

INDELEC

Важно

Молниеотвод с упреждающей стримерной эмиссией (E.S.E.L.E.C.)

Соответствует французскому стандарту NF C 17-102 (июль 1995), а также международному стандарту IEC1024-1

Внешняя система молниезащиты

1. Молниеприемник

Молниеотвод с упреждающей стримерной эмиссией компании PREVECTRON[®] (№ по каталогу: 1202 – 1243).

Молниеотвод PREVECTRON[®] всегда должен представлять собой самую высокую точку защищаемого строения (включая антенны). Молниеприемник должен располагаться на высоте, по крайней мере, двух метров над защищаемой зоной. Обычно его устанавливают на верхней части стойки, высота которой определяется размерами защищаемой зоны (от 2 до 6,50 м без проволочных оттяжек) (№ по каталогу 2001, ...). При определении местоположения стойки и молниеотвода PREVECTRON[®] прежде всего следует рассматривать наиболее очевидные места установки (иными словами, высокие точки).

К таким точкам могут относиться:

- надстройки на крыше
- фронтоны здания
- металлические или кирпичные трубы.

Мачта устанавливается следующим образом:

- на вертикальной стене или фронтоне с помощью >.....2 или 3 монтажных кронштейнов (№ по каталогу 3013, 3015, 3003)
- на кирпичной дымовой трубе с помощью >.....2 или 3 установочных хомутов (№ по каталогу 3023) и стального кольцевого хомута (№ по каталогу 3024)
- на заводской трубе с помощью >.....специальной стойки для труб (№ по каталогу 2031), привинченной или приваренной к верхней части трубы
- на имеющейся трубчатой опоре с помощью >.....2 или 3 хомутов (№ по каталогу 3033, 3036, 3038, 3034)
- на плоской крыше с помощью >.....монтажной стойки (№ по каталогу 3052, 3053)
- на коньке крыши с помощью >.....анкерного крепления или поворотного основания (№ по каталогу 3081) с комплектом проволочных оттяжек (№ по каталогу 3082)
- на верхней части оси или крестовины с помощью >.....переходной втулки (№ по каталогу 3066, 3067, 3068).

Молниеотвод PREVECTRON[®] может крепиться на вершине отдельно стоящей башенной опоры (№ по каталогу 2061, ...) для защиты открытой зоны на земле. В этом случае он крепится болтами к самой верхней трубе мачты (поставляется в комплекте).

При необходимости установки более одного молниеотвода для защиты одного строения они должны быть соединены между собой проводником, соответствующим стандартам. В случае перепада высоты между молниеотводами более 1,5 м возможно отсутствие соединения.

2. Вертикальные проводники

Каждый молниеприемник PREVECTRON[®] должен быть соединен с системой заземления посредством по крайней мере одного вертикального проводника.

Необходимо соединение посредством двух вертикальных проводников, если:

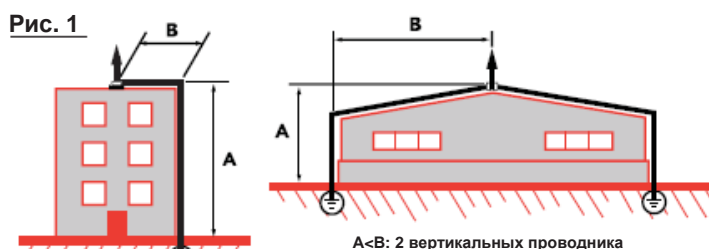
- горизонтальная проекция проводника превышает его вертикальную проекцию (см. рис. 1)
- высота защищаемого строения превышает 28 м.

Вертикальные проводники должны располагаться с наружной стороны здания. В исключительных случаях (когда это является единственным вариантом) вертикальный проводник может проходить внутри здания в специальной защитной трубке или огнеупорном изоляционном кожухе с минимальным сечением 2000 мм². Вертикальный проводник можно размещать за металлической облицовкой, каменной или стеклянной навесной стеной или в постоянно закрытых местах, таких как, например, в местах соединения перегородок с применением двух накладок.

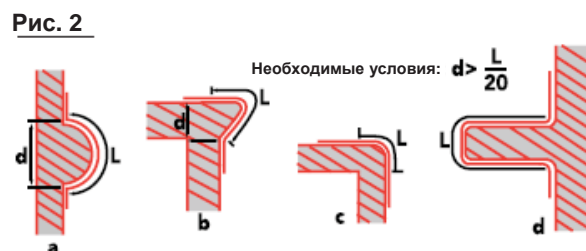
Сечение вертикальных проводников (№ по каталогу 5001-5010) должно соответствовать французскому стандарту NF C 17-102. см. Таблицы 2-3-4. Рекомендуется применение плоского проводника из луженой меди размерами 30×2 мм. На алюминиевых поверхностях применяется алюминиевый плоский проводник размерами 30×3 мм, а в условиях некоторых агрессивных атмосфер, например, в условиях морского климата, предпочтение отдается полосам из нержавеющей стали размерами 30×2 мм.

