

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))
МОСКОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТРАНСПОРТА**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Проведения комбинированного урока на тему: «Станционные рельсовые цепи»

**Междисциплинарный курс: МДК 03.01. Технология
ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и
ЖАТ**

**Специальность: 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)**

Преподаватель: Букзунова Людмила Александровна

Методическое обоснование

Основная задача МДК03.01 «Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ» заключается в выполнении следующих функций: разборка, сборка и регулировка приборов и устройств, измерение и анализ их параметров, регулировка и проверка работы устройств и приборов сигнализации, централизации и блокировки. Такая ориентация обучения является необходимой для уверенной подготовки студентов к практической деятельности в профессиональной сфере. Представленный урок на тему «Рельсовые цепи: назначение устройств, требования к ним» является комбинированным и рассчитан на 2 академических часа. В ходе урока студенты получают знания об устройстве и принципе работы рельсовой цепи, а также о способах прохождения сигнального и тягового токов в схеме рельсовой цепи в различных режимах работы.

Урок состоит из следующих основных этапов: организационный момент, повторение пройденного, изучение нового материала, закрепление новых знаний, инструктирование о домашнем задании, рефлексия и подведение итогов.

Для достижения поставленных результатов на уроке используются разнообразные виды и формы активизации деятельности студентов. На организационном этапе проводится совместное целеполагание. Для повторения пройденного материала используется графический диктант с элементом самопроверки, где преподаватель показывает пронумерованные карточки с условными графическими обозначениями различных элементов рельсовой цепи. Обучающимся предлагается отгадать правильный ответ, после чего преподаватель показывает верный вариант на обороте карточки.

Для актуализации опорных знаний используется прием «Ассоциация» через презентацию – учащимся предлагается отобразить свои ассоциации к словосочетанию «Рельсовые цепи». Результаты опроса отображаются на слайде, после чего преподаватель поясняет наиболее значимые высказывания и делает скриншот слайда.

Изучение нового материала и способов деятельности включает несколько приемов: составление опорного конспекта (обучающимся раздаются памятки по составлению опорного конспекта) и составление перечня элементов схемы.

Для закрепления знаний и формирования умений студенты работают в мини-группах. Группа делится на подгруппы по цветам сигналов светофора, которые применяются на железной дороге (зеленый, желтый, красный, синий, лунно-белый).

Рефлексия содержания и деятельности на уроке: проводится прием «Ассоциация» через презентацию. Сопоставляется скриншот, сделанный в начале урока с полученным на этом этапе. Делается вывод.

Работа студентов в группе помогает:

- созданию учебной мотивации,
- пробуждению у студентов познавательного интереса, стремления к успеху, – способности к самостоятельной оценке своей работы,
- формированию умения общаться и взаимодействовать.
- формированию и развитию коммуникативных универсальных учебных действий.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА УРОКА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ТРЕБОВАНИЯМ ФГОС СПО

Целевой и инструментальный блоки технологической карты урока

Преподаватель	Бузунова Людмила Александровна	
Специальность	27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)	
Учебная дисциплина/МДК	МДК03.01 Технология ремонтно-регулирующих работ устройств и приборов систем СЦБ и ЖАТ	
Междисциплинарные связи	Предшествующие учебные дисциплины/МДК	Последующие учебные дисциплины/МДК
ОУД.11 Физика ОП.03 ОКЖД	ОП.02 Электротехника ОП04 Электронная техника ОП12 Линейные устройства СЦБ и ЖАТ	МДК 01.01 Теоретические основы построения и эксплуатации станционных систем железнодорожной автоматики; МДК01.02 Теоретические основы построения и эксплуатации перегонных систем железнодорожной автоматики МДК02.01 Основы технического обслуживания устройств систем СЦБ и ЖАТ
Тема урока	Станционные рельсовые цепи	
Формируемые компетенции	Общие компетенции ОК01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам ОК02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии, для выполнения задач профессиональной деятельности; ОК04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ОК05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке	Профессиональные компетенции ПК 3.1 Производить разборку, сборку и регулировку приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки ПК3.2 Измерять и анализировать параметры приборов и устройств сигнализации, централизации и блокировки; ПК3.3 Регулировать и проверять работу устройств и приборов сигнализации, централизации и блокировки

Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Цель урока	Формирование у студентов знаний о станционных рельсовых цепях, умений читать и выполнять электрические схемы		
Задачи урока	Обучающая	Развивающая	Воспитательная
	Формирование знаний о станционных рельсовых цепях, принцип работы, устройства, виды Формировать навыки чтения и выполнения профессиональных схем, навыки работы с технической литературой	Способствовать развитию – умений: сравнивать, анализировать материал, содержащийся в справочных таблицах, и на его основе формулировать логические выводы, составлять систематизирующие таблицы; - выделять главное (основные особенности, применять имеющиеся и полученные знания на практике;) - слушать, говорить, отстаивать свою точку зрения; монологически высказываться, вести учебный диалог, запоминать; - эффективно работать в составе группы, оценивать свою работу, работу других студентов; - развивать навыки творческой и поисковой деятельности при работе с информацией.	Формирование у студентов определенных качеств и свойств личности, интереса к учебным дисциплинам и ПМ, потребность: в знаниях, чувства коллективизма, взаимопонимания
Тип урока	Комбинированный урок		
Планируемые образовательные результаты	Усвоенные знания		Освоенные умения
	- уметь анализировать режимы работы рельсовых цепей при различных видах тяги поездов - способы графического представления технологического оборудования и выполнения технологических схем; - логику построения, типовых схемных решений станционных рельсовых цепей - конструкцию и принцип работы устройств систем автоматики и телемеханики на станциях, перегонах, схема измерения основных параметров		- выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем; - определять актуальность и оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией; - систематизировать и обобщать полученную информацию, применять её в практической деятельности - читать принципиальные схемы станционных

		рельсовых цепей
Уровень освоения		продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)
Инструментальный блок		
Методы обучения	Объяснение, беседа, демонстрация слайдов, работа в мини-группах	
Образовательные технологии	Информационно-коммуникационные технологии, технология развития критического мышления.	
Формы учебной работы на уроке	Фронтальная, групповая	
Учебно-методическое обеспечение	1. Слайд – презентация по теме: «Рельсовые цепи: назначение, устройство, требования к ним». Карточки «Условные графические обозначения на схемах», плакат «Рельсовые цепи», мини-карточки «рельсовая цепь» (5 шт. на одного ученика). Сидорова Е.Н. Изучение электрических схем и принципов работы систем железнодорожной автоматики и телемеханики Эксплуатационные основы железнодорожной автоматики и телемеханики: учеб. пособие [Тест]/ Е.Н. Сидорова. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр п образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 474 с. – текст: непосредственный.	
Материально – техническое оснащение	Оборудование: ПК, мультимедиа проектор Инструменты: чертежные инструменты (офицерская линейка, карандаши, ластик), цветные карандаши, клей карандаш. Материалы: ватман, дидактические материалы, маркеры	
Использование на занятии средств ИКТ		Методическое назначение средств ИКТ
1. Слайд-презентация		персональный компьютер, MS PowerPoint 2010
2. Интерактивное упражнение https://www.mentimeter.com/		персональный компьютер с выходом в интернет, проектор

Этапы урока	Деятельность преподавателя, ее содержание, методы и приемы	Деятельность обучающихся, ее содержание, формы и методы	УМО	Средства ИКТ для реализаци и задач этапа	Планируемые результаты (компоненты ПК и ОК)		
					знать	уметь	владеть
Организационны й этап (2 мин)	- <i>психологическая установка на привлечение внимания студентов к уроку;</i> - <i>проверка посещаемости и подготовленности</i> к <i>занятию;</i>	- <i>приветствие</i>					
Совместное целеполагание, мотивирование обучающихся (5 мин)	Сообщает тему и совместно со студентами формулирует цель занятия, конечный результат урока и учебной деятельности студентов. Информирует о важности темы в профессиональной деятельности техника	Слушают преподавателя. Осознают тему, формулируют цели урока, уясняют учебные задачи. Записывают тему. Психологически настраиваются на активную работу во время урока	Слайд презента ции «схемы» Слайд1 «тема урока»				

Проверка домашнего задания (10 мин)	Преподаватель проводит графический диктант (элементы условных графических обозначений)	Прописывают ответы в соответствии с номером слайда	Карточки с элемента ми УГО		-способы графическо го выполнения	- читать принципиа льные	ОК05
--	---	--	-------------------------------------	--	--	--------------------------------	------

Технологический блок
Содержание и технология проведения урока

	(УГО) для схем) с самопроверкой (Приложение А) Задаёт вопросы, направляет ход беседы (Эвристическая беседа) Информирует о важности темы в профессиональной деятельности техника	Отвечают на вопросы, рассуждают, делают вывод	с ответам и на обороте		технологич еских схем -требования стандартов ЕСКД - правила выполнения и чтения конструктор- ской и технологичес- кой документации	схемы станционн ых рельсовых цепей системати зировать и	
--	---	--	---	--	---	---	--

