

Инструкция по применению

**системы изолированной молниезащиты на
основе изолированного токоотвода АО "ДКС"**

Москва, 2018

Содержание

1. Описание инструкции

1.1. Применение инструкции.....	3
1.2. Основополагающие стандарты	3
1.3. Техника безопасности.....	4

2. Описание изделия

2.1. Цель применения. Разделительный интервал.....	5
2.2. Изолированный токоотвод . Описание и технические характеристики	5
2.3. Изолированные молниеприемные мачты. Описание.....	7
2.4. Держатели молниеприемных мачт. Таблица держателей.....	8
2.5. Держатели изолированного токоотвода. Таблица держателей.....	10
2.6. Аксессуары для подключения изолированного токоотвода	11

3. Планирование монтажа

3.1. Расчёт, проверка и соблюдение разделительного интервала	12
3.2. Длина изолированного токоотвода в зависимости от класса молниезащиты.....	13

4. Монтаж системы

4.1. Установочный набор для подключения изолированного токоотвода.....	14
4.2. Подготовка изолированного токоотвода к монтажу.....	15
4.3. Монтаж изолированного токоотвода внутри молниеприемной мачты	17
4.4. Монтаж дополнительного изолированного токоотвода снаружи молниеприемной мачты.....	19
4.5. Прокладка изолированного токоотвода.....	20
4.6. Установка элемента для уравнивания потенциалов	20

1. Описание инструкции

1.1. Применение инструкции

Данная инструкция предполагает действие стандартов, действующих в момент ее издания (июль 2017).

- Перед началом работ просим внимательно ознакомиться с данной инструкцией.
- ДКС не несет ответственности за ущерб и повреждения, возникшие в результате несоблюдения указаний данной инструкции.
- При возникновении вопросов или спорных ситуаций просим обратиться к техническому специалисту компании ДКС

1.2. основополагающие стандарты (по состоянию на июль 2018г.)

Применение системы изолированной молниезащиты в настоящее время регламентируется европейскими стандартами.

При проектировании, монтаже и обслуживании системы молниезащиты, а также при проведении профилактических работ ДКС рекомендует придерживаться следующих стандартов:

- 1) «Инструкция по молниезащите зданий и сооружений» РД 34.21.122-87
- 2) «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153-343.21.122-2003.
- 3) ГОСТ Р МЭК 62305-1 Молниезащита - часть 1: Общие принципы;
- 4) ГОСТ Р МЭК 62305-2 Молниезащита - часть 2: Управление рисками;
- 5) МЭК 62305-3 Молниезащита - часть 3: Защита строительных сооружений и людей;
- 6) ГОСТ Р МЭК 62561-2014, Компоненты системы молниезащиты - часть 1: Требования к соединительным элементам;
- 7) ГОСТ Р МЭК 62561-2014, Компоненты системы молниезащиты - часть 2: Требования к проводникам и заземляющим электродам;
- 8) ГОСТ Р МЭК 62561-2014, Компоненты системы молниезащиты - часть 3: Требования к разделительным искровым разрядникам;
- 9) ГОСТ Р МЭК 62561-2014, Компоненты системы молниезащиты - часть 4: Требования к устройствам крепления проводников
- 10) ГОСТ Р МЭК 62561-2014, Компоненты системы молниезащиты - часть 5: Требования к смотровым колодцам и уплотнителям заземляющих устройств;

11) ГОСТ Р МЭК 62561-2015, Компоненты системы молниезащиты - часть 6: Требования к счётчикам удара молнии;

12) ГОСТ Р МЭК 62561-2016, Компоненты системы молниезащиты - часть 7: Требования к смесям, нормализующим заземление;

1.3. Техника безопасности

При монтаже и обслуживании системы изолированной молниезащиты ДКС просим придерживаться следующих правил техники безопасности:

- Все работы должны производиться только профессиональными монтажниками, прошедшими обучение по монтажу молниезащиты
- При грозе или малейшей опасности грозы монтаж системы изолированной молниезащиты должен быть немедленно остановлен
- Любые работы с элементами молниезащиты, которые могут находиться под напряжением, категорически запрещены
- Для монтажа системы изолированной молниезащиты ДКС должны применяться элементы, входящие в систему Jupiter ДКС, поскольку они проходили испытания как единая система; использовать одновременно компоненты других производителей не разрешается
- Не допускаются повреждения оболочки изолированного токоотвода. Разрывы наружного проводящего слоя черного цвета лишают токоотвод его функций. Если кабель поврежден, то необходимо заменить весь участок
- Перед установкой металлических клемм и соединителей очистить конец кабеля от металлической стружки для предотвращения короткого замыкания между экраном и токопроводящей жилой.
- Окраска изолированного токоотвода ДКС не допускается

2. Описание изделия

2.1. Цель применения. Разделительный интервал.

