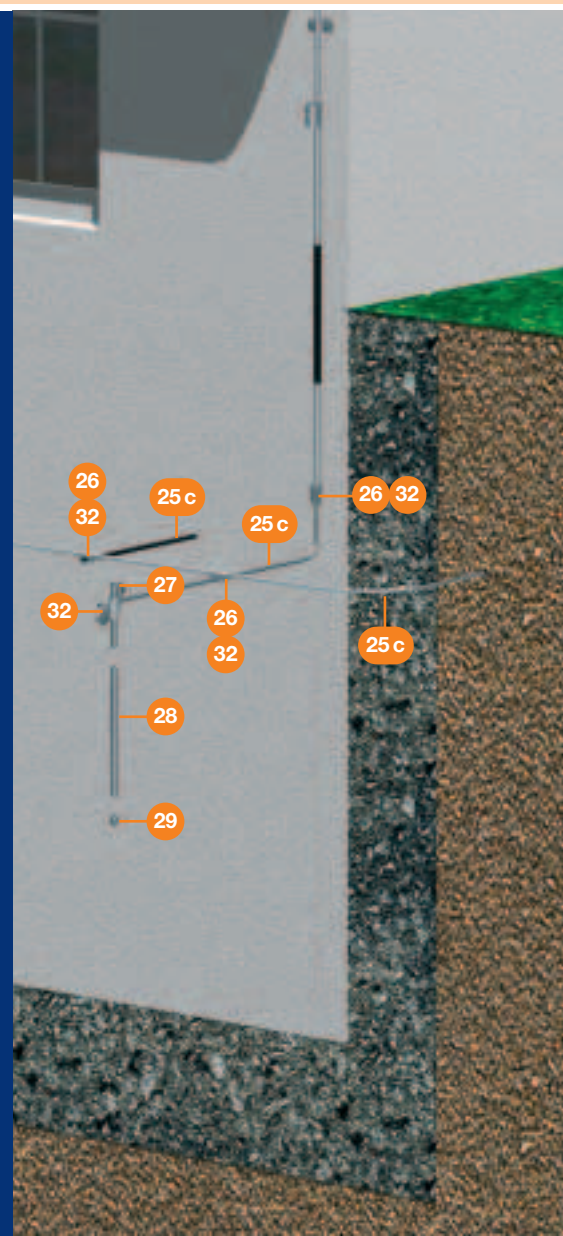
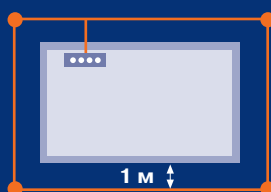
Фундаментное заземление устанавливается в бетонном фундаменте здания. Для его функционирования в качестве заземления системы молниезащиты из фундамента должны быть проведены внешние выводы для подсоединения токоотводов.

Глубинное заземление

Глубинное заземление (по техпредписанию – тип А) – это заземляющие устройства, которые устанавливаются в грунте отвесно и на большой глубине. В качестве единичной системы заземления рекомендуется использовать один глубинный заземлитель длиной 9,0 м для каждого токоотвода, заземлитель устанавливается на расстоянии 1,0 м от здания. Минимально допустимые параметры для заземления типа А (в соответствии с DIN V VDE V 0185, часть 3, рисунок 2) при категориях молниезащиты III и IV – длина 2,5 м при вертикальном расположении и 5 м при горизонтальном. Необходимая длина заземления может достигаться также при отдельной укладке. В зависимости от типа грунта глубинные заземлители могут устанавливаться вручную или при помощи электро-, бензо-, пневмомолотов. Для их производства могут применяться различные материалы:

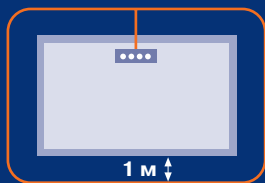
- Стержни из оцинкованной стали диам. 20 мм
- Стержни из нержавеющей стали диам. 20 мм
- Стержни в медной оболочке диам. 20 мм
- Трубы из оцинкованной стали диам. 25 мм (толщина стенки 2 мм)
- Плоские проводники из оцинкованной стали 30 x 3,5 мм
- Плоские проводники из нержавеющей стали 30 x 3,5 мм

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



Кольцевое заземление (поверхностный заземлитель)

Кольцевой заземлитель должен устанавливаться вне здания, причем как минимум 80% от его общей длины должно находиться в непосредственном контакте с грунтом. Этот заземлитель располагают вокруг внешнего фундамента здания в виде замкнутого кольца на расстоянии около 1,0 м и глубине 0,5 м. По предписанию кольцевой заземлитель относится к заземлителям типа В.



Для производства могут применяться различные материалы:

- ▶ Плоские проводники из оцинкованной стали 30 x 3,5 мм
- ▶ Плоские проводники из нержавеющей стали 30 x 3,5 мм
- ▶ Круглые проводники диам. 8 мм из меди
- ▶ Круглые проводники диам. 10 мм из оцинкованной стали
- ▶ Круглые проводники диам. 10 мм из нержавеющей стали

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



Фундаментный заземлитель

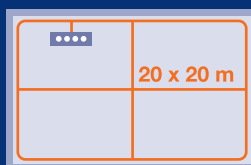
Фундаментный заземлитель устанавливается в бетонном фундаменте здания. Для его функционирования в качестве заземлителя системы молниезащиты из фундамента должны быть проведены внешние выводы для подсоединения токоотводов. Ответвления и соединения в фундаменте могут быть выполнены при помощи клиньевых зажимов. Основой для монтажа внешней системы молниезащиты служит стандарт DIN 18014.

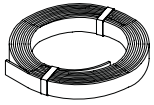
Клиньевые зажимы нельзя использовать в грунте. Для правильного монтажа при установке заземлителя в фундаменте рекомендуется использовать специальные держатели. Держатели необходимо устанавливать на расстоянии примерно 2 м.

Для производства могут применяться различные материалы:

- ▶ Плоские проводники из оцинкованной стали 30 x 3,5 мм
- ▶ Плоские проводники из нержавеющей стали 30 x 3,5 мм
- ▶ Круглые проводники диам. 8 мм из меди
- ▶ Круглые проводники диам. 10 мм из оцинкованной стали
- ▶ Круглые проводники диам. 10 мм из нержавеющей стали

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



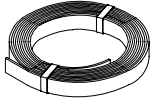


25

| | | mm | ca.m | /100 | |
|-----------|----|----------|--------|--------|-----------|
| 5052/ DIN | FT | 30 x 3,5 | 100 | 84,000 | 5019 10 9 |
| 5052/ DIN | FT | 30 x 3,5 | FIX 25 | 84,000 | 5019 11 7 |
| 5052/ DIN | FT | 30 x 3,5 | FIX 50 | 84,000 | 5019 13 3 |

5052:
DIN 48801

DIN V VDE V 0185 3, . 8
: 500 / 2 (70)
30x4 40x5

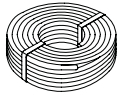


25b

| | | mm | ca.m | /100 | |
|---------|-----|----------|------|--------|-----------|
| 5052-VA | V4A | 30 x 3,5 | 50 | 84,000 | 5018 70 6 |

5052VA:

IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3 . 8)

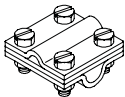


25c

| | | mm | ca.m | mm ² | /100 | |
|-----------|--------|-------|--------------|-----------------|--------|-----------|
| RD 10/PVC | FT/PVC | 10/13 | 75 (+/- 2 m) | 78 | 67,200 | 5021 16 2 |

RD ...:

IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3, . 7 8)



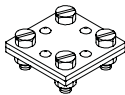
26

| | | mm | | /100 | |
|---------|--------------|----|----|--------|-----------|
| 252/DIN | Rd 8-10 x 16 | FT | 25 | 38,800 | 5312 34 5 |

252/...:

Rd 8-10 x Rd 16

M8 4 M8 x 25 4
DIN 48845, E



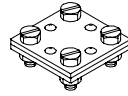
26

| | | mm | | /100 | |
|--------------|-----------|------|----|--------|-----------|
| 256/A-DIN 30 | max. FL30 | , St | 10 | 27,800 | 5314 65 8 |

256/A-DIN...:

max. FL30 x FL30, max. FL40 x max. FL40 (F)