Актуализация опорных знаний (5 мин)	Прием АССОЦАЦИЯ через интернет Фронтальная беседа направляет ответы, дополняет не полные ответы, координирует действия	Перечисляют ассоциации к словосочетанию «рельсовые цепи» Отвечают на вопросы Участвуют в беседе, отвечают на вопросы, анализируют чертежи схем. Подводят итог	Онлайн-ресурс		актуальный и социальный аспект, основные источники информации, необходимых для решения профессиональных задач	обобщать полученную информацию	ОК05 ОК09
Изучение нового материала, способов деятельности (35 мин)	Дает понятие «Рельсовая цепь» Объясняет правила составления опорного конспекта «Классификация рельсовых цепей», координирует работу	Записывают определение рельсовой цепи. Слушают. Составляют опорный конспект	Листы раб.Тетради Памятка составления	Слайды презентации	- правила выполнения и чтения конструкторской и технологической	- выполнять графические изображения	ОК 04 ОК05 ОК02;

	(Приложение Б) Объясняет устройство рельсовой цепи (Приложение В) Составляет перечень элементов схемы рельсовых цепей (Приложение В) Объясняет принцип работы рельсовой цепи. Режимы работы рельсовой цепи	Слушают. Составляют перечень элементов схемы рельсовых цепей. Слушают, записывают	опорного конспект а		документации - логику построения, типовых схемных решений станционных рельсовых цепей - основы Электротехники, радиотехники, телемеханики - конструкцию и принцип работы рельсовых цепей на станциях, перегонах, схема измерения основных параметров	технологических схем; - определять актуальность и оформлять технологическую и конструкторскую - систематизировать и обобщать полученную информацию, - читать принципиальные схемы станционных рельсовых цепей	ОК05 ОК09 ПК 3.1 ПК3.2
--	---	--	---------------------------	--	---	---	--

Закрепление знаний, формирование умений (22 мин)	Организует выполнение в микрогруппах заданий по выбору информации в соответствии с заданием Организует физкульт. паузу объясняет задание – составление схемы - направляет деятельность обучающихся, в случае затруднения дает пояснения. - проверяет правильность составленной схемы (прием белые пятна) - объясняет задание – прохождение сигнального тока в различных режимах работы рельсовой цепи	Осуществляют поиск информации в соответствии с заданием Делятся на Микрогруппы (передвигаются по кабинету) - в группах составляют схему рельсовой цепи на ватмане - представитель группы выходит к доске, наклеивает один элемент схемы на заготовку с «белыми пятнами» -выявляют ошибки, анализируют изображение. - показывают на разработанных схемах прохождение сигнального тока разными цветами - Один представитель мини-группы выходит к доске, поясняет принцип работы рельсовой цепи в заданном режиме. Остальные обучающиеся в		Слайды презентации	-правила выполнения и чтения конструктивной и технологической документации - логику построения, типовых схемных решений станционных систем автоматики - основы электротехники, радиотехники, телемеханики - конструкции и принцип работы устройств систем автоматики и телемеханики на станциях,	- определяют актуальность и оформляют технологическую и конструктивную - систематизировать и обобщать полученную информацию, - читать принципиальные схемы станционн	ПК 3.1 ОК 01 ОК02; ОК 05
--	--	--	--	---------------------------	---	---	---

		тетради наклеивают схемы и показывают прохождение сигнального тока.			перегонах, схема измерения основных параметров	ых устр авто и
Информирование (инструктирование) о домашнем задании (2 мин)	-дает комментарий к выполнению домашнего задания (Приложение Г)	Записывают домашнее задание			- конструкции и принцип работы устройств систем автоматики и телемеханики на станциях	- сист зиро обоб полу ю инф ию,
Рефлексия содержания и деятельности на уроке (указываются методы и приемы рефлексии содержания и деятельности обся на уроке)(5-6 мин)	Возращение к приему АССОЦАЦИЯ через интернет. Сравнивает с скриншотом с начала урока, подводит выводу	- отвечают на вопросы; -определяют достижение цели, делают вывод	Онлайн ресурс mentimeter	https://www.mentimeter.com/	актуальный и социальный аспект, основные источники информации, необходимых для решения профессиональных	- сист зиро обоб полу ю инф ию,
					задач	

**Подведение
итогов урока (2 -3
мин)**

- дает оценку
деятельности обучающихся.;
- комментирует отметки

- слушают

Ход урока

Изучение нового материала, способов деятельности

1. Организационный момент. Совместное целеполагание, мотивирование студентов

Приветствие, позитивный настрой на работу,

Преподаватель

Рельсовая цепь представляет собой электрическую цепь, в которой есть источник тока и приемник тока (путевое реле), а проводниками электрического тока являются рельсовые нити железнодорожного пути.

