

# Защита систем ОПС от статического электричества. Молниезащита объектов

**Сергей ЛЁВИН,**  
главный конструктор научно-производственной  
фирмы «Сигма – интегрированные системы»

После того как система охранно-пожарной сигнализации смонтирована, настроена и успешно сдана заказчику, у нее (системы) начинаются рабочие будни. Но при выполнении столь благородной задачи, как защита жизни и здоровья людей, а также их имущества, систему безопасности и саму подстерегают различные опасности. Пожалуй, самые большие неприятности доставляют различные внешние электромагнитные воздействия. В этой статье мы рассмотрим влияние на работоспособность систем ОПС статического электричества и молнии. Залог успешного противостояния этим неблагоприятным явлениям — в грамотном проектировании системы, правильном монтаже и последующей эксплуатации.

## Статическое электричество

Статическое электричество — это совокупность явлений, связанных с возникновением, сохранением и релаксацией свободного электрического заряда на поверхности или в объеме диэлектриков или на изолированных проводниках. Так звучит определение по ГОСТ 12.1.018-93 «Пожаровзрывобезопасность статического электричества».

## Как возникает заряд

В основном статическое электричество генерируется при трении объектов — эффект трибоэлектризации. Трибоэлектричество (от греч. *tribos* — трение) — явление возникновения электрических зарядов при трении и последующем разделении материалов. Примерами образования могут послужить самые элементарные вещи: ходьба является одним из самых больших источников трибоэлектрического заряда. При ходьбе происходит контакт подошвы обуви с напольным покрытием, а затем их последующее разделение. При этом данное действие происходит многократно. Человеческое тело является хорошим проводником, что позволяет ему проводить и накапливать заряды, образующиеся в ходе

разделения двух материалов. При хождении по ковровому покрытию на человеке может образоваться потенциал до 15 000 В.

### Как бороться с электростатикой

Средства защиты от статического электричества по принципу действия делятся на следующие виды:

- заземляющие устройства;
- нейтрализаторы;
- увлажняющие устройства;
- антиэлектростатические вещества;
- экранирующие устройства.

Прежде всего оборудование ОПС должно быть качественно заземлено. Цепь утечек на землю работает удовлетворительно, если ее сопротивление не превышает 106 Ом. Заземление эффективно только для материалов, имеющих удельное сопротивление не более 10<sup>10</sup> Ом·м. Таким образом, если поверхность приборов пластиковая, заземление может быть не всегда эффективно. В этом случае нужно использовать другие методы борьбы со статикой. Для разрядки диэлектрических поверхностей применяют ионизаторы воздуха, способные генерировать ионы обеих полярностей. Такие ионизаторы используются для локальной нейтрализации зарядов непосредственно на рабочих местах или же ими дополняют вентиляционные системы, чтобы поток отфильтрованного воздуха ионизировался и происходила нейтрализация зарядов на стенах, потолках, поверхностях оборудования и др. Электризация диэлектрических материалов резко снижается при увеличении влажности воздуха, однако при этом ухудшаются условия работы оборудования. Поэтому, как правило, влажность не должна превышать 40%. Кроме того, для исключения электризации при ходьбе, а также для организации дополнительного пути «стекания» электростатических зарядов помещение, где находится приемно-контрольное оборудование, следует оснастить напольным антистатическим покрытием. Самое простое – настелить специальный электропроводящий линолеум, имеющий по отношению к земле электросопротивление порядка 10<sup>7</sup> Ом, при котором заряды на них уменьшаются до безопасных значений в течение 0,02 с. Крайне желательно защитить и само рабочее место оператора, если таковое имеется. Столы должны иметь проводящее покрытие из пропитанного углем пластика, проводящего дивинила или антистатического материала. Эти покрытия обычно заземляются с помощью шин, прокладываемых на столах под покрытием. Аналогичные покрытия могут иметь и стулья. При соблюдении всех вышеперечисленных условий мы получаем гарантированную защиту оборудования ОПС от поражения электростатическим разрядом. А потери от одного такого удара могут многократно превысить все затраты на профилактические меры.

### Молниезащита

Разряды атмосферного электричества во время гроз – чрезвычайно красивое, но столь же опасное явление. Помимо того что молнии непосредственно угрожают жизни людей, при отсутствии грамотно спроектированной и установленной системы молниезащиты они могут привести к повреждению или даже полному уничтожению как электрооборудования, так и объекта недвижимости в целом. Вся история человечества формировалась под воздействием неотвратимой небесной опасности: удар молнии приравнялся к наказанию божьему, спасения от него не было. Но в 1753 г. Бенджамин Франклин, да-да, тот самый, кто изображен на 100-долларовой купюре, изобрел громоотвод. Это открытие ввело в язык новое слово – молниезащита.

Современные нормы дают все самое необходимое для обеспечения молниезащиты зданий и электрооборудования. Основными нормативными документами для разработки комплекса средств молниезащиты на этапе проектирования являются РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений», «Инструкция по устройству молниезащиты (грозозащиты) зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» (СО-153-34.21.122-2003), ПУЭ-7 редакция ГОСТ Р 50571.19. В соответствии с этими нормами должна быть предусмотрена соответствующая молниезащита от прямых и непрямых ударов молнии. Уровень защиты зависит от важности объекта и возможных последствий при ударах молнии. Так, например, обычные промышленные предприятия подразделяются на 4 категории (I, II, III и IV), надежность молниезащиты которых должна быть не менее 0,98; 0,95; 0,90 и 0,80 соответственно. Для специальных объектов про-

мышленности уровень защиты устанавливается в пределах от 0,9 до 0,999 по согласованию с органами государственного контроля.

Защита от прямых ударов молнии осуществляется с помощью молниеотводов, устанавливаемых на конструкциях сооружений, или отдельно стоящих молниеотводов. При этом комплекс защиты включает в себя молниеприемник (молниеотвод), токопроводы и заземлители. Заземляющие устройства могут состоять из искусственных и естественных заземлителей.

Для организации защиты от прямых ударов молнии должны быть максимально использованы металлические элементы объектов, объединенные между собой. В ряде случаев достаточно эффективное использование штукатурки, содержащей порошки различных металлов.

Не менее важна надежная защита от вторичных воздействий молнии. Для ослабления индуцированных помех широкое применение нашло внешнее экранирование прокладки кабельных линий и экранирование линий питания и связи. Кабели должны иметь металлические экраны, заземленные на обоих концах и соединенные с системой молниезащиты, в том числе на границах зон. При открытой уличной проводке кабели электропитания и линий связи должны быть проложены в заземленных трубах. Кроме того, у слаботочных объектов, например ПЭВМ, должны быть установлены сетевые фильтры, в значительной степени снижающие уровень импульсов, приходящих по фазе, нулевому проводу и земле. И, наконец, для повышения надежности защиты от вторичных воздействий обязательно должны быть предусмотрены активные аппаратные средства защиты от перенапряжений. Для этого применяют различные виды «грубой» и «тонкой» защиты. Первая предусматривает газоразрядники, ограничители перенапряжений и т. д., вторая – комплекс различных защитных аппаратов, в том числе мощные диоды Зенера. Эти устройства должны быть установлены в месте пересечения линий электроснабжения, управления, связи, телекоммуникаций границы двух зон экранирования, как правило, это ввод в здание.

Еще раз хочется подчеркнуть, что основы защиты должны быть заложены еще на этапе проектирования системы. Не менее важно убедить заказчика в необходимости всех мероприятий и дополнительных затрат. Ведь копейная экономия, к сожалению, может обернуться крупными убытками. ☒

