

# Внутренняя молниезащита – для чего она?

Люди гордятся своим здравомыслием, а работающие в бизнесе – вдвойне, потому что эта черта одна из самых необходимых в профессии. Защищать от молний толстостенный металлический резервуар с топливом или многоэтажный небоскреб, вкладывать деньги в защиту металлических массивных антенных систем – для здравого человека такое звучит не слишком убедительно и скорее похоже на шулерскую провокацию, чем на деловое предложение.

Не стоит спешить с категорическими оценками, особенно если они дилетантские, а в общении с молнией в разряд дилетантов попадают почти все, даже профессионалы. Слишком сложна природа этого явления и слишком медленно приоткрывает оно человеку свои механизмы.

В нашей стране продолжает действовать нормативный документ «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87», утвержденный еще в конце прошлого века. Пролитайте его с первой страницы до последней. Термина «внутренняя молниезащита» там не найти. Специалисты беспокоились о защите сооружений от прямого контакта с каналом молнии, ставили преграды на пути проникновения ее тока по подземным и наземным коммуникациям, стремились защитить человека и животных от действия высокого напряжения в ближайшей окрестности от молниевоего разряда. Все эти внешние проявления грозового электричества уже много лет не представляют собой тайны.

Но внутренняя молниезащита... Такое словосочетание до сих пор представляется абсурдным. Канал молнии не проникает сквозь оконные переплеты, не залетает в дымовые и вентиляционные трубы. Через проплавленные отверстия в металлической кровле на чердаки молнии тоже не пробраться. Какую же молниезащиту считать внутренней?

Канал молнии всегда остается снаружи здания. Там его караулят молниеотводы, отправляя по наружным токоотводам ток молнии в заземляющие устройства и через них в землю. Только от электромагнитного поля молнии молниеотводы не спасают. Оно способно проникать во внутренний объем здания, мешая работе тонкого электронного оборудования, необратимо повреждая микропроцессорную технику, генерируя ложные команды в цепях управления и автоматики. Защита от всего перечисленного – это и есть *внутренняя молниезащита*.

Деление молниезащиты на внешнюю и внутреннюю в известной мере условно, потому что траектория кана-

ла молнии и пути растекания ее тока вне здания во многом определяют силу опасных электромагнитных воздействий в его внутреннем объеме. Для подтверждения сказанного хочется привести пример, тем более что он несколько не выдуман. В нашей стране зарубежным архитектором проектировалось высотное здание, сопоставимое по высоте с современными телебашнями. Причудливое очертание здания украшал тонкий вертикальный шпиль. Он шел от уровня земли до самой верхней отметки, примерно на 50 м выше крыши. Не знаю, как с позиций архитектурных изысков, но электрикам такое решение первоначально показалось симпатичным.

Высотные сооружения поражаются молниями часто. В средней полосе России здание высотой в 350 м примет на себя примерно 10–15 молний за грозовой сезон, но лишь две из них будут формироваться традиционным образом, зарождаясь в грозовом облаке и устремляясь вниз, к земле. Все остальные примут старт на вершине здания и направятся вверх к облаку. Специалисты называют такие перевернутые молнии восходящими, в отличие от «нормальных» нисходящих. Место старта восходящих молний почти всегда привязано к вершине здания и потому их легко перехватывать. В проекте молниеотвод не потребуются. Его роль вполне выполняет декоративный шпиль.

Огорчения начались при более детальном анализе ситуации. Архитектор пристроил шпиль к задней стене здания. Конструкция получилась сильно несимметричной. В результате ток молнии направлялся к земле концентрированным потоком, создавая нескомпенсированное магнитное поле большой силы. Такое положение предельно опасно для внутренних электрических цепей здания из-за мощных



Рис. 1. Испытательная установка в лаборатории компании DEHN + SÖHNE

электромагнитных наводок. Проектировщики потратили много усилий для того, чтобы распределить ток молнии по многим путям и таким образом ослабить его суммарное магнитное поле. Тем не менее опасность электромагнитных воздействий осталась и защитой от них пришлось заниматься специалистам по внутренней молниезащите.

Еще один пример позволяет оценить разнообразие задач внутренней молниезащиты. Речь пойдет о резервуарном парке жидкого топлива. Все элементы его оборудования размещены под открытым небом и не боятся прямых ударов молнии. И все-таки пожары в грозу там случаются. В грозу их вызывают вспышки горячих газовых выбросов над дыхательными клапанами, когда ненадежная система огнепреграждения пропускает внешнее пламя во внутреннее пространство резервуара. Казалось бы, здесь у электромагнитного поля нет особой вины. Это верно, если говорить о прямой причине пожара. Но еще до начала газовой вспышки электромагнитное поле молнии сумело вывести из строя и пожарную сигнализацию, и автоматическую систему пожаротушения.

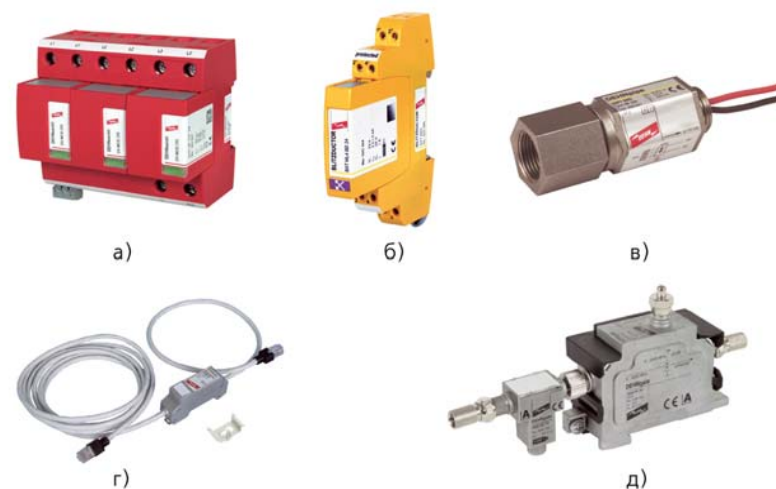


Рис. 2. Примеры УЗИП из каталога DEHN + SÖHNE для защиты: а) сетей электропитания; б, в) контрольно-измерительного оборудования и систем автоматизации; г) сетей передачи данных; д) спутникового и кабельного телевидения

Так, несовершенство внутренней молниезащиты обеспечило беспрепятственное развитие тяжелой аварии.


Даже самая совершенная установка молниеотводов и прокладка токоотводов не в состоянии обезопасить электрические цепи от воздействия токов молнии. Главным оружием внутренней молниезащиты являются металлические экраны и устройства, ограничивающие перенапряжения (УЗИП). Задача последних – перекрыть пути воздействия электромагнитных наводок на оборудование, подключенное к электрическим коммуникациям. Главную проблему представляет исключительное многообразие такого оборудования. Действительно, что общего, например, между мощным силовым трансформатором с массой в сотни килограмм и миниатюрной микросхемой, детали которой не разглядеть под микроскопом? Защищать надо и то и другое. Вот почему каталоги крупных фирм, специализирующихся на молниезащите, разбухли до размеров альбомов репродук-

ций известных музеев. Фирма DEHN + SÖHNE выделила под каталог УЗИП отдельный крупноформатный том. Это не прихоть, а вынужденная необходимость.

Чтобы полностью обезопасить объект от магнитного поля молнии, нужно, во-первых, не допустить проникновения перенапряжений по силовым электрическим цепям, потому что через них осуществляются паразитные связи между многими элементами оборудования. Требования к защитным устройствам здесь исключительно жесткие, – они обязаны очень быстро оборвать электрическую дугу сопровождающего тока, что совсем непросто. Во-вторых, приходится защищать многие десятки, сотни, а иногда и тысячи устройств микроэлектроники. Их миниатюрное исполнение требует столь же миниатюрных, но исключительно надежных УЗИП. Иначе пострадает надежность функционирования объекта в целом.

В фирме DEHN + SÖHNE работает большой комплекс испытательных и исследовательских лабораторий, нацеленных на миниатюризацию и повышение надежности выпускаемых защитных устройств. Испытательное оборудование лабораторий воспроизводит весь спектр опасных воздействий тока молнии. Наконец, надо побеспокоиться о совместимости УЗИП с высокочастотным оборудованием, например, со средствами телевизионной охраны периметра предприятий или с каналами скоростной передачи больших потоков информации. Эта совершенно особая задача, равно как и другие, здесь перечисленные, успешно решается специалистами фирмы.


Вот и приходится признать, что обширность каталога не недостаток – это гарантия успешной реализации внутренней молниезащиты любого современного оборудования.




DEHN + SÖHNE

**УНИКАЛЬНЫЙ**

**DEHNventil®**




**Комбинированное**  
**УЗИП обновленной серии**  
**RedLine**




2 в 1:  
защита от токов молнии и импульсных перенапряжений

- способность отводить токи молнии до 100 кА
- уровень напряжения защиты  $U_p < 1,5$  кВ



Успешно прошедшая испытания на вибро- и ударопрочность конструкция с легко заменяемыми сменными модулями



Непрерывность электроснабжения потребителя благодаря технологии RADAX-Flow

DEHN + SÖHNE

**Молниезащита**  
**Защита от импульсных перенапряжений**  
**Электрзащитные средства**

Представительство в России:  
109316, г. Москва, Волгоградский пр., 47, оф. 335  
Тел./факс: +7 (495) 663-35-73, 663-31-22  
www.dehn-ru.com info@dehn-ru.com