



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ
2015/2016

МОЛНИЕЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА



Содержание

Введение	6
Справочная информация	8
Воздействия молнии	8
Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты	8
Средства и способы молниезащиты	9
Токоотводы	10
Зоны защиты	11
Расчёт зон защиты по национальным стандартам	11
Расчёт зон защиты по стандартам МЭК	12
Устройство молниезащитное комплектное (УМК)	17

Комплектующие для молниезащитных устройств 19

Проводники	20
Проводники плоского сечения серий ПЦ-ХР, ПН-ХР, ПМ-ХР	20
Проводники круглого сечения серий КЦ-ХР, КН-ХР, КМ-ХР	21
Трос серии ГТ-ХР	22
Изолированные токоотводы серии ИТ-ХР	22

Молниеприёмники	23
Молниеприёмники алюминиевые серии МА-ХР	23
Молниеприёмники стальные нержавеющие серии МН-ХР	24
Молниеприёмная мачта серии ММ-ХР	25

Крепления молниеприёмников на горизонтальную и вертикальную поверхности	26
Крепление для молниеприёмников алюминиевых до 5 метров на горизонтальную поверхность серии КМА-ХР	26
Крепление для молниеприёмников алюминиевых до 5 метров к вертикальной поверхности серии КМА-ХР	26
Крепление для молниеприёмников алюминиевых до 5 метров к вертикальной поверхности с дюбелем серии КМА-ХР	27
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 4 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР	27
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 5,5 метра на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР	28
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 8 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР	28
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 10 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР	29
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 12 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР	29
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 4 метров к вертикальной поверхности серии КМН-ХР	30
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 5,5 метра к вертикальной поверхности серии КМН-ХР	30
Крепление для молниеприёмника стального нержавеющего до 12 метров к вертикальной поверхности серии КМН-ХР	31

Кронштейн для крепления молниеприемников к трубостойке	31
Кронштейн для крепления молниеприемников до 12 метров к трубостойке серии КТ-ХР	31
Держатели проводника кровельные	32
Держатель круглого проводника «куб» серии ДК-ХР	32
Держатель круглого проводника «пирамида» серии ДК-ХР	32
Держатель круглого проводника фальцевый серии ДК-ХР	33
Держатель круглого проводника на металлочерепицу серии ДК-ХР	33
Держатель круглого проводника черепичный коньковый серии ДК-ХР	34
Держатель круглого проводника черепичный скатный серии ДК-ХР	34
Держатели проводника универсальные	35
Держатель круглого проводника универсальный серии ДФ-ХР	35
Держатель круглого проводника универсальный с дюбелем серии ДФ-ХР	35
Держатель плоского проводника универсальный с дюбелем серии ДФ-ХР	36
Держатель круглого проводника универсальный серии ДКУ-ХР	36
Держатель круглого проводника универсальный с дюбелем серии ДКУ-ХР	37
Зажимы	38
Зажимы универсальные для круглого проводника \varnothing 8-10 мм серии КК-ХР	38
Зажимы универсальные для круглого проводника \varnothing 8-10/16 мм серии КК-ХР	38
Клеммы	39
Клеммы подключения к металлоконструкциям до 10 мм серии КСМ-ХР	39
Клеммы подключения к металлоконструкциям до 52 мм серии КСМ-ХР	39
Траверсы	40
Траверсы изолированные серии ТИ-ХР	40
Молниеприемники изолированные	41
Молниеприемники изолированные серии МИ-ХР	41
Дополнительное оборудование	42
Компенсатор серии КА-ХР	42
Хомут заземления труб серии ХЗ-ХР	42
Указатель по каталожным номерам	43
Указатель по шифрам изделий	45

Введение



Молния представляет собой одно из самых опасных природных явлений, приносящих громадный ущерб народному хозяйству. Этот ущерб связан как с непосредственным поражением людей и животных, так и с пожарами в производственных и жилых помещениях, с взрывами на опасных объектах и т.д.

Прямой удар молнии в объект, не оснащенный молниезащитной системой, приводит к неконтролируемому растеканию тока по его конструкции, что, в свою очередь, грозит пожаром из-за разогрева материалов и искрения. В случае неконтролируемого растекания тока молнии по конструкциям здания велика вероятность заноса высокого потенциала в систему электроснабжения здания. Импульс высокого напряжения способен вывести из строя имеющееся на объекте электрооборудование. Кроме этого,

грозовой разряд создает мощное электромагнитное излучение, которое порождает в проводниках импульсное перенапряжение – микросекундный скачок напряжения с пиковым значением в несколько киловольт, что может привести к выходу из строя технических средств содержащих электронные компоненты.

Удар молнии в неметаллические конструкции не менее опасен и способен вызвать их механические повреждения и даже разрушения.

Для защиты зданий и сооружений от подобных проявлений молнии применяется внешняя молниезащитная система. Её цель – предотвратить непосредственные удары молнии в защищаемые объекты и организовать протекание токов молнии по безопасному контролируемому пути в землю. В общем случае, любая внешняя молниезащитная система состоит из трех частей: молниеприемника, предназначенного для непосредственного приёма разряда молнии, токоотводов, представляющих собой контролируемые пути отвода тока молнии, и заземляющего устройства, обеспечивающего эффективное рассеивание токов молнии в земле.





В своих разработках компания ЗАО «Хакель Рос» сочетает многолетний опыт работы в области молниезащиты и защиты от импульсных перенапряжений с использованием передовых технологий. Наряду с традиционными средствами молниезащиты, такими, как молниеприёмные сетки и стержневые молниеприёмники, компания ЗАО «Хакель Рос» предлагает к использованию изолированные молниеприёмные системы, предотвращающие перекрытия тока молнии на защищаемые сооружения.

Проанализировав опыт работы по поставкам комплектующих для систем молниезащиты и заземления и учитывая пожелания проектных институтов, подрядных и эксплуатирующих организаций, а также принимая во внимание рекомендации отраслевых нормативных документов, компания ЗАО «Хакель Рос» разработала систему изготовления, комплектации и поставки комплектов повышенной заводской готовности - Устройство молниезащитное комплектное УМК. Такое решение позволяет облегчить работу проектировщиков, упростить решение логистических задач, предупреждает утерю комплектующих при поставке на объект, существенно ускоряет процесс монтажа и, в конечном счёте, ведёт к существенному снижению затрат.

В 2013 году Компания успешно прошла сертификацию в рамках добровольной системы сертификации ГАЗПРОМСЕРТ ОАО «Газпром», получила сертификат на Устройство молниезащитное комплектное УМК по ТУ 3437-010-79740390-2009 и приступила к его серийному производству. В 2014 году получен сертификат соответствия №ТС RU C-RU.МЛ02.В.00255 Устройство молниезащитных комплектов УМК требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».



Большое внимание компания ЗАО «Хакель Рос» уделяет качеству выпускаемой продукции. Наличие собственной испытательной лаборатории позволяет контролировать соответствие качества продукции требованиям национальных и международных стандартов. Так, комплектующие, входящие в состав УМК, проходят испытания на воздействие климатических факторов по ГОСТ 15150-69, толщину покрытий по ГОСТ Р 50571.5.54, испытание на воздействие импульсного тока на соединительные элементы с последующей проверкой переходного сопротивления соединительных узлов в соответствии с международными стандартами МЭК 62561-1:2012, 62561-2:2012.

УМК также соответствует требованиям:

- ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы»;
- ГОСТ Р МЭК 62305-2-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска»;
- ГОСТ Р МЭК 62561-1-2014 «Компоненты системы молниезащиты – Часть 1: Требования к соединительным компонентам»;
- ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты – Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты – Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- РД 34.21.122-87 «Инструкция по молниезащите зданий и сооружений»;
- СО 153-343.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций»;
- Правил устройства электроустановок (ПУЭ);
- СТО Газпром 2-1.11-170-2007 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций ОАО «Газпром»;
- ЦП-0002-11-01 «Об обеспечении требований ЭМС ТС»;
- РД -91.020.00-КТН-276-07 «Нормы проектирования молниезащиты объектов магистральных нефтепроводов и коммуникаций ОАО «АК «Транснефть» и дочерних акционерных обществ».

Каждый УМК рассчитывается и комплектуется по индивидуальному проекту, учитывающему уровень защиты, требования к безопасным расстояниям, конструктивные особенности объекта, ограничения, связанные с монтажом, и т.д.

Компания «Хакель Рос» оказывает всестороннюю помощь специалистам проектных, монтажных и эксплуатирующих организаций в виде технических консультаций и обучающих семинаров по вопросам проектирования, выбора, монтажа и эксплуатации оборудования систем молниезащиты и заземления.

В данном каталоге представлены наиболее часто применяемые комплектующие, используемые как для комплектации УМК производства ЗАО «Хакель Рос», так и для самостоятельной комплектации внешней молниезащитной системы. Основной ассортимент продукции постоянно поддерживается на складе. Изделия, не вошедшие в основной каталог, доступны для изготовления «под заказ» и по чертежам заказчика.

Справочная информация

Воздействия молнии

Воздействия молнии принято подразделять на две основные группы: первичные, вызванные прямым ударом молнии, и вторичные, индуцированные близкими её разрядами или занесенные в объект протяженными металлическими коммуникациями. Опасность прямого удара и вторичных воздействий молнии для зданий и сооружений и находящихся в них людей или животных определяется, с одной стороны, параметрами разряда молнии, а с другой - технологическими и конструктивными характеристиками объекта (наличием взрыво- или пожароопасных зон, огнестойкостью строительных конструкций, видом вводимых коммуникаций и их расположением внутри объекта и т.д.).



Рисунок 1. Грозовой разряд.

Прямой удар молнии вызывает следующие воздействия на объект:

- **электрические**, связанные с поражением людей или животных электрическим током и появлением перенапряжений на пораженных элементах. При отсутствии молниезащиты пути растекания тока молнии неконтролируемы и ее удар может создать опасность поражения током, опасные напряжения шага и прикосновения, перекрытия на другие объекты и пр.;
- **термические**, связанные с резким выделением теплоты при прямом контакте канала молнии или при протекании тока молнии через конструкции или элементы (установки, оборудование и пр.) объекта. В 95 % случаев разрядов молнии выделяемая в канале молнии энергия (в расчете на сопротивление 1 Ом) превышает 5,5 Дж,

она на два-три порядка превышает минимальную энергию воспламенения большинства газо-, паро- и пылевоздушных смесей, используемых в промышленности. Следовательно, в таких средах контакт с каналом молнии всегда создает опасность воспламенения (а в некоторых случаях взрыва), то же относится к случаям проплавления каналом молнии корпусов взрывоопасных наружных установок. При протекании тока молнии по тонким проводникам создается опасность их расплавления и разрыва;

- **механические**, обусловленные ударной волной, распространяющейся от канала молнии, и электродинамическими силами, действующими на проводники с токами молнии. Контакт с каналом молнии может вызвать резкое паро- или газообразование в некоторых материалах с последующим механическим разрушением, например, расщеплением древесины или образованием трещин в бетоне.

Вторичные проявления молнии связаны с действием на объект электромагнитного поля близких разрядов. Подробно о вторичных проявлениях молнии и способах защиты от них можно ознакомиться на сайте www.hakil.ru и в каталоге «Гроозащита. Защита от импульсных напряжений» компании «Хакель Рос».

Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты

В соответствии с «Инструкцией по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО-153-34.21.122-2003, объекты могут подразделяться на обычные и специальные.

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

Специальные объекты:

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

Классификация зданий и сооружений по устройству молниезащиты приведена в таблице 2.1. СО-153-34.21.122-2003.

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

Для обычных объектов предлагается четыре уровня надежности защиты, указанные в Таблице 1.

Таблица 1.
Соответствие надёжности защиты обычных объектов
уровням молниезащиты.

Уровень защиты	Надёжность защиты от ПУМ
I	0,98
II	0,95
III	0,90
IV	0,80

Средства и способы молниезащиты

Средством защиты от прямых ударов молнии служит молниеотвод - устройство, рассчитанное на непосредственный контакт с каналом молнии и отводящее ее ток в землю. В общем случае, молниеотвод состоит из молниеприёмника, токоотводов и заземлителя. Подробно о заземляющих устройствах можно ознакомиться на сайте www.hakel.ru и в каталоге «**Заземляющие устройства**» компании «Хакель Рос». Защита от термических воздействий прямого удара молний осуществляется путем надлежащего выбора сечений молниеприемников, токоотводов и заземлителей (Таблица 2).

Таблица 2.
Минимальные сечения молниеприёмников,
токоотводов и заземлителей.

Уровень защиты	Материал	Сечение, мм ²		
		молниеприёмник	токоотвод	заземлитель
I-IV	Сталь	50	50	80
	Алюминий	70	25	не применяется
	Медь	35	16	50

Молниеотводы могут быть специально установленными, в том числе на объекте, либо их функции выполняют конструктивные элементы защищаемого объекта. В последнем случае они называются естественными молниеприемниками. Требования к конструктивным элементам зданий и сооружений, которые могут рассматриваться как естественные молниеприемники, приведены в п.3.2.1.2 СО-153-34.21.122-2003.

