

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Ожерельевский ж.д. колледж - филиал ПГУПС

СОГЛАСОВАНО

Методист

_____ Л.А. Елина
« ____ » _____ 20 ____ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Н.Н. Иванова
« ____ » _____ 20 ____ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

**по МДК.01.05 Устройство и техническое обслуживание контактной
сети**

Раздел 9. Техническое обслуживание контактной сети
**ПМ.01 Техническое обслуживание оборудования электрических
подстанций и сетей**

специальность 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка	4
2. Перечень практических работ	6
3. Практическая работа № 1	7
4. Практическая работа № 2	11
5. Практическая работа № 3	15
6. Практическая работа № 4	21
7. Практическая работа № 5-6	24
8. Практическая работа № 7	29
9. Практическая работа № 8	33
10. Практическая работа № 9	38
11. Практическая работа № 10	42
12. Практическая работа № 11	44
13. Практическая работа № 12	46
14. Практическая работа № 13	48
15. Практическая работа № 14	50
16. Практическая работа № 15	53
17. Перечень литературы	58

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ к Разделу 9 Техническое обслуживание контактной сети по МДК 01.05. Устройство и техническое обслуживание контактной сети составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников СПО по специальности 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) и на основе рабочей программы профессионального модуля ПМ 01 Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей.

В результате освоения данного раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **иметь практический опыт:**

- составления электрических схем устройств электрических подстанций и сетей;
- эксплуатации воздушных и кабельных линий электропередачи;
- применения инструкций и нормативных правил при составлении отчетов и разработке технологических документов;
- эксплуатации контактной сети.

В результате освоения данного раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **уметь:**

- разрабатывать электрические схемы устройств электрических подстанций и сетей;
- контролировать состояние воздушных и кабельных линий, организовывать и проводить работы по их техническому обслуживанию;
- использовать нормативную техническую документацию и инструкции;
- оформлять отчеты о проделанной работе;
- проверять состояние устройств контактной сети, обеспечивать выполнение работ по их техническому обслуживанию.

В результате освоения данного раздела междисциплинарного курса обучающийся должен **знать:**

- устройство оборудования электроустановок;
- условные графические обозначения элементов электрических схем;
- логику построения схем, типовые схемные решения, принципиальные схемы эксплуатируемых электроустановок;
- эксплуатационно-технические основы линий электропередачи, виды и технологии работ по их обслуживанию;
- основные положения правил технической эксплуатации электроустановок;
- виды технологической и отчетной документации, порядок ее заполнения;
- типы конструктивного выполнения контактных подвесок;
- работу отдельных узлов контактной сети;
- технологию технического обслуживания устройств контактной сети.

Процесс изучения междисциплинарного курса направлен на освоение общих компетенций, включающих в себя способность:

ОК 01 - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

ОК 02 - организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 03 - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;

ОК 04 - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 05 - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 06 - работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;

ОК 07 - брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;

ОК 08 - самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;

ОК 09 - ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Общей целью проведения практических занятий является формирование у обучающихся профессиональных компетенций:

ПК 1.1. Читать и составлять электрические схемы электрических подстанций и сетей;

ПК 1.4 Выполнять основные виды работ по обслуживанию воздушных и кабельных линий электроснабжения;

ПК 1.5. Разрабатывать и оформлять технологическую и отчетную документацию;

ПК 1.8. Выполнять основные виды работ по обслуживанию контактной сети постоянного и переменного тока.

Рабочая программа профессионального модуля предусматривает в Разделе 9 МДК 01.05. 30 часов практических работ.

Перечень практических работ

№ п/п	Название работы	Объем часов
1	Оформление приказов и уведомлений в оперативном журнале	2
2	Оформление неисправностей в книге осмотров и неисправностей	2
3	Оформление записей в книге металлических и железобетонных опор	2
4	Составление ведомости учета выполненных работ	2
5-6	Составление графика планово-предупредительных работ	4
7	Изучение схемы плавки гололеда на участке постоянного тока	2
8	Изучение схемы плавки гололеда на участке переменного тока	2
9	Составление акта о повреждении контактной сети	2
10	Верховой осмотр контактной подвески	2
11	Осмотр электротяговой рельсовой цепи	2
12	Измерение зигзагов контактного провода с изолированной съёмной вышки	2
13	Измерение габарита опор	2
14	Измерение износа контактного провода ручным измерительным инструментом	2
15	Измерение потенциалов "рельс-земля" и составление потенциальной диаграммы	2
ИТОГО		30

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема: Оформление приказов и уведомлений в оперативном журнале

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и приобретение навыков по оформлению форм действующей внутренней оперативной документации в хозяйстве электроснабжения ОАО «РЖД»

Оборудование и приборы:

мультимедийный проектор и электронные материалы.

Исходные данные:

Вариант с производственной ситуацией – выдается преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с методическими рекомендациями по оформлению и заполнению формы первичного учёта ЭУ-82.
2. Оформление титульного листа «Оперативного журнала» (Приложение 1.1).
3. Заполнение оперативного журнала (Приложение 1.2).
4. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы.

1. Какая дата записывается в графе №2 «Дата»?
2. Что указывается в графе №3 «Время (час. мин.)» при выдаче приказа на работу или переключении коммутационных аппаратов? Что должно быть указано в графе №4 «кому или от кого» при выдаче приказа на работу, на подготовку места работы?
3. В соответствии с чем делается запись в графе №5 «Содержание приказа, уведомления или заявки»?

4. Чья фамилия вносится в графу №6? Чья подпись должна быть в графе №7?
5. После чего ставится время в графе №8? Что должно быть указано в графе №9 «Отметка об исполнении»?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Заполненный в соответствии с индивидуальным заданием бланк Оперативного журнала.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Дорога _____
Предприятие _____
Цех _____

Форма ЭУ-82 0361836
Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

Ведется на дежурных пунктах дистанции электроснабжения

ОПЕРАТИВНЫЙ ЖУРНАЛ

Начат «__» _____ 20__ г.
Окончен «__» _____ 20__ г.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: Оформление неисправностей в книге осмотров и неисправностей

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков по оформлению и заполнению действующих внутренних форм первичной документации по учёту технического состояния, обслуживания и ремонта технических средств в хозяйстве электроснабжения ОАО «РЖД» в соответствии с существующими требованиями

Оборудование и приборы:

мультимедийный проектор и электронные материалы.

Исходные данные

Вариант с производственной ситуацией – выдается преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с методическими рекомендациями по оформлению и заполнению «Книги осмотров и неисправностей» форма ЭУ-83
2. Оформление титульного листа «Книга осмотров и неисправностей», Приложение 2.1.
3. Заполнение «Книги осмотров и неисправностей», Приложения 2.2., 2.3.
4. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы.

1. Какие сокращения допускается использовать при внесении записей в графу «Описание обнаруженных неисправностей, отметка о необходимости выдачи предупреждения и краткое описание выполненных работ»?

Чья подпись должна быть в графе «Подпись лица, обнаружившего неисправность»?

2. В каком формате записывается дата и какое время указывается в графе «Дата и время установления неисправности и отмена предупреждения»?

3. Какие сведения регистрируются в графе «Примечание»?

4. Как заполняются незаполненные пропущенные строки? Сколько незаполненных строк допускается оставлять между записями?

5. В каком виде должны быть выполнены записи? Что запрещено использовать при заполнении «Книги осмотров и неисправностей»?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.

2. Последовательность выполнения работы.

3. Заполненный в соответствии с индивидуальным заданием бланк Книги осмотров и неисправностей.

4. Ответы на контрольные вопросы.

5. Вывод.

Дорога _____
Предприятие _____
Цех _____

Форма ЭУ-83 0361837
Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

Ведется руководителем линейного подразделения

КНИГА ОСМОТРОВ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Начата «__» _____ 20 г.

Окончена «__» _____ 20 г.