При установке вертикальных проводников следует придерживаться следующих рекомендаций:

- использовать кратчайший маршрут до точки соединения с "землей"
- прокладку лучше осуществлять по прямой, избегая острых углов (радиус изгиба должен быть не менее 20 см – рис. 2).

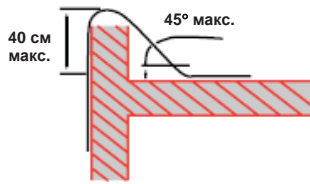


A > B: 1 вертикальный проводник



- избегать поворотов вверх (за исключением случаев, когда необходимо преодолеть препятствие ниже 40 см; в этом случае максимально допустимый наклон составляет 45° (рис. 3).

Рис. 3



- избегать прохождения рядом с электросетью. Если пересечения избежать невозможно, провод электросети должен иметь металлическое экранирование по 1 м с каждой стороны места прохождения вертикального проводника.

Для надежного крепления вертикальных проводников необходимо обеспечить три точки крепления на метр:

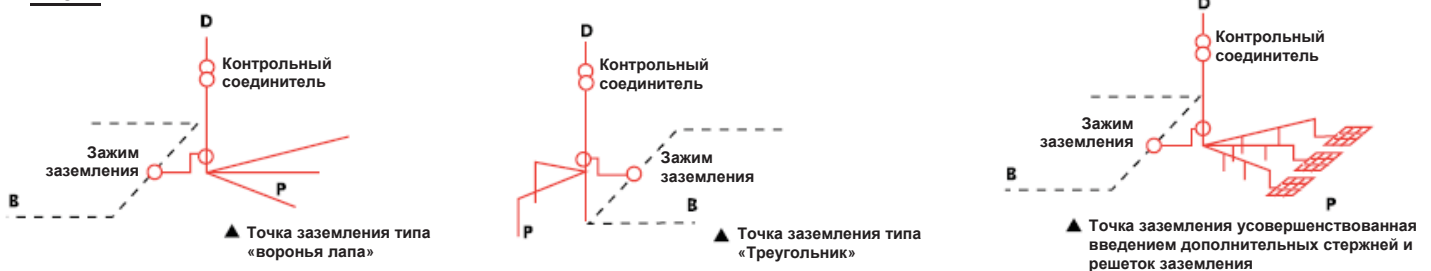
- на каменной, бетонной или кирпичной кладке с помощью:
 - крюков для кладки из оцинкованной стали и свинцовых дюбелей, №№ по каталогу 6002, 6005
 - пластмассовых зажимов, №№ по каталогу 6071 и 6072
 - фиксаторов из нержавеющей стали, №№ по каталогу 6143 и 6004
- на черепичной или шиферной крыше использовать:
 - фиксаторов для черепичной и шиферной кровли, №№ по каталогу 6011, 6012, 6110, 6111, и т.д.
- на коньке черепичной или шиферной крыши с помощью:
 - фиксаторов, №№ по каталогу 6173, 6073 и т.д.
 - или скоб для крепления проводника на коньке крыши, №№ по каталогу 6174, 6113 и т.д.
- на алюминиевой и битумной гидроизоляции с помощью:
 - крепежной лента Rubegal, № по каталогу 6031
- на многослойной гидроизоляции с помощью:
 - пластмассовых пирамидальных фиксаторов, заполняемых цементом, №№ по каталогу 6081, 6115 и т.д.
 - фиксаторов, засыпаемых слоем гравия, №№ по каталогу 6112, 6116 и т.д.
- на металлической облицовке с помощью:
 - загибающихся зажимов, № по каталогу 6041 и клепки
 - винтов и водонепроницаемых дюбелей, № по каталогу 6045
 - приварных зажимов, № по каталогу 6021 и нажимных фиксаторов из нержавеющей стали, № 6144 и т.д.
- на мачте или металлическом трубопроводе с помощью:
 - стяжных хомутов, №№ по каталогу 6051 и 6058
 - или бандажных лент из нержавеющей стали, № по каталогу 6055.

Контрольный соединитель (№ по каталогу 7001) должен устанавливаться на высоте двух метров от земли, а счетчик разрядов молний (№№ по каталогу 8010 и 8012) - при необходимости - непосредственно под контрольным соединителем. От контрольного соединителя и ниже до земли вертикальный проводник должен быть защищен кожухом из нержавеющей или оцинкованной стали (№ по каталогу 7011). Кожух крепится к опоре тремя зажимными хомутами из нержавеющей стали (поставляются в комплекте).