Напряжения, возникающие в результате ударов молнии, могут привести к повреждению поверхности изоляторов и наводкам. Возникающее напряжение может покрыть расстояние до нескольких метров. Поэтому важным требованием при проектировании и монтаже системы молниезащиты (в соответствии с международным стандартом МЭК 62305-3) является соблюдение разделительного интервала (изоляционного промежутка), что дает возможность избежать пробоев между проводящими элементами (электроустановками, трубопроводами и т. д.).

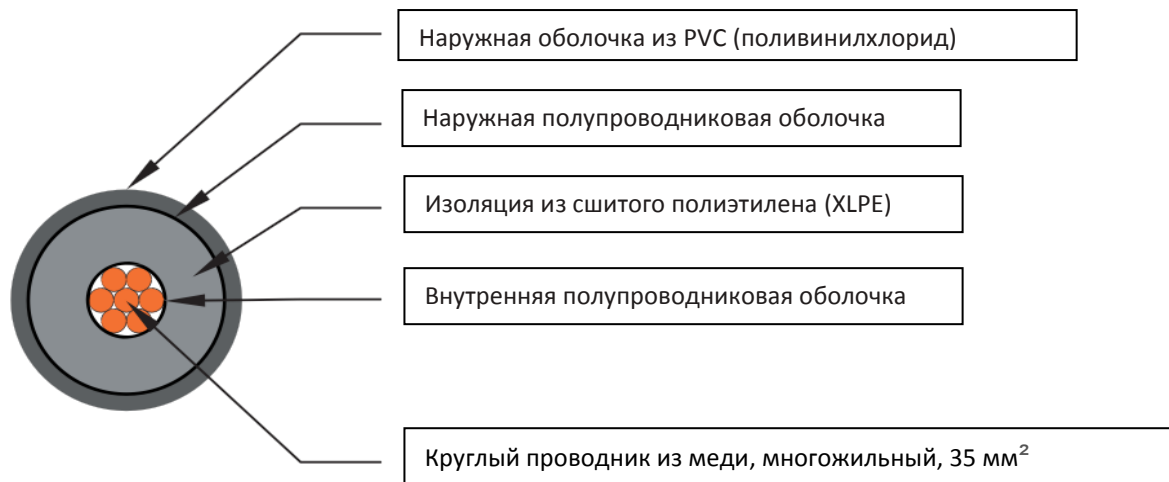
Поверхность крыш комплекса зданий часто является местом расположения вентиляционных, радиопередающих и силовых установок, которые ввиду своих конструктивных особенностей могут препятствовать соблюдению разделительного интервала между молниеприемными устройствами и электроустановками.

Для соблюдения необходимых интервалов рекомендуется применять систему изолированной молниезащиты ДКС. Токоотвод ДКС образует разделительный интервал 0,75 м в воздухе. Материал токоотвода является водонепроницаемым. Таким образом, возможна установка непосредственно на металлических конструкциях и электроустановках. При прямом ударе молнии возникающая энергия по изолированному токоотводу отводится в систему заземления здания. Прямой пробой между молниеотводом и объектом защиты исключен.

2.2. Изолированный токоотвод. Технические характеристики.

Изолированный токоотвод ДКС устойчив к скользящим разрядам, высокому импульсному напряжению от удара молнии и возгораниям. Его применение позволяет обеспечить разделительный интервал 0,75 м в воздухе или 1,5 м для твердых веществ согласно требованиям МЭК 62305-3. Токоотвод оснащен наружной полупроводящей оболочкой, которая позволяет ограничить высокое напряжение после подключения ее к системе уравнивания потенциалов. Подключение должно находиться в зоне защиты молниеприемников.

Изолированный токоотвод не распространяет горение согласно ГОСТ МЭК 60332-1-2011 и изготовлен из герметичных материалов. Состоит из скрученного медного сердечника, окруженного изоляционными слоями из сшитого полиэтилена (XLPE) и поливинилхлорида(PVC). Токоотвод подходит для наружного монтажа и может прокладываться на кровле, по фасаду, а также в бетоне и внутри здания.



