

DEHN + SÖHNE

Изолированная система молниезащиты с безопасным токоотводом HVI®

При строительстве современных административных и производственных зданий все чаще и чаще на их крышах размещается самое разнообразное технологическое оборудование, например, системы вентиляции и кондиционирования, антенные установки и т.д. Но присоединение их корпусов к системе молниезащиты, например, молниезащитной сетке, регламентируемое старыми нормативами, представляет опасность для установленного внутри силового и информационного оборудования за счет вероятности заноса тока молнии внутрь установки по проводящим коммуникациям (металлоконструкциям, питающим и слаботочным кабелям).

Защитить от заноса тока молнии в этом случае помогает изолированная система молниезащиты, локально устанавливаемая возле надстройки таким образом, чтобы надстройка полностью попадала в созданную ею зону защиты и при этом отстояла от нее на безопасное расстояние, при котором не будет происходить опасного искрения. Традиционное исполнение изолированной молниезащиты подразумевает крепление молниеприемника с неизолированным токоотводом на специальных диэлектрических держателях. Однако такой способ построения изолированной молниезащиты имеет свои ограничения, связанные с конструктивными особенностями защищаемых систем и особенно ощутимые в случае высоких надстроек, где крепление молниеприемников и токоотводов с помощью изолированных держателей приводит к резкому снижению механической прочности конструкции и практически не может быть реализовано. Для таких случаев компания DEHN + SÖHNE разработала альтернативную систему изолированной молниезащиты DEHNconductor, монтируемую непосредственно на защищаемую надстройку. В ее основе лежит запатентованный инновационный безопасный токоотвод HVI® (рис. 1).

Безопасный токоотвод HVI® состоит из медной жилы сечением 19 мм², высоковольтной изоляции, выдерживающей протекание тока молнии, и тонкого слоя полупроводящего покрытия, выравнивающего электрическое поле в разрядном промежутке и обеспечивающего отсутствие скользящего разряда вдоль поверхности токоотвода. По условиям работы токоотвода в зоне его соединения с молниеприемником (зона концевой заделки) должна быть обеспечена изоляция от проводящих частей оборудования. Это можно сделать, закрепив токоотвод либо снаружи, либо внутри изолированной опорной трубостойки. Структурная схема защиты антенной установки с помощью системы DEHNconductor с алюминиевым молниеприемником длиной

1 м и безопасным токоотводом HVI®, закрепленным на алюминиевой опорной трубостойке с изоляционной вставкой из усиленного стеклопластика, показана на рис. 2. Зона концевой заделки токоотвода соответствует изолирующей вставке трубостойки.

Электрическая прочность изоляции токоотвода HVI® эквивалентна электрической прочности воздушного промежутка в 75 см. Это, в свою очередь, эквивалентно закреплению молниеприемника с неизолированным токоотводом с помощью дистанционных (изолированных) держателей на расстоянии 1,1 м от защищаемого объекта (с учетом коэффициента, учитывающего изоляционные свойства материала, принимаемого для дистанционных держателей из стеклопластика на уровне 0,7). Т.е. при использовании системы DEHNconductor удается существенно снизить габариты системы молниезащиты, тем самым увеличив устойчивость конструкции к ветровым и гололедным нагрузкам.

Молниезащита с использованием изолированного токоотвода HVI® применена на КС «Портовая» (ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»), где система DEHNconductor с изолированным токоотводом HVI® использована для защиты систем видеонаблюдения, а также систем телеуправления и спутниковой связи, установленных на крышах металлических контейнеров с технологическим оборудованием (рис. 3).

Подробную техническую информацию, характеристики и рекомендации по монтажу изолированных токоотводов HVI® можно найти в каталоге «Молниезащита и заземление» DEHN + SÖHNE или на сайтах www.dehn-ru.com и Молниезащита.pф.

