



DEHN + SÖHNE

Эдуард Базелян, д.т.н., профессор, зав. лабораторией молниезащиты ЭНИИ им. Г.М. Кржижановского

ПРАКТИКА МОЛНИЕЗАЩИТЫ

Главное для УЗИП – надежность

Фирма DEHN+SÖHNE продолжает публиковать цикл статей профессора Э.М. Базеляна по молниезащите, рассчитанный главным образом на проектировщиков. Ранее темами материалов были: целесообразность молниезащиты, надежность молниеотводов, экранирование цепей, особенности защиты офисных зданий, оценка опасности прямых ударов молнии, ее термического и механического воздействия, напряжение прикосновения и шага при ударе молнии. На сайте www.news.elteh.ru все статьи размещены в свободном доступе.

Даже самая легкомысленная модница не рискнет выбрать автомобиль, руководствуясь лишь цветом кузова и материалом обивки салона, а поинтересуется скоростью машины, надежностью тормозов и безопасностью конструкции. Это естественно, ведь автомобиль – временный дом, а дому подобает быть надежным и безопасным. Старая пословица «Мой дом – моя крепость» актуальности не потеряла.

Хорошо продуманному жилищу не страшны непогода, природные катаклизмы, в том числе молнии. Молниеотвод на крыше – привычная деталь современного дома, которая, однако, уже перестала быть показателем его благоустроенности и надежности. Защищая от прямых ударов молнии, молниеотвод почти не борется с опасным воздействием ее электромагнитного поля, пагубным для электронной техники, повреждающим цепи электроснабжения, телефонную связь, антенные системы и средства внешней охраны. Не редкость, когда последствием магнитных наводок становятся пожары и взрывы с человеческими жертвами.

ПАРАМЕТРЫ УЗИП

Сегодня многие производители широко рекламируют такие средства защиты от электромагнитного поля молнии, как УЗИП – устройства защиты от импульсных перенапряжений.

Ведущие европейские фирмы выпускают сотни защитных приборов для силовых, слаботочных и высокочастотных электрических сетей. Откройте, например, каталог фирмы DEHN+SÖHNE. В том, посвященном описанию УЗИП, – 380 страниц большого формата. Каждое устройство характеризуется более чем десятком параметров. Здесь может растеряться и инженер-электрик, если он не прошел специальную подготовку.

Многочисленность образцов и разнообразие цен вынуждают заказчика решать вечную задачу о соотношении цены и ка-



DEHN + SÖHNE

Защита от токов молнии и перенапряжений

Red/line



Молниезащита и заземление Защита от импульсных перенапряжений Электрозащитные средства

DEHN + SÖHNE

Представительство в России

109316, Москва, Волгоградский пр., 47, оф. 335

Тел.: +7 (495) 663-31-22, 663-35-73

info@dehn-ru.com

www.dehn-ru.com

МОЛНИЕЗАЩИТА.РФ

чества (хотя параметр цена–надежность все-таки кажется более точным). Каталог не всегда помогает сделать правильный выбор, даже если размещенная в нем информация понятна, а главных параметров всего два – максимальное рабочее напряжение и импульсный ток молнии 10/350 мкс.

Максимальное рабочее напряжение. Этот параметр определяет электрическую цепь, для которой предназначено УЗИП. Прибор с напряжением 440 В нельзя ставить в сеть 220 В. Его место в линиях 380 В, где в некоторых режимах напряжение может длительно подниматься на 10–15%.

Импульсный ток молнии 10/350 мкс. Этот параметр указывает на то, что при ударе молнии в защищаемое здание через УЗИП обязательно пройдет часть ее тока, и прибор должен не только выдержать его без разрушения, но и защитить устройство, перед которым он установлен. (Цифры характеризуют стандартизованное время фронта импульса тока в канале молнии – 10 микросекунд, а также длительность импульса по уровню 0,5 от амплитудного значения – 350 микросекунд).

Какой импульсный ток выбрать при проектировании прибора? Статистика токов молнии обширна. С вероятностью около 50% амплитуда тока превышает 30 кА, но токи, величина которых гораздо больше, тоже вполне реальны. Максимальный надежно измеренный ток молнии близок к 200 кА. Именно он введен в отечественный норматив и в стандарт Международной электротехнической комиссии (МЭК) по молниезащите в качестве предельного для первого, самого надежного, уровня молниезащиты. Надо ли, чтобы надежное УЗИП обязательно его выдерживало? Ответ на этот вопрос отрицательный.

Молния, ударившая в здание, направляет свой ток по многим металлоконструкциям, связывающим крышу с фундаментом и далее – с контуром заземления, если он предусмотрен проектом в дополнение к металлической арматуре фундамента (через нее и насыщенный влагой бетон ток тоже стекает в землю). Ясно, что если ток молнии стекает несколькими путями, то лишь часть его пройдет непосредственно через УЗИП. Действующий национальный документ ГОСТ Р 51992-2002 предписывает вычислять ток для выбора УЗИП, оговаривая, что для этого «достаточно точно рассчитать омическое сопротивление заземлений». Рисунок, приведенный в тексте стандарта, должен показать, что расчет не является проблемой.