Приложение 2.2

Дата и время	Место обнаруженных неисправностей	Описание обнаруженных неисправностей, отметка о необходимости выдачи предупреждения и краткое описание выполненных работ

Приложение 2.3

Подпись лица, обнаружившего неисправность	Дата и время установления неисправности и отмены предупреждения	Подпись руководителя работы	Примечание

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: Оформление записей в книге металлических и железобетонных опор

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков по оформлению и заполнению действующих внутренних форм первичной документации по учёту технического состояния, обслуживания и ремонта технических средств в хозяйстве электроснабжения ОАО «РЖД» в соответствии с существующими требованиями.

Оборудование и приборы:

мультимедийный проектор и электронные материалы.

Исходные данные

Вариант с производственной ситуацией – выдается преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с методическими рекомендациями по оформлению и заполнению внутренней формы первичного учёта ЭУ-87: инструкция по оформлению и порядку заполнения «Книги металлических и железобетонных опор».
2. Ответы на контрольные вопросы.
3. Оформление титульного листа «Книга металлических и железобетонных опор» (Приложение 3.1).
4. Заполнение двух страниц формы ЭУ-87 (Приложения 3.2, 3.3).

Контрольные вопросы.

1. В каком виде следует вносить данные в графу «Номера дефектов и их размеры»?

2. Что следует писать в графе «Вид ремонта»?
3. Какие данные вносятся в графу «Отметка о замене опоры или фундамента»?
4. Как заполняются незаполненные пропущенные строки? Сколько незаполненных строк допускается оставлять?
5. В каком виде должна быть выполнена запись? Что необходимо предпринять в случае занесения ошибочной записи? Что запрещено использовать при заполнении «Книги металлических и железобетонных опор»?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Заполненный в соответствии с индивидуальным заданием бланк Книги металлических и железобетонных опор.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Дорога _____
Предприятие _____
Цех _____

Форма ЭУ-87 0361840
Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

Книга
металлических и железобетонных опор

_____ района контактной сети

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

Тема: Составление ведомости учета выполненных работ

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков по оформлению и заполнению действующих внутренних форм первичной документации по учёту технического состояния, обслуживания и ремонта технических средств в хозяйстве электроснабжения ОАО «РЖД» в соответствии с существующими требованиями.

Оборудование и приборы:

мультимедийный проектор и электронные материалы.

Исходные данные

Вариант с данными по выполненным работам – выдается преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями по оформлению и порядку заполнения внутренней формы первичного учёта выполненных работ ЭУ-99: методические рекомендации по заполнению формы первичной документации. «Ведомость учёта выполненных работ».
2. Ответы на контрольные вопросы.
3. Оформление и заполнение бланка формы ЭУ-99 (приложение 4.1, 4.2).

Контрольные вопросы.

1. Как определяется значение «Всего по плану» в таблице 2? Что следует указывать в графах 1-5 таблицы 3?
2. Как определяется значение графы 6 таблицы 3?

3. Каков порядок заполнения ведомости учёта выполненных работ после завершения отчётного периода? Какие цифры следует указывать в графах 7-8 и какие сведения заносятся в графу 9 таблицы 3?
4. Какие цифры следует указывать в графе «Нормированное время на фактически выполненный объём работ» таблицы 3?
5. Как определяется значение граф «Выполнение эксплуатационного плана» и «Выполнение эксплуатационного плана с учётом всех выполненных работ» таблица 2?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Заполненный в соответствии с индивидуальным заданием бланк Ведомости учета выполненных работ.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Приложение 4.1

Дорога _____
 Предприятие _____
 Цех _____

Форма ЭУ-99 0361847
 Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

ВЕДОМОСТЬ учета выполнения работ за _____ месяц 20__ г.

Настой часов ч/ч		Задано по эксплуатационному плану ч/ч	Выполнение эксплуатационного плана		Выполнение эксплуатационного плана с учетом всех выполненных работ	
по штатному расписанию	по табелю		ч/ч	%	ч/ч	%

№№ п.п	Наименование работ	Измеритель	План			Выполнение		Примечание
			Количество	Норма времени на измеритель в ч/ч	Всего количество требуемое по норме	Количество	Фактически затрачено ч/ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приложение 4.2

Оборот формы ЭУ-99

№№ п.п	Наименование работ	Измеритель	План			Выполнение		Примечание
			Количество	Норма времени на измеритель в ч/ч	Всего количество требуемое по норме	Количество	Норма времени на измеритель в ч/ч	
1	2	3	4	5	6	4	5	6

Составил: _____ (подпись)
 Проверил: _____ (подпись)

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5-6

Тема: Составление графика планово-предупредительных работ

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и приобретение практических навыков по оформлению и заполнению действующих внутренних форм первичной документации по учёту технического состояния, обслуживания и ремонта технических средств в хозяйстве электроснабжения ОАО «РЖД» в соответствии с существующими требованиями.

Оборудование и приборы:

мультимедийный проектор и электронные материалы.

Исходные данные:

Вариант с производственными данными – выдается преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями по оформлению и порядку заполнения внутренней формы первичной документации планирования и учёта выполнения работ ЭУ-132: Инструктивные указания о порядке заполнения формы первичного учёта ЭУ-132 «Календарный план технического обслуживания и ремонта устройств электрификации и электроснабжения» и «Методики планирования и учёта выполнения работ по техническому по техническому обслуживанию и ремонту в хозяйстве электрификации и электроснабжения.
2. Подготовка бланков: титульный лист формы ЭУ-132 «Календарный план технического обслуживания и ремонта устройств электрификации и электроснабжения» (приложение 5.1) и проект календарного плана (приложения 5.2 – 5.4).
3. Ответы на контрольные вопросы

4. Оформление и заполнение подготовленных бланков (приложение 5.1, приложения 5.2 – 5.4)

Контрольные вопросы.

1. Как заполняется столбец «Год ввода в эксплуатацию». Что указывается в столбце «Периодичность выполнения работ по СТО РЖД 01.12.001-2007»?
2. Что приводится в столбце «Измеритель»? Что указывается в столбце «Количество измерителей (всего)?»
3. Что указывается в столбцах «Периодичность выполнения работ факт.» и «Подразделение - исполнитель». Как заполняется столбец «Дата последнего выполнения»?
4. Какое значение указывается в столбце «Норма времени на измеритель, чел. час»? Что указывается в столбце «Обоснование норм времени»?
5. Какие значения указываются в столбцах «Всего за год план (количество)» и «Всего за год план (норма времени на плановый период чел.ч)»

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Заполненный в соответствии с индивидуальным заданием бланк Календарного плана технического обслуживания и ремонта.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Форма ЭУ-132 365814
Утверждена
распоряжением ОАО "РЖД"
от 22 декабря 2011 г. № 2764р

СОГЛАСОВАНО:

_____/_____/_____
" ____ " _____ 201_ г.

УТВЕРЖДАЮ:

_____/_____/_____
" ____ " _____ 201_ г.

**Календарный план
технического обслуживания и ремонта
устройств электрификации и электроснабжения
на 201__ год**

по _____

- _____ дистанции электроснабжения
- структурного подразделения _____ дирекции инфраструктуры
- структурного подразделения Центральной дирекции инфраструктуры
- филиала ОАО "РЖД"