Изолированный токоотвод	
Цвет	чёрный
Внешний диаметр	23,4 мм
Сечение медного сердечника	35 мм ²
Эквивалентный разделительный интервал для твердых материалов	1500 мм
Эквивалентный разделительный интервал для воздуха	750 мм
Вес кабеля	0,735 кг/м
Диапазон температур для монтажа	мин. -5 °C, макс. 40 °C
Рабочая температура	макс. 70 °C
Минимальный радиус изгиба	280 мм
Возможность прокладки в грунте	да
Воспламеняемость кабеля	не распространяет горение согласно ГОСТ IEC 60332-1-2011

2.3. Изолированные молниеприемные мачты

Изолированные молниеприемные мачты из ассортимента системы молниезащиты Jupiter компании ДКС состоят из трёх частей:

- **А** – молниеприемный стержень из алюминия, диаметр 12 мм; принимает на себя удар молнии;
- **В** – изолированная промежуточная часть мачты из стеклопластика, диаметр 32 мм; обеспечивает необходимое расстояние между отводящими компонентами (соединительными элементами в нижней части мачты) и всеми кровельными надстройками
- **С** – опорная труба из нержавеющей стали диаметром 40 мм, предназначена для установки молниеприемной мачты.

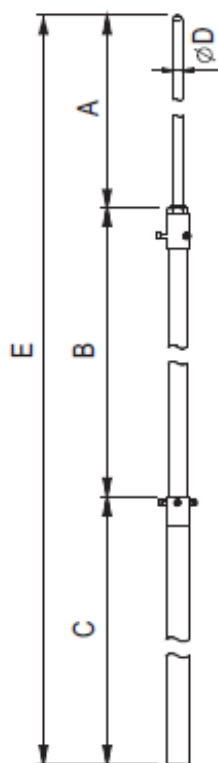


Рис.1. Компоненты изолированной молниеприемной мачты

Изолированная молниеприемная мачта							
Длина, мм	Диаметр D,мм	A,мм	B,мм	C,мм	E,мм	Материал	Код
3000	12/32/40	500	1500	1000	3000	Нержавеющая сталь/стеклопластик/алюминий	NL3000HV
4000	12/32/40	1000	1500	1500	4000		NL4000HV
5000	12/32/40	1000	1500	2500	5000		NL5000HV
6000	12/32/40	1000	1500	3500	6000		NL6000HV
7000	12/32/40	1000	1500	4500	7000		NL7000HV

2.4. Держатели молниеприемных мачт

Изолированные молниеприемные мачты ДКС имеют 3 варианта установки

2.4.1. Установка молниеприемной мачты на треноге

При установке необходимо использовать треногу NL0700 и 3 бетонных основания NL0500. Необходимо разместить бетонные основания на плоской поверхности крыши, затем установить треногу при помощи болтов M16 (крепежный материал входит в комплект) и, пропустив токоотвод по центру треноги, установить опорную часть молниеприемной мачты в треноге. Мачта в собранном виде показана на рисунке ниже:



Рис.2. Установка изолированной молниеприемной мачты на треноге

2.4.2. Установка молниеприемной мачты с помощью настенных держателей

При установке необходимо использовать держатели NL0100, для надежного крепления требуется два держателя. Необходимо установить два настенных держателя NL0100 на плоскую вертикальную поверхность при помощи анкерных (или других) болтов диаметром не более 10мм, затем установить опорную часть внутри держателей при помощи болтов. Смонтированная мачта показана на рисунке ниже:



Рис.3. Установка изолированной молниеприемной мачты с помощью настенных держателей

2.4.3. Установка молниеприемной мачты на хомутах

При установке необходимо использовать трубный хомут NK3103/NK3104 с резьбой M16, а также держатель NK3105, закрепляющий NK3103/NK3104. Для надежного крепления требуется по 2 комплекта хомутов NK3103/NK3104 и 2 держателя NK3105.

