

В стандарте IEC/EN 62305-3 указывается, что в особых случаях напряжение прикосновения за пределами здания в непосредственной близости от токоотводов может быть очень высоким, несмотря на то, что система молниезащиты была спроектирована в соответствии с последними положениями стандартов в этой области.

Особыми случаями являются, например, пространства вблизи входов в здание, под навесами строений с большой посещаемостью, таких как театры, кинотеатры, торговые центры, где неизолированные токоотводы и молниезащитные заземлители находятся в непосредственной близости от здания. Для зданий, часто подверженных ударам молний, в которых возможно нахождение людей, например, укрытий, также необходимо принятие мер против недопустимо высоких напряжений прикосновения.

Напряжение прикосновения - это напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек. На **рис. 1** показан случай, когда человек стоит на земле на расстоянии примерно в один метр от токоотвода и держится за него рукой. При этом ток течет через руку к туловищу и к ногам.

Опасная зона для людей, находящихся вне здания, определена в пределах трех метров в высоту от уровня земли и на расстоянии трех метров вокруг токоотвода.

Согласно стандарту IEC/EN 62305-3, раздел E.4.2.4.2, высота защищаемой области от недопустимо высоких напряжений прикосновения соответствует сумме высоты человека с поднятой вверх рукой и вытянутыми пальцами и безопасного расстояния s (см. **рис. 2**). Кроме того, необходимо обратить внимание на шаговое напряжение вблизи здания / токоотвода.

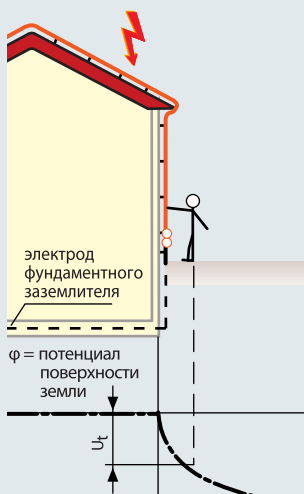


Рис 1. Принципиальная схема напряжения прикосновения U_t

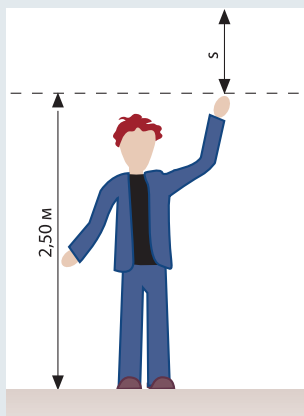


Рис 2. Защитная зона для человека

Эффективные меры для защиты людей от напряжения прикосновения определены в соответствии с нормативом:

- неизолированный токоотвод покрывается изоляционным материалом, устойчивым к напряжению 100 кВ при форме волны 1,2/50 мкс, например, сетчатым полиэтиленом толщиной не менее 3 мм;
- ограждения и/или предупреждающие знаки для уменьшения вероятности прикосновения к токоотводам.

Безопасный токоотвод CUI (немецкое обозначение **CU** Kupfer (медь) **Isoliert** (изолированный)) состоит из медной жилы диаметром 8 мм и высоковольтной изоляции (см. **рис. 3**).



Рис. 3. Безопасный токоотвод CUI

К этим проводникам предъявляются следующие требования:

- устойчивость к импульсному напряжению 100 кВ при форме волны импульса 1,2/50 мкс
- предотвращение скользящего разряда, даже в условиях дождя

Устойчивость к импульсному напряжению 100 кВ при форме волны импульса 1,2/50 мкс достигается за счет изоляции из специального сетчатого полиэтилена (vPE). При отсутствии дополнительных мер высокое импульсное напряжение способствует появлению искровых перекрытий на поверхности изоляции. Этот эффект называется скользящим разрядом. Когда напряжение превышает пороговую величину возникновения скользящего разряда, возникает поверхностный разряд, который может легко преодолеть расстояния в несколько метров до заземленных элементов. Для того, чтобы предотвратить появление скользящих разрядов, в том числе при дожде, безопасный токоотвод CUI оснащен дополнительным экраном для обеспечения сухой зоны. Дождевой тест и оседание капель дождя на поверхности экрана изображены на **рис. 4**.