Приложение 5.2

№ таблицы А1, А2, А3 СТО РЖД 1.12.001-2007	Наименование и условия выполнения технологических операций, испытаний и измерений	Наименование места проведения работ/Тип оборудования	Класс участка/Вид технического обслуживания и ремонта	Измеритель	Количество измерителей (всего)	Год ввода в эксплуатацию	Периодичность выполнения работ			Норма времени на измеритель, чел.-ч.	Обоснование нормы времени	Всего за год			
							По СТО РЖД 1.12.001-2007	Факт	Дата последнего выполнения (для работ с периодичностью более 1 года)			количество	норм. время на плановый объем, чел.-ч.		
I. Эксплуатационный план															
1. Техническое обслуживание															
1.1. Обходы и обходы с осмотром															
	Обход в кабине электродвижного состава или на автомотрисе с осмотром устройств контактной сети		2/ТО-1												
	Обход с осмотром к/сети и обратной рельсовой сети на перегонах и главных путях станций		2/ТО-1	1 км развернутой длины ж/д пути			1 раз в месяц	1 раз в месяц							
			2/ТО-1												
			2/ТО-1												
			2/ТО-1												
1.2. Диагностические испытания и измерения															
	Диагностирование параметров к/сети вагон-лабораторией с бальной оценкой состояния на перегонах и главных путях станций		2/ТО-2					1 раз в квартал	1 раз в квартал						
	Испытание контактной подвески перегонов и главных путей железнодорожных станций токоприемниками, имеющими повышенное статическое нажатие при одном контактном проводе 200 Н (20 кгс), при двух контактных проводах 230 Н (23 кгс)		2/ТО-2	1 км развернутой длины ж/д пути				при вводе в эксплуатацию и 1 раз в год осенью	1 раз в год осенью						
			2/ТО-2		1 опора			после ремонта пути							
1.3. Техническое обследование															
	Верхнее обследование контактной сети на перегонах и главных и присоединяемых путях станций со снятием напряжения		2/ТО-3	1 км линии			1/2, начиная с 4 года эксплуатаци.			5,11	Расп. № 501 НВ №1				
			2/ТО-3						5,11						
			2/ТО-3						5,11						
			2/ТО-3						5,11						

Приложение 5.3

	январь		февраль		март		апрель		май		июнь		июль		август		сентябрь		октябрь		ноябрь		декабрь	
	план		план		план		план		план		план		план		план		план		план		план		план	
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								
количество																								
норм. время на плановый объем, чел.-ч.																								

Приложение 5.4

2. Текущий ремонт										
Ремонт и регулировка изолирующих соединений		2/ТР	1 соединение			1 раз в год				
Ремонт устройств крепления волноводного провода		2/ТР	1 опора			по результатам техническ. обслуживания				
Проверка состояния, ремонт и регулировка разъединителей к/сети, приводов, пультов управления и конструкций их крепления с моторным приводом		2/ТР	1 секционный разъединитель			1 раз в год	1/1			
с ручным приводом		2/ТР				1/3	1/3			
3. Капитальный ремонт										
Замена опор контактной сети		2/КР	1 опора			по результ. технического обслуживания				
Замена секционных изоляторов		2/КР	1 секц. изол.			по результ. технического обслуживания				
Окраска жестких поперечин		2/КР	1 попереч.			по результ. технического состоянию	1/6			
4. День охраны труда, день тех.учёбы, мед.комиссия										
4.1 День охраны труда			1 чел.	10			1 раз в мес.	8,0	№1025р	
4.2 День технической учебы			1 чел.	10			1 раз в мес.	8,0	№300р	
4.3 Прохождения периодического медицинского осмотра			1 чел.	10			1 раз в год	16,0	Приказ ЭЧ	
4.4 Периодическая сдача экзаменов по ПТБ и ПТЭ			1 чел.	10			1 раз в год	8,0	Приказ ЭЧ	
5. Вспомогательное (оперативное и подготовительно-заключительное) время										
5.1 Проезд к месту работы			1 чел-ч	по факту			ежедневно	по факту	№ 126р	по факту
5.2 Время на закрытие и открытие путей перегона			1 операция	по факту			по факту		п. 1 № 126р	235
Итого по эксплуатационному плану:										
II. Непредвиденные (случайные) работы										
Итого непредвиденные (случайные) работы:										
								5% от плана	№2764р п.2.2.3.8	
III. Дополнительные работы										
Итого дополнительные работы:										
IV. Обеспечение работ других служб										
Обеспечение э/ббезопасности работ предприятий ОАО "РЖД"			1 чел-ч				по плану ремонта пути	по факту	№2764р п.2.2.3.10	по факту
Обеспечение э/ббезопасности предприятий, не входящих в ОАО "РЖД"			1 чел-ч				по факту заявок	по факту	№2764р п.2.2.3.10	по факту
Итого по плану обеспечения работы других служб:										
Итого по плану:										

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

Тема: Изучение схемы плавки гололеда на участке постоянного тока

Цель работы: изучение схемы плавки гололёда на участке постоянного тока.

Оборудование и приборы:

Стенд со схемой плавки гололеда, мультимедийный проектор и электронные материалы.

Краткие теоретические сведения

На контактной сети постоянного тока для борьбы с гололедом применяется способ «короткого замыкания». В этом случае начало зоны плавки гололеда подключается к «+» рабочей шине подстанции, а конец – к рельсовой цепи. Плавка гололеда является эффективной мерой борьбы с гололедом, но имеет два недостатка: требует прекращения движения поездов, при ее применении возникает опасность пережога проводов. Сила тока и схема плавки гололеда должны корректироваться по фактическим климатическим условиям (скорости ветра и температуре окружающей среды). Плавка способом короткого замыкания, в зависимости от местных условий, имеет несколько схемных вариантов. Для плавки гололеда на однопутных участках применяют консольные схемы (Приложение 7.1, рисунок 7.1), а на двухпутных участках – петлевые (Приложение 7.1., рисунки 7.2, 7.3, 7.4, 7.5)

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями методических указаний по борьбе с гололёдом и автоколебаниями на контактной сети, линиях ДПР, автоблокировки и продольного электроснабжения (книга 2 «Методические указания по борьбе с гололёдом на контактной сети системы постоянного тока»).

2. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. В чём заключается плавка гололёда на участке контактной сети постоянного тока?
2. Какие коммутационные аппараты должны использоваться для сборки схемы профилактического подогрева и плавки гололёда?
3. В каких случаях рекомендуется начинать профилактический подогрев проводов контактной сети на участке постоянного тока?
4. В каких случаях рекомендуется начинать плавку гололёда?
5. На какое время после полного отпадения гололёдного образования следует продлить режим плавки для подсушивания проводов?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Схемы плавки гололеда на участках постоянного тока.
5. Вывод.

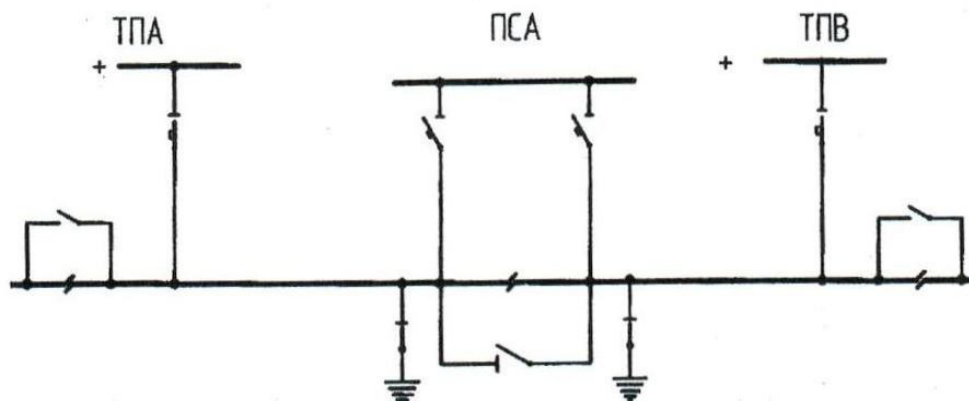


Рисунок 7.1. Схема плавки гололеда на однопутном или на одном из путей двухпутного участка от подстанции до поста секционирования.

