



МОЛНИЕЗАЩИТА ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ЭКОНОМИЧНЫЕ РЕШЕНИЯ

г. Ростов-на-Дону
2018г.

ГРУППА ТРИОД-А предлагает современные материалы для организации заземляющих устройств и систем внешней и внутренней молниезащиты.

Нашей компанией изготавливаются самые востребованные комплектующие для систем внешней молниезащиты, которые не уступают по качеству импортным аналогам, но при этом значительно ниже по стоимости.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАШЕЙ КОМПАНИИ:

- производство и поставка комплектующих для монтажа заземляющих устройств - заземляющие электроды, муфты, зажимы, наборы экзотермической сварки, полоса стальная оцинкованная, прутки медный и оцинкованный;
- производство комплектующих для монтажа систем молниезащиты (молниеприемники, токоотводы, крепления и др.) пассивного и активного типа, молниеприемных сеток и других систем молниезащиты. Поставка УЗИП (грозоразрядники, ограничителей перенапряжений, помехоподавляющие фильтры).;
- поставка щитков для защиты от импульсных перенапряжений (ЩЗИП) выполненных на базе устройств для защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) производства НАКЕЛ (Чехия), которые устанавливаются на объектах **ОАО «ГАЗПРОМ»**, **ОАО «УРАЛСВЯЗИНФОРМ»**, **ОАО «ВОЛГА-ТЕЛЕКОМ»**, **ОАО «РОСТЕЛЕКОМ»** и др.;
- проектирование и монтаж заземляющих устройств (ЗУ) различного назначения, проектированию и шеф-монтажу молниезащитных систем (МЗС) для зданий и сооружений различных типов. Все работы выполняются в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87, СО-153-34.21.122-2003 и других отечественных и международных нормативных документов.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ НАШЕЙ КОМПАНИИ

2005г. - Основание компании и выбор основного направления деятельности в тематике молниезащиты и заземления. Заключение дилерских договоров с компаниями ЗАО «Хакель Рос» и ЗАО «ТЭЗИЗ»

2009г. - Реализация большого проекта по обеспечению зданий и сооружений системой активной молниезащиты ERICO, производственного комплекса **Фрито Лей Мануфактуринг** в г. Азов.

2011г. - Начато собственное массовое производство молниеприемных мачт из нержавеющей стали и алюминия.

2013г. - Разработаны универсальные комплекты молниезащиты и заземления, предназначенные для обеспечения типовых объектов системами молниезащиты и заземления

2015г. - В рамках программы по импортозамещению, нашей компанией разработаны и внедрены в массовое производство ряд зажимов и держателей токоотводов, а также отдельно стоящие молниеприемники.

2016г. - Наша компания приступила к серийному производству держателей молниеприемной сетки для разных видов кровли, в том числе и выполненной из горючих материалов. Серийно выпускаются в различных модификациях молниеприемники.

2017г. - В рамках программы по импортозамещению, нашей компанией начато серийное производство держателей молниеприемной сетки из бетона, которые полностью соответствуют требованиям отечественных нормативных документов. Также приступили к серийному выпуску бетонных оснований для молниеприемников различных модификаций. Изделия произведенные нашей компанией устанавливаются на самых разных объектах, от жилых домов, до таких объектов как **Космодром ВОСТОЧНЫЙ**.

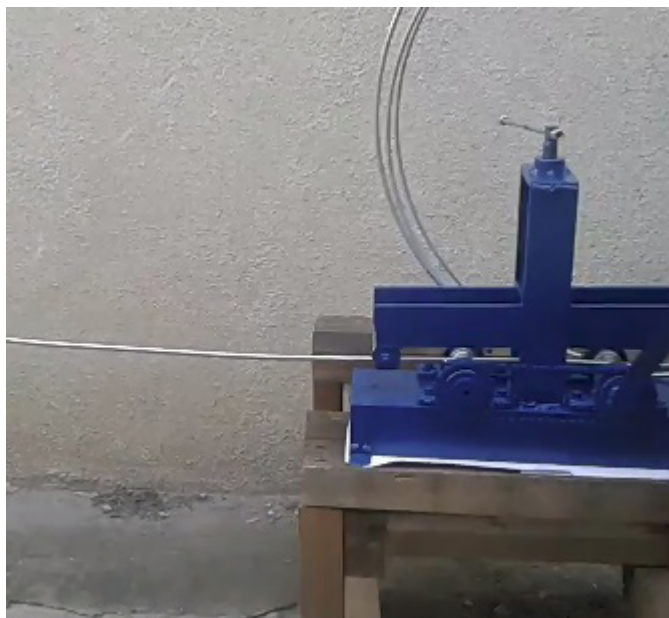
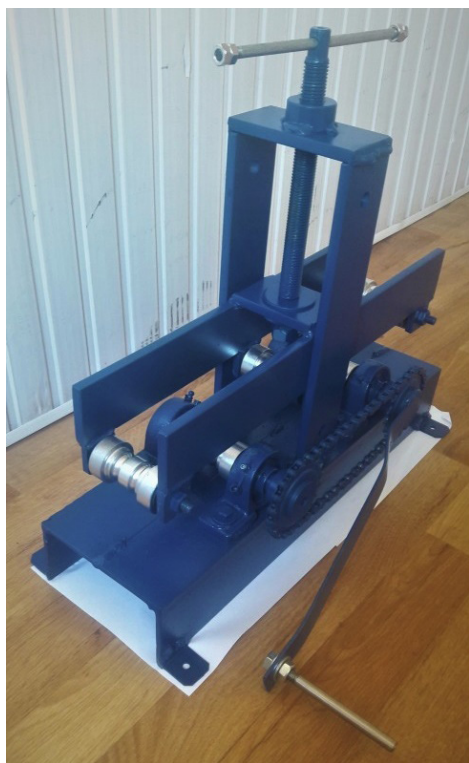
2018г. - Наша компания вступила в Группу ТРИОД-А, для идентификации выпускаемой продукции под маркой ТРИОД-А.

СТ-810-40
Станок для выравнивания прутка Ø8-10мм или
полосы шириной 25-40мм толщиной до 5мм

Во время монтажа молниеприемной сетки или токоотводов, для идеального «раскатывания» прутка или полосы, рекомендуем применять станок СТ-810-40. Данное устройство значительно сократит время монтажа молниеприемных сеток.

Отличительные особенности СТ-810-40:

- Максимальная механическая прочность станка достигается за счет применения конструкционной стали толщиной 10мм;
 - Каждый ролик имеет проточку под свой размер проволоки, т.е. для проволоки диаметром 8мм имеются свои канавки, для 10мм свои - за счет этого достигается практически идеальная «ровность» проволоки;
 - С помощью станка можно выравнивать полосу шириной от 25мм до 40мм и толщиной 5мм;
 - Масса станка 20кг, что позволяет «прокатывать» проволоку даже не закрепляя станок к столу и т.п.;
 - Убрав крайние ролики с подвижной части можно превратить станок в трубогиб, для гибки самой популярной трубы 40*20*2;
 - Небольшие габариты позволяют легко переносить станок и использовать его непосредственно на месте монтажа молниеприемной сетки;
 - Все ролики оснащены шарикоподшипниками.
- 100% ремонтно-пригодность за счет использования типовых элементов, доступных в любом населенном пункте!



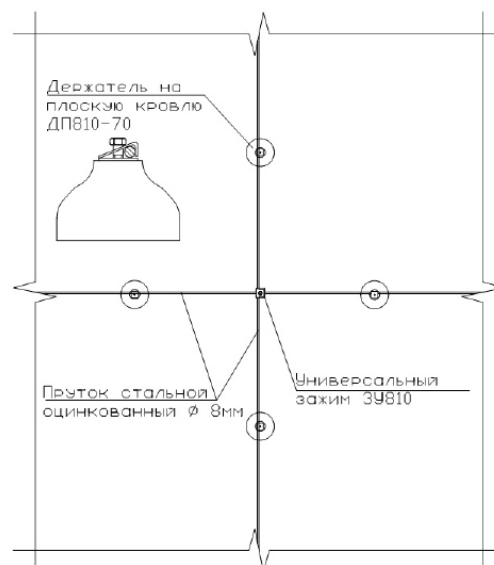
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Станок СТ-810-40	911000	25000

Держатели круглых проводников для плоской кровли

Держатели данного раздела соответствуют «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 и «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003 и учитывают основное требование п. 3.2.2.4 СО 153-34.21.122-2003, который указывает на недопустимость применения держателей выполненных из полимерных материалов, при этом рекомендуется применение металлических скоб для крепления проводников (токоотводов).

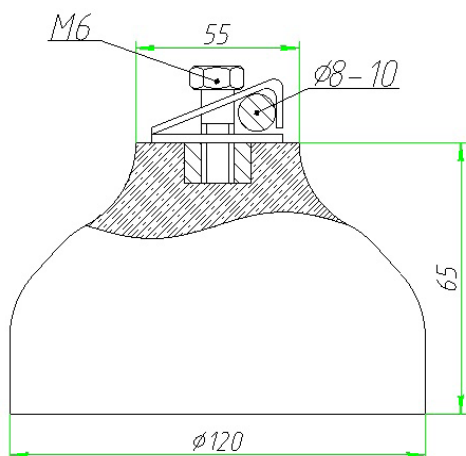
ДП810-70 арт. № 902001

- Предназначен для использования на плоских кровлях, свободно устанавливается на кровле с шагом через 1 погонный метр;
- Основание, бетонный блок из морозоустойчивого бетона с низким водопоглощением, марки В35 F300, дополнительно армированный фиброволокном.
- Высота размещения проводников над поверхностью кровли 65-70мм;
- Масса одного держателя 0,95кг ±0,03кг ;
- Зажим позволяет крепить проводники Ø 8-10мм ;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность крепления проводника;
- Размер бетонного блока: 120x65x45 мм.



Комплектность поставки

Бетонное основание 120x65x45 массой 0,95кг ±0,03кг	1 шт
Г-образный крепежный хомут 30*30, оцинк. сталь толщиной 2мм	1 шт
Шайба прокладка 33*33, оцинкованная сталь толщиной 2мм	1 шт
Винт оцинкованный М6*20	1 шт

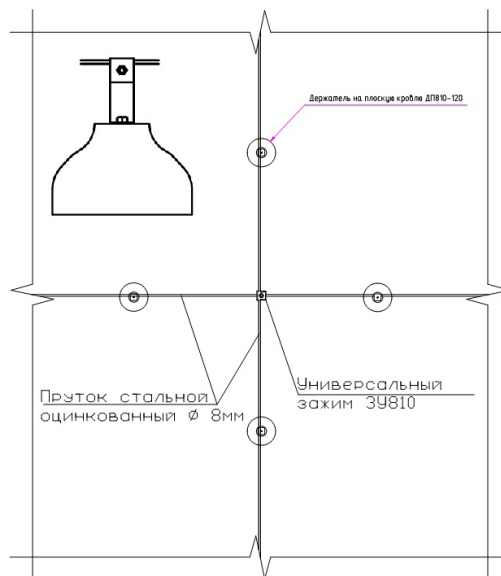


Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель проводника Ø8-10мм для плоской кровли, ДП810-70	902001	85
Резиновая подложка Ø130мм*2мм РП-130	902003	25

Согласно требованиям СО-153-34.21.122-2003, если стена/кровля выполнена из горючего материала и повышение температуры токоотводов представляет для него опасность, токоотводы располагаются таким образом, чтобы расстояние между ними и защищаемым объектом всегда превышало 0,1 м.

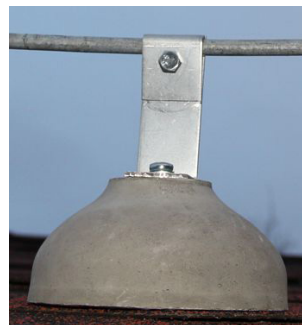
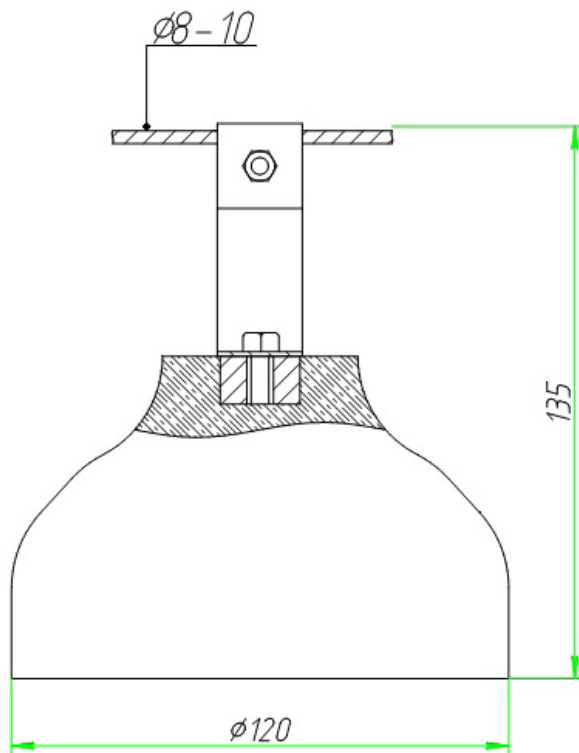
ДП810-120М арт. 902002

- Предназначен для использования на плоских кровлях, свободно устанавливается на кровле с шагом через 1 погонный метр;
- Основание, бетонный блок из морозоустойчивого бетона с низким водопоглощением, марки В35 F300, дополнительно армированный фиброволокном.
- Высота размещения проводников над поверхностью кровли 120-135мм;
- Масса одного держателя 1,0кг $\pm$ 0,03кг ;
- Зажим позволяет крепить проводники $\varnothing$ 8-10мм ;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность крепления проводника;
- Размер бетонного блока: 120х65х45 мм.



Комплектность поставки

Бетонное основание 120х65х45 массой 0,95кг $\pm$ 0,03кг	1 шт
L-образное крепление проводника, оцинкованная сталь толщиной 2мм	1 шт
Винт оцинкованный М6*12	1 шт



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель проводника Ø8-10мм для плоской кровли, ДП810-120М	902002	145
Резиновая подложка Ø130мм*2мм РП-130	902003	25

Держатели круглых проводников для скатной кровли

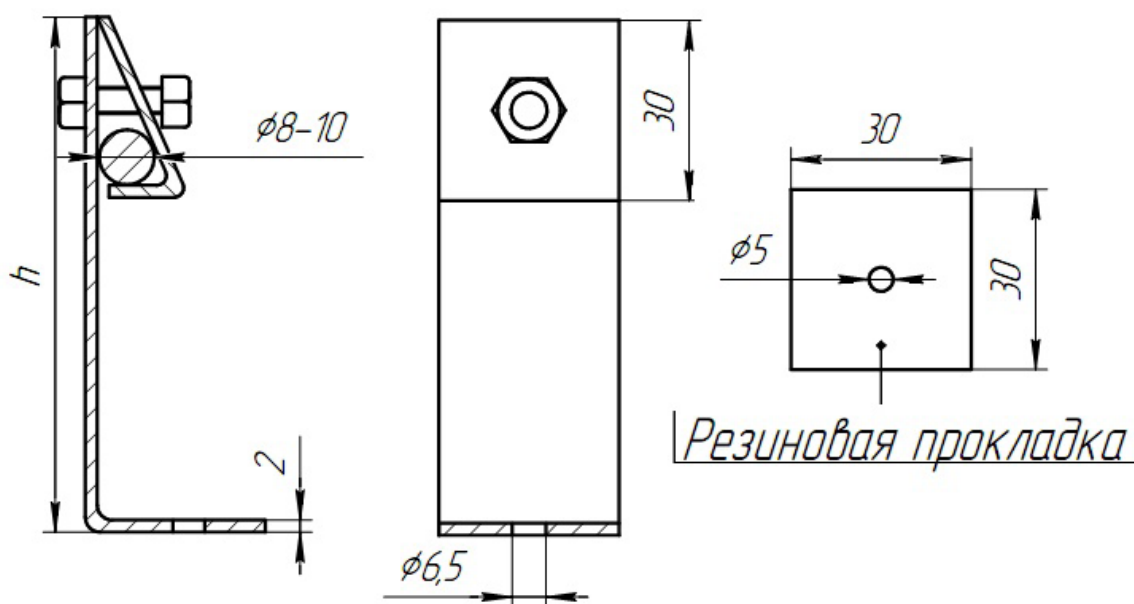
Согласно п. 3.2.4.1 и п. 3.2.2.4 СО-153-34.21.122-2003, металлические скобы для крепления токоотводов должны обеспечивать максимальную механическую прочность крепления проводника. В случае, если кровля выполнена из горючего материала, расстояние между токоотводом и поверхностью кровли должно быть не менее 100мм. Держатели серии ДГ810 полностью соответствуют этим требованиям и предназначены для монтажа молниеприемных сеток на плоских и скатных кровлях выполненных, как из горючего материала, так и не горючего, например кровли из профлиста.

ДГ810-70 арт. 902021 ДГ810-120 арт. 902022

- Держатели ДГ810 соответствуют требованиям СО-153-34.21.122-2003, ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014.
- Материал держателя - оцинкованная сталь толщиной 2мм, обеспечивает высокую прочность изделия;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность и жесткость крепления проводника;
- ДГ810-70 обеспечивает воздушный зазор между молниеприемной сеткой и поверхностью 50мм или 70мм, что позволяет использовать на любых профильных кровлях;
- ДГ810-120 обеспечивает воздушный зазор между молниеприемной сеткой и поверхностью 100мм или 120мм, что позволяет использовать на горючих кровлях;
- Держатели ДГ810 позволяют крепить круглый проводник Ø8-10мм.

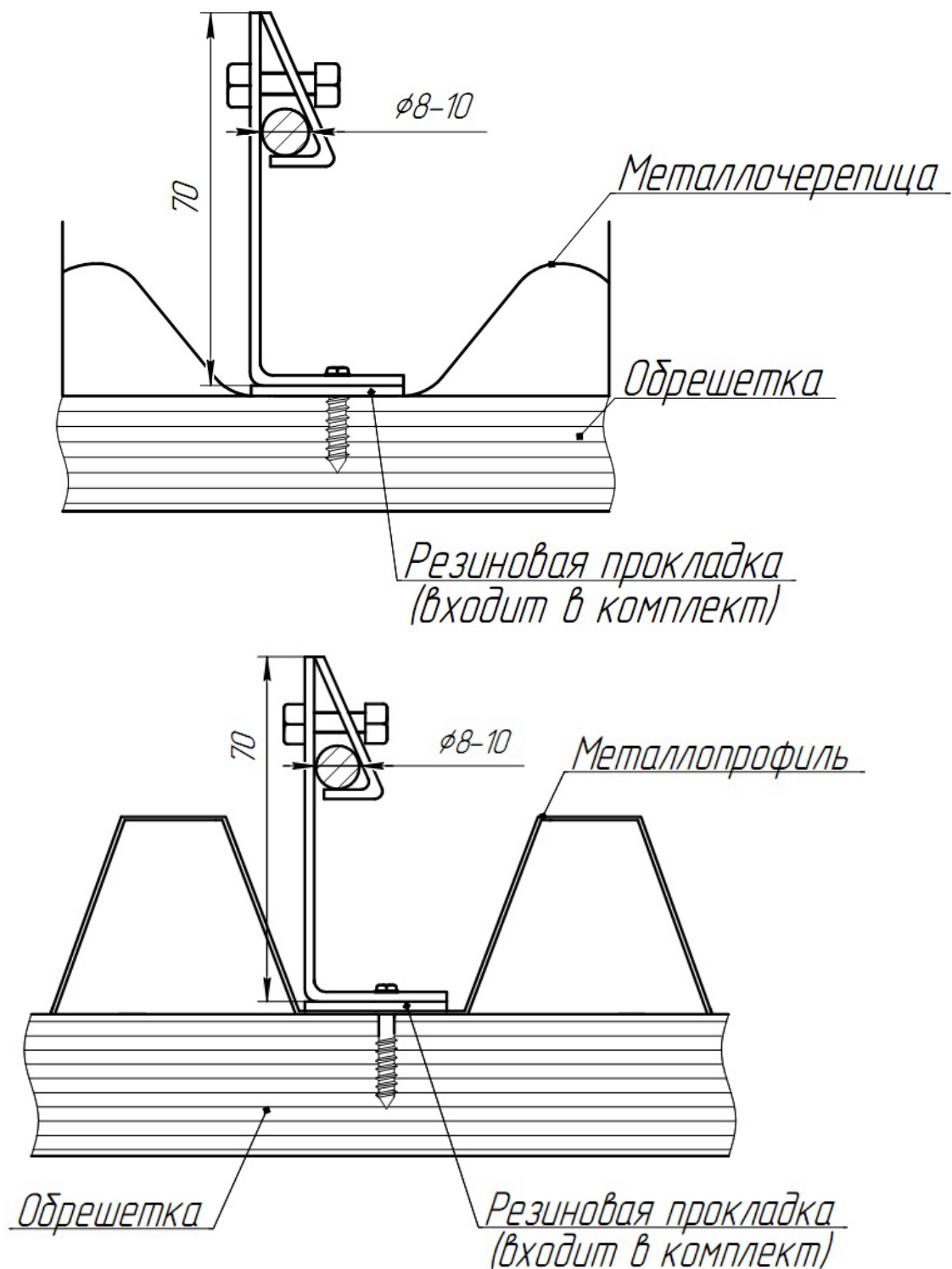
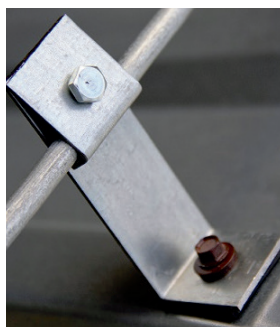
Комплектность поставки (поставляется в собранном виде)

L-основание, высотой h=70мм или h=120мм	1 шт
Г-образный крепежный хомут 30*30	1 шт
Резиновая прокладка 30*30*2	1 шт
Винт оцинкованный М6*20	1 шт
Гайка оцинкованная М6	1 шт



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель круглого проводника Ø 8-10мм высота h=70мм, ДГ810-70	902021	46
Держатель круглого проводника Ø 8-10мм высота h=120мм, ДГ810-120	902022	65

Возможные варианты применения держателей ДГ810

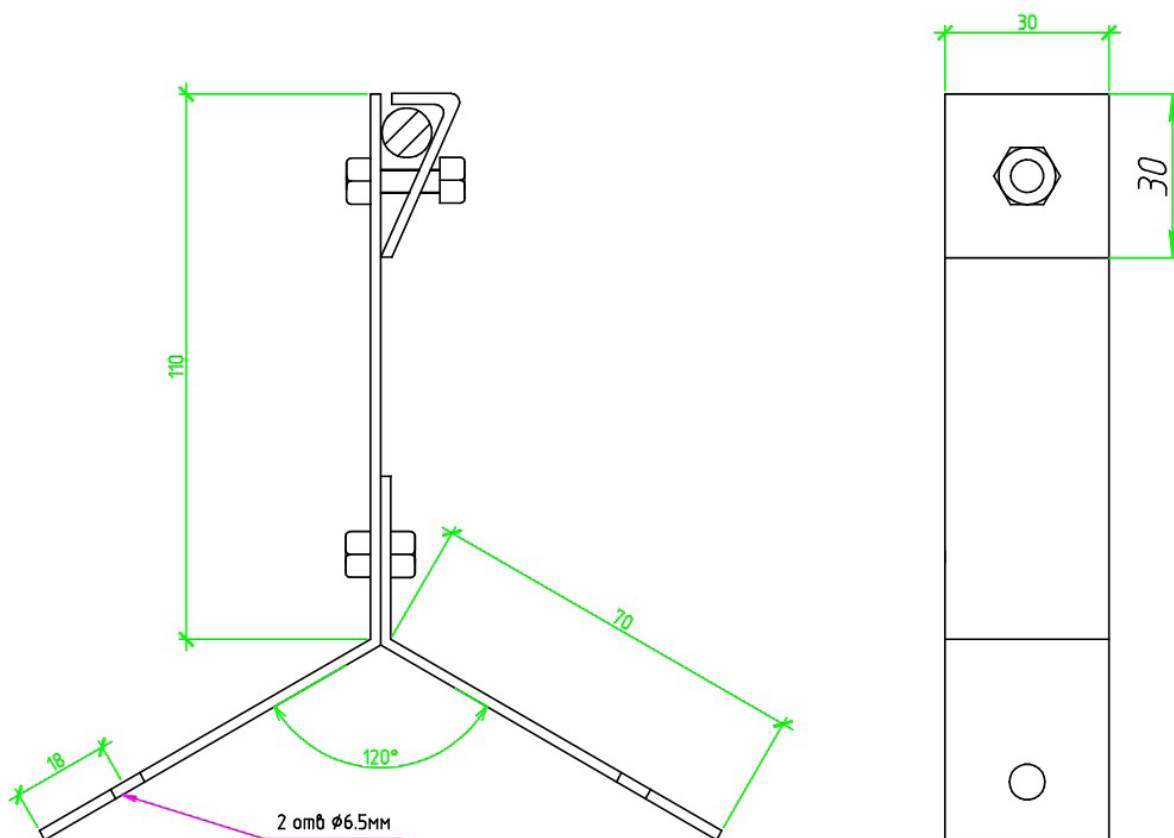


ДК810-100 арт. 902023

- Держатели коньковые ДК810 соответствуют требованиям СО-153-34.21.122-2003, ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014.
- Материал держателя - оцинкованная сталь толщиной 2мм, обеспечивает высокую прочность изделия;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность и жесткость крепления проводника;
- ДК810-100 обеспечивает воздушный зазор между молниеприемной сеткой и поверхностью 100мм, что позволяет использовать на любых кровлях, в том числе и горючих.

