

РОСЖЕЛДОР

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Ростовский государственный университет путей сообщения»

(ФГБОУ ВО РГУПС)

Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта

(ТТЖТ – филиал РГУПС)

А. А. Сырый

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

ОП.11 СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЕМ

**для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на
транспорте (по видам)**

Тихорецк

2015



СЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

директора по учебной работе

09 2015 уч. г.

Н.Ю. Шитикова

Методические указания для выполнения практических занятий и лабораторных работ по общепрофессиональной дисциплине Системы регулирования движением разработаны для студентов очной формы обучения специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам).

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

А. А. Сырый, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рекомендована цикловой комиссией № 11 «Специальностей 23.02.01, 27.02.03»

Протокол заседания № 1 от «01» 09 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1	5
Исследование устройства и анализ работы реле постоянного тока	
3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2	7
Исследование устройства и анализ работы реле переменного тока	
4 ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1	9
Изучение устройства и работы линзового светофора в различных случаях сигнализации	
5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3	11
Исследование и анализ работы неразветвленной рельсовой цепи	
6. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4	13
Исследование и анализ работы разветвленной рельсовой цепи	
7. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5	15
Исследование и анализ работы схемы двухпутной односторонней автоблокировки переменного тока при движении поезда	
8. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2	18
Составление однопутного плана промежуточной станции и таблицы зависимости	
9. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3	20
Составление однопутного плана части участковой станции	
10. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4	22
Составление двухпутного плана части участковой станции	
11. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6	24
Исследование и анализ работы электропривода и схемы управления стрелкой	
12. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7	28
Исследование и анализ действий ДСП и индикации на аппарате РЦЦ при приеме и отправлении поездов	
13. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 8	31
Исследование и анализ действий ДСП на аппарате МРЦ и индикации на выносном табло при приеме и отправлении поездов	
14. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9	34
Исследование и анализ действий ДСП на АРМ ДСП при приеме и отправлении поездов	
15. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5	37
Изучение устройства и порядка работы телефонного аппарата	
16. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6	41
Ознакомление с принципами организации поездной диспетчерской связи ПДС	
17. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ	43

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания для выполнения практических занятий и лабораторных работ по дисциплине «Системы регулирования движением» разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта для специальности **23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) (базовый уровень)** и рабочей программы общепрофессиональной дисциплины **Системы регулирования движением**.

Цели и задачи методических указаний:

В результате освоения учебной дисциплины «Системы регулирования движения поездов» обучающийся должен

иметь представление:

- о роли и месте дисциплины в профессиональной деятельности техника;

уметь:

- пользоваться станционными автоматизированными системами для приема, отправления, пропуска поездов, маневровой работы;
- обеспечивать безопасность движения поездов при отказах нормальной работы устройств СЦБ;
- пользоваться всеми видами оперативно-технологической связи.

знать:

- элементную базу устройств СЦБ и связи, назначение и роль рельсовых цепей на станциях и перегонах;
- функциональные возможности систем автоматики и телемеханики на перегонах и станциях;
- назначение всех видов оперативной связи;

Практические занятия выполняются в условиях кабинета, на полигоне ТТЖТ, а также предусмотрены экскурсии в вагонное и локомотивное депо ст. Тихорецкая. При проведении практических занятий необходимо строго исполнять инструкции по охране труда и противопожарной безопасности.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА И АНАЛИЗ РАБОТЫ РЕЛЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и принцип действия реле постоянного тока

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, стенд измерительный СИ, реле НМШ (и др.)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

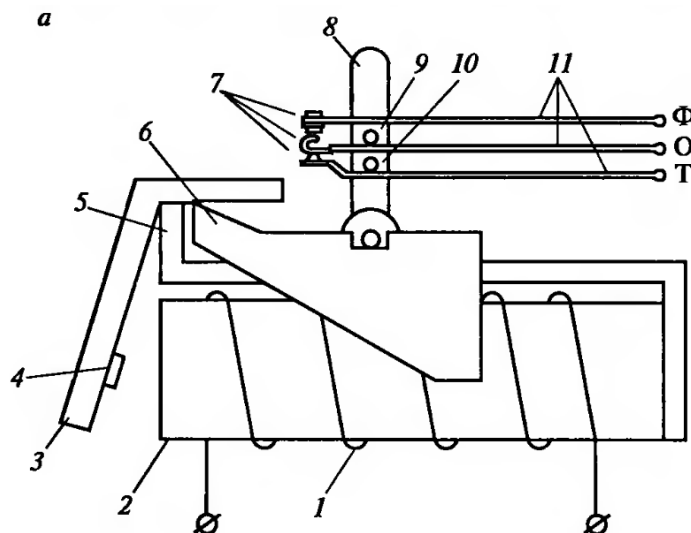
В системах железнодорожной автоматики и телемеханики основными элементами, осуществляющими коммутацию электрических цепей, являются *элементы релейного действия*, обладающие свойством скачкообразно изменять выходной параметр (сигнал) при плавном изменении входного.

Устройство *нейтрального реле* показано на рис. 1. Основными элементами реле являются сердечник 2 с обмоткой 1, якорь 3 с противовесом (грузом) 6, ярмо 5, контактная тяга 8 с двумя штифтами — верхним 9 и нижним 10, контактная система, состоящая из контактных пружин 7 и контактов 11 трех типов — общего О, фронтowego Ф и тылового Т.

Якорь и контактная система крепятся на ярме. Сердечник с обмоткой, ярмо и якорь составляют электромагнит, который является воспринимающей частью реле и преобразует электрический сигнал в механическое перемещение якоря. Контакты и контактные пружины составляют исполнительную часть реле. Якорь является подвижной частью и служит для механического воздействия на контактные пружины. Контактные пружины могут изменять свое положение при перемещении якоря, в результате чего контакты будут замыкаться или размыкаться, осуществляя коммутацию внешних электрических цепей.