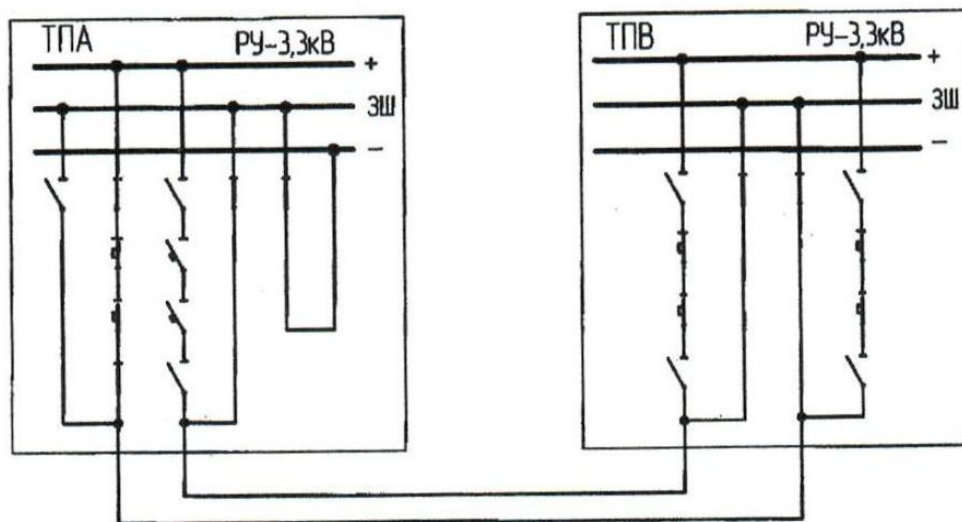


Рисунок 7.2. Схемы электрических соединений на тяговых подстанциях для плавки гололеда по схеме петли в одну сторону от подстанции до подстанции.

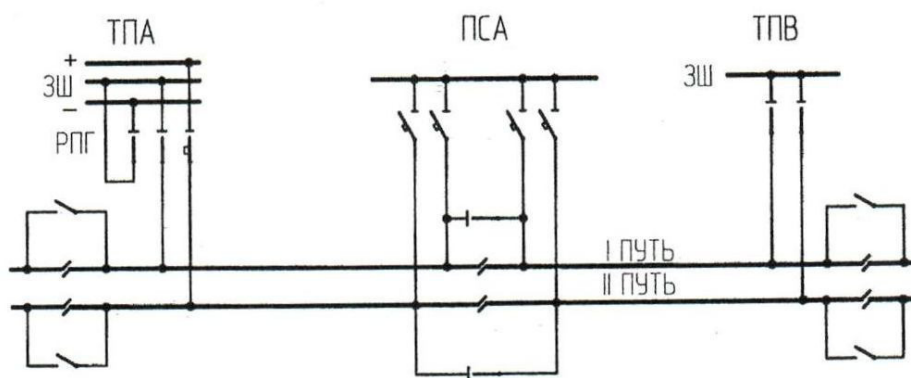


Рисунок 7.3. Схема плавки гололеда на контактной сети по схеме петли в одну сторону от подстанции до подстанции на двухпутном участке.

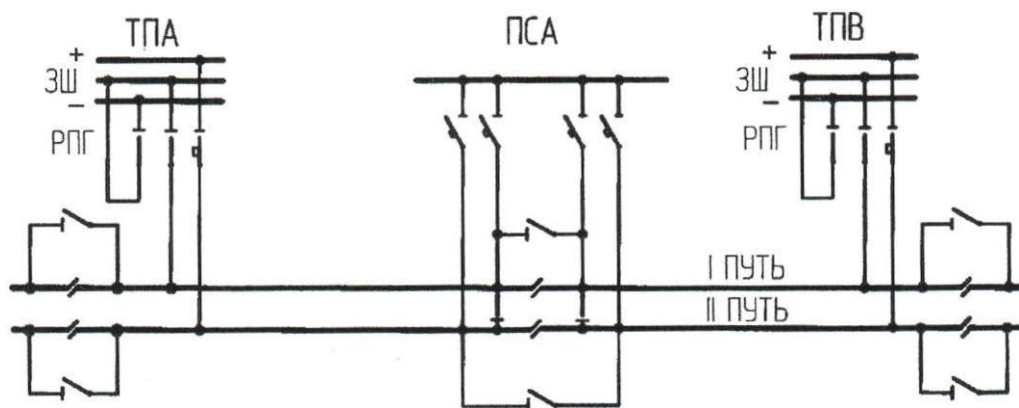


Рисунок 7.4. Схема плавки гололеда на контактной сети по схеме петли в одну сторону от подстанции до поста секционирования на двухпутном участке.

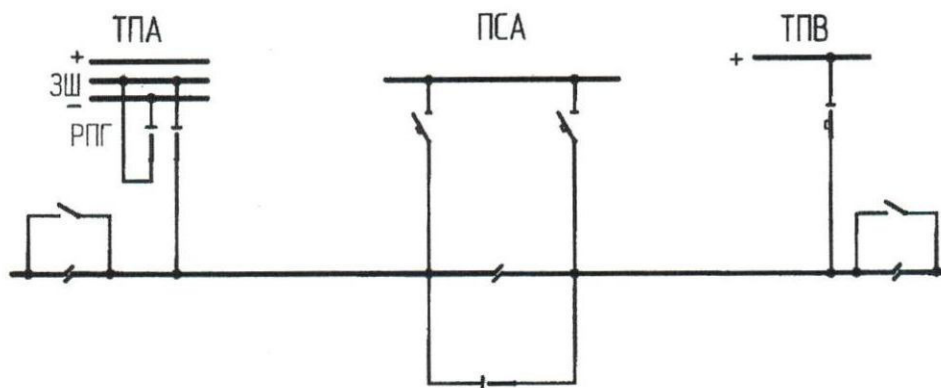


Рисунок 7.5. Схема плавки гололеда на однопутном или на одном из путей двухпутного участка от подстанции до подстанции.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

Тема: Изучение схемы плавки гололеда на участке переменного тока

Цель работы: изучение схемы плавки гололёда на участке переменного тока.

Оборудование и приборы:

Стенд со схемой плавки гололеда, мультимедийный проектор и электронные материалы.

Краткие теоретические сведения

Плавка гололеда или профилактический подогрев контактного провода при системе переменного тока 27,5 кВ осуществляется двумя основными способами:

- током искусственного короткого замыкания тяговой сети на рельс (приложение 8.1., рисунки 8.1, 8.2, 8.3);

- уравнительным током при питании тяговой сети от разных фаз понижающего трансформатора одной или двух соседних подстанций (приложение 8.1, рисунки 8.4, 8.5).

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями методических указаний по борьбе с гололёдом и автоколебаниями на контактной сети, линиях ДПР, автоблокировки и продольного электроснабжения (книга 3 «методические указания по борьбе с гололёдом на контактной сети системы переменного тока»)

2. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы.

1. Что предусматривает местная инструкция диспетчера электроснабжения по обеспечению нормального функционирования устройств контактной сети переменного тока в условиях гололёдообразования?
2. Конструктивные особенности участков контактной сети переменного тока, на которых предусматривается профилактический подогрев и плавка гололёда?
3. В чём отличие между плавкой гололёда и профилактическим подогревом проводов контактной сети переменного тока?
4. Какими критериями следует руководствоваться при выборе схемы и расчёта её параметров на участке контактной сети переменного тока?
5. Применение каких коммутационных аппаратов допускается лишь в отдельных случаях для плавки гололёда на участках контактной сети переменного тока?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Ответы на контрольные вопросы.
4. Схемы плавки гололёда на участках переменного тока.
5. Вывод.