Молниеотводы разделяются на отдельно стоящие, обеспечивающие растекание тока молнии, минуя объект, и установленные на самом объекте. Растекание тока происходит по контролируемым путям так, что обеспечивается низкая вероятность поражения людей (животных), взрыва или пожара.



Рисунок 2. Использование отдельно стоящих молниеотводов.

Установка отдельно стоящих молниеотводов исключает возможность термического воздействия на объект при поражении молниеотвода. Для объектов с постоянной взрывоопасностью принят этот способ защиты, обеспечивающий минимальное количество опасных воздействий при грозе. Для объектов, характеризующихся меньшим риском взрыва или пожара, в равной мере допустимо использование отдельно стоящих молниеотводов и установленных на защищаемом объекте.



Рисунок 3. Использование стержневых молниеприёмников для защиты кровельных надстроек.

По типу молниеприёмника молниеотводы разделяются на стержневые (вертикальные), тросовые (горизонтальные протяженные) и молниеприёмные сетки, состоящие из продольных и поперечных горизонтальных электродов, соединенных в местах пересечений. Стержневые и тросовые молниеотводы могут быть как отдельно стоящие, так и установленные на объекте; молниеприёмные сетки непосредственно укладываются на кровлю защищаемых зданий и сооружений. Укладка сеток рациональна на зданиях с горизонтальными крышами, где равновероятно поражение молнией любого их участка. При больших уклонах крыши наиболее вероятны удары молнии вблизи ее конька, и в этих случаях рекомендуется установка стержневых или тросовых молниеприёмников, в зону защиты которых входит весь объект. По этой причине укладка молниеприёмной сетки допускается на кровлях с уклоном не более 1:8. Иногда укладка сетки поверх кровли неудобна из-за ее конструктивных элементов (например, наличие надстроек). В этих случаях

рекомендуется использовать многократные стержневые молниеприёмники, в том числе тросовые.



Рисунок 4. Использование тросового молниеприёмника в комбинации с многократными стержневыми молниеприёмниками, установленными на защищаемом объекте.

Защита от перекрытий на защищаемый объект при поражении отдельно стоящих молниеотводов достигается надлежащим выбором конструкций заземлителей и изоляционных (безопасных) расстояний между молниеотводом и объектом. Защита от перекрытий внутри здания при протекании по нему тока молнии обеспечивается надлежащим выбором количества токоотводов, проложенных к заземлителям кратчайшими путями. Защита от напряжений прикосновения и шага обеспечивается путем прокладки токоотводов в малодоступных для людей местах и равномерного размещения заземлителей по территории объекта.



Рисунок 5. Использование многократных молниеприёмников по внешней окружности защищаемого объекта.

При прочих равных условиях высоту молниеотводов можно снизить, если вместо молниеприёмных мачт использовать тросовые и многократные стержневые молниеотводы, особенно при их установке по внешнему периметру объекта.

Токоотводы

В целях снижения вероятности возникновения опасного искрения токоотводы располагаются таким образом, чтобы между точкой поражения и землей:

- ток растекался по нескольким параллельным путям;
- длина этих путей была ограничена до минимума.



Рисунок 6. Токоотвод, проложенный с учётом соблюдения безопасного расстояния от защищаемого объекта.

Если молниезащитная система установлена на защищаемом объекте, токоотводы располагаются по периметру защищаемого объекта таким образом, чтобы среднее расстояние между ними было не меньше значений, приведенных в Таблице 3.

Таблица 3.
Среднее расстояние между токоотводами в зависимости от уровня защиты.

Уровень защиты	Среднее расстояние, м
I	10
II	15
III	20
IV	25

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

Более подробно о требованиях к расположению токоотводов говорится в п. 3.2.2 СО-153-34.21.122-2003.



Зоны защиты

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

В случае проектирования молниезащиты для обычного объекта, возможно определение зон защиты по защитному углу или методом фиктивной сферы, согласно стандарту Международной электротехнической комиссии (МЭК 62305-3-2010) при условии, что расчетные требования Международной электротехнической комиссии оказываются более жесткими, чем требования СО-153-34.21.122-2003.

Расчёт зон защиты по национальным стандартам

Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода.

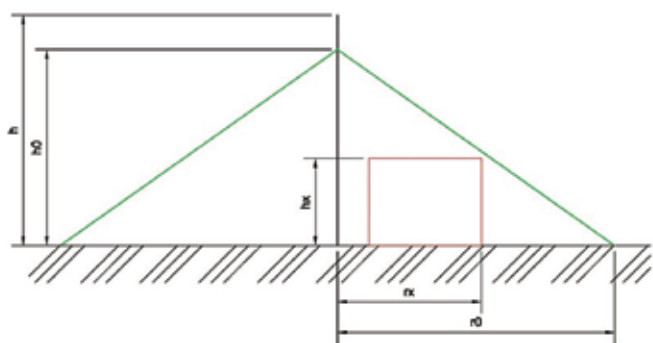


Рисунок 7. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода.

Стандартной зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h является круговой конус высотой $h_0 < h$, вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода (Рисунок 7). Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса h_0 и радиусом конуса на уровне земли r_0 .

В Таблице 4 приведены расчетные формулы в соответствии с требованиями СО-153-34.21.122-2003 и пригодны для молниеотводов высотой до 150 м. При более высоких молниеотводах следует пользоваться специальной методикой расчета.

В Таблице 5 приведены расчетные формулы в соответствии с требованиями РД.34.21.122-87 и пригодны для молниевыводов высотой до 600 м.

Для зоны Б высота $h \leq 150$ м одиночного стержневого молниевывода при известных значениях h_x и g_x может быть определена по формуле $h = (r_x + 1.63h_x) 1.5$.

С методиками расчёта зон защиты двойных стержневых, одиночных тросовых, двойных тросовых молниеотводов можно ознакомиться в СО-153-34.21.122-2003 и РД.34.21.122-87.

Кроме того, в РД.34.21.122-87 предлагаются методики расчёта зон защиты двойных стержневых молниеотводов разной высоты, многократных стержневых молниеотводов и двойных тросовых молниеотводов разной высоты, а в СО-153-34.21.122-2003 – замкнутых тросовых молниеотводов.

В ряде отраслей промышленности, например, в нефтегазовой отрасли, принимаются ведомственные стандарты по организации молниезащиты, в которых прописываются свои методики расчёта зон защиты. Так, в ОАО «Газпром» принят стандарт СТО Газпром 2-1.11-170-2007, в ОАО «АК «Транснефть» - РД-91.020.00-КТН-276-07, требований которых необходимо придерживаться при проектировании систем молниезащиты для соответствующих объектов.

Таблица 4.

Формулы для расчёта зон защиты одиночного стержневого молниеотвода в соответствии с требованиями СО-153-34.21.122-2003.

Надёжность защиты Рз	Высота молниеотводов h, м	Высота конуса h0, м	Радиус конуса r0, м	Радиус горизонтального сечения gx на высоте hx, м
0,9	от 0 до 100	0,85h	1,2h	r0(h0-hx)/h0
	от 100 до 150	0,85h	(1,2-10-3(h-100))h	
0,99	от 0 до 30	0,8h	0,8h	
	от 30 до 100	0,8h	(0,8-1,43·10-3(h-30))h	
	от 100 до 150	(0,8-10-3(h-100))h	0,7h	
0,999	от 0 до 30	0,7h	0,6h	
	от 30 до 100	(0,7-7,14·10-4(h-30))h	(0,6-1,43·10-3(h-30))h	
	от 100 до 150	(0,65-10-3(h-100))h	(0,5-2·10-3(h-100))h	

Таблица 5.

Формулы для расчёта зон защиты одиночного стержневого молниеотвода в соответствии с требованиями РД.34.21.122-87.

Зона защиты	Высота молниеотводов h, м	Высота конуса h0, м	Радиус конуса r0,м	Радиус горизонтального сечения gx на высоте hx, м
А (P≈0,995)	от 0 до 150	0,85h	(1,1-0,002h)h	(1,1-0,002h)(h-hx)/0,85
	от 150 до 600	(0,85-1,7•10-3(h-150))h	(0,8-1,8•10-3(h-150))h	(0,85-1,8•10-3(h-150))h•1-hx/(0,85-1,7•10-3(h-150))h
Б (P≈0,95)	от 0 до 150	0,92h	1,5/h	1,5(h-hx)/0,92
	от 150 до 600	(0,92-0,8•10-3(h-150))h	225	225-225hx/(0,92-0,8•10-3(h-150))h



Расчёт зон защиты по стандартам МЭК

Стандарт МЭК 62305-3-2006 предлагает использовать три способа защиты от ПУМ:

- метод катящейся (фиктивной) сферы – для сооружений сложной формы;
- метод защитного угла – для простых по форме сооружений или для маленьких частей больших сооружений;
- молниезащитная сетка – для использования в общем случае, особенно для защиты поверхностей.

В зависимости от уровня защиты и выбранного метода защиты, определяются необходимые параметры МЗС (Таблица 6).

Метод фиктивной (катящейся) сферы используется, чтобы определить зону защиты для части или области сооружения, когда согласно Таблице 6 исключено определение зоны защиты по защитному углу. Объект считается защищённым, если фиктивная сфера, касаясь поверхности молниеотвода и плоскости, на которой тот установлен, не имеет общих точек с защищаемым объектом (Рисунок 8).

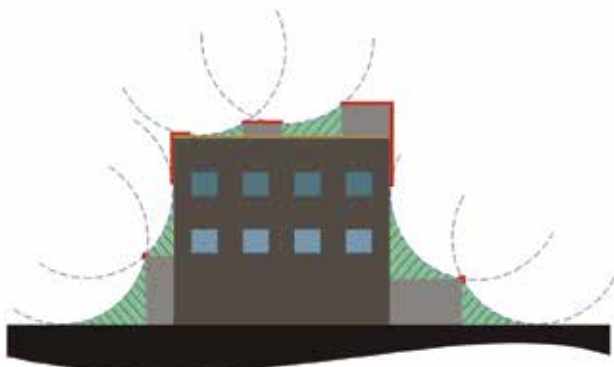


Рисунок 8. Принцип определения защитных зон методом фиктивной сферы (заштрихованные области – защищённые зоны, поверхности, выделенные красным, – требуют защиты).

Простота прокатки фиктивной сферы заключается в том, что этот метод может применяться в масштабе модели (чертежа) объекта.

При этом надо учесть, что для объектов ниже 60 м риск боковых ударов молнии невелик и специальных методов защиты не требуется. Для зданий выше 60 м необходимо дополнительно защищать верхнюю часть стены на 20% от высоты здания от боковых ударов.

Расчёт расстояния между стержневыми молниеприёмниками по методу фиктивной сферы для защиты плоских поверхностей производится по следующей формуле:

$$d = 2\sqrt{2rh - h^2},$$

где

d – расстояние между двумя стержнями, м

r – радиус фиктивной сферы, м

h – высота стержней, м



Рисунок 9. Пример использования метода фиктивной сферы.

Расстояния между наиболее часто используемыми молниеприёмниками в зависимости от их высоты и уровня молниезащиты приведены в таблице 7.

Таблица 6.
Параметры МЗС в зависимости от уровня защиты.

Уровень защиты	Радиус фиктивной сферы R, м	Шаг ячейки сетки, м	Угол α при вершине молниеприёмника для зданий различной высоты, 0				Расстояние между токоотводами, м
			20	30	45	60	
I	20	5	25	-	-	-	10
II	30	10	35	25	-	-	15
III	45	15	45	35	25	-	20
IV	60	20	55	45	35	25	25

Таблица 7.
Расстояние между молниеприёмниками в зависимости от его высоты и уровня защиты.