Комплектность поставки (поставляется в собранном виде)

L-основание, высотой h=110мм	1 шт
Г-образный крепежный хомут 30*30	1 шт
L-пластина боковая	1 шт
Винт оцинкованный М6	2 шт
Гайка оцинкованная М6	2 шт



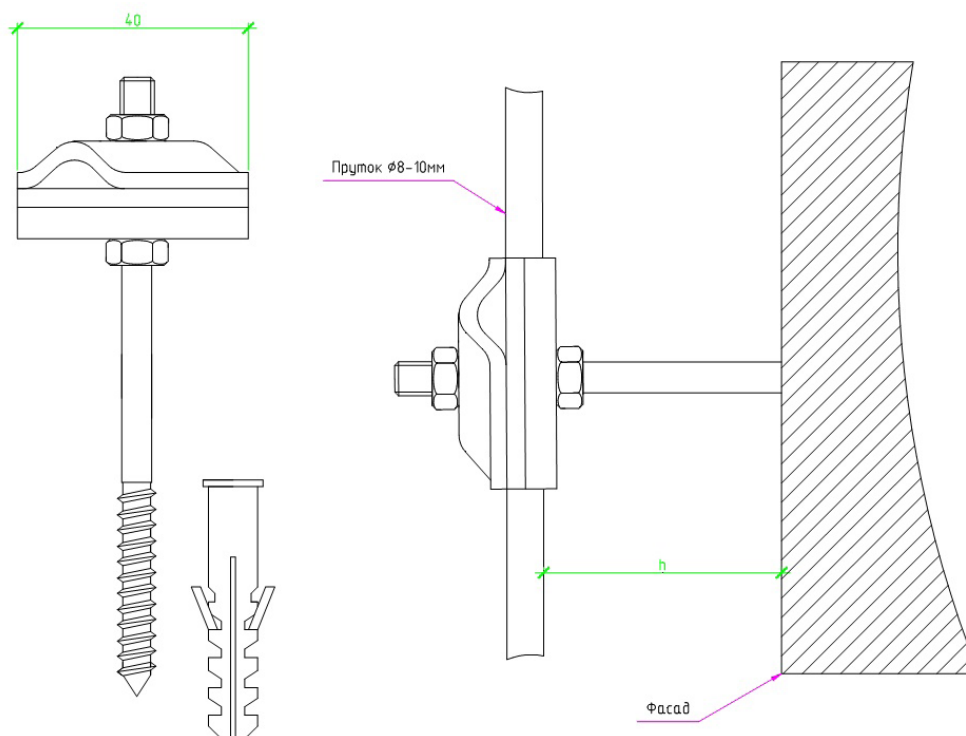
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель коньковый круглого проводника Ø 8-10мм высота 100мм, ДК810-100	902023	120

Согласно п. 3.2.4.1 и п. 3.2.2.4 СО-153-34.21.122-2003, металлические скобы для крепления опусков/токоотводов должны обеспечивать максимальную механическую прочность крепления проводника. В случае если стена выполнена из горючего материала, расстояние между токоотводом и поверхностью кровли должно быть не менее 100мм.

ДФ810-50 арт. 902050 ДФ810-100 арт. 902100 ДФ810-150 арт. 902150

- Держатели фасадные ДФ810 соответствуют требованиям СО-153-34.21.122-2003,ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014.
- Держатели ДФ810 применяют при монтаже опусков/токоотводов по стенам здания, рекомендуемый шаг установки 1-1,5м;
- Держатели ДФ810 позволяют крепить круглый проводник Ø8-10мм.
- Материал держателя - оцинкованная сталь;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность и жесткость крепления проводника;
- Держатели ДФ810 обеспечивают воздушный зазор между проводником и поверхностью здания соответственно 50, 100, 150мм;

Комплектность поставки (поставляется в собранном виде)	
Шпилька М8	1 шт
Зажим универсальный для круглого проводника Ø8-10мм	1 шт
Гайка М8	2шт
Дюбель полипропиленовый 12*70	1шт



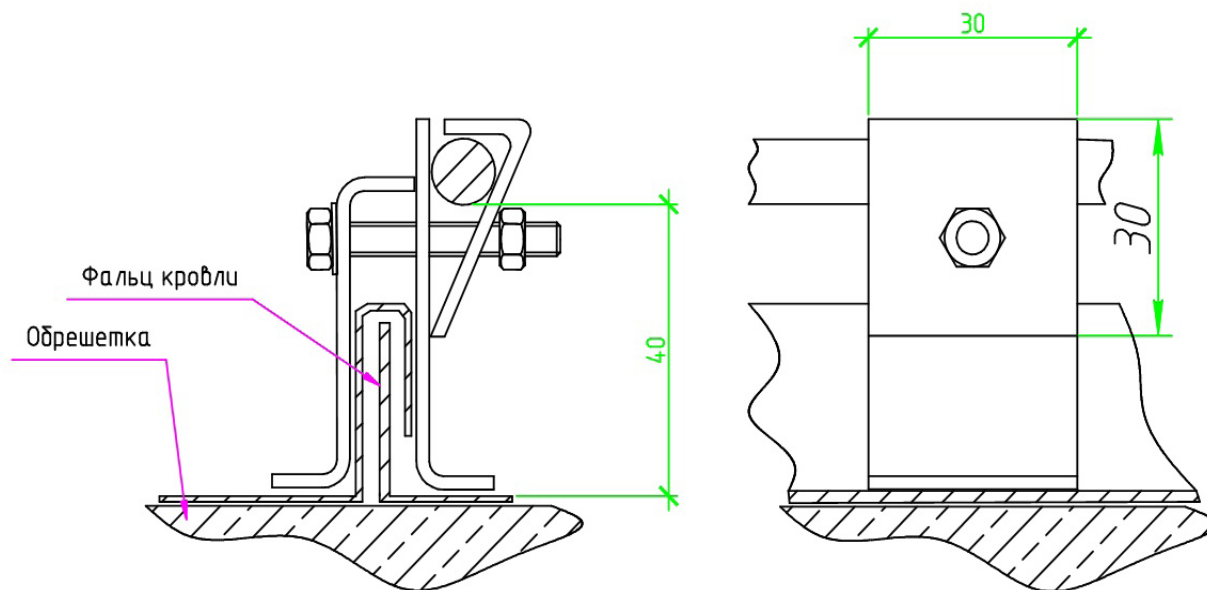
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель круглого проводника Ø 8-10мм высота h=50мм, ДФ810-50	902050	120
Держатель круглого проводника Ø 8-10мм высота h=100мм, ДФ810-100	902100	130
Держатель круглого проводника Ø 8-10мм высота h=150мм, ДФ810-150	902150	150

ДЦ810-50 арт. 902026

- Держатель фальцевый ДЦ810-50 соответствует требованиям СО-153-34.21.122-2003, ГОСТ Р МЭК 62561-2-2014.
- Держатель фальцевый ДЦ810-50 предназначен для крепления проводника к фальцу кровли толщиной 2-5мм;
- Максимальная высота фальца 27мм;
- Материал держателя - оцинкованная сталь толщиной 2мм, обеспечивает высокую прочность изделия;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность и жесткость крепления проводника;
- Держатель фальцевый ДЦ810-50 позволяет крепить круглый проводник Ø8-10мм.

Комплектность поставки (поставляется в собранном виде)

L-основание, высотой h=50мм	1 шт
Г-образный крепежный хомут 30*30	1 шт
Z-образная крепежная планка	1 шт
Болт оцинкованный М6*30	1 шт
Гайка оцинкованная М6	1 шт
Шайба М6	2 шт



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель фальцевый для круглого проводника Ø 8-10мм, ДЦ810-50	902026	120

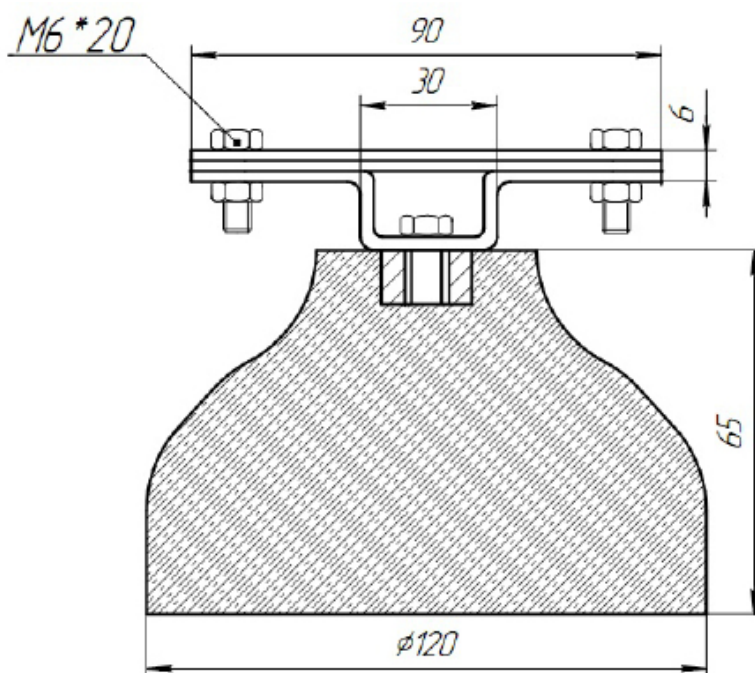
Держатели плоских проводников для плоской кровли

Держатели данного раздела соответствуют «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» РД 34.21.122-87 и «Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-34.21.122-2003 и учитывают основное требование п. 3.2.2.4 СО 153-34.21.122-2003, который указывает на недопустимость применения держателей, выполненных из полимерных материалов, при этом рекомендуется применение металлических скоб для крепления проводников (токоотводов).

ДШ50-65Б арт. № 902005

- Предназначен для крепления полосы шириной 25-50мм на плоских кровлях;
- Основание, бетонный блок из морозоустойчивого бетона с низким водопоглощением, марки В35 F300, дополнительно армированный фиброволокном.
- Высота размещения проводников над поверхностью кровли 85-90мм;
- Масса одного держателя 1,0кг ±0,03кг ;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность крепления проводника;
- Размер бетонного блока: 120х65х45 мм.

Комплектность поставки	
Бетонное основание 120х65х45 массой 0,95кг ±0,03кг	1 шт
Крепежный элемент полосы, оцинк. сталь толщиной 2мм	1 шт
Винт оцинкованный М6*12	1 шт



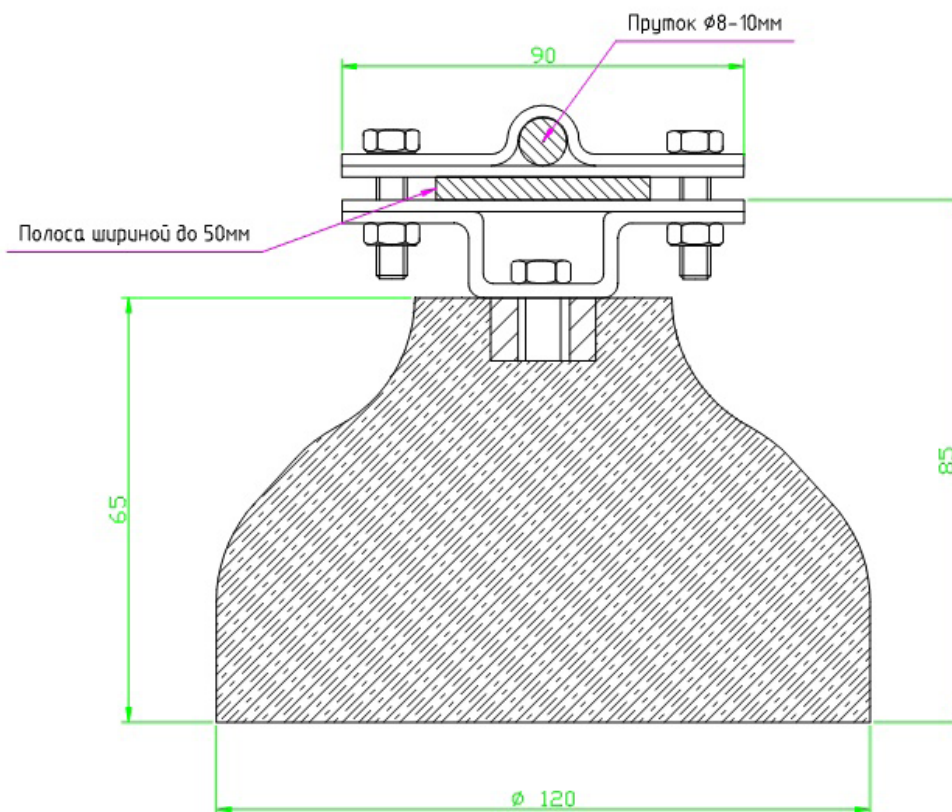
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель полосы шириной до 50мм с бетонным основанием ДШ50-65Б	902005	185
Резиновая подложка Ø130мм*2мм РП-130	902003	25

ДШ508-65Б арт. № 902006

- Предназначен для крепления полосы шириной 25-50мм в комбинации с круглым проводником Ø 8-10мм на плоских кровлях;
- Основание, бетонный блок из морозоустойчивого бетона с низким водопоглощением, марки В35 F300, дополнительно армированный фиброволокном.
- Высота размещения проводников над поверхностью кровли 85-90мм;
- Масса одного держателя 1,0кг ±0,03кг ;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность крепления проводника;
- Размер бетонного блока: 120х65х45 мм.

Комплектность поставки

Бетонное основание 120х65х45 массой 0,95кг ±0,03кг	1 шт
Крепежный элемент полосы шириной до 50мм/ пруток Ø 8-10мм, оцинк. сталь толщиной 2мм	1 шт
Винт оцинкованный М6*12	1 шт



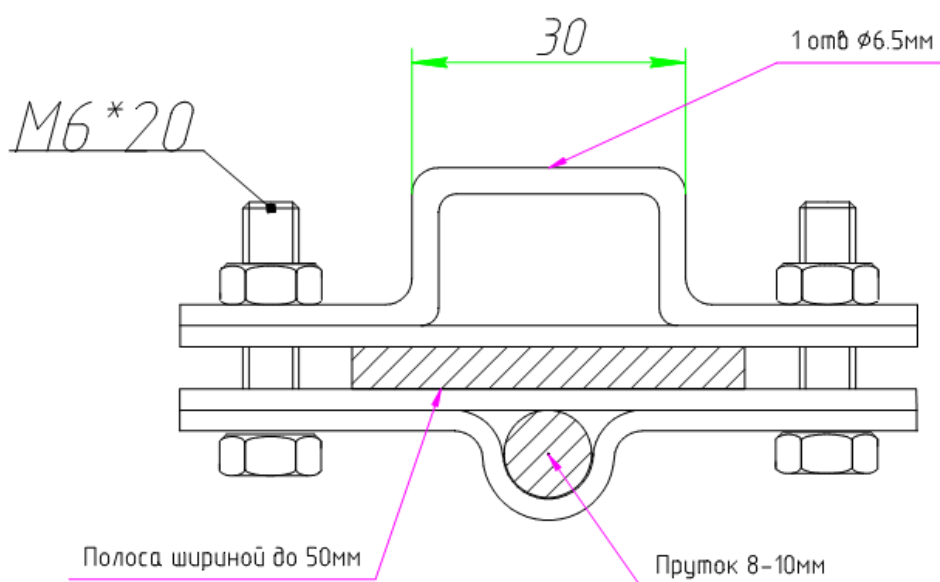
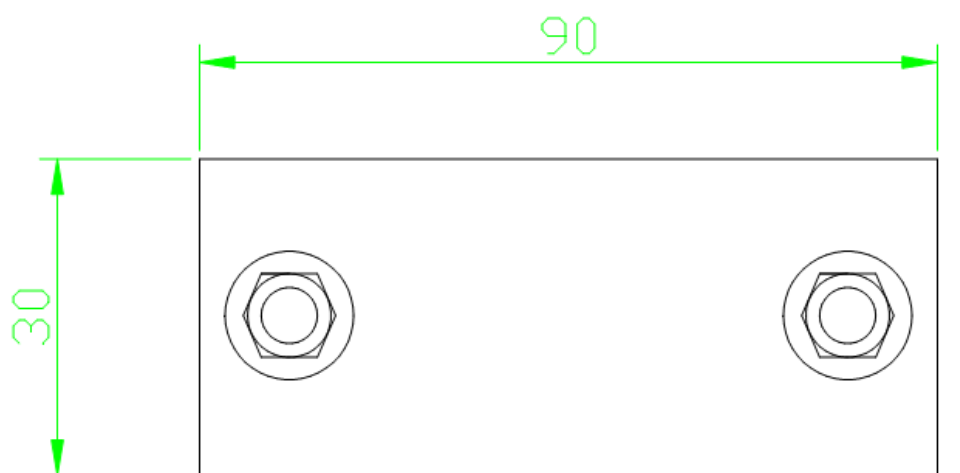
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель полоса/пруток с бетонным основанием ДШ508-65Б	902006	195
Резиновая подложка Ø130мм*2мм РП-130	902003	25

ДЗ 50-810 арт. № 902027 ДЗ 50 арт. №902028

- Держатель полосы заземления **ДЗ 50-810** предназначен для крепления полосы шириной 25-50мм в комбинации с круглым продником Ø 8-10мм к стене/фасаду здания;
- Держатель полосы заземления **ДЗ 50** предназначен только для крепления полосы шириной 25-50мм к стене/фасаду здания, т.е не содержит верхней прижимной планки для прутка;
- Материал держателя - оцинкованная сталь толщиной 2мм, обеспечивает высокую прочность изделия;
- Конструкция держателя обеспечивает максимальную механическую прочность и жесткость крепления проводников;
- Дюбель для крепления держателя к стене/фасаду в комплект поставки не входит.

Комплектность поставки (поставляется в собранном виде)

П-основание	1шт
Плоская прижимная планка 30*90	2шт
Прижимная планка 30*90 для прутка (только для ДЗ 50-810)	1шт
Комплект болтов и гаек М6	1кпл



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель полосы заземления и прутка ДЗ 50-810	902027	145
Держатель полосы заземления ДЗ 50	902028	120

Зажимы для токоотводов и молниеприемных сеток

Согласно п. 3.4 норматива РД 34.21.122-87: «Соединения молниеприемников с токоотводами и токоотводов с заземлителями должны выполняться, как правило, сваркой, а при недопустимости огневых работ разрешается выполнение болтовых соединений с переходным сопротивлением не более 0,05 Ом при обязательном ежегодном контроле последнего перед началом грозового сезона»

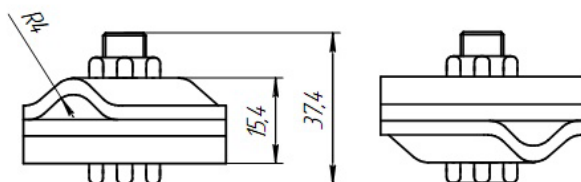
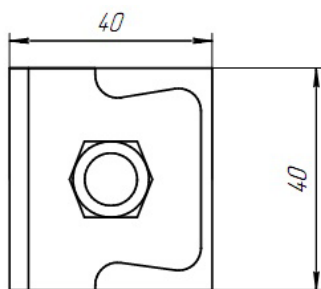
Зажимы универсальные серии ЗУ-810 полностью соответствуют этим требованиям и предназначены для использования при монтаже молниеприемных сеток и комбинированных систем молниезащиты.

ЗУ-810 арт. 903001

Зажим универсальный ЗУ-810 предназначен для Т-образного, крестообразного и параллельного соединения круглых проводников Ø 8-10мм. Материал зажима - оцинкованная сталь.

Комплектность поставки

Профильная прижимная планка 40*40	2шт
Болт оцинкованный М8*30	1шт
Гайка оцинкованная М8	1шт



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Зажим универсальный для проводника Ø 8-10мм. ЗУ-810	903001	120

Зажимы крестообразные **ЗУ-840** и **ЗУ850** предназначены для болтового соединения между собой плоских (полоса) и/или круглых токоотводов (пруток, катанка, кабель) как параллельно так и перпендикулярно. Зажимы рекомендованы к использованию техническим циркуляром № 11/2006 от 16 октября 2006 года.

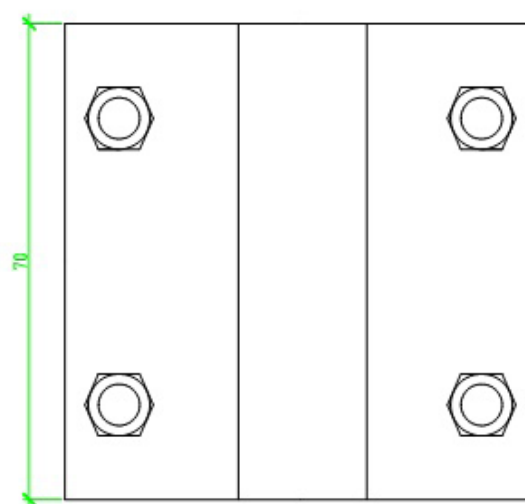
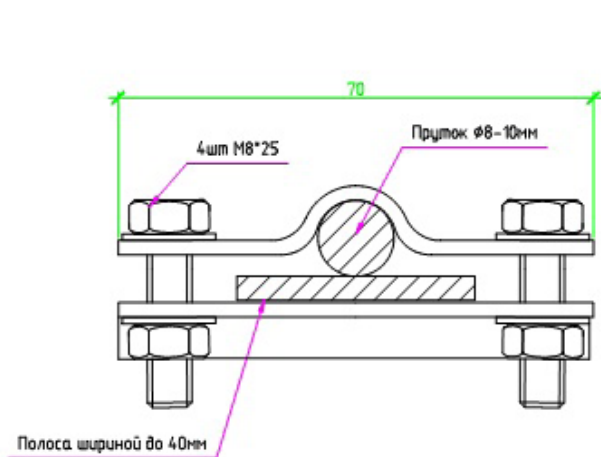
Заглубляемые в грунт элементы заземляющих устройств, соединяемые между собой с помощью зажимов необходимо защищать гидроизоляционной лентой.

ЗУ-840 арт. 903002

Зажим универсальный ЗУ-840 предназначен для Т-образного, крестообразного и параллельного соединения плоских (шириной до 40мм) и круглых проводников Ø 8-10мм. Материал зажима - оцинкованная сталь.

Комплектность поставки

Профильная прижимная планка 70*70	2шт
Болт оцинкованный М8*25	4шт
Гайка оцинкованная М8	4шт



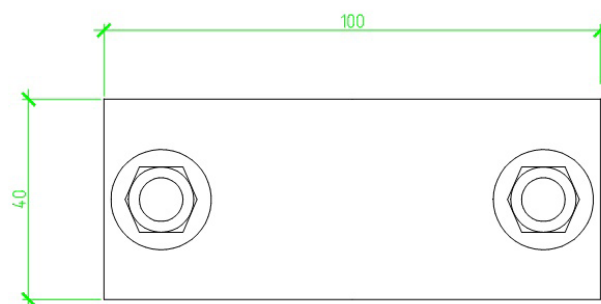
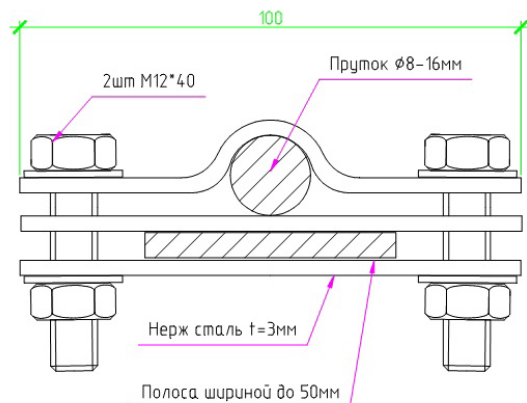
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Зажим универсальный для круглого проводника Ø 8-10мм с полосой шириной до 40мм, ЗУ-840	903002	185

ЗУ-850 арт. 903003

Зажим универсальный ЗУ-850 предназначен для параллельного/продольного соединения плоских (шириной до 50мм) и круглых проводников Ø 8-16мм. В состав зажима входит разделительная пластина. Материал зажима - нержавеющая сталь AISI 304.

Комплектность поставки

Профильная прижимная планка 100*40	3шт
Болт оцинкованный М12*40	2шт
Гайка оцинкованная М12	2шт
Шайба оцинкованная М12	4шт



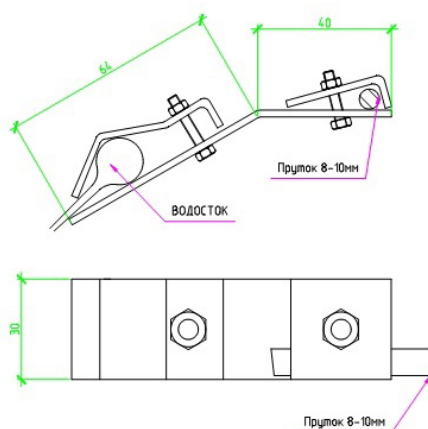
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Зажим универсальный для круглого проводника Ø 8-16мм с полосой шириной до 50мм, ЗУ-850	903003	285

ДВ-810 арт. 903008

Держатель для проводника на водостоке ДВ-810 предназначен для крепления на желобе водосточной системы круглых проводников Ø 8-10мм. Материал зажима - оцинкованная сталь.

Комплектность поставки (поставляется в собранном виде)

L-основание 105мм	1шт
Г-образный крепежный хомут 30*30	1шт
Прижимная планка планка	1шт
Болт оцинкованный М6*25	2шт
Гайка оцинкованная М6	2шт



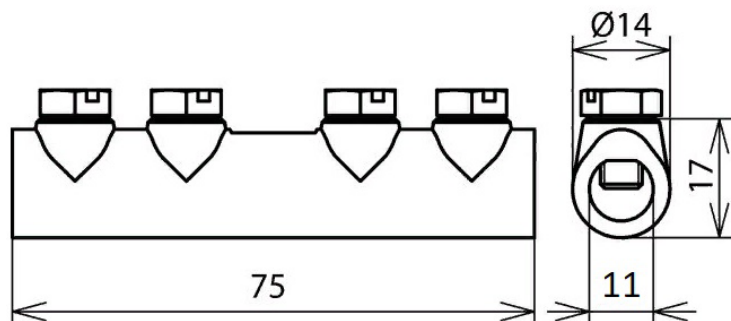
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Держатель проводника на водостоке Ø 8-10мм ДВ-810	903008	120

ЗУ-К арт. 903006

Зажим контрольный ЗУ-К предназначен для создания контрольного соединения с возможностью видимого разрыва, соединяет проводники Ø 8-10мм. Материал зажима - оцинкованная сталь

Комплектность поставки

Трубчатый соединитель	1 шт
Болт оцинкованный М6	4 шт



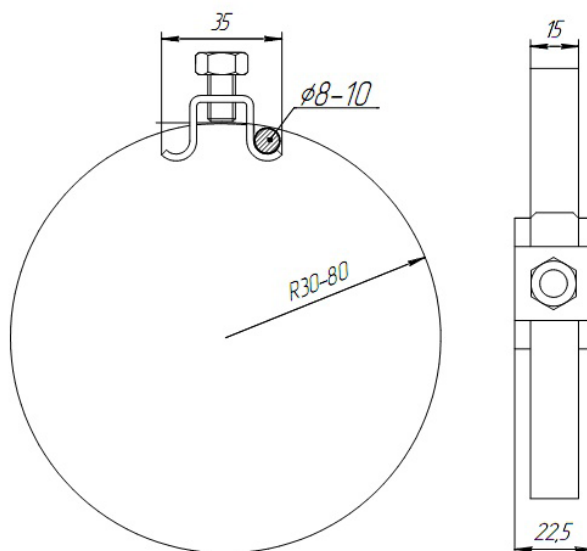
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Зажим контрольный для круглого проводника Ø 8-10мм с полосой ЗУ-К	903006	350

ЗУ-Х арт. 903007

Хомут с универсальным зажимом ЗУ-Х предназначен для монтажа опусков/токоотводов Ø 8-10мм по водосточным трубам круглого или прямоугольного сечения. Материал зажима - оцинкованная сталь.

