

ЗАЩИТА АППАРАТУРЫ ТРЦ ОТ ГРОВОВЫХ РАЗРЯДОВ



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



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

Прямые удары молнии в рельсовую линию, контактную сеть, а также наведенное напряжение от грозовых разрядов приводит к повреждению аппаратуры тональных рельсовых цепей, изоляции кабеля, монтажа. Для исключения выхода из строя устройств, расположенных в зоне прямого удара молнии, требуется рассмотреть возможность установки разрядников в цепи провод-земля.

■ При ударе молнии в рельсовую линию или в контактную сеть (КС) происходит растекание тока молнии по рельсам, в том числе через опору КС и пробитый разрядник ИПМ. Путь протекания токов молнии показан на рис. 1. Разрушительным воздействиям при прохождении прямых и наведенных токов молнии подвергаются путевые ящики с аппаратурой тональных рельсовых цепей (трансформаторы, резисторы, АВМ), расположенные в зоне 0а прямого удара молнии при автономной тяге или в зоне 0в при электротяге [1].

Ток молнии с рельсов попадает в путевой ящик и движется в сторону низкого потенциала земли. При этом установка разрядников в рельсовых цепях провод-земля не предусматривается из-за риска нарушения функциональной безопасности [2], и выход тока молнии на землю по кратчайшему пути не обеспечивается. В результате этого ток молнии протекает по электрическим цепям ТРЦ, жилам кабеля и оказывает разрушающее воздействие на изоляцию монтажных проводов и приборов в путевом ящике, кабельную сеть, аппаратуру ТРЦ на посту ЭЦ.

Один из способов предотвращения повреждений аппаратуры

тональных рельсовых цепей, при минимизации риска нарушения функциональной безопасности, заключается в установке угольных многозазорных разрядников в цепи провод-земля. Риск заключается в возможном протекании сигнального тока в обход рельсовой линии по земле через пробитые разрядники и затекании обратного тягового тока в кабельную линию. Однако вероятность пробоя предлагаемых разрядников минимальна из-за их многозазорной конструкции и применения угольных дисков в каждом зазоре, которые предотвращают сваривание электродов. Пути возможного протекания сигнального и обратного тяговых токов при электротяге переменного тока и открытом состоянии разрядников приведены на рис. 2.

Применение многозазорного разрядника ГСА1 РУ/50 с высокой пропускной способностью импульсного тока $I_{imp} = 50$ кА позволяет многократно пропускать импульсные токи без изменения функциональных возможностей. Вместе с тем высокая отключающая способность сопровождающего тока уменьшает вероятность затекания в защищаемые цепи части обратного тягового и сигнального токов по завершению импульсного

воздействия на УЗИП. Дополнительно, для уменьшения вероятности затекания обратного тягового тока через открытый разрядник, заземляющее устройство следует располагать на расстоянии не менее 10 м от крайнего рельса. Для уменьшения вероятности протекания сигнального тока в обход рельсовой линии и восприятия сигнала путевым приемником разрядники в путевых ящиках следует устанавливать только на питающих концах ТРЦ. Для защиты аппаратуры релейных концов в путевом ящике от поперечных перенапряжений, возникающих в цепи провод-провод, устанавливается УЗИП ограничивающего типа ГСА123 В 230 С с терморасцепителем, который рассчитан на пропуск импульсного тока до 30 кА.

В качестве второй ступени защиты питающих концов в цепи провод-провод в шкафах защиты на посту ЭЦ устанавливаются варисторные УЗИП ГСА1 В 280 С с терморасцепителем и возможностью визуального и дистанционного контроля исправного состояния. Там же располагается вторая ступень защиты релейных концов РЦ, выполненная по П-образной схеме: разрядники ГСА1 РУ/50 устанавливаются в цепи провод-земля, ГСА1 В 280 С – в цепи провод-провод.