Высота молниеприёмника, м	Расстояние между молниеприёмниками (шаг ячейки сетки), м			
	Уровень защиты			
	I (r=20м)	II (r=30м)	III (r=45м)	IV (r=60м)
0,5	8,8 (6,2)	10,9 (7,7)	13,3 (9,4)	15,4 (10,9)
1	12,4 (8,8)	15,3 (10,8)	18,8 (13,3)	21,8 (15,4)
1,5	15,2 (10,7)	18,7 (13,2)	23,0 (16,2)	26,6 (18,8)
2	17,4 (12,3)	21,5 (15,2)	26,5 (18,7)	30,7 (21,5)

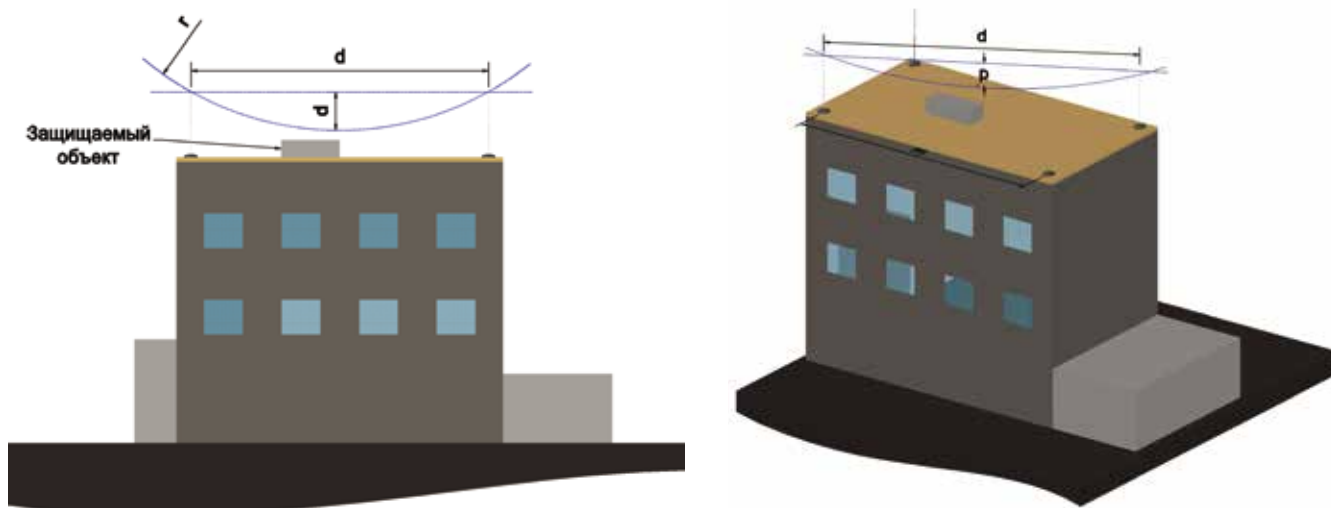


Рисунок 10. Глубина проникновения фиктивной сферы.

Расчёт глубины проникновения фиктивной сферы между двумя стержневыми молниеприёмниками на кровле здания (Рисунок 10) определяется по следующей формуле:

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

где

p – глубина проникновения, м

r – радиус фиктивной сферы, м

d – расстояние между двумя стержнями, м.

Глубина проникновения фиктивной сферы в зависимости от расстояния между молниеприёмниками и уровнем молниезащиты приведена в Таблице 8.

Метод защитного угла является более простым и традиционным методом расчёта зон защиты по сравнению с методом фиктивной сферы. При этом необходимо упомянуть, что метод защитного угла является производным и основывается на анализе метода прокатки фиктивной сферы. Именно поэтому метод защитного угла ограничен для применения высотой, эквивалентной радиусу фиктивной сферы.

Достоинство метода защитного угла заключается в его простоте в применении, но недостатком является снижение эффективности защиты по сравнению с методом фиктивной сферы.

Стержневые молниеприёмники, мачты и тросы размещаются так, чтобы все части сооружения, находились в зоне защиты, образованной под углом α° к вертикали. Высота h

Таблица 8.

Глубина проникновения фиктивной сферы в зависимости от расстояния между молниеприёмниками и уровнем молниезащиты.

Расстояние между молниеприёмниками (шаг ячейки сетки), м	Глубина проникновения фиктивной сферы (p), м			
	Уровень защиты			
	I (r=20м)	II (r=30м)	III (r=45м)	IV (r=60м)
1	0,01	0,00	0,00	0,00
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	0,03
5	0,16	0,10	0,07	0,05
6	0,23	0,15	0,10	0,08
7 (5x5)	0,31	0,20	0,14	0,10
8	0,40	0,27	0,18	0,13
9	0,51	0,34	0,23	0,17
10	0,64	0,42	0,28	0,21
14 (10x10)	1,27	0,83	0,55	0,41
15	1,46	0,95	0,63	0,47
20	2,68	1,72	1,13	0,84
21 (15x15)	2,98	1,90	1,24	0,93
28 (20x20)	5,72	3,47	2,34	1,66
30	6,77	4,02	2,57	1,91

Таблица 9.
Защитные углы для молниеприёмников различной высоты.

Высота молниеприёмника h, м	Расстояние d (м) и защитный угол α (°)			
	Уровень защиты			
	I	II	III	IV
	α (°)	α (°)	α (°)	α (°)
1	67	71	74	78
2	67	71	74	78
3	67	71	74	78
4	65	69	72	76
5	59	65	70	73
6	57	62	68	71
7	54	60	66	69
8	52	58	64	68
9	49	56	62	66
10	47	54	61	65
11	45	52	59	64
12	41	50	58	62
13	40	49	57	61
14	37	47	55	60
15	35	45	54	59
16	33	44	53	58
17	30	42	52	57
18	28	40	50	56
19	25	39	49	55
20	23	37	48	54
21	-	36	47	53
22	-	35	46	52
23	-	33	45	51
24	-	32	44	50
25	-	30	43	49
26	-	29	42	49
27	-	27	40	48
28	-	26	39	47
29	-	25	38	46
30	-	23	37	45
31	-	-	36	44
32	-	-	35	44
33	-	-	35	43
34	-	-	34	42
35	-	-	33	42
36	-	-	32	40
37	-	-	31	40
38	-	-	30	39
39	-	-	29	38
40	-	-	28	37
41	-	-	27	37
42	-	-	26	36
43	-	-	25	35
44	-	-	24	35
45	-	-	23	34
46	-	-	-	33
47	-	-	-	32
48	-	-	-	32
49	-	-	-	31
50	-	-	-	30
51	-	-	-	30
52	-	-	-	29
53	-	-	-	28
54	-	-	-	27
55	-	-	-	27
56	-	-	-	26
57	-	-	-	25
58	-	-	-	25
59	-	-	-	24
60	-	-	-	23

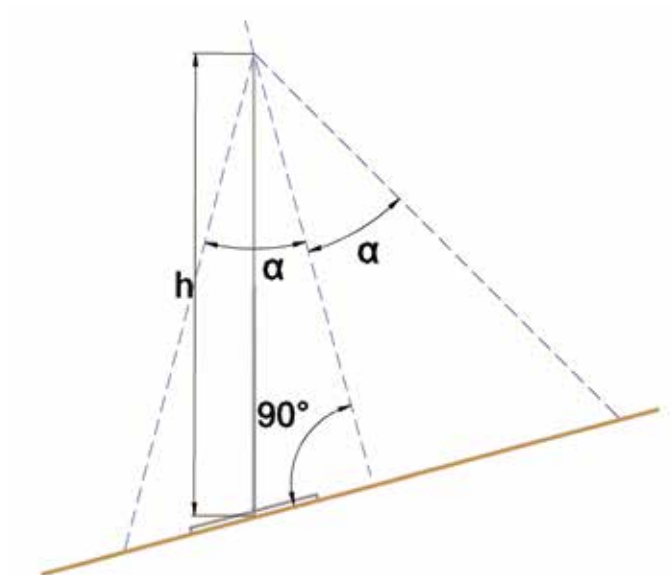


Рисунок 11. Принцип расчёта зон защиты методом защитного угла.

является высотой молниеотвода над поверхностью, которая будет защищена (Рисунок 11).

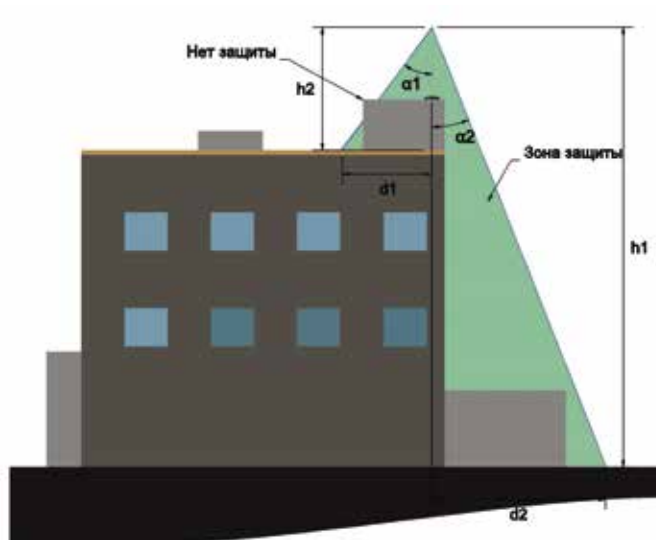


Рисунок 12. Пример использования метода защитного угла.

Метод защитного угла не используется, если h больше, чем радиус фиктивной сферы для соответствующего уровня защиты.

Зависимость величины защитного угла от высоты молниеприёмника представлена в Таблице 9.

При установке стержневых молниеприемников для защиты кровельных надстроек (системы вентиляции или кондиционирования, телекоммуникационное оборудование и пр.), которые по тем или иным соображениям невозможно включить в систему молниезащиты, а также при прокладке токоотводов вблизи оборудования, находящегося внутри здания требуется соблюдение безопасных (разделительных) расстояний S . Соблюдение безопасных расстояний позволяет избежать опас-



ного искрообразования и перекрытия тока молнии на объект. Безопасное расстояние рассчитывается по формуле:

$$S = k_i \frac{k_c}{k_m} l$$

где

k_i – коэффициент уровня молниезащиты (I уровень – $k_i = 0,08$; II – $k_i = 0,06$; III и IV – $k_i = 0,04$);

k_c – коэффициент количества токоотводов (1 токоотвод – $k_c = 1$; 2 – $k_c = 0,66$; 3 – $k_c = 0,44$);

k_m – коэффициент изоляционного материала (воздух – $k_m = 1$; пластик, усиленный стекловолокном – $k_m = 0,7$; бетон/кирпич – $k_m = 0,5$);

l – расстояние от точки, в которой необходимо определить величину безопасного расстояния, до ближайшей точки выравнивания потенциалов.



Рисунок 13. Пример использования безопасного расстояния.

Наиболее оптимальным техническим решением обеспечения безопасного расстояния между элементами молниезащиты и оборудования является применение системы изолированного токоотвода.

Система изолированного токоотвода включает в себя молниеприемник, изолированную мачту молниеприемника, изолированный токоотвод и систему крепежа, дающую возможность производить монтаж непосредственно на защищаемом оборудовании, в том числе и на антенных мачтах. Изолированный токоотвод обеспечивает безопасное расстояние, эквивалентное 1000 мм воздуха, и его специальная многослойная изоляция позволяет размещать систему в контакте с защищаемым оборудованием.



Рисунок 14. Пример прокладки изолированного токоотвода по металлическим конструкциям защищаемого объекта.

Метод молниезащитной сетки используется для защиты поверхностей.

Сетка защищает поверхность, если выполнены следующие условия:

- проводники сетки проходят по краю крыши, крыша выходит за габаритные размеры здания;
- проводник сетки проходит по коньку крыши, если наклон крыши превышает 1/10;
- боковые поверхности сооружения на уровнях выше, чем радиус фиктивной сферы (см. Таблицу 6), защищены молниеотводами или сеткой;
- размеры ячейки сетки не больше приведенных в Таблице 6. Сетка выполняется таким способом, чтобы ток мол-

нии имел всегда не менее двух различных путей к заземлителю;

– никакие металлические части не должны выступать за внешние контуры сетки.

Проводники сетки прокладываются, насколько это возможно, кратчайшими путями.



Рисунок 15. Использование молниеприёмной сетки.

В реальных условиях при расчете молниезащиты, как правило, используется комбинация различных методов защиты (Рисунок 16).

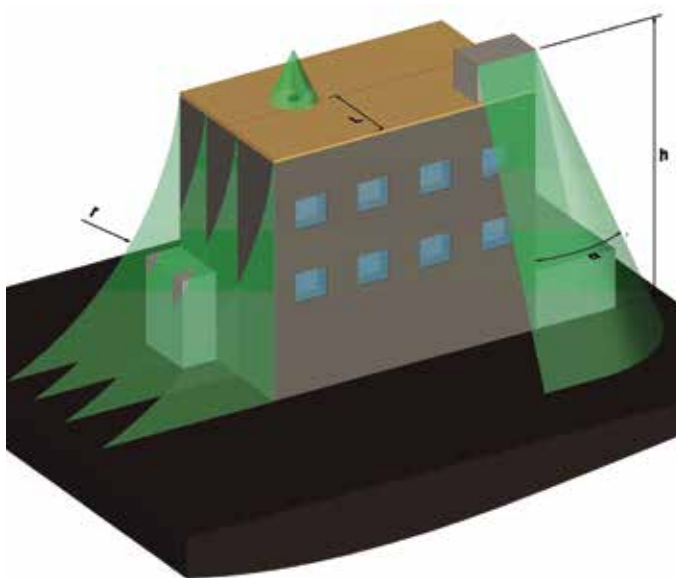


Рисунок 16. Комбинация различных методов защиты объекта.