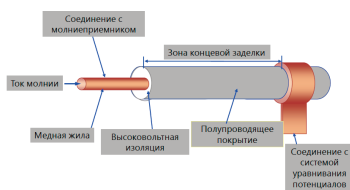


Рис. 1. Структура безопасного токоотвода HVI®

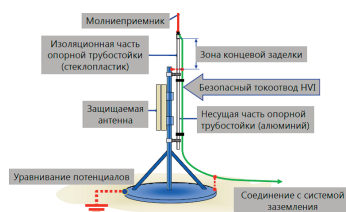


Рис. 2. Схема защиты антенной установки на крыше с помощью системы DEHNconductor

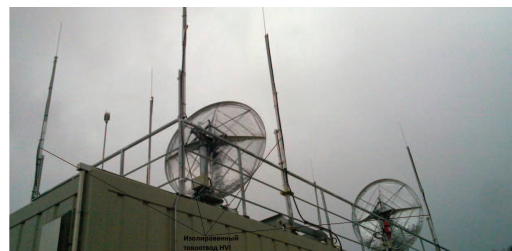


Рис. 3. Защита системы телеуправления и спутниковой связи на КС «Портовая» с помощью системы DEHNconductor с безопасным токоотводом HVI®

DEHN + SÖHNE

Система контроля состояния сменных модулей УЗИП LifeCheck® в режиме on-line

Автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) должны безотказно функционировать в сложной электромагнитной обстановке, например при воздействии мощных импульсов электромагнитного излучения, вызванных разрядами молнии. Наиболее эффективными средствами для решения этой задачи являются устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), предназначенные для ограничения переходных перенапряжений и отведения импульсов тока.

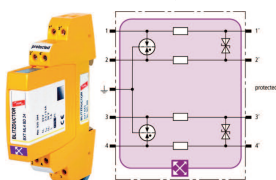


Рис. 1. Внешний вид УЗИП семейства BLITZDUCTOR® XT для АСУ ТП и типовая схема УЗИП ВХТ ML4 BD 24

Компания DEHN + SÖHNE выпускает большой ассортимент УЗИП для защиты различных типов сигнальных линий и интерфейсов передачи данных в АСУ ТП (напр., токовых петель 4-20 мА, цепей измерения температуры, RS-485, ADSL и т.д.). Ключевыми изделиями в этом направлении являются компактные (шириной 12 мм) модульные комбинированные УЗИП семейства BLITZDUCTOR® XT (рис. 1).

Преимуществом УЗИП BLITZDUCTOR® XT является возможность контроля состояния сменных модулей в режиме on-line с помощью инновационной системы мониторинга LifeCheck®, в основе работы которой лежит обмен информацией посредством радиосигналов между диагностическим устройством со считывателем, встроенным либо в переносной тестер DRC LC M3+, либо в стационарный блок мониторинга DRC MCM XT (рис. 2), и ответчиком, интегрированным в сменный модуль УЗИП. Это позволяет определить не только рабочее и аварийное, но и критическое (предаврийное) состояние модуля, например при электрической или тепловой перегрузке.

Тестер DRC LC M3+ позволяет легко и быстро проверить работоспособность сменных модулей УЗИП. Для этого требуется всего лишь поднести антенну тестера к модулю УЗИП, в результате чего на дисплее в течение нескольких секунд появляется информация об одном из возможных состояний: сигнал ОК, говорящий о работоспособности, или сообщение «Требуется замена УЗИП», если модуль поврежден или находится в предаварийном состоянии.



Рис. 2. Переносной тестер DRC LC M3+ и стационарный блок мониторинга DRC MCM XT для контроля состояния до 10 сменных модулей УЗИП BLITZDUCTOR® XT

Использование стационарных блоков мониторинга DRC MCM XT позволяет проводить проверку состояния группы УЗИП BLITZDUCTOR без участия эксплуатационного персонала и передавать информацию на удаленный диспетчерский пульт. Один блок мониторинга посредством RFID-технологии может одновременно контролировать состояние до десяти сменных модулей УЗИП BLITZDUCTOR.