Необходимо обжать конструкцию двумя хомутами при помощи монтажной ленты, затем на винты хомутов установить два закрепляющих держателя соответственно, далее установить опорную часть молниеприемной мачты внутри держателей при помощи болтов. Схема монтажа мачты показана на рисунке ниже:

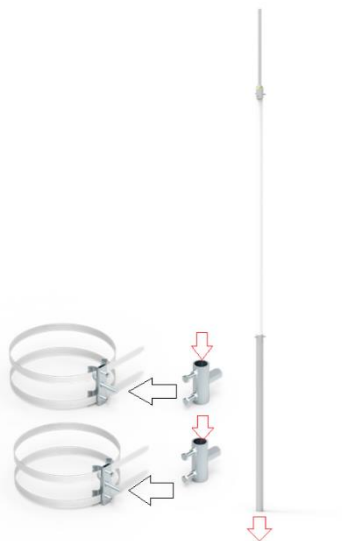


Рис.4. Установка изолированной молниеприемной мачты на хомутах и настенных держателях

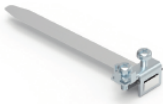
Держатели изолированных молниеприемных мачт			
Способ установки	Наименование	Требуемое количество	Код
1.	Тренога для молниеприемных мачт	1	NL0700
	Бетонные основания	3	NL0500
2.	Настенный держатель для молниеприемных мачт	2	NL0100
3.	Двойной трубный хомут для изолированной мачты (с резьбой M16)	2	NK3103/NK3104
	Настенный держатель для изолированных мачт	2	NK3105

2.5. Держатели изолированного токоотвода

Существует 4 основных способа монтажа изолированного токоотвода системы молниезащиты Jupiter компании ДКС:

Держатели изолированного токоотвода					
Способ установки	Наименование	Процесс установки	Материал	Код	Изображение
1.	Скоба-держатель изолированного токоотвода по вертикальной плоскости	Скоба-держатель устанавливается поверх токоотвода и крепится при помощи саморезов в отверстиях 5,5 мм	Оцинкованная сталь	NK2202	
2.	Двойной трубный хомут, D0-150	Хомут затягивается на требуемую конструкцию, затем на винт хомута вкручивается универсальный держатель изолированного токоотвода, далее токоотвод фиксируется в держателе при помощи двух болтов.	нержавеющая сталь	NK3101	
	Двойной трубный хомут, D0-500			NK3102	
	Универсальный держатель изолированного токоотвода		полипропилен/ оцинкованная сталь	NK2201	
3.	Универсальный держатель с бетоном	Универсальный держатель с бетоном устанавливается на плоскую горизонтальную поверхность, в держатель вкручивается шпилька-шуруп M8*60, затем на шпильку накручивается держатель изолированного токоотвода. Токоотвод надежно фиксируется в держателе при помощи двух болтов.	полипропилен/бетон	ND1000	
	Шпилька-шуруп M8x60		Оцинкованная сталь	CM260806	
	Универсальный держатель изолированного токоотвода		полипропилен/ оцинкованная сталь	NK2201	
4.	Шпилька-шуруп M8x60	Шпилька-шуруп монтируется в стену, затем на неё накручивается держатель изолированного токоотвода. Токоотвод надежно фиксируется в держателе при помощи двух болтов.	Оцинкованная сталь	CM260806	
	Универсальный держатель изолированного токоотвода		полипропилен/ оцинкованная сталь	NK2201	

2.6. Аксессуары для подключения изолированного токоотвода

Наименование	Назначение	Материал	Код	Изображение
Соединительный элемент для подключения изолированного токоотвода	Подключение изолированного токоотвода к прутку; монтируется на конце изолированного токоотвода	латунь	NK0001	
Ленточный хомут для уравнивания потенциалов	подключение изолированного токоотвода к системе уравнивания потенциалов; монтируется на расстоянии 1,5 м от каждого конца изолированного токоотвода	нержавеющая сталь	NE1101/ NE1102/ NE1103	
Соединительное кольцо для наружной установки изолированного токоотвода	крепление наружного изолированного токоотвода к мачте; крепится на наконечник мачты и закручивается с помощью болта с шестигранной головкой M10x35	алюминий	NK3201	
Держатель наружного изолированного токоотвода для изолированной молниеприемной мачты	крепление дополнительного изолированного токоотвода к мачте; устанавливается на мачте с шагом не более 1 метра	нержавеющая сталь	NK3202	

3. Планирование монтажа

При планировании системы молниезащиты здания ДКС рекомендует определить следующие параметры:

- Рассчитать область защиты, необходимую высоту и расположение молниеприемных мачт в соответствии с нормативами
- Рассчитать требуемый разделительный интервал (см. „4.2 Расчет, разделительного интервала“)
- В зависимости от класса молниезащиты и необходимой длины проводника рассчитать количество изолированных токоотводов и молниеприемников (см. „4.3 Длина проводов и классы молниезащиты“).
- Обеспечить уравнивание потенциалов (см. „5.7 Установить элемент для уравнивания потенциалов“).