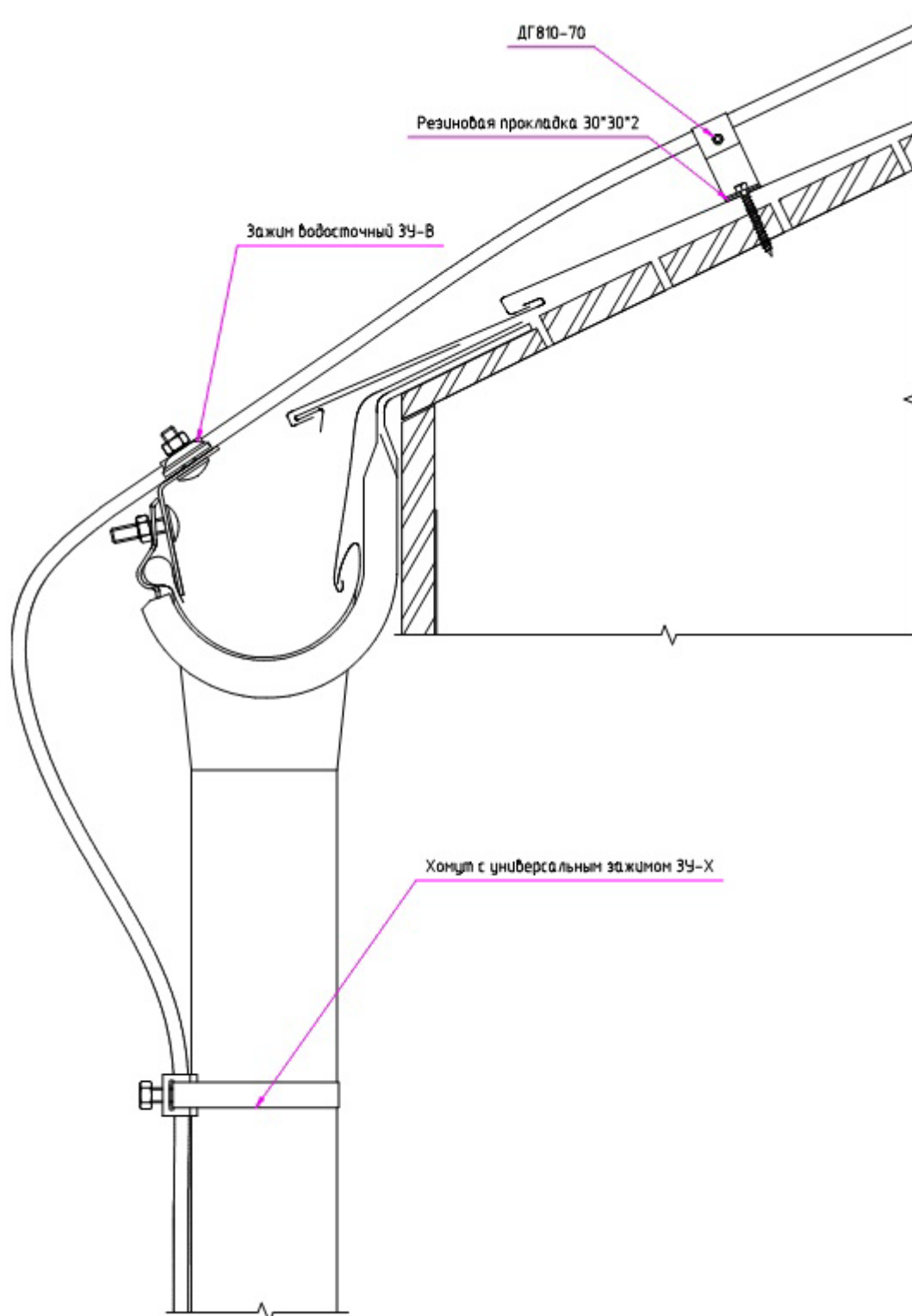
Комплектность поставки

Зажим лента/пруток с болтом М8	1 шт
Лента 15*0,4 нерж сталь L=400мм	1 шт



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Хомут с универсальным зажимом ЗУ-Х для круглого проводника Ø 8-10мм	903007	350

Пример монтажа круглого проводника на водосточной системе



МОЛНИЕОТВОДЫ

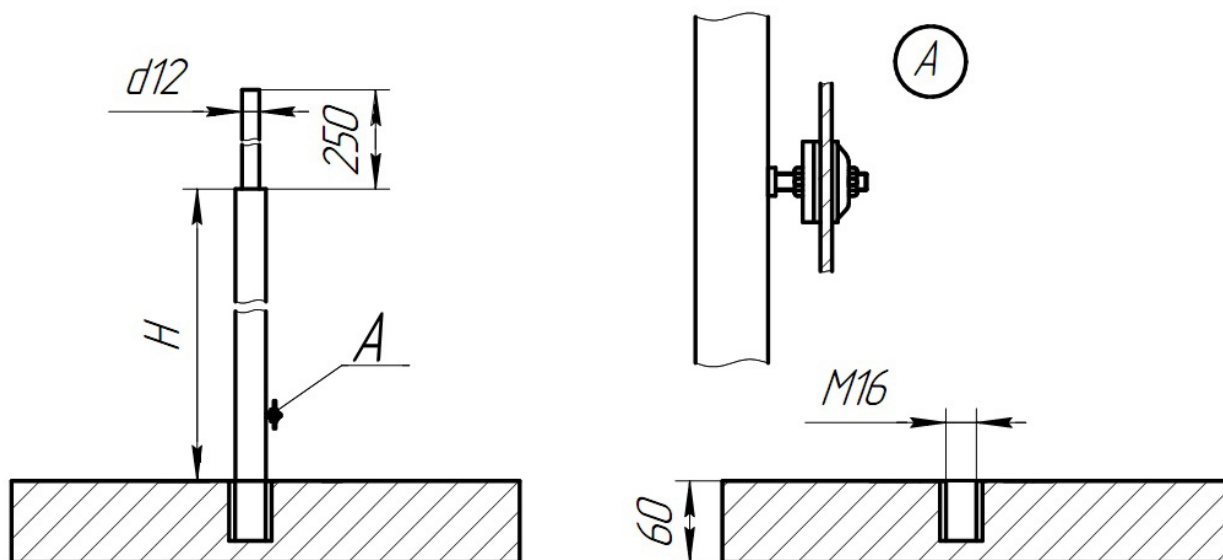
Согласно п. 3.3 норматива РД 34.21.122-87: «3.3. Стержневые молниеприемники должны быть изготовлены из стали любой марки сечением не менее 100 кв мм и длиной не менее 200 мм и защищены от коррозии оцинкованием, лужением или окраской.»

В соответствии с ГОСТ Р МЭК 62561.2-2014, таблица 1. Опоры стержневых молниеотводов могут быть выполнены из труб нержавеющей стали или меди с толщиной стенки не менее 2 мм, для труб стали горячего цинкования толщина стенки должна быть не менее 2,5 мм

Молниеотводы стержневые комплектные серии МОС, МСО разработаны в соответствии с выше перечисленными требованиями. В состав комплекта входят все необходимые компоненты для монтажа молниеотвода как в составе молниеприемных сеток, так и для отдельной установки.

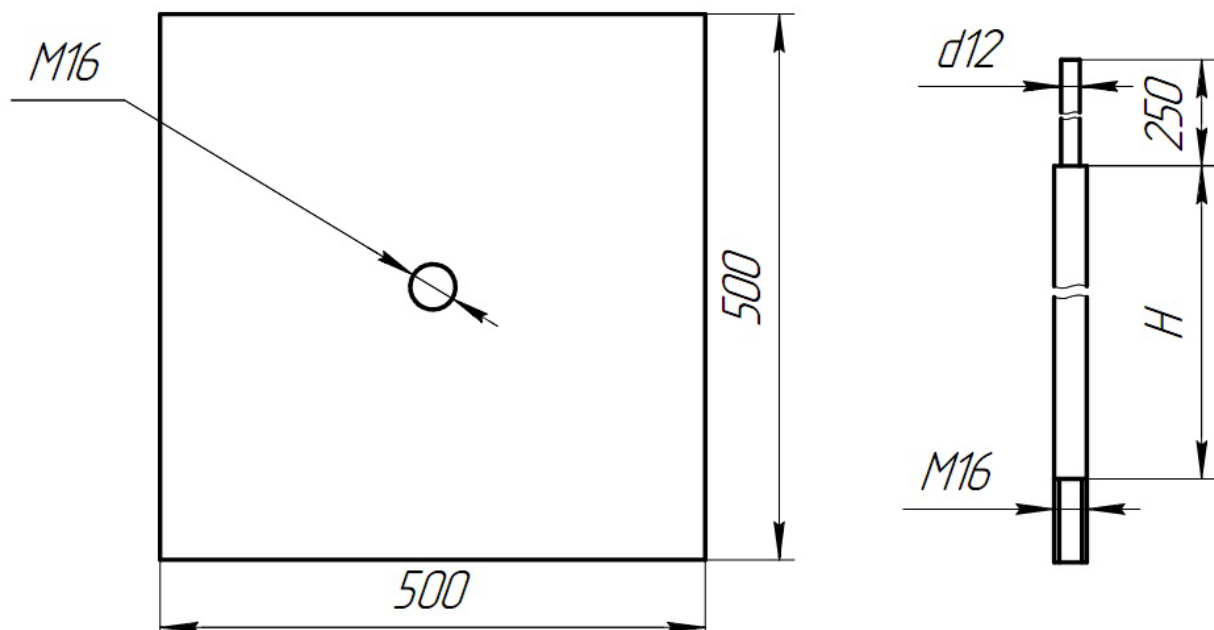
Молниеотводы на бетонном основании серии МОС 3

- Молниеотвод предназначен для установки на горизонтальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали диаметром 16мм;
- Молниеприемная спица из нержавеющей стали диаметром 12мм;
- Основание из морозостойкого бетона армированного фиброволокном, установочное отверстие М16, габаритные размеры 500*500*60 масса 32кг;
- Бетон марки В40 F400;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм.



Комплектность поставки (поставляется в разобранном виде)

Мачта молниеотвода высотой Н	1 шт
Бетонное основание 500*500*60 32кг	1 шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1 шт
Гайка контрящая М16	1 шт



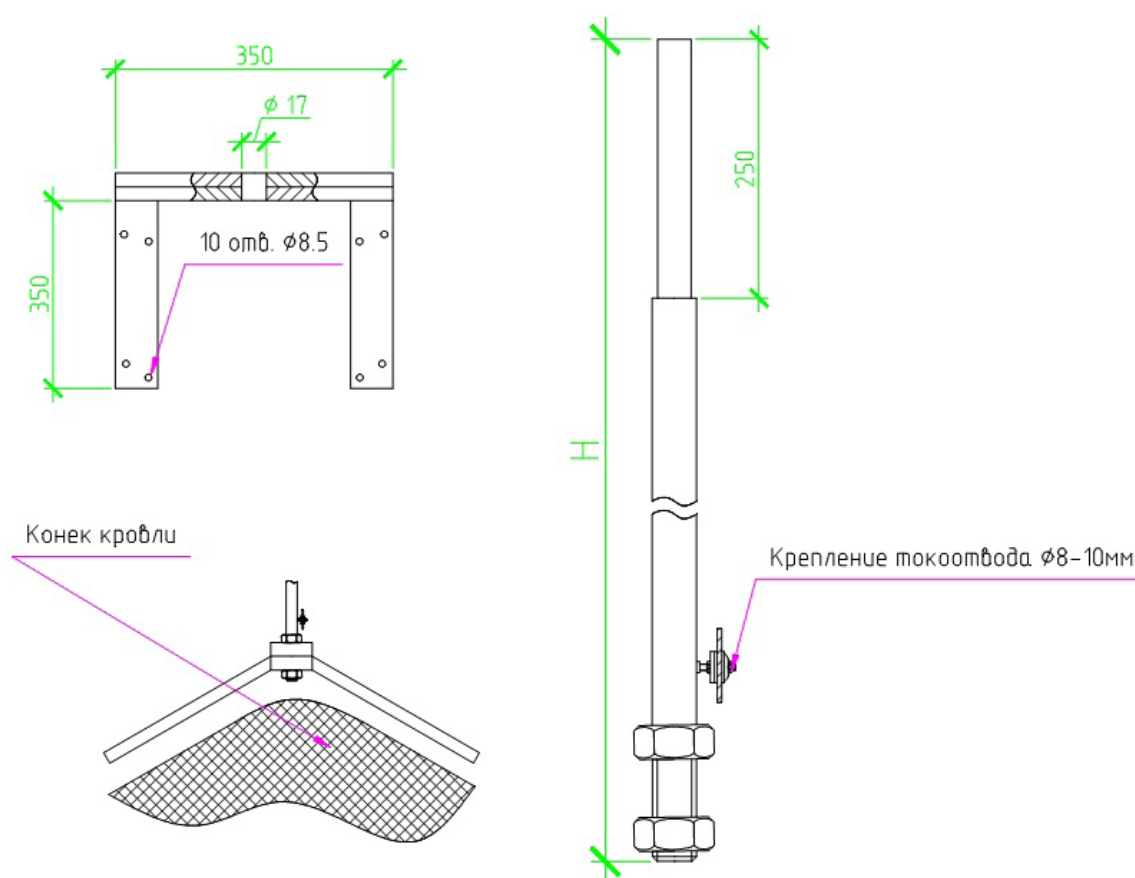
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МОС 3-1 высотой Н=1м	904001	2900
Молниеотвод стержневой МОС 3-2 высотой Н=2м	904002	3100
Молниеотвод стержневой МОС 3-25 высотой Н=2,5м	904003	3150
Молниеотвод стержневой МОС 3-3 высотой Н=3м	904004	3900
Молниеотвод стержневой МОС 3-35 высотой Н=3,5м	904005	3950

Молниеотводы коньковые серии МСО-К

- Молниеотвод предназначен для установки на конек кровли;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали диаметром 20мм;
- Молниеприемная спица из нержавеющей стали диаметром 10мм;
- Основание изготовлено из оцинкованной стали;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм.

Комплектность поставки (поставляется в разобранном виде)

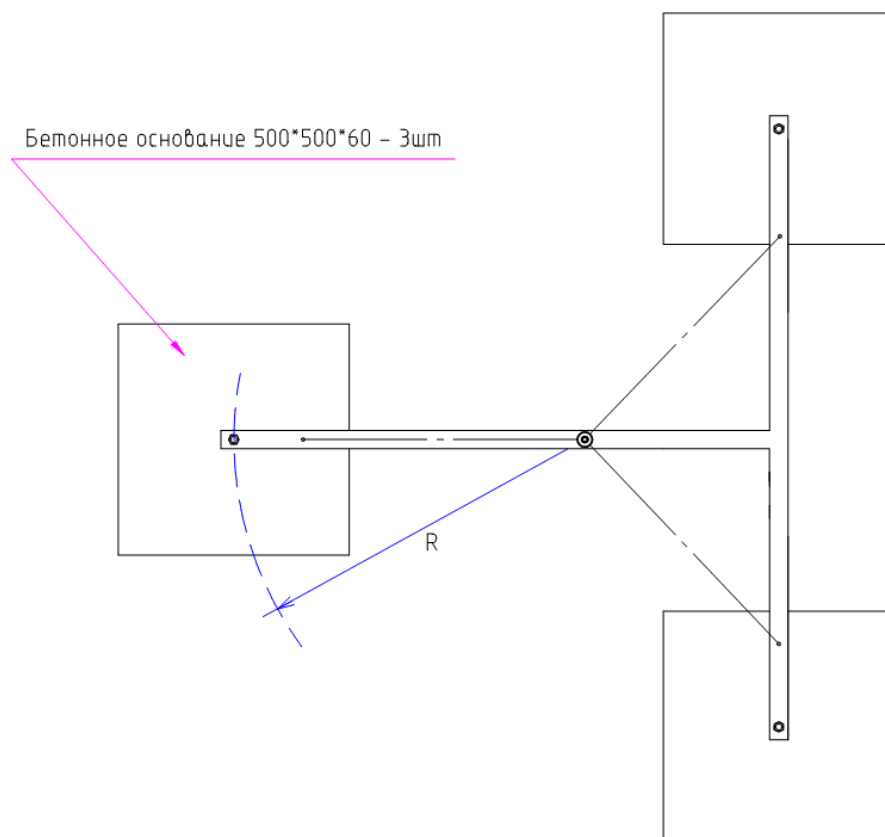
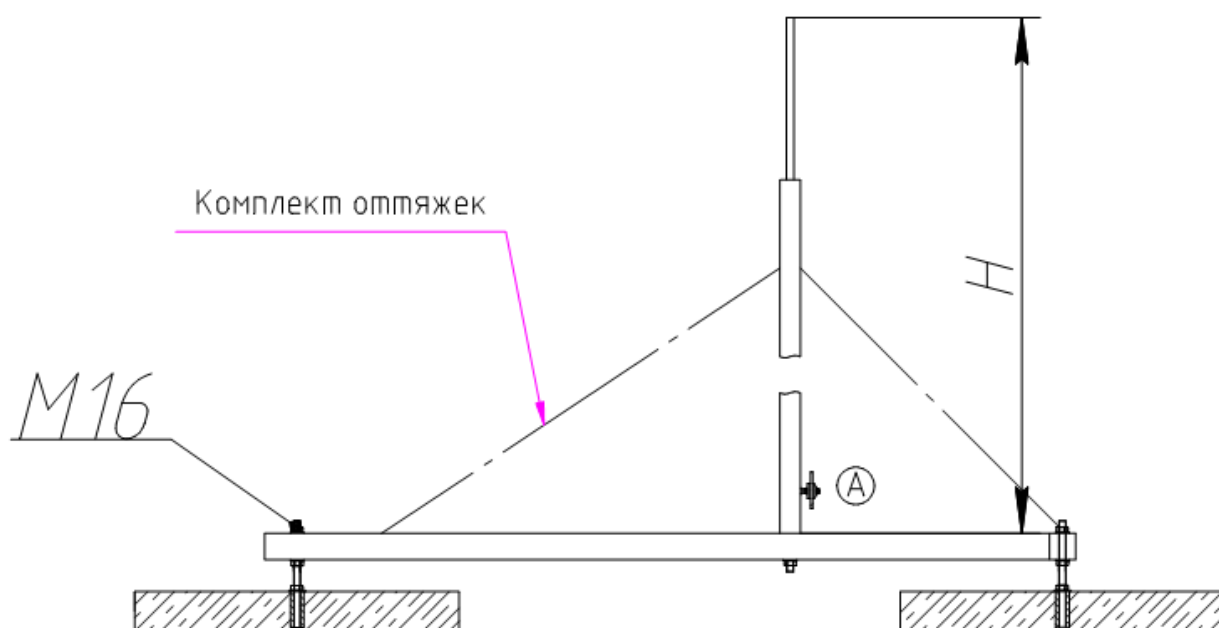
Мачта молниеотвода высотой Н	1 шт
V- основание 350*350	1 шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1 шт
Гайка конtringящая M16	2 шт



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод коньковый МСО-К-1 высотой Н=1м	904071	6500
Молниеотвод коньковый МСО-К-1,5 высотой Н=1,5м	904072	6700
Молниеотвод коньковый МСО-К-2 высотой Н=2м	904073	6900
Молниеотвод коньковый МСО-К-2,5 высотой Н=2,5м	904074	7100
Молниеотвод коньковый МСО-К-3 высотой Н=3м	904075	7300

Молниеотводы серии МОС 7 на Т-основании с бетонными утяжелителями

- Молниеотвод предназначен для установки на горизонтальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 диаметром 32мм/50мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия диаметром 16мм;
- Т-основание изготовлено из трубы квадратного сечения 40*40, материал нержавеющая сталь AISI 304;
- Бетонные утяжелители из морозостойкого бетона армированного фиброволокном, установочное отверстие М16, габаритные размеры 500*500*60, масса 32кг;
- Бетон марки В40 F400;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;
- В комплект поставки входит комплект тросовых растяжек, трос Ø4мм оцинкованная сталь.



Комплектность поставки МОС 7 высотой Н от 3м до 5,5м (поставляется в разобранном виде)

Молниеприемная спица Ø 16мм l=0,5м	1шт
Мачта молниеотвода односекционная Ø33мм Н-0.5м	1шт
Т-основание R=800мм	1шт
Бетонный утяжелитель М16 в центре 500*500*60 32кг	3шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт
Комплект метизных изделий М16, оцинкованная сталь	1кпл
Комплект тросовых оттяжек, оцинкованная сталь	1кпл

Комплектность поставки МОС 7 высотой Н от 5,5м до 7м (поставляется в разобранном виде)

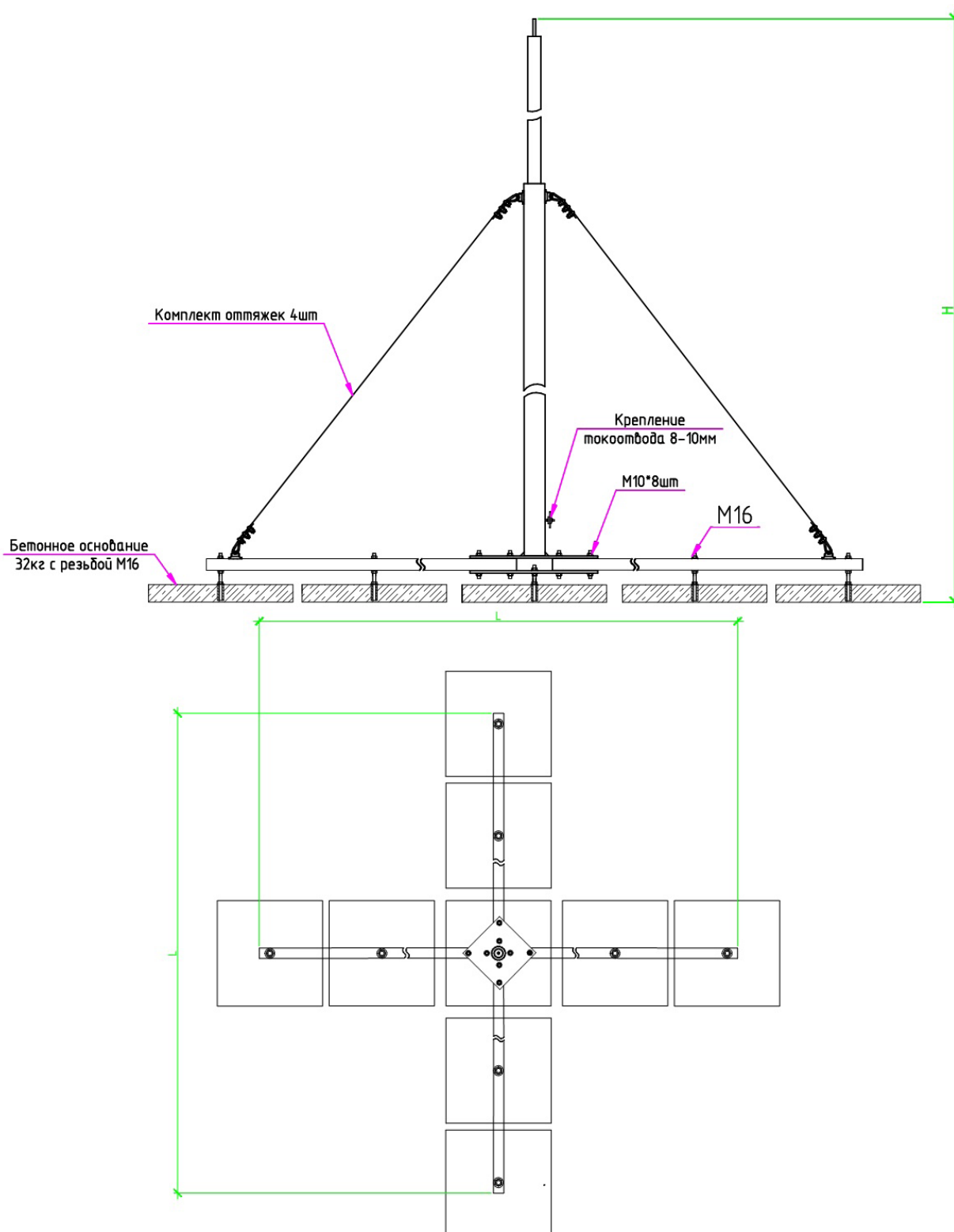
Молниеприемная спица Ø 16мм l=1м	1шт
Мачта молниеотвода двухсекционная h1=Н-1м (1 секция Ø50мм, 1 секция Ø33мм)	1шт
Т-основание R=1200мм	1шт
Бетонный утяжелитель М16 в центре 500*500*60 32кг	3шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт
Комплект метизных изделий М16, оцинкованная сталь	1кпл
Комплект тросовых оттяжек, оцинкованная сталь	1кпл



Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МОС 7-3 высотой Н=3м	117	904010	19500
Молниеотвод стержневой МОС 7-3.5 высотой Н=3.5м	118	904011	20000
Молниеотвод стержневой МОС 7-4 высотой Н=4м	119	904012	21500
Молниеотвод стержневой МОС 7-4.5 высотой Н=4.5м	120	904013	22000
Молниеотвод стержневой МОС 7-5 высотой Н=5м	121	904014	23500
Молниеотвод стержневой МОС 7-5.5 высотой Н=5.5м	122	904015	24000
Молниеотвод стержневой МОС 7-6 высотой Н=6м	132	904016	25500
Молниеотвод стержневой МОС 7-6.5 высотой Н=6.5м	133	904017	26000
Молниеотвод стержневой МОС 7-7 высотой Н=7м	134	904018	27500

Молниеотводы серии МОС 10 на X-основании с бетонными утяжелителями

- Молниеотвод предназначен для установки на горизонтальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 диаметром 32мм/50мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия диаметром 16мм;
- X-основание изготовлено из трубы квадратного сечения 40*40, материал нержавеющая сталь AISI 304;
- Бетонные утяжелители из морозостойкого бетона армированного фиброволокном, установочное отверстие M16, габаритные размеры 500*500*60, масса 32кг;
- Бетон марки В40 F400;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;
- В комплект поставки входит комплект тросовых растяжек, трос Ø6мм оцинкованная сталь.