Рельсовые цепи (РЦ) являются основным элементом железнодорожной автоматики и телемеханики, применяемым во всех современных автоматических и телемеханических системах регулирования движения поездов. Они служат для контроля свободности и занятости путей на станциях и перегонах, контроля целостности рельсовых нитей, определяют надежность работы систем регулирования движения и безопасность движения поездов.

С помощью электрических рельсовых цепей выполняются основные требования ПТЭ по обеспечению безопасности движения поездов:

- исключается возможность открытия светофора на занятый блок-участок или путь станции;
- исключается перевод стрелок под подвижным составом;
- исключается разделка маршрута или отдельной его части до момента фактического освобождения его всем составом.

Кроме того с помощью рельсовых цепей обеспечивается:

- автоматическая смена разрешающего огня светофора на запрещающий, если в пределах контролируемого блок-участка появляется подвижной состав или происходит повреждение рельсовой цепи;
- работа автоматической локомотивной сигнализации;
- передача информации о свободности или занятости станционных путей и участков приближения на табло аппаратов управления.

Специальность, которую вы приобретаете – автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте – со специализацией техник. А значит, ваша наиглавнейшая задача - уметь читать электрические схемы для организации обслуживания и эксплуатации устройств СЦБ. И сегодня мы поговорим о том, как выполняют чертежи схем, требования к ним и о правилах чтения схемы.

2. Повторение пройденного материала

Для того чтобы читать схемы необходимо знать условные графические обозначения, которые мы изучили на предыдущем уроке. Для этого мы сейчас проведем графический диктант. Я предлагаю вам карточки с условным графическим объектом, который используют на схемах. Ваша задача записать название элемента. *(ответили на пять карточек)* **(Приложение А)**. Сейчас проведем самопроверку диктанта. *(преподаватель переворачивает обратную сторону карточки, на которой написан правильный ответ)*

Условные графические обозначения мы вспомнили. А где же они применяются (преподаватель задает вопросы, обучающиеся отвечают)

- **Что называют схемой?** *(схема - это графический конструкторский документ, на котором показаны в виде условных обозначений, составные части изделия и связи между ними)*

- **Где применяются схемы?** *(схемы применяют при изучении принципа действия механизмов, при их наладке и ремонте, монтаже трубопроводов и электрических сетей, для уяснения связи между отдельными составными частями изделия без уточнения особенностей их конструкции)*

- **В состав каких документов входит схема?** *(схема входит в комплект конструкторской документации и содержит вместе с другими документами необходимые данные для проектирования, изготовления, сборки, регулировки и эксплуатации изделия)* Вы уже знаете виды, назначение и применение схем.

Давайте вспомним некоторые сведения о схемах и их классификацию (преподаватель задает вопросы, обучающиеся отвечают)

1. **Какая схема называется структурная** (схема, определяющая основные части изделия, их назначение и взаимосвязи).
2. **Что демонстрирует функциональная схема** (схема, разъясняющая процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или в изделии в целом)
3. **Что показывает принципиальная схема** (определяет полный состав элементов и связей между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия).
4. **Что показывает схема соединений (монтажная)** (схема, показывающая соединения составных частей изделия (установки))
5. **Что показывает схема подключения** (показывает внешние подключения)

Задание: Используя памятки, составьте опорный конспект «Классификация рельсовых цепей» (Пример оформления Приложение Б)

Многообразие видов рельсовых цепей вызвано стремлением обеспечить безопасность движения в конкретных условиях эксплуатации при наиболее надежных технических решениях, требующих минимальных средств на оборудование и обслуживание устройств.

По принципу действия рельсовые цепи подразделяют на нормально замкнутые и нормально разомкнутые.

В нормально замкнутой рельсовой цепи путевое реле и источник питания включены на разных ее концах. Поэтому при свободном и исправном ее состоянии путевое реле находится под током. При всех возможных повреждениях элементов, аппаратуры и рельсовой линии (обрывы, короткие замыкания, пропадание питания) и вступлении поезда на рельсовую цепь путевое реле отпускает якорь.

Таким образом, нормально замкнутые рельсовые цепи при повреждениях элементов не могут дать ложную информацию о ее свободности, поэтому они находят самое широкое применение.

В нормально разомкнутой рельсовой цепи источник питания и приемник расположены на одном конце.

По роду сигнального тока рельсовые цепи делят на рельсовые цепи постоянного и переменного тока.