3.1. Расчёт, проверка и соблюдение разделительного интервала

1. Рассчитайте разделительный интервал (согласно МЭК 62305-3 раздел 6.3) у точки подключения изолированного токоотвода. Измерьте длину (l) изолированного токоотвода от точки его подключения до следующей плоскости молниезащитного уравнивания потенциалов (например, до системы заземления).

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

где

k_i - зависит от выбранного класса молниезащиты (см. таблицу 10);

k_c - зависит от тока молнии, направленного на токоотводы (см. таблицу 11);

k_m - зависит от материала электроизоляции (см. таблицу 12);

l – длина в метрах вдоль молниеприемника или токоотвода от точки, в которой рассматривают разделительный интервал, до ближайшей точки уравнивания потенциалов.

Таблица 10 – Изоляция внешней системы молниезащиты. Значения коэффициента k_i

Класс СМЗ	k_i
I	0,08
II	0,06
III – IV	0,04

Таблица 11 – Изоляция внешней системы молниезащиты. Значения коэффициента k_c

Количество токоотводов, n	k_c
1	1
2	1 ... 0,5
4 и более	1 ... 1/ n

Таблица 12 – Изоляция внешней системы молниезащиты. Значения коэффициента k_m

Материал	k_m
Воздушная	1
Бетон, кирпичи	0,5
Примечание 1 – Если используется серия различных изоляционных материалов, то для k_m рекомендуется использовать меньшее значение. Примечание 2 – Использование других изоляционных материалов находится в стадии рассмотрения.	

2. Проверьте, укладывается ли рассчитанный разделительный интервал (s) в указанный эквивалентный показатель (0,75 м) токоотвода

3. Если рассчитанный интервал превышает указанный эквивалентный показатель, то необходима установка дополнительных токоотводов:

- Если Вы устанавливаете несколько параллельных изолированных отводов, ток распределяется. Благодаря уменьшению коэффициента распределения тока k_c сокращается рассчитанный разделительный интервал (s).
- Сопряжение двух элементов токоотвода крайне нежелательно, поэтому рекомендуется прокладывать провода с расстоянием минимум 20 см друг от друга. Таким образом, магнитные поля остаются слабыми, что позволяет избежать взаимного влияния
- Прокладывайте провода с максимально возможным расстоянием друг от друга, насколько это позволяют условия монтажа. В идеальном случае рекомендуется проложить второй токоотвод на противоположной стороне здания к грунту

3.2. Длина изолированного токоотвода в зависимости от класса молниезащиты

Поскольку изолированный токоотвод ДКС позволяет обеспечить разделительный интервал 75 см, общая длина кабеля не может быть выше значений из таблицы ниже (данные рассчитаны для воздуха):

	Категория молниезащиты (согласно МЭК 62305)		
Количество проводников	I	II	III+IV
Максимальное амплитудное значение тока молнии	200 кА	150 кА	100 кА
1	-	12,5 м	18,75 м
2	14,2 м	18,94 м	28,4 м
3 и более	21,3 м	21,3 м	42,61 м

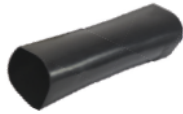
Из таблицы следует, что при большем количестве токоотводов (и соответственно уменьшении показателя k_c) возможно увеличение длины токоотводов. При установке молниезащиты класса I от молниеприемного устройства до отводящего требуется минимум 2 изолированных токоотвода.