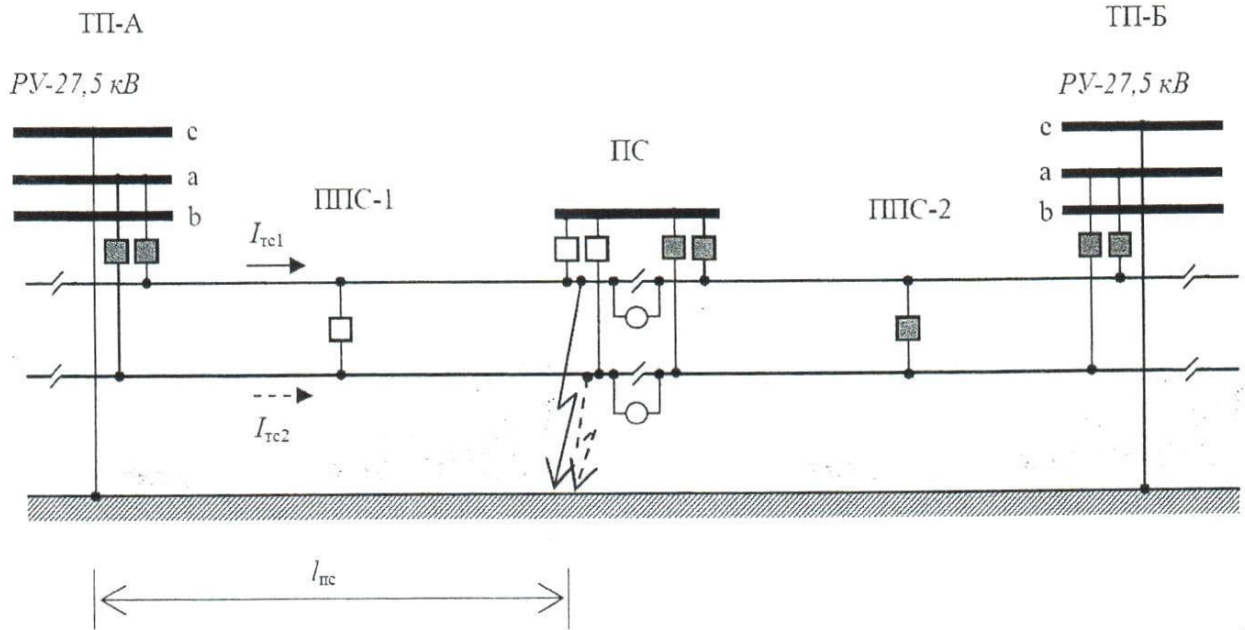


Рисунок 8.1. Схема плавки гололеда на одном или обоих путях при коротком замыкании у поста секционирования. Затемненные выключатели и разъединители - включены.

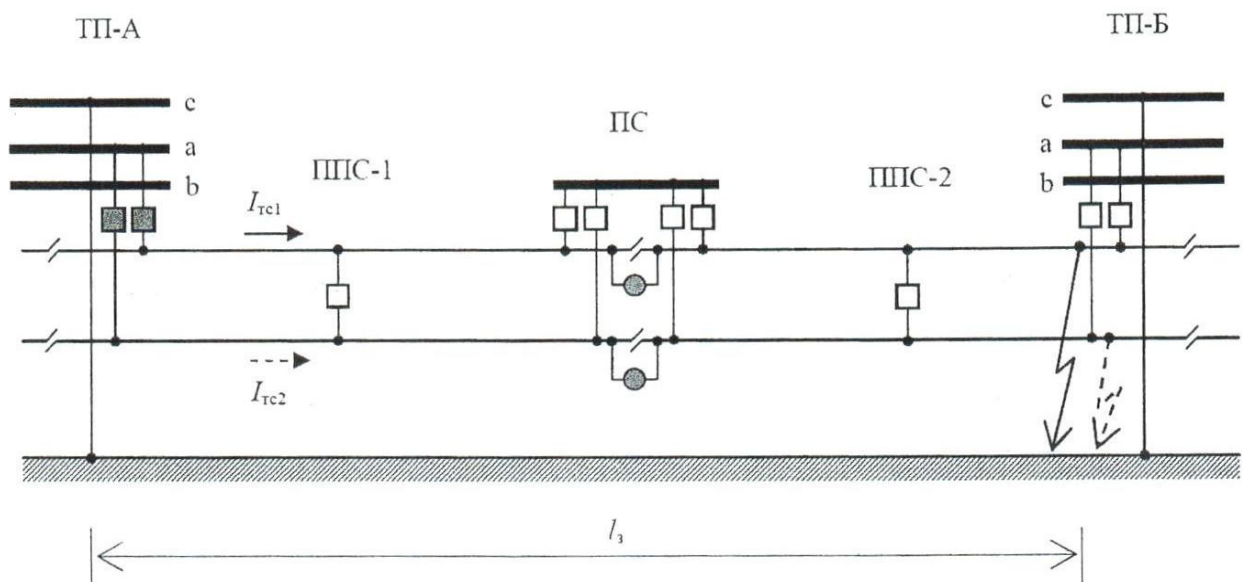


Рисунок 8.2. Схема плавки гололеда на одном или обоих путях при коротком замыкании у соседней тяговой подстанции. Затемненные выключатели и разъединители - включены.

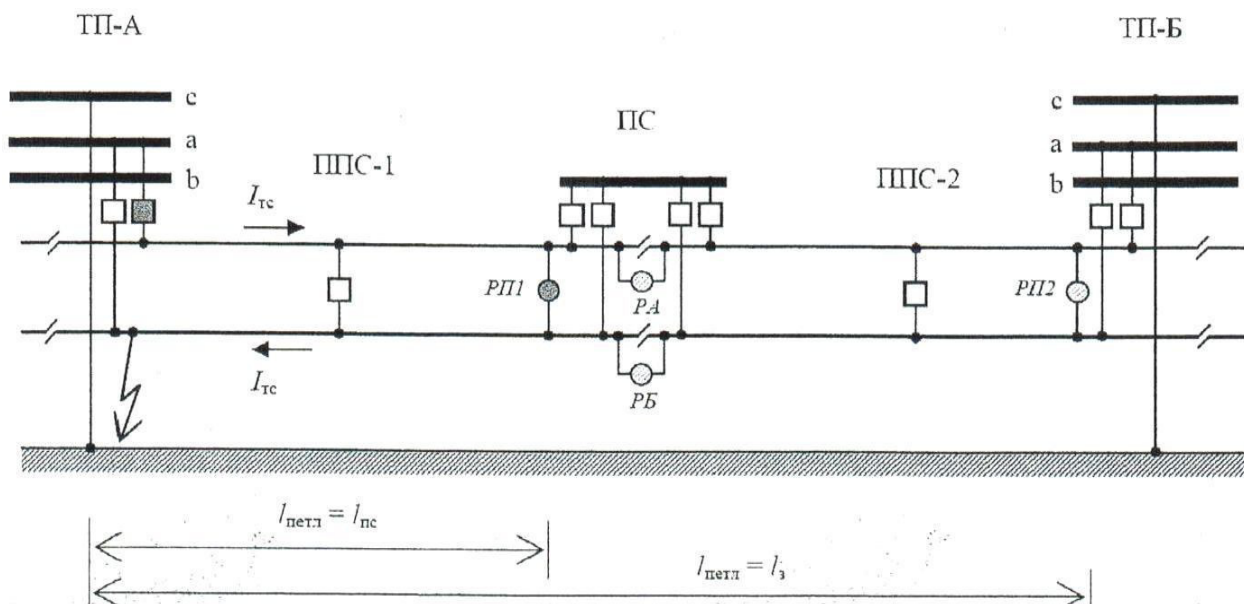


Рисунок 8.3. Плавка гололеда коротким замыканием тяговой сети у питающей подстанции при петлевой схеме до поста секционирования (включен разъединитель РП1) или до смежной подстанции (РП1 отключен, РА, РБ, РП2 включены).