Рис. 4. Дождевой тест



Рис. 5. Увеличенный фрагмент рис. 4

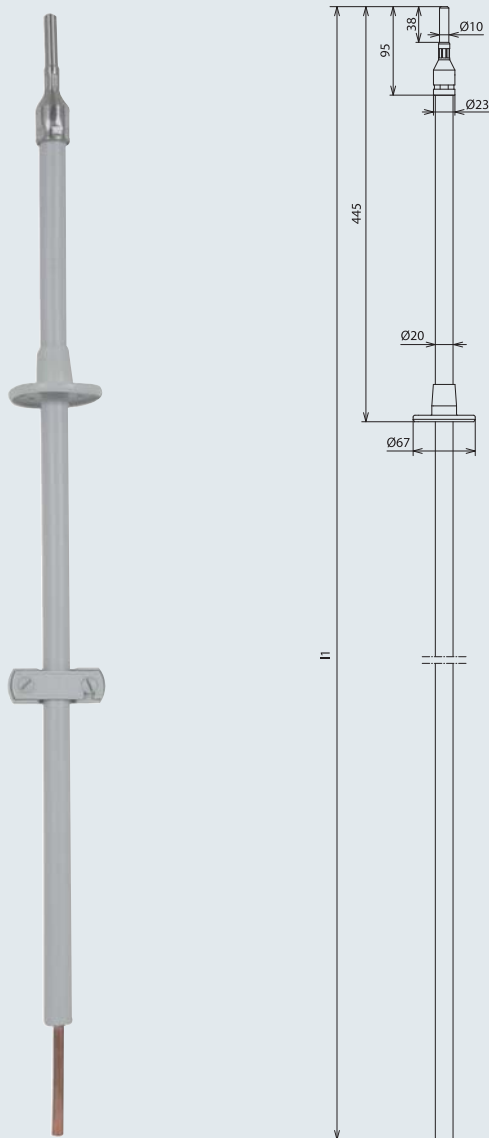
Разработка безопасного токоотвода CUI основана на "дождевом тесте" по стандарту IEC 60 часть 1, глава 9.

Во время испытаний на проводник направляется струя воды под углом около 45°. Испытания показаны на **рис. 4** и **5**. Безопасный токоотвод CUI поставляется в двух стандартных длинах: 3,5 и 5 метров и монтируется вертикально вдоль стены с помощью соответствующих держателей. Проводник поставляется с одним наконечником и экраном для обеспечения сухой зоны. Длина проводника может быть укорочена, увеличение длины невозможно. Для подключения к токоотводам могут применяться, например, разделительные клеммы или MV-клеммы. При соединении безопасного токоотвода CUI с заземлением могут использоваться, например, крестовые соединители, которые необходимо дополнительно защитить от коррозии. Применение безопасного токоотвода CUI вблизи входа в крупный торговый зал показано на **рис. 6**.

Применение запатентованной системы безопасного токоотвода CUI позволяет избежать опасных напряжений прикосновения на токоотводах.



Рис. 6. Применение безопасного токоотвода CUI вблизи входа в здание



Опасная зона поражения напряжением прикосновения и шаговым напряжением определяется как пространство в пределах трех метров от уровня земли и трех метров вокруг токоотвода.

Безопасный токоотвод CUI состоит из медной жилы и высоковольтной изоляции.

