



Алексей Федоров, ООО «ДЕН РУС»

ИННОВАЦИОННЫЕ УЗИП НА ОСНОВЕ ИСКРОВЫХ РАЗРЯДНИКОВ для систем электроснабжения

Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП) не должны заметно влиять на режим работы защищаемого оборудования [1]. Поэтому искровой разрядник – предпочтительный элемент для построения УЗИП класса I, защищающих вводы электропитания от токов молнии, и комбинированных УЗИП, защищающих электросети объекта, включая чувствительные электроприемники, от токов молнии, наводок и коммутационных перенапряжений.

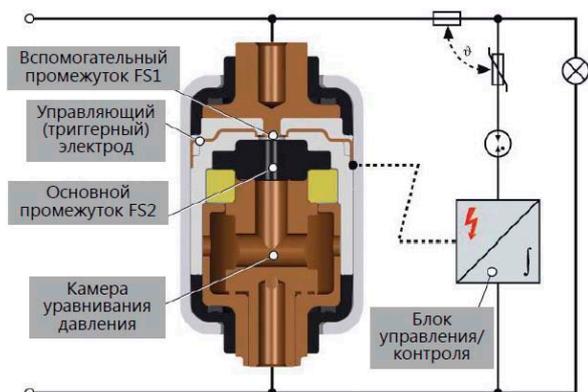
Искровой разрядник позволяет отводить предельные токи молнии (до 100 кА согласно [2, 3]), не имеет токов утечки, отличается высоким ресурсом даже при частом срабатывании с предельными параметрами молнии и в отличие от варисторов не чувствителен к перепадам напряжения в сети. С учетом реального качества напряжения электросетей последнее преимущество имеет большое практическое значение.

Но у обычного искрового разрядника есть один серьезный недостаток: его срабатывание под действием импульса перенапряжения вызывает устойчивое КЗ в сети за счет горения электрической дуги между электродами разрядника. Этот ток КЗ называется сопровождающим и обычный искровой разрядник не может самостоятельно погасить его дугу. В результате срабатывает коммутационный аппарат на вводе установки, отключая электроснабжение всех потребителей, питающихся от щита, в котором установлен разрядник. Последствия такого отключения особенно опасны для крупных предприятий, где даже кратковременный перерыв в электроснабжении может привести к значительным экономическим потерям.

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ИСКРОВЫХ РАЗРЯДНИКОВ

При разработке нового поколения УЗИП компания DEHN + SÖHNE усовершенствовала конструкцию искрового разрядника таким образом, чтобы путем быстрого автоматического гашения дуги сопровождающего тока можно было добиться непрерывности электроснабжения защищаемой установки при срабатывании УЗИП и тем самым существенно повысить надежность защиты. Все УЗИП класса I и комбинированные УЗИП компании DEHN + SÖHNE выполнены на основе искровых разрядников по запатентованной технологии автоматического гашения дуги сопровождающих токов RADAX-Flow. В названии использована аббревиатура, образованная от слов radial (радиальный) и axial (осевой): имеется в виду радиально-осевое воздействие на дугу сопровождающего тока для ее гашения.

Рис. 1. Капсула искрового разрядника с технологией RADAX-Flow (в разрезе)



Такой разрядник (рис. 1) имеет трехэлектродную конструкцию. В зависимости от схемы сети два основных электрода, как и в случае обычного разрядника, соединяются с фазным (L), нулевым рабочим (нейтральным) (N), нулевым защитным (PE) или совмещенным нулевым рабочим и защитным (PEN) проводниками. Третий (управляющий) электрод подключен к блоку контроля и управления, смонтированному внутри капсулы разрядника.

При воздействии импульса перенапряжения на схему происходит пробой вспомогательного промежутка FS1 между управляющим и одним из основных электродов, что приводит к интенсивной ионизации и пробую 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 дугу сопровождающего тока до 100 кА (действующее значение), что расширяет область применения УЗИП, включая в нее мощные промышленные установки с высокими ожидаемыми токами КЗ.

Принципиально важно, что процесс дугогашения и ликвидации КЗ в системе занимает не более нескольких миллисекунд, что в несколько раз меньше времени, за которое успеет сработать коммутационный аппарат на вводе установки. В итоге обеспечивается непрерывность электроснабжения потребителей и высочайшая надежность защиты.

КОМБИНИРОВАННОЕ УЗИП

На рис. 2 показано комбинированное УЗИП семейства DEHNventil® modular, предназначенное для установки в 5-проводных сетях с системой заземления TN-S (в ассортименте DEHN + SÖHNE аналогичные УЗИП есть и для других типов одно- и трехфазных сетей). УЗИП состоит из базового элемента и сменных модулей с искровыми разрядниками с технологией RADAX-Flow. Такое устройство отводит импульсные токи молнии (10/350 мкс), вызванные прямым ударом в систему молниезащиты здания либо в провода ВЛ 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).

