



DEHN + SÖHNE

Эдвард Базелян, д.т.н., профессор, зав. лабораторией молниезащиты ЭНИН им. Г.М. Кржижановского

ПРАКТИКА МОЛНИЕЗАЩИТЫ

Главное для УЗИП – надежность

Фирма DEHN+ SÖHNE предлагает публиковать цикл статей профессора Э.М. Базеляна по молниезащите, рассчитанным главным образом на проектировщиков.

Ранее темами материалов были: целесообразность молниезащиты, надежность молниезаводов, 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.elekt.ru все статьи размещены в свободном доступе.

Даже самая легкомысленная молния не рискнет выбрать автомобиль, руковернувшись, лишь цветом кузова и материалом обивки салона, а поинтересуется скоростью машины, надежностью тормозов и безопасностью конструкции. Это естественно, ведь автомобиль – временный дом, а дому подходить быть надежным и безопасным. Старая поговорка «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, телефонные связи, 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, слаботоковых и высокочастотных электрических сетей. Откройте, например, каталог фирмы DEHN+ SÖHNE. В томе, посвященном описанию УЗИП, – 380 страниц большого формата. Каждое устройство характеризуется более чем десятком параметров. Здесь может рассуждаться и инженер-электрик, если он не прошел специальную подготовку.

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

чества (хотя параметр цена–надежность все-таки кажется более точным). Каталог не всегда помогает сделать правильный выбор, даже если размещенная в нем информация полнотна, 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 выдерживать 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 30% амплитуда тока превышает 30 кА, но ток, величина которых гораздо больше, тоже вполне реальна. Максимально надежно измеренный ток молнии близок к 200 кА. Именно он введен в отечественный 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, удерживая в здании, направляя 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 наполненные влагой бетон ток тоже стекает в землю). Ясно, что если молнии стечет несколькими путями, то лишь часть его пройдет непосредственно через УЗИП. Действующий национальный документ ГОСТ Р 51982-2002 предписывает вычислять ток для выбора УЗИП, отоваривая, что для этого «достаточно точно рассчитать общее сопротивление заземлений». Рисунки, приведенный в тексте стандарта, должен показать, что расчет не является **проблемой**.

Рекомендацию ГОСТ нельзя рассматривать иначе, как недоработку. 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.

Стоит упомянуть 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 ввод заземления систем грозозащиты».

50% от 200 кА составляет 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 устройство на базе разрядников с артикулами 9513000, 9514000, 9513100, 9512000 и 9511100. Данные прибора всегда будут соответствовать требованиям отечественного норматива и стандарта МЭК.

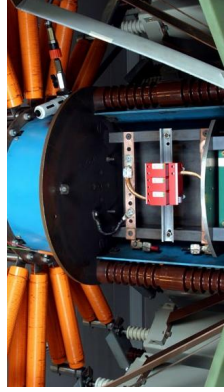
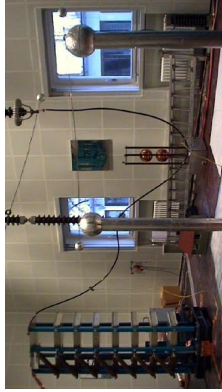
При этом серьезный проектировщик может сократить расходы на молниезащиту, если грамотно рассчитает реальную долю тока в УЗИП и выберет его тип без излишнего запаса.

НАДЕЖНОСТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Говоря об УЗИП, необходимо остановиться еще на одном существенном моменте. Выбирать автомобиль, вы обязательно обращаете внимание не только на технические данные, но и на репутацию фирмы-производителя, потому что из всех показателей наилучшим является надежность. Речь идет не о лгунических моделях, а о серийной продукции, надежность которой должна подтверждаться испытаниями тысяч образцов. Вот почему так важно лабораторное оснащение производителя, где должны выполняться детальные исследования новых приборов и выборочный контроль серийных продуктов.

Устройство современных испытательных станций – это очень затратная и технически сложная работа. Высококачественные стан-

Высоковольтные испытательные стенды компании DEHN+ SÖHNE



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 десятках киловольт, сложная аппаратура для синхронизации источников в микросекундном диапазоне и для регистрации генерируемых импульсов с погрешностью до 3%.

Помещения высоковольтной лаборатории никогда не называют компаниями. Здесь обособленно прижился термин «высоковольтный зал». На фотографичном видео, как выглядят высоковольтные стенды компании DEHN+ SÖHNE. Они действенно способны обеспечить полный объем необходимых испытаний всей выпускаемой продукции и подтвердить надежность паспортированных данных.

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