Устройство молниезащитное комплектное (УМК)

УМК предназначено для использования в качестве внешней молниезащитной системы для комплексной защиты от прямых ударов молнии обычных и специальных объектов промышленного, административного и бытового назначения с уровнями защиты I-IV (ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010).

С целью поставки Заказчику изделий повышенной заводской готовности **Устройств молниезащитных комплектных УМК**, ТУ 3437-010-79740390-2009, специалистами ЗАО «Хакель Рос» разработан алгоритм взаимодействия с Заказчиком, включающий в себя следующие этапы:

- проектирование внешней МЗС на основе анализа проектной документации, заполненных Заказчиком опросных листов и обследование объекта при необходимости;
- подбор комплектующих УМК, составление спецификации, расчет стоимости;
- разработка эксплуатационно-технической документации;
- комплектование, упаковка, поставка УМК на объект.

В результате проделанной работы Заказчик получает изделие, требующее минимальных трудозатрат при монтаже на защищаемом объекте.

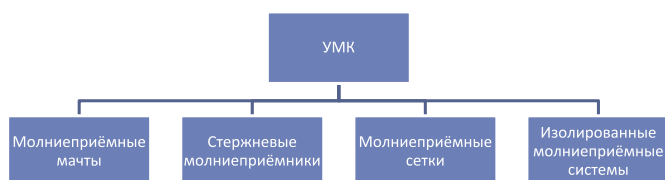


Рисунок 17. Структура (состав) УМК.

В зависимости от категории молниезащиты объекта и его конструктивных особенностей УМК может быть выполнено на базе:

- молниеприёмных мачт для защиты площадных объектов;
- стержневых молниеприёмников, предназначенных для защиты кровельных надстроек, таких, как системы кондиционирования воздуха, вентиляции, телевизионные и спутниковые антенны, антенны связи и другие коммуникационные устройства, и инженерные системы, размещённые на защищаемом объекте;
- молниеприёмных сеток, предназначенных для защиты поверхности;
- изолированных молниеприёмных систем, предназначенных для предупреждения перекрытия тока молнии на защищаемые сооружения при протекании тока молнии по элементам системы молниезащиты. Применяется для защиты телекоммуникационного оборудования, инженерных систем, блоков кондиционирования воздуха, вентиляционных магистралей, кабель-каналов и кабельных трасс, дымоходных и вентиляционных труб, солнечных батарей, резервуаров с жидкостями и пр.;
- произвольной комбинации перечисленных элементов.



В состав молниеприёмных мачт входят:

- многосекционные мачты из алюминия или стали с наружным и внутренним оцинкованием с монтажом в грунт;
- алюминиевые молниеприёмные спицы;
- клеммы подключения к заземляющему устройству.



В состав комплектов стержневых молниеприёмников входят:

- молниеприёмники высотой до 12 метров;
- средства крепления молниеприёмников к горизонтальным и вертикальным поверхностям;
- токоотводы с крепежом;
- универсальные зажимы для токоотводов;
- болтовые зажимы и/или комплекты термитной сварки для соединения с заземляющим устройством.



В состав комплектов молниеприёмных сеток входят:

- проводники молниеприёмной сетки;
- держатели проводника сетки для различных типов поверхностей;
- универсальные зажимы;
- термокомпенсаторы;
- токоотводы с крепежом;
- болтовые зажимы и/или комплекты термитной сварки для соединения с заземляющим устройством.


В состав комплектов изолированных молниеприёмных систем могут входить:

- изолированные мачты с молниеприёмниками;
- изолированные боковые траверсы;
- средства крепления мачт и траверс;
- изолированные токоотводы;
- болтовые зажимы и/или комплекты термитной сварки для соединения с заземляющим устройством.



Опросный лист можно скачать с сайта <http://www.hakil.ru>, раздел «Информация». При возникновении затруднений к заполнению опросного листа необходимо обратиться к специалистам инженерингового центра компании «Хакель Рос» по телефону (812)-244-59-15.



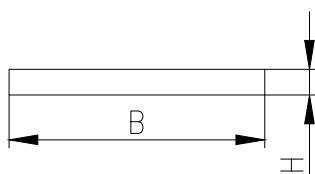
Комплектующие для молниезащитных устройств



Проводники плоского сечения серий ПЦ-ХР, ПН-ХР, ПМ-ХР



- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- Соответствует СО-153-34.21.122-2003;
- Высокая коррозионная стойкость;
- Предназначен для использования в качестве горизонтальных и вертикальных токоотводов в устройствах молниезащиты;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.


800 003

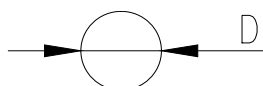
800 007

800 023

Шифр	Материал	Размер НхВ, мм	Поперечное сечение, мм ²	Вес, кг/м	№ по каталогу
ПЦ-ХР-2540	Сталь горячеоцинкованная	4,0х25	100	0,800	800 001
ПЦ-ХР-3035	Сталь горячеоцинкованная	3,5х30	105	0,820	800 002
ПЦ-ХР-4040	Сталь горячеоцинкованная	4,0х40	160	1,250	800 003
ПЦ-ХР-5050	Сталь горячеоцинкованная	5,0х50	250	2,000	800 004
ПН-ХР-3030	Сталь нержавеющая	3,0х30	90	0,710	800 023
ПН-ХР-3035	Сталь нержавеющая	3,5х30	105	0,830	800 005
ПМ-ХР-2025	Медь	2,5х20	50	0,450	800 007
ПМ-ХР-2030	Медь	3,0х20	60	0,530	800 008
ПМ-ХР-2530	Медь	3,0х25	67	0,530	800 009
ПМ-ХР-2560	Медь	6,0х25	150	1,340	800 010
ПМ-ХР-3020	Медь	2,0х30	60	0,530	800 011
ПМ-ХР-3850	Медь	5,0х38	190	1,700	800 012
ПМ-ХР-3860	Медь	6,0х38	228	2,040	800 013
ПМ-ХР-5060	Медь	6,0х50	300	2,680	800 014

Проводники круглого сечения серий КЦ-ХР, КН-ХР, КМ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- Соответствует СО-153-34.21.122-2003;
- Высокая коррозионная стойкость;
- Предназначен для использования в качестве горизонтальных и вертикальных токоотводов в устройствах молниезащиты;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 019



800 022



800 016

Шифр	Материал	Размер Ø, мм	Поперечное сечение, мм ²	Вес, кг/м	№ по каталогу
КЦ-ХР-08	Сталь горячеоцинкованная	8	50	0,390	800 019
КЦ-ХР-10	Сталь горячеоцинкованная	10	78	0,610	800 020
КН-ХР-08	Сталь нержавеющая	8	50	0,400	800 015
КН-ХР-10	Сталь нержавеющая	10	78	0,620	800 017
КМ-ХР-06	Медь	6	28	0,250	800 021
КМ-ХР-08	Медь	8	50	0,450	800 022



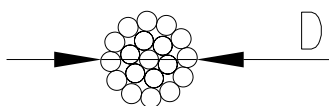
Грозотросы серии ГТ-ХР



800 097



800 099



- Трос серии ГТ-ХР-Ц-60 соответствует СТО 56947007-29.060.50.015-2008 ТТ ОАО «ФСК ЕЭС»;
- Высокая коррозионная стойкость;
- Трос серии ГТ-ХР-АЛ-50 соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Предназначен для использования в качестве горизонтальных и вертикальных токоотводов в устройствах молниезащиты;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.

Шифр	Материал	Количество и Ø жил, мм	Размер Ø, мм	Поперечное сечение, мм ²	Вес, кг/м	№ по каталогу
ГТ-ХР-АЛ-50	Алюминий	19x1,8	9	50	0,135	800 097
ГТ-ХР-Ц-60	Сталь оцинкованная	1x1,9+7x1,4+7x1,35+7x1,0+14x1,65	9,2	59,06	0,490	800 099

Изолированные токоотводы серии ИТ-ХР



800 132

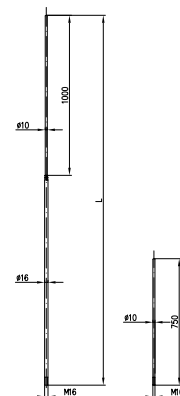
800 133

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-3;
- ИТ-ХР-1000 представляет из себя изолированный токоотвод с алюминиевой центральной жилой;
- ИТ-ХР-1000 предназначен для безопасного отвода тока молнии от молниеприемника к заземлителю за счёт использования полупроводниковой внешней оболочки, предотвращающей пробой кабеля, что в свою очередь исключает перекрытие тока молнии на защищаемый объект;
- ИТ-ХР-5000 представляет из себя изолированный экранированный токоотвод с медными токоведущими жилами;
- ИТ-ХР-5000 предназначен для безопасного отвода тока молнии от молниеприемника к заземлителю благодаря ограничению импульсного тока на его оболочке до безопасного значения для зданий и сооружений, людей и чувствительного к импульсным перенапряжениям и высокочастотным помехам электронного и электротехнического оборудования;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.

Шифр	Поперечное сечение проводника, мм ²	Внешний диаметр, мм	Безопасное расстояние по воздуху, мм	Вес, кг/м	№ по каталогу
ИТ-ХР-1000	50	27	1000	0,580	800 132
ИТ-ХР-5000	55	36	5000	1,200	800 133

Молниеприёмники алюминиевые серии МА-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- Соответствует СО-153-34.21.122-2003;
- Минимальное сопротивление ветру при максимальной площади защиты;
- Осуществляет минимальную нагрузку на поверхность крыши;
- Клемма подключения токоотвода к вертикальному молниеприёмнику идет в комплекте;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 104

Шифр	Высота молниеприемника L, мм	Диаметр молниеприёмника Ø, мм	Вес, кг	№ по каталогу
МА-ХР-750	750	10	0,350	800 104
МА-ХР-1000	1000	16	0,500	800 131
МА-ХР-1500	1500	10/16	0,700	800 037
МА-ХР-2000	2000	10/16	0,800	800 038
МА-ХР-2500	2500	10/16	0,900	800 039
МА-ХР-3000	3000	10/16	1,000	800 040
МА-ХР-3500	3500	10/16	1,100	800 100
МА-ХР-4000	4000	10/16	1,200	800 101
МА-ХР-4500	4500	10/16	1,300	800 102
МА-ХР-5000	5000	10/16	1,400	800 103