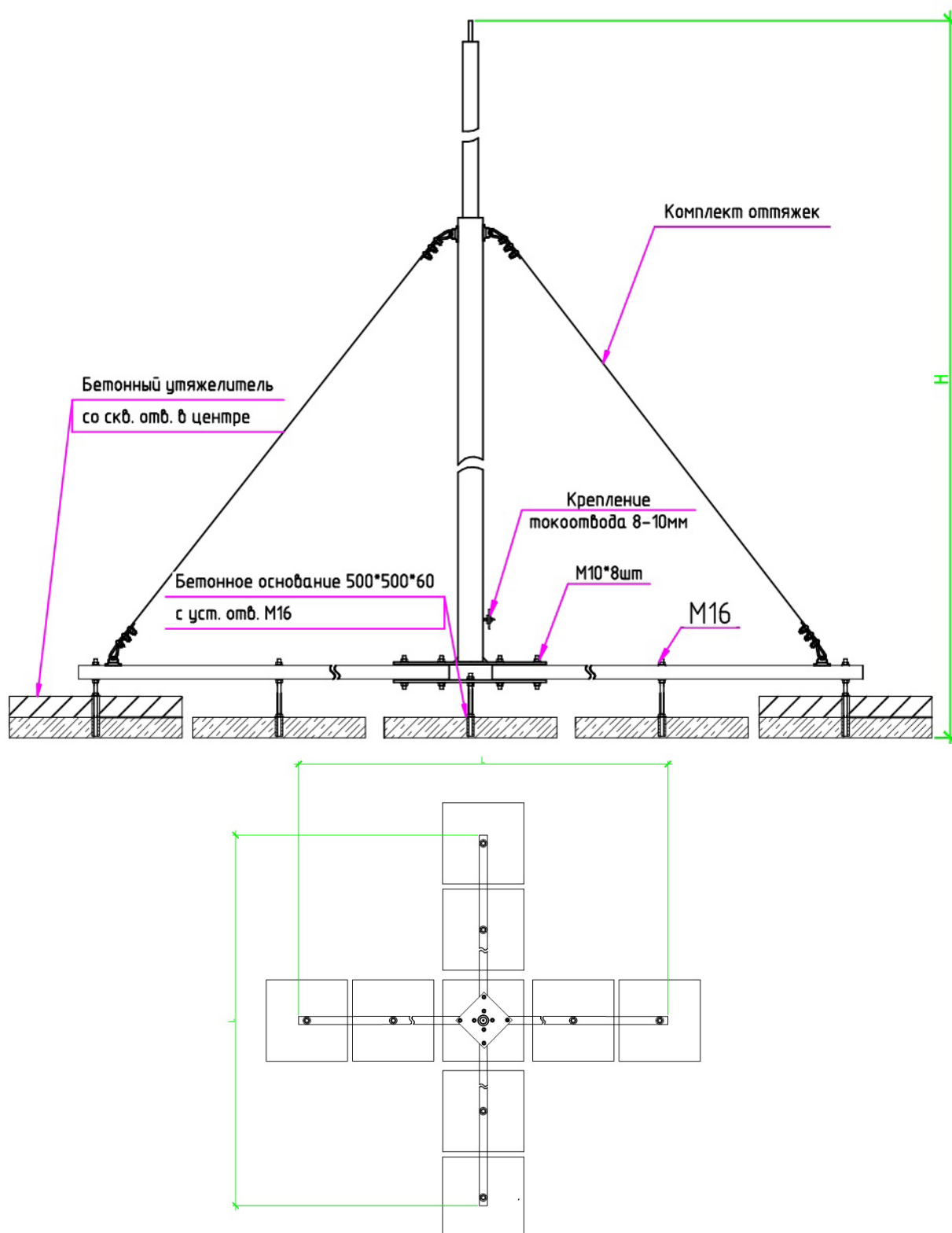
Комплектность поставки МОС 10 высотой Н от 7м до 10м (поставляется в разобранном виде)

Молниеприемная спица Ø 16мм h0=2м	1шт
Мачта молниеотвода	
1 секция Ø 50мм h1=Н-2h0	1шт
2 секция Ø 33мм h2=2м	1шт
Х-основание L=3400мм	1шт
Бетонный утяжелитель М16 в центре 500*500*60 32кг	9шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт
Комплект метизных изделий М10, оцинкованная сталь	1шт
Опорная пластина 300*300*8 AISI304	2шт
Комплект метизных изделий М16, оцинкованная сталь	1кпл
Комплект тросовых оттяжек, оцинкованная сталь	1кпл

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МОС 10-7 высотой Н=7м	339	904020	47500
Молниеотвод стержневой МОС 10-7,5 высотой Н=7,5м	342	904021	48500
Молниеотвод стержневой МОС 10-8 высотой Н=8м	345	904022	51500
Молниеотвод стержневой МОС 10-8,5 высотой Н=8,5м	348	904023	52500
Молниеотвод стержневой МОС 10-9 высотой Н=9м	351	904024	54000
Молниеотвод стержневой МОС 10-10 высотой Н=10м	354	904025	57000

Молниеотводы серии МОС 12 на X-основании с бетонными утяжелителями

- Молниеотвод предназначен для установки на горизонтальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 диаметром 32мм/50мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия диаметром 16мм;
- X-основание изготовлено из трубы квадратного сечения 40*40, материал нержавеющая сталь AISI 304;
- Бетонные утяжелители из морозостойкого бетона армированного фиброволокном, установочное отверстие M16, габаритные размеры 500*500*60, масса 32кг;
- Бетон марки В40 F400;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;
- В комплект поставки входит комплект тросовых растяжек, трос Ø6мм оцинкованная сталь.



Комплектность поставки МОС 12 высотой Н от 10м до 12м (поставляется в разобранном виде)

Молниеприемная спица Ø 16мм l=2м	1шт
Мачта молниеотвода	
1 секция Ø 50мм h1=6м	1шт
2 секция Ø 33мм h2=Н-h1-l	1шт
Х-основание L=3400мм	1шт
Бетонный утяжелитель М16 в центре 500*500*60 32кг	9шт
Бетонный утяжелитель сквозное отверстие в центре 500*500*60 32кг	4шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт
Комплект метизных изделий М10, оцинкованная сталь	1шт
Опорная пластина 300*300*8 AISI304	2шт
Комплект метизных изделий М16, оцинкованная сталь	1кпл
Комплект тросовых растяжек, оцинкованная сталь	1кпл

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МОС 12-10 высотой Н=10м	467	904030	63500
Молниеотвод стержневой МОС 12-11 высотой Н=11м	470	904031	65500
Молниеотвод стержневой МОС 12-12 высотой Н=12м	473	904032	67500

Молниеотводы серии МСО 3 с креплением на вертикальную поверхность

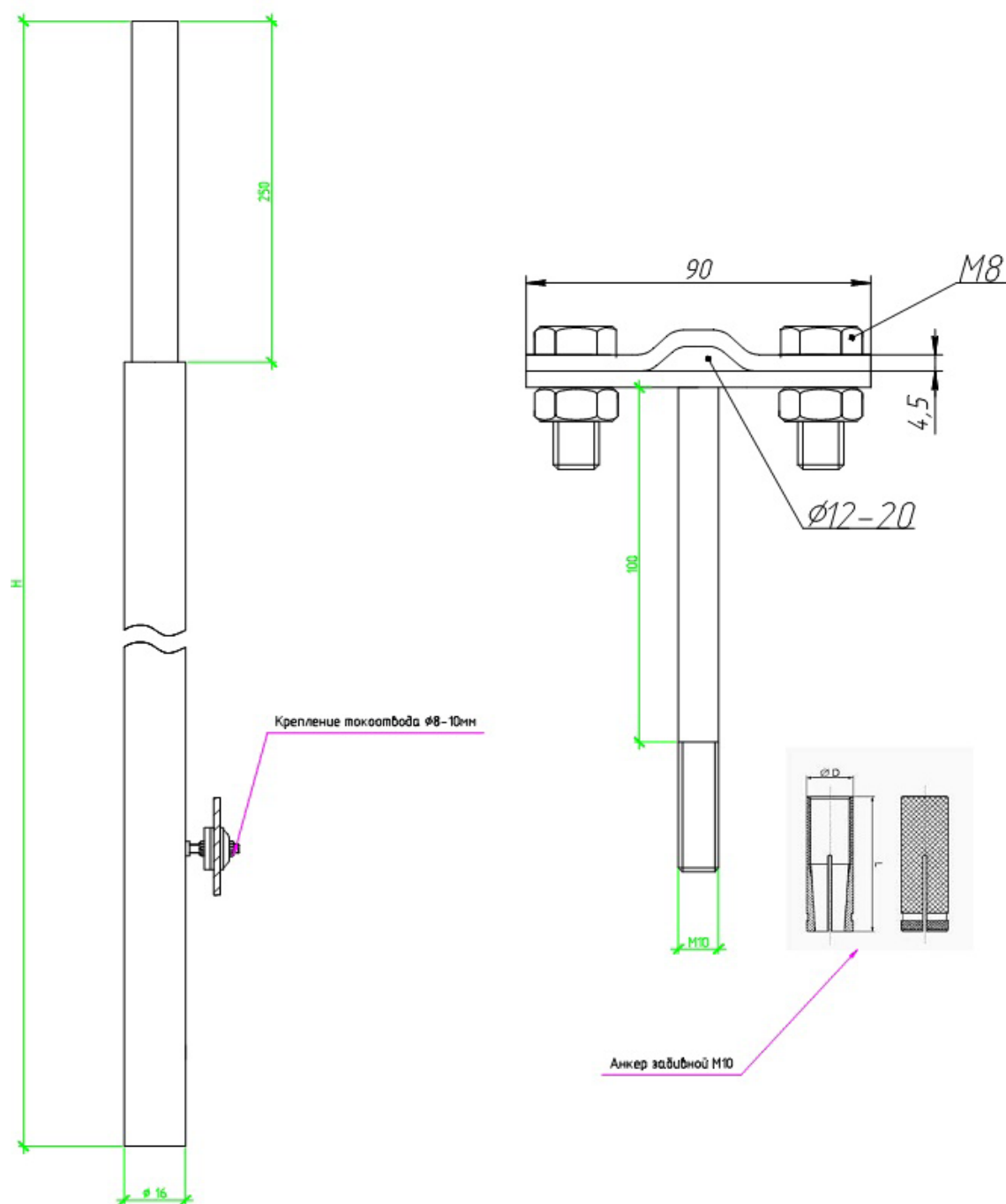
- Молниеотвод предназначен для установки на вертикальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 Ø 16мм;
- Молниеприемная спица выполняется из нержавеющей стали AISI304 Ø 12мм;
- Крепежный кронштейн изготавливается из нержавеющей стали;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;

Комплектность поставки МСО 3 высотой Н от 1м до 3,5м

Молниеприемная спица Ø 12мм h0=0,25м	1шт
Мачта молниеотвода Ø16мм h1=H-h0 (одна секция)	1шт
Крепежный кронштейн 100мм	2шт
Анкер забивной М10	2шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МСО 3-1 высотой Н=1м	1,5	904040	1950
Молниеотвод стержневой МСО 3-15 высотой Н=1.5м	2	904041	2100
Молниеотвод стержневой МСО 3-2 высотой Н=2м	2,5	904042	2200
Молниеотвод стержневой МСО 3-25 высотой Н=2.5м	3	904043	2300
Молниеотвод стержневой МСО 3-3 высотой Н=3м	3,5	904044	2900
Молниеотвод стержневой МСО 3-35 высотой Н=3.5м	4	904045	3000

Эскиз молниеотвода МСО 3 с крепежными кронштейнами



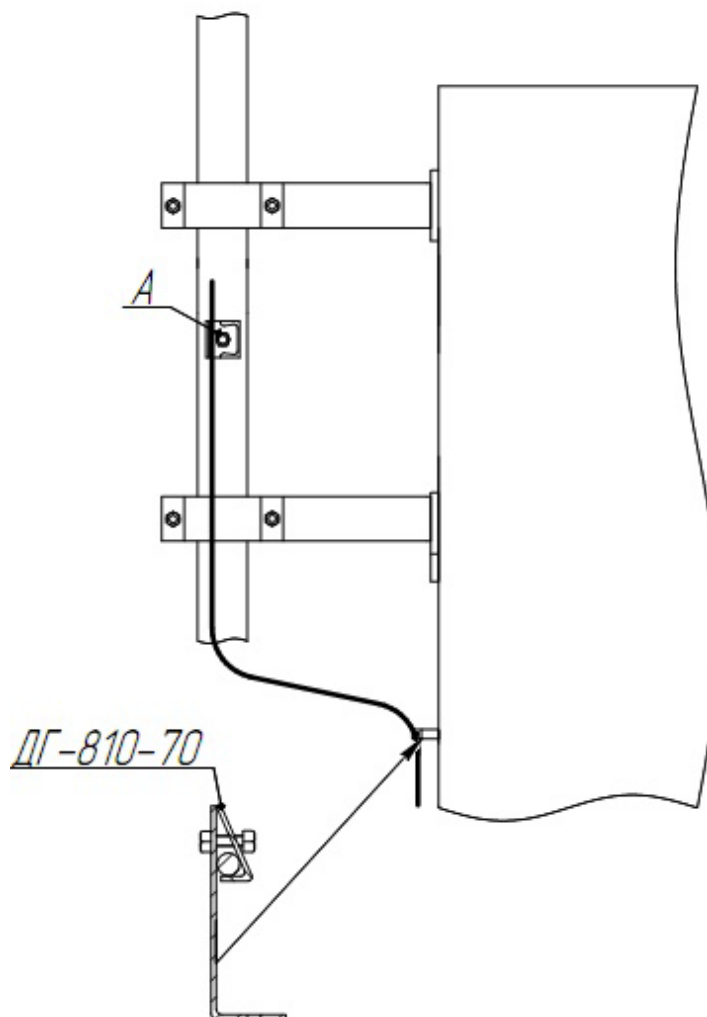
Молниеотводы серии МСО 6 с креплением на вертикальную поверхность

- Молниеотвод предназначен для установки на вертикальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 Ø 32мм;
- Молниеприемная спица выполняется из нержавеющей стали AISI304 Ø 12мм;
- Крепежный кронштейн изготавливается из оцинкованной стали;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;

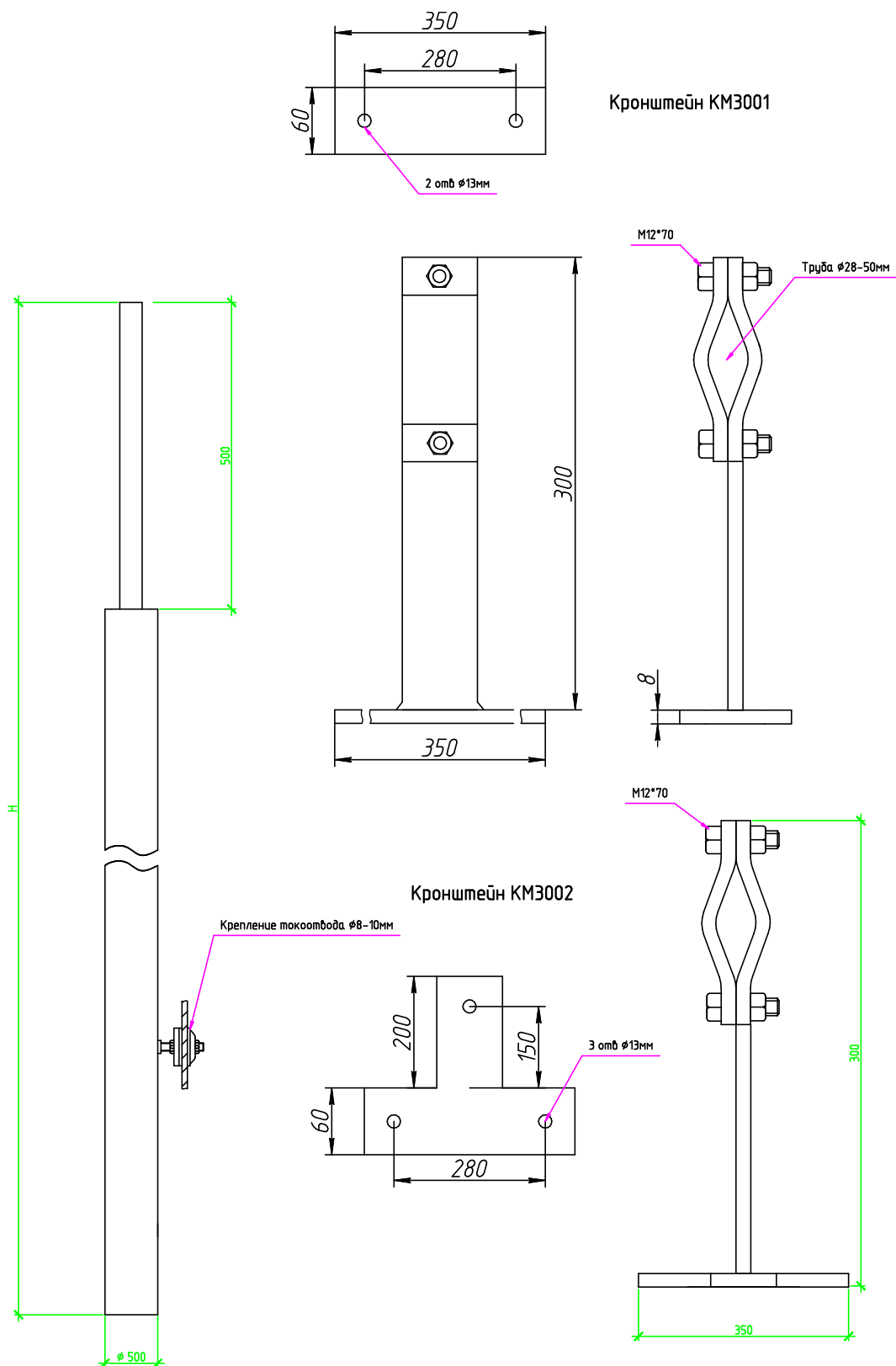
Комплектность поставки МСО 6 высотой Н от 3м до 6,5м

Молниеприемная спица Ø 12мм l=0,5м	1шт
Мачта молниеотвода Ø32мм Н-0.5м (одна секция)	1шт
Крепежный кронштейн КМ3001	1шт
Крепежный кронштейн КМ3002	1шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МСО 6-4 высотой Н=4м	12	904050	10000
Молниеотвод стержневой МСО 6-45 высотой Н=4,5м	13	904051	10500
Молниеотвод стержневой МСО 6-5 высотой Н=5м	14	904052	11000
Молниеотвод стержневой МСО 6-55 высотой Н=5,5м	15	904053	11500
Молниеотвод стержневой МСО 6-6 высотой Н=6м	16	904054	12000
Молниеотвод стержневой МСО 6-65 высотой Н=6,5м	17	904055	12500



Эскиз молниеотвода МСО 6 с крепежными кронштейнами



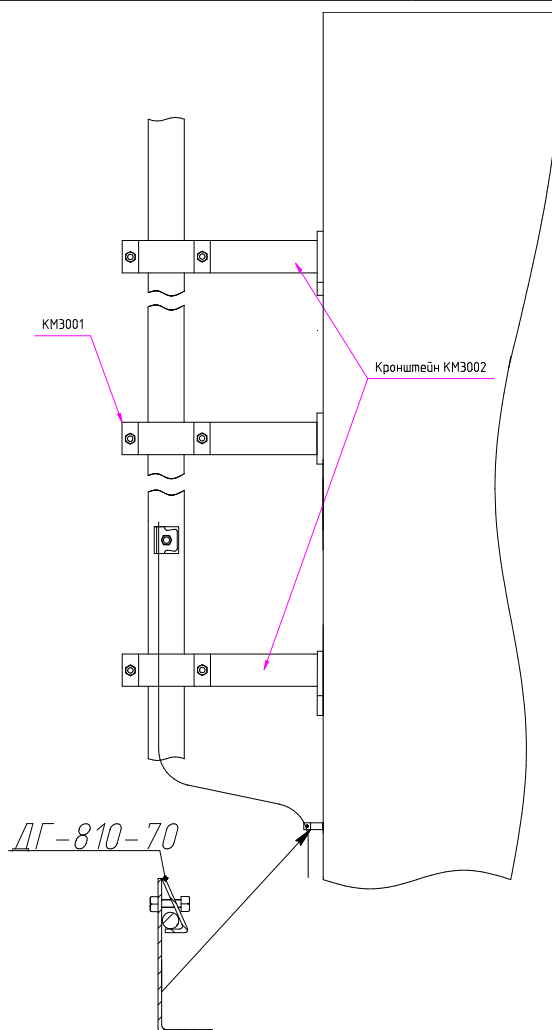
Молниеотводы серии МСО 10 с креплением на вертикальную поверхность

- Молниеотвод предназначен для установки на вертикальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 Ø 32мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия Ø 16мм;
- Крепежный кронштейн изготавливается из оцинкованной стали;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;

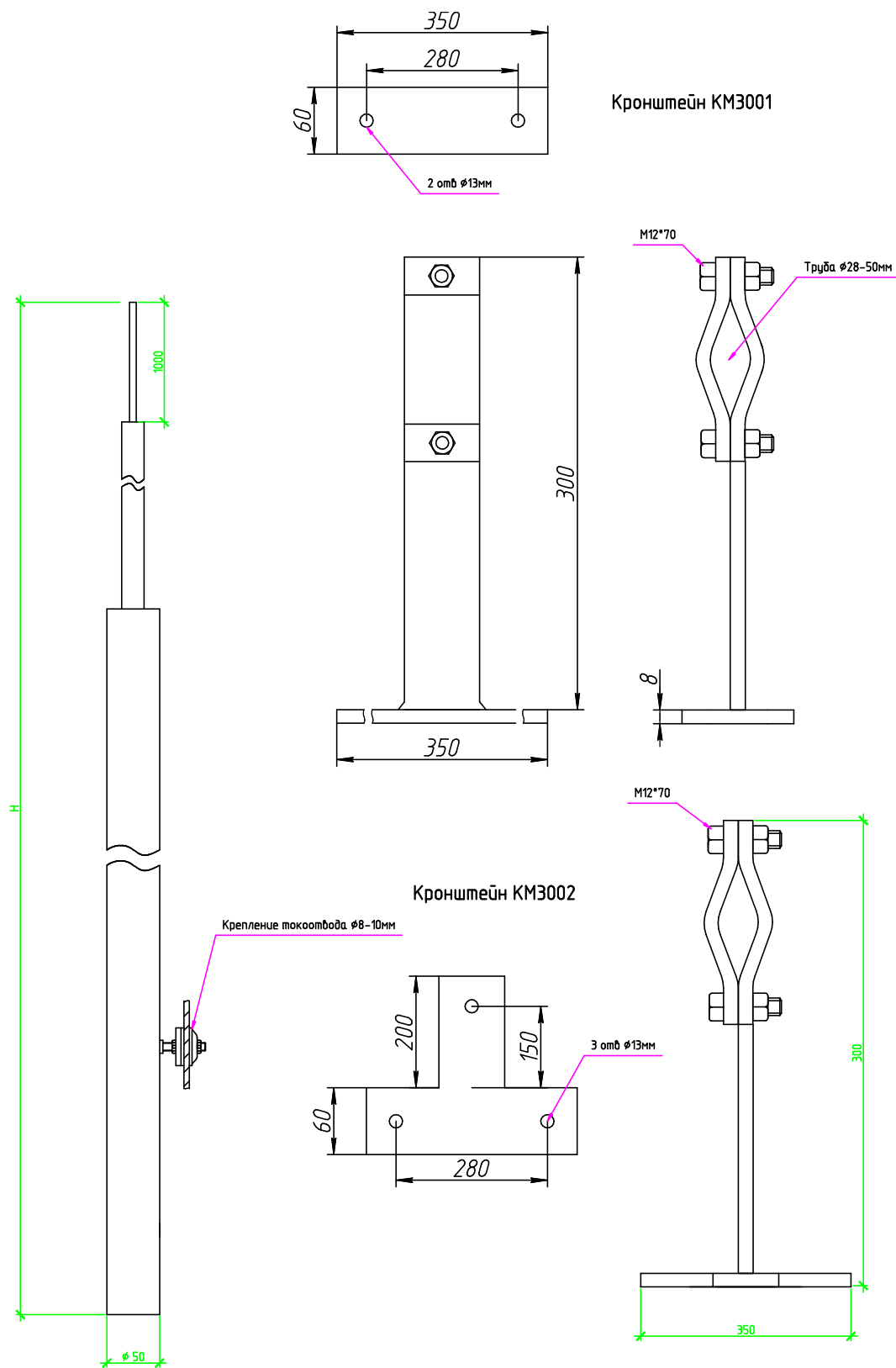
Комплектность поставки МСО 10 высотой Н от 7м до 10м

Молниеприемная спица Ø 16мм l=1,0м	1шт
Мачта молниеотвода	1шт
1 секция Ø50мм h1=5м	1шт
2 секция Ø32мм h2=H-h1-l	1шт
Крепежный кронштейн КМ3001	1шт
Крепежный кронштейн КМ3002	2шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МСО 10-7 высотой Н=7м	25	904060	14800
Молниеотвод стержневой МСО 10-7,5 высотой Н=7,5м	27	904061	15800
Молниеотвод стержневой МСО 10-8 высотой Н=8м	29	904062	17900
Молниеотвод стержневой МСО 10-8,5 высотой Н=8,5м	31	904063	18900
Молниеотвод стержневой МСО 10-9 высотой Н=9м	33	904064	21500
Молниеотвод стержневой МСО 10-10 высотой Н=10м	36	904065	25000



Эскиз молниеотвода МСО 10 с крепежными кронштейнами



МОС 25 - комплектный молниеотвод отдельно стоящий с креплением на бетонное основание.