M8 4 M8 x 25 4
DIN 48845, H



26

| | | mm | | /100 | |
|--------------|-----------|-----|----|--------|-----------|
| 256/A-DIN 30 | max. FL30 | V2A | 25 | 27,800 | 5314 72 0 |

256/A-DIN...:

: max. FL30 x FL30, max. FL40 x max. FL40 (F)

M8 4 M8 x 25 4
DIN 48845, H



27

| | | mm | | /100 | |
|---------|----|----|--------------|------|------------------|
| 2760/20 | FT | 20 | Rd 8-10/FL40 | 5 | 32,400 5001 64 1 |

2760:

FL40 Rd 8-10,
2 M10 2 M10 x 30 2



28

| | | mm | | /100 | |
|--------|------|----|---|---------|-----------|
| 219/20 | 1500 | 20 | 5 | 365,400 | 5000 01 7 |

219/...:

DIN 48852 - Z, OMEX

FT . 60
DIN V VDE V 0185 3 . 7



28

| | | mm | | /100 | |
|-----------|------|----|---|---------|-----------|
| 219/20 BP | 1500 | 20 | 5 | 360,000 | 5000 94 7 |

219/..BP:

DIN 48852 Z, BP (Bundes Post)

FT . 70
DIN V VDE V 0185 3, . 8



28

| | mm | mm | | /100 | |
|---------------------|------|----|---|---------|------------------|
| 219/20 BP-VA | 1500 | 20 | 5 | 365,000 | 5000 86 6 |

219/..BP:
DIN 48852 Z, BP (Bundes Post)

V4A (14571)
DIN V VDE V 0185 3, .8



29

| | Ø mm | | /100 | |
|----------------|------|----|-------|------------------|
| 1819/20 | 20 | 10 | 3,300 | 3041 20 4 |

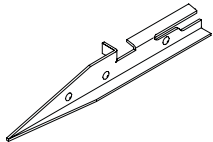
1819/...:
DIN 48852 Sp OMEX



29

| | Ø mm | | /100 | |
|------------------|------|----|-------|------------------|
| 1819/20BP | 20 | 10 | 3,500 | 3041 21 2 |

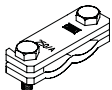
1819/..BP:
ST BP



30

| | mm | mm | | /100 | |
|-------------|---------------|-----|----|--------|------------------|
| 1811 | 10/FL30 x 3,5 | 250 | 25 | 19,000 | 5014 01 8 |

1811:
DIN 48833 DIN V VDE V 0185 3
Rd 10, . . FL 30
x 3,5



31

| | mm | | /100 | | |
|-----------------|----|-------------------|------|--------|------------------|
| 250/A-FT | FT | Rd 6-22/max. FL50 | 25 | 28,800 | 5313 01 5 |

250/A...:
x 4 Ø 6-22 50
...-AS M10 x 40
M10 x 20

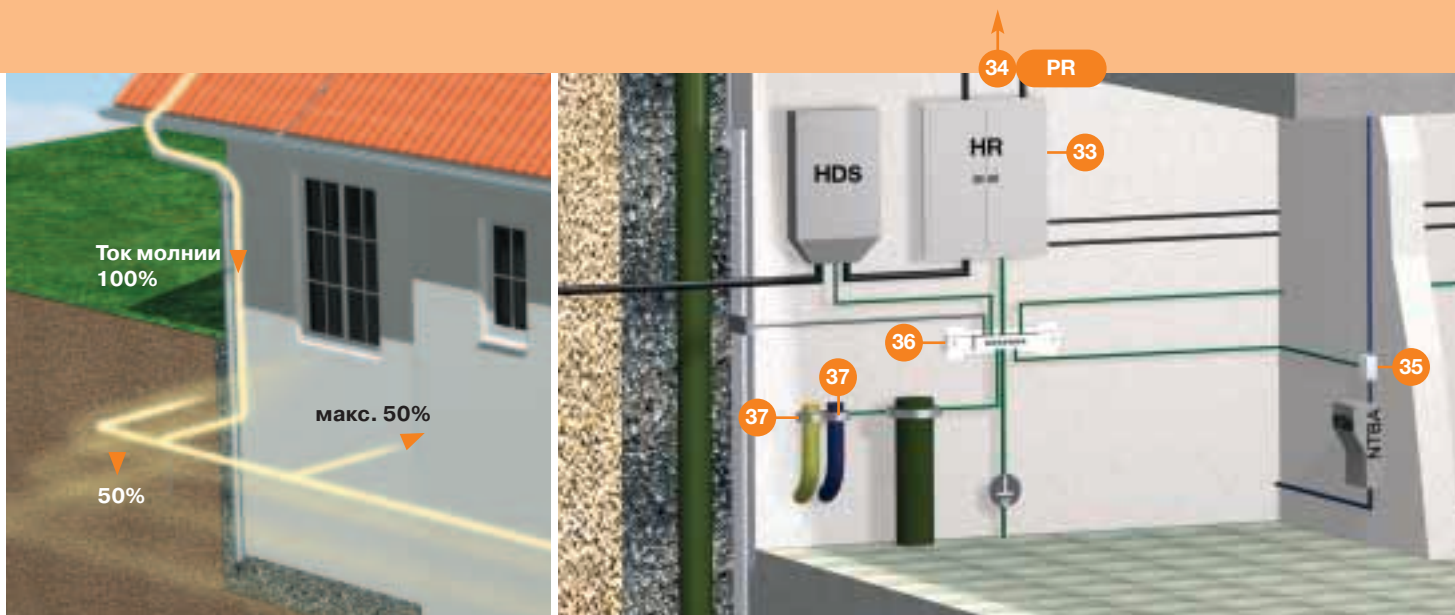


32

| | mm | m | | /100 | |
|------------|----|----|---|--------|------------------|
| 356 | 50 | 10 | 1 | 71,500 | 2360 05 5 |

356:
1,1
50 , . . 100 ,

Проектирование системы выравнивания потенциалов



Задачи и функции внутренней молниезащиты.

Основная задача молниезащиты 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 соответствии со стандартом DIN V VDE V 0185 часть 3:2002-11. Для этого при помощи устройства контурного заземления следует связать следующие конструкции:

- ▶ Металлические конструкции здания
- ▶ Металлические трубы коммуникаций
- ▶ Наружные токопроводящие части
- ▶ Оборудование электропитания, проводной и радиосвязи

Установка устройства контурного заземления

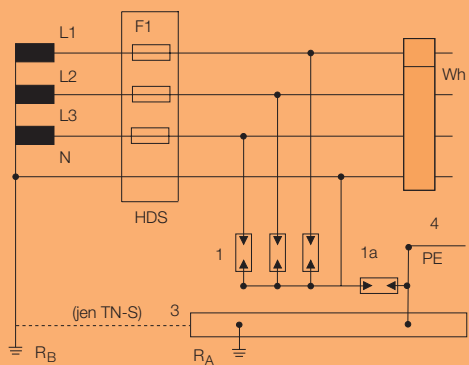
Контурный заземлитель для выравнивания потенциалов устанавливается в подвале или на уровне земли. При этом провода оборудования электропитания, проводной и радиосвязи подключаются к устройству контурного заземления через токоотводящий спуск молниеотвода тип I (класс защиты B). Токоотводящий спуск должен быть соединен с устройством контурного заземления на входе проводов в стенку строительного сооружения. Подключение разрядника защиты от перенапряжения должно выполняться в соответствии со стандартом DIN V VDE V 0100-534. Минимальными размерами для соединения в контуре заземления молниезащиты (если только другими нормами не предписывается большее сечение) считаются:

| Мин. сечение кв. мм | Материал |
|---------------------|----------|
| 16 | Медь |
| 25 | Алюминий |
| 50 | Сталь |

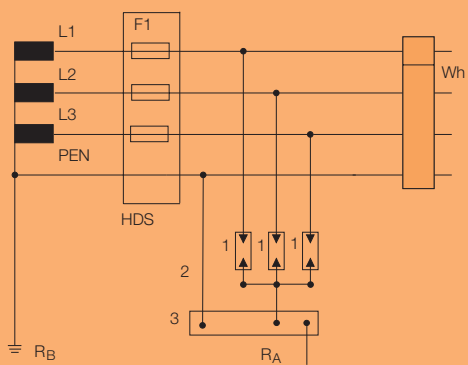
Сделайте правильный выбор вместе с TBS Construct:

Программа защиты от перенапряжения и молниезащиты TBS Construct от ОВО является неоценимым помощником при проектировании удобных для пользователя и отвечающих стандартам систем выравнивания потенциалов молниезащиты, предназначенных для установки в электросетях в соответствии с действующими нормами.





