

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Забайкальский институт железнодорожного транспорта -
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

Читинский техникум железнодорожного транспорта
(ЧТЖТ ЗаБИЖТ ИрГУПС)

Очное отделение

ЦМК «Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)»

Практическая работа №6
Методы и средства защиты линий СЦБ
от опасных и мешающих влияний

ПР.511405.27.02.03.012-2022

Выполнил

студент гр. АТМ-9-20-3,4

Палько С.А.

Соколов Д.П.

Теренте И.А.

«___» _____ 2022 г.

Проверил

преподаватель Купряков Я.А.

«___» _____ 2022 г.

Чита 2023

Содержание

Введение	3
Основная часть	4
Заключение	11
Список использованных источников	12



					ПР.511405.27.02.03.012-2022										
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	<div>Методы и средства защиты линий СЦБ от опасных и мешающих влияний</div>					Лит.	Лист	Листов			
Разработал	Палько С.А.											2	13		
Рук.Проект	Купряков Я.А.									<div>ИГЖТ ЗабИЖТ ИрГУПС АТМ-9-20-3,4</div>					
Исполн															
Зарегистр	Конов М.Е.														

Введение

В данной работе рассказано методах и средствах защиты линий СЦБ от опасных и мешающих влияний.

Основным средством защиты устройств железнодорожной связи от опасных и мешающих влияний тяговых токов железных дорог, электрифицированных на однофазном переменном токе, является замена воздушной линии связи кабельной с высоким защитным действием кабельной оболочки.



					Лист
ПР.511405.27.02.03.012-2022					3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Основная часть

Защита.

Воздействие атмосферного электричества на кабельные и воздушные линии автоматики снижается применением специальных мероприятий при строительстве и эксплуатации линий.

Для снижения числа повреждений кабельных линий трассы для их прокладки выбирают в местах, где вероятность повреждения меньше, например, вдали от отдельно стоящих деревьев; применяют кабели с повышенной проводимостью оболочки или сигнально-блокировочные кабели без металлических оболочек; отводят токи молнии от кабелей укладкой одного или нескольких биметаллических проводов или стальных тросов на расстоянии не более 1—1,5 м от кабеля на глубине, равной половине глубины прокладки кабеля.

При защите кабеля двумя тросами они располагаются по обе стороны от кабеля. Так, применение одного стального троса ПС-70 позволяет снизить наводимое напряжение в кабелях на 20 и 15 % соответственно для однокабельной и двухкабельной линий.

Опоры воздушных линий защищают от прямого удара молнии молниеотводами, устанавливаемыми на наиболее ответственных опорах: угловых, кабельных, контрольных, ограничивающих пересечение с высоковольтными линиями, конечных. Кроме того, молниеотводами оборудуют опоры, устанавливаемые взамен разрушенных грозowymi ударами, так как существует повторяемость грозowych разрядов в одни и те же места.

В качестве молниеотвода используют стальной провод диаметром 4—5 мм, прокладываемый вдоль опоры от её верхней части и закапываемый в землю на глубину 0,7 м. Длина закапываемой части провода зависит от проводимости грунта.

Для защиты от перенапряжений воздушных и кабельных линий, а также рельсовых цепей применяют специальные устройства —разрядники и нелинейные выравниватели.

Мероприятия, проводимые на влияющих линиях. Меры защиты от опасных и мешающих влияний высоковольтных линий электропередачи и контактных сетей определяют на основании расчетов значений индуцированных напряжений и токов.

При проектировании ВЛ (высоковольтных линий питания) и линий автоматики, телемеханики и связи необходимо размещать их трассы так, чтобы избежать влияний, превышающих допустимые нормы. Если это невозможно по местным условиям или экономическим соображениям, то применяют специальные меры защиты.

На высоковольтных линиях и контактных сетях электрифицированных железных дорог переменного тока мерами защиты от опасного влияния являются:

- уменьшение времени короткого замыкания (в случае его возникновения);
- снижение токов короткого замыкания;
- переход на тяговые сети напряжением 25 кВ с автотрансформаторами;
- подвеска защитных тросов;
- включение в контактную сеть отсасывающих трансформаторов.

Для защиты от мешающего влияния на влияющих линиях предусматривают:

- транспозицию проводов высоковольтных цепей;
- подвеску защитных тросов;
- включение отсасывающих трансформаторов в контактную сеть;
- включение сглаживающих фильтров на трансформаторных подстанциях.

Уменьшение времени короткого замыкания достигается применением быстродействующих приборов защиты, отключающих линии от питающих устройств, в случае заземления одной из фаз. Это снижает опасность поражения человека током и пробоя изоляции кабелей и устройств.

Транспозиция проводов высоковольтных цепей уменьшает их продольную асимметрию и, следовательно, напряжения и токи.

Отсасывающие трансформаторы (ОТ) уменьшают магнитное влияние контактных сетей переменного тока. При протекании тягового тока по первичным

Created with an evaluation copy of Aspose.Words. To discover the full versions of our APIs please visit: <https://products.aspose.com/words/>

please visit: https://products.aspose.com/words/					Лист
					5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ПР.511405.27.02.03.012-2022					

обмоткам трансформаторов во вторичных обмотках и обратном проводе будет протекать ток почти противоположного направления, что снижает напряженность влияющего магнитного поля.

Число устанавливаемых отсасывающих трансформаторов определяют расчетами. Защитное действие отсасывающих трансформаторов зависит от расстояний между ними, взаимного расположения тяговой сети и линий, подверженных влиянию, сопротивления рельсов относительно земли, удельного сопротивления земли и т.д.

Коэффициент их защитного действия при включении в провод обратного тока может иметь значения до 0,5, а при включении в рельсы — до 0,7.