Такой блок компактен, его габариты совпадают с габаритами УЗИП, он питается от источника постоянного тока напряжением 18...48 В, устанавливается на DIN-рейку и имеет встроенный визуальный индикатор, отображающий состояние модулей в контролируемой группе.

На крупных объектах нефтегазовой отрасли в шкафы автоматики приходят до нескольких сотен и даже тысяч сигнальных линий, а учитывая особую ответственность таких объектов, контроль состояния сменных модулей УЗИП имеет очень важное значение. Решение подобной задачи также может быть найдено с использованием системы мониторинга LifeCheck®. За счет встроенного в стационарные блоки мониторинга DRC MCM XT интерфейса RS-485 можно синхронизировать до 15 блоков и контролировать одновременно до 150 УЗИП BLITZDUCTOR® (защищающих одновременно до 600 сигнальных линий). Стандартное программное обеспечение Status Display and Service Console, входящее в комплект поставки блока мониторинга, позволяет отображать состояние каждого из контролируемых модулей УЗИП на экране удаленного компьютера, например на диспетчерском пульте. При необходимости одновременного контроля состояния более чем 150 УЗИП BLITZDUCTOR® XT предлагается специальное программное обеспечение SWP MCM ST CENTER, предназначенное для сбора информации и вывода на экран компьютера данных от двадцати совместно работающих приложений Status Display, т.е. с помощью данного ПО можно одновременно контролировать работоспособность до 3000 УЗИП (защищающих до 12 000 сигнальных линий).

Системы мониторинга состояния УЗИП LifeCheck® широко применяются на нефтегазовых предприятиях в европейских странах, начинают применяться и в России (КС «Ставропольская» ООО «Газпром трансгаз Ставрополь»).

Подробную техническую информацию, характеристики и рекомендации по монтажу УЗИП для информационно-технического оборудования можно найти в каталоге «Защита от импульсных перенапряжений» DEHN + SÖHNE или на сайтах www.dehn.ru.com и Молниезащита.рф.

DEHN + SÖHNE

Устройства защиты от импульсных перенапряжений с технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow®

К устройствам защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), используемых для защиты силового и информационного оборудования от атмосферных и коммутационных перенапряжений, в числе прочих предъявляются требования по оказанию минимального влияния на режим работы защищаемого оборудования. Например, УЗИП, защищающие высокоскоростные интерфейсы передачи данных, должны быть построены на элементной базе, не снижающей скорость передачи (диоды-супрессоры), а УЗИП, устанавливаемые для защиты силовых цепей, должны иметь минимальные токи утечки.

При использовании в качестве УЗИП класса I, защищающих вводы электропитания от токов молнии (10/350 мкс), а также комбинированных УЗИП, предназначенных для защиты электросетей объекта, включая чувствительные электроприемники, от токов молнии, а также наводок и коммутационных перенапряжений, искровой промежуток является предпочтительным элементом. Он позволяет отводить предельные токи молнии, регламентируемые стандартами, не имеет токов утечки, отличается высоким ресурсом даже при частом срабатывании с предельными параметрами молнии.

Но у обычного искрового промежутка есть один серьезный недостаток: при его срабатывании через него начинает протекать ток короткого замыкания сети (его называют сопровождающим током), погасить который искровой промежуток самостоятельно не может. В результате длительного протекания сопровождающего тока происходит отключение всей электроустановки за счет сгорания плавкой вставки вводного предохранителя или срабатывания вводного автоматического выключателя. Последствия этого отключения особенно опасны для систем электроснабжения крупных промышленных предприятий, где даже кратковременный перерыв в электроснабжении может привести к серьезным простоям и крупному экономическому ущербу.