Рекомендацию ГОСТ нельзя рассматривать иначе, как недоразумение. Хорошо известно, что сопротивление заземления контура большой площади в импульсном режиме может в несколько раз отличаться от омического сопротивления. К тому же при большой высоте здания токовая нагрузка его токоотводов определяется не только сопротивлением заземления каждого из них, но и индуктивностями всех токовых цепей. На практике часто возникают ситуации, когда импульсный режим длится десятки микросекунд и принципиально влияет на распределение тока молнии.

Остается ухватиться за единственную спасительную нить, оставленную в нормативе. Приложение А рекомендует: «Там, где невозможна индивидуальная оценка (например, путем расчета), принимают, что 50% общего разрядного грозового тока попадает на вывод заземления систем грозозащиты».

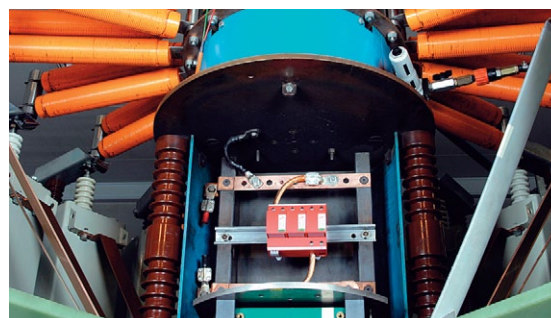
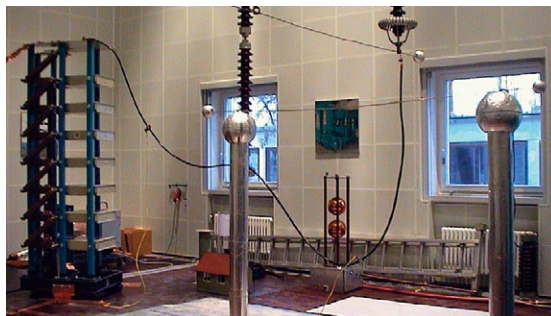
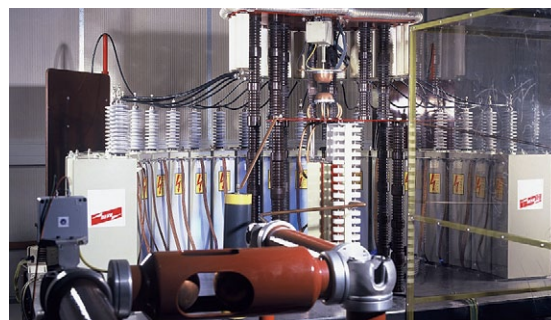
50% от 200 кА составляют 100 кА. В соответствии с этим добросовестные производители предусматривают в перечне выпускаемой продукции УЗИП с импульсным током 10/350 мкс амплитудой 100 кА. В каталоге фирмы DEHN+SÖHNE это устройства на базе разрядников с артикулами 951300, 951400, 951310, 951200 и 951110. Данные приборы всегда будут соответствовать требованиям отечественного норматива и стандарта МЭК.

При этом серьезный проектировщик может сократить расходы на молниезащиту, если грамотно рассчитает реальную долю тока в УЗИП и выберет его тип без излишнего запаса.

НАДЕЖНОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Говоря об УЗИП, необходимо остановиться еще на одном существенном моменте. Выбирая автомобиль, вы обязательно обращаете внимание не только на технические данные, но и на репутацию фирмы-производителя, потому что из всех показателей наиболее важной является надежность. Речь идет не о штучных моделях, а о серийной продукции, надежность которой должна подтверждаться испытаниями тысяч образцов. Вот почему так важно лабораторное оснащение производства для выполнения детальных исследований новых приборов и выборочного контроля серийных продуктов.

Устройство современных испытательных стендов – это очень затратная и технически сложная работа. Высоковольтные стенды



должны генерировать импульсы тока молнии амплитудой не менее 100 кА, импульсы разрядного тока 8/20 мкс амплитудой не менее 20–25 кА и сопровождающий ток короткого замыкания до 50 кА. Кроме того, необходим источник импульсного напряжения 1,2/50 мкс в десятки киловольт, сложная аппаратура для синхронизации источников в микросекундном диапазоне и для регистрации генерируемых импульсов с погрешностью до 3%.

Помещения высоковольтной лаборатории никогда не называют комнатами. Здесь обоснованно прижился термин «высоковольтный зал». На фотографиях видно, как выглядят высоковольтные стенды компании DEHN+SÖHNE. Они действительно способны обеспечить полный объем необходимых испытаний всей выпускаемой продукции и подтвердить надежность ее паспортных данных.

Техническую информацию, руководство по установке и монтажу молниезащиты, каталоги и печатные материалы по продукции DEHN+SÖHNE можно получить в представительстве компании в России.