- Предназначен для установки на предварительно выполненное бетонное основание;
- Мачта молниеотвода составная выполнена в виде нескольких секций из высокопрочного алюминиевого сплава;
- Каждая последующая секция вставляется в предыдущую;
- Молниеприемная спица выполнена из алюминия диаметром 12мм высотой 500мм;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;
- Рассчитан на применение в районах со скоростью ветра до 50м/с.
- **Комплект поставки: секционная мачта, откидное основание, закладные детали для заливки в фундамент, токоотвод длиной превышающий на 2 метра высоту мачты, зажим для присоединения токоотвода к круглому заземлителю диаметром до 20мм;**



Для заземления молниеотвода рекомендуется комплект заземляющий ЗУ-М или ЗУ-Ц



Наименование	Количество секций/макс. длина одной секции мм.	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод МОС 25-6 высота 6м	2/3700	905006	22000
Молниеотвод МОС 25-7 высота 7м	2/3700	905007	24000
Молниеотвод МОС 25-8 высота 8м	3/3700	905008	28000
Молниеотвод МОС 25-9 высота 9м	3/3700	905009	34000
Молниеотвод МОС 25-10 высота 10м	3/3700	905010	34000
Молниеотвод МОС 25-11 высота 11м	4/3700	905011	38000
Молниеотвод МОС 25-12 высота 12м	4/3700	905012	38000
Молниеотвод МОС 25-13 высота 13м	4/3700	905013	78000
Молниеотвод МОС 25-14 высота 14м	4/3700	905014	78000
Молниеотвод МОС 25-15 высота 15м	3/7050	905015	86000
Молниеотвод МОС 25-16 высота 16м	3/7050	905016	90000
Молниеотвод МОС 25-17 высота 17м	3/7050	905017	92000
Молниеотвод МОС 25-18 высота 18м	3/7050	905018	96000
Молниеотвод МОС 25-19 высота 19м	3/7050	905019	144000
Молниеотвод МОС 25-20 высота 20м	4/7050	905020	146000
Молниеотвод МОС 25-21 высота 21м	4/7050	905021	151000
Молниеотвод МОС 25-22 высота 22м	4/7050	905022	155000
Молниеотвод МОС 25-23 высота 23м	4/7050	905023	160000
Молниеотвод МОС 25-24 высота 24м	4/7050	905024	162000
Молниеотвод МОС 25-25 высота 25м	4/7050	905025	168000

МТ 10 - молниеотвод тросовый комплектный с креплением к стене.

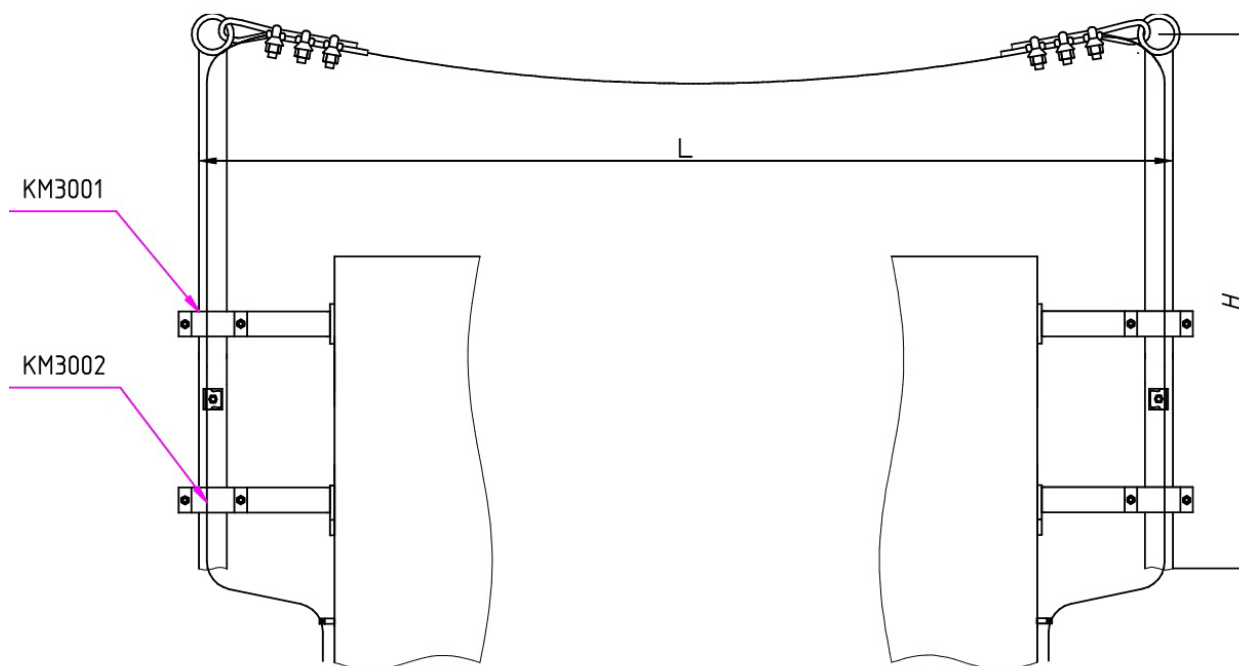
- Предназначен для молниезащиты зданий и сооружений I-II категорий;
- Мачта молниеотвода составная выполнена из нержавеющей стали;
- Дополнительная молниеприемная спица выполнена из алюминия Ø16мм высотой 500мм;

Комплектность поставки МТ 10 высотой Н=6м

Молниеприемная спица Ø 16мм h0=0,25м	1шт
Мачта молниеотвода односекционная Ø50мм, с кольцом для крепления троса	2шт
Крепежный кронштейн КМ3001	2шт
Крепежный кронштейн КМ3002	2шт
Комплект тросового молниеприемника, с крепежными элементами	1кпл

Комплектность поставки МТ 10 высотой Н=10м

Молниеприемная спица Ø 16мм h0=0,25м	1шт
Мачта молниеотвода двухсекционная, с кольцом для крепления троса (1 секция Ø80мм, 2 секция Ø50мм)	2шт
Крепежный кронштейн КМ3001	4шт
Крепежный кронштейн КМ3002	4шт
Комплект тросового молниеприемника, с крепежными элементами	1кпл



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод тросовый МТ-10-6 Н=6м, трос L=10м	906006	35000
Молниеотвод тросовый МТ-10-6 Н=6м, трос L=20м	906007	38000
Молниеотвод тросовый МТ-10-10 Н=10м, трос L=15м	906010	65000
Молниеотвод тросовый МТ-10-10 Н=10м, трос L=25м	906011	68000

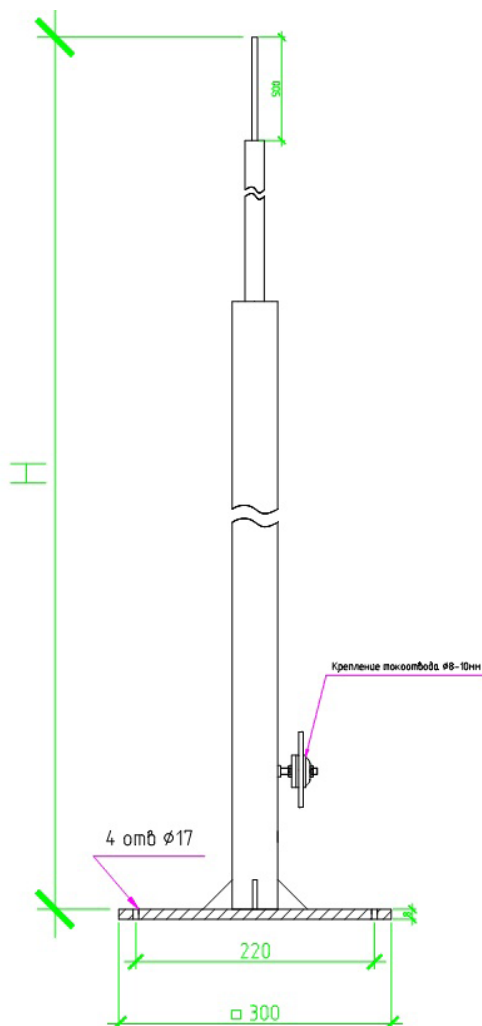
МТ 10 - молниеотвод тросовый отдельно стоящий комплектный.

- Предназначен для молниезащиты I-II категорий;
 - Мачта молниеотвода составная выполнена в виде нескольких секций и устанавливается на бетонное основание;
 - Дополнительная молниеприемная спица диаметром 12мм высотой 500мм;
 - Молниеотводы соответствуют требованиям:
 - Правила устройства электроустановок;
 - «Инструкция по молниезащите зданий и сооружений» РД 34.21.122-87;
 - «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-343.21.122-2003;
 - ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010;
- расчеты и конструкции молниеприемников выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов:
- СНиП II.23.81 «Стальные конструкции»;
 - СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» СП 20.13330.2011;
 - СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений»;
 - **Комплект поставки: две стальные секционные мачты (включая навершие для натяжения троса с земли), откидывающееся основание, пассивный молниеприемник 500 мм., крепеж, трос стальной диаметром 10 мм.**

Наименование	Высота мачт, м.	Расстояние между мачтами, м	Вес комплекта с тросом, кг.	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод тросовый МТ 16-55	16	55	2 572	906060	Стоимость рассчитывается индивидуально для каждого конкретного региона
Молниеотвод тросовый МТ 16-80	16	80	3 340	906061	
Молниеотвод тросовый МТ 16-100	16	100	3 350	906062	
Молниеотвод тросовый МТ 20-55	20	55	2 858	906063	
Молниеотвод тросовый МТ 20-80	20	80	3 752	906064	
Молниеотвод тросовый МТ 20-100	20	100	4 488	906065	
Молниеотвод тросовый МТ 24-55	24	55	4 040	906066	
Молниеотвод тросовый МТ 24-80	24	80	4 848	906067	
Молниеотвод тросовый МТ 24-100	24	100	5 898	906068	
Молниеотвод тросовый МТ 28-55	28	55	4 437	906069	
Молниеотвод тросовый МТ 28-80	28	80	6 446	906070	
Молниеотвод тросовый МТ 28-100	28	100	6 780	906071	
Молниеотвод тросовый МТ 30-55	30	55	5 518	906072	
Молниеотвод тросовый МТ 30-80	30	80	5 711	906073	
Молниеотвод тросовый МТ 30-100	30	100	7 175	906074	

МСО 20 - молниеотвод стержневой с основанием.

- Предназначен для установки на горизонтальную поверхность;
- Мачта молниеотвода состоит из нескольких стыкующихся частей, которые между собой фиксируются болтами;
- Части выполняются из нержавеющей стали диаметром 32мм/50мм;
- Молниеприемная спица выполнена из алюминия диаметром 12мм;
- Основание мачты молниеотвода выполнено из нержавеющей стали размером 300*300*8мм;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;
- **Комплект поставки: молниеотвод секционный 3-10м, кольцо для крепления оттяжек (для молниеотводов выше 5 метров), зажим для крепления токоотвода.**



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МСО 20-3 высотой Н=3м	907003	10000
Молниеотвод стержневой МСО 20-4 высотой Н=4м	907004	12000
Молниеотвод стержневой МСО 20-5 высотой Н=5м	907005	28000
Молниеотвод стержневой МСО 20-6 высотой Н=6м	907006	30000
Молниеотвод стержневой МСО 20-7 высотой Н=7м	907007	50000
Молниеотвод стержневой МСО 20-8 высотой Н=8м	907008	55000
Молниеотвод стержневой МСО 20-9 высотой Н=9м	907009	85000
Молниеотвод стержневой МСО 20-10 высотой Н=10м	907010	90000
Комплект оттяжек КО-5 для мачт высотой до 5м	907015	5000
Комплект оттяжек КО-5 для мачт высотой до 10м	907016	8000

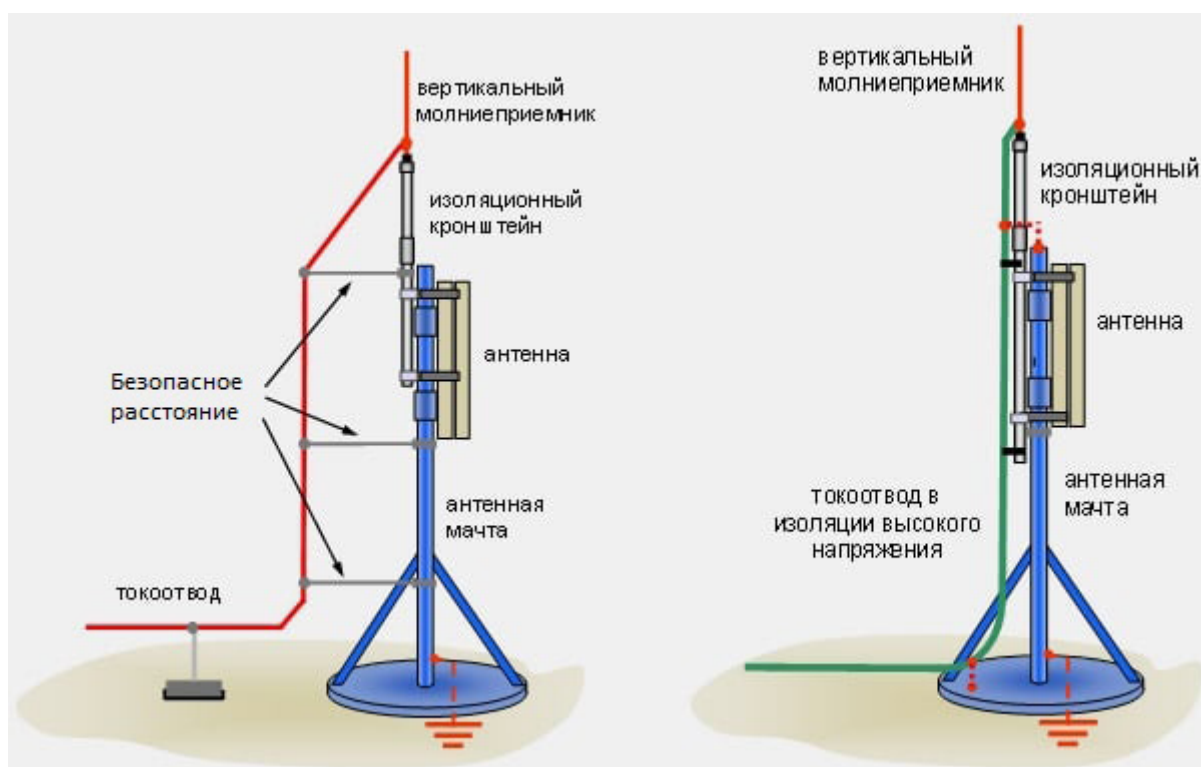
ИЗОЛИРОВАННАЯ МОЛНИЕЗАЩИТА

Очень часто под кровельными покрытиями располагаются многочисленные коммуникационные установки, трубопроводы, системы электропроводки в непосредственной близости к молниеприемным устройствам (молниеприемная сетка, молниеприемники) и токоотводам. Для защиты от наведенных перенапряжений вызванных грозовыми разрядами, в выше перечисленных коммуникациях, возможно применение систем изолированной молниезащиты.

Изолированная молниезащита может выполняться с применением специального изолированного токоотвода, так и с применением дистанционных изолированных держателей, которые обеспечивают необходимое безопасное расстояние от неизолированного токоотвода до защищаемой поверхности.

При выборе изолированного токоотвода основным параметром служит «безопасное расстояние», материал токопроводящей жилы имеет второстепенное значение, и учитывается при выборе сечения проводника.

Так, если речь идет о неизолированном токоотводе, то безопасным расстоянием будет являться расстояние, например от антенно-мачтового сооружения (на котором закреплен молниеприемник), до самого токоотвода, который должен размещаться на изолированных траверсах. см рис ниже.



Когда применение изолированных траверс ограничивается высокой стоимостью, сложностью монтажа, а на высотных объектах и мачтах их применение не всегда является экономически и технически обоснованным решением, тогда применяется система молниезащиты с изолированным токоотводом.

Компанией ERICO®, имеющей 25 летний опыт разработки и применения молниезащитных систем, был разработан изолированный токоотвод ERITECH® ISODCP, позволяющий решить данную проблему. Преимущество данного токоотвода заключается в том, что он может быть установлен непосредственно на мачте или строении, обеспечивая безопасное расстояние соответствующее воздушной изоляции равной 1000мм.

Максимальная длина изолированного токоотвода для одиночного кабеля, подключенного к системе уравнивания потенциалов.

Уровень молниезащиты	Максимальная длина изолированного токоотвода для одиночного кабеля, подключенного к системе уравнивания потенциалов
I	12,5м
II	16,6м
III	25м
IV	25м

Если нижняя эквипотенциальная точка не связана со строением, как например, при подключении к изолированной кольцевой системе, то расстояние должно быть измерено до ближайшей эквипотенциальной точки.

В случае если длина кабеля оказывается меньше рассчитанного безопасного расстояния, то возможно, применение двух параллельных токоотводов. Токоотвод ISODCP имеет внешнее покрытие устойчивое к воздействию ультрафиолетовых лучей. Сечение токопроводящей жилы 50 мм. кв.



Наименование	Стоимость*, руб/м
Токоотвод изолированный ISODCP, поставляется кратно 1м	3520
Наконечник для ISODCP	1200

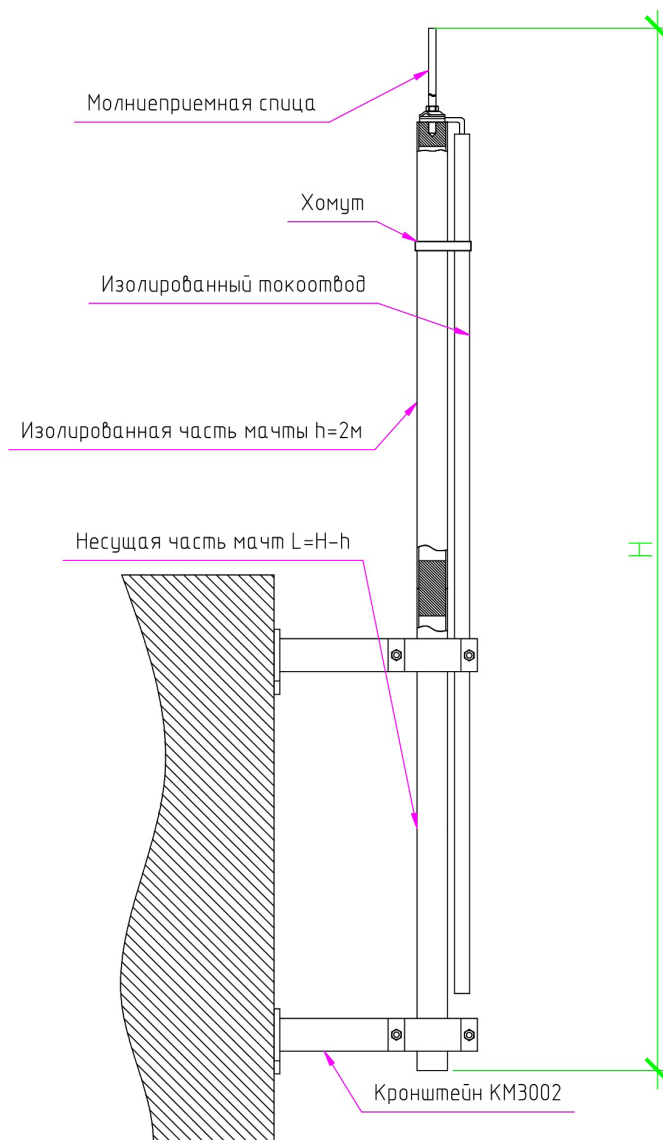
Молниеотводы изолированные серии МСО-6И с креплением на вертикальную поверхность

- Молниеотвод предназначен для установки на вертикальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из 2-х частей, одна часть выполняется из изолирующего стеклопластика Ø 38мм, несущая часть мачты из нержавеющей стали AISI304 Ø 40мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия Ø 14мм;
- Крепежный кронштейн изготавливается из оцинкованной стали;
- У основания молниеприемной спицы предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;

Комплектность поставки МСО-6И высотой Н от 4м до 6м

Молниеприемная спица Ø 14мм l=0,5м	1шт
Изолирующая часть мачты Ø38мм h=2м (одна секция)	1шт
Несущая часть мачты Ø 40мм L=N-h	1шт
Крепежный кронштейн КМ3002	2шт
Хомут фиксирующий	Н/1 шт

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод изолированный МСО-6И-4 высотой Н=4м	10	912104	14800
Молниеотвод изолированный МСО-6И-5 высотой Н=5м	12	912105	15800
Молниеотвод изолированный МСО-6И-6 высотой Н=6м	14	912106	17900



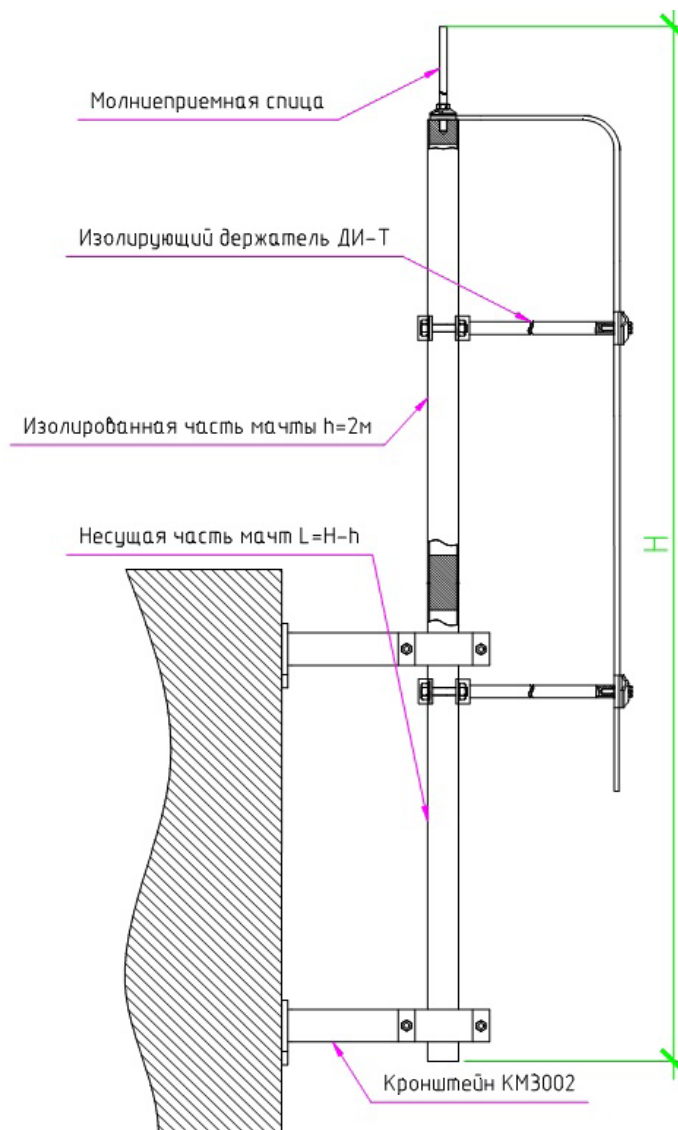
Молниеотводы изолированные серии МСО-6И-Т с креплением на вертикальную поверхность

- Молниеотвод предназначен для установки на вертикальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из 2-х частей, одна часть выполняется из изолирующего стеклопластика Ø 38мм, несущая часть мачты из нержавеющей стали AISI304 Ø 40мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия Ø 14мм;
- Крепежный кронштейн изготавливается из оцинкованной стали;
- У основания молниеприемной спицы предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;

Комплектность поставки МСО-6И-Т высотой Н от 4м до 6м

Молниеприемная спица Ø 14мм l=0,5м	1 шт
Изолирующая часть мачты Ø38мм h=2м (одна секция)	1 шт
Несущая часть мачты Ø 40мм L=N-h	1 шт
Крепежный кронштейн КМ3002	3 шт
Изолирующий держатель ДИ-500	Н/1 шт

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод изолированный МСО-6И-Т-4 высотой Н=4м	10	912114	20800
Молниеотвод изолированный МСО-6И-Т-5 высотой Н=5м	12	912115	21800
Молниеотвод изолированный МСО-6И-Т-6 высотой Н=6м	14	912116	22900



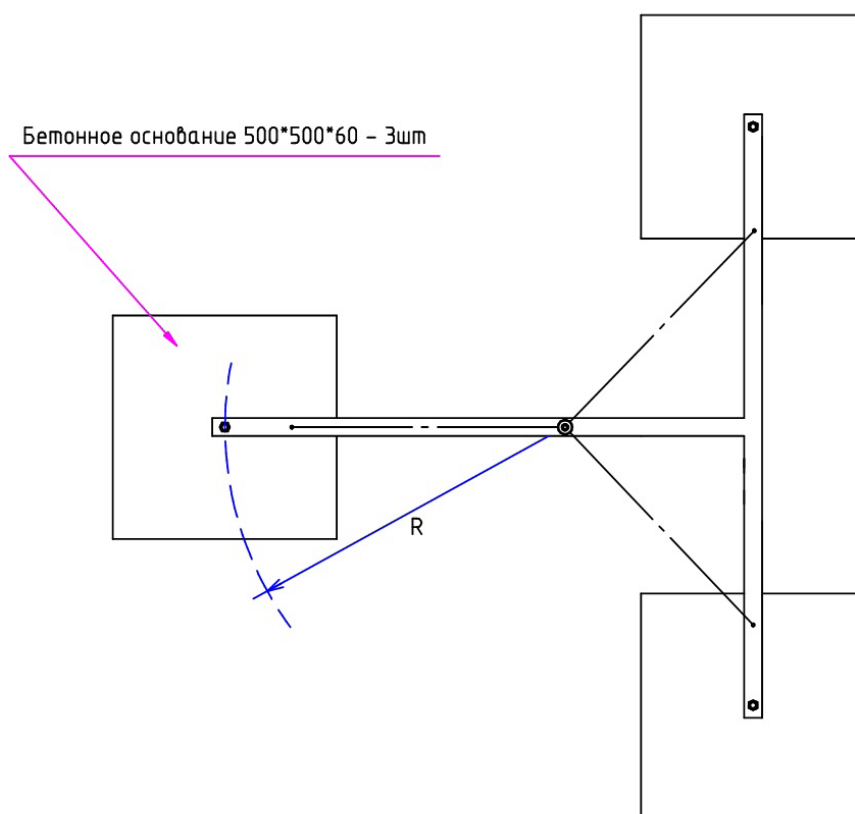
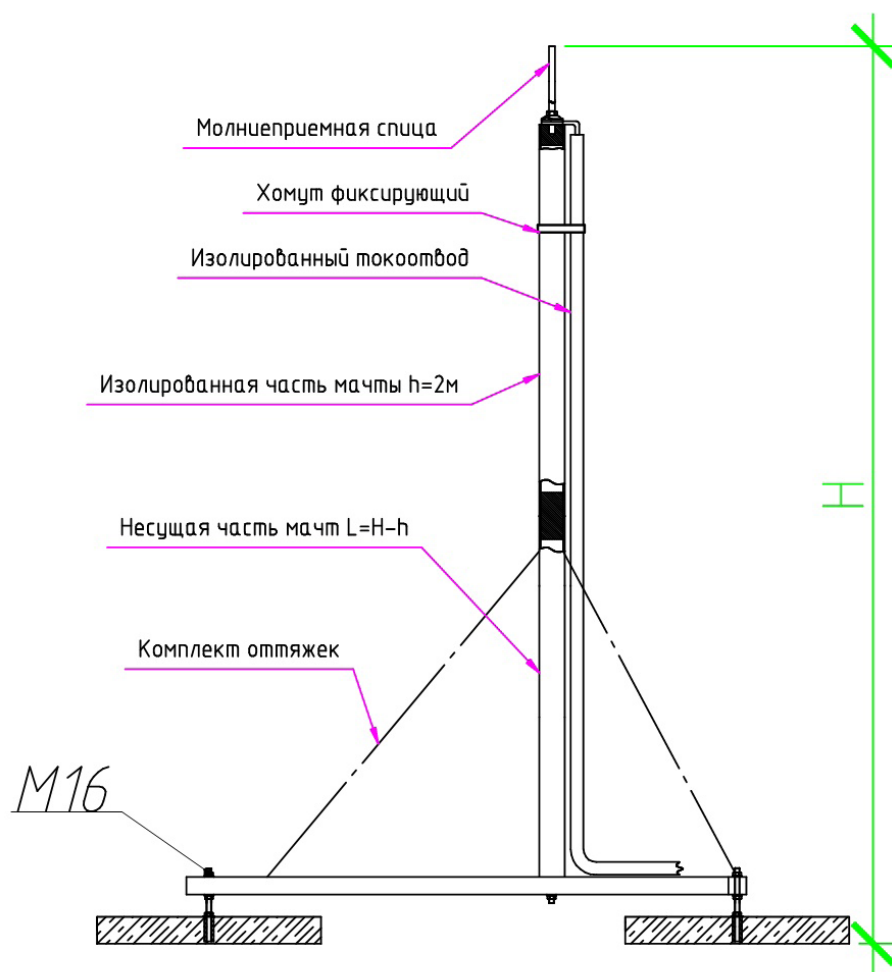
Изолированные молниеотводы серии МОС-7И на Т-основании с бетонными утяжелителями

- Молниеотвод предназначен для установки на горизонтальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из 2-х частей, одна часть выполняется из изолирующего стеклопластика Ø 38мм, несущая часть мачты из нержавеющей стали AISI304 Ø 40мм;
- Молниеприемная спица выполняется из алюминия, диаметром 14мм;
- Т-основание изготовлено из трубы, квадратного сечения 40*40, материал нержавеющей сталь AISI 304;
- Бетонные утяжелители из морозостойкого бетона армированного фиброволокном, установочное отверстие М16, габаритные размеры 500*500*60, масса 32кг, Бетон марки В40 F400;
- У основания молниеприемной спицы предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;
- В комплект поставки входит комплект тросовых растяжек, трос Ø4мм оцинкованная сталь.