Принцип действия реле заключается в следующем. В исходном состоянии, когда обмотка реле отключена от источника электрического тока, между якорем и сердечником существует воздушный зазор (якорь отпущен), верхний штифт оказывает механическое давление на контактную пружину О, создавая нажатие на тыловом контакте. Тыловой контакт замкнут, фронтовой — разомкнут. Такое состояние реле называется обесточенным («без тока»).

При подаче тока в обмотку в сердечнике образуется магнитный поток Φ_n , который протекает через ярмо, якорь и воздушный зазор между якорем и сердечником. При достижении магнитным потоком номинального значения



якорь притягивается к сердечнику. В результате нижний штифт оказывает механическое давление на контактную пружину О, которая перемещается вверх, создавая нажатие на фронтном контакте. Происходит размыкание тылового и замыкание фронтного контакта. Этот процесс называется притяжением якоря, а состояние реле — «под током».

ХОД РАБОТЫ

- 1) Изучить конструкцию реле НМШ, ППР:
- 2) Изучить принцип действия реле НМШ или ППР (по вариантам):
- 3) Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Структурная схема реле
2. Назначение основных элементов реле
3. Принцип действия реле
4. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение реле
2. Классификация реле.
3. Особенности реле 1-го класса надежности

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТРОЙСТВА И АНАЛИЗ РАБОТЫ РЕЛЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и принцип действия реле переменного тока

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, стенд измерительный СИ, реле ДСШ

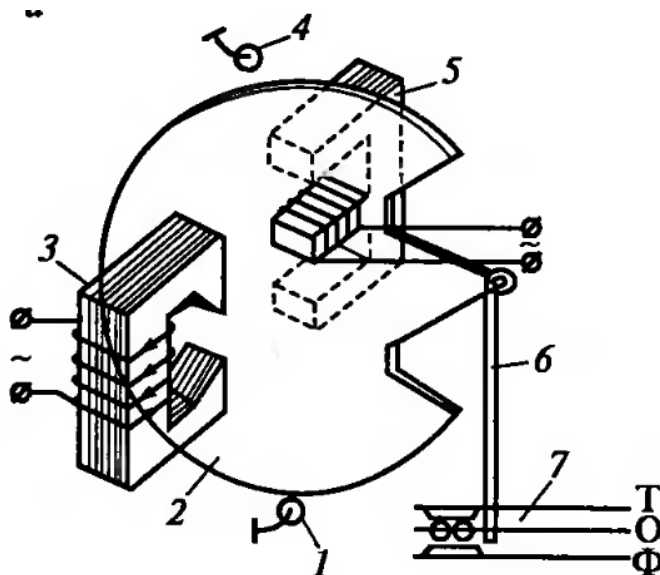
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Устройство *индукционного реле* показано на рис. 2. Основными элементами реле являются два электромагнитных элемента (местный 5 и путевой 3), алюминиевый сектор 2, закрепленный на оси, тяга 6, контактная система 7, состоящая из контактных пружин и контактов трех типов — общего О, фронтowego Ф и тылового Т. Путевой элемент индукционного реле представляет собой П-образный сердечник, на котором расположена обмотка, называемая путевой. Местный элемент представляет собой Ш-образный сердечник, на среднем стержне которого расположена обмотка, называемая местной. Обе обмотки имеют выводы для подключения к разным источникам переменного тока — «путевому» и «местному» соответственно.

Так, при использовании индукционного реле в качестве путевого реле станционной рельсовой цепи, переменный ток поступает на путевую обмотку из рельсовой линии, на местную — непосредственно от «местного» источника, входящего в состав электропитающей установки.

Принцип действия индукционного реле заключается следующем. В исходном состоянии, когда обмотки реле отключены от источников тока, сектор находится в нижнем положении и упирается в нижний ограничительный ролик 7. Тыловой контакт реле замкнут, фронтовой — разомкнут.

При подключении обмоток к источникам переменного тока в сердечниках путевого и местного элементов создаются переменные магнитные потоки соответственно $\Phi_{\text{п}}$ и $\Phi_{\text{м}}$. Магнитный поток $\Phi_{\text{м}}$ наводит в секторе вихревые токи. Сектор становится проводником с током, который находится в магнитном поле путевого элемента. В результате взаимодействия магнитного потока $\Phi_{\text{п}}$ и вихревых токов сектора создается вращающий момент, результирующая сила которого перемещает сектор вверх до упора в ограничительный ролик 4. В



В

результате контактная тяга перемещается вниз, размыкая тыловой и замыкая фронтальной контакт.

Индукционное реле возвращается в исходное состояние при выполнении одного из двух условий: отключении обмотки (одной или обеих) от источника тока или нарушении фазового соотношения между токами I_M и I_N . При этом сектор опускается в нижнее положение под действием силы тяжести (собственного веса),

ХОД РАБОТЫ

- 1) Изучить конструкцию реле ДСШ
- 2) Изучить принцип действия реле ДСШ
- 3) Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Структурная схема реле
2. Назначение основных элементов реле
3. Принцип действия реле
4. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Где используется реле ДСШ
2. Охарактеризуйте свойство реле ДСШ – «фазочувствительность».
3. Особенности реле 1-го класса надежности

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РАБОТЫ ЛИНЗОВОГО СВЕТОФОРА В РАЗЛИЧНЫХ СЛУЧАЯХ СИГНАЛИЗАЦИИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и особенности сигнализации ж.д. светофоров

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, светофоры на полигоне (в лаборатории)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

По конструкции светофоры могут быть мачтовые, карликовые и консольные.

Мачтовые светофоры устанавливают на перегонах, главных путях станций и на боковых путях, по которым осуществляется безостановочный пропуск поездов со скоростью более 50 км/ч.