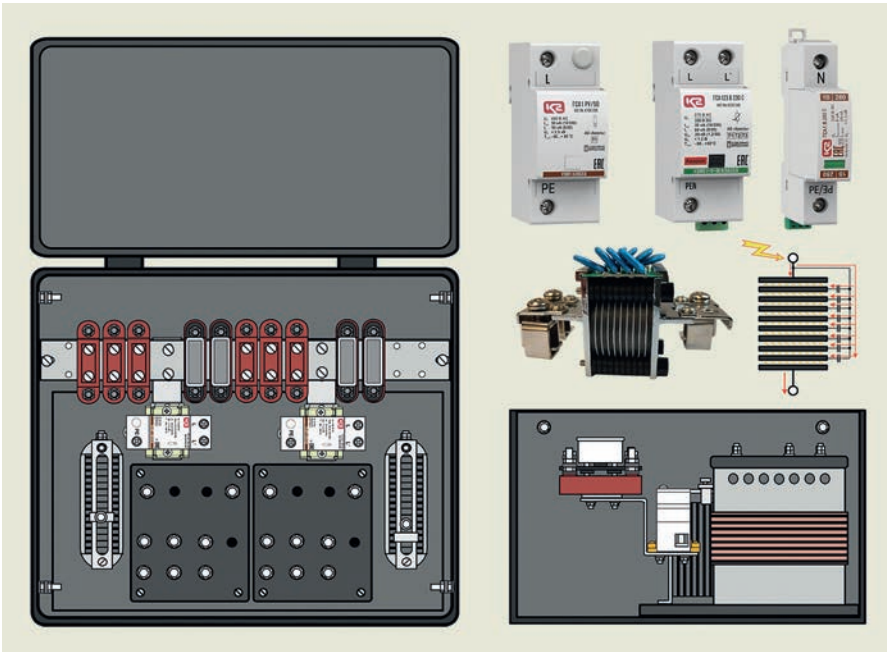


РИС. 3

ства следует применять круглые омедненные стержни серии К2М длиной не менее 3 м. Медное покрытие стержня обладает высокой адгезией, пластичностью и коррозионной стойкостью, что позволяет погружать его в грунты

различного состава без нарушения целостности медного слоя и обеспечивать его сохранность не менее срока службы самой автоблокировки.

Применение современных УЗИП на основе многозазорных

угольных разрядников ГСА1 РУ/50 и УЗИП на основе варисторов ГСА123 В 230 С и ГСА1 В 280 С с терморасцепителями и контролем состояния в совокупности с омедненными стержнями заземления серии К2М обеспечивает надежную и долговечную защиту оборудования тональных рельсовых цепей от грозовых и коммутационных перенапряжений, а также исключает риски нарушения функциональной безопасности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. СТО РЖД 08.24-2015. Устройства железнодорожной автоматики и телемеханики. Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений. Требования к характеристикам испытательных импульсных воздействий. Введ. 10.12.2015. М., 2015.

2. Методические указания по применению устройств защиты от перенапряжения в устройствах ЖАТ : утв. ЦДИ ОАО «РЭЖ» 30.03.2021 № ЦДИ-1225.

3. Технические решения «Щитки защиты от импульсных перенапряжений оборудования железнодорожной автоматики и телемеханики ЦЗИП.ЖАТ внутреннего и наружного компактного размещения» РБНМ.468249.001-ТР.Д1.ВНКР / АО «Хакель», СПб., 2022.

УЗИП серии ГСА для защиты оборудования железнодорожной инфраструктуры

ТУ 3428-015-79740390-2016



ГСА123 | СИЛОВЫЕ МОНОБЛОЧНЫЕ



УЗИП серии ГСА123, ТУ 3428-015-79740390-2016 относятся к классу испытаний I, II, III согласно ГОСТ ИЕС 61643-11.

- Предназначены для защиты цепей ЖАТ постоянного и переменного тока с высокими требованиями по функциональной безопасности, подверженных воздействиям молниевых и тяговых токов.
- Выпускаются на номинальное рабочее напряжение $U_0 = 60/78$ В AC/DC, 110/140 В AC/DC, 230/300 В AC/DC, 750 В AC, 1000 В DC.
- Способны отводить импульсы тока $I_{imp}(10/350)$ до 30 кА.
- Обеспечивают безопасный уровень напряжения защиты при $I_{imp}(10/350)$.
- Варисторные секции оборудованы терморасцепителем, обеспечивающими отключение аварийного тока через УЗИП и его пожарную безопасность.
- Для удалённого контроля снабжены "сухими" контактами дистанционной сигнализации рабочего состояния.

ГСА | СИЛОВЫЕ МОДУЛЬНЫЕ



УЗИП серии ГСА123, ТУ 3428-015-79740390-2016 относятся к классу испытаний I, II согласно ГОСТ ИЕС 61643-11.

- Предназначены для защиты цепей ЖАТ постоянного и переменного тока с высокими требованиями по функциональной безопасности, подверженных воздействиям вторичных проявлений грозовых перенапряжений.
- Выпускаются на номинальное рабочее напряжение $U_0 = 60/78$ В AC/DC, 110/140 В AC/DC, 230/300 В AC/DC, 280/360 В AC/DC, 400/520 В AC/DC, 1000 В DC.
- Способны отводить импульсы тока $I_{imp}(10/350)$ до 12.5 кА.
- Обеспечивают безопасный уровень напряжения защиты при $I_{imp}(10/350)$.
- Все модули оборудованы терморасцепителем, обеспечивающими отключение аварийного тока через УЗИП и его пожарную безопасность.
- Для удалённого контроля снабжены "сухими" контактами дистанционной сигнализации рабочего состояния.

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