Комплектность поставки МОС-7И высотой Н от 3м до 6м (поставляется в разобранном виде)

Молниеприемная спица Ø 14мм l=0,5м	1шт
Изолирующая часть мачты Ø38мм h-2м (одна секция)	1шт
Несущая часть мачты Ø 40мм L=H-h	1шт
Т-основание R=1200мм	3шт
Бетонный утяжелитель М16 в центре 500*500*60 32кг	1шт
Комплект метизных изделий М16, оцинкованная сталь	1кпл
Комплект тросовых оттяжек, оцинкованная сталь	1кпл

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеотвод стержневой МОС-7И-3 высотой Н=3м	117	912123	29500
Молниеотвод стержневой МОС-7И-4 высотой Н=4м	118	912124	30000
Молниеотвод стержневой МОС-7И-5 высотой Н=5м	119	912125	31500
Молниеотвод стержневой МОС-7И-6 высотой Н=6м	119	912126	34500

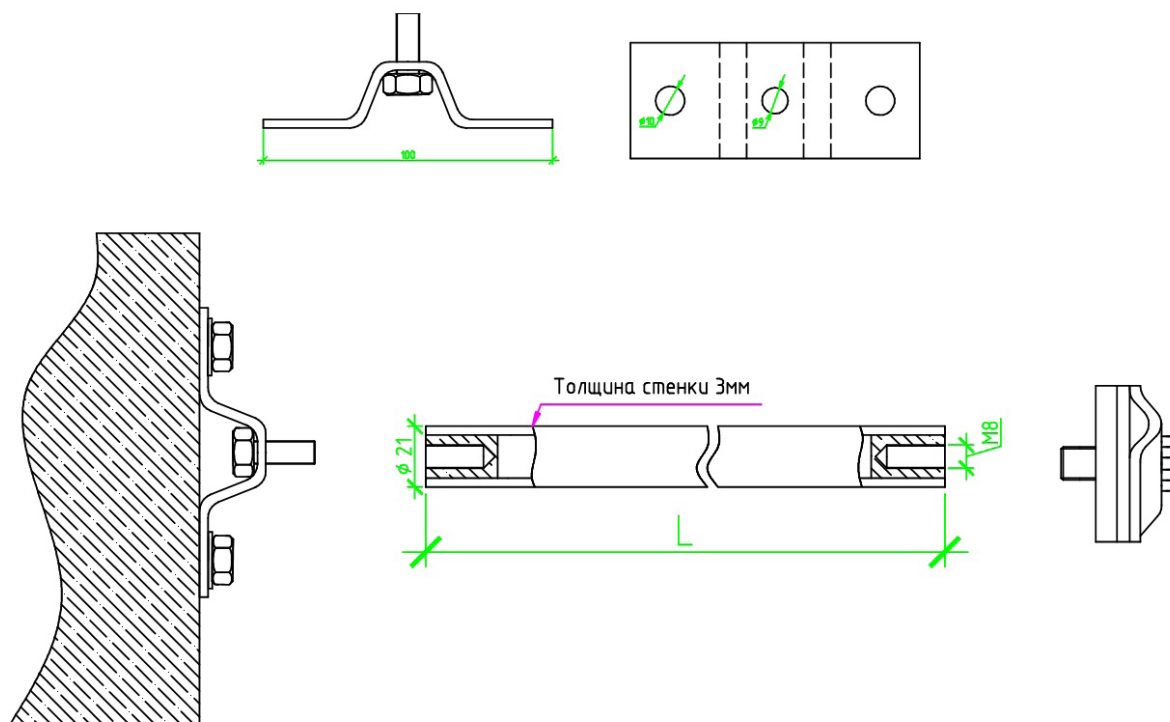


Изолирующий держатель токоотвода ДИ-В с креплением на вертикальную поверхность

- Держатель предназначен для прокладки неизолированного токоотвода по вертикальным поверхностям;
- Труба держателя из изолирующего стеклопластика Ø 21мм;
- Стеновое крепление изготавливается из нержавеющей стали AISI304;
- Зажим для крепления токоотвода изготавливается из оцинкованной стали;
- Оба конца трубы держателя снабжены резьбовыми втулками М8;

Комплектность поставки ДИ-В длиной L от 250мм до 1000мм

Труба из изолирующего стеклопластика с резьбой М8 на концах Ø 21мм	1шт
Стеновое крепление	1шт
Зажим для токоотвода ЗУ810	1шт
Болт М8*35	2шт



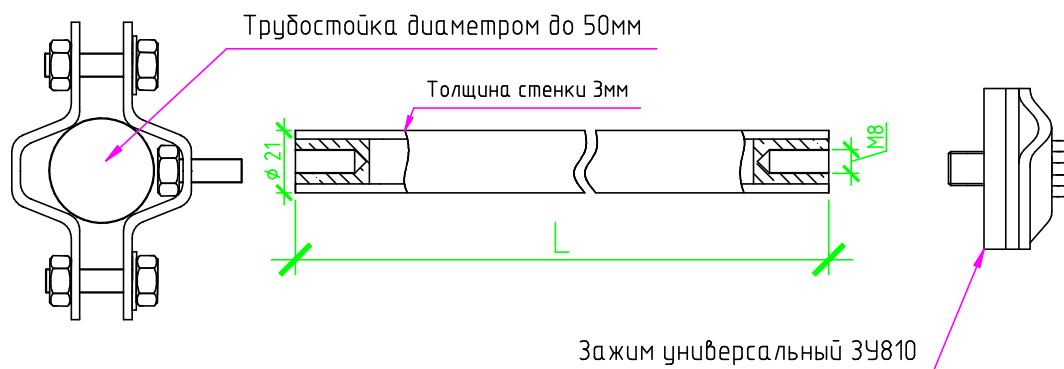
Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Изолирующий держатель ДИ-В-250 L=250мм	1	912201	750
Изолирующий держатель ДИ-В-500 L=500мм	1,2	912202	850
Изолирующий держатель ДИ-В-750 L=750мм	1,4	912203	950
Изолирующий держатель ДИ-В-1000 L=1000мм	1,6	912204	1050

Изолирующий держатель токоотвода ДИ-Т с креплением на трубостойку

- Держатель предназначен для крепления неизолированного токоотвода к трубостойкам;
- Труба держателя из изолирующего стеклопластика Ø 21мм;
- Крепление к трубостойке изготавливается из нержавеющей стали AISI304;
- Зажим для крепления токоотвода изготавливается из оцинкованной стали;
- Оба конца трубы держателя снабжены резьбовыми втулками М8;

Комплектность поставки ДИ-Т длиной L от 250мм до 1000мм

Труба из изолирующего стеклопластика Ø 21мм с резьбой М8 на концах	1шт
Крепление к трубостойке	1шт
Зажим для токоотвода ЗУ810	1шт
Болт М8*35	2шт



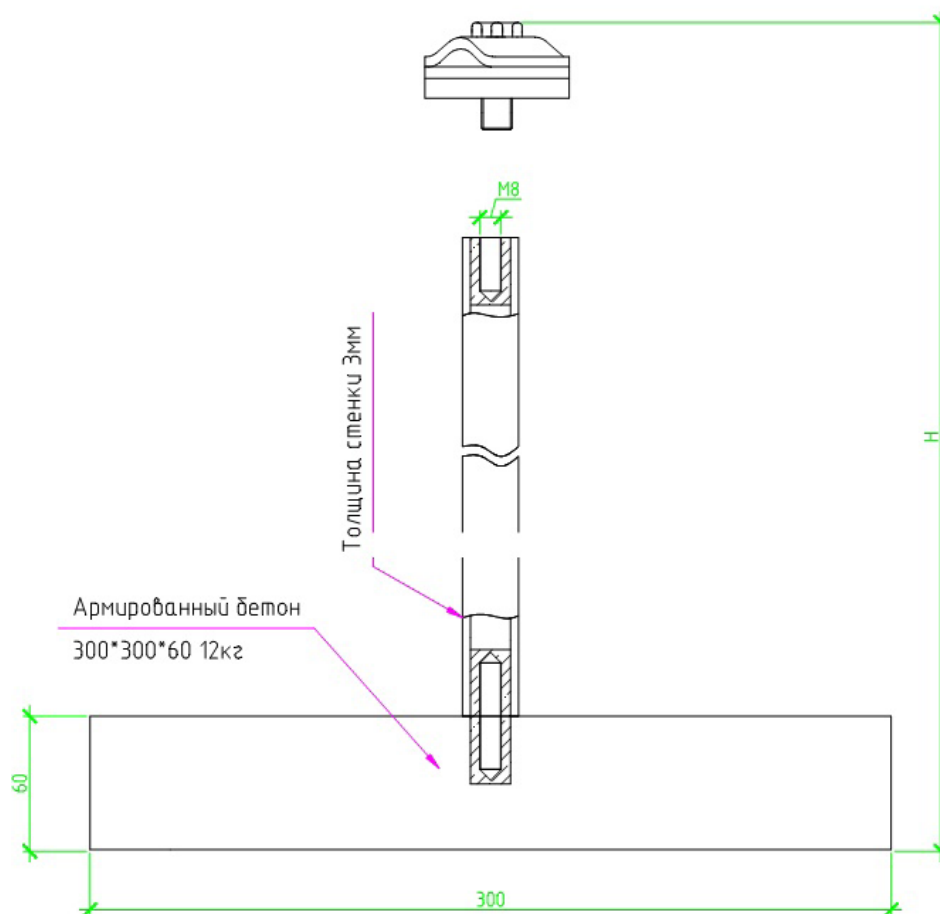
Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Изолирующий держатель ДИ-Т-250 L=250мм	1	912206	800
Изолирующий держатель ДИ-Т-500 L=500мм	1,2	912207	900
Изолирующий держатель ДИ-Т-750 L=750мм	1,4	912208	1000
Изолирующий держатель ДИ-Т-1000 L=1000мм	1,6	912209	1100

Изолирующий держатель токоотвода ДИ-Г для установки на горизонтальную поверхность

- Держатель предназначен для прокладки неизолированного токоотвода по горизонтальным поверхностям;
- Труба держателя из изолирующего стеклопластика Ø 21мм;
- Основание из морозостойкого бетона армированного фиброволокном, установочное отверстие М16, габаритные размеры 500*500*60 масса 32кг, бетон марки В40 F400;;
- Зажим для крепления токоотвода изготавливается из оцинкованной стали;
- Оба конца трубы держателя снабжены резьбовыми втулками М8;

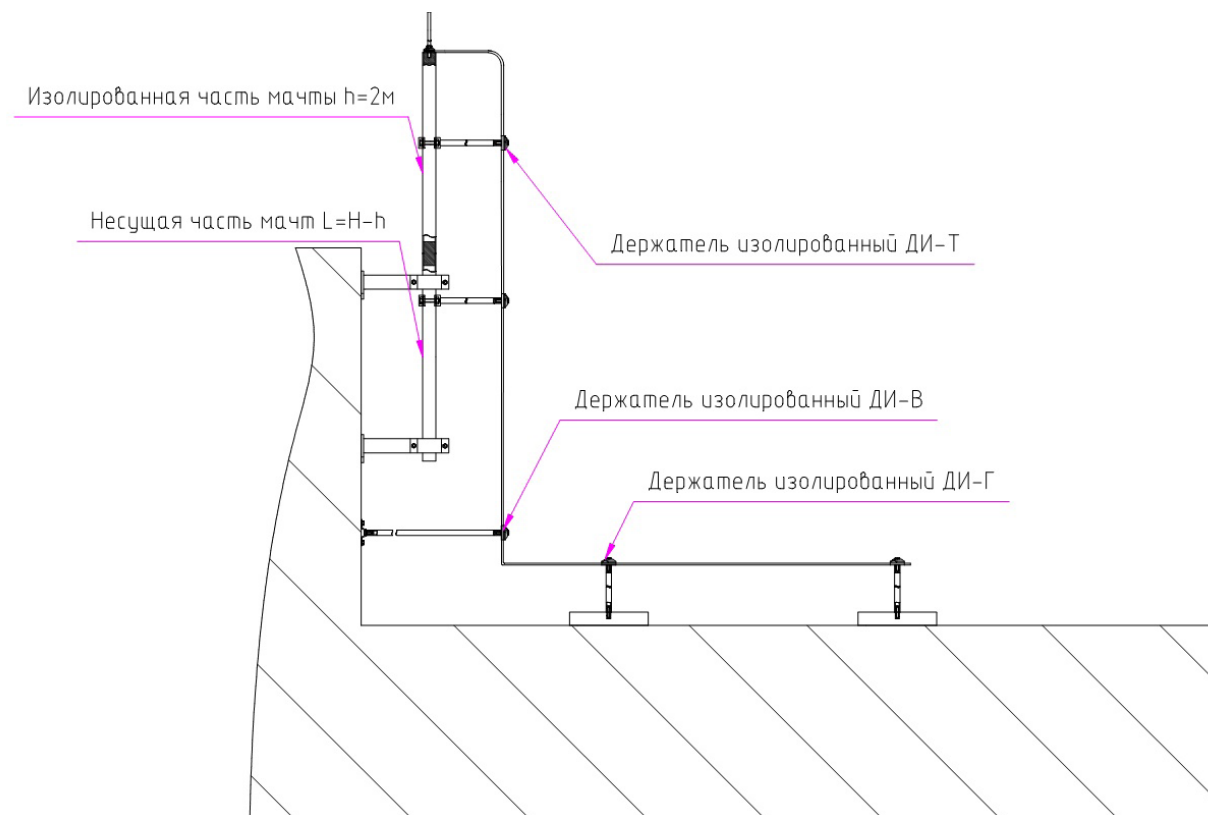
Комплектность поставки ДИ-Г высотой Н от 250мм до 1000мм

Труба из изолирующего стеклопластика с резьбой М8 на концах Ø 21мм	1шт
Бетонное основание 300*300*50 12кг с резьбой М8	1шт
Зажим для токоотвода ЗУ810	1шт
Болт М8*35	1шт
Шпилька М8*35	1шт



Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Изолирующий держатель ДИ-Г-250 Н=250мм	13	912211	1750
Изолирующий держатель ДИ-Г-500 Н=500мм	13,2	912212	1850
Изолирующий держатель ДИ-Г-750 Н=750мм	13,4	912213	1950
Изолирующий держатель ДИ-Г-1000 Н=1000мм	13,6	912214	2050

Пример монтажа изолированной молниезащиты



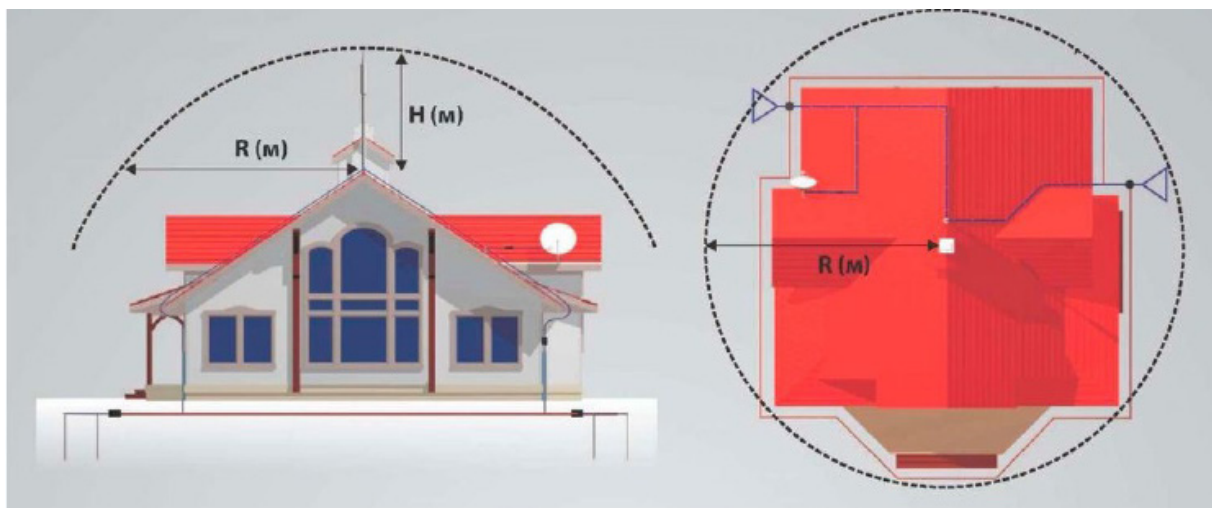
Молниезащита с упреждающей стримерной эмиссией

Время инициирования восходящего стримера у молниеприемников с упреждающей стримерной эмиссией значительно меньше по сравнению с традиционными системами молниезащиты, что позволяет увеличить зону защиты.

Т.е. при появлении напряженности электромагнитного поля между грозовым облаком и землей ионизатор под действием градиента поля заряжается. С приближением нисходящего лидера напряженность увеличивается. В момент времени, когда напряженность электрического поля между грозовым облаком и поверхностью земли достигнет критического значения (т.е. разряд молнии становится неизбежным или напряженность от 50 до 100 кВ/м) индукционным усилителем молниеприемника генерируется старт восходящего лидера (импульсы высокого напряжения), направленного навстречу нисходящему лидеру (молния от облака). Таким образом, образуется канал для прохода грозового разряда к молниеприемнику и, если молния продолжит свое движение в сторону защищаемого объекта, то она будет «притянута» к молниеприемнику (в пределах его расчетной зоны защиты).

Проектирование молниезащиты с упреждающей стримерной эмиссией должно соответствовать требованиям международного стандарта NFC 17-102.

Согласно NFC 17-102 1995, радиус защиты (R) системы с упреждающей стримерной эмиссией связан со значением dT (в мкс), уровнями защиты I, II или III (согласно расчетов в Приложении В к NFC 17-102) и высотой молниеприемника над защищаемым объектом (H определяется как минимум 2 м). Данные расчеты актуальны для зданий высотой до 60м.



Уровень защиты	Уровень защиты 1 (98%, D=20m.)			Уровень защиты 2 (90%, D=45m.)			Уровень защиты 3 (80%, D=60m.)		
Модель молниепремника	SI25i G30I	SI40i G40I	SI60i G60I	SI25i G30I	SI40i G40I	SI60i G60I	SI25i G30I	SI40i G40I	SI60i G60I
dT, мкс	25	40	60	25	40	60	25	40	60
H, м	Радиус защиты R, м								
2	17	23	32	23	30	40	26	34	44
3	25	35	48	34	45	59	39	50	65
4	34	46	64	46	60	78	52	67	87
5	42	58	79	57	75	97	65	83	107
6	43	59	79	58	76	97	66	84	107
7	44	59	79	59	76	98	67	85	108
8	44	59	79	60	77	99	68	86	108

ESE i-Series - молниеприемники с упреждающей стримерной эмиссией (активный молниеприемник).

- Конструкция молниеприемника из нержавеющей стали, подходит для большинства климатических условий.;
- Разработано три модели молниеприемников:
SI25I с пусковым опережением 25 мкс;
SI40I с пусковым опережением 40 мкс;
SI60I с пусковым опережением 60 мкс;
- Используются только в комплекте с мачтами для активных молниеприемников серии МАЭ.



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеприемник активный ESE DELTA 25	SI25I	100000
Молниеприемник активный ESE DELTA 40	SI25I	177000
Молниеприемник активный ESE DELTA 60	SI25I	227000

Технические характеристики	SI25I	SI40I	SI60I
Высота (H), мм	684.6	690	690
Диаметр (O), мм	28	28	28
Материал	нержавеющая сталь AISI 304L	нержавеющая сталь AISI 304L	нержавеющая сталь AISI 304L
Вес, кг	1,53	1,36	1,45
Рабочая температура	-60°C - +120°C	-60°C - +120°C	-60°C - +120°C

ESE SMT - молниеприемники с упреждающей стримерной эмиссией (активный молниеприемник).

- Конструкция молниеприемника из нержавеющей стали, подходит для большинства климатических условий.;
- Разработано три модели молниеприемников:
G25I с пусковым опережением 30 мкс;
G45I с пусковым опережением 40 мкс;
G60I с пусковым опережением 60 мкс;
- Используются только в комплекте с мачтами для активных молниеприемников серии МАЭ.



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Молниеприемник активный ESE SMT 30	G30I	70000
Молниеприемник активный ESE SMT 40	G40I	103000
Молниеприемник активный ESE SMT 60	G60I	135000

Технические характеристики	G30I	G40I	G60I
Высота (H), мм	410	410	410
Диаметр (O), мм	180	220	220
Материал	нержавеющая сталь AISI 304L	нержавеющая сталь AISI 304L	нержавеющая сталь AISI 304L
Вес, кг	3.6	4.0	4.2
Рабочая температура	-60°C - +120°C	-60°C - +120°C	-60°C - +120°C

Молниеотводы серии МСО-А с креплением на вертикальную поверхность

- Молниеотвод предназначен для установки активных молниеприемников на вертикальную поверхность;
- Мачта молниеотвода выполнена из нержавеющей стали AISI304 Ø 33/ Ø 50мм;
- Крепежный кронштейн изготавливается из оцинкованной стали;
- У основания мачты предусмотрен зажим для крепления круглого токоотвода Ø 8-10мм;

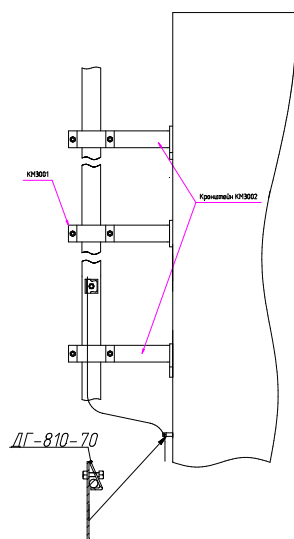
Комплектность поставки МСО-А высотой Н от 3м до 5м

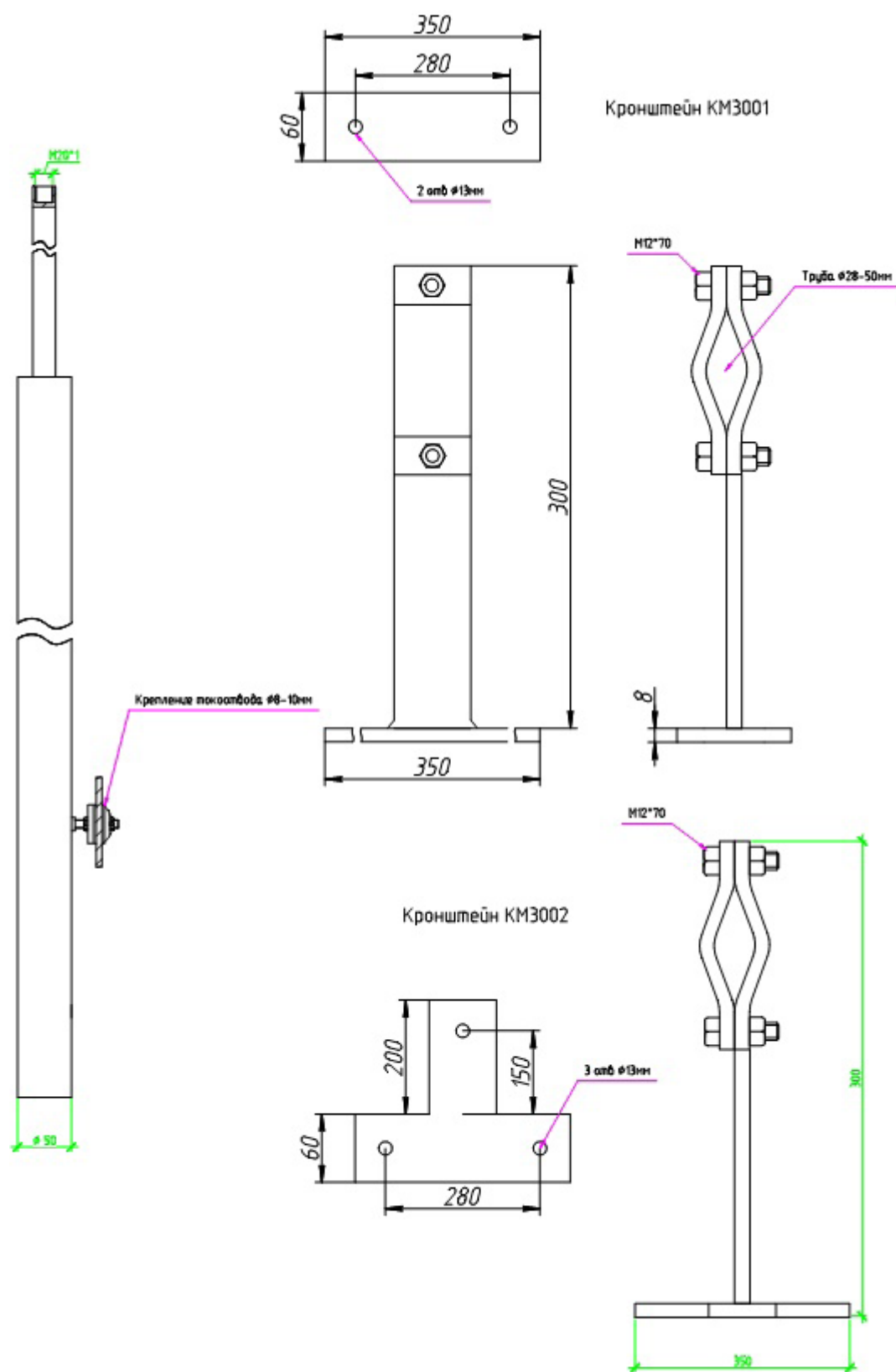
Переходник для крепления активного молниеприемника	1шт
Мачта молниеотвода односекционная Ø 33 высотой Н	1шт
Крепежный кронштейн КМ3001	1шт
Крепежный кронштейн КМ3002	2шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт

Комплектность поставки МСО-А высотой Н от 5м до 8м

Переходник для крепления активного молниеприемника	1шт
Мачта молниеотвода	1шт
1 секция Ø50мм h1=Н-h1	1шт
2 секция Ø33мм h2=2м	1шт
Крепежный кронштейн КМ3001	1шт
Крепежный кронштейн КМ3002	2шт
Зажим для токоотвода Ø 8-10мм	1шт

Наименование	Общая масса, кг	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Мачта активного молниеприемника МСО-А-3 Н=3м	15	908003	6500
Мачта активного молниеприемника МСО-А-4 Н=4м	16	908004	7000
Мачта активного молниеприемника МСО-А-5 Н=5м	17	908005	20500
Мачта активного молниеприемника МСО-А-6 Н=6м	25	908006	21500
Мачта активного молниеприемника МСО-А-7 Н=7м	27	908007	22500
Мачта активного молниеприемника МСО-А-8 Н=8м	29	908008	25500





ЗАЗЕМЛЕНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦИРКУЛЯР № 11/2006 выпущенный АССОЦИАЦИЕЙ «РОСЭЛЕКТРОМОНТАЖ» разъясняет выполнение ряда требований главы 1.7 ПУЭ в части приведения их в соответствие с новыми международными требованиями, регламентированными стандартом МЭК 60364-5-54 в публикации 2002 года и в связи с поступающими запросами.