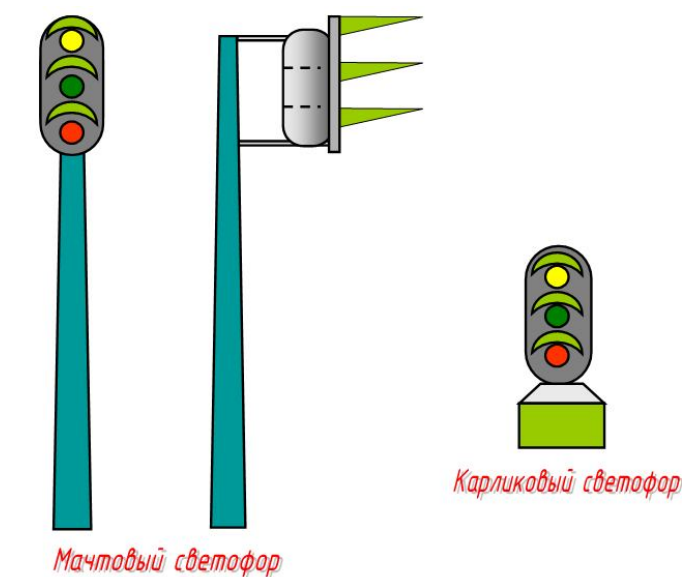
Карликовые светофоры используют на станциях в качестве выходных с путей, по которым не предусматривается безостановочный пропуск поездов.

Консольные светофоры применяют там, где по условиям габарита нельзя установить светофор в междупутье.

В зависимости от вида оптической системы светофоры подразделяются на линзовые и прожекторные, светодиодные

Линзовый светофор для каждого сигнального показания имеет отдельную оптическую систему— линзовый комплект.

Прожекторный светофор имеет оптическую систему, совмещенную со специальным механизмом, который позволяет при одной оптической системе получить три различных по цвету сигнальных показания. Ввиду сложности конструкции и меньшей надежности работы по сравнению с линзовыми светофорами прожекторные при новом строительстве не применяют.



Мачтовый светофор состоит из мачты, на которой с помощью кронштейнов крепится одна или несколько светофорных головок. Мачта светофора может быть железобетонной или металлической. Железобетонная мачта представляет собой полую коническую бесстыковую стойку, которая устанавливается непосредственно в грунт. Металлические мачты используют тогда, когда светофоры с железобетонными мачтами нельзя применять по условиям габарита или длина их недостаточна для установки требуемого количества светофорных головок и указателей. Металлическая мачта закрепляется в стяжном стакане, размещенном на бетонном фундаменте.

Головки линзовых светофоров в зависимости от числа показаний выполняют одно-, двух- и трехзначными и собирают из одного, двух или трех корпусов из алюминиевого сплава либо из цельнолитого чугуна корпуса, линзовых комплектов, козырьков и деталей фонового щита. Фоновый щит черного цвета устанавливается на корпусе светофорной головки для улучшения видимости сигнальных огней. Для защиты от прямых солнечных лучей, вызывающих отблески на линзах, каждый линзовый комплект снабжается козырьком.

Основной частью светофорной головки является линзовый комплект, который состоит из корпуса, наружной бесцветной ступенчатой линзы, внутренней цветной линзы красного, зеленого, желтого, синего или лунно-белого цвета, ламподержателя с лампой накаливания.

ХОД РАБОТЫ

- 1) Изучить конструкцию мачтового светофора
- 2) Изучить конструкцию карликового светофора
- 3) Проследить за изменениями показаний светофора
- 4) Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Места установки мачтовых (карликовых) светофоров
2. Конструкция мачтового светофора
3. Конструкция карликового светофора
4. Конструкция линзового комплекта
5. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каково назначение светофоров
2. Обозначение и особенности сигнализации входного светофора.
3. Обозначение и особенности сигнализации выходного светофора

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ НЕРАЗВЕТВЛЕННОЙ РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и принцип действия неразветвленной рельсовой цепи

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, рельсовые цепи на полигоне (лабораторная установка «Рельсовые цепи»)

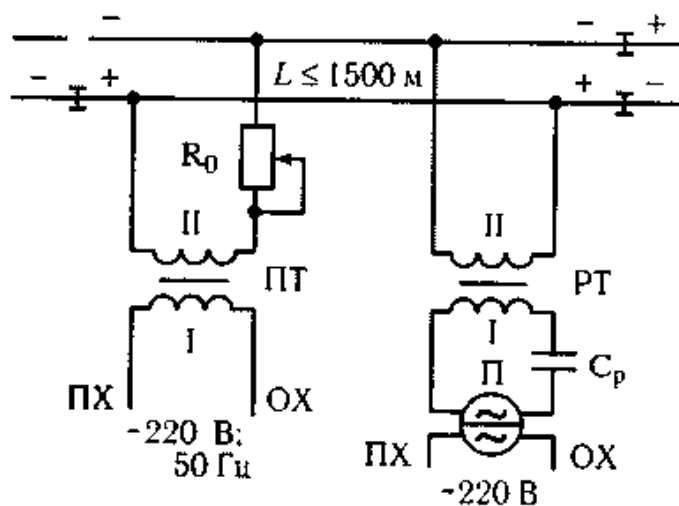
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Рельсовые цепи (РЦ) являются основным элементом железнодорожной автоматики и телемеханики, действие которого заложено в устройство всех автоматических и телемеханических систем регулирования движения поездов и в значительной степени определяет надежность работы устройств и безопасность движения поездов.

Рельсовая цепь представляет собой электрическую цепь, в которой есть источник питания и нагрузка (путевое реле), а проводниками электрического тока являются рельсовые нити железнодорожного пути. Электрическая схема простейшей рельсовой цепи состоит из питающего конца, рельсовой линии и релейного конца. На питающем конце рельсовой цепи устанавливается аккумулятор, работающий в буферном режиме с выпрямителем типа ВАК, или путевой трансформатор ПТ. Питание поступает в рельсовую линию через резистор R_0 , который обеспечивает отпусkanie якоря путевого реле при занятии рельсовой цепи поездом.