Рельсовые цепи постоянного тока применяют на участках с автономной тягой при отсутствии в рельсах токов от источников помех (с электрического транспорта, блуждающих токов) и при нестабильном энергоснабжении. Основное их достоинство - возможность резервирования питания при применении аккумуляторов.

Рельсовые цепи переменного тока применяют на электрифицированных линиях постоянного и переменного тока и при автономной тяге. Наиболее широко используют рельсовые цепи с частотой сигнального тока 25 и 50 Гц.

По режиму питания различают рельсовые цепи с непрерывным, импульсным и кодовым питанием. При непрерывном питании источник питания непрерывно подключается к рельсовой линии, а при импульсном и кодовом питании источник питания подключается к рельсовой линии периодически через контакты маятникового или кодового путевого трансмиттера.

По типу путевого приемника различают рельсовые цепи с одноэлементным и двухэлементным (фазочувствительным) приемниками.

Одноэлементный приемник имеет релейную статическую характеристику и реагирует только на амплитуду входного сигнала

Двухэлементный приемник, например реле типа ДСШ, имеет два воспринимающих элемента.

По способу пропускания обратного тягового тока в обход изолирующих стыков различают двухниточные и одониточные рельсовые цепи.

В одониточных рельсовых цепях тяговый ток пропускается по одной рельсовой нити каждой рельсовой цепи. Одониточные рельсовые цепи более просты по устройству, чем двухниточные, но более подвержены влиянию тягового тока, поэтому их применяют только на боковых неcodируемых станционных путях при длинах рельсовых цепей не более 650 м и на неcodируемых стрелочных секциях. В остальных случаях на станциях и всегда на перегонах применяют двухниточные рельсовые цепи, в которых тяговый ток пропускается по двум рельсовым нитям рельсовой цепи. В зависимости от конфигурации рельсовой линии различают неразветвленные и разветвленные рельсовые цепи.

Разветвленные рельсовые цепи применяют на участках пути, содержащих стрелки. Они могут иметь несколько путевых приемников, каждый из которых контролирует свободу и исправность своего ответвления. В схему контроля разветвленной рельсовой цепи последовательно включают фронтовые контакты всех путевых реле.

Неразветвленные РЦ не имеют ответвлений и такими РЦ оборудуют неразветвленные участки: приемо-отправочные железнодорожные пути, бесстрелочные участки в горловинах железнодорожных станций и блок-участки на перегонах.

Имеется еще целый ряд признаков, по которым можно классифицировать рельсовые цепи, в частности, по способу наложения работы АЛС различают рельсовые цепи: кодированные только с релейного конца, кодированные только с питающего конца, кодированные с релейного и питающего концов. Также рельсовые цепи различают по способу контроля замыкания изолирующих стыков: рельсовые цепи с нейтральными приемниками, с поляризованными приемниками, с фазочувствительными приемниками, с частотными приемниками.

Рассмотрим устройство электрической схемы рельсовой цепи. Оно состоит из питающего конца, рельсовой линии и релейного конца (**Приложение В**).

На питающем конце рельсовой цепи устанавливается аккумулятор (2), работающий в буферном режиме с выпрямителем (1) типа ВАК, или путевой трансформатор ПТ (или преобразователь частоты типа ПЧ, или генератор тональной частоты типа ГП). Это зависит от типа рельсовой цепи. Питание поступает в рельсовую линию через резистор R_0 , который обеспечивает отпускание якоря путевого реле при занятии рельсовой цепи поездом (шунтовой эффект РЦ).

Аппаратура питающего и релейного концов, расположенная в релейном шкафу или на посту ЭЦ, соединена кабелем (3) через кабельную стойку (4) или путевую коробку, установленных вблизи железнодорожного пути, и через тросовую перемычку (5) подключается к рельсовым нитям железнодорожного пути.

Рельсовая линия имеет две рельсовые нити, которые состоят из отдельных рельсовых звеньев (7), соединенных между собой токопроводящими стыковыми соединителями (8) для уменьшения электрического сопротивления рельсовых нитей в местах стыков.

Рельсовые нити располагаются на не проводящем ток основании - деревянных или железобетонных шпалах (9). При использовании железобетонных шпал для исключения электрического замыкания рельсовых нитей через их металлическую арматуру между подошвами рельсов и шпалами в местах их скрепления устанавливают диэлектрические прокладки.

Рельсовые линии смежных рельсовых цепей разделяют с помощью изолирующих стыков (6), которые бывают двух типов: стыки с металлическими накладками и диэлектрическими прокладками и стыки с диэлектрическими накладками. Изолирующие стыки должны обеспечивать надежную электрическую изоляцию и механическую прочность верхнего строения пути.