Высочайший защитный эффект комбинированных УЗИП на основе искровых разрядников позволяет использовать их в том числе и для защиты чувствительных электроприемников (специально защищенного оборудования, I категории перенапряжения согласно [4]). Подробное исследование защитного эффекта комбинированных УЗИП освещалось в [5]. Как было показано, УЗИП на основе искровых разрядников ограничивают энергию, выделяющуюся в чувствительном оборудовании, до значения в десятки раз меньшего максимально допустимого, в отличие от УЗИП на основе параллельно соединенных варисторов, при использовании которых наблюдалось разрушение чувствительного оборудования из-за недопустимого перегрева. Так, УЗИП DEHNventil® при срабатывании поглощают более 99% тока молнии, протекающего через ввод электроснабжения установки, предотвращая его воздействие на оконечное оборудование. Данный эффект наблюдается во всем диапазоне импульсных токов вплоть до значения $I_{имп}$.

С учетом высокой пропускной способности УЗИП DEHNventil®, рассчитанной исходя из стечения самых неблагоприятных факторов, а также надежности искрового разрядника, вероятность выхода УЗИП из строя мала. Однако теоретически вероятна ситуация, в которой на разрядник будут воздействовать токи молнии, превосходящие предусмотренные значения, что

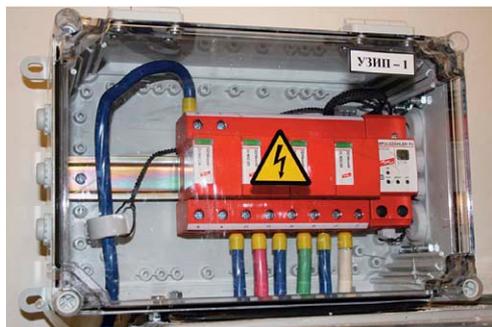
Комбинированное УЗИП DEHNventil® modular

Рис. 2



Щиток с комбинированным УЗИП DV M TNS 255 FM

Рис. 3



DEHNventil® modular

может привести к его повреждению. В этом случае требуется максимально быстро заменить поврежденное устройство. Двухчастная модульная конструкция УЗИП DEHNventil® позволяет легко заменить поврежденный модуль, не отключая при этом базовый элемент. Идентифицировать поврежденный модуль можно визуально по флажковому индикатору на лицевой стороне: зеленый цвет флажка соответствует рабочему состоянию, красный – выходу из строя. Кроме того, для УЗИП типов DV M... 255 FM может быть организован дистанционный мониторинг состояния сменных модулей посредством встроенного сухого контакта.

УЗИП класса I и комбинированные УЗИП, построенные на базе искровых разрядников с технологией RADAX-Flow, широко применяются на промышленных объектах по всему миру. На рис. 3 показан щиток защиты (ЩУЗИП) с комбинированным УЗИП DV M TNS 255 FM, установленный на компрессорной станции «Ставропольская» компании «Газпром трансгаз Ставрополь» в месте ввода кабелей, питающих прожекторы, в здание КТП.

Разработка внутренней молниезащиты – ответственная задача, для решения которой следует применять только высококачественные изделия и компоненты, разработанные опытными профессионалами. УЗИП на основе искровых разрядников с технологией автоматического гашения дуги сопровождающих токов RADAX-Flow компании DEHN + SÖHNE – идеальное решение для внутренней молниезащиты систем электроснабжения на объектах различного назначения, обеспечивающее надежное электропитание потребителей.

Литература:

1. ГОСТ Р МЭК 61643-12-2011. Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 12. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Принципы выбора и применения.
2. СО-153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
3. ГОСТ Р 51992-2011 (МЭК 61643-1: 2005). Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1: устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44: 2007). Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех.
5. Базелян Э.М. Варистор или искровой разрядник? // Новости ЭлектроТехники. 2014. № 3(87).

УЗИП DEHNventil® modular сочетает в себе безопасность и технические новшества. Комплексное решение (all-in-one), обеспечивает молниезащитное уравнивание потенциалов и защиту от импульсных перенапряжений всего за одну операцию.

- Готовое к монтажу комбинированное УЗИП класса I+II, на основе искрового разрядника, состоящее из базового блока и вставных защитных модулей;
- Непрерывность электроснабжения благодаря технологии автоматического гашения дуги сопровождающих токов RADAX-Flow;
- Отсутствует срабатывание предохранителей от 20 A gL/gG при токах короткого замыкания до 50 kA rms;
- Способность отведения токов молнии до 100 kA (10/350 мкс);
- Позволяет защищать оконечное оборудование;
- Визуальная индикация работоспособности и неисправности каждого защитного модуля с помощью зелено-красного флажкового индикатора;
- Простая замена защитных модулей благодаря системе быстрой фиксации сменных модулей;
- Вибро- и удароустойчивая конструкция.

Подробная информация на сайте:



DEHN защищает
Молниезащита, защита от импульсных
перенапряжений, средства электрозащиты

ООО «ДЕН РУС»

109428, Москва, Рязанский пр-т, д. 10, стр. 18, оф. 2.9

Тел.: +7 (495) 663-35-73, 782-23-76

info@dehn-ru.com

www.dehn-ru.com, молниезащита.рф