На станциях при автономной тяге применяются РЦ с непрерывным питанием переменным током частоты 50 или 25 Гц. Использование переменного тока для питания РЦ на станциях позволяет экономить кабель по сравнению с применением РЦ постоянного тока. Основным видом таких РЦ является фазочувствительная РЦ переменного тока с путевым реле типа ДСШ, которая наиболее надежна в эксплуатации. Питание РЦ

осуществляется от трансформатора ПТ, который трансформирует переменный ток 220 В в меньший по величине сигнальный переменный ток, который через резистор R_0 поступает в рельсы. На релейном конце такой РЦ устанавливают релейный трансформатор РТ и путевое реле П типа ДСШ. С помощью релейного трансформатора РТ напряжение из рельсовой линии повышается до напряжения срабатывания реле П. С помощью конденсатора С достигается сдвиг фазы напряжения на путевой обмотке по отношению к напряжению местной обмотки на угол примерно 90° ,



необходимый для нормальной работы реле ДСШ. Если РЦ свободна и исправна, то путевое реле П непрерывно удерживает свой сектор в поднятом положении. При вступлении поезда на рельсовую цепь путевое реле П шунтируется малым сопротивлением скатов поезда и напряжение на обмотке путевого реле П снижается настолько, что сектор опускается вниз, чем и фиксируется занятость РЦ подвижным составом. Предельная длина РЦ переменного тока частотой 50 Гц, при которой обеспечивается надежная ее работа, составляет 1500 м

ХОД РАБОТЫ

- 1) Конструкция рельсовой цепи
- 2) Назначение отдельных элементов рельсовой цепи
- 3) Принцип действия рельсовой цепи
- 3) Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Структурная схема рельсовой цепи
2. Назначение основных элементов рельсовой цепи
3. Принцип действия рельсовой цепи
 - при свободности участка пути;
 - при занятости участка пути;
4. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение рельсовой цепи
2. Необходимость применения резистора R_0 .
3. Режимы работы рельсовых цепей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ РАЗВЕТВЛЕННОЙ РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить конструкцию и принцип действия разветвленной рельсовой цепи

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, рельсовые цепи на полигоне (лабораторная установка «Рельсовые цепи»)

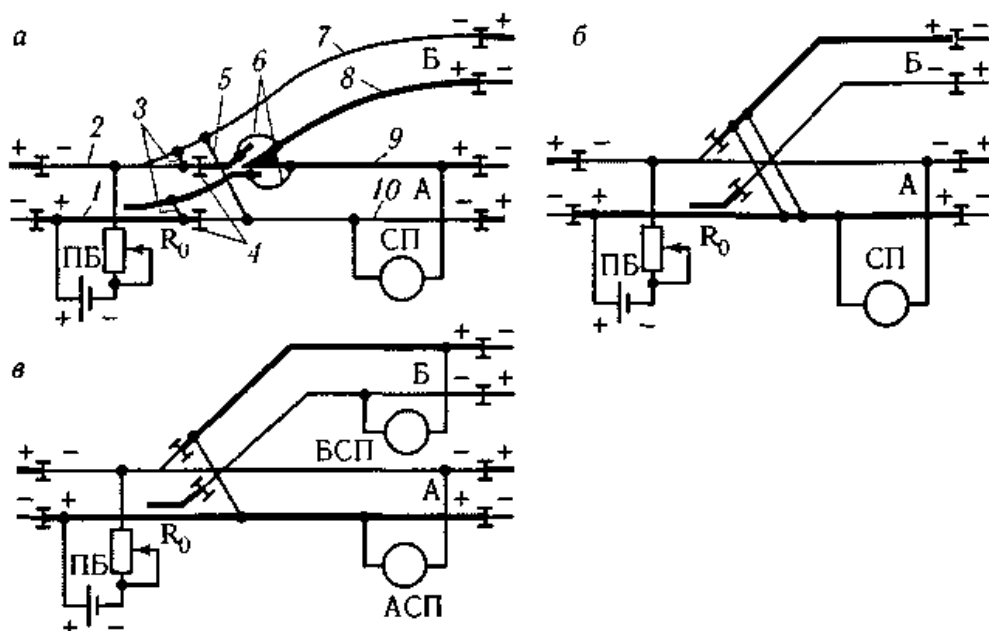
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На станциях в зоне стрелочных переводов устраиваются разветвленные РЦ. Они кроме изолирующих стыков по границам рельсовой цепи имеют дополнительные изолирующие стыки 4 (рис. 4, а) на рамных рельсах, исключая замыкание рельсовых нитей крестовиной стрелочного перевода. Для образования электрической цепи устанавливаются стрелочные рельсовые соединители: 3 — между рамными рельсами и острями и переводными кривыми, 5 — между крайними рельсовыми нитями, 6 — на крестовине стрелочного перевода.

Основной задачей изоляции разветвленных рельсовых цепей является обеспечение контроля наличия подвижных единиц на ответвленных рельсовых нитях. Для осуществления такого контроля наиболее распространен параллельный способ изоляции (см. рис. 4, а и б), при котором сигнальный ток протекает только по рельсовым нитям одного пути А, где включено путевое реле СП, а рельсовые нити ответвления Б находятся лишь под напряжением.