На релейном конце сигнальный ток из рельсовой линии принимает путевое реле П постоянного или переменного тока, которое фиксирует состояние рельсовой цепи (занятое или свободное от подвижного состава) и передает эту информацию для работы различных систем регулирования движения поездов.

Между путевым реле и рельсами в некоторых видах рельсовых цепей могут включаться следующие приборы: изолирующий или повышающий трансформатор, защитный фильтр и др.

Рельсовая цепь показывается схематично и к ней составляется определенный документ. Данные об элементах должны быть записаны в перечень элементов. Перечень элементов оформляют в виде таблицы по форме, показанной на слайде (**Приложение Г**), и помещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа. Если перечень элементов помещают на первом листе схемы, то его располагают над основной надписью на расстоянии не менее 12 мм. Продолжение перечня помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

Электрический ток, протекающий по рельсовой цепи, называют сигнальным током.

Принцип работы рельсовой цепи заключается в том, что величина тока, поступающего от источника к путевому реле через рельсовую линию, зависит от состояния участка пути. В связи этим выделяют три основных и два дополнительных режима.

Основными являются нормальный, шунтовой и контрольный режимы. Дополнительными являются режимы автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН) и короткого замыкания.

Нормальный режим – это состояние рельсовой цепи, когда рельсовая линия свободна от подвижного состава. При нормальном режиме сигнальный ток I_c протекает от источника питания по рельсовым нитям к путевому приемнику. Путевой приемник (реле) притягивает свой якорь и замыкает фронтальные контакты, чем фиксируется отсутствие подвижной единицы на контролируемом участке пути.

Шунтовой режим – это такое состояние рельсовой цепи, когда на рельсовой линии находится хотя бы одна колесная пара. При шунтовом режиме работы РЦ, когда подвижная единица вступает на контролируемый участок пути, рельсовые нити соединяются через малое сопротивление колесных пар КП.

За нормативное значение сопротивления колесной пары, называемое нормативным шунтом, принято сопротивление 0,06 Ом. Это наибольшее сопротивление одной колесной пары с учетом переходных сопротивлений между бандажами и головками рельсов.

Большая часть сигнального тока I_c проходит через колесную пару ($I_{ш}$) и только незначительная часть (I_p) проходит через путевое реле (происходит шунтовой эффект). Путевое реле должно надежно отпустить свой якорь при непрерывном питании или не притягивать при импульсном и кодовом питании РЦ. Реле замыкает тыловые контакты, в результате чего фиксируется занятое состояние контролируемого участка пути.

Контрольный режим – это такое состояние рельсовой цепи, когда поврежден или изъят рельс. В этом случае прекращается нормальное прохождение тока по рельсовой линии и путевое реле должно отпустить свой якорь при самых неблагоприятных условиях работы в контрольном режиме.

Режим короткого замыкания – это такое состояние рельсовой цепи, когда подвижная единица находится на питающем конце рельсовой цепи. По режиму короткого замыкания производят расчет потребляемой рельсовой цепью мощности от источника питания. На основании выполненных расчетов производят выбор трансформатора или преобразователя частоты требуемой мощности. При этом источники питания должны обеспечить длительную работу рельсовой цепи в режиме короткого замыкания.

Режим автоматической локомотивной сигнализации (АЛСН). В режиме АЛСН в кабину машиниста с питающего конца рельсовой цепи непрерывно передается в закодированном виде информация (код) о показаниях впередистоящего светофора.

Таким образом, рельсовые цепи предназначены для непрерывного контроля свободности или занятости путевых изолированных участков на железнодорожных станциях и перегонах, электрической целостности рельсовых нитей, связи движущегося поезда с путевыми и локомотивными светофорами, а также для исключения перевода стрелок под железнодорожным подвижным составом. Так как рельсовые цепи обеспечивают контроль целостности рельсовой нити, они являются надежным и эффективным средством повышения безопасности движения на перегонах и железнодорожных станциях.

Закрепление знаний, формирование умений.

Проверяется, как усвоен новый материал. Для этого предлагается поделиться на пять подгрупп. Обратите внимание на уголки столов наклеены разноцветные стикеры: зеленого, желтого, красного, синего и белого цветов. Что напоминают эти цвета? (*Студенты отвечают : основные сигнальные показания железнодорожных светофоров*).

Пауза: Рассаживаемся за столы по подгруппам (на столах лежат листы ватмана, маркеры соответствующих цветов)

Ваша задача выполнить на ватмане электрическую схему рельсовой цепи.

