

# ЗАЩИТА ФИДЕРОВ ПИТАНИЯ РЕЛЕЙНОГО ШКАФА ОТ АТМОСФЕРНЫХ И КОММУТАЦИОННЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ



**СВЕТЛОВ**  
Владислав Игоревич,  
АО «Хакель», Дивизион  
по работе с отраслевыми  
заказчиками, железно-  
дорожная отрасль, руко-  
водитель направления,  
Санкт-Петербург, Россия



**СОЛЮЛЕВ**  
Михаил Михайлович,  
АО «Хакель», Дивизион  
по работе с отраслевыми  
заказчиками, железно-  
дорожная отрасль, главный  
специалист, Санкт-Петер-  
бург, Россия

В статье представлены устройства защиты от атмосферных и коммутационных перенапряжений производства российской электротехнической компании АО «Хакель» (торговая марка «Ключевой компонент»). Предприятие площадью более 11 тыс. кв. м расположено в Ленинградской области. Комплекс оснащен новейшим оборудованием для производства варисторов, сборки электротехнической и электроцитовой продукции, электротехники, приборов промышленной автоматики, компонентов систем молниезащиты и заземления. Все производимые изделия проходят тестирование в собственной испытательной лаборатории. Управлением автоматики и телемеханики Центральной дирекции инфраструктуры ОАО «РЖД» сведения об испытательной лаборатории АО «Хакель» внесены в «Перечень испытательных центров и лабораторий, обеспечивающих испытания систем и устройств ЖАТ».

Прямые удары молнии в воздушные провода и сооружения железнодорожной инфраструктуры, наведенные перенапряжения от грозовых разрядов, коммутационные перенапряжения от высоковольтных электрических сетей

оказывают негативное влияние на работу устройств СЦБ. Такие воздействия могут привести к разрушению изоляции жил кабеля и монтажа, клеммных колодок и оборудования, а также являются причинами выхода из строя

электронных компонентов аппаратуры, возникновения пожара и даже поражения обслуживающего персонала электрическим током. Один из путей заноса наиболее опасных перенапряжений в оборудование – фидеры электропи-