При свободной РЦ сигнальный ток протекает по цепи (см. 4, а) плюс батареи ПБ, рельсовые нити 1, 9, обмотка реле СП, рельсовая нить 10, рельсовый соединитель 5, рельсовая нить 2 и минус батареи ПБ. Реле СП находясь в возбужденном состоянии, контролирует свободу стрелочного участка и исправность стрелочного соединителя. В случае обрыва рельсового соединителя реле СП отпускает якорь и дает контроль неисправности рельсовой цепи. Если дополнительные

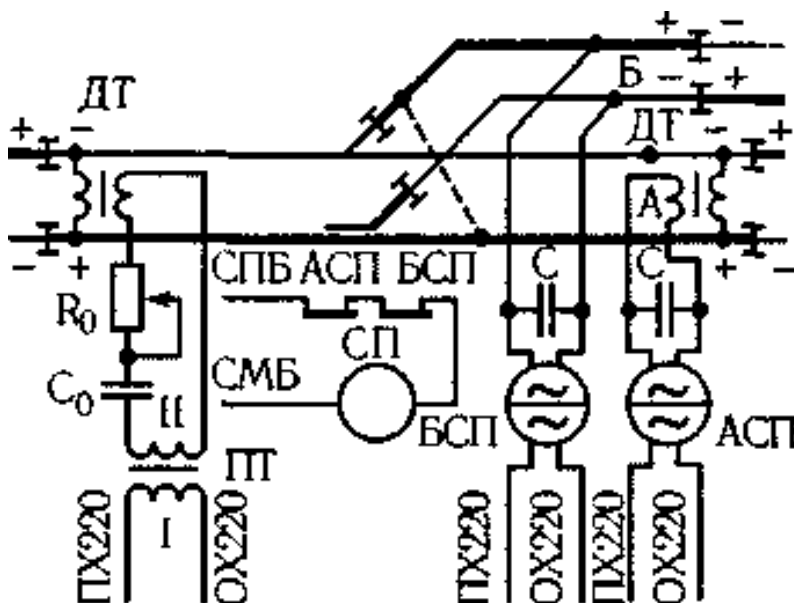
изолирующие стыки установлены по боковому ответвлению (см. 4, в), то рельсовый соединитель становится неконтролируемым и для надежности дублируется. При занятии рельсовой цепи поездом



происходит шунтирование рельсовых нитей 1—2, или 7—8, или 9—10 малым сопротивлением скатов поезда. Реле СП лишаясь питания, отпускает якорь и контролирует занятость стрелочного участка.

В разветвленной РЦ в случае обрыва рельсовой нити бокового пути Б и нахождении подвижной единицы на ответвлении путевое реле СП остается возбужденным и дает ложный контроль свободного стрелочного участка, что отрицательно влияет на безопасность движения поездов. Для повышения надежности действия таких РЦ на всех неконтролируемых ответвлениях устанавливаются дополнительные реле (БСП на рис. 4, в).

Используются разветвленные РЦ с непрерывным питанием переменным током частотой 50 Гц с реле типа АНВШ (при автономной тяге), частотой 25 Гц с реле типа ДСШ (при электротяге) или тональной частоты при любом виде тяги. Примерная схема разветвленной РЦ при электротяге показана на рис. 5. Свободность и исправность стрелочного участка определяются возбуждением реле АСП и БСП. Общее путевое реле СП возбуждается через последовательно включенные фронтовые контакты путевых реле АСП и БСП, включенных по концам ответвлений. Пропадание тока в любом из путевых реле расценивается как занятость изолированного участка.



ХОД РАБОТЫ

- 1) Конструкция рельсовой цепи
- 2) Назначение отдельных элементов рельсовой цепи
- 3) Принцип действия рельсовой цепи
- 3) Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Структурная схема рельсовой цепи
2. Назначение основных элементов рельсовой цепи
3. Принцип действия рельсовой цепи
 - при свободности участка пути;
 - при занятости участка пути;
4. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение рельсовой цепи
2. Необходимость применения резистора R0.
3. Режимы работы рельсовых цепей

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ СХЕМЫ ДВУХПУТНОЙ ОДНОСТОРОННЕЙ АВТОБЛОКИРОВКИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДА

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить особенности и порядок работы схем автоблокировки переменного тока

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, макет «Автоблокировка переменного тока»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

При АВ перегон между станциями делят на отдельные блок-участки, а на их границах устанавливают проходные светофоры. Каждый блок-участок оборудуется электрической рельсовой цепью (РЦ). Источники питания и релейная аппаратура для управления светофором устанавливаются непосредственно около него.

Повышение пропускной способности достигается реализацией попутного движения поездов с минимальным интервалом, так как полный перегон разделен на отдельные блок-участки, ограждаемые проходными светофорами, которые работают автоматически, в то время как в ПАБ интервал попутного следования поездов равен полному перегону, что и ограничивает его пропускную способность.

Безопасность движения поездов при АВ повышается благодаря оборудованию каждого блок-участка электрической РЦ, которая контролирует не только свободу и занятость блок-участков, но и целостность рельсовых нитей в пределах этих блок-участков. При занятости или повреждении рельсовой нити блок-участка светофор, ограждающий этот участок, автоматически приводится в закрытое состояние, чем и ограждается возникшее препятствие.

В целях предупреждения проезда закрытых путевых светофоров и повышения безопасности движения поездов АВ дополняется устройствами автоматической локомотивной сигнализации АЛС, которые передают на локомотивный светофор показания путевого светофора.