Компания DEHN + SÖHNE усовершенствовала конструкцию искрового промежутка таким образом, чтобы путем быстрого гашения сопровождающего тока можно было добиться непрерывности электроснабжения защищаемой установки и тем самым существенно повысить надежность защиты. Все УЗИП класса I, а также комбинированные устройства, производимые компанией DEHN + SÖHNE, выполнены на основе искровых промежутков с запатентованной, не имеющей аналогов на электротехническом рынке технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow (в названии заложена аббревиатура от слов "Radial" - радиальный и "Axial" - осевой, имеется ввиду радиально-осевое воздействие на дугу сопровождающего тока с целью ее гашения).

Искровой промежуток, выполненный по технологии RADAX-Flow (рис. 1), имеет три электрода. Два из них, как и в случае обычного искрового промежутка, подключаются к фазному проводнику и нейтрали (N) / земле (PE) в зависимости от схемы сети. Третий электрод соединяется с блоком управления/контроля.

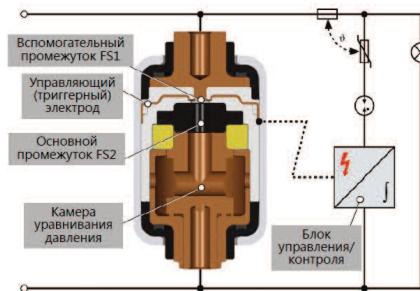


Рис. 1. Капсула искрового промежутка с технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow в разрезе

При воздействии на схему импульса перенапряжения происходит пробой вспомогательного промежутка FS1 между управляющим и одним из основных электродов, что в свою очередь приводит к интенсивной ионизации и пробое основного промежутка FS2, в результате чего между двумя основными электродами загорается дуга. При контакте канала дуги со стенками специальной камеры, выполненными из газогенерирующей пластмассы, выделяется большое количество газа, и образовавшаяся газовая струя высокого давления вытягивает канал дуги, в результате чего она гаснет. Таким образом можно погасить сопровождающие токи до 50 кА (действующее значение). Процесс дугогашения занимает не более нескольких миллисекунд, что в несколько раз быстрее того времени, за которое успеет перегореть плавкая вставка стандартного предохранителя (gL/gG) номиналом от 20 (32) А (в зависимости от исполнения УЗИП), используемого для защиты линий электропитания и распределительных устройств от токов короткого замыкания и перегрузок.

На рис. 2 в качестве примера показано комбинированное устройство защиты от импульсных перенапряжений семейства DEHNventil® modular, предназначенное для установки в пятипроводных сетях TN-S (в производственной линейке DEHN + SÖHNE имеются аналогичные УЗИП и для других типов трехфазных и однофазных сетей). УЗИП состоит из базового элемента и сменных модулей с искровыми промежутками с технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow. Такое устройство позволяет



Рис. 2. Комбинированное УЗИП DEHNventil® modular для типовой сети TN-S

отводить импульсные токи молнии (10/350 мкс), вызванные прямым ударом в систему молниезащиты здания либо в провода воздушной линии электропередачи до 25 кА на фазу (полный ток 100 кА), а также разрядные токи, вызванные наводками (8/20 мкс) до 25 кА на фазу (полный ток 100 кА). Помимо этих преимуществ, характерных для всех УЗИП, построенных на основе искровых промежутков с технологией RADAX-Flow, УЗИП DEHNventil® в отличие от комбинированных УЗИП, построенных на основе варисторов (на каждую фазу используются несколько соединенных в параллель варисторов) может также использоваться и для защиты чувствительного оборудования (импульсное сопротивление категории I согласно ГОСТ Р 50571-4-44-2011). Комбинированные УЗИП на основе искровых промежутков имеют максимальный так называемый "фактор прерывания волны" (нем. WBF – Wellenbrecher Funktion), т.е. поглощают более 99% всей энергии импульса тока молнии, воздействующей на вход схемы, и тем самым практически не пропускают ток молнии в защищаемое оборудование (в отличие от комбинированных УЗИП на основе варисторов, у которых фактор прерывания волны $\approx 31\%$, а оставшиеся $\approx 69\%$ энергии тока молнии воздействуют на защищаемое оборудование). Среди других функций УЗИП семейства DEHNventil® – визуальная индикация состояния всех сменных модулей, а также возможность дистанционного контроля состояния устройства через беспотенциальный переключающий контакт.