Для расчёта рекомендуемой длины изолированного токоотвода можно воспользоваться калькулятором ДКС либо обратиться в инженерный центр ДКС

4. Монтаж системы

4.1. Установочный набор для подключения изолированного токоотвода

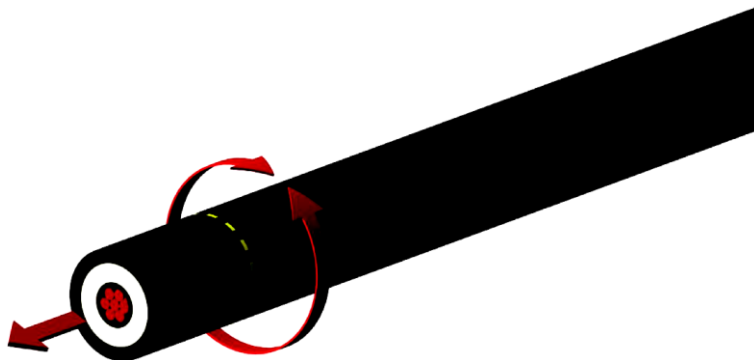
Установочный набор включает:

Компонент	Количество	Фото
Наконечник изолированного токоотвода	1 штука	
Винт с внутренней шестигранной головкой	2 штуки	
Шестигранный ключ	1 штука	
Фиксирующее покрытие для винтов	1 штука	
Термоусадочная трубка	1 штука	

4.2. Подготовка кабеля

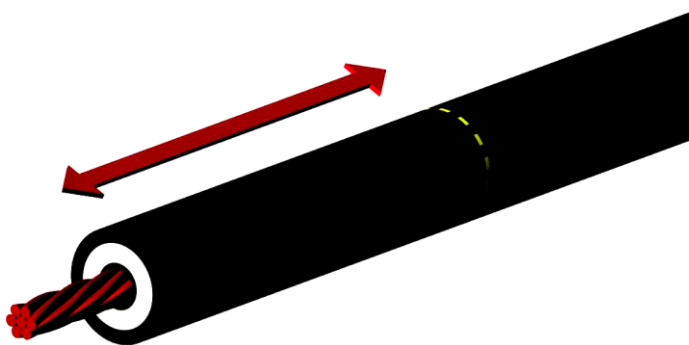
4.2.1. Надрезать внешнюю изоляцию.

На расстоянии 28 мм от одного из концов кабеля все слои изоляции должны быть надрезаны кабельными ножницами, без нанесения вреда медному сердечнику. Затем используйте плоскогубцы для удаления изоляции, поочередного вращая надрезанную изоляцию в разных направлениях



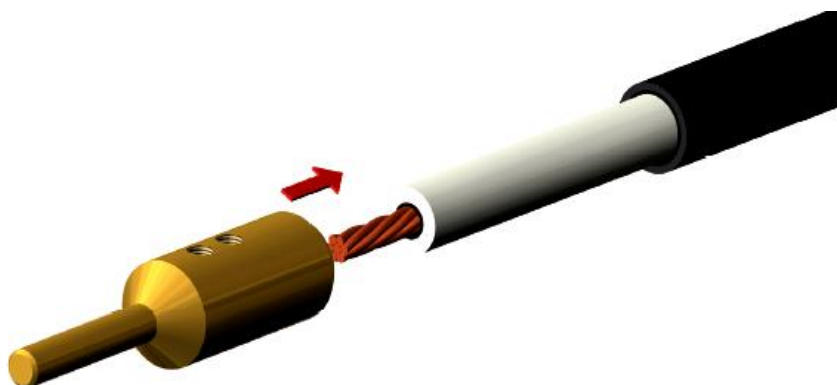
4.2.2. Удалить внешнюю изоляцию.

Используйте кабельный нож, чтобы удалить 2 внешних слоя изоляции на длину 120 мм. Избегайте повреждений изоляционного слоя из сшитого полиэтилена.



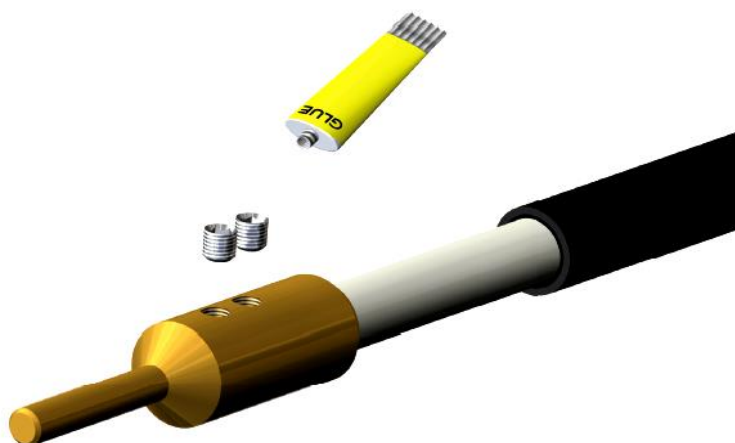
4.2.3. Установить концевой наконечник

С помощью шестигранного ключа установите наконечник на токоотвод путем закручивания до момента, когда медный сердечник полностью будет виден в обеих отверстиях. Убедитесь, что винты не будут прокручиваться при затягивании