сеть TN-S и TT



TN-C сеть

Примеры установки:

1. Молниеотвод
- 1a. Искровой разрядник NPE
2. Провод выравнивания потенциалов потенциалов
3. Главная шина выравнивания потенциалов
4. Заземление
- F1 Главные предохранители (HDS и т.п.)

Проектирование защиты от перенапряжения (Главный распределитель)

Частные дома

Расстояние между первичным и вторичным распределительным щитом или комбинированное распределение

TN-C

V 25-B+C/3 (160 A*)
№ заказа **5097 00 2**

Класс требования В+С (I+II)
Зона позади счетчика

TN-S TT IT

V 25-B+C/3+NPE (160 A*)
№ заказа **5097 40 1**

Комбинируемое устройство с дистанционной или автономной телесигнализацией

Изображенный тип:
V25-B+C/3+NPE



33

Промышленные /коммерческие жилые здания

Расстояние между первичным и вторичным распределительным щитом

более 5 м

TN-C

3 x MC 50-B VDE (500 A*)
Класс требования В (I)
Зона перед электросчетчиком и позади счетчика

№ заказа **5096 84 7**

3 x MC 50-B VDE (500 A*)
№ заказа **5096 84 7**

1 x MC 125-B/NPE
№ заказа **5096 86 3**

Класс требования В(I)
Зона перед счетчиком и позади счетчика.



33



33

Расстояние между первичным и вторичным распределительным щитом

Расстояние между первичным и вторичным распределительным щитом

менее 5 м

TN-C

3 x MCD 50-B (500 A*)
Класс требования В (I)
Зона перед электросчетчиком и позади счетчика

№ заказа **5096 84 9**

3 x MCD 50-B VDE (500 A*)
№ заказа **5096 84 9**

1 x MCD 125-B/NPE
№ заказа **5096 86 5**

Класс требования В(I)
Зона перед счетчиком и позади счетчика.



33



33

Промышленные коммерческие здания

Комбинированный распределительный щит

TN-C

PS3-VA/TNC (125 A*)
Класс требования В (I)
Зона перед электросчетчиком и позади счетчика

№ заказа **5089 62 0**

TN-S TT, IT

PS4-VA/TT+TNS (125 A*)
Класс требования В(I)
Зона перед счетчиком и позади счетчика.

№ заказа **5089 62 6**



33

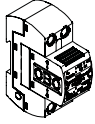


33

*Если добавочный предохранитель >чем заданное значение:защитить разрядник избирательно с указанным значением

LightningController

I (B)



33

| | | | |
|--------------------|---|--------|------------------|
| | | | |
| | | /100 | |
| MC 50-B VDE | 1 | 40,000 | 5096 84 7 |

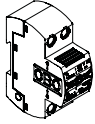
MC 50-B VDE: EN 61643-11 (VDE 0675-6) LPZ O 1 I (B) EN
IEC 61313-1, . . . DIN V VDE V 0185 4.

VDE; ÖVE; KEMA KEUR; EZÚ

< 2 50 (10/350) /
12,5 leff, . . . 25 I

PNE 33 0000-5.

II . 5 .



33

| | | | |
|---------------------|---|--------|------------------|
| | | | |
| | | /100 | |
| MC 125-B/NPE | 1 | 52,000 | 5096 86 3 |

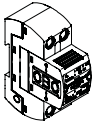
MC 125-B/NPE: OBO Lightning Controller TN-S, TT IT
IEC 61312-1, . . . DIN V VDE 0675 N PE
6-11 (61643-11), B OA 1
VDE 0185 4. IEC 61312-1, . . . DIN V

VDE, EZÚ 125 10/350

< 2,5

2000

5 .



33

| | | | |
|-----------------|---|--------|------------------|
| | | | |
| | | /100 | |
| MCD 50-B | 1 | 40,000 | 5096 84 9 |

MCD 50-B: EN 61643-11 (VDE 0675-6) LPZ O 2 (LPZ) I (B) EN
IEC 61312-1 DIN V VDE 0185 4.

50 A 10/350

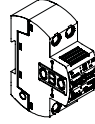
PNE 33 0000-5
< 1,3

12,5 A leff 25 I

B+C

LightningController

I (B)



33

| | | | |
|----------------------|---|--------|------------------|
| | | | |
| | | /100 | |
| MCD 125-B/NPE | 1 | 53,000 | 5096 86 5 |

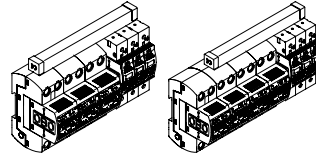
MCD 125-B/NPE: EN 61643-11 (VDE 0675-6) TN-S, TT IT I (B)
N PE LPZ OA 1
IEC 61312-1 . . . DIN V VDE 0185 4.

125 A 10/350

< 1,3

B+C

I+II (/ B+C)



33

| | | | |
|------------------------|---|---------|------------------|
| | | | |
| | | /100 | |
| PS 3-VA/TNC | 1 | 161,000 | 5089 62 0 |
| PS 4-VA/TT+TN-S | 1 | 211,000 | 5089 62 6 |

PS-VA/4:

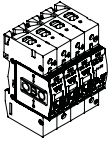
100 10/350

BET

TN-S, TT i IT

) 125 A gL/gG.

**/ CombiController
I+II (B+C)**



33

| V 25-B+C/3+NPE-280 | 1 | 64,000 | 5097 40 1 |
|--------------------|---|--------|-----------|

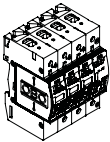
V 25-B+C/...: I+II EN 61643-11, ... B+C (VDE 0675 6).

VdS 2031

TN, TT IT

(:)..

II (C) - SurgeController,

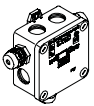


34

| V 20-C/3+NPE-280 | 1 | 50,000 | 5095 64 6 |
|------------------|---|--------|-----------|

V 20-C/...: II (C) EN 61643-11 (VDE 0675-6).

VDE, EZÜ
TN, TT IT



35

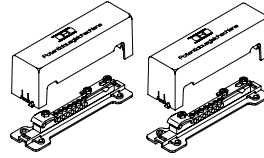
| SC-Tele/4-C-G | 1 | 30,000 | 5081 68 8 |
|---------------|---|--------|-----------|

ISDN DSL

IP 54

(4)

NT-S0, ...

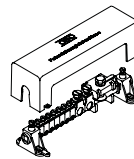


36

| 1809 | 1 | 23,000 | 5015 07 3 |
|--------|---|--------|-----------|
| 1809/A | 1 | 23,000 | 5015 11 1 |

1809: 7x 16 2 25 2, ...
1x Rd 8-10
1x 30 Rd 8-10

100 (10/350)



36

| 1801 VDE | 1 | 55,000 | 5015 65 0 |
|----------|---|--------|-----------|

1801 VDE: 7x 16 2 (. Ø 7) 2x 2,5-25 2, ...
13,5) 25-95 2, ... 70 2 (. Ø
1x VDE 0618, 30 x 3,5 1
10 x 10



37

| 927/0 | 8-22 | 10 | 5,000 5057 50 7 |
|-------|------|----|-----------------|

927/0: . Ø 8-22 : . 2 2,5-10 2
(VA)



37

| 927/1 | 3/8-11/2 | 10 | 7,780 5057 51 5 |
|-------|----------|----|-----------------|
| 927/2 | 3/8-4 | 10 | 8,550 5057 52 3 |
| 927/4 | 3/8-6 | 10 | 8,900 5057 55 8 |