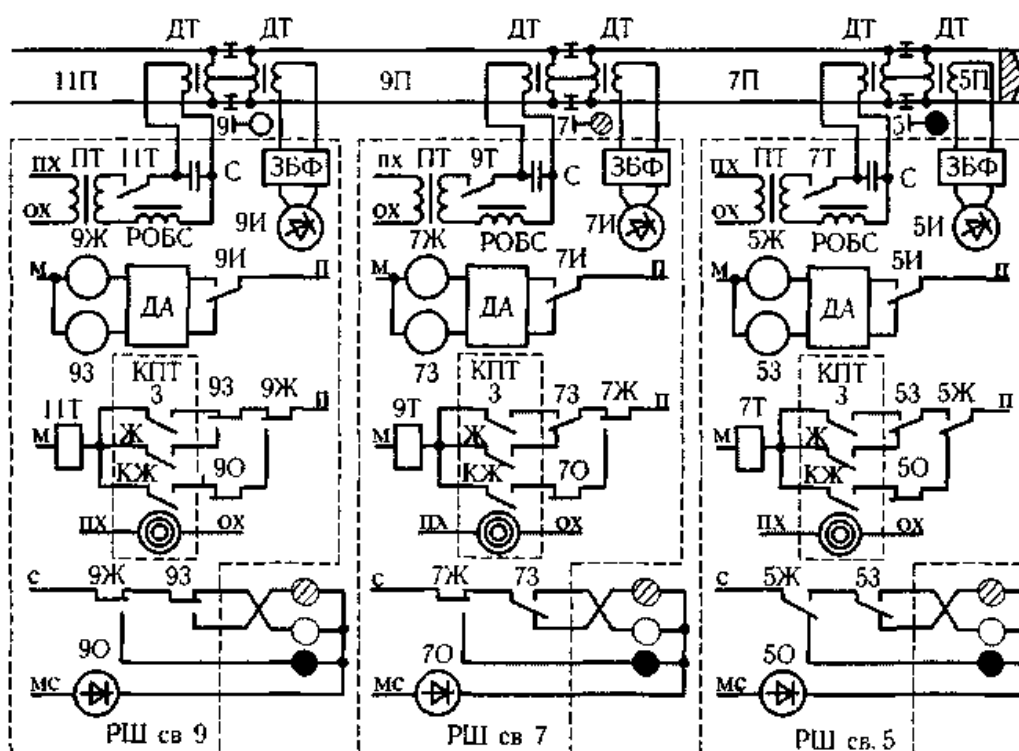
Двухпутная односторонняя автоблокировка переменного тока применяется на участках железных дорог с электрической тягой. В ней используются кодовые рельсовые цепи 50 и 25 Гц, так как для нормальной работы АВ сигнальный и тяговый токи в РЦ должны быть разных частот.

Для работы двухпутной числовой кодовой АВ переменного тока (рис. 6) в релейном шкафу каждого проходного светофора устанавливают: кодовый путевой трансмиттер КПТ для получения кодовых сигналов 3, Ж или КЖ; трансмиттерное реле (7Т, 9Т, 11Т) для трансляции соответствующего кодового сигнала в РЦ; импульсное путевое реле (5И, 7И, 9И) для приема кодового сигнала из РЦ, дешифратор ДА, на выходе которого включены сигнальные реле желтого (5Ж, 7Ж, 9Ж) и зеленого (5З, 7З, 9З) огня. Эти реле управляют огнями светофора и выбирают кодовый сигнал, подаваемый в смежную РЦ.

Когда из РЦ поступает кодовый сигнал Ж или 3, возбуждаются оба сигнальных реле Ж и 3 и зажигают на проходном светофоре зеленый огонь. При поступлении кодового сигнала КЖ возбуждается реле Ж, которое включает на проходном светофоре желтый огонь. Если из РЦ не поступают кодовые сигналы, то оба сигнальных реле обесточиваются и на проходном светофоре загорается красный огонь.

При нахождении поезда на блок-участке 5П импульсное путевое реле 5И зашунтировано колесными парами поезда и не получает кодовых сигналов, дешифраторная ячейка не работает и сигнальные реле 5Ж и 53 обесточены. Тыловым контактом реле 5Ж на светофоре 5 включается красный огонь и возбуждается огневое реле 5О, контролирующее горение лампы красного огня на светофоре. Одновременно с этим через тыловой контакт реле 5Ж замыкается цепь питания трансмиттерного реле 7Т, которая проходит через контакт КЖ непрерывно работающего трансмиттера КПТ и фронтальной контакт огневого реле 5О. Повторяя работу контакта КЖ, трансмиттерное реле 7Т периодически замыкает и размыкает свой контакт в цепи вторичной обмотки путевого трансформатора ПТ и посылает в рельсовую цепь 7П навстречу движению поезда коды КЖ.

При свободном состоянии блок-участка 7П коды КЖ на другом конце РЦ у светофора 7 через фильтр ЗБФ воспринимаются импульсным путевым реле 7И. Периодически замыкая контакт, реле 7И воздействует на дешифратор ДА. Возбуждается сигнальное реле 7Ж, а реле 73 не срабатывает. Через фронтальной контакт реле 7Ж и тыловой контакт реле 73 на светофоре 7 включается желтый огонь. Одновременно с этим создается цепь питания трансмиттерного реле 9Т, проходящая через контакт Ж трансмиттера КПТ. Повторяя работу контакта Ж трансмиттера и периодически замыкая и размыкая свой контакт в цепи вторичной обмотки ПТ, реле 9Т посылает в рельсовую цепь 9П код желтого огня Ж.



ХОД РАБОТЫ

- 1) Назначение автоблокировки
- 2) Основная аппаратура релейного шкафа при данном виде АБ
- 3) Принцип схемы АБ при движении поезда
- 3) Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Назначение автоблокировки
2. Основные элементы АБ переменного тока, их назначение
3. Принцип действия АБ при нахождении поезда на участке 7П
- функциональные записи цепей ламп светофоров 5, 7, 9, 11
4. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Необходимость применения рельсовых цепей переменного тока в АБ
2. Назначение дешифратора ДА
3. Защита схем автоблокировки от опасных отказов

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

СОСТАВЛЕНИЕ ОДНОНИТОЧНОГО ПЛАНА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ СТАНЦИИ И ТАБЛИЦЫ ЗАВИСИМОСТИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Получить практический навык составления однопутного плана промежуточной станции

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, чертежные принадлежности, компьютерная презентация «Составление однопутного плана станции»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Однопутный план станции представляет собой немасштабное изображение путей, стрелок и других объектов станции с соблюдением их взаимного расположения. На этом плане показывают расположение и нумерацию стрелок и светофоров, разбивку станции на изолированные участки, спецификацию и нумерацию приемо-отправочных путей, пост централизации, релейные и батарейные шкафы, поперечную ось станции, основную трассу кабеля и ординаты стрелок, светофоров, изолирующих стыков и предельных столбиков.