Общие правила выполнения схем устанавливают ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.702-75*. Схемы выполняют без соблюдения масштаба и без учета действительного расположения составных частей изделия. Электрические элементы и устройства на схеме изображают в состоянии, соответствующем обесточенному.*

На составление схемы отводится 10 минут.

Проверим правильность составленной схемы. Для этого выберете представителя от каждой мини-группы, который будет выходить к доске и при помощи магнита крепить на заготовленную схему, пропущенные элементы (заготовки лежат на столе) (прием белые пятна).

Итак, схема готова, проверьте правильность ее составления, исправьте, если есть недочеты. А теперь каждой команде, необходимо показать на этих схемах прохождения сигнального тока в различных режимах работы рельсовой цепи:

- Зеленые показывают прохождение сигнального тока в нормальном режиме;
- Желтые – в шунтовом режиме;
- Красные – в контрольном;
- Синие – в режиме короткого замыкания; - Белые – в режиме АЛС.

На выполнение данного задания отводится 5 минут.

Проверим результат Вашей работы, один представитель мини-группы выходит к доске, поясняет принцип работы рельсовой цепи в заданном режиме. Остальные обучающиеся в это время в тетради наклеивают схемы и показывают прохождение сигнального тока.

Информирование(инструктирование) о домашнем задании.

Заполнить сравнительную таблицу режимов работы рельсовых цепей

(Приложение Д)

Подведение итогов урока.

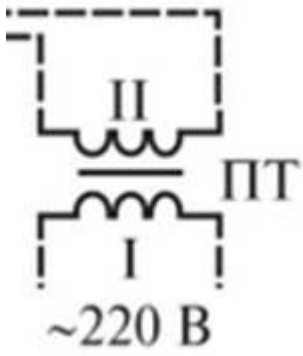
Преподаватель дает оценку деятельности обучающихся, комментируют отметки .

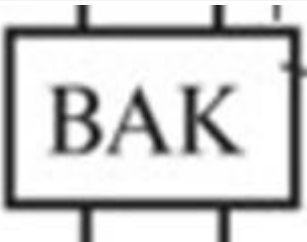
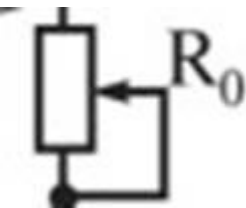
Литература

1. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте: в 3 ч. Ч.1 Основы автоматики, телемеханики и связи: учебник / А.А. Волков, В.А. Кузюков, М.С. Морозов; под ред. Д.В. Шалягина. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. -424с.- URL: <https://umczdt.ru/read/232065/?page=1> (дата обращения: 02.08.2023)
Текст : электронный
2. Сидорова Е.Н. Изучение электрических схем и принципов работы систем железнодорожной автоматики и телемеханики Эксплуатационные основы железнодорожной автоматики и телемеханики: учеб. пособие [Тест]/ Е.Н. Сидорова. — М.: ФГБУ ДПО «Учебнометодический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. — 474 с. – текст: непосредственный. ISBN 978-5-534-07112- 2

Приложение А

Карточки (графический диктант)