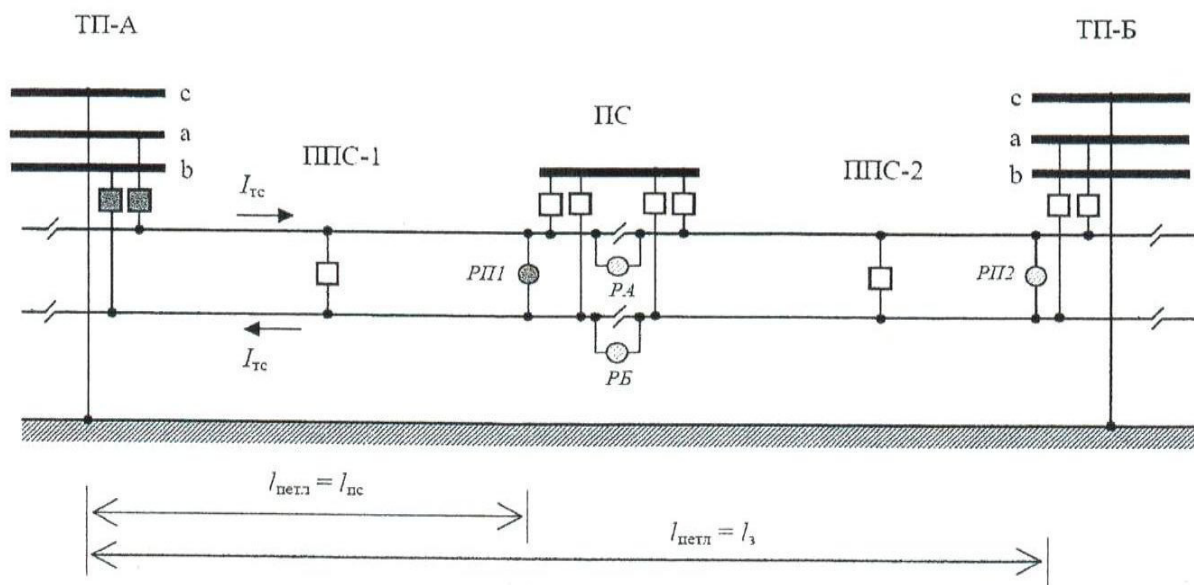


Рисунок 8.4. Петлевая схема питания тяговой сети от разных фаз одной подстанции.

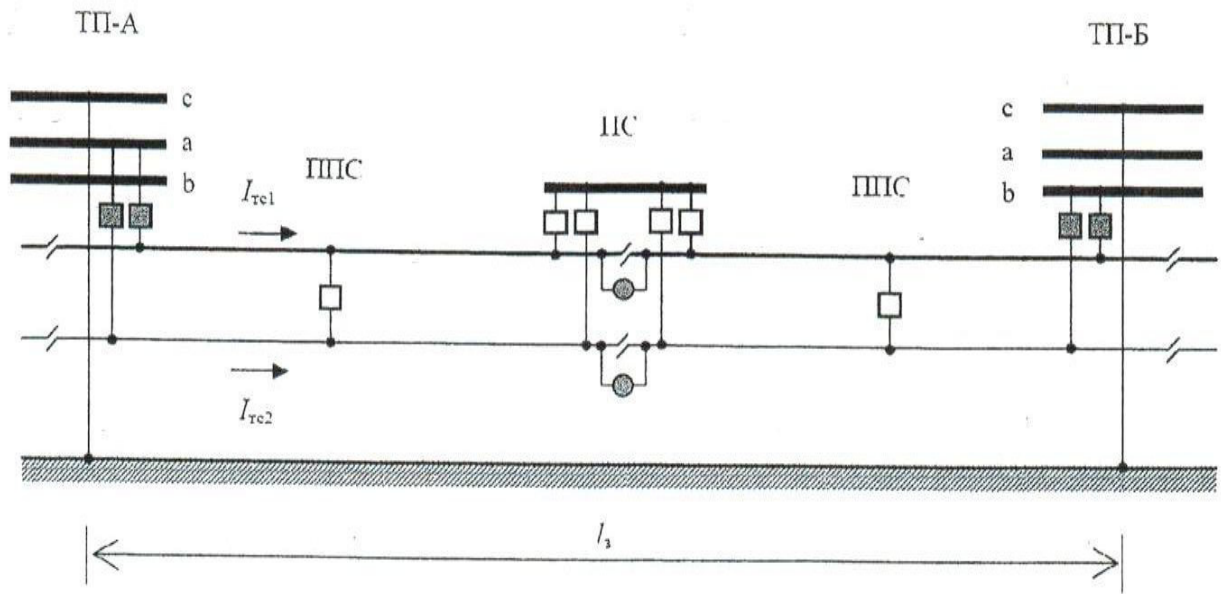


Рисунок 8.5. Разнофазная схема питания тяговой сети от смежных подстанций.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

Тема: Составление акта о повреждении контактной сети

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний и приобретение первоначальных практических навыков по составлению и оформлению справочно-информационной документации.

Оборудование и приборы:

мультимедийный проектор и электронные материалы.

Исходные данные:

Вариант с производственной ситуацией – выдается преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с Положением по учёту, расследованию и проведению анализа случаев отказов в работе технических средств ОАО «РЖД» и методикой расследования, учёта и анализа случаев нарушения нормальной работы технических средств хозяйства электроснабжения железных дорог Российской Федерации (ЦЭ-19).
2. Ответы на контрольные вопросы.
3. Составление акта о повреждении контактной сети, заполнение бланка формы ЭУ-93 (приложение 9.1)

Контрольные вопросы.

1. В каких случаях необходимо приложение к акту о повреждении контактной сети схем и эскизов?
2. Оперативное отнесение ответственности за отказы в работе технических средств.
3. Что такое спорный случай? Что он предусматривает?

4. Анализ отказов в работе технических средств на уровне дистанции электроснабжения.

5. Анализ отказов в работе технических средств системы тягового электроснабжения на уровне УРБ и службы Э.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Заполненный в соответствии с индивидуальным заданием бланк Акта о повреждении контактной сети.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Дорога _____
 Предприятие _____
 Цех _____

Форма ЭУ-93 0361843
 Утверждена ОАО «РЖД» в 2004 г.

АКТ № _____

о повреждении контактной сети

1. Дата и время повреждения « ____ » _____ 20 ____ г. « ____ » час. « ____ » мин.
2. Название перегона или станции _____
 км и номер путей _____
3. Метеорологическая обстановка: температура _____ скорость ветра _____
 Направление ветра по отношению к ж.д. линии _____, гололёд (диаметр мм) _____,
 прочие метеорологические данные _____
4. Краткая характеристика повреждения _____
5. Подвижной состав, при прохождении которого произошло повреждение, номер поезда и тип
 локомотива, характер повреждения подвижного состава _____
6. Время сообщения о повреждении _____ ч _____ мин.
7. Время выезда на повреждение _____ ч _____ мин.
8. Время начала восстановительных работ _____ ч _____ мин.
 Время окончания восстановительных работ _____ ч _____ мин.
 Время подачи напряжения _____ ч _____ мин.
9. Продолжительность перерыва в движении поездов по:
 I пути _____ ч _____ мин.
 II пути _____ ч _____ мин.
10. Задержки поездов (количество): _____ пассажирских,
 _____ пригородных,
 _____ грузовых,
 Сорвана передача вагонов _____ вагонов.
11. Выдано предупреждение _____
12. Подробное описание повреждения контактной сети (с приложением схем и эскизов, указани-
 ем причин, срока службы, системы напряжения (3кВ, 2х25кВ, 25кВ с экранирующим
 проводом) и т.д.), содержание восстановительных работ _____

13. Какие восстановительные средства были использованы при ликвидации повреждения:

14. Количество лиц, принимавших участие в восстановительных работах _____

15. Затраты рабочего времени на восстановление:

в чел-ч _____

16. Сумма понесенных убытков _____ руб.

Дата составления акта «___» _____ 20___ г.

Начальник _____ района контактной сети _____

Руководитель восстановительных работ _____

Результаты расследования

1. Причины повреждения _____

2. Виновные лица (или организация, которой предъявлено возмещение ущерба) _____

3. Меры взыскания к виновным лицам _____

4. Технические мероприятия, принятые для предупреждения подобных повреждений _____

5. Квалификация нарушения _____

Дата окончания расследования «___» _____ 20___ г.