927/1: . Ø 3/8"-6" : . 2 2,5-25 2
Rd 8 (VA)



| | | |
|---------------------------|-------------------------|------------------|
| 1 | DIN V VDE V 0185. | |
| | 100 | |
| 8 | RD 8 Alu-T (5021 29 4) | |
| EP: ... | GP: ... | |
| | RD 8/ALU-T | 5021 29 4 |
| | F20. | |
| | DIN VDE 0185 | |
| 100 | | |
| 8 | RD 8/Cu (5021 48 0) | |
| EP: ... | GP: ... | |
| | RD 8/Cu | 5021 48 0 |
| 2 | DIN V VDE V 0185-3 .7 | |
| | 1000 | |
| 16 | 101/A-Cu (5402 10 7) | |
| | | |
| | 101/G-DIN | 5402 10 7 |
| | DIN V VDE V 0185-3 .7 | |
| | 1500 | |
| 16 | 101/A-Cu (5402 15 8) | |
| | | |
| | 101/G-DIN | 5402 15 8 |
| 2 | | |
| | 1500 | |
| 16 | 101/A-Cu (5400 62 7) | |
| | | |
| | 101/A-Cu | 5400 62 7 |
| 3 | | |
| | 16 | |
| 113/Z-16 (5412 60 9) | | |
| | | |
| | 113/Z-16 | 5412 60 9 |
| | M8, | |
| | 16 | |
| 113/MS-16 (5412 63 3) | | |
| | | |
| | 113/ZN-16 | 5412 63 3 |
| | 5 x 60 | |
| | 16 | |
| 113/BZ-HD-16 (5412 80 3) | | |
| | | |
| | 113/B-Z-HD | 5412 80 3 |

| | | |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------|
| 3b | M8. | |
| | 16 | |
| 113/Z-20 (5230 52 7) | | |
| | | |
| | 113/Z-20 | 5230 52 7 |
| 3b | FL 30 x 3,5 | |
| | 20 | |
| 20 | 113/BZ-FL (5230 44 6) | |
| | | |
| | 113/BZ-FL | 5230 44 6 |
| 4a | Ø 16 | |
| | IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3). | |
| AI, | | |
| Ø 16 | | |
| 500 | | |
| ISO-A-500 (-5408 80 6) | | |
| | | |
| | ISA-A-500 | 5408 80 6 |
| | Ø 16 | |
| | IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3), | |
| Ø 16 | | |
| 800 | | |
| ISO-A-800 (-5408 81 4) | | |
| | | |
| | ISA-A-800 | 5408 81 4 |
| 4b | IEC 62305-3 (DIN V VDE V | |
| | 0185-3:2002-11) | |
| GFK - | | |
| 20 | | |
| 3000 | | |
| 101/A-Cu (5408 10 5) | | |
| | | |
| | 101/I3000 | 5408 10 5 |
| | IEC | |
| | 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3) | |
| GFK - | | |
| 20 | | |
| 6000 | | |
| 101/I-6000 (5408 14 8) | | |
| | | |
| | 101/I6000 | 5408 14 8 |
| 4c | Ø 20 | |
| | IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3) | |
| AI | | |
| 101/IT (5408 15 6) | | |
| | | |
| | 101/IT | 5408 15 6 |



4d

16 Ø 20
16

AI
101/I - 16 (5408 35 0)

101IA-M16 **5408 35 0**

4e

M10 Ø 20
IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3)

AI
101/IES (5408 39 3)

101IES **5408 39 3**

4f

101IE 101/I;-

AI 110
101/ISP-M10 (-5408 45 8)

101/ISP-M10 **5408 45 8**

5

45°, 16 10

AI 2000
101/V-2000 (- 5401 93 3)

101/V-2000 **5401 93 3**

45°, 16 10

AI 2500
101/V-2500 (5401 93 7)

101/V-2500 **5401 93 7**

45°, 16 10

AI 2500
101/V-3000 (5408 94 1)

101/V-3000 **5401 94 1**

45°, 16 10

AI 1500
101/V-1500 (- 5401 92 9)

101/V-1500 **5401 92 9**

6

1000

Ø 10 (AI)
1000
F-Fix-Junior (5403 30 8)

F-Fix-Junior **5403 30 8**

7a

1000

16 (V2A) DIN V VDE V 185-3 4.5.2
Ø: 365
16
F-Fix-16 (5403 20 0)

F-Fix-16 **5403 20 0**

7b

1000

M16 x 35 M16
Ø 385
16
101/A-Cu (5402 95 6)

101/B-16 **5402 95 6**

8

177 VA.

8
1.4301
160-260
132/VA (5202 83 3)

132/VA **5202 83 3**

8

177/VA
1.4301
160-260
132/Cu (5202 86 8)

132/Cu **5202 86 8**

9

8 1.4301,
177/VA
Ø: 8 230
157/F VA (5215 55 2)

157/F VA-230 **5215 55 2**

8 1.4301,
177/VA
Ø: 8 280
157/FVA (5215 57 9)

157/F VA-280 **5215 57 9**

8 1.4301,
177/VA
Ø: 8 410
157/FVA (5215 59 5)

157/F VA-410 **5215 59 5**

8 177/VA-VK
Ø: 8 280
157/F-Cu (5216 20 6)

157/F-Cu-280 **5216 20 6**

9

V2A (1.4301)
230
42
157/L VA (5215 43 9)

157/L-VA **5215 43 9**

8-10
230
Ø: 8-10
42
157/L-Cu (5215 47 1)

157/L-Cu **5215 47 1**

10

DIN 48829 - B .

8
1 ()
Ø: 8
165/MBG (5218 69 1)

165/MBG **5218 69 1**

11

1.4301 8 M6, . . . 5 . . .

22
177/VA-M6 (5207 33 9)

177/VA **5207 33 9**

1.4301, 8 M6, . . . 5 . . .

22
177/VA-VK (5207 80 0)

177/VA-VK **5207 80 0**

11

8-10
M8, . . . Ø 7

20
113/Z 8-10 (5229 96 0)

113/Z 8-10 **5229 96 0**

.4x40 113/BZ-FL
(5230446)

113/MS 8-10 **5230 21 7**

Rd 8-10
M8 7 (5x60)

20
113/Z-HD- 8-10 (5230 32 2)

113/B-Z-HD 8-10 **5230 32 2**

11

.4x40 113/BZ-FL
(5230446) 113/B-MS-HD 8-10 **5230 36 5**

12

Vario - 
8-10 "T"
DIN EN ISO 100

1461, M10
(10/350), H EN 50164.
Ø: 8-10
249/ST (5311 50 0)

249/ST **5311 50 0**

8-10 100 (10/350), M10 H
EN 50164.
Ø: 8-10

249/ALU (5311 51 9)

249/ALU **5311 51 9**

8-10
100 (10/350), M10 H EN 50164.

249/Cu (5311 52 7)

249/Cu **5311 52 7**

13

DIN EN ISO 1461
Ø: 8-10

324/S (5326 30 3)

324/S **5326 30 3**

11
Ø: 8-10

324/Cu (5326 33 8)

324/S-Cu **5326 33 8**

14

30
256/ - -DIN 30 (5314 72 0)

262 **5316 01 4**

Ø: 8-10
262/Cu (5316 15 4)

262/Cu **5316 15 4**

14

Ø: 8-10
262/ZM (5316 17 0)
262/ZM 5316 17 0

15

DIN 48818 - D,
DIN EN ISO 1461
¾" : 26,9
303DIN (5102 08 1)
303/DIN 5102 08 1

DIN 48818 D,
DIN EN ISO 1461
1" : 33,7
303DIN (5102 11 1)
303/DIN 5102 11 1

DIN 48818 - D,
DIN EN ISO 1461
1 ¼" : 42,4
303DIN (5102 13 8)
303/DIN 5102 13 8

DIN 48818 D,
DIN EN ISO 1461
1 ½" : 48,3
303DIN (5102 15 4)
303/DIN 5102 15 4

DIN 48818 D,
DIN EN ISO 1461
2" : 60,3
303DIN (5102 19 7)
303/DIN 5102 19 7

16

DIN 48841-
2 Ø 11 5 Ø 4,2
Ø 6,9
288/DIN (5320 71 2)
288/DIN 5320 71 2

16

DIN 48841- L, Ø 11 5
4,2 2 Ø 6,9
287 (5320 70 4)
287 5320 70 4

17

20 AI 8
172/AR (5218 92 6)
172/AR 5218 92 6


17

IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3 .9).
853/DIN (-5331 01 3)
853/DIN 5331 01 3