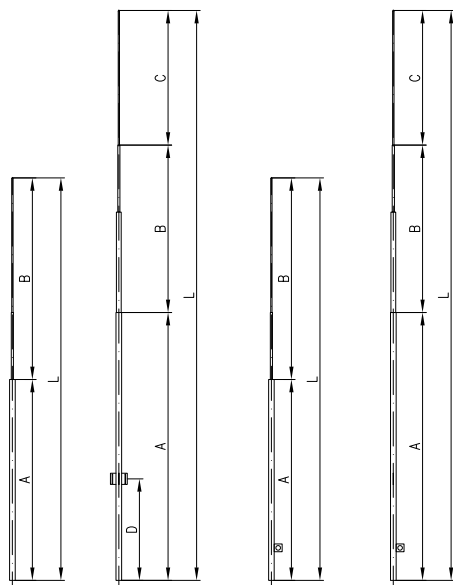


Молниеприёмники стальные нержавеющие серии МН-ХР



800 047B 800 041 800 047 800 041B

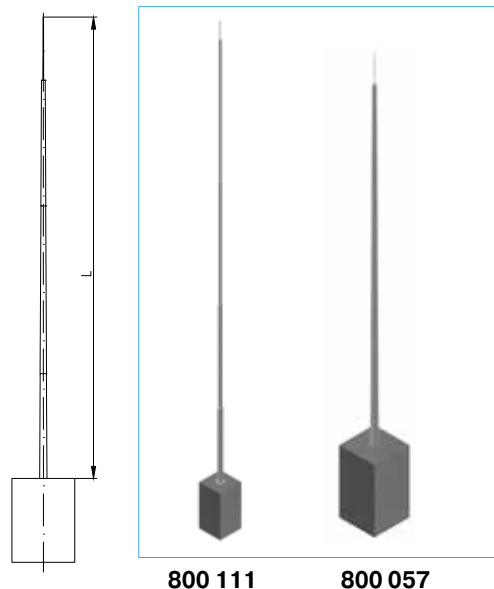
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- Соответствует СО-153-34.21.122-2003;
- По способу крепления молниеприёмники предлагаются двух типов:
 - для крепления на горизонтальной поверхности;
 - для крепления к вертикальной поверхности;
- Мачта изготовлена из нержавеющей стали с алюминиевой спицей длиной 1 м;
- Состоит из нескольких стыкующихся частей, которые фиксируются при помощи болтов;
- Рассчитаны на применение в районах со скоростью ветра до 184 км/ч;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Высота молниеприёмника L, мм	Количество частей A/B, A/B/C, м	Номинальный размер Ø, мм	Расстояние до планки D, мм	Вес, кг	№ по каталогу для горизонтальной поверхности	№ по каталогу для вертикальной поверхности
МН-ХР-3000	3000	2-части, 1,5/1,5	42/16/10	-	5,200	800 041	800 041B
МН-ХР-3500	3500	2-части, 2,0/1,5	42/36/16/10	-	5,500	800 042	800 042B
МН-ХР-4000	4000	2-части, 2,5 /1,5	42/36/16/10	-	7,400	800 043	800 043B
МН-ХР-4500	4500	2-части, 3,5/1,0	42/36/16	800	9,200	800 044	800 044B
МН-ХР-5000	5000	2-части, 3,5/1,5	42/36/16/10	800	9,100	800 045	800 045B
МН-ХР-5500	5500	2-части, 4,0/1,5	42/36/16/10	800	10,800	800 046	800 046B
МН-ХР-6000	6000	3-части, 2,0/2,0/2,0	60/42/36/20/16	1160	18,500	800 047	800 047B
МН-ХР-6500	6500	3-части, 2,5/2,0/2,0	60/42/36/20/16/10	1160	19,300	800 048	800 048B
МН-ХР-7000	7000	3-части, 3,0/2,0/2,0	60/42/36/20/16	1160	23,500	800 049	800 049B
МН-ХР-7500	7500	3-части, 3,5/2,0/2,0	60/42/36/20/16/10	1160	23,400	800 050	800 050B
МН-ХР-8000	8000	3-части, 4,0/2,0/2,0	60/42/36/20/16	1160	28,600	800 051	800 051B
МН-ХР-9000	9000	3-части, 4,0/2,5/2,5	60/42/36/20/16/10	1160	38,700	800 052	800 052B
МН-ХР-10000	10000	3-части, 5,0/2,5/2,5	60/42/36/20/16/10	1160	49,500	800 054	800 054B
МН-ХР-11000	11000	3-части, 5,0/3,5/2,5	60/42/36/20/16/10	3500	60,100	800 055	800 055B
МН-ХР-12000	12000	3-части, 6,0/3,5/2,5	60/42/36/20/16/10	3500	71,200	800 056	800 056B

Молниеприёмные мачты серии ММ-ХР-Ц и серии ММ-ХР-А

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- Соответствует СО-153-34.21.122-2003;
- Состоит из нескольких (2-5) секций и молниеприёмной спицы;
- Материал изготовления мачт серии ММ-ХР-Ц:
 - тело мачты - оцинкованная сталь (внутри и снаружи);
 - молниеприёмная спица - сплав алюминия.
- Материал изготовления мачт серии ММ-ХР-А:
 - тело мачты – сплав алюминия с полимерным антикоррозионным покрытием;
 - молниеприёмная спица - сплав алюминия.
- Клемма подключения заземляющего проводника входит в комплект;
- Рассчитан на применение в районах со скоростью ветра до 50 м/с;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Высота мачты L, мм	Количество частей	Диаметр мачты, мм		Длина спицы, мм	Вес, кг	№ по каталогу
			верхний	нижний			
ММ-ХР-Ц-9500	9500	3-части	58	153	300	100,000	800 057
ММ-ХР-Ц-10500	10500	3-части	58	153	1300	101,000	800 058
ММ-ХР-Ц-11500	11500	3-части	89	189	1500	158,000	800 059
ММ-ХР-Ц-14000	14000	4-части	58	189	300	181,000	800 060
ММ-ХР-Ц-15000	15000	4-части	89	224	500	256,000	800 061
ММ-ХР-Ц-16000	16000	4-части	89	224	1500	257,000	800 062
ММ-ХР-Ц-17500	17500	4-части	108	264	500	361,000	800 063
ММ-ХР-Ц-18500	18500	4-части	108	264	1500	362,000	800 064
ММ-ХР-Ц-20500	20500	5-частей	89	264	1000	385,000	800 065
ММ-ХР-Ц-22000	22000	3-части	139	344	1500	737,000	800 066
ММ-ХР-Ц-25000	25000	4-части	108	344	500	790,000	800 067
ММ-ХР-Ц-28000	28000	5-частей	89	344	1000	813,000	800 068

Шифр	Высота мачты L, мм	Количество частей	Диаметр мачты, мм		Длина спицы, мм	Вес, кг	№ по каталогу
			верхний	нижний			
ММ-ХР-А-6500	6500	2-части	60	75	500	8,300	800 111
ММ-ХР-А-7500	7500	2-части	60	75	500	10,100	800 112
ММ-ХР-А-8500	8500	3-части	60	90	500	13,400	800 113
ММ-ХР-А-9500	9500	3-части	60	90	500	15,200	800 114
ММ-ХР-А-10500	10500	3-части	60	90	500	17,400	800 115
ММ-ХР-А-11500	11500	4-части	60	115	500	25,500	800 116
ММ-ХР-А-12500	12500	4-части	60	115	500	27,700	800 117
ММ-ХР-А-13500	13500	4-части	60	115	500	34,800	800 118
ММ-ХР-А-14500	14500	4-части	60	115	500	37,800	800 119
ММ-ХР-А-15500	15500	3-части	90	140	500	64,950	800 120
ММ-ХР-А-16500	16500	3-части	90	140	500	70,600	800 121
ММ-ХР-А-17500	17500	3-части	90	140	500	77,400	800 122
ММ-ХР-А-18500	18500	3-части	90	140	500	83,200	800 123
ММ-ХР-А-19500	19500	3-части	90	140	500	89,500	800 124
ММ-ХР-А-20500	20500	4-части	75	140	500	91,300	800 125
ММ-ХР-А-21500	21500	4-части	75	140	500	93,500	800 126
ММ-ХР-А-22500	22500	4-части	75	140	500	95,700	800 127
ММ-ХР-А-23500	23500	4-части	115	222	500	318,000	800 128
ММ-ХР-А-24500	24500	4-части	115	222	500	324,000	800 129
ММ-ХР-А-25500	25500	4-части	115	222	500	339,000	800 130



Крепление для молниеприемников алюминиевых до 5 метров на горизонтальную поверхность серии КМА-ХР

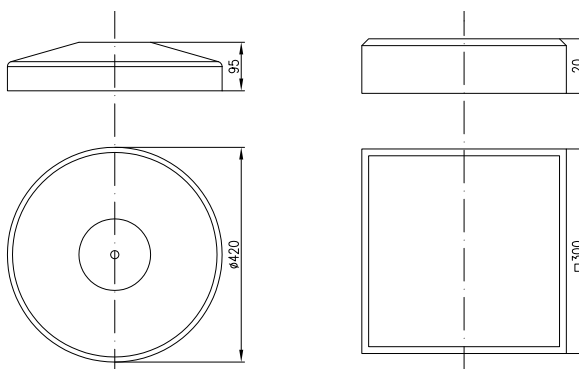


800 069



800 107

- Бетонное основание из морозостойкого бетона с резьбой предлагается в двух формах:
 - круглое;
 - квадратное;
- Резиновая прокладка для защиты мягкой кровли от царапин в комплекте;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



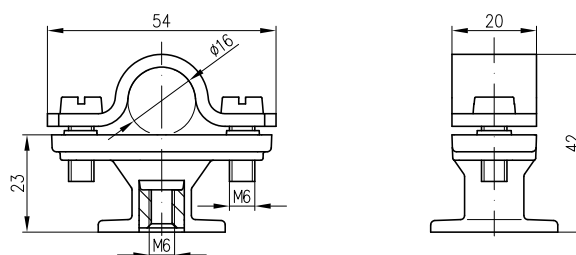
Шифр	Резьба	Вес, кг	№ по каталогу
КМА-ХР-Б-25	M16	25,000	800 069
КМА-ХР-Б-16	M16	16,000	800 094
КМА-ХР-Б-1610	M10	16,000	800 107

Крепление для молниеприемников алюминиевых до 5 метров к вертикальной поверхности серии КМА-ХР



800 074

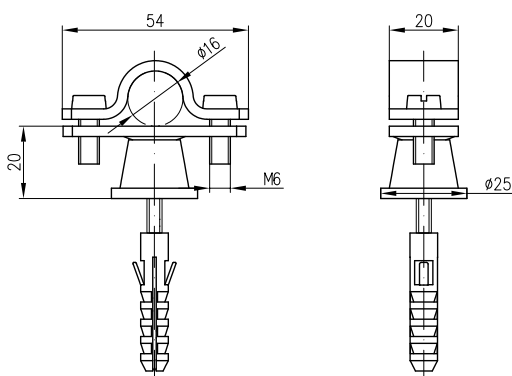
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления молниеприемников $\varnothing 16$ мм общей длиной до 5 м;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМА-ХР-В	Сталь оцинкованная	16	0,070	800 074

Крепление для молниеприемников алюминиевых до 5 метров к вертикальной поверхности с дюбелем серии КМА-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»
- Для крепления молниеприемников $\varnothing 16$ мм общей длиной до 5 м;
- Комплектуется дюбелем и шурупом $\varnothing 8$ мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



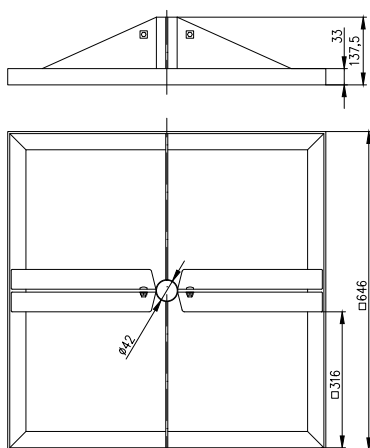
800 075



Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМА-ХР-В-Д	Сталь нержавеющая	16	0,073	800 075

Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 4 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР

- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 42$ мм общей длиной до 4 м;
- Крепится при помощи квадратных бетонных оснований из морозостойкого бетона в количестве 4-х штук (поставляются в комплекте);
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 098



Шифр	Опорная площадь, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-Г-4000	650x650	7,000	800 098

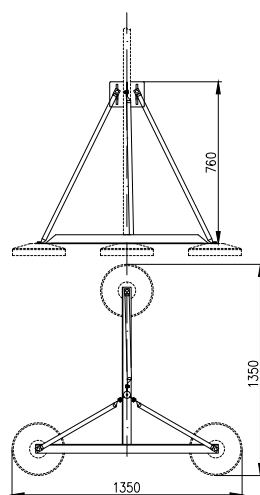
Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 5,5 метра на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР



800 070



- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 42$ мм общей длиной до 5,5 м;
- Крепится при помощи круглых бетонных оснований из морозостойкого бетона в количестве 3-х штук (поставляются в комплекте);
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Опорная площадь, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-Г-5500	1350x1350	8,000	800 070

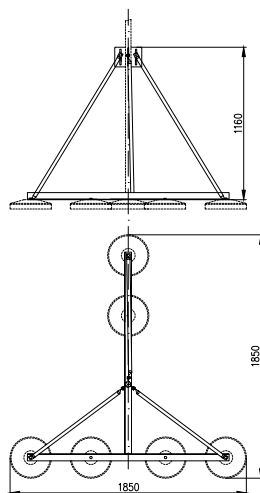
Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 8 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР



800 071



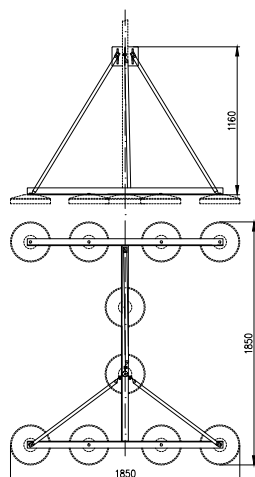
- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 60$ мм общей длиной до 8 м;
- Крепится при помощи круглых бетонных оснований из морозостойкого бетона в количестве 6-ти штук (поставляются в комплекте);
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Опорная площадь, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-Г-8000	1850x1850	24,500	800 071

Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 10 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР

- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 60$ мм общей длиной до 10 м;
- Крепится при помощи круглых бетонных оснований из морозостойкого бетона в количестве 10-ти штук (поставляются в комплекте);
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.