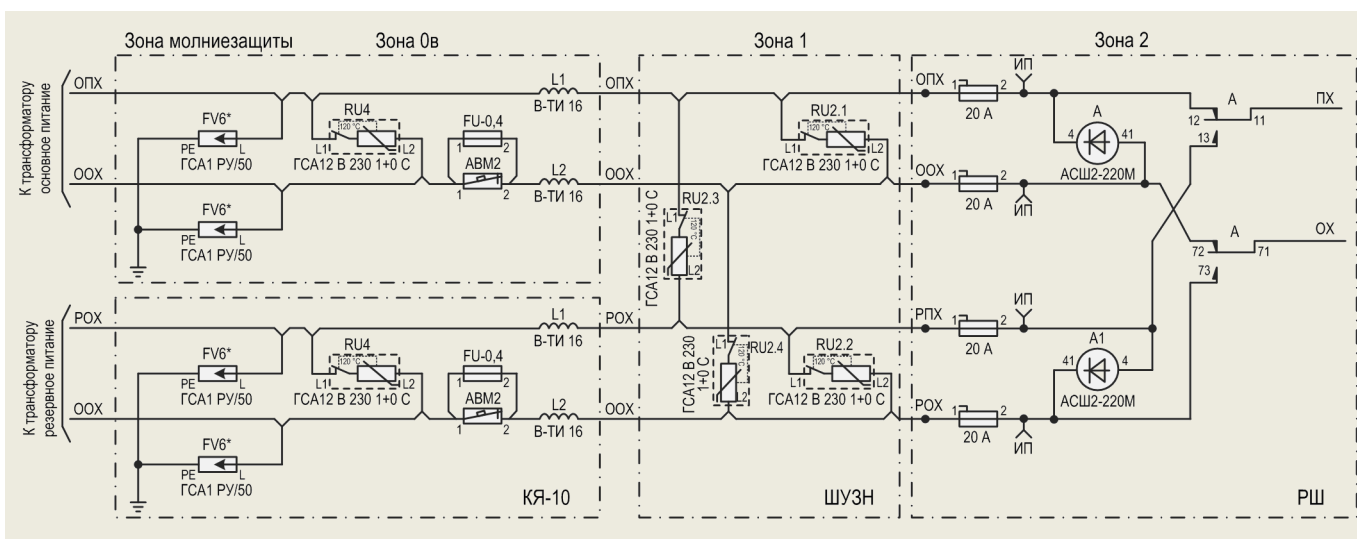


РИС. 1

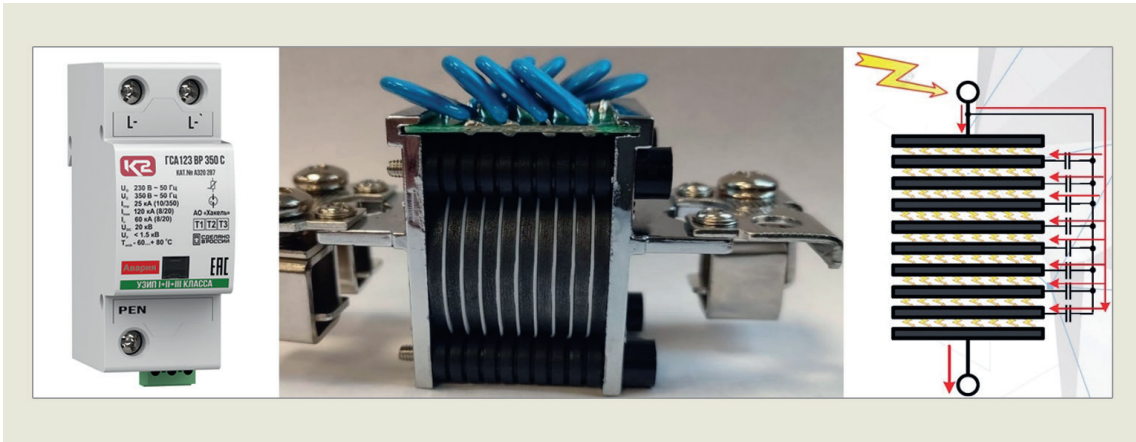


РИС. 2

тания. Для эффективной защиты от перенапряжений применяется двухкаскадная схема защиты с использованием системы выравнивания потенциалов и заземления, устройств защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), отводящие импульсные токи.

Для предотвращения повреждения аппаратуры ЖАТ, размещенной в релейном шкафу, необходимо принимать меры по созданию внутри шкафа зоны молниезащиты с более благоприятной электромагнитной обстановкой. Особенно важно обеспечить это со стороны внешних линий, подверженных наиболее мощным импульсным воздействиям. Такому требованию полностью соответствует двухкаскадная схема защиты РШ со стороны фидеров питания. Пример двухкаскадной схемы релейного шкафа в соответствии с Методическими указаниями приведен на рис. 1. УЗИП первого каскада защиты размещаются в КЯ (зона 0В). УЗИП второго каскада защиты будут находиться в шкафу устройств защиты (ШУЗН), закрепленном на релейном шкафу, образуя зону 1, где уровни перенапряжений значительно ниже. Таким образом, пространство внутри релейного шкафа образует зону молниезащиты 2, безопасную для аппаратуры.

Схема защиты первой ступени (зона 0В) реализована по П-образной схеме на основе УЗИП класса испытаний I. Для борьбы с продольными перенапряжениями в цепь провод/земля включены УЗИП коммутирующего типа ГСА1 РУ/50, выполненные на основе угольных многогазорных разрядников. Их задача – отво-

дить основную часть импульсных токов в заземляющее устройство. Эти УЗИП обладают пропускной способностью импульсного тока молнии до 50 кА длительностью 10/350 мкс. В цепь провод/провод включены модульные комплекты УЗИП (база и модуль УЗИП) типа ГСА12 В 230 1+0 С на основе варисторных УЗИП ограничивающего типа ГСА12 В 230 класса испытаний I+II. Эти УЗИП предназначены для ограничения поперечных перенапряжений.

Схема второй ступени защиты в зоне молниезащиты 1 выполнена также на основе модульных комплектов УЗИП ГСА12 В 230 1+0 С варисторного типа. Она предназначена для дальнейшего снижения остаточного напряжения после ослабления импульса перенапряжения первой ступенью.

Для согласования работы первой и второй ступени защиты, применены импульсные разделительные дроссели типа В-ТИ 16 (PI-L16), уменьшающие амплитуду импульсов, проникающих во вторую ступень.

Достоинством применения многогазорного УЗИП ГСА1 РУ/50 в качестве первой ступени защиты является высокая пропускная способность импульсного тока 50 кА, при ожидаемом импульсе величиной до 25 кА на один провод. Благодаря наличию существенного запаса по пропускной способности импульсного тока, ГСА1 РУ/50 способен отвести в заземляющее устройство серию импульсных токов без изменения своих функциональных возможностей. Высокая отключающая способность сопровождающего тока ( $\geq 1$  кА AC) позволяет умень-

шить вероятность затекания в защищаемые цепи части обратного тягового тока по завершению импульсного воздействия на УЗИП. Внешний вид и конструкция ГСА1 РУ/50 приведены на рис. 2.