20

DIN EN ISO 1461.
Ø: 8-10
264 (5316 51 0)
264 5316 51 0

21


Rd 8-10 (10/350)
EN 50164-1 100 (H)
4-20
5010/20-FT (5304 52 0)
5010/20 FT 5304 52 0

21


Rd 8-10 11
2 100 (10/350), H EN 50164.
5009 (5304 97 0)
5009 5304 97 0

22a

8-10
DIN EN 1014,
Ø: 100
301/S (5351 05 7)
301/S 5351 05 7

22a

8-10
Ø: 100
301/S-Cu (5351 45 6)
301/S-Cu 5351 45 6

22a

8-10
Ø: 120
/ :
301/S-Cu (. . . 5351 47 2)
/ :
301/S-Cu **5351 47 2**

22b

8-10 7 9 11
(M6 x 20) (M6)
Ø: 90-130
/ :
301/V (. . . 5350 86 7)
/ :
301/V **5350 86 7**

8-10 7 9 11
(M6 x 20)
Ø: 90-130
/ :
301/V-CU (. . . 5350 88 3)
/ :
301/V-Cu **5350 88 3**

8-10 7 9
(V2A). 2 (M6 x 20) (6)
Ø: 90-130
/ :
301/V-VA (. . . 5350 90 5)
/ :
301/V-VA **5350 90 5**

23



DIN 48835 A, Rd8-10 Rd16.
EN 50164-1 100 (H)
8-10
16
/ :
223/DIN (. . . 5335 20 5)
/ :
223/DIN **5335 20 5**

(10/350) EN 50164-1 100 (H)
8-10
16
/ :
223/MS-DIN (. . . 5335 25 6)
/ :
223/MS-DIN **5335 25 6**

23



RD 8-10 FL30 RD 16,
100 (10/350), H EN 50164.
30
16
/ :
226 (. . . 5336 00 7)
/ :
226 **5336 00 7**

23



Rd 8-10 FL30 Rd 16,
(10/350) EN 50164.
8-10
30
16
/ :
226/VA (. . . 5336 05 8)
/ :
226/VA **5336 05 8**

23

V2A, EN 50164.
100 (10/350), H
8-10 ()
30 ()
16 ()
/ :
226/ZV (. . . 5336 07 4)
/ :
226/ZV-VA **5336 07 4**

24

Rd 10, DIN
EN ISO 1461
16
/ :
204/KS (. . . 5430 01 1)
/ :
204/KS **5430 01 1**

Rd 10, DIN EN ISO 1461
16
/ :
204/KS (. . . 5430 06 2)
/ :
204/KS **5430 06 2**

25

30 x 3,5 DIN 48801
500 / ²
/ :
5052 (. . . 5019 10 9)
/ :
5052/ DIN **5019 10 9**

30 x 3,5 DIN 48801
500 / ²
/ :
5052 (. . . 5019 11 7)
/ :
5052/ DIN **5019 11 7**

30 x 3,5 DIN 48801
500 / ²
/ :
5052 (. . . 5019 13 3)
/ :
5052/ DIN **5019 13 3**

25b

IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3, .8)
 V4A (1.4571)
 50
 5052 (. 5018 70 6)
 5052-VA 5018 70 6

25c

RD 10 PVC (. 5021 16 2)
 RD 10/PVC 5021 16 2

26

DIN 48845, H.
 252/DIN (. 5312 34 5)
 252/DIN 5312 34 5

26

DIN 48845 H.
 DIN EN ISO 1461,
 30
 256/ -DIN 30 (. 5314 65 8)
 256/A-DIN 30 5314 65 8

26

DIN 48845 H.
 1.4301,
 30
 256/ - -DIN 30 (. 5314 72 0)
 256/A-DIN 30 5314 72 0

27

8-10 4 x 40
 20
 2760/20 (. 5001 64 1)
 2760/20 5001 64 1

28

OMEX, IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3, .8),
 OMEX
 20
 1500
 OBO BETTERMANN
 219/20 (. 5000 01 7)
 219/20 5000 01 7

28

BP, IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3, .8),
 (60),
 BP
 20
 1500
 219/20 BP (. -5000 94 7)
 219/20 BP 5000 94 7

28

BP, IEC 62305-3 (DIN V VDE V 0185-3, .8),
 V4A, 1.4571,
 BP
 20
 1500
 219/20 BP-VA (. -5000 86 6)
 219/20 BP-VA 5000 86 6

29

1819/20 3041 20 4

29

1819/20BP 3041 21 2

30

DIN EN ISO 1461.
 Rd 10 30 x 3,5
 250
 1811
 (. 5014 01 8)
 1811 5014 01 8

31

FL 30
 Rd 8-10.
 1811 (. 5313 01 5)
 250/A-FT 5313 01 5

32

10
 1,1
 50
 356 (. 2360 05 5)
 356 2360 05 5


33

LightningController
 I (B)
 I (B) EN 61643-11 (VDE 0675 6),
 230 / 255 ,50-60 50 (10/350)
 <2 12,5
 500 A
 (PNE 33 0000-5), 35
 EN 50022. L- N/PE.
 VDE; ÖVE; KEMA KEUR; EZÜ
 MC 50-B VDE (. 5096 84 7)
 MC 50-B VDE 5096 84 7

33 LightningController I (B)
 NPE :..... B EN 61643-11 (VDE 0675-6)
 (N) (PE)
 DIN VDE 100 534, 230 / 255 , 50-60
 / () / 125 (10/350)
 < 2,5
 EN 50022; DIN- 35
 VDE; ÖVE; KEMA KEUR EZÚ N PE.
 / :
 MC 125-B/NPE (. 5096 86 3)
 / :
 : .. : .. : .. / : ..
MC 125-B/NPE 5096 86 3

33 LightningController I (B)
 : .. : .. : .. EN 61643-11 (VDE
 0675-6).
 / : .. : .. : ..
 230 / 255 , 50-60
 50 (10/350)
 < 1,3
 / : .. : .. : .. 12,5
 500 A
 (PNE 33 0000-5), EN 50022.
 / : .. : .. : .. L NPE
 MCD 50-B (. 5096 84 9)
 / : .. : .. : ..
MCD 50-B 5096 84 9

33 LightningController I (B)
 : .. : .. : .. EN
 61643-11 (VDE 0675-6) (N) NPE I (B)
 (PE)
 DIN VDE 100 534. / : .. : .. : ..
 / : .. : .. : .. 230 / 255 , 50-60
 125 (10/350)
 < 1,3 EN 50022,
 / : .. : .. : .. NPE
 MCD 125-B/NPE (. 5096 86 5)
 / : .. : .. : ..
MCD 125-B/NPE 5096 86 5


33 I+II (B+C) 
 : .. : .. : .. I+II (B+C)
 B+C) EN 61643-11(VDE 0675-6), PNE 33 000-5,
 TN-C () / 100 (10/350) 230 / 255 , 50-60
 < 1,3
 / : .. : .. : .. 12,5
 125 A
 EN 50022.
 / : .. : .. : .. PS 3-VA/TNC (. 5089 62 0)
 / : .. : .. : ..
PS 3-VA/TNC 5089 62 0


B+) EN 61643-11 (VDE 0675-6). I+II (B+C)
 : .. : .. : .. PNE 33 0000-5,
 TT, IT TN-S / 230 / 255 , 50-60
 () / 100 (10/350) < 1,3
 / : .. : .. : .. 12,5
 125 A
 EN 50022.
 / : .. : .. : .. PS 4-VA/TT+TNS (. 5089 62 6)
 / : .. : .. : ..
PS 4-VA/TT+TNS 5089 62 6

33 CombiController I+II (B+C)
 : .. : .. : .. I+II (B+C)
 B+C) EN 61643-11 (VDE 0675-6), TN-S, IT TT
 VdS 2031, / : .. : .. : ..
 / : .. : .. : .. 230 / 280 , 50-60
 (8/20)
 / : .. : .. : .. 90 / 150 < 900
 NPE () 160 A
 / : .. : .. : .. 230 / 255 , 50-60
 50 (8/20)
 2 EN 50022,
 / : .. : .. : .. V 25-B+C/3+NPE (. 5408 40 1)
 / : .. : .. : ..
V 25-B+C/3+NPE- 5097 40 1

34 - SurgeController, II (C)
 : .. : .. : .. EN 61643-11 (VDE 0675-6)
 : .. : .. : .. II (C)
 TN-S, TT IT () / : .. : .. : ..
 / : .. : .. : .. 230 / 280 , 50-60
 60 / 110 (8/20)
 < 1,4
 NPE () 125 A
 / : .. : .. : .. 230 / 255 , 50-60
 50 (8/20)
 2
 VDE, EZÚ
 V 20-C/3+NPE (. 5095 64 6)
 / : .. : .. : ..
V 20-C/3+NPE-280 5095 64 6