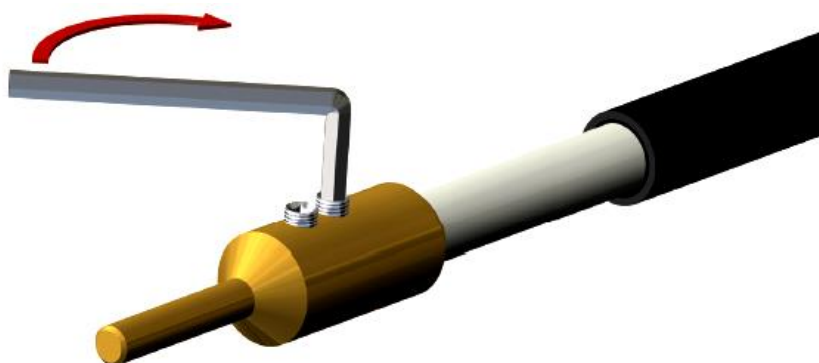
4.2.4. Нанести фиксирующий клей

Нанесите фиксирующий клей в отверстия



4.2.5. Закрутить винты

Закрутите винты с помощью шестигранного ключа с усилием примерно 5 Нм



4.2.6. Установить термоусадочную трубку

Термоусадочная трубка устанавливается таким образом, чтобы ей были перекрыты нижняя часть наконечника и промежуточная область между ним и проводником. Зафиксируйте термоусадочную трубку путём нагрева горячим воздухом или с помощью пропан-бутановой горелки при температуре около 120 °С.



4.2.7. Дать термоусадочной трубке остыть

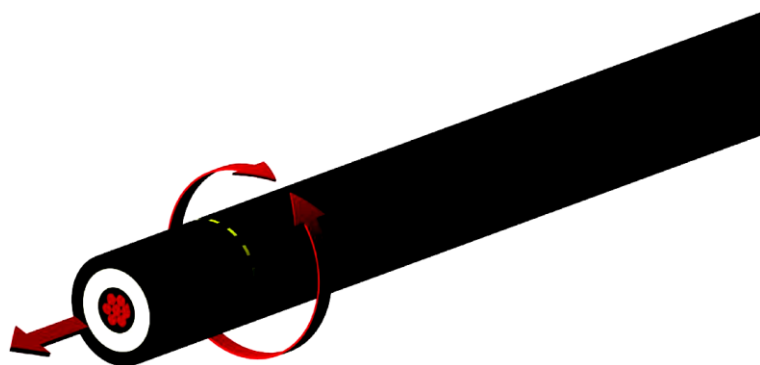
Правильно усаженная трубка должна быть гладкой, без всяких дефектов. После нагрева дайте элементу полностью остыть.



4.3. Монтаж изолированного токоотвода внутри молниеприемной мачты

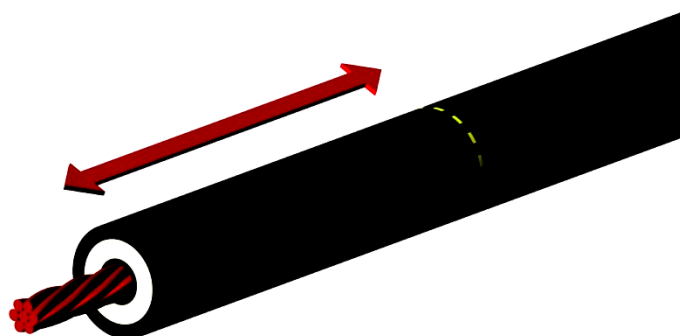
4.3.1. Подготовка токоотвода. Надрезать внешнюю изоляцию.

На расстоянии 28 мм от одного из концов кабеля все слои изоляции должны быть надрезаны кабельными ножницами, без нанесения вреда медному сердечнику. Затем используйте плоскогубцы для удаления изоляции, поочередного вращая надрезанную изоляцию в разных направлениях



4.3.2. Подготовка токоотвода. Удалить внешнюю изоляцию.

Используйте кабельный нож, чтобы удалить 2 внешних слоя изоляции на длину 120 мм. Избегайте повреждений изоляционного слоя из сшитого полиэтилена.