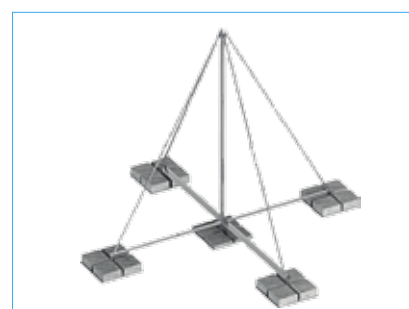
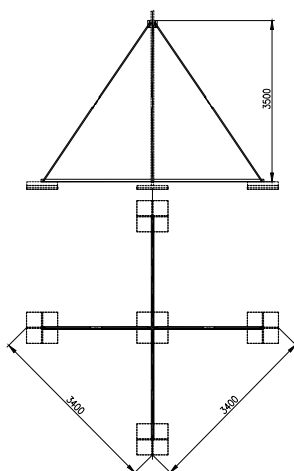


800 072

Шифр	Опорная площадь, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-Г-10000	1850x1850	39,500	800 072

Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 12 метров на горизонтальную поверхность серии КМН-ХР

- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 60$ мм общей длиной до 12 м;
- Крепится при помощи круглых бетонных оснований из морозостойкого бетона в количестве 36-ти штук (поставляются в комплекте);
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 073

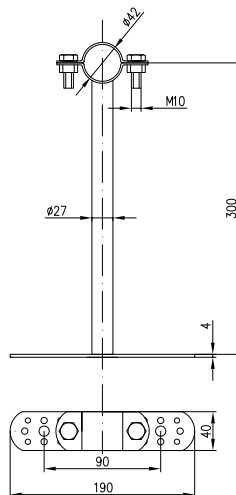
Шифр	Опорная площадь, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-Г-12000	3400x3400	137,200	800 073

Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 4 метров к вертикальной поверхности серии КМН-ХР



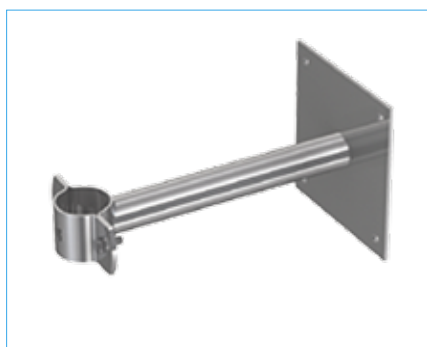
800 076

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 42$ мм общей длиной до 5,5 м;
- Крепится при помощи круглых бетонных оснований из морозостойкого бетона в количестве 3-х штук (поставляются в комплекте);
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



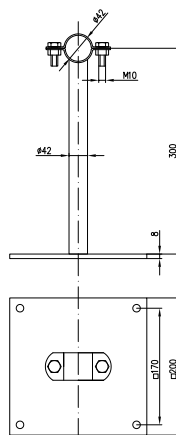
Шифр	От стены, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-В-4000	300	0,910	800 076

Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 5,5 метра к вертикальной поверхности серии КМН-ХР



800 077

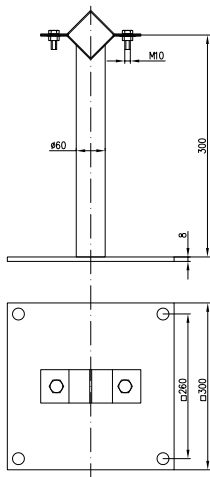
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 42$ мм общей длиной до 5,5 м;
- Крепление молниеприемных мачт на защищаемой кровельной надстройке или к стене;
- Отверстия для фиксации 4 x $\varnothing 10,5$ мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	От стены, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-В-5500	300	3,690	800 077

Крепление для молниеприемника стального нержавеющей до 12 метров к вертикальной поверхности серии КМН-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 60$ мм общей длиной до 12 м;
- Крепление молниеприемных мачт на защищаемой кровельной надстройке или к стене;
- Отверстия для фиксации 4 x $\varnothing 12,5$ мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.

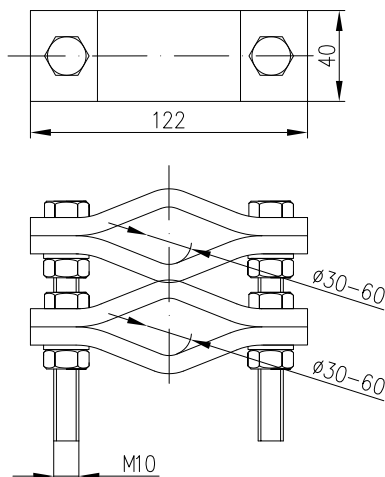


800 078

Шифр	От стены, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КМН-ХР-В-12000	300	9,050	800 078

Кронштейн для крепления молниеприемников до 12 метров к трубостойке серии КТ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления молниеприемных мачт $\varnothing 30-60$ мм общей длиной до 12 м к трубостойке $\varnothing 30-60$ мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 095

Шифр	Для мачты \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КТ-ХР-3060	30-60	1,05	800 095

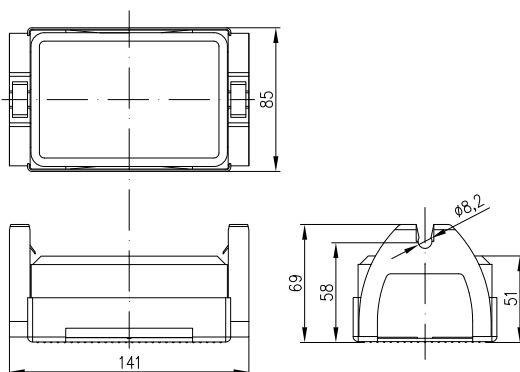
Держатель круглого проводника «куб» серии ДК-ХР



800 024



- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника \varnothing 8-10 мм на плоских кровлях;
- Держатель из пластика, черного цвета;
- Блочная вставка из морозостойкого бетона;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Проводники \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДК-ХР-К	8-10	1,000	800 024

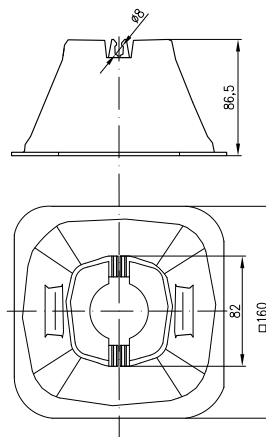
Держатель круглого проводника «пирамида» серии ДК-ХР



800 025



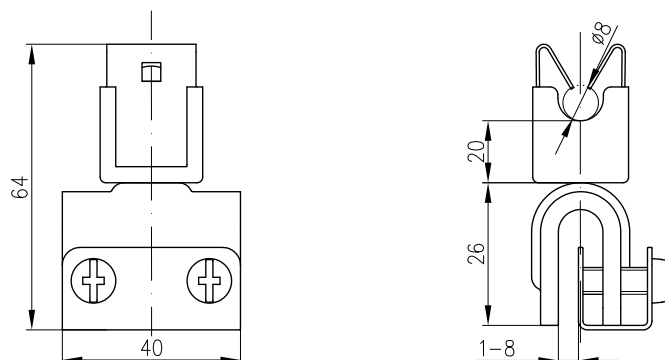
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника \varnothing 8-10 мм на плоских кровлях;
- Держатель из пластика, черного цвета с морозоустойчивым бетонным наполнителем;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Проводники \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДК-ХР-П	8-10	1,000	800 025

Держатель круглого проводника фальцевый серии ДК-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника $\varnothing 8$ мм;
- Держатель предназначен для крепления проводника к фальцу листа металла и металлоконструкциям толщиной 1-8 мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



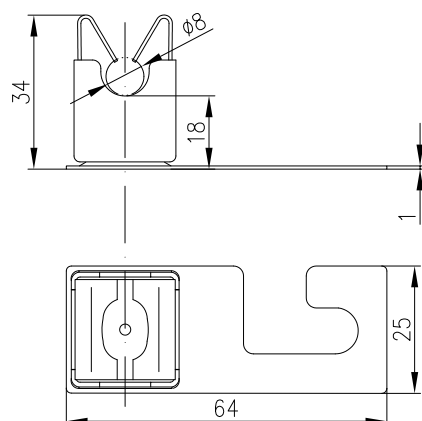
800 026



Шифр	Проводники \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДК-ХР-Ф	8	0,103	800 026

Держатель круглого проводника на металлочерепицу серии ДК-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника $\varnothing 8$ мм ;
- Держатель предназначен для крепления проводника к черепичной, шиферной и волнообразной кровле;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК



800 105



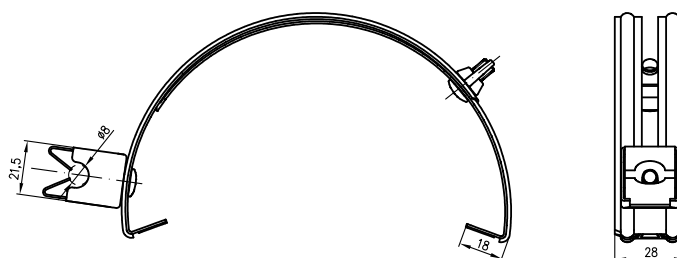
Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДК-ХР-НК-МП	Сталь нержавеющая	8	0,032	800 105

Держатель круглого проводника черепичный коньковый серии ДК-ХР



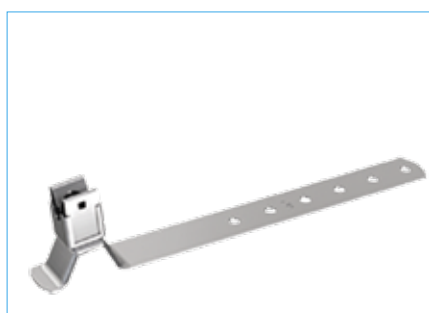
800 109

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника $\varnothing 8$ мм;
- Держатель с регулируемой шириной предназначен для крепления проводника на коньке черепичной кровли;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



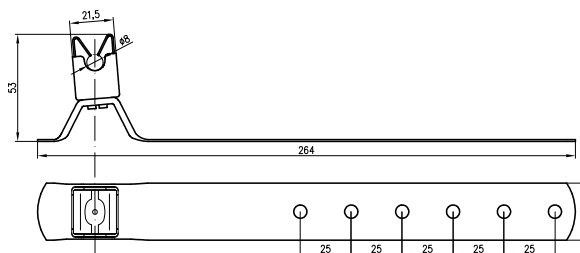
Шифр	Проводники \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДК-ХР-ЧК	8	0,106	800 109

Держатель круглого проводника черепичный скатный серии ДК-ХР



800 110

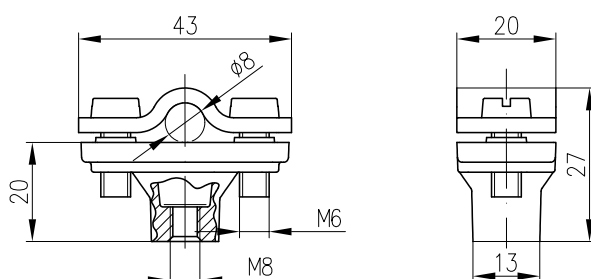
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника $\varnothing 8$ мм;
- Держатель предназначен для крепления проводника к скатным (черепичной, шиферной и др.) кровлям;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Проводники \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДК-ХР-ЧС	8	0,080	800 110

Держатель круглого проводника универсальный серии ДФ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»
- Для крепления проводника \varnothing 8-10 мм на любых жёстких типах поверхностей;
- Жёсткая фиксация проводника;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.

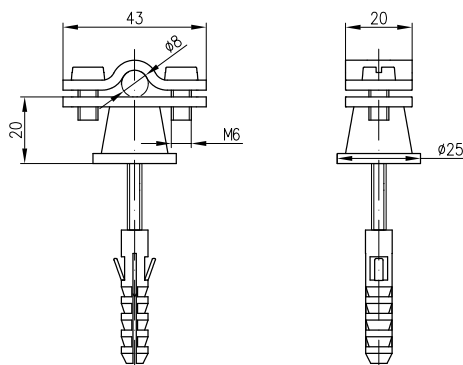


800 027

Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДФ-ХР-0810	Сталь оцинкованная	8-10	0,050	800 027

Держатель круглого проводника универсальный с дюбелем серии ДФ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника \varnothing 8-10 мм на любых жёстких типах поверхностей;
- Жёсткая фиксация проводника;
- Держатель комплектуется шурупом и дюбелем \varnothing 8 мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 028



Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДФ-ХР-0810-Д	Сталь оцинкованная	8-10	0,055	800 028



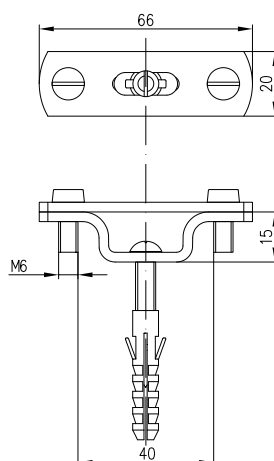
Держатель плоского проводника универсальный с дюбелем серии ДФ-ХР



800 029



- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника плоского сечения шириной до 40 мм на любых жёстких типах поверхностей;
- Жёсткая фиксация проводника;
- Держатель комплектуется шурупом и дюбелем Ø 8 мм
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Материал	Для проводника, D/S, мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДФ-ХР-4040	Сталь оцинкованная	≤4x40	0,078	800 029

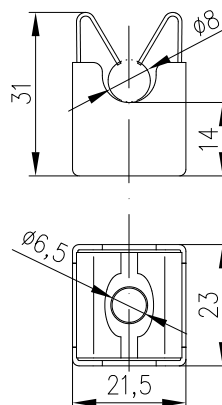
Держатель круглого проводника универсальный серии ДКУ-ХР



800 030



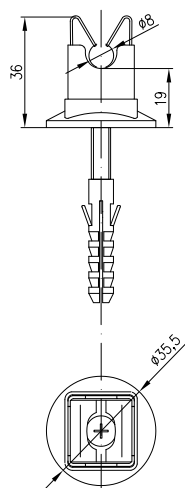
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника Ø 8 мм на любых жёстких типах поверхностей;
- Безболтовое крепление проводника;
- Свободная фиксация проводника;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Материал	Для проводника, Ø, мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДКУ-ХР-НК	Сталь нержавеющая	8	0,020	800 030

Держатель круглого проводника универсальный с дюбелем серии ДКУ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления проводника $\varnothing 8-10$ мм на любых жёстких типах поверхностей;
- Жёсткая фиксация проводника;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 031



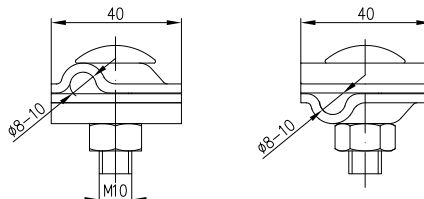
Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ДКУ-ХР-НК-Д	Сталь нержавеющая	8	0,032	800 031

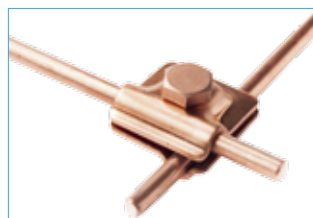


Зажимы универсальные для круглого проводника \varnothing 8-10 мм серии КК-ХР



- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-1-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 1: Требования к соединительным компонентам»;
- Для крепления проводника \varnothing 8-10 мм;
- Для Т-образного, крестообразного, прямого и параллельного соединения проводников;
- Жесткая фиксация проводника;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.