Ток молнии в 25 кА на фазу - очень большая величина, при стечении самых неблагоприятных обстоятельств такой ток может протекать через УЗИП всего с вероятностью в 1%. Однако для обеспечения безопасности электроустановки, если ток молнии все-таки превысит эту величину и приведет к выходу из строя УЗИП, в цепь последовательно с УЗИП тре-

буется установить предохранитель на 315 А, если номинальный ток на вводе электроустановки превышает 315 А. Учитывая достаточно большие габариты предохранителей номиналом 315 А, создаются определенные ограничения, особенно ощутимые в условиях уже действующих электроустановок.

Для таких случаев компания DEHN + SÖHNE предлагает инновационное, не имеющее аналогов решение - комбинированное УЗИП DEHNven CI на базе искрового промежутка с технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow с интегрированным предохранителем номиналом 315 А (рис. 3). Технические характеристики данного УЗИП идентичны характеристикам УЗИП DEHNventil®, но в конструкцию устройства уже встроена миниатюрная плавкая вставка на 315 А. Габариты УЗИП DEHNven CI лишь ненамного больше, чем у стандартных УЗИП DEHNventil®, при этом экономя пространства по сравнению с раздельной установкой отдельно УЗИП и предохранителя номиналом 315 А составляет более 75%.



Рис. 3. Комбинированное УЗИП DEHNven CI с интегрированным предохранителем

Устройства защиты от импульсных перенапряжений класса I и комбинированные УЗИП, построенные на базе искровых промежутков с технологией гашения сопровождающих токов RADAX-Flow, находят широкое применение на промышленных объектах по всему миру. На рис. 4 показан один из трех щитков защиты с комбинированными УЗИП DV M TNS 255 FM, установленных на КС «Ставропольская» (ООО «Газпром трансгаз Ставрополь») в месте ввода в здание КТП кабелей, питающих прожектора освещения, смонтированные на молниеотводных мачтах.

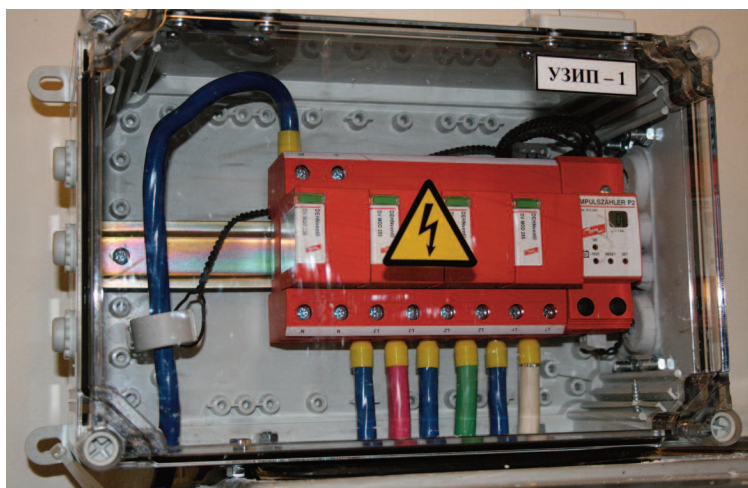


Рис. 4. Комбинированное УЗИП DV M TNS 255 FM со стороны КТП в цепях освещения прожекторов, установленных на молниеотводных мачтах на КС "Ставропольская"

Подробную техническую информацию, характеристики и рекомендации по монтажу УЗИП для систем электроснабжения можно найти в каталоге «Защита от импульсных перенапряжений» DEHN + SÖHNE или на сайтах www.dehn-ru.com и Молниезащита.рф.