Главные пути станции, являются продолжением путей перегона, нумеруются римскими цифрами - путь II и III. Приемо-отправочные пути нумеруются порядковыми арабскими четными (пути 4П, 6П, 8П) и нечетными (пути 3П, 5П, 7П) цифрами, начиная от главных путей в сторону поля.

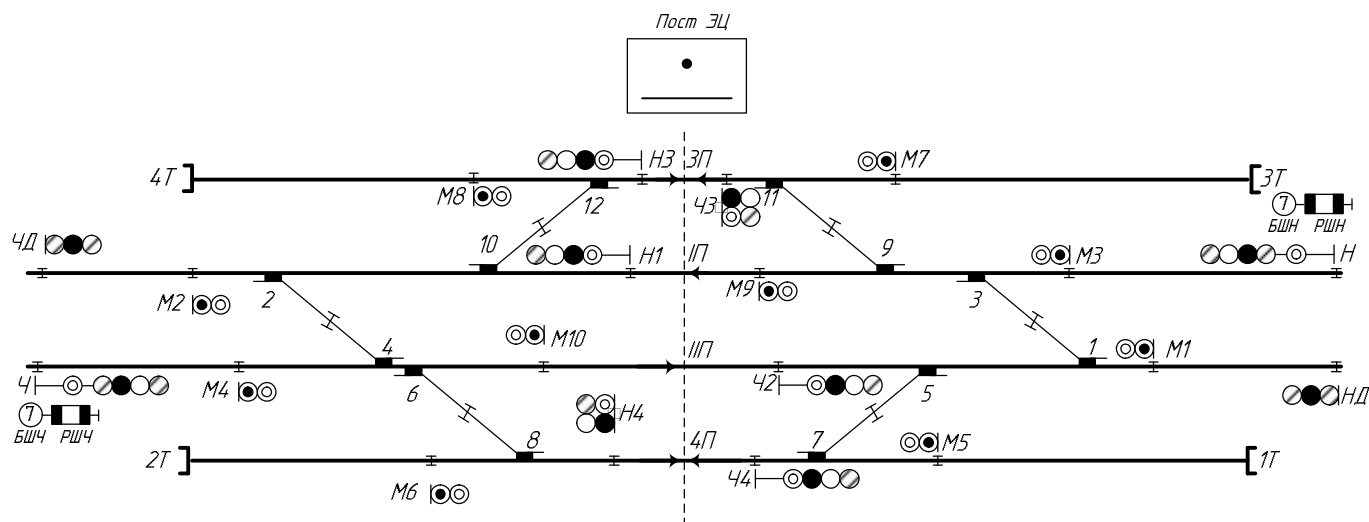
Нумерацию стрелочных переводов производится порядковыми четными арабскими цифрами (для четной горловины) и нечетными (для нечетной), начиная с самой дальней стрелки к оси пассажирского здания.

Все станционные светофоры размещаются у габаритных изолирующих стыков. Выходные светофоры устанавливаем с каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для остановки локомотива.

Станционные поездные и маневровые светофоры обозначают буквами или буквами и арабскими цифровыми индексами. Полное обозначение (литер) поездного светофора зависит от направления движения. Маневровые светофоры в четной горловине станции обозначают буквой М с порядковыми четными номерами, возрастающими в направлении к оси станции, а в нечетной – буквой М и нечетными номерами так же возрастающими в направлении к оси станции.

При разбивке горловины станции на изолированные секции и расстановке маневровых светофоров учитывают следующее:

- в изолированную секцию нельзя включать более трех одиночных или двух перекрестных стрелочных переводов;
- стрелку, ведущую в улавливающий или предохранительный тупик, нужно выделять в отдельный изолированный участок;
- стрелки съездов между параллельными путями и стрелки, обращенные крестовинами друг к другу, изолируются стыками для обеспечения одновременных невраждебных передвижений.



Для обеспечения безопасности движения все передвижения поездов по станции осуществляются по определенным маршрутам. Маршрутом называют путь следования поезда в пределах станции по открытому светофору и установленным в определенное положение и замкнутым стрелкам. Маршруты по приему и отправлению поездов называются поездными и для переработки составов — маневровыми. Все передвижения по станции, которые осуществляются по замкнутым в маршруте стрелкам и открытым светофорам, называются маршрутизированными, а по незамкнутым стрелкам и закрытым светофорам — немаршрутизированными.

ХОД РАБОТЫ

1. По заданному варианту составить схематический план на котором:
 - указать специализацию путей
 - пронумеровать пути, стрелки и расставить входные, выходные, маневровые светофоры с указанием их литер.
2. Указать маршрутизированные передвижения по станции, причем:
 - для простых поездных маршрутов по одной горловине станции на ш выбор, для сложных поездных маршрутов — полностью;
 - для маневровых маршрутов достаточно указать их для одного маневрового светофора на выбор.
3. Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Однониточный план промежуточной станции
2. Таблица взаимозависимостей
3. Вывод.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие - маршрут
2. Виды маршрутов
3. Места установки маневровых светофоров

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

СОСТАВЛЕНИЕ ОДНОНИТОЧНОГО ПЛАНА ЧАСТИ УЧАСТКОВОЙ СТАНЦИИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Получить практический навык составления однопутного плана участковой станции

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, чертежные принадлежности, компьютерная презентация «Составление однопутного плана станции»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Однопутный план станции представляет собой немасштабное изображение путей, стрелок и других объектов станции с соблюдением их взаимного расположения. На этом плане показывают расположение и нумерацию стрелок и светофоров, разбивку станции на изолированные участки, спецификацию и нумерацию приемо-отправочных путей, пост централизации, релейные и батарейные шкафы, поперечную ось станции, основную трассу кабеля и ординаты стрелок, светофоров, изолирующих стыков и предельных столбиков.