3. Заземление

- Каждый вертикальный проводник должен быть соединен с отдельной точкой заземления в соответствии с NF C 17-102 (см. Таблицы 4 – 6, стр. 26). В нормальных условиях для заземления применяются лента из луженой меди размером 30×2 (№ по каталогу 5001) вместе с заземляющими стержнями из омедненной стали (№ по каталогу 7030).
- Ниже перечислены минимальные требования к конфигурации для каждой отдельной точки заземления: (см. рис. 4):

Рис. 4



- Три 7-метровых молниеотвода типа «воронья лапа» (№ по каталогу 7021), закопанные на глубину не менее 50 см.
- Три 2-метровых заземляющих стержня (№ по каталогу 7030,...), расположенные в треугольной форме и соединенные между собой 2-метровым проводником, закопанным в траншею глубиной минимум 50 см.
- Сопротивление каждой отдельной изолированной точки заземления должно составлять не более 10 Ом.

В случае трудностей с выполнением вышеуказанных требований эффективность заземления можно повысить за счет:

- насыпания дополнительного слоя почвы вокруг проводников
- установки дополнительных заземляющих стержней (№ по каталогу 7030,...) по схеме «воронья лапа» или в дополнение к другим имеющимся стержням заземления
- специальной обработки грунта с целью уменьшения полного сопротивления почвы (№№ по каталогу 7061 и 7062)
- установки горизонтальных решеток заземления в местах, где закопать молниеотвод невозможно (№ по каталогу 7022)
- Каждая точка заземления соединена с выводом заземления сети клеммой заземления (№ по каталогу 8004)
- Следует соблюдать определенные меры предосторожности при расположении точек заземления молниеотводов рядом с подземными кабелями низкого и высокого напряжения или металлическими газопроводами (см. NF C 17 – 102, Таблицы 4 и 5).

Дополнительные эквипотенциальные соединения для обеспечения молниезащиты

Безопасное расстояние

Безопасное расстояние – это кратчайшее допустимое расстояние, разделяющее вертикальный проводник от расположенной рядом проводящей массы, подсоединенной к выводам заземления сети. Несоблюдение этого расстояния повышает риск образования при ударе молнии в молниеотвод опасных искровых разрядов.

Безопасное расстояние (S) определяется формулой: $S = N \times \frac{K_i}{K_m} \times L$,

где:

N зависит от количества вертикальных проводников, подсоединенных к молниеотводу.

Количество вертикальных проводников	N
1	1
2	0,6
>3	0,4

K_i зависит от выбранного уровня защиты

Уровень защиты	K _i
1	0,1
2	0,075
3	0,05

K_m зависит от среды между двумя проводниками

Среда	K _m
Воздух	1
Твердое вещество	0,5

L – это ВЕРТИКАЛЬНОЕ расстояние либо между упомянутой металлической массой и ее собственным сетевым заземлением, либо между металлической массой и эквипотенциальным соединением с ближайшим вертикальным проводником.

Например,

Молниеотвод с упреждающей стримерной эмиссией защищает административное здание высотой 25 метров. Имеется один вертикальный проводник, уровень защиты: 2. Необходимо ли соединение вертикального проводника с металлической массой на крыше, подсоединенной к сетевому заземлению и расположенной в 2 метрах от вертикального проводника?

$$S = 1 \times \frac{0,075}{1} \times 25 = 1,88 \text{ м}$$

Расстояние (2 м) больше безопасного расстояния (1,88 м), поэтому соединение вертикального проводника с металлической массой необязательно.

Необходимость эквипотенциальных соединений

Внешние металлические массы:

- когда расстояние, отделяющее металлическую массу от вертикального проводника меньше безопасного расстояния (S)
- для газовых стояков S = 3 м.
- для антенн или столбов, поддерживающих электрические кабели, эквипотенциальные соединения должны выполняться через искровой разрядник.

Провода заземления должны иметь то же сечение, что и вертикальные проводники – не менее 50 мм² (№ по каталогу 5022...).

- металлические массы, спрятанные в стенах: руководящие принципы для соединений металлизации применяются только в случае наличия контактных точек, специально предусмотренных для этой цели.

Внутренние металлические массы:

- внутри защищаемого строения должны быть предусмотрены одна или несколько шин заземления (№№ по каталогу 7053, 7054 и 7055), подсоединенные к ближайшей цепи заземления.
- все металлические массы в пределах строения должны быть соединены с ними. Это означает все стальные конструкции, водопроводы, металлическое экранирование и проводники системы электроснабжения и телефонной сети и т.п.

Сечение медных проводов заземления должно быть не менее 16 мм² (№ по каталогу 5026...), стальных – не менее 50 мм².

Электрические и телефонные кабели без надлежащего экранирования также должны быть подсоединены к системе молниезащиты через устройство защиты от перенапряжения (№ по каталогу 8000,...).