Варисторный модуль УЗИП ГСА12 В 230 выдерживает импульс тока формы 10/350 мкс величиной 10 кА (в новой версии – 12,5 кА). Модуль оснащен терморасцепителем с визуальным контролем исправности и диагностическим выводом типа «сухой контакт», что повышает его пожарную безопасность. Терморасцепитель является более эффективным средством защиты питающего трансформатора ОМ или ОЛ от перегрузки при деградации и повышенном токе утечки варистора по сравнению с предохранителем номиналом 15 А, включаемым последовательно с УЗИП. При аварийном режиме УЗИП, приводящим к перегреву, ток утечки через него может составлять миллиамперы, поэтому применение такого пре-



РИС. 3

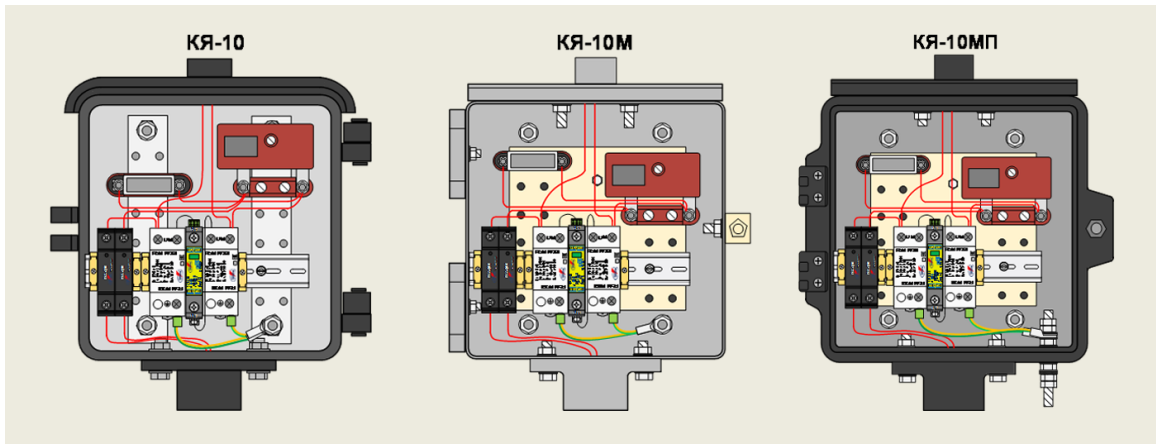


РИС. 4

дохранителя нецелесообразно. Кроме того, при воздействии грозового перенапряжения возможно перегорание предохранителя, вследствие чего произойдет отключение исправного УЗИП, что невозможно проконтролировать без визуального осмотра.

Все рассматриваемые УЗИП конструктивно выполнены в виде монтажного комплекта на 35 мм DIN-рейке, который устанавливается в любой тип кабельного ящика (рис. 3). Для крепления монтаж-

ного комплекта и его подключения согласно схеме (см. рис. 1) в КЯ требуется произвести перестановку имеющихся устройств. Крепления и заземляющие проводники УЗИП входят в комплект поставки. Виды комплекта, установленного и подключенного в разных типах КЯ, изображены на рис. 4.

Представленная схема защиты, а также подбор УЗИП и импульсных разделительных дросселей, обеспечивают одновременно их высокую стойкость

к воздействиям и безопасный для защищаемого оборудования уровень остаточного напряжения даже при прямом ударе молнии в воздушный провод продольной линии электроснабжения. Применение современных многозонарных разрядников, варисторов с терморасцепителями и функцией контроля срабатывания, позволяет обеспечить надежность, долговечность и безопасность их работы при любом виде импульсных воздействий.

## УЗИП серии ГСА

для защиты оборудования железнодорожной инфраструктуры

ТУ 3428-015-79740390-2016

**ГСА ВР** | силовые комбинированные

УЗИП комбинированного типа класса испытаний I+II и I+II+III на основе последовательно включенных варистора и газонаполненного разрядника.  
 $U_c = 350/250$  В AC/DC,  
 $I_{imp} (10/350) = 8$  кА в модульном исполнении;  
 $I_{imp} (10/350) = 25$  кА в моноблочном исполнении.

- Применяются для защиты от продольных (провод/земля) перенапряжений фидеров электропитания и изолированных цепей ЖАТ. Устойчивы к значительным колебаниям рабочего напряжения в электросети.

## КЛЮЧЕВОЙ КОМПОНЕНТ

**ГСА** | для систем связи и передачи данных

УЗИП для защиты линий связи, аналоговых и цифровых интерфейсов.  
 $I_{imp} (10/350) = 2.5$  кА  
 Предназначены для защиты линий управления, контроля и измерения с учетом требований по функциональной безопасности.

- Применяются в условиях сложной электромагнитной обстановки и высокого уровня наводок.

Производитель АО «Хакель»  
 8 (812) 207-47-05, 8 (800) 333-28-29  
 info@k2el.ru www.k2el.ru  
 Ключевой Компонент®