800 033

800 032

800 033

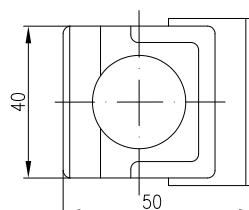
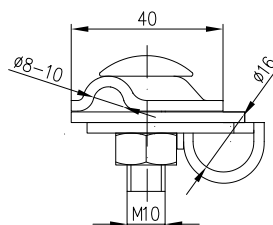
800 032

Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КК-ХР-Ц-0810	Сталь оцинкованная	8-10	0,109	800 032
КК-ХР-М-0810	Медь	8	0,108	800 033
КК-ХР-Н-0810	Сталь нержавеющая	8-10	0,090	800 034

Зажимы универсальные для круглого проводника \varnothing 8-10/16 мм серии КК-ХР


800 106

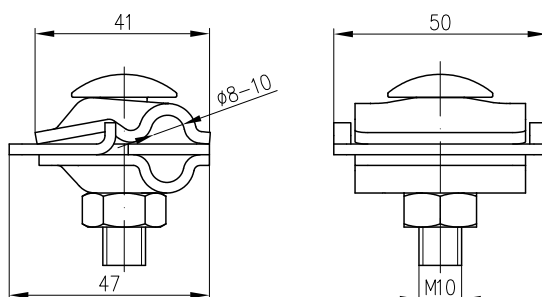
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-1-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 1: Требования к соединительным компонентам»;
- Для крепления проводника \varnothing 8-10 к молниеприёмнику \varnothing 16 мм;
- Для Т-образного, крестообразного, прямого и параллельного соединения;
- Жесткая фиксация проводника;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Материал	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КК-ХР-Н-0816	Сталь нержавеющая	8-10/16	0,098	800 106

Клеммы подключения к металлоконструкциям до 10 мм серии КСМ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для подключения проводника \varnothing 8-10 мм к металлоконструкциям с диапазоном зажима до 8 мм;
- Площадь контакта 10 см²;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



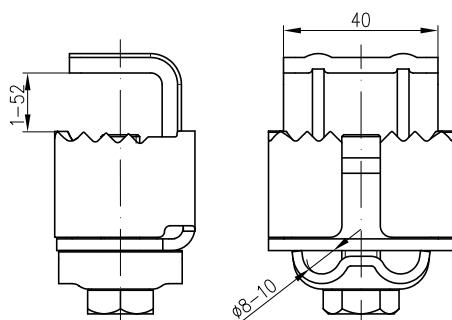
800 092



Шифр	Материал	Зажим, мм	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КСМ-ХР-0-10	Сталь нержавеющая	до 8	8-10	0,098	800 092

Клеммы подключения к металлоконструкциям до 52 мм серии КСМ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для подключения проводников к металлоконструкциям с диапазоном зажима до 52 мм;
- Возможность поворота поверхности подключения на 360°;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



800 090



800 091



800 090

Шифр	Материал	Зажим, мм	Для проводника \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
КСМ-ХР-1-5	Сталь нержавеющая	1-5	8-10	0,144	800 090
КСМ-ХР-5-19	Сталь нержавеющая	5-19	8-10	0,260	800 091
КСМ-ХР-36-52	Сталь нержавеющая	36-52	8-10	0,297	800 053

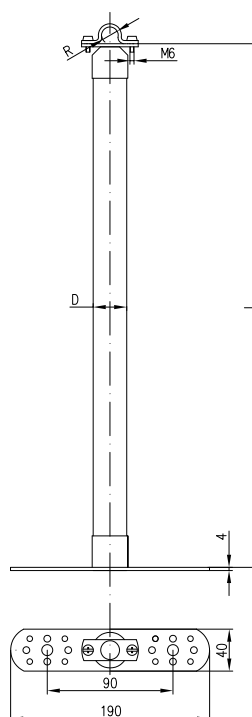


Траверы изолированные серии ТИ-ХР



800 093

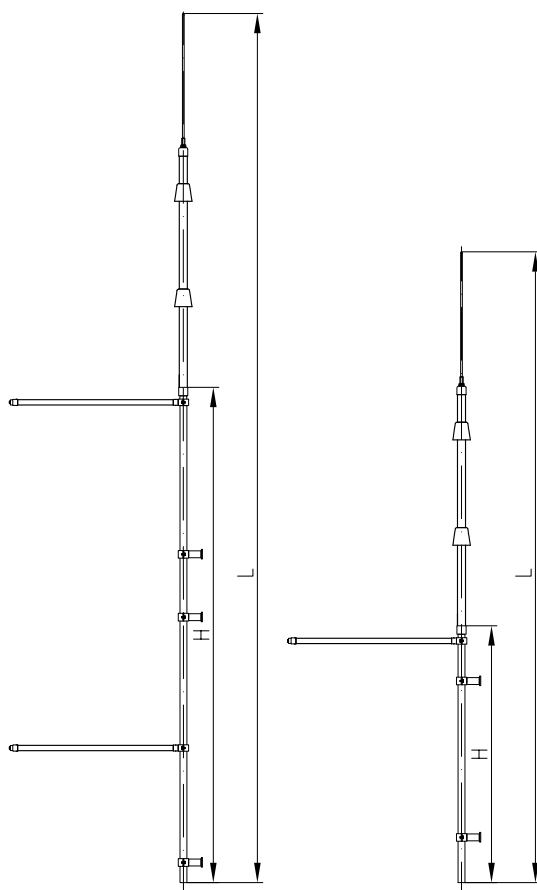
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для крепления молниеприемных стержней и круглых проводников \varnothing 8, 10 и 16 мм к различным конструкциям для соблюдения безопасных (разделительных) расстояний от защищаемого объекта;
- Травера выполнены из пластика, усиленного стекловолокном;
- 800 093 ТИ-ХР-32/500-С травера предназначена для крепления к трубе \varnothing до 800 мм;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



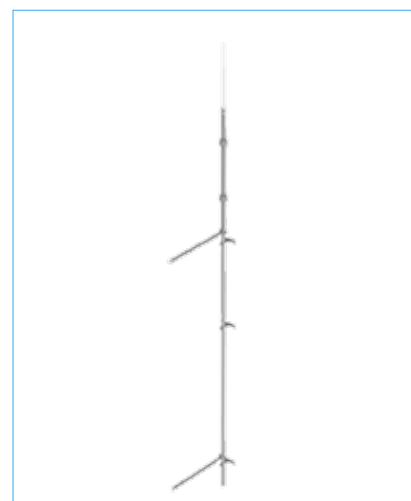
Шифр	Длина L, мм	Травера D \varnothing , мм	Для R \varnothing , мм	Вес, кг	№ по каталогу
ТИ-ХР-32/500	500	32	8-10/16	0,550	800 085
ТИ-ХР-32/500-С	500	32	8-10/16	0,830	800 093
ТИ-ХР-32/800	800	32	8-10/16	0,855	800 086
ТИ-ХР-32/1000	1000	32	8-10/16	0,966	800 087
ТИ-ХР-16/500	500	16	16	0,340	800 088
ТИ-ХР-16/750	750	16	16	0,500	800 089

Молниеприемники изолированные серии МИ-ХР

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 2: Требования к проводникам и заземляющим элементам»;
- Изолированные молниеприёмные мачты предназначены для защиты от прямых ударов молнии с соблюдением безопасных (разделительных) расстояний от защищаемого объекта;
- В комплект мачты входит:
 1. алюминиевый молниеприемник длиной 0,75 м;
 2. изолированная мачта из пластика, усиленного стекловолокном длиной 1,5 м;
 3. основание мачты выполненное из нержавеющей стали длиной Н (см. таб.);
 4. боковые траверсы из пластика, усиленного стекловолокном длиной 1 м (кол-во см. таб.);
 5. крепление для основания мачты (кол-во см. таб.);
- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- Соответствует СО-153-34.21.122-2003;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



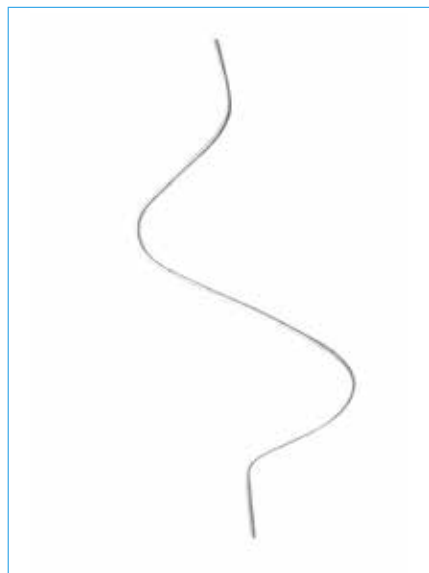
800 079



Шифр	Общая длина L, мм	Количество		Основание мачты Н, мм	Вес, кг	№ по каталогу
		траверс	креплений			
МИ-ХР-3750	3750	1	2	1500	7,200	800 079
МИ-ХР-4250	4250	1	2	2000	8,300	800 080
МИ-ХР-4750	4750	1	2	2500	9,400	800 081
МИ-ХР-5250	5250	2	3	3000	11,000	800 082
МИ-ХР-5750	5750	2	3	3500	12,500	800 083
МИ-ХР-6250	6250	2	3	4000	14,000	800 084

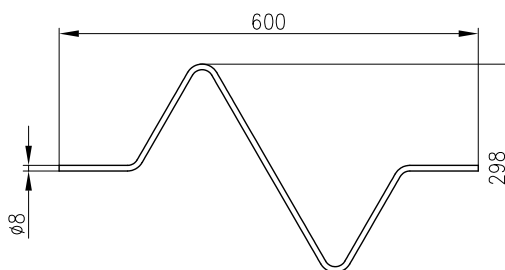


Компенсатор серии КА-ХР



800 096

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-1-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 1: Требования к соединительным компонентам»;
- Компенсатор предназначен для выравнивания длины круглого проводника при изменении её температурного режима ;
- Устанавливается для круглых проводников длиной более 20 метров;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



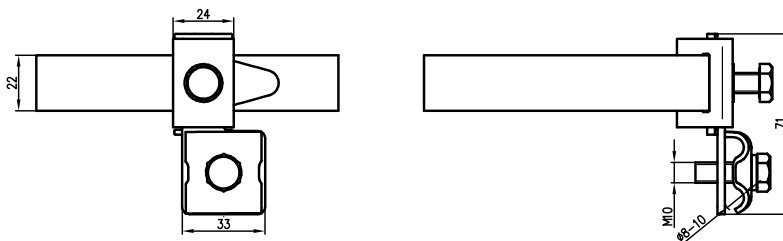
Шифр	Материал	Размер, ø, мм	Вес, кг	№ по каталогу
КА-ХР-600	Алюминий	8	0,133	800 096

Хомут заземления труб серии ХЗ-ХР



800 108

- Соответствует ГОСТ Р МЭК 62561-4-2014 «Компоненты системы молниезащиты - Часть 4: Требования к устройствам крепления проводников»;
- Для включения металлических труб в систему уравнивания потенциалов;
- Поставляются в составе устройств молниезащитных комплектов УМК.