Минимальные размеры заземляющих электродов из наиболее распространенных материалов с точки зрения коррозионной и механической стойкости, проложенных в земле

Материал	Поверхность	Профиль	Минимальный размер			
			Диаметр, мм	Площадь сечения, мм ²	Толщина, мм	Толщина покрытия, мкм
Сталь	Черный металл без антикоррозионного покрытия	Прямоугольный	-	150	5	-
		Угловой	-	150	5	-
		Круглые стержни для заглубленных электродов	18	-	-	-
		Круглая проволока для поверхностных электродов	12	-	-	-
		Трубный	32	-	3,5	-
Сталь	Горячего оцинкования или нержавеющей	Прямоугольный	-	90	3	70
		Угловой	-	90	3	70
		Круглые стержни для заглубленных электродов	16	-	-	70
		Круглая проволока для поверхностных электродов	10	-	-	507
		Трубный	25	-	2	55
Сталь	В медной оболочке	Круглые стержни для заглубленных электродов	15	-	-	2000
Сталь	С электрохимическим медным покрытием	Круглые стержни для заглубленных электродов	14	-	-	100
Медь	Без покрытия	Прямоугольный	-	50	2	-
		Круглая проволока для поверхностных электродов	-	258	-	-
		Трос	1,8 для каждой проволоки	25	-	-
		Трубный	20	-	2	-
Медь	Луженная	Трос	1,8 для каждой проволоки	25	-	5
Медь	Оцинкованная	Прямоугольный	-	50	2	40

- соединения заземляющих электродов и защитных проводников в соответствии с требованиями п. 1.7.139. ПУЭ должны выполняться по второму классу соединений по ГОСТ 10434 «Соединения контактные электрические. Общие технические требования»;

- при соединении элементов заземляющих устройств, выполненных из различных материалов, следует учитывать возможность возникновения электрохимической коррозии;

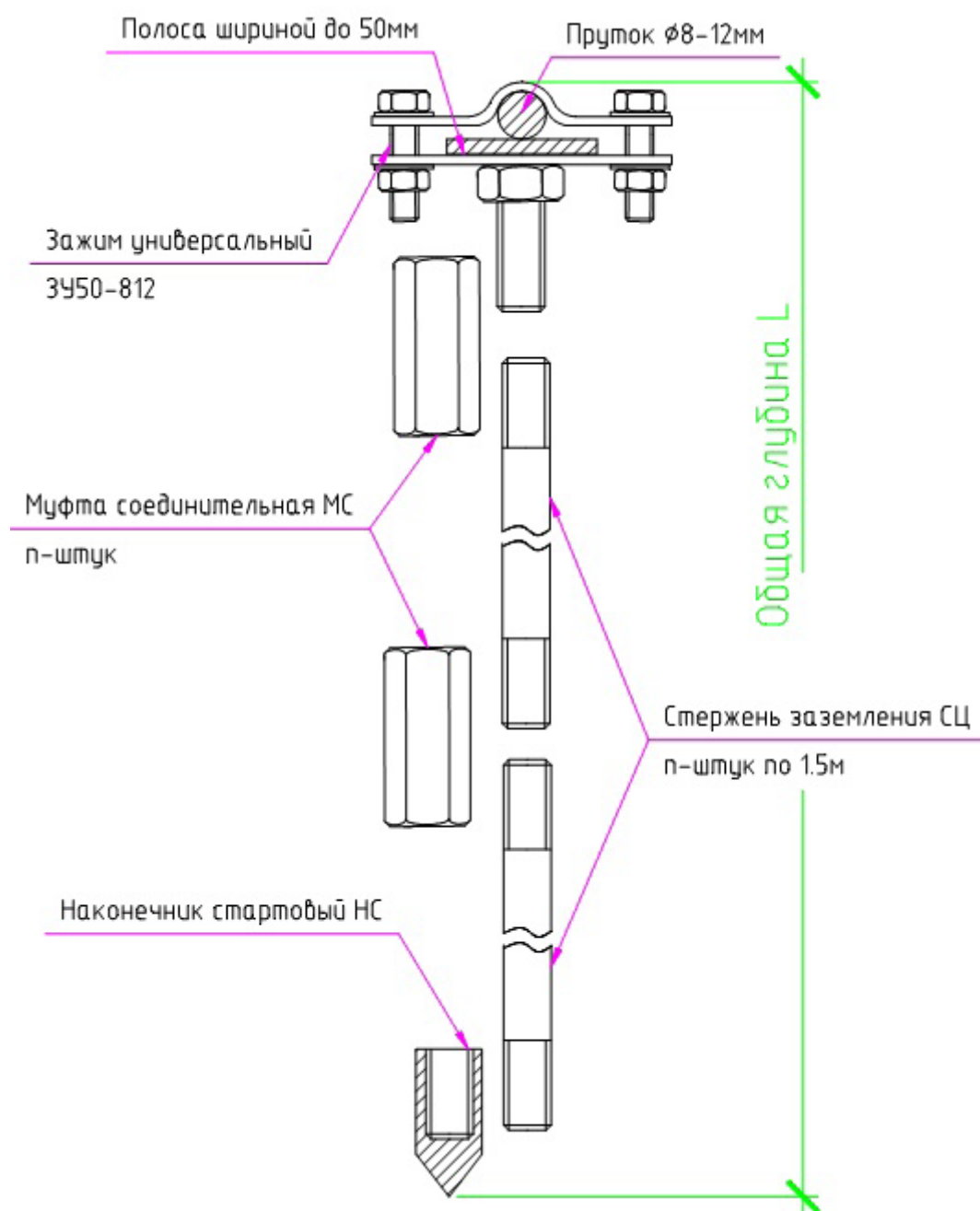
- соединения элементов заземляющих устройств, выполненных из черного металла, рекомендуется выполнять сваркой, соединения элементов заземляющих устройств, выполненных из других материалов, рекомендуется выполнять с использованием специальных соединителей.

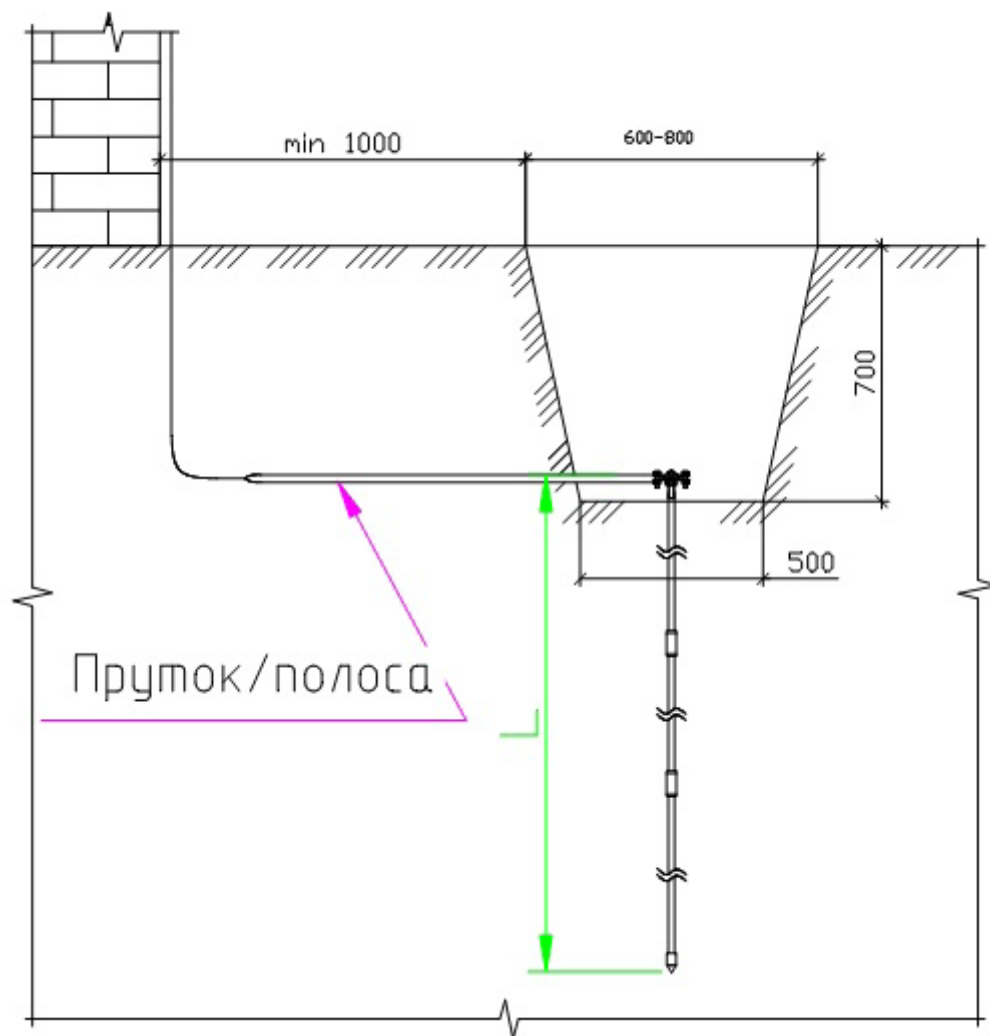
ЗУ-Ц - универсальный заземляющий комплект.

- Предназначен для формирования системы заземления;
- Материал стержней заземления - горячеоцинкованная сталь 3 или сталь 20;
- Материал соединительной муфты - оцинкованная сталь;
- Зажим для подключения проводника/полосы выполняется из нержавеющей стали;
- Материал стартового наконечника - сталь 20.

Комплектность поставки комплекта заземления ЗУ-Ц

Зажим универсальный ЗУ50-812	1 шт
Стержень заземления СЦ-1,5 1,5м	$n=L/1.5$ шт
Муфта соединительная МС	n шт
Наконечник стартовый НС	1 шт
Лента гидроизоляционная ЛГ100-1,2	1 шт
Паста электропроводящая ПЭ50	1 шт





Наименование	Сопротивление заземлителя R_{Σ}	Артикул	Стои- мость*, руб/кпл
ЗУ-Ц-16-3, электроды заземления $\varnothing 16$ мм, общая глубина $L=3$ м	$R_{\Sigma}=0,34168 * \rho$	909003	1750
ЗУ-Ц-16-3, электроды заземления $\varnothing 16$ мм, общая глубина $L=6$ м	$R_{\Sigma}=0,19092 * \rho$	909006	3000
ЗУ-Ц-16-3, электроды заземления $\varnothing 16$ мм, общая глубина $L=9$ м	$R_{\Sigma}=0,13153 * \rho$	909009	4000
ЗУ-Ц-20-3, электроды заземления $\varnothing 20$ мм, общая глубина $L=3$ м	$R_{\Sigma}=0,33151 * \rho$	909013	3050
ЗУ-Ц-20-3, электроды заземления $\varnothing 20$ мм, общая глубина $L=6$ м	$R_{\Sigma}=0,18584 * \rho$	909016	4100
ЗУ-Ц-20-3, электроды заземления $\varnothing 20$ мм, общая глубина $L=9$ м	$R_{\Sigma}=0,13153 * \rho$	909019	5500

ρ - удельное сопротивление грунта.

ЗУ-М - универсальный заземляющий комплект.

- Предназначен для формирования системы заземления;
- Материал стержней заземления - высокопрочная сталь с электрохимическим медным покрытием толщиной не менее 0,25мм;
- Материал соединительной муфты - латунь или бронза;
- Зажим для подключения проводника/полосы изготовлен из латуни;
- Материал стартового наконечника - сталь 20.



Комплектность поставки комплекта заземления ЗУ-М

Зажим универсальный Т00332	1 шт
Стержень заземления Erico 155490 1,5м	n=L/1.5 шт
Муфта соединительная Erico 158050	n шт
Наконечник стартовый НС	1 шт
Лента гидроизоляционная ЛГ100-1,2	1 шт
Паста электропроводящая ПЭ50	1 шт

Наименование	Сопротивление заземлителя R_{zu}	Артикул	Стоимость*, руб/кпл
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-14-3, электроды заземления 14,2мм глубина 3м	$R_{zu}=0,34168 * \rho$	909023	4700
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-14-6, электроды заземления 14,2мм глубина 6м	$R_{zu}=0,19092 * \rho$	909026	7900
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-17-3, электроды заземления 17,2мм глубина 3м	$R_{zu}=0,19092 * \rho$	909033	6200
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-17-4, электроды заземления 17,2мм глубина 4,5м	$R_{zu}=0,33151 * \rho$	909034	8600
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-17-6, электроды заземления 17,2мм глубина 6м	$R_{zu}=0,18584 * \rho$	909036	10900
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-17-9, электроды заземления 17,2мм глубина 9м	$R_{zu}=0,13153 * \rho$	909039	15670
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-17-12, электроды заземления 17,2мм глубина 12м	$R_{zu}=0,10266 * \rho$	909032	20300
Универсальный заземляющий комплект ЗУ-М-17-15, электроды заземления 17,2мм глубина 15м	$R_{zu}=0,08459 * \rho$	909035	25100

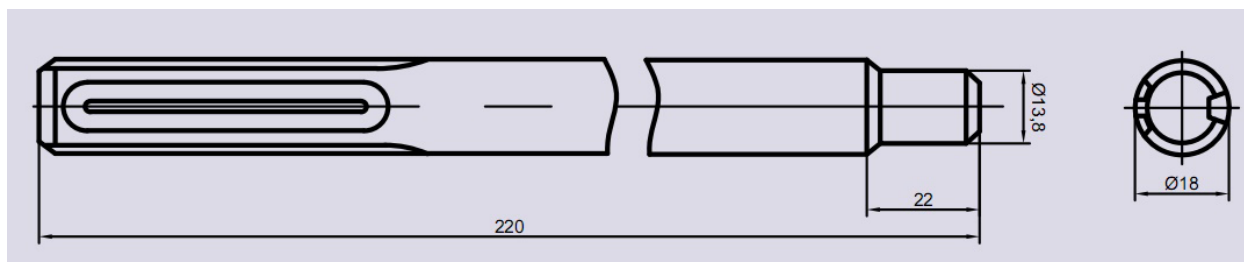
ρ - удельное сопротивление грунта. см. на стр 36

НП - насадка для перфоратора SDS-max

- Предназначена для передачи ударных нагрузок от отбойного молотка к погружаемому заземляющему электроду;
- Предназначена для совместного использования с перфораторами и отбойными молотками SDS-max.
- Подходит ко всем универсальным заземляющим комплектам.



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Насадка для перфоратора НП-17	910001	800



ЛГ - лента гидроизоляционная

- Предназначена для защиты от почвенной и электрохимической коррозии мест соединения электродов с проводниками;
- Армирована подложкой из нетканого полотна (спанбонд);
- прочность связи с металлом при отслаивании не менее 0,15 кгс/см;
- прочность при растяжении не менее 0,74 кгс/см²;
- хранить при температуре не выше +40 °С;
- водопоглощение, % - 0-0,02;
- пенетрация (вязкость) после улетучивания растворителя при 0,1мм - 55-80;
- морозостойкость при температуре -60 °С - трещин и разрушений нет;
- термоустойчивость - 180 °С в течение 3-х часов;
- температурный интервал эксплуатации от от -60 до +140 °С;
- работы проводить при температуре от -5 до +40 °С;
- не устойчива к прямым попаданиям солнечных лучей;
- устойчива к атмосферным воздействиям;
- плотность кг/м³ - 1340;
- долговечность - 20 лет.



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Лента гидроизоляционная ЛГ100-1,2 ширина 100мм длина в рулоне 1,2м (на 1 соединение)	910002	200
Лента гидроизоляционная ЛГ50-10 ширина 50мм длина в рулоне 10м (на 7-8 соединений)	910003	1200

ПЭ - паста электропроводящая антикоррозионная

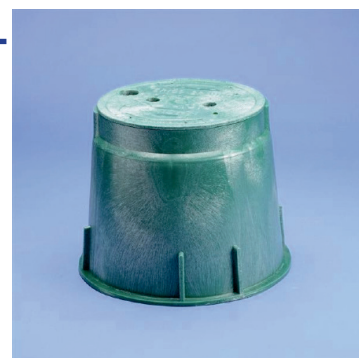
- Электропроводящая паста позволяет снизить переходные электрические сопротивления резьбовых соединений заземляющих электродов за счёт увеличения площади контакта в широких температурных диапазонах (учитывая сезонное снижение температуры почвы и протекание высоких значений тока через заземлитель);
- Состав пасты обеспечивает высокие антикоррозионные свойства соединения.



Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Паста электропроводящая ПЭ-50 0,05кг. (один тюбик на 5-7 соединений)	910004	250
Паста электропроводящая ПЭ-100 0,1кг. (один тюбик на 12-15 соединений)	910005	400

КСП - колодец смотровой пластиковый

- Предназначен для контроля места соединения заземлителя с заземляющим проводником и проведения контрольных измерений сопротивления заземляющего устройства;
- Выполнены из морозостойкого, ударопрочного материала рассчитанного на эксплуатацию в условиях интенсивного движения пешеходов и движения автотранспорта на территории жилых зон, дворовых, внутренних и производственных территориях.



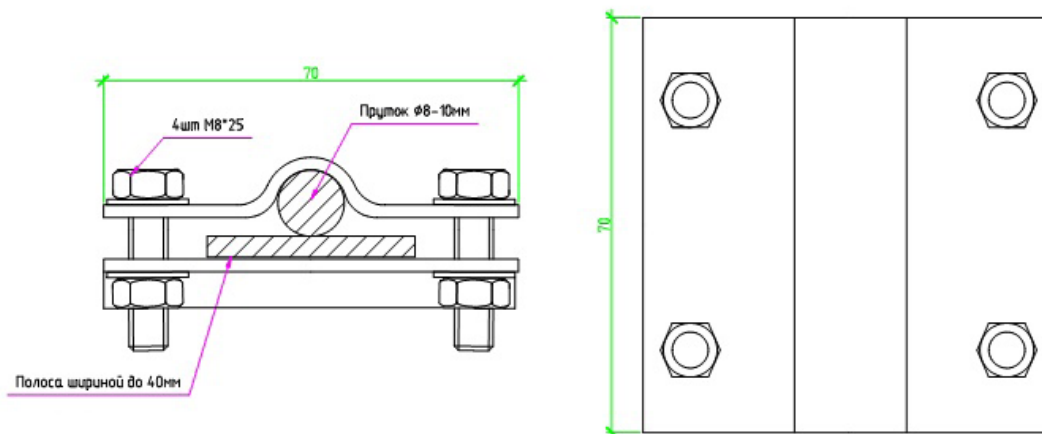
Наименование	Артикул	Стоимость*, руб/шт
Колодец смотровой КСП 230х330х260	910006	5000

ЗУ-840 арт. 903002

Зажим универсальный ЗУ-840 предназначен для Т-образного, крестообразного и параллельного соединения плоских (шириной до 40мм) и круглых проводников Ø 8-10мм. Материал зажима - оцинкованная сталь.

Комплектность поставки

Профильная прижимная планка 70*70	2шт
Болт оцинкованный М8*25	4шт
Гайка оцинкованная М8	4шт



ШУП - шина уравнивания потенциалов.

- Шины предназначены для использования в системах уравнивания потенциалов для защитного и функционального заземления;
- Материал шины - оцинкованная или нержавеющая сталь.

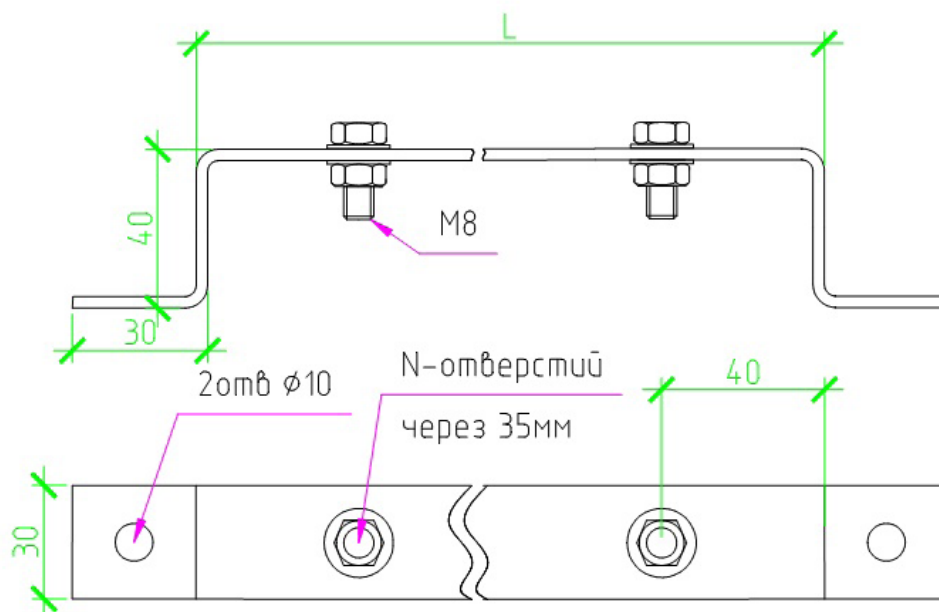
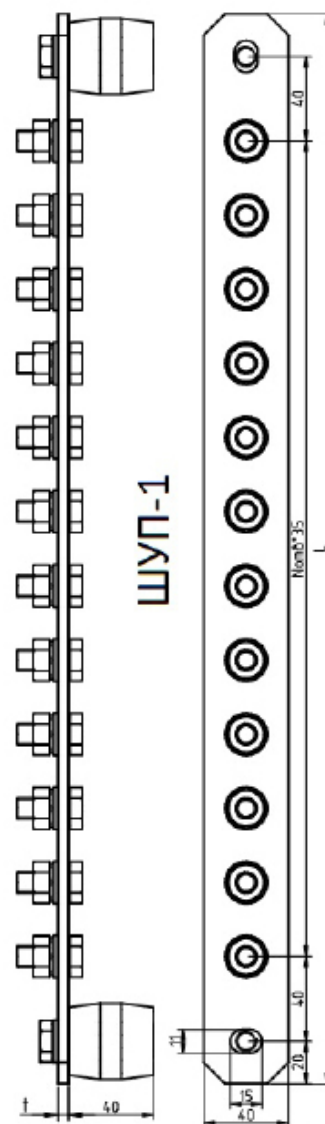
ШУП-1 Комплектность поставки (длина L и кол-во отверстий N указывается при заказе)

Шина L*40*4	1шт
Болт оцинкованный M8*25	Nшт
Гайка оцинкованная M8	Nшт
Шайба оцинкованная M8	2*N шт
Изолятор опорный M8 h=35мм	2шт

ШУП-2 Комплектность поставки (длина L и кол-во отверстий N указывается при заказе)

Шина L*30*3	1шт
Болт оцинкованный M8*25	Nшт
Гайка оцинкованная M8	Nшт
Шайба оцинкованная M8	2*N шт

ШУП-2



Защита от импульсных перенапряжений

в сетях 380/220В

Устройства защиты от импульсных перенапряжений, в соответствии с зоновой концепцией молниезащиты, устанавливаются на границах зон молниезащиты во вводно-распределительных устройствах, распределительных щитах или отдельных распределительных щитах.

На сегодняшний день оптимальным решением является технология защиты электрооборудования от воздействия импульсных перенапряжений с помощью отдельных распределительных щитов с установленными УЗИП.



НПП «ЭСТ» выпускает щитки защиты от импульсных перенапряжений низковольтные серии ЩЗ для однофазных и трехфазных сетей. ЩЗ предназначены для защиты электроустановок от воздействия опасных перенапряжений, вызванных прямыми ударами молний в систему внешней молниезащиты объекта или линии электропередач, наводками от удаленных разрядов молний и коммутационными помехами в низковольтных силовых распределительных системах напряжением до 1000 вольт.

ЩЗ - изготавливаются из комплектующих ведущих мировых производителей, отличаются высоким качеством сборки, удобством монтажа и эксплуатации.