4.3.3. Продеть кабель в молниеприемник

Необходимо продеть изолированный токоотвод вдоль опорной части молниеприемника С и промежуточной части молниеприемника В, выкрутив адаптер с молниеприемным стержнем А



4.3.4. Установить адаптер

Установить адаптер, соединяющий изолированный токоотвод с молниеприемным стержнем А



4.3.5. Закрепить адаптер

Закрепить адаптер сверху промежуточной части молниеприемника В при помощи алюминиевой заглушки, затянув ее болтами по диагонали молниеприемника, затем установить гайку



4.3.6. Установить молниеприемный стержень

После затягивания болтов необходимо установить молниеприемный стержень А, вкрутив его в адаптер изолированного токоотвода.



Далее см.:

- **Установить молниеприемную мачту** (см. 2.4. Способы установки молниеприемной мачты)
- **Установить соединитель на второй конец кабеля** (см. 4.2. Подготовка изолированного токоотвода)
- **Проложить изолированный токоотвод** (см. 4.5. Прокладка изолированного токоотвода)
- **Установить элемент для уравнивания потенциалов** (см. 4.6. Установка элемента для уравнивания потенциалов)

4.4. Монтаж изолированного токоотвода снаружи молниеприемной мачты

При необходимости установки дополнительных токоотводов (прокладываются снаружи мачты) просим обращаться в АО “ДКС”

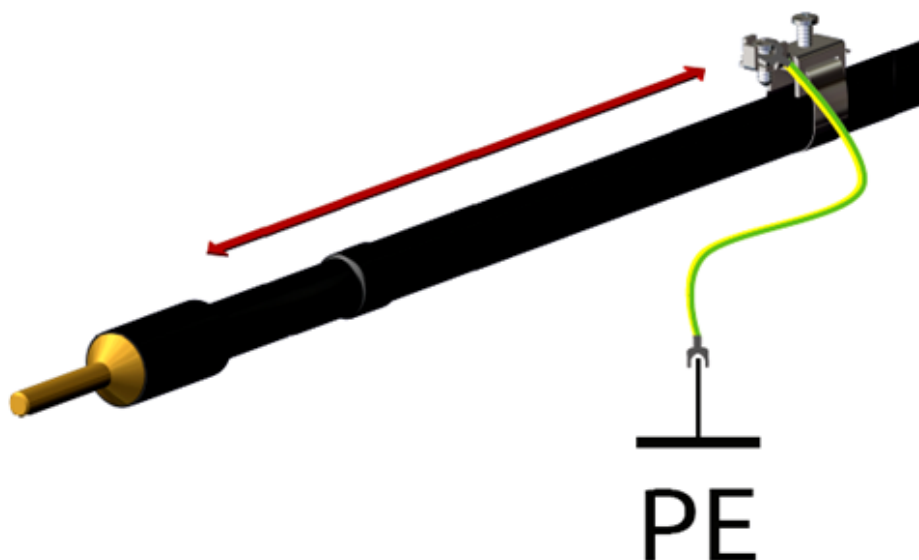
4.5. Прокладка изолированного токоотвода

При прокладке изолированного токоотвода ДКС просим придерживаться следующих рекомендаций:

- Кабель должен полностью располагаться в зоне действия системы внешней молниезащиты
- Держатели изолированного токоотвода устанавливаются с шагом не более 1 м
- Для крепления и соединения с проводниками используйте только держатели и соединители системы Jupiter
- При изменении направления прокладки соблюдайте минимальный радиус изгиба

4.6. Установка элемента для уравнивания потенциалов

Слабо проводящую оболочку изолированного токоотвода необходимо соединить с системой уравнивания потенциалов защищаемого объекта. Соединение рекомендуется осуществлять с помощью хомутов NE1100-NE1102.



Нужно также выдержать минимальный промежуток между наконечником токоотвода и хомутом для подключения заземляющего провода. Минимальный промежуток X рассчитывается исходя из разделительного интервала s . Для расчета необходимого минимального промежутка X применяйте формулу $X = s * 2$

Если разделительный интервал составляет менее 15 см, то дополнительного подключения к системе уравнивания потенциалов перед наконечником не требуется.

В случае наличия на кровле дополнительных заземленных металлических установок (трубы, кабельные лотки), также рекомендуется соединить с ними изолированный токоотвод.