Шифр	Материал	Размер трубы, ø, мм	Вес, кг	№ по каталогу
ХЗ-ХР-16	Сталь нержавеющая	33,7-168	0,172	800 108

Указатель по каталожным номерам

Каталожный номер	Шифр изделия	Страница
800001	ПЦ-ХР-2540	20
800002	ПЦ-ХР-3035	20
800003	ПЦ-ХР-4040	20
800004	ПЦ-ХР-5050	20
800005	ПН-ХР-3035	20
800007	ПМ-ХР-2025	20
800008	ПМ-ХР-2030	20
800009	ПМ-ХР-2530	20
800010	ПМ-ХР-2560	20
800011	ПМ-ХР-3020	20
800012	ПМ-ХР-3850	20
800013	ПМ-ХР-3860	20
800014	ПМ-ХР-5060	20
800015	КН-ХР-08	21
800017	КН-ХР-10	21
800019	КЦ-ХР-08	21
800020	КЦ-ХР-10	21
800021	КМ-ХР-06	21
800022	КМ-ХР-08	21
800023	ПН-ХР-3030	20
800024	ДК-ХР-К	32
800025	ДК-ХР-П	32
800026	ДК-ХР-Ф	33
800027	ДФ-ХР-0810	35
800028	ДФ-ХР-0810-Д	35
800029	ДФ-ХР-4040	36
800030	ДКУ-ХР-НК	36
800031	ДКУ-ХР-НК-Д	37
800032	КК-ХР-Ц-0810	38
800033	КК-ХР-М-0810	38
800034	КК-ХР-Н-0810	38
800037	МА-ХР-1500	23
800038	МА-ХР-2000	23
800039	МА-ХР-2500	23
800040	МА-ХР-3000	23
800041	МН-ХР-3000	24
800041В	МН-ХР-3000	24
800042	МН-ХР-3500	24
800042В	МН-ХР-3500	24
800043	МН-ХР-4000	24
800043В	МН-ХР-4000	24
800044	МН-ХР-4500	24
800044В	МН-ХР-4500	24
800045	МН-ХР-5000	24
800045В	МН-ХР-5000	24
800046	МН-ХР-5500	24
800046В	МН-ХР-5500	24
800047	МН-ХР-6000	24
800047В	МН-ХР-6000	24
800048	МН-ХР-6500	24
800048В	МН-ХР-6000	24
800049	МН-ХР-7000	24
800049В	МН-ХР-7000	24
800050	МН-ХР-7500	24
800050В	МН-ХР-7500	24
800051	МН-ХР-8000	24
800051В	МН-ХР-8000	24
800052	МН-ХР-9000	24
800052В	МН-ХР-9000	24
800053	КСМ-ХР-36-52	39
800054	МН-ХР-10000	24
800054В	МН-ХР-10000	24
800055	МН-ХР-11000	24
800055В	МН-ХР-11000	24
800056	МН-ХР-12000	24
800056В	МН-ХР-12000	24
800057	ММ-ХР-Ц-9500	25
800058	ММ-ХР-Ц-10500	25



Каталожный номер
Шифр изделия
Страница

800059	ММ-ХР-Ц-11500	25
800060	ММ-ХР-Ц-14000	25
800061	ММ-ХР-Ц-15000	25
800062	ММ-ХР-Ц-16000	25
800063	ММ-ХР-Ц-17500	25
800064	ММ-ХР-Ц-18500	25
800065	ММ-ХР-Ц-20500	25
800066	ММ-ХР-Ц-22000	25
800067	ММ-ХР-Ц-25000	25
800068	ММ-ХР-Ц-28000	25
800069	КМА-ХР-Б-25	26
800070	КМН-ХР-Г-5500	28
800071	КМН-ХР-Г-8000	28
800072	КМН-ХР-Г-10000	29
800073	КМН-ХР-Г-12000	29
800074	КМА-ХР-В	26
800075	КМА-ХР-В-Д	27
800076	КМН-ХР-В-4000	30
800077	КМН-ХР-В-5500	30
800078	КМН-ХР-В-12000	31
800079	МИ-ХР-3750	41
800080	МИ-ХР-4250	41
800081	МИ-ХР-4750	41
800082	МИ-ХР-5250	41
800083	МИ-ХР-5750	41
800084	МИ-ХР-6250	41
800085	ТИ-ХР-32/500	40
800086	ТИ-ХР-32/800	40
800087	ТИ-ХР-32/1000	40
800088	ТИ-ХР-16/500	40
800089	ТИ-ХР-16/750	40
800090	КСМ-ХР-1-5	39
800091	КСМ-ХР-5-19	39
800092	КСМ-ХР-0-10	39
800093	ТИ-ХР-32/500-С	40
800094	КМА-ХР-Б-16	26
800095	КТ-ХР-3060	31
800096	КА-ХР-600	42
800097	ГТ-ХР-АЛ-50	22
800098	КМН-ХР-Г-4000	27
800099	ГТ-ХР-Н-50	22
800100	МА-ХР-3500	23
800101	МА-ХР-4000	23
800102	МА-ХР-4500	23
800103	МА-ХР-5000	23
800104	МА-ХР-750	23
800105	ДК-ХР-НК-МП	33
800106	КК-ХР-Н-0816	38
800107	КМА-ХР-Б-1610	26
800108	ХЗ-ХР-16	42
800109	ДЧ-ХР-К	34
800110	ДЧ-ХР-С	34
800111	ММ-ХР-А-6500	25
800112	ММ-ХР-А-7500	25
800113	ММ-ХР-А-8500	25
800114	ММ-ХР-А-9500	25
800115	ММ-ХР-А-10500	25
800116	ММ-ХР-А-11500	25
800117	ММ-ХР-А-12500	25
800118	ММ-ХР-А-13500	25
800119	ММ-ХР-А-14500	25
800120	ММ-ХР-А-15500	25
800121	ММ-ХР-А-16500	25
800122	ММ-ХР-А-17500	25
800123	ММ-ХР-А-18500	25
800124	ММ-ХР-А-19500	25
800125	ММ-ХР-А-20500	25
800126	ММ-ХР-А-21500	25
800127	ММ-ХР-А-22500	25
800128	ММ-ХР-А-23500	25
800129	ММ-ХР-А-24500	25
800130	ММ-ХР-А-25500	25
800131	МА-ХР-1000	23
800132	ИТ-ХР-1000	22
800133	ИТ-ХР-5000	22

Указатель по шифрам изделий

Шифр изделия	Каталожный номер	Страница
ГТ-ХР-АЛ-50	800097	22
ГТ-ХР-Н-50	800099	22
ДКУ-ХР-НК	800030	36
ДКУ-ХР-НК-Д	800031	37
ДК-ХР-К	800024	32
ДК-ХР-НК-МП	800105	33
ДК-ХР-П	800025	32
ДК-ХР-Ф	800026	33
ДФ-ХР-0810	800027	35
ДФ-ХР-0810-Д	800028	35
ДФ-ХР-4040	800029	36
ДЧ-ХР-К	800109	34
ДЧ-ХР-С	800110	34
ИТ-ХР-1000	800132	22
ИТ-ХР-5000	800133	22
КА-ХР-600	800096	42
КК-ХР-М-0810	800033	38
КК-ХР-Н-0810	800034	38
КК-ХР-Н-0816	800106	38
КК-ХР-Ц-0810	800032	38
КМА-ХР-Б-16	800094	26
КМА-ХР-Б-1610	800107	26
КМА-ХР-Б-25	800069	26
КМА-ХР-В	800074	26
КМА-ХР-В-Д	800075	27
КМН-ХР-В-12000	800078	31
КМН-ХР-В-4000	800076	30
КМН-ХР-В-5500	800077	30
КМН-ХР-Г-10000	800072	29
КМН-ХР-Г-12000	800073	29
КМН-ХР-Г-4000	800098	27
КМН-ХР-Г-5500	800070	28
КМН-ХР-Г-8000	800071	28
КМ-ХР-06	800021	21
КМ-ХР-08	800022	21
КН-ХР-08	800015	21
КН-ХР-10	800017	21
КСМ-ХР-0-10	800092	39
КСМ-ХР-1-5	800090	39
КСМ-ХР-36-52	800053	39
КСМ-ХР-5-19	800091	39
КТ-ХР-3060	800095	31
КЦ-ХР-08	800019	21
КЦ-ХР-10	800020	21
МА-ХР-1000	800131	23
МА-ХР-1500	800037	23
МА-ХР-2000	800038	23
МА-ХР-2500	800039	23
МА-ХР-3000	800040	23
МА-ХР-3500	800100	23
МА-ХР-4000	800101	23
МА-ХР-4500	800102	23
МА-ХР-5000	800103	23
МА-ХР-750	800104	23
МИ-ХР-3750	800079	41
МИ-ХР-4250	800080	41
МИ-ХР-4750	800081	41
МИ-ХР-5250	800082	41
МИ-ХР-5750	800083	41
МИ-ХР-6250	800084	41
ММ-ХР-А-10500	800115	25
ММ-ХР-А-11500	800116	25
ММ-ХР-А-12500	800117	25
ММ-ХР-А-13500	800118	25
ММ-ХР-А-14500	800119	25
ММ-ХР-А-15500	800120	25
ММ-ХР-А-16500	800121	25
ММ-ХР-А-17500	800122	25



Шифр изделия	Каталожный номер	Страница
ММ-ХР-А-18500	800123	25
ММ-ХР-А-19500	800124	25
ММ-ХР-А-20500	800125	25
ММ-ХР-А-21500	800126	25
ММ-ХР-А-22500	800127	25
ММ-ХР-А-23500	800128	25
ММ-ХР-А-24500	800129	25
ММ-ХР-А-25500	800130	25
ММ-ХР-А-6500	800111	25
ММ-ХР-А-7500	800112	25
ММ-ХР-А-8500	800113	25
ММ-ХР-А-9500	800114	25
ММ-ХР-Ц-10500	800058	25
ММ-ХР-Ц-11500	800059	25
ММ-ХР-Ц-14000	800060	25
ММ-ХР-Ц-15000	800061	25
ММ-ХР-Ц-16000	800062	25
ММ-ХР-Ц-17500	800063	25
ММ-ХР-Ц-18500	800064	25
ММ-ХР-Ц-20500	800065	25
ММ-ХР-Ц-22000	800066	25
ММ-ХР-Ц-25000	800067	25
ММ-ХР-Ц-28000	800068	25
ММ-ХР-Ц-9500	800057	25
МН-ХР-10000	800054	24
МН-ХР-10000	800054B	24
МН-ХР-11000	800055	24
МН-ХР-11000	800055B	24
МН-ХР-12000	800056	24
МН-ХР-12000	800056B	24
МН-ХР-3000	800041	24
МН-ХР-3000	800041B	24
МН-ХР-3500	800042	24
МН-ХР-3500	800042B	24
МН-ХР-4000	800043	24
МН-ХР-4000	800043B	24
МН-ХР-4500	800044	24
МН-ХР-4500	800044B	24
МН-ХР-5000	800045	24
МН-ХР-5000	800045B	24
МН-ХР-5500	800046	24
МН-ХР-5500	800046B	24
МН-ХР-6000	800047	24
МН-ХР-6000	800047B	24
МН-ХР-6000	800048B	24
МН-ХР-6500	800048	24
МН-ХР-7000	800049	24
МН-ХР-7000	800049B	24
МН-ХР-7500	800050	24
МН-ХР-7500	800050B	24
МН-ХР-8000	800051	24
МН-ХР-8000	800051B	24
МН-ХР-9000	800052	24
МН-ХР-9000	800052B	24
ПМ-ХР-2025	800007	20
ПМ-ХР-2030	800008	20
ПМ-ХР-2530	800009	20
ПМ-ХР-2560	800010	20
ПМ-ХР-3020	800011	20
ПМ-ХР-3850	800012	20
ПМ-ХР-3860	800013	20
ПМ-ХР-5060	800014	20
ПН-ХР-3030	800023	20
ПН-ХР-3035	800005	20
ПЦ-ХР-2540	800001	20
ПЦ-ХР-3035	800002	20
ПЦ-ХР-4040	800003	20
ПЦ-ХР-5050	800004	20
ТИ-ХР-16/500	800088	40
ТИ-ХР-16/750	800089	40
ТИ-ХР-32/1000	800087	40
ТИ-ХР-32/500	800085	40
ТИ-ХР-32/500-С	800093	40
ТИ-ХР-32/800	800086	40
ХЗ-ХР-16	800108	42

ЗАО «Хакель Рос»

192171, Россия, Санкт-Петербург,
ул. Бабушкина, д. 36, корпус 1,
литер "И", офис 210
тел./факс: +7 812 244 59 15
тел./факс: +7 495 984 00 66
e-mail: info@hakel.ru
www.hakel.ru