Главные пути станции, являются продолжением путей перегона, нумеруются римскими цифрами - путь II и III. Приемо-отправочные пути нумеруются порядковыми арабскими четными (пути 4П, 6П, 8П) и нечетными (пути 3П, 5П, 7П) цифрами, начиная от главных путей в сторону поля.

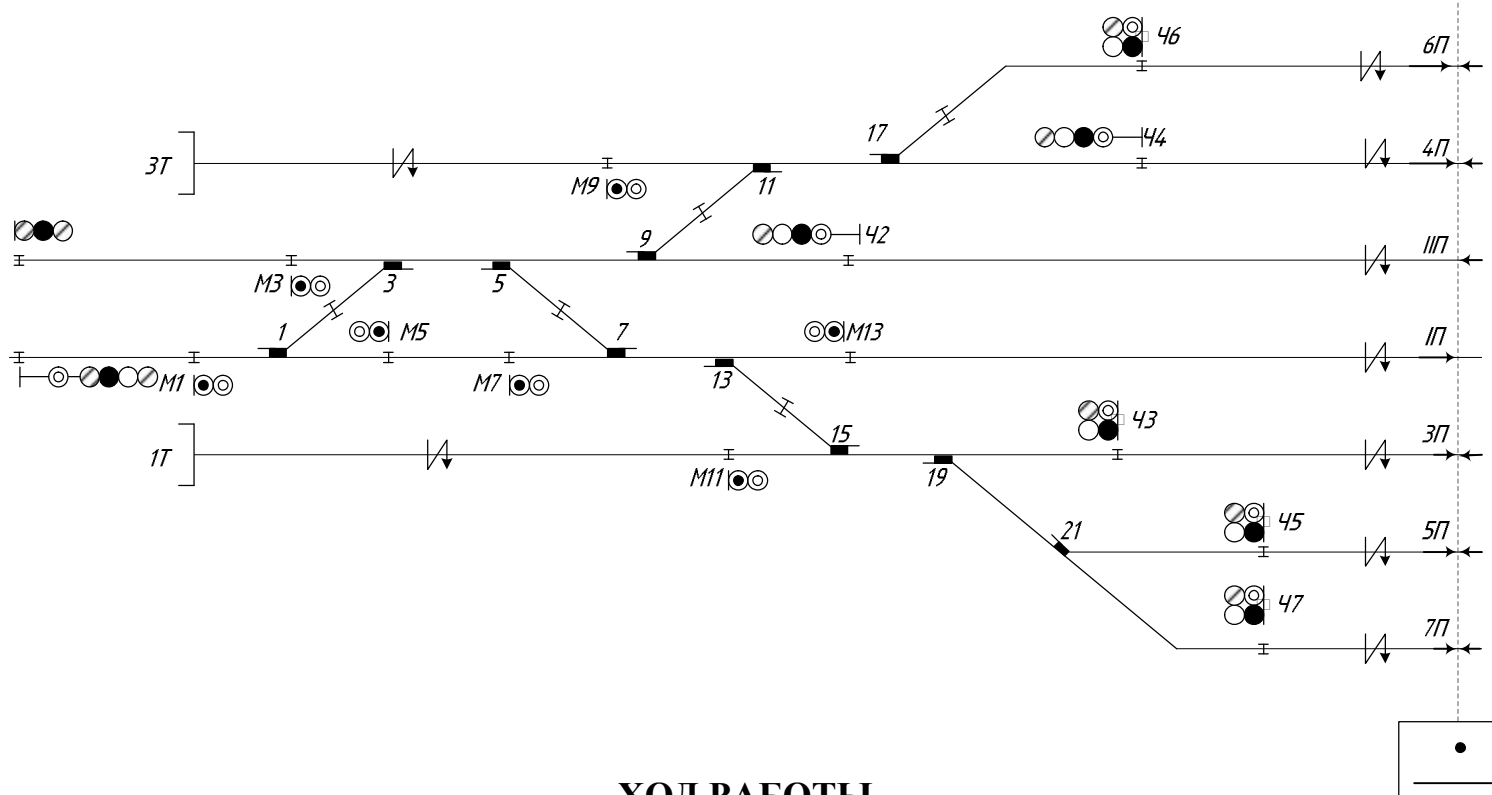
Нумерацию стрелочных переводов производится порядковыми четными арабскими цифрами (для четной горловины) и нечетными (для нечетной), начиная с самой дальней стрелки к оси пассажирского здания.

Все станционные светофоры размещаются у габаритных изолирующих стыков. Выходные светофоры устанавливаем с каждого отправочного пути впереди места, предназначенного для остановки локомотива.

Станционные поездные и маневровые светофоры обозначают буквами или буквами и арабскими цифровыми индексами. Полное обозначение (литер) поездного светофора зависит от направления движения. Маневровые светофоры в четной горловине станции обозначают буквой М с порядковыми четными номерами, возрастающими в направлении к оси станции, а в нечетной – буквой М и нечетными номерами так же возрастающими в направлении к оси станции.

При разбивке горловины станции на изолированные секции и расстановке маневровых светофоров учитывают следующее:

- в изолированную секцию нельзя включать более трех одиночных или двух перекрестных стрелочных переводов;
- стрелку, ведущую в улавливающий или предохранительный тупик, нужно выделять в отдельный изолированный участок;
- стрелки съездов между параллельными путями и стрелки, обращенные крестовинами друг к другу, изолируются стыками для обеспечения одновременных невраждