



ЕЩЕ РАЗ ОБ УЗИП КРАСНОЙ ЛИНИИ

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

Интересно ли читать каталоги? Вспоминаю студенческий театр МЭИ 1950-х годов, в котором тогда – будущий электрик, а ныне – известный артист Илья Рутберг выступал с монологом о счастливом студенте, который остался один в комнате общежития. Студент мечтал выпить чаю с хорошей заваркой, завалиться на кровать у окна и почитать интересную книжку про консистентную смазку подшипников. Название вызывало в зрительном зале громовой хохот.

Нет, каталоги – это иное дело, особенно когда можно сравнить выпуски за несколько лет. Например, если это каталоги фирмы «Ден + Зёне (DEHN + SÖHNE)», специализирующейся на молниезащите, в глаза обязательно бросятся очень заметные ежегодные изменения номенклатуры УЗИП серии Red/line – «красной линии». В эту серию входят устройства защиты от грозовых перенапряжений цепей 220/380 В, питающих дома.

Рис. 1. Схема со сосредоточенными элементами

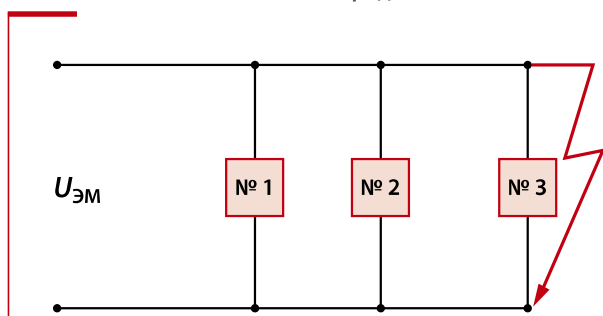
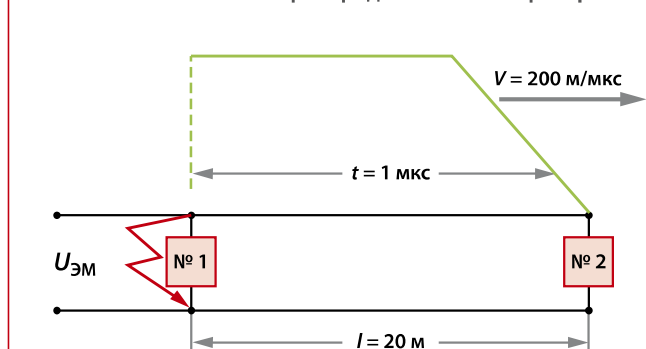


Рис. 2. Схема с элементами, распределенными в пространстве



ЗАКОНОМЕРНОЕ ВНИМАНИЕ К УЗИП

Для особого внимания к УЗИП есть несколько причин. Во-первых, частота воздействия перенапряжений. Ее надо сравнивать с частотой прямого удара молнии в дом. Если высота дома или дачи в загородном поселке не превышает 10 м при площади в плане 100–150 м², то в средней полосе России молния может ударить в такое сооружение не чаще, чем один раз за 50 лет.

Другое дело грозовые перенапряжения. Их возбуждает быстро меняющееся во времени электромагнитное поле молнии, пронизывая пространство между проводами воздушной линии, которая идет от трансформаторной подстанции к дому. Чаще всего это линия обычного исполнения с проводами, разнесенными друг от друга едва ли не на полметра. Провода создают контур площадью порядка 100 м², потому что расстояние между домом и подстанцией вполне может составлять 200–300 м. Чем больше площадь контура, тем более высокое напряжение наводится в нем по закону электромагнитной индукции.

Элементарные оценки на основе общего курса физики показывают, что для электрической цепи дома и подключенного к ней оборудования (насосы, бытовые приборы, электроника) опасны даже совсем неблизкие молнии, например те, что удалены от воздушной линии на 200 м.

В средней полосе нашей страны на 1 км² поверхности земли ежегодно приходится 3–4 молнии. Опасная полоса будет иметь ширину около 400 м (по 200 м с каждой стороны от проводов). Вдоль линии в 300 м наберется площадь в 0,12 км², в которую попадет ежегодно примерно 0,5 молнии. Статистические 0,5 удара молнии в год – один опасный удар за 2 года.

Никто не рискнет рекомендовать отказаться от установки молниеотводов, опираясь на среднестатистический показатель одного прямого удара молнии в дом за 50 лет, потому что нельзя предсказать, когда случится это печальное событие: в первый год после завершения строительства или на сороковом году эксплуатации. Рисковать определенно не стоит. Но в любом случае одно опасное событие в среднем через каждые 2 года, связанное с электромагнитной индукцией, – это намного серьезнее, чем прямой удар молнии за полвека. Итак, выявлен первый фактор особого внимания к УЗИП – повышенная частота электромагнитных воздействий.

Второй фактор, влияющий на отношение к УЗИП, отличается тяжестью опасного воздействия. Современный дом напичкан электрическими устройствами и микроэлектроникой, часто достаточно дорогими. Грозовое перенапряжение в электрической сети редко выводит из строя только один прибор, и вопрос этот требует пояснения. На рис. 1 условно изображены несколько параллельно включенных потребителей электроэнергии. Изоляция одного из них, скажем № 3, повреждена грозовым перенапряжением. Произошло короткое замыкание. Казалось бы, оно должно снизить до нуля напряжение на других потребителях и гарантировать им полную безопасность. К сожалению, такое возможно только при очень близком расположении приборов, когда длина проводов не имеет значения. Реальные условия почти всегда принципиально иные.



Хорошо известна конечная скорость распространения электромагнитной волны. В свободном пространстве она равна скорости света 3×10^8 м/с, в диэлектрике с относительной диэлектрической проницаемостью ϵ скорость снижается обратно пропорционально $\sqrt{\epsilon}$, реально – в 1,5–2 раза. Это значит, что вдоль домашней электропроводки электромагнитная волна летит со скоростью 150–200 м в микросекунду (на рис. 2 волна показана зеленой линией).

Представим, что два электроприбора удалены друг от друга на 15–20 м. Такое расстояние будет пройдено всего за 0,1 мкс. Этот миг оказывается решающим. Дело в том, что информация о коротком замыкании при перекрытии изоляции первого из приборов поступает ко второму, расположенному дальше, с запаздыванием – в нашем случае через те же 0,1 мкс. Именно столько времени пройдет до начала среза напряжения на клеммах второго прибора, и этого может вполне хватить для его повреждения.

Чем разветвленнее и протяженнее электрическая сеть дома, тем в большей степени проявляются ее волновые свойства, приводящие к повреждению многих элементов бытового оборудования. Остается оценить возможные потери. Может получиться впечатляющая цифра.

Вот почему, защищая дом молниеотводами, надо обязательно побеспокоиться о защите электрической сети от перенапряжений, дистанционно наведенных электромагнитным полем тока молнии.

УЗИП красной серии (Red/line) предназначены именно для этой цели. От эффективности их работы зависит жизнеспособность электроники дома, надежность автоматики большого современного промышленного предприятия или релейной защиты электрической станции.

Этот пример показывает, что нельзя установить единственное УЗИП для защиты сразу многих элементов оборудования, разнесенного в сколько-нибудь значительном пространстве. Каждый защитный элемент имеет свой радиус эффективного действия. В сложной электрической цепи приходится ставить десятки, а иногда и сотни УЗИП, поэтому передовые производители стремятся максимально увеличить надежность приборов и предельно сократить их габариты.

DEHNventil и DEHNvenCI – НАЙДИТЕ ОТЛИЧИЯ

Насколько успешно работает фирма-разработчик УЗИП, хорошо видно по изменениям в ее каталогах, поэтому их чтение вполне может быть увлекательным.

Например, сравним параметры двух очень похожих УЗИП красной линии – традиционного DEHNventil и нового DEHNvenCI. Оба они устроены по принципу искрового разрядника с гашением дуги сопровождающего тока за счет внутреннего дутья, возникающего благодаря разложению специальных пластиковых материалов в искровой камере.

Различие приборов заключается только в размещении плавкого предохранителя, который включен в комплект УЗИП, чтобы предотвратить редкую аварийную ситуацию.

В исключительных случаях при недопустимо больших токах гашение дуги может затянуться, и тогда для устранения короткого замыкания сработает плавкий предохранитель. Обычно такие предохранители размещаются в монтажном шкафу рядом с УЗИП.

Используя УЗИП новой конструкции DEHNvenCI, о предохранителях можно не беспокоиться, потому что они встроены в корпус прибора.

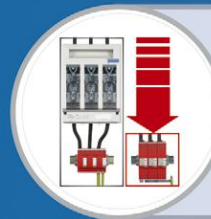
«Элементарная доработка» – скажет читатель и не встретит возражений. Усовершенствование действительно не редкость простое, но результат заслуживает внимания. Объединение разрядника и плавкого предохранителя в одном корпусе более чем на 75% сократило объем, занимаемый УЗИП в монтажном шкафу, а суммарные затраты на защиту снизились на 35%. Выбор модели УЗИП – за потребителем.

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

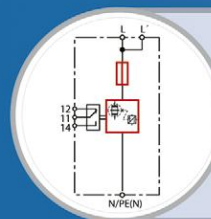
Комбинированное УЗИП класса I со встроенным предохранителем серия Red / Line

НОВИНКА

DEHNvenCI 1 255 (FM)



Экономия объема в монтажном шкафу на **75%**
Экономия стоимости **35%**



Непрерывность электроснабжения потребителей благодаря сочетанию мощных искровых промежутков с технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow и встроенного предохранителя, способного выдерживать токи молнии

Представительство в России: 109316 г. Москва, Волгоградский пр-т, д. 47, оф. 335
Тел. +7 (495) 663 3122, +7 (495) 663 3573
info@dehn-ru.com www.dehn-ru.com
молниезащита.рф