35 : .. : .. : ..
 : .. : .. : .. ISDN DSL
 / : .. : .. : .. 110
 5 (10/350)
 (. / .) 15 (8/20)
 < 500 /30
 < 6
 IP 54,
 / : .. : .. : .. SC-Tele/4-C-G (. 5081 68 8)
 / : .. : .. : ..
SC-Tele/4-C-G 5081 68 8

36 
 : .. : .. : ..
 : .. : .. : ..
 7x Cu 25 2
 1x 30 x 3,5
 1x Rd 8-10 / : .. : .. : .. 100 (10/350)
 / : .. : .. : .. 1809 (. 5015 07 3)
 / : .. : .. : ..
1809 5015 07 3

36 
 : .. : .. : ..
 : .. : .. : ..
 7x Cu 25 2
 1x 30 x 3,5
 1x Rd 8-10 / : .. : .. : .. 100 (10/350)
 / : .. : .. : .. 1809 (. 5015 11 1)
 / : .. : .. : ..
1809/A 5015 11 1

36



10 x 10
7x
2x
1x
DIN VDE 0618 1.
25²
25-95²
30 x 5
100 (10/350)
1801/VDE (5015 65 0)
1801 VDE 5015 65 0

37

Ø 8-22
2,5-10²
927/0 (5057 50 7)
927/0 5057 50 7

37

Ø 3/8" - 6"
2,5-10²
927/1 (5057 51 5)
927/1 5057 51 5

Ø 3/8" - 6"
2,5-25²
927/2 (5057 52 3)
927/2 5057 52 3

Ø 3/8" - 6"
50²
927/3 (5057 55 8)
927/4 5057 55 8



EN ISO 1461. 100 (10/350), H DIN EN
50164. 8
Ø: 8-10
270 (5317 20 7)
270 5317 20 7

EN 50164. 100 (10/350), H
Ø: 8-10
270/Cu (5317 25 8)
270/Cu 5317 25 8



DIN EN ISO 1461. 100 (10/350), H
EN 50164. 8
Ø: 8-10
274 (5317 42 8)
274 5317 42 8

(10/350), 100 H EN 50164.
Ø: 8-10
274 (5317 47 9)
274/Cu 5317 47 9

V

Vario - , TBS 18, 22 , TBS 22
 , TBS 23
 , TBS 23
 , TBS 27
 , TBS 19 , TBS 19 , TBS 22-23
 , TBS 18, 22 , TBS 17 , TBS 31
 , TBS 22 - , TBS 23
 , TBS 16 - , TBS 18
 , TBS 27
 , TBS 27
 , TBS 26
 - , TBS 16
 - , TBS 17
 - , TBS 16
 - , TBS 16
 - - , TBS 16
 , TBS 16
 , TBS 18, 22
 , TBS 18
 , TBS 18, 22
 , TBS 19
 , TBS 26 , TBS 17
 , TBS 16, 26
 , TBS 16 , TBS 17
 LightningController , TBS 30
 I (B) - SurgeController, II (C), TBS 31
 / , TBS 30
 CombiController I+II (B+C) / , TBS 30
 I+II (B+C) , TBS 31
 , TBS 27
 , 1000 , TBS 17
 , 1000 , TBS 17
 1000 , TBS 18
 , TBS 18
 , TBS 26
 , TBS 31
 , TBS 26

| E | | | | B | | | | B | | | | B | | | | | | | | |
|----------|-----------|--------|---------|-----------|--------|---------|-----------|----------|---------|-----------|--------|----------|-----------|--------|---------|-----------|--------|---------|-----------|--------|
| / | | | | /100 | | | | /100 | | | | / | | | | | | | | |
| 5230533 | 2360 05 5 | TBS 27 | 5904878 | 5207 80 0 | TBS 18 | 5421634 | 5320 71 2 | TBS 18 | 5901457 | 5430 01 1 | TBS 23 | 5901570 | 5430 06 2 | TBS 23 | 5901570 | 5430 06 2 | TBS 23 | 5901570 | 5430 06 2 | TBS 23 |
| 5242710 | 3041 20 4 | TBS 27 | 5904878 | 5207 80 0 | TBS 22 | 5422419 | 5326 30 3 | TBS 18 | | | | | | | | | | | | |
| 5242772 | 3041 21 2 | TBS 27 | 5407171 | 5215 43 9 | TBS 17 | 5422419 | 5326 30 3 | TBS 22 | | | | | | | | | | | | |
| 5371298 | 5000 01 7 | TBS 26 | 5812111 | 5215 47 1 | TBS 17 | 5422532 | 5326 33 8 | TBS 18 | | | | | | | | | | | | |
| 5371830 | 5000 86 6 | TBS 26 | 5407294 | 5215 55 2 | TBS 17 | 5422532 | 5326 33 8 | TBS 22 | | | | | | | | | | | | |
| 5371892 | 5000 94 7 | TBS 26 | 5812234 | 5215 57 9 | TBS 17 | 5423379 | 5331 01 3 | TBS 19 | | | | | | | | | | | | |
| 5372912 | 5001 64 1 | TBS 26 | 5812357 | 5215 59 5 | TBS 17 | 5423614 | 5335 20 5 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5377894 | 5014 01 8 | TBS 27 | 5813019 | 5216 20 6 | TBS 17 | 5423676 | 5335 25 6 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5378259 | 5015 07 3 | TBS 31 | 5408857 | 5218 69 1 | TBS 18 | 5424215 | 5336 00 7 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5959427 | 5015 11 1 | TBS 31 | 5409090 | 5218 92 6 | TBS 19 | 5424338 | 5336 05 8 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5378556 | 5015 65 0 | TBS 31 | 5412212 | 5229 96 0 | TBS 18 | 5424390 | 5336 07 4 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5800477 | 5018 70 6 | TBS 26 | 5412212 | 5229 96 0 | TBS 22 | 5426790 | 5350 86 7 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5379812 | 5019 10 9 | TBS 26 | 5446231 | 5230 21 7 | TBS 18 | 5426851 | 5350 88 3 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5379874 | 5019 11 7 | TBS 26 | 5446231 | 5230 21 7 | TBS 22 | 5426851 | 5350 88 3 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5379935 | 5019 13 3 | TBS 26 | 5629535 | 5230 32 2 | TBS 18 | 5426912 | 5350 90 5 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5381730 | 5021 16 2 | TBS 26 | 5629535 | 5230 32 2 | TBS 22 | 5426912 | 5350 90 5 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5901273 | 5021 29 4 | TBS 16 | 5629474 | 5230 36 5 | TBS 18 | 5426974 | 5351 05 7 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5382034 | 5021 48 0 | TBS 16 | 5629474 | 5230 36 5 | TBS 22 | 5427032 | 5351 07 3 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5388517 | 5057 50 7 | TBS 31 | 5629474 | 5230 36 5 | TBS 22 | 5427216 | 5351 45 6 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5388579 | 5057 51 5 | TBS 31 | 5739999 | 5230 44 6 | TBS 22 | 5427278 | 5351 47 2 | TBS 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5388630 | 5057 52 3 | TBS 31 | 5959601 | 5230 52 7 | TBS 16 | 5629054 | 5400 62 7 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5388692 | 5057 55 8 | TBS 31 | 5806110 | 5401 92 9 | TBS 22 | 5806110 | 5401 92 9 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5834793 | 5081 68 8 | TBS 31 | 5806172 | 5401 93 3 | TBS 23 | 5806172 | 5401 93 3 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5806653 | 5089 62 0 | TBS 30 | 5806233 | 5401 93 7 | TBS 18 | 5806233 | 5401 93 7 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5806776 | 5089 62 6 | TBS 30 | 5806295 | 5401 94 1 | TBS 22 | 5806295 | 5401 94 1 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5919452 | 5095 64 6 | TBS 31 | 5417675 | 5311 50 0 | TBS 18 | 5428053 | 5402 10 7 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5966388 | 5096 84 7 | TBS 30 | 5417675 | 5311 50 0 | TBS 22 | 5428053 | 5402 10 7 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5541158 | 5096 84 9 | TBS 30 | 5417736 | 5311 51 9 | TBS 18 | 5428176 | 5402 15 8 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5966449 | 5096 86 3 | TBS 30 | 5417736 | 5311 51 9 | TBS 22 | 5428176 | 5402 15 8 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5541394 | 5096 86 5 | TBS 30 | 5897910 | 5402 95 6 | TBS 18 | 5897910 | 5402 95 6 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5785590 | 5097 40 1 | TBS 30 | 5548713 | 5403 20 0 | TBS 22 | 5548713 | 5403 20 0 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5399919 | 5102 08 1 | TBS 18 | 5034872 | 5403 30 8 | TBS 26 | 5034872 | 5403 30 8 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5399971 | 5102 11 1 | TBS 18 | 5690733 | 5408 10 5 | TBS 27 | 5690733 | 5408 10 5 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5400035 | 5102 13 8 | TBS 18 | 5636731 | 5408 14 8 | TBS 26 | 5636731 | 5408 14 8 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5400097 | 5102 15 4 | TBS 18 | 5681496 | 5408 15 6 | TBS 26 | 5681496 | 5408 15 6 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5400158 | 5102 19 7 | TBS 18 | 5674474 | 5408 35 0 | TBS 18 | 5674474 | 5408 35 0 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5403814 | 5202 83 3 | TBS 17 | 5674412 | 5408 39 3 | TBS 22 | 5674412 | 5408 39 3 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| 5902171 | 5202 86 8 | TBS 17 | 5674351 | 5408 45 8 | TBS 18 | 5674351 | 5408 45 8 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5404774 | 5207 33 9 | TBS 18 | 5674351 | 5408 45 8 | TBS 22 | 5674351 | 5408 45 8 | TBS 17 | | | | | | | | | | | | |
| 5404774 | 5207 33 9 | TBS 22 | 5542773 | 5408 80 6 | TBS 18 | 5542773 | 5408 80 6 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5542834 | 5408 81 4 | TBS 22 | 5542834 | 5408 81 4 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5420316 | 5316 51 0 | TBS 22 | 5420316 | 5316 51 0 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5420552 | 5317 20 7 | TBS 19 | 5429616 | 5412 60 9 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5420675 | 5317 25 8 | TBS 19 | 5429616 | 5412 60 9 | TBS 22 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5420859 | 5317 42 8 | TBS 19 | 5446415 | 5412 63 3 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5420972 | 5317 47 9 | TBS 19 | 5446415 | 5412 63 3 | TBS 22 | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5421573 | 5320 70 4 | TBS 18 | 5752356 | 5412 80 3 | TBS 16 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | TBS 18 | 5752356 | 5412 80 3 | TBS 22 | | | | | | | | | | | | |