ЩЗ может включать в себя следующие основные узлы и элементы в зависимости от требований заказчика:

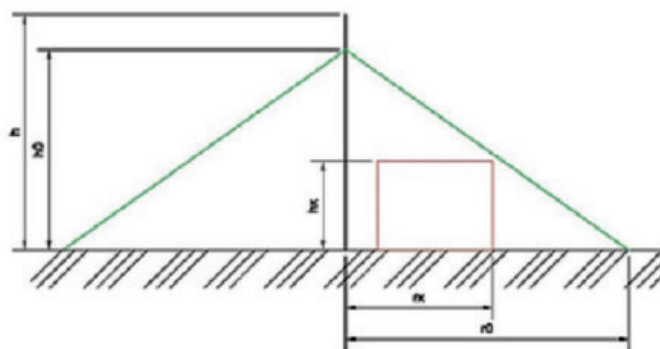
- шкаф металлический (пластмассовый) со степенью защиты от внешней среды до IP 66 и климатическим исполнением до УХЛ1;
- УЗИП, помехоподавляющие фильтры;
- импульсные разделительные дроссели;
- автоматические выключатели, предохранители, разъединители и другие коммутирующие элементы;
- реле контроля напряжения, реле контроля фаз;
- устройства защитного отключения УЗО;
- счетчики электрической энергии;
- шины PEN, N, PE;
- клеммные зажимы;
- другие устройства по требованию заказчика.

ЩЗ изготавливаются, как серийно, так и по индивидуальному проекту, учитывающему все особенности объекта. Для заказа щитка необходимо заполнить опросный лист и прислать его в технический отдел НПП «ЭСТ».

Опросный лист можно скачать с сайта www.uziprov.ru

Расчёт зон защиты молниеотводов по национальным стандартам

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.



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. Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса h_0 и радиусом конуса на уровне земли r_0 .

В Таблице 1 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.

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 (Таблица 2), 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 1. Формулы для расчета зон одиночного стержневого молниеотвода в соответствии с требованиями СО-153-34.21.122-2003

Надежность защиты P_z	Высота молниеотводов h , м	Высота конуса h_0 , м	Радиус конуса r_0 , м	Радиус горизонтального сечения r_x на высоте h_x , м
0,9	от 0 до 100	$0,85h$	$1,2h$	$r_0(h_0-h_x)/h_0$
	от 100 до 150	$0,85h$	$(1,2-10^{-3}(h-100))h$	
0,99	от 0 до 30	$0,8h$	$0,8h$	
	от 30 до 100	$0,8h$	$(0,8-1,43 \cdot 10^{-3}(h-30))h$	
	от 100 до 150	$(0,8-10^{-3}(h-100))h$	$0,7h$	
0,999	от 0 до 30	$0,7h$	$0,6h$	
	от 30 до 100	$(0,7-7,14 \cdot 10^{-4}(h-30))h$	$(0,6-1,43 \cdot 10^{-3}(h-30))h$	
	от 100 до 150	$(0,65-10^{-3}(h-100))h$	$(0,5-2 \cdot 10^{-3}(h-100))h$	

Таблица 2. Расчет параметров зоны защиты двойного стержневого молниеотвода

«Надежность защиты P_z »	«Высота молниеотвода h , м «	L_{max} , м	L_0 , м
0,9	От 0 до 30	$5,75h$	$2,5h$
	От 30 до 100	$[5,75-3,57 \cdot 10^{-3}(h-30)]h$	$2,5h$
0,99	От 0 до 30	$4,75h$	$2,25h$
	От 30 до 100	$[4,75-3,57 \cdot 10^{-3}(h-30)]h$	$[2,25-0,01007(h-30)]h$
0,999	От 0 до 30	$4,25h$	$2,25h$
	От 30 до 100	$[4,25-3,57 \cdot 10^{-3}(h-30)]h$	$[2,25-0,01007(h-30)]h$

Так, например, двумя молниеотводами **МСО 8-4** высотой 4м, установленными по бокам здания, можно защитить сельхозпостройку (ангар) с двухскатной кровлей размерами 5х23м.

Расчёт зон защиты по стандартам МЭК

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

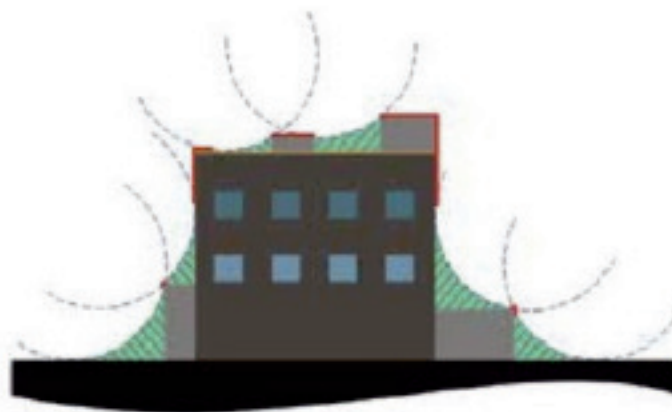
- метод катящейся (фиктивной) сферы – для сооружений сложной формы;
- метод защитного угла – для простых по форме сооружений или для маленьких частей больших сооружений;
- молниезащитная сетка – для использования в общем случае, особенно для защиты поверхностей.

В зависимости от уровня защиты и выбранного метода защиты, определяются необходимые параметры МЗС (Таблица 3).

Метод фиктивной (катящейся) сферы

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). 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 молниеприемниками 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

Расстояния между наиболее часто используемыми молниеприёмниками в зависимости от их высоты и уровня молниезащиты приведены в таблице 4.

Таблица 3. Параметры МЗС в зависимости от уровня защиты

Уровень защиты	Радиус фиктивной сферы r, м	Шаг ячейки сетки, м	Угол α при вершине молниеприемника для зданий различной высоты				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 4. Расстояние между молниеприемниками в зависимости от его высоты и уровня защиты

Высота молниеприемника, м	Расстояние между молниеприемниками(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(12,4)	21,5(15,2)	26,5(18,7)	30,7(21,5)



Рисунок 9. Пример использования метода фиктивной сферы.

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

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 5.

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

Таблица 5. 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	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	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	2,98	1,90	1,24	0,93
28	5,72	3,47	2,34	1,66
30	6,77	4,02	2,57	1,91

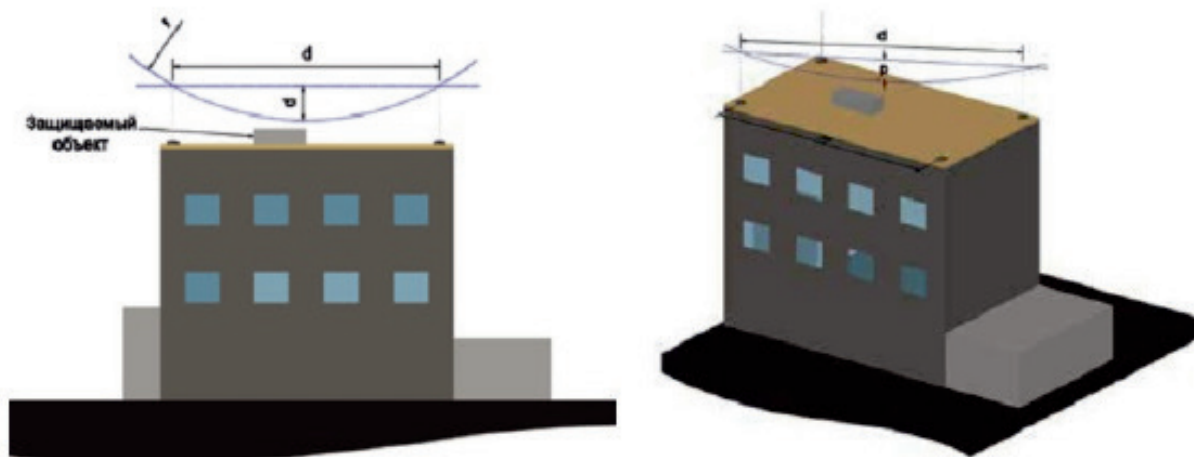


Рисунок 10. Глубина проникновения фиктивной сферы.

Метод защитного угла

Метод защитного угла является более простым и традиционным методом расчета 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 молниеприемники, мачты и тросы размещаются так, чтобы все части сооружения, находились в зоне защиты, образованной под углом α° к вертикали. Высота h является высотой молниеотвода над поверхностью, которая будет защищена (Рисунок 11).

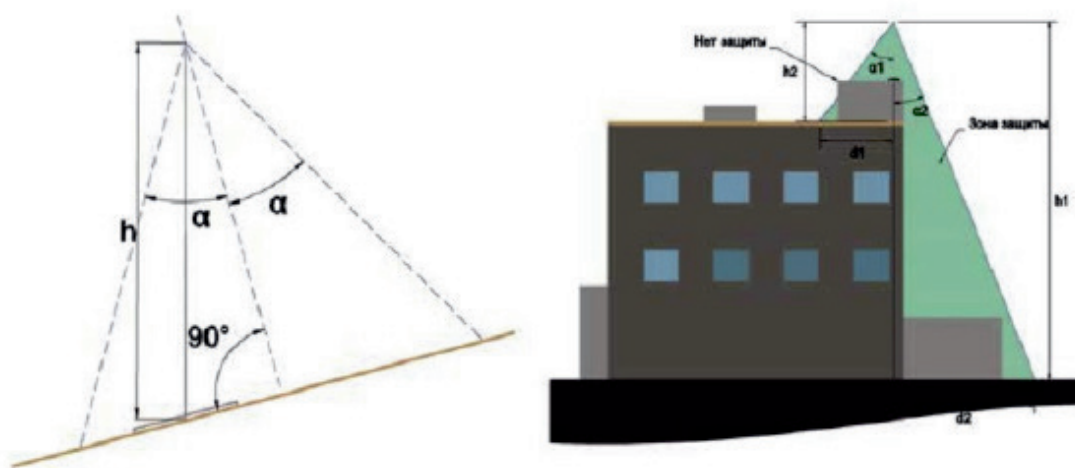


Рисунок 11. Принцип расчёта зон защиты методом защитного угла.



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 6.

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 опасного 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.

Молниеприемные сетки

Метод молниеприемной 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 молнии 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.

В реальных условиях при расчете молниезащиты, как правило, используется комбинация различных методов защиты (Рисунок 16), т. к. во всех возможных ситуациях молниеотводы должны проектироваться так, чтобы избежать заметного увеличения числа ударов молнии в них по сравнению с числом ударов в незащищенный объект.

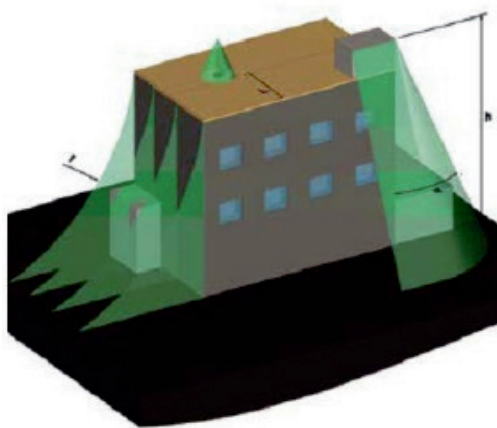


Рисунок 16. Комбинация различных методов защиты объекта.

По указанной причине система из многих молниеотводов малого превышения (комбинированная молниезащита) над защищаемым объектом предпочтительнее одиночного молниеотвода большой высоты.

Качественную подсказку, с каким шагом молниеотводы нужно устанавливать по периметру здания, можно получить в нормативе СО-153-34.21.122-2003. В разделе 3.3.2.3 там приводятся зоны защиты двойного стержневого молниеотвода. Зона с надежностью 0,9 не имеет провала между молниеотводами, если расстояние между ними не превышает их высоты более, чем в 2,5 раза. Есть основания считать, что без такого провала пара молниеотводов в отношении своего защитного действия уподобится участку троса, не имеющего провеса на длине этого участка.

Инструкция РД 34.21.122-87 разрешает использование сеток для защиты зданий II и III категорий. Жилые и офисные здания относятся к последней из них, где рекомендована сетка с размером ячеек 12 x 12 м. Ведь в соответствии с требованиями РД 34.21.122-87 каждый стержневой молниеприемник обязательно должен быть связан с землей как минимум по двум токоотводам.

Расположив все молниеприемники рядом с проводниками сетки и связав их металлически - требование будет выполнено автоматически, потому что сетка присоединена к земле либо через металлоконструкции здания, либо через специально предусмотренные токоотводы.

Согласно п. 3.4 норматива РД 34.21.122-87: «Соединения молниеприемников с токоотводами и токоотводов с заземлителями должны выполняться, как правило, сваркой, а при недопустимости огневых работ разрешается выполнение болтовых соединений с переходным сопротивле-

нием не более 0,05 Ом при обязательном ежегодном контроле последнего перед началом грозового сезона».



Определение и расчет сопротивления ЗУ на базе глубинных заземляющих комплектов УЗК

Таблица 7.	
Грунт	r (Ом*м)
Базальт	2000
Бетон	40-1000
Вода морская	0,2
Вода прудовая	40
Вода грунтовая	20-60
Вечномерзлый грунт талый слой	500-1000
Вечномерзлый грунт(суглинок)	20000
Вечномерзлый грунт (песок)	50000
Глина влажная	20
Глина полутвердая	60
Гнейс разложившийся	275
Гравий	
Гравий глинистый	300
Гравий однородный	800
Графитовая крошка	0,1-2
Зола, пепел	40
Известняк поверхностный	3000-5000
Ил	30
Кокс	2,5
Лесс(желтозем)	250
Мел	60
Мергель обычный	150
Мергель глинистый	50
Песок, сильно увлажненный	10-60
Песок, умерено увлажненный	60-130
Песок влажный	130-400
Песок слегка влажный	400-1500
Песок сухой	1500-4200
Супесь(супесок)	150
Песчаник	1000
Садовая земля	40
Солончак	20
Суглинок	
Суглинок, сильно увлажненный	10-60
Суглинок полутвердый	100
Суглинок при температуре -5 С°	150
Сланец графитовый	55
Торф	
Торф при температуре 10°	25
Торф при температуре 0°	50
Чернозем	60
Щебень	
Щебень мокрый	3000
Щебень сухой	5000

В зависимости от назначения заземляющего устройства (защитное, функциональное, молниезащитное) предъявляются разные требования к сопротивлению растеканию тока ЗУ.

- **Защитное заземление – выполняется для обеспечения электробезопасности.**

В соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) устанавливаются допустимые сопротивления заземляющих устройства. Если заземляющее устройство является общим для установок на различное напряжение, то за расчетное сопротивление заземляющего устройства принимают наименьшее из допустимых.

- **Молниезащитное заземление – выполняется с целью отведения токов молнии в землю.**

Нормируемые значения молниезащитного сопротивления прописаны в РД 34.21.122-87. Эти нормы определяют допустимое импульсное сопротивление растеканию токов молнии. Для объектов I и II категории они составляют 10 Ом, для объектов III категории – 20 Ом. Значение импульсного сопротивления заземлителя отличается от сопротивления при растекании токов промышленной частоты и зависит от нескольких параметров тока молнии (амплитуды, крутизны, длины фронта), варьирующихся в широких пределах. С увеличением тока молнии импульсное сопротивление заземлителя падает, причем в возможном интервале распределения токов молнии (от единиц до сотен кА) его значение может уменьшаться в 2-5 раз.

При проектировании заземлителя нельзя предсказать значения токов молнии, которые будут через него растекаться, а следовательно, невозможно оценить наперед соответствующие значения импульсных сопротивлений. В этих условиях нормирование заземлителей по их импульсному сопротивлению имеет очевидные неудобства. По этому, РД 34.21.122-87 предлагает нормировать молниезащитное заземление типовыми конструкциями заземлителей, что в свою очередь, тоже не отвечает современным требованиям к заземляющим устройствам.

В ряде отраслей промышленности введены ведомственные нормы по сопротивлению растеканию токов промышленной частоты молниезащитного заземления.

Так, на объектах ОАО «Газпром» I категории молниезащиты сопротивление молниезащитного ЗУ не должно превышать 10 Ом. На объектах II катего-

рии – 20 Ом. На объектах III категории – 40 Ом. На объектах IV категории – не нормируется.

Также, «Методика и порядок расчёта системы молниезащиты объектов ОАО «Газпром» для объектов I и II категорий молниезащиты, не зависимо от наличия естественных заземлителей, предписывает использовать искусственный заземлитель в виде горизонтального замкнутого контура дополненного вертикальными электродами.

А для заземления отдельно стоящих молниеотводов предписывает применение глубинных вертикальных заземлителей длиной не менее 10 метров.

- **Функциональное заземление – заземление токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения её работы (не в целях электробезопасности). Функциональное заземление требуется для обеспечения нормального функционирования электроустановки,** на корпусе которого по требованию разработчика не должен присутствовать даже малейший электрический потенциал. Как правило, сопротивление функционального заземления составляет 0,5 - 4 Ом. Такие жёсткие требования к нормам заземления продиктованы необходимостью защиты чувствительного оборудования (телекоммуникационное, медицинское, вычислительное) от электромагнитных помех.

С целью выравнивания потенциалов, все имеющиеся на объекте ЗУ (защитное, функциональное, молниезащитное), как правило, объединяются в общий контур.

В Таблице 8 представлены наибольшие допустимые значения сопротивления растеканию тока заземляющих устройств.

При выборе материала для ЗУ, помимо допустимых сечений, необходимо руководствоваться требованием к коррозионной стойкости металла. Использование обычного проката чёрных металлов для устройства заземления приводит к быстрому (5-7 лет) возрастанию сопротивления заземлителя из-за процесса коррозии стали в грунте. Продукты коррозии имеют рыхлую структуру и объём в 3,5 раза превышающий первоначальный объём самой стали. Таким образом, возрастанию сопротивления заземлителя способствует, по меньшей мере, два фактора:

- на поверхности стального элемента появляется рыхлая оболочка снижающая контакт его с грунтом;
- давление, возникающее при увеличении в объёме продуктов коррозии железа, оттесняет грунт, окружающий заземлитель.

Поэтому, такие заземлители недолговечны, как с точки зрения потери массы металла, так и с точки зрения выхода сопротивления растеканию тока за пределы нормы. Они не могут обеспечить электробезопасность и нормальную работу электроустановки в течение всего периода её эксплуатации. В УЗК используются электроды, изготовленные из рекомендованных к применению металлов: сталь нержавеющая, сталь оцинкованная, сталь омеднённая и медь.

Порядок расчета ЗУ на базе глубинных электродов.

- Определение допустимого (нормируемого) сопротивления УЗК $R_{доп}$, Ом из таблицы 8.
- Определение удельного сопротивления грунта r , Ом*м из таблицы 7.
- Определение сопротивления одного вертикального электрода $R_{во}$, Ом.

$$R_{во} = \frac{\rho}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$$

$R_{во}$ – сопротивление электрода;

растеканию одного вертикального

r – удельное сопротивление грунта (из таблицы 7);

l – длина электрода (значение берется исходя из типовых комплектов ЗУ-М);

d – диаметр электрода (значение берется исходя из типовых комплектов ЗУ-М);

t – глубина заложения электрода до его середины.

- Определение примерного количества вертикальных электродов, шт.

$$n' = \frac{R_{\text{во}}}{K_{\text{ив}} * R_{\text{и}}}$$

n' – примерное число вертикальных заземлителей;

$R_{\text{во}}$ – сопротивление растеканию одного вертикального электрода;

$K_{\text{ив}}$ – коэффициент использования вертикальных заземлителей (смотри Таблицу 9);

$R_{\text{и}}$ – сопротивление искусственного ЗУ (значение выбирается из таблицы 8).

- Определение сопротивления горизонтальных электродов $R_{\text{г}}$, Ом

$$R_{\text{г}} = \frac{1}{K_{\text{иг}}} * \frac{\rho}{2\pi l} \ln \frac{l^2}{bt}$$

$R_{\text{г}}$ – сопротивление растеканию одного горизонтального заземлителей;

$K_{\text{иг}}$ – коэффициент использования горизонтальных заземлителей (смотри Таблицу 9);

ρ – удельное сопротивление грунта (из таблицы 7);

l – длина заземлителя;

b – ширина полосы (значения берутся из типовых размеров полосы для заземления);

t – глубина заложения заземлителя до его середины.

- Определение сопротивления вертикальных электродов $R_{\text{в}}$ с учётом горизонтальных, Ом

$$R_{\text{в}} = \frac{R_{\text{г}} * R_{\text{и}}}{R_{\text{г}} - R_{\text{и}}}$$

$R_{\text{в}}$ – сопротивление растеканию вертикальных электродов;

$R_{\text{г}}$ – сопротивление растеканию горизонтальных электродов;

$R_{\text{и}}$ – сопротивление искусственного ЗУ (значение выбирается из таблицы 8).

- Уточнение количества вертикальных электродов, шт.

$$n = \frac{R_{\text{во}}}{K_{\text{ив}} * R_{\text{в}}}$$

n – конечное число вертикальных заземлителей;

$R_{\text{во}}$ – сопротивление растеканию одного вертикального электрода;

$K_{\text{ив}}$ – коэффициент использования вертикальных заземлителей (смотри Таблицу 9);

$R_{\text{в}}$ – сопротивление вертикальных электродов.

Таблица 8. Наибольшие допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств			
	Характеристика заземляемого объекта	Характеристика заземляющего устройства	Сопротивление, Ом
Электроустановки напряжением выше 1 кВ, кроме ВЛ1)	Электроустановка сети с эффективно заземленной нейтралью	Искусственный заземлитель с подсединенными естественными заземлителями	0,5
	Электроустановка сети с изолированной нейтралью при использовании заземляющего устройства только для установки выше 1 кВ	Искусственный заземлитель с подсединенными естественными заземлителями	250/I ₂), но не более 10
	Электроустановка сети с изолированной нейтралью при использовании заземляющего устройства для электроустановки до 1 кВ	Искусственный заземлитель с подсединенными естественными заземлителями	125/I ₂), при этом должны быть выполнены требования к заземлению установки до 1 кВ
	Подстанция с высшим напряжением 20-35 кВ при установке молниеотвода на трансформаторном портале	Заземлитель подстанции	4, без учета заземлителей, расположенных вне контура заземления ОРУ
	Отдельно стоящий молниеотвод	Обособленный заземлитель	80
Электроустановки напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью, кроме ВЛ3)	Электроустановка с глухозаземленными нейтралью генераторов или трансформаторов или выводами источников однофазного тока	Искусственный заземлитель с подключенными естественными заземлителями и учетом использования заземлителей повторных заземлений нулевого провода ВЛ до 1 кВ при количестве отходящих линий не менее двух при напряжении источника, В	
		трехфазный	однофазный
		660	380
		380	220
		220	127
		Заземлитель, расположенный в непосредственной близости от нейтрали генератора или трансформатора или вывода источника однофазного тока при напряжении источника, В	
		трехфазный	однофазный
		660	380
		380	220
		220	127
ВЛ напряжением выше 1 кВ	Опоры, имеющие грозозащитный трос или другие устройства грозозащиты, железобетонные и металлические опоры ВЛ 35 кВ и такие же опоры ВЛ 3-20 кВ в населенной местности, а также заземлители электрооборудования, установленного на опорах ВЛ 110 кВ и выше	Заземлитель опоры при удельном эквивалентном сопротивлении ρ , Ом*м	
		до 100	105)
		более 100 до 500	155)
		более 500 до 1000	205)
		более 1000 до 5000	305)
		более 5000	6*10-3p5)
	Электрооборудование, установленное на опорах ВЛ 3-35 кВ	Заземлитель опоры	250/I ₂), но не более 10
	Железобетонные и металлические опоры ВЛ 3-20 кВ в ненаселенной местности	Заземлитель опоры при удельном сопротивлении фунта ρ , Ом*м	
		до 100	305)
		более 1000	0,3 5)
	Трубчатые разрядники и защитные промежутки ВЛ 3-220 кВ	Заземлитель разрядника или защитного промежутка при удельном сопротивлении фунта ρ , Ом*м	
		не выше 1000	10
		более 1000	15
	Разрядники на подходах ВЛ к подстанциям с вращающимися машинами	Заземлитель разрядника	5

Таблица 8. Наибольшие допустимые значения сопротивлений заземляющих устройств (продолжение)

ВЛ напряжением выше 1 кВ	Опора ВЛ с устройством грозозащиты	Заземлитель опоры для грозозащиты		30
	Опора с повторными заземлителями нулевого рабочего провода	Общее сопротивление заземления всех повторных заземлений при напряжении источника, В		
		трехфазный	однофазный	
		660	380	5
		380	220	10
		220	127	20
		Заземлитель каждого из повторных заземлений при напряжении источника, В		
		трехфазный	однофазный	
		660	380	15
		380	220	30
		220	127	60

Таблица 9. Коэффициенты использования электродов

Для горизонтальных заземлителей				Для ветикальных заземлителей			
Число электро- дов	По контуру			Число электро- дов	По контуру		
	Отношение расстояния между электродами к их длине a/L				Отношение расстояния между электро- дами к их длине a/L		
	1	2	3		1	2	3
4	0,45	0,55	0,65	4	0,69	0,78	0,85
5	0,4	0,48	0,64	6	0,62	0,73	0,8
8	0,36	0,43	0,6	10	0,55	0,69	0,76
10	0,34	0,4	0,56	20	0,47	0,64	0,71
20	0,27	0,32	0,45	40	0,41	0,58	0,67
30	0,24	0,3	0,41	60	0,39	0,55	0,65
50	0,21	0,28	0,37	100	0,36	0,52	0,62
70	0,2	0,26	0,35	-	-	-	-
100	0,19	0,24	0,33	-	-	-	-
Для горизонтальных заземлителей				Для ветикальных заземлителей			
Число электро- дов	В ряд			Число электро- дов	В ряд		
	Отношение расстояния между электродами к их длине a/L				Отношение расстояния между электро- дами к их длине a/L		
	1	2	3		1	2	3
4	0,77	0,89	0,92	2	0,86	0,91	0,94
5	0,74	0,86	0,9	3	0,78	0,87	0,91
8	0,67	0,79	0,85	5	0,7	0,81	0,87
10	0,62	0,75	0,82	10	0,59	0,75	0,81
20	0,42	0,56	0,68	15	0,54	0,71	0,78
30	0,31	0,46	0,58	20	0,49	0,68	0,77
50	0,21	0,36	0,49	-	-	-	-
65	0,2	0,34	0,47	-	-	-	-

Таблица 6. Защитные углы для молниеприемников различной высоты

Высота молниеприемника h, м	Расстояние d (м) и защитный угол α (0)			
	Уровень защиты			
	I	II	III	IV
	$\alpha(0)$	$\alpha(0)$	$\alpha(0)$	$\alpha(0)$
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

Группа «ТРИОД-А»

344092, г. Ростов-на-Дону,
пр. Космонавтов 2/3
тел./факс: +7 863 295 68 98
тел./факс: +7 863 219 33 57
E-mail: info@eavt.ru
www.uziprov.ru