Использование отсасывающих трансформаторов в качестве меры защиты от опасных и мешающих влияний удорожает строительство тяговой сети, усложняет эксплуатацию и увеличивает потери электроэнергии, но при защите дорогостоящих действующих магистральных кабелей и кабельных сетей различного назначения их применение оправдано.

Сглаживающие фильтры применяют для уменьшения мешающих влияний тяговых сетей постоянного тока и устанавливают на всех тяговых подстанциях. Сглаживающие фильтры снижают амплитуду гармонических составляющих напряжения и тока, действующих в тяговой сети, для чего в схемах фильтров имеются резонансные контуры, настроенные на частоты гармоник с наибольшими амплитудами. Фильтры задерживают гармоники этих частот. Эффективность фильтров оценивается коэффициентом сглаживающего действия, который может достигать 64 и 250.

Меры защиты от опасных и мешающих влияний, применяемые на линиях автоматики и телемеханики. Для линий ЖАТ основными мерами защиты от опасного влияния являются: применение разрядников, разделительных и редуцирующих трансформаторов, а также замена воздушной линии кабельной.

К мерам защиты от мешающего влияния относятся: использование дренажных катушек; отказ от работы по однопроводным цепям; применение траверсного профиля вместо крюкового на воздушных линиях; замена воздушной линии кабельной (каблирование).

Уменьшение влияния с помощью заземленных тросов и каблирования воздушных линий объясняется эффектом экранирования.

В области низких частот процесс экранирования можно представить так. Допустим, что имеются влияющий провод 1, подверженный влиянию провод 2 и металлический экран 3. Когда по проводу 1 будет протекать ток, то в экране и проводе 2 появятся индуцированные ЭДС. Индуцированная в экране ЭДС вызовет в нем ток, который будет, в свою очередь, возбуждать в проводе 2 другую ЭДС.

Результирующая ЭДС в проводе 2 равна геометрической сумме ЭДС.

При этом защитное действие экрана будет тем больше, чем меньше сопротивление экрана и больше его индуктивность. Следовательно, защитное действие медного троса будет больше, чем сталеалюминиевого, а сталеалюминиевого — больше, чем стального.

Защитное действие оболочки кабеля из алюминия больше, чем оболочки из свинца.

Практически экранами являются рельсы, металлические трубопроводы и т.д.

Большое влияние на защитное действие экранов оказывает сопротивление их заземления. Чем меньше сопротивления заземлений, тем больше протекающий по ним ток и выше их защитное действие. В практических условиях сопротивление заземлений не может быть равно нулю.

Коэффициент экранирующего (защитного) действия кабелей без шланговых внешних покровов, проложенных в земле, близок к идеальному. Экранирующее действие защитных оболочек кабеля можно увеличить применением многообмоточного и редуccionного трансформаторов: в разрыв металлического покрова кабеля (металлическая оболочка, экран, броня) включается одна обмотка трансформатора, в каждую жилу кабеля также включена обмотка многообмоточного трансформатора. Разделительные трансформаторы включают в подверженные опасным влияниям цепи. Они разделяют их на гальванически не соединенные участки, чем уменьшается продольная ЭДС на проводах цепей.

Для защиты от опасных магнитных влияний и мешающего электрического влияния применяют дренажные катушки.

Кроме перечисленных мер, применяют и другие: относ трассы линии от источника влияния, установка предохранителей, устройство защитных заземлений, отказ от использования однопроводных цепей.

Однопроводные цепи, использующие землю в качестве второго рабочего провода, подвержены не только влиянию внешних неуравновешенных электромагнитных полей, но и гальваническому влиянию токов в земле, получивших название блуждающих. Блуждающие токи возникают вследствие магнитных бурь, использования земли в качестве одного из рабочих проводов, утечки тягового тока в землю с рельсов электрических железных дорог и других причин. Протекая в земле, имеющей различную структуру и, следовательно, неодинаковое сопротивление, они создают разность потенциалов между точками земли. Эта разность потенциалов, действуя на заземлители однопроводных цепей, вызывает в цепях посторонние напряжения и токи.

Наиболее радикальной мерой защиты от гальванического влияния является переход с однопроводных цепей на двухпроводные. Однако такой способ экономически не всегда целесообразен, так как требует дополнительных проводов (жил). Поэтому применяют различного рода схемы, снижающие влияние, а также выносят заземления однопроводных цепей из зоны действия блуждающих токов.

При медленном изменении блуждающих токов по значению и знаку (токи, вызываемые магнитными бурями и электрическими железными дорогами постоянного тока) чаще всего применяют трансформаторные схемы.

Для защиты от блуждающих токов промышленной частоты, вызываемых ВЛ и электрическими железными дорогами переменного тока, применяют фильтры, резонансные контуры и компенсирующие устройства, включаемые в однопроводные цепи.

Особенности защиты линий от влияния радиостанций. Радиостанции длинноволнового диапазона могут оказывать влияние на кабельные линии в районе расположения мощных передающих антенн.

Мерами борьбы с влиянием радиостанций являются:

дополнительное экранирование элементов кабельной линии;

улучшение заземления элементов кабельной линии и другие меры.

Устройства защиты аппаратуры автоматики и телемеханики от электромагнитных влияний. Наряду с перечисленными выше методами и устройствами для снижения опасных влияний на линии автоматики, используют и устройства специального назначения.

От опасных напряжений с помощью разрядников защищают: аппаратуру, включенную в провода воздушных и кабельных линий; людей, использующих и обслуживающих эту аппаратуру, а также кабельные вставки.

This document was truncated here because it was created in the Evaluation Mode.



Created with an evaluation copy of Aspose.Words. To discover the full versions of our APIs please visit: <https://products.aspose.com/words/>

					Лист
ПР.511405.27.02.03.012-2022					9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	