Требования, предъявляемые к таким проводникам:

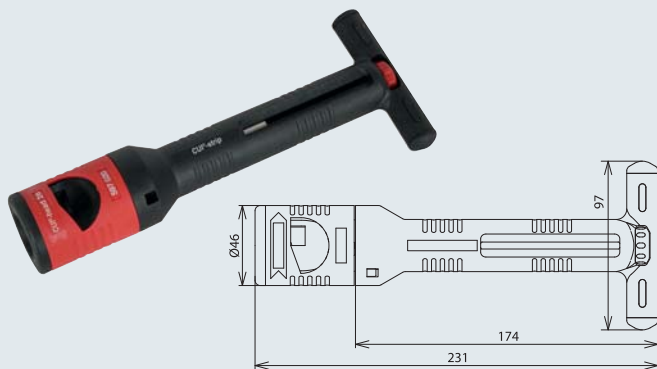
- устойчивость к импульсному напряжению до 100 кВ при форме волны импульса 1,2/50 мкс
- предотвращение скользящего разряда, даже в условиях дождя

Арт. №	830 208	830 218
Материал жилы	Cu	Cu
Материал изоляции	vPE	vPE
Внешний диаметр проводника	20 мм	20 мм
Стандарт	EN 50164-2	EN 50164-2
Цвет проводника	светло-серый	светло-серый
Поперечное сечение жилы	50 мм ²	50 мм ²
Суммарная длина (l1)	3500 мм	5000 мм

Дополнительную информацию по изделию безопасный токоотвод CUI можно найти в руководстве по монтажу № 1482.

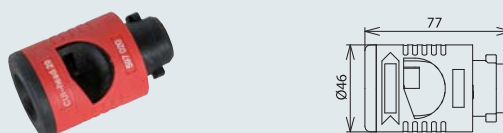
Инструмент для зачистки безопасного токоотвода CUI

CUI-strip 20



Арт. №	597 320
Внешний диаметр проводника	20 мм
Материал корпуса	пластик
Материал лезвия	NIRO
Цвет	черно-красный
Размеры	~ 231x97 мм

CUI-head 20

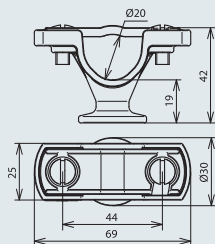


Арт. №	597 020
Внешний диаметр проводника	20 мм
Материал корпуса	пластик
Материал лезвия	NIRO
Цвет	черно-красный
Размеры	~ 77x46 мм

Более подробную информацию можно найти в инструкции по монтажу № 1845.

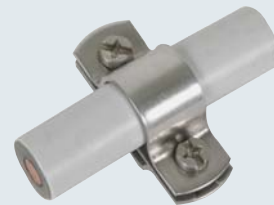
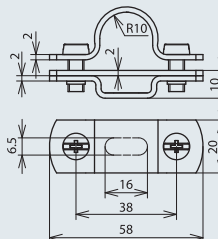
Держатель для монтажа безопасного токоотвода CUI на стенах или фасадах

Высота 19 мм



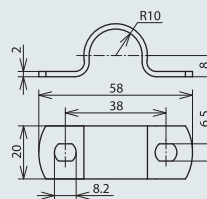
Арт. №	275 220
Материал держателя	PA
Держатель проводника Rd	20 мм
Строительная высота держателя	19 мм
Крепежное отверстие	Ø6,5 мм
Резьба	M8

Высота 10 мм



Арт. №	275 229
Материал держателя	NIRO
Держатель проводника Rd	20 мм
Строительная высота держателя	10 мм
Крепежное отверстие	6,5x16 мм

Накладка с отверстиями под два болта для прямого настенного монтажа



Благодаря такому креплению проводника (без соблюдения расстояния) невозможно использовать его при попытках лазания на крышу, например, в школах или детских садах.

Арт. №	275 129
Материал держателя	NIRO
Держатель проводника Rd	20 мм
Крепежное отверстие	[2x] 6,5x8 мм



Предупреждающая табличка об опасном шаговом напряжении и напряжении прикосновения в соответствии со стандартом IEC/EN 62305-3

Лицевая сторона на немецком

"Bei Gewitter ist der Aufenthalt im Umkreis von 3 m um die Ableitung verboten!"

Оборотная сторона на английском

"During thunderstorm a distance of 3 m around the down conductor has to be kept!"

Текст на русском языке:

"При грозе не находиться вблизи токоотвода на расстоянии ближе трех метров"

Арт. №	480 699
Материал	Al
Размеры (l x b x t)	297x210x0,7 мм
Крепежные отверстия	[4x] Ø6,5 мм