Лица, проводившие расследование: _____

Заключение УРБ

Заключение Э

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Тема: Верховой осмотр контактной подвески

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при верховом осмотре контактной подвески; применение знаний технических требований и норм, предъявляемых к устройствам контактной сети.

Оборудование и приборы:

Натурный макет контактной подвески в кабинете контактной сети.

Краткие теоретические сведения

Верховой осмотр контактной подвески производится в соответствии с технологической картой № 1.1.6 «Верховое обследование контактной сети» [9] и Правилами [8].

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями технологической карты.
2. Осмотр макета контактной подвески.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. На что обращают внимание при верховом осмотре контактной подвески?
2. Что определяют и проверяют при осмотре?
3. Укажите состав исполнителей.
4. Действия персонала при выявлении повреждений и неисправностей, угрожающих безопасности движения поездов.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Результаты осмотра макета контактной подвески.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Тема: Осмотр электротяговой рельсовой цепи

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при осмотре электротяговой рельсовой цепи; применение знаний технических требований и норм, предъявляемых к устройствам контактной сети.

Оборудование и приборы:

Электротяговая рельсовая цепь учебного полигона.

Краткие теоретические сведения

Осмотр электротяговой рельсовой цепи производится в соответствии с технологической картой № 1.1.10 «Осмотр электротяговой рельсовой цепи» [9] и Правилами [8].

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями технологической карты и правилами содержания контактной сети.
2. Осмотр электротяговой рельсовой цепи на полигоне.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. Минимальная площадь контакта в месте приварки стыковых электросоединителей.
2. Площадь сечения междупутных электросоединителей при переменном токе.
3. Из каких материалов допускается изготавливать стыковые и междураельсовые электрические соединители?

4. Площадь сечения стыковых электросоединителей неизолированных стыков при переменном токе.
5. В чём заключается правильность подключения к рельсовой цепи отсасывающего фидера тяговой подстанции?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Результаты осмотра натурального образца электротяговой рельсовой цепи.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 12

Тема: Измерение зигзагов контактного провода с изолированной съёмной вышки

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при измерении зигзагов контактного провода с изолирующей съёмной вышки, применение знаний технических требований и норм, предъявляемых к устройствам контактной сети.

Оборудование и приборы:

Натурные образцы контактной подвески на полигоне (с пониженной высотой опор и укороченной изолирующей съёмной вышкой), измерительная рейка с крепительными деталями, измерительный угольник деревянный.

Краткие теоретические сведения

Измерение зигзагов контактного провода с изолирующей съёмной вышки производится в соответствии с технологической картой № 1.2.2 «Измерение зигзагов, выносов и высоты подвеса контактного провода со съёмной изолирующей вышки» [9] и Правилами [8].

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями технологической карты и правилами содержания контактной сети.
2. Измерение зигзагов контактного провода с изолирующей съёмной вышки ручным измерительным инструментом.
3. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы.

1. Условия выполнения работ при измерении зигзагов контактного провода с изолирующей съёмной вышки.
2. Механизмы, приборы, монтажные приспособления, инструменты, защитные средства и сигнальные принадлежности, используемые для работ.
3. Нормативный зигзаг контактного провода на прямых участках пути.
Допустимые отклонения от норм.
4. Допустимый вынос контактного провода.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Результаты замеров.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 13

Тема: Измерение габарита опор

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при измерении габарита опор; применение знаний технических требований и норм, предъявляемых к устройствам контактной сети.

Оборудование и приборы:

Опоры контактной сети и рельсовые пути учебного полигона, рулетка неметаллическая длиной 10 м.

Краткие теоретические сведения

Измерение габаритов опор производится в соответствии с технологической картой № 1.2.10 «Измерение габаритов опор» [9] и Правилами [8].

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями технологической карты и правилами содержания контактной сети.
2. Измерение габаритов опор на учебном полигоне.
3. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы.

1. Максимально допустимое отклонение габарита опор контактной сети от проектного положения при их установке в сторону увеличения на прямом участке пути.
2. Нормативный габарит от оси пути до внутреннего края фундамента или опоры контактной сети на перегонах и станциях.

3. Минимально допустимый габарит от оси крайнего пути до внутреннего края опор контактной сети или их фундаментов на участках железных дорог до их обновления и реконструкции и в особо трудных условиях, кроме снегозаносимых выемок, на перегонах.

4. Максимально допустимое отклонение габарита опор от проектного положения при их установке на кривых участках пути.

5. Допустимое отклонение габарита опор от оси крайнего пути до внутреннего края фундамента или опоры контактной сети при новом строительстве, обновлении и реконструкции контактной сети на участках, где предусматривается скорость движения поездов 161-200 км/ч.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Результаты замеров.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 14

Тема: Измерение износа контактного провода ручным измерительным инструментом

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности технологического процесса при измерении износа контактного провода ручным измерительным инструментом; применение знаний технических требований и норм, предъявляемых к устройствам контактной сети.

Оборудование и приборы:

Контактная сеть и съемная изолирующая вышка учебного полигона, универсальный микрометр.

Краткие теоретические сведения

Измерение износа контактного провода ручным измерительным инструментом производится в соответствии с технологической картой № 1.2.11 [9] и Правилами [8]. Регистрация измерений производится в соответствии с Приложением № 2 ПУТЭКС. Характеристика мест замера обозначается следующим образом: V – средняя анкеровка, ПС – питающий зажим, СТ – стыковой зажим, ШТ – шунт.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями технологической карты и Правилами содержания контактной сети.
2. Измерение износа контактного провода.
3. Регистрация результатов измерений в «Книге состояния контактного провода» (форма ЭУ-85); (приложение 14.1).
4. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы.

1. Цель контроля состояния контактного провода.
2. Как проводится контроль состояния и измерения износа контактного провода ручным способом на отходящих ветвях сопряжений анкерных участков?
3. Предельный местный износ для различных типов и марок контактного провода.
4. Допустимая погрешность приборов и инструментов для измерения износа контактного провода ручным способом.
5. Последовательность измерений и особенность регистрации полученных данных при двух контактных проводах и при шахматном расположении струн.

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Заполненный в соответствии с результатами замеров бланк Книги состояния контактного провода.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод.

Перегон _____ Станция _____ км _____ путь № _____								
ВЫСОТА СЕЧЕНИЯ								
I								
№№ опор	№№ струн	Характеристика места замера	Даты замеров					
			4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Анкерный участок № _____ Длина анкерного участка _____ м

Сечение _____ Год и месяц подвески _____

КОНТАКТНОГО ПРОВОДА

Даты замеров				Отметки о стыках, вставках и смене контактного провода			
10	11	12	13	14	15	16	17

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 15

Тема: Измерение потенциалов "рельс-земля" и составление потенциальной диаграммы

Цель работы: закрепление полученных теоретических знаний по условиям и последовательности измерений потенциалов «рельс-земля» и составлении потенциальной диаграммы; применение технических знаний и норм.

Оборудование и приборы:

Опоры контактной сети и рельсовые пути учебного полигона, мультиметр, кабели (провода) для соединения с рельсом и со спуском защитного заземления опоры; руководство по эксплуатации прибора ПК-2, видеоматериалы по применению прибора ПК-2.

Краткие теоретические сведения

Измерение потенциалов «рельс-земля» производится прибором ПК-2 в автоматическом режиме по схеме, приведенной на рисунке 15.1. На основании этих измерений строится потенциальная диаграмма, представляющая собой график, на котором по горизонтали откладываются расстояния между местами измерений, а по вертикали – средние значения потенциалов «рельс-земля».