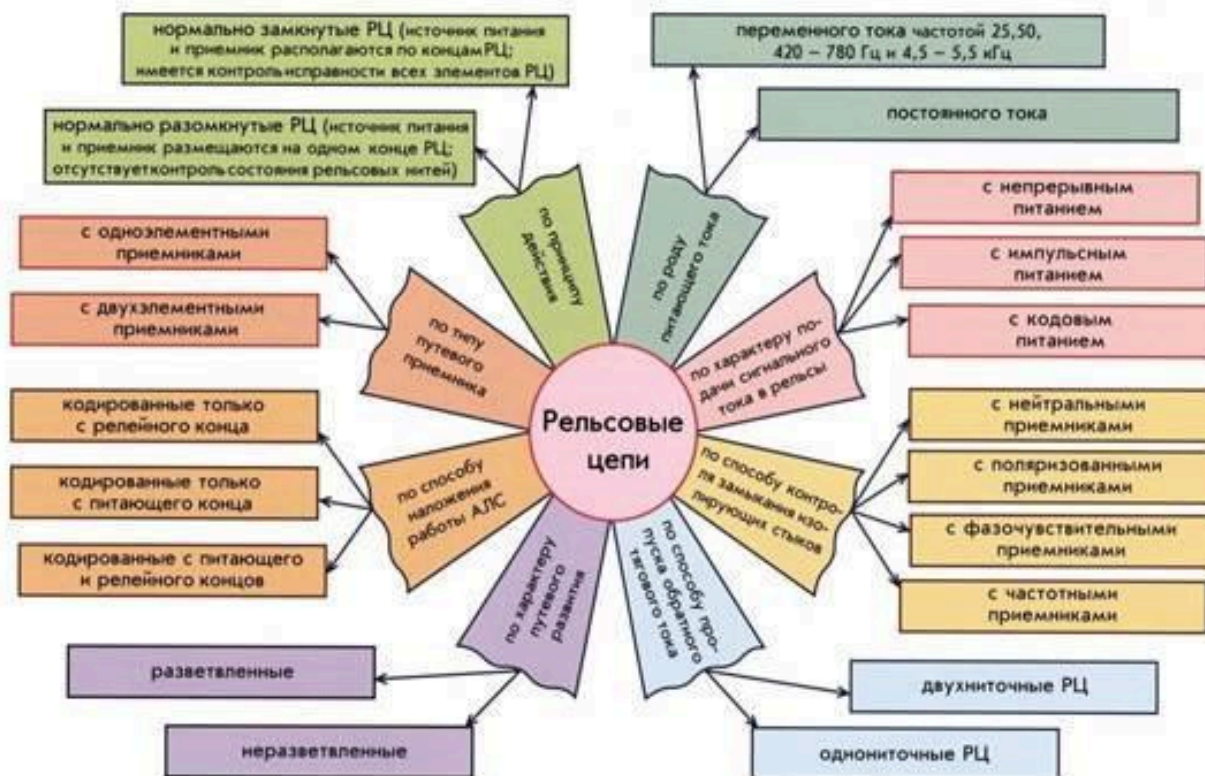
 Реле	 Путевой трансформатор
---	--

 Выпрямитель тока типа ВАК	 Резистор
 Изолирующий стык	

Приложение Б

Пример оформления опорного конспекта

1. КЛАССИФИКАЦИЯ РЕЛЬСОВЫХ ЦЕПЕЙ



Памятка для составления опорного конспекта

Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание.

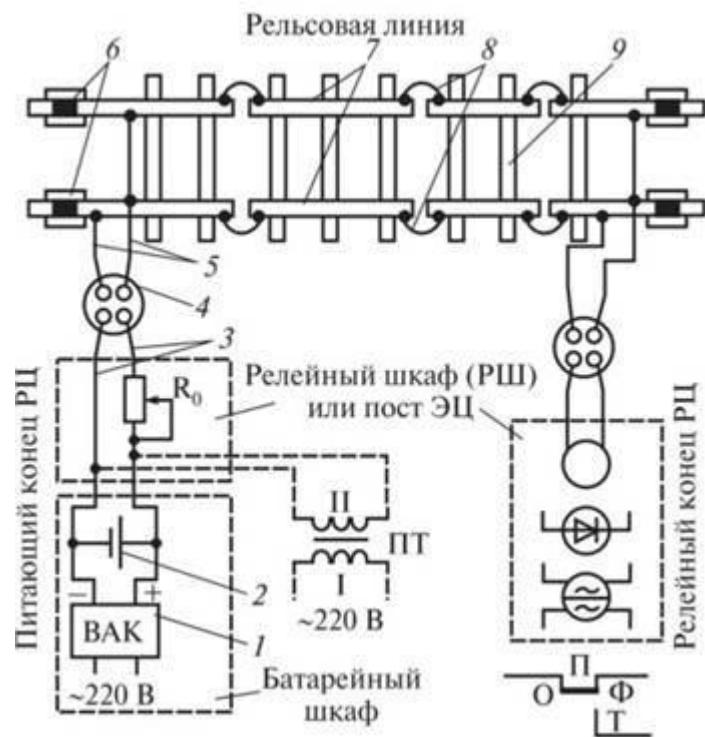
В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) – опорные сигналы.

Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др. Для составления опорного конспекта студент должен следовать следующим этапам:

1. Прочитать внимательно текст;
2. Разделить его на смысловые части – блоки;
3. Установить логическую связь между элементами темы;
4. Поставить к каждому элементу темы вопрос;
5. Представить характеристику элементов в краткой форме (ответить на поставленный вопрос)
6. Выбрать опорные сигналы для акцентирования главной информации и отобразить в структуре работы, расположив их в виде логической схемы

Приложение В

Устройство рельсовой цепи



Перечень элементов

min 15	Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
20		110	10	
185				

Приложение Г

Домашнее задание

Таблица – Сравнительный анализ режимов работы рельсовой цепи

Наименование режима работы рельсовой цепи	Напряжение источника питания	Удельное сопротивление рельсов	Удельное сопротивление балласта