| | | | | B | | | | | | B | |
|------------------|------|---------|-----------|----------|----|--------------|---------|-----------|-----------|----------|----|
| | | | | /100 | | | | | | /100 | |
| 101/A-Cu | 1500 | 5629054 | 5400 62 7 | TBS | 16 | 177/VA-VK | 5904878 | 5207 80 0 | TBS | 22 | |
| 101/B-16 | M16 | 5897910 | 5402 95 6 | TBS | 17 | | | | / | TBS | 23 |
| 101/G-DIN | 1000 | 5428053 | 5402 10 7 | TBS | 16 | 204/KS | 2000 | 5901457 | 5430 01 1 | TBS | 23 |
| 101/G-DIN | 1500 | 5428176 | 5402 15 8 | TBS | 16 | 204/KS | 2500 | 5901570 | 5430 06 2 | TBS | 23 |
| | | | | / | | | | | | E | |
| 101/I3000 | 3000 | 5690733 | 5408 10 5 | TBS | 16 | 219/20 | 1500 | 5371298 | 5000 01 7 | TBS | 26 |
| 101/I6000 | 6000 | 5636731 | 5408 14 8 | TBS | 16 | 219/20 BP | 1500 | 5371892 | 5000 94 7 | TBS | 26 |
| 101/ISP-M10 | 110 | 5674351 | 5408 45 8 | TBS | 17 | 219/20 BP-VA | 1500 | 5371830 | 5000 86 6 | TBS | 26 |
| 101/IT | 65 | 5681496 | 5408 15 6 | TBS | 16 | | | | | B | |
| | | | | /100 | | | | | | /100 | |
| 101/V-1500 | 1500 | 5806110 | 5401 92 9 | TBS | 17 | 223/DIN | | 5423614 | 5335 20 5 | TBS | 23 |
| 101/V-2000 | 2000 | 5806172 | 5401 93 3 | TBS | 17 | 223/MS-DIN | | 5423676 | 5335 25 6 | TBS | 23 |
| 101/V-2500 | 2500 | 5806233 | 5401 93 7 | TBS | 17 | 226 | | 5424215 | 5336 00 7 | TBS | 23 |
| 101/V-3000 | 3000 | 5806295 | 5401 94 1 | TBS | 17 | 226/VA | | 5424338 | 5336 05 8 | TBS | 23 |
| | | | | / | | | | | | | |
| 101IA-M16 | 60 | 5674474 | 5408 35 0 | TBS | 16 | 249/ALU | | 5417736 | 5311 51 9 | TBS | 18 |
| 101IES | 60 | 5674412 | 5408 39 3 | TBS | 16 | 249/ALU | | 5417736 | 5311 51 9 | TBS | 22 |
| | | | | /100 | | | | | | | |
| 113/B-MS-HD 8-10 | | 5629474 | 5230 36 5 | TBS | 18 | 249/Cu | | 5417798 | 5311 52 7 | TBS | 18 |
| 113/B-MS-HD 8-10 | | 5629474 | 5230 36 5 | TBS | 22 | 249/Cu | | 5417798 | 5311 52 7 | TBS | 22 |
| 113/BZ-FL | | 5739999 | 5230 44 6 | TBS | 22 | 249/ST | | 5417675 | 5311 50 0 | TBS | 18 |
| 113/B-Z-HD | | 5752356 | 5412 80 3 | TBS | 16 | 249/ST | | 5417675 | 5311 50 0 | TBS | 22 |
| 113/B-Z-HD | | 5752356 | 5412 80 3 | TBS | 22 | 250/A-FT | | 5740537 | 5313 01 5 | TBS | 27 |
| 113/B-Z-HD 8-10 | | 5629535 | 5230 32 2 | TBS | 18 | 252/DIN | | 5418153 | 5312 34 5 | TBS | 26 |
| 113/B-Z-HD 8-10 | | 5629535 | 5230 32 2 | TBS | 22 | 256/A-DIN 30 | | 5419471 | 5314 65 8 | TBS | 26 |
| 113/MS 8-10 | | 5446231 | 5230 21 7 | TBS | 18 | 256/A-DIN 30 | | 5925873 | 5314 72 0 | TBS | 26 |
| 113/MS 8-10 | | 5446231 | 5230 21 7 | TBS | 22 | 262 | | 5419891 | 5316 01 4 | TBS | 18 |
| 113/Z 8-10 | | 5412212 | 5229 96 0 | TBS | 18 | 262 | | 5419891 | 5316 01 4 | TBS | 22 |
| 113/Z 8-10 | | 5412212 | 5229 96 0 | TBS | 22 | 262/Cu | | 5419952 | 5316 15 4 | TBS | 18 |
| 113/Z-16 | | 5429616 | 5412 60 9 | TBS | 16 | 262/Cu | | 5419952 | 5316 15 4 | TBS | 22 |
| 113/Z-16 | | 5429616 | 5412 60 9 | TBS | 22 | 262/ZM | | 5818359 | 5316 17 0 | TBS | 18 |
| 113/Z-20 | | 5959601 | 5230 52 7 | TBS | 16 | 262/ZM | | 5818359 | 5316 17 0 | TBS | 22 |
| 113/ZN-16 | | 5446415 | 5412 63 3 | TBS | 16 | 264 | | 5420316 | 5316 51 0 | TBS | 22 |
| 113/ZN-16 | | 5446415 | 5412 63 3 | TBS | 22 | 270 | | 5420552 | 5317 20 7 | TBS | 19 |
| 132/Cu | | 5902171 | 5202 86 8 | TBS | 17 | 270/Cu | | 5420675 | 5317 25 8 | TBS | 19 |
| 132/VA | | 5403814 | 5202 83 3 | TBS | 17 | 274 | | 5420859 | 5317 42 8 | TBS | 19 |
| 157/F VA-230 | 230 | 5407294 | 5215 55 2 | TBS | 17 | 274/Cu | | 5420972 | 5317 47 9 | TBS | 19 |
| 157/F VA-280 | 280 | 5812234 | 5215 57 9 | TBS | 17 | 287 | | 5421573 | 5320 70 4 | TBS | 18 |
| 157/F VA-410 | 410 | 5812357 | 5215 59 5 | TBS | 17 | 288/DIN | | 5421634 | 5320 71 2 | TBS | 18 |
| 157/F-Cu-280 | 280 | 5813019 | 5216 20 6 | TBS | 17 | 301/S | | 5426974 | 5351 05 7 | TBS | 23 |
| 157/L-Cu | 212 | 5812111 | 5215 47 1 | TBS | 17 | 301/S | | 5427032 | 5351 07 3 | TBS | 23 |
| 157/L-VA | 212 | 5407171 | 5215 43 9 | TBS | 17 | 301/S-Cu | | 5427216 | 5351 45 6 | TBS | 23 |
| 165/MBG | | 5408857 | 5218 69 1 | TBS | 18 | 301/S-Cu | | 5427278 | 5351 47 2 | TBS | 23 |
| 172/AR | | 5409090 | 5218 92 6 | TBS | 19 | 301/V | | 5426790 | 5350 86 7 | TBS | 23 |
| 177/VA | | 5404774 | 5207 33 9 | TBS | 18 | 301/V-Cu | | 5426851 | 5350 88 3 | TBS | 23 |
| 177/VA | | 5404774 | 5207 33 9 | TBS | 22 | 301/V-VA | | 5426912 | 5350 90 5 | TBS | 23 |
| 177/VA-VK | | 5904878 | 5207 80 0 | TBS | 18 | | | | | | |