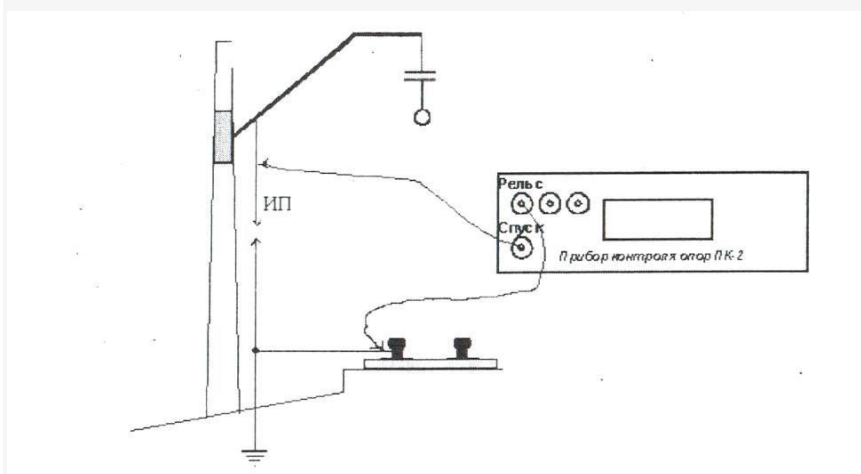


Рисунок 15.1. Схема измерений напряжений потенциальной диаграммы.

Подготовку и производство измерений рекомендуется проводить в следующем порядке:

- разъем «Рельс» прибора ПК-2 с помощью прилагаемого кабеля связи соединяется с подошвой рельса или стыковым соединителем;
- разъем «Спуск» прибора ПК-2 с помощью прилагаемого кабеля связи соединяется со спуском заземления опоры выше защитного устройства;
- во время прохождения электроподвижного состава нажимается кнопка «ПД» прибора для перевода его в режим измерений «рельс-земля» и записи значений во внутреннюю память прибора с десятисекундными интервалами (одновременно автоматически в память прибора дополнительно заносятся усредненные положительные и отрицательные, а также максимальные значения). Точный алгоритм производства измерительных операций приведен на рисунке 15.2.

Исходные данные

Данные для построения диаграммы выдаются преподавателем.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомление с требованиями руководства по эксплуатации прибора ПК-2, указаниями К-146 и правилами содержания контактной сети, видеоматериалами по применению прибора ПК-2.
2. Измерение потенциалов «рельс-земля» на полигоне с использованием мультиметра.
3. Построение потенциальной диаграммы по индивидуальным заданиям.
4. Ответы на контрольные вопросы.

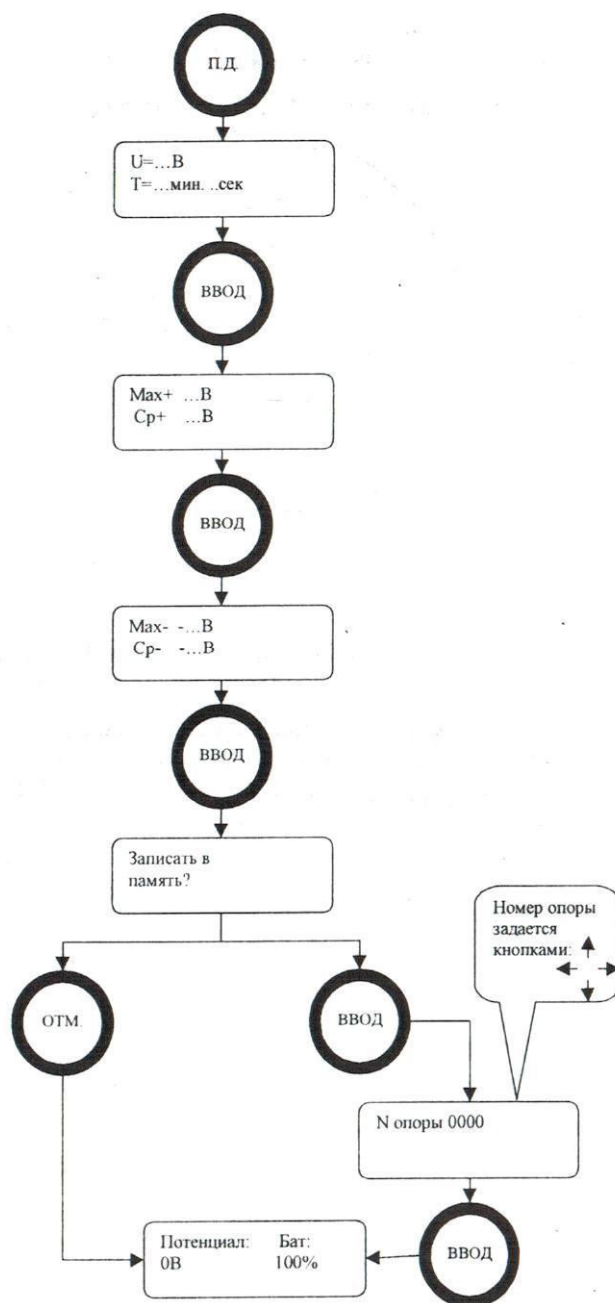


Рисунок 15.2. Алгоритм операций при измерении напряжений потенциальной диаграммы.

Контрольные вопросы.

1. Нормативное сопротивление цепи заземления опоры на участках постоянного тока.
2. Зависимость коррозионной активности грунта от его удельного сопротивления.

3. В каких потенциальных зонах оценивать степень электрокоррозии не требуется? Почему?
4. Есть ли какие-нибудь различия в проведении измерений потенциалов «рельс-земля» при групповом и индивидуальном заземлении опор? Если есть, то в чём они заключаются?
5. Как часто следует фиксировать показания прибора в период измерения потенциала «рельс-земля»? Для чего это необходимо делать?

Содержание отчета

1. Название и цель работы.
2. Последовательность выполнения работы.
3. Схема измерений напряжений потенциальной диаграммы.
4. Данные для построения потенциальной диаграммы.
5. Фрагмент потенциальной диаграммы.
6. Ответы на контрольные вопросы.
7. Вывод.

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Устройство и техническое обслуживание контактной сети [Текст]: учеб. пособие/В.Е. Чекулаев и др.; под ред. А.А. Федотова. – М.: ФГБОУ "Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте", 2014. – 436 с.
2. Чекулаев В.Е., Горожанкина Е.Н., Лепеха В.В. Охрана труда и электробезопасность [Текст]: учебник. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 304 с.

Дополнительные источники:

1. Чайкина Л.П. Контактная сеть. [Текст]: Методическое пособие по проведению практических занятий по профессиональному модулю «Техническое обслуживание оборудования электрических подстанций и сетей». Специальность 140409. Электроснабжение на железнодорожном транспорте. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015.
2. Правила устройства электроустановок [Текст]: – М.: КНОРУС, 2011. – 488 с.
3. Безопасность при производстве работ на контактной сети и воздушных линиях электропередачи [Текст]: Иллюстрированное пособие. ОАО «РЖД», Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД», Управление электрификации и электроснабжения. – М.: «ТРАНСИЗДАТ», 2012.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Текст]: Утв. Пр.№328н от 24.07.2013г. – Новосибирск: Норматика, 2014. – 96 с.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Текст]: Госэнергонадзор Минэнерго России. СПб.: ООО «БАРС», 2003.
6. Инструкция по безопасности для электромонтеров контактной сети [Текст]: № 104. – М.: «ТЕХИНФОРМ», 2011.
7. Правила безопасности при эксплуатации контактной сети и устройств электроснабжения автоблокировки железных дорог. Департамент электрификации и электроснабжения ОАО «РЖД» [Текст]: Утв.Пр.№103 от 16.12.2010 г. – М.: «ТЕХИНФОРМ», 2011.
8. Правила содержания контактной сети, питающих линий, отсасывающих линий, шунтирующих линий и линий электропередачи [Электронный ресурс]: утверждённые распоряжением ОАО «РЖД» от 25 апреля 2016 г. № 753р.
9. Технологические карты на работы по техническому содержанию и ремонту устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи электрифицированных железных дорог [Текст]: Книга II. Техническое

обслуживание и текущий ремонт – переработаны и дополнены новыми технологическими картами. – М.: Трансиздат, 2012.