Точки заземления:

Различные точки заземления вокруг строения должны соединяться между собой посредством контрольного соединителя (№ по каталогу 8004 с 7051 или 7052). В некоторых случаях эти соединения можно осуществлять с помощью заземляющей катушки (№ по каталогу 8003).

Инструкция по установке молниеотводов "пространственная клетка"

Система молниезащиты "пространственная клетка"

Соответствует французскому стандарту NF C 17-100 (декабрь 1997 г.)

1. Точка приема молний

Точка приема молний состоит из ряда стержневых молниеприемников и токопроводящей сетки, расположенной на крыше.

Молниеприемники установлены в наиболее уязвимых частях здания. Как правило, их высота составляет 50 см (№ по каталогу 4002), они расположены через каждые 15 метров, а также на всех выступающих частях строения. Молниеприемники крепятся к строению с помощью монтажного комплекта или монтажного кронштейна, служащих также для обеспечения соединения между молниеприемниками и сеткой на крыше (№№ по каталогу 4050, 4060, 4051, 4052 и т.д.).

Токопроводящая сетка должна быть в форме замкнутого контура по периметру крыши, поперек которого натянуты дополнительные провода с интервалом не более 15 м.

Проводники, как правило, представляют собой полосы из луженой меди размером 30×2, но можно использовать и другие стандартные проводники (французский стандарт NF C 17-100, Таблицы 2-6, стр. 15).

2. Вертикальные проводники

Стержневой молниеприемник соединен с землей посредством вертикальных проводников. Точное необходимое количество вертикальных проводников рассчитывается так, чтобы среднее расстояние между любыми двумя из них, измененное по краю крыши, не превышало 15 м. Например, если периметр крыши составляет 150 м, то необходимо не менее 10 вертикальных проводников. Рекомендуются обеспечить защиту каждого угла и/или выступающей части отдельным вертикальным проводником.

Проводники, как правило, представляют собой полосы из луженой меди размером 30×2, но можно использовать и другие стандартные проводники (французский стандарт NF C 17-100, Таблицы 2-6, стр. 15).

При установке вертикальных проводников следует придерживаться следующих рекомендаций:

- используйте кратчайший маршрут до точки соединения с "землей"
- прокладку лучше осуществлять по прямой, избегая острых углов (радиус изгиба должен быть не менее 20 см)
- для надежного крепления вертикальных проводников необходимо обеспечить три точки крепления на метр (более подробную информацию см. в Руководстве по установке молниеотводов с упреждающей стримерной эмиссией)
- используйте контрольный соединитель и защитный кожух (более подробную информацию см. в Руководстве по установке молниеотводов с упреждающей стримерной эмиссией)
- счетчик разрядов молний: рекомендуется использовать «параллельный» счетчик (№ по каталогу 8012). Один счетчик должен использоваться для трех вертикальных проводников (средний периметр – 45 м).

3. Точки заземления

Каждый вертикальный проводник должен иметь собственную точку заземления, соответствующую требованиям французского стандарта NF C 17-100 (см. Таблицы 4-6, стр. 26).

В нормальных условиях, как правило, применяются полоса из луженой меди размером 30×2 (№ по каталогу 5001) с заземляющими стержнями из оцинкованной стали (№ по каталогу 7030).

Ниже перечислены минимальные требования к конфигурации для каждой отдельной точки заземления:

- Три 2-х или 3-х метровых проводника по схеме «воронья лапа», закопанных на глубину не менее 60 см.
- Два вертикальных стержня заземления длиной 2 м, расположенных на одной линии, соединенных вместе 2-х метровым проводником, закопанных на глубину не менее 60 см.

Для создания сети заземления системы защиты отдельные точки заземления должны быть соединены посредством кольцевого стандартного проводника.

Для укладки этого кольцевого проводника может быть использована внешняя траншея ленточного фундамента здания (если таковая имеется). В противном случае потребуется создание нового кольца, который должен быть закопан на глубине от 0,5 м до 1 м.

Сопrotивление заземления молниеотвода должно составлять менее 10 Ом.

Дополнительные эквипотенциальные соединения

- Все внешние металлические объекты, находящиеся на расстоянии до 1 м от вертикального проводника должны присоединяться электрическим проводом к молниеотводу.
- Все протяженные металлические объекты, расположенные на высоте здания, должны соединяться в верхней и нижней части с молниеотводами.
- Если в стене отсутствует токопроводящий элемент (например, арматура), вертикальные проводники должны располагаться на расстоянии по крайней мере 1 м от любого большого металлического токопроводящего объекта (например, кабельных магистралей электросети).
- Если кольцо траншеи ленточного фундамента не используется в качестве молниеотвода, сеть заземления молниеотводов должна соединяться с системой заземления электросети посредством клеммы заземления (№ по каталогу 8004).