| TBS | | TBS | | TBS | | TBS | | TBS | |
|---------------|------|---------|-----------|----------|----|--------------------|---------|-----------|--------|
| | | | | B | | | | G | |
| | | | | /100 | | | | / | |
| 303/DIN | | 5399919 | 5102 08 1 | TBS | 18 | PS 4-VA/TT+TN-S | 5806776 | 5089 62 6 | TBS 30 |
| 303/DIN | | 5399971 | 5102 11 1 | TBS | 18 | | | | |
| 303/DIN | | 5400035 | 5102 13 8 | TBS | 18 | | | | |
| 303/DIN | | 5400097 | 5102 15 4 | TBS | 18 | | | | |
| 303/DIN | | 5400158 | 5102 19 7 | TBS | 18 | RD 10/PVC | 5381730 | 5021 16 2 | TBS 26 |
| 324/S | | 5422419 | 5326 30 3 | TBS | 18 | RD 8/ALU-T | 5901273 | 5021 29 4 | TBS 16 |
| 324/S | | 5422419 | 5326 30 3 | TBS | 22 | | | | |
| 324/S-Cu | | 5422532 | 5326 33 8 | TBS | 18 | RD 8/Cu | 5382034 | 5021 48 0 | TBS 16 |
| 324/S-Cu | | 5422532 | 5326 33 8 | TBS | 22 | | | | |
| | | | | E | | SC-Tele/4-C-G | 5834793 | 5081 68 8 | TBS 31 |
| | | | | / | | | | | |
| 356 | | 5230533 | 2360 05 5 | TBS | 27 | V 20-C/3+NPE-280 | 5919452 | 5095 64 6 | TBS 31 |
| | | | | B | | V 25-B+C/3+NPE-280 | 5785590 | 5097 40 1 | TBS 30 |
| | | | | /100 | | | | | |
| 853/DIN | | 5423379 | 5331 01 3 | TBS | 19 | | | | |
| | | | | E | | | | | |
| 927/0 | | 5388517 | 5057 50 7 | TBS | 31 | | | | |
| 927/1 | | 5388579 | 5057 51 5 | TBS | 31 | | | | |
| 927/2 | | 5388630 | 5057 52 3 | TBS | 31 | | | | |
| 927/4 | | 5388692 | 5057 55 8 | TBS | 31 | | | | |
| | | | | / | | | | | |
| 1801 VDE | | 5378556 | 5015 65 0 | TBS | 31 | | | | |
| 1809 | | 5378259 | 5015 07 3 | TBS | 31 | | | | |
| 1809/A | | 5959427 | 5015 11 1 | TBS | 31 | | | | |
| 1811 | 250 | 5377894 | 5014 01 8 | TBS | 27 | | | | |
| 1819/20 | | 5242710 | 3041 20 4 | TBS | 27 | | | | |
| 1819/20BP | | 5242772 | 3041 21 2 | TBS | 27 | | | | |
| 2760/20 | | 5372912 | 5001 64 1 | TBS | 26 | | | | |
| | | | | /100 | | | | | |
| 5009 | | 5416951 | 5304 97 0 | TBS | 23 | | | | |
| 5010/20 FT | | 5503057 | 5304 52 0 | TBS | 22 | | | | |
| | | | | /100 | | | | | |
| 5052/ DIN | | 5379812 | 5019 10 9 | TBS | 26 | | | | |
| 5052/ DIN | | 5379874 | 5019 11 7 | TBS | 26 | | | | |
| 5052/ DIN | | 5379935 | 5019 13 3 | TBS | 26 | | | | |
| 5052-VA | | 5800477 | 5018 70 6 | TBS | 26 | | | | |
| | | | | B | | | | | |
| | | | | /100 | | | | | |
| F-Fix-16 | | 5548713 | 5403 20 0 | TBS | 17 | | | | |
| | | | | / | | | | | |
| F-Fix-Junior | 1000 | 5034872 | 5403 30 8 | TBS | 17 | | | | |
| ISA-A-500 | 500 | 5542773 | 5408 80 6 | TBS | 16 | | | | |
| ISA-A-800 | 800 | 5542834 | 5408 81 4 | TBS | 16 | | | | |
| | | | | G | | | | | |
| MC 125-B/NPE | | 5966449 | 5096 86 3 | TBS | 30 | | | | |
| MC 50-B VDE | | 5966388 | 5096 84 7 | TBS | 30 | | | | |
| MCD 125-B/NPE | | 5541394 | 5096 86 5 | TBS | 30 | | | | |
| MCD 50-B | | 5541158 | 5096 84 9 | TBS | 30 | | | | |
| PS 3-VA/TNC | | 5806653 | 5089 62 0 | TBS | 30 | | | | |

**Проводить ток
Передавать данные
Управлять энергией**

UFS

VBS

TBS

EGS

KTS

BSS

LFS

VBS Монтажные и крепежные системы

Монтажные и распределительные коробки
Системы для скрытой и открытой проводки
Системы зажимов
Кабельные вводы
Крепежные элементы
Системы балочных зажимов
Реечные системы
Винтовые и забивные системы

TBS Системы молниезащиты и защиты от перенапряжения

Системы защиты от перенапряжения
Системы уравнивания потенциалов
Заземляющие устройства
Системы молниезащиты

BSS Системы противопожарной защиты

Системы кабельных перегородок
Материалы, препятствующие распространению огня
Системы повышения живучести конструкции

KTS Кабеленесущие системы

Монтажные системы
Реечные системы
Системы кабельных лотков
Системы проволочных кабельных лотков
Системы лестничных лотков
Системы для больших расстояний
Системы вертикальных лестничных лотков
Системы лотков для подвески светильников
Модульные системы
Системы из нержавеющей стали
Системы повышения живучести конструкции

LFS Системы кабельных коробов

Системы кабельных коробов
Системы миниканалов
Системы установочных коробов
Распределительные каналы
Стойки и миниколонны

EGS Системы электроустановочных изделий

Основные элементы
Электронные устройства
Система «OBO BUS»
Системы дистанционного управления
Программа «Standard»
Программа «Dialog»
Программа «Aura»
Программа «Modul 45»
Программа для здравоохранения
Программа для влажных помещений
Техника передачи данных

UFS Подпольные системы

Системы для заливки в бетон
Системы каналов
Системы для пустотелых и фальшполов
Системы установки приборов и электроустановочных изделий

OBO BETTERMANN GmbH & Co.
Postfach 1120 · D-58694 Menden
Tel. +49 (0) 23 73/89-0 · Fax +49 (0) 23 73/89-238
E-Mail: info@obo.de · www.obo-bettermann.com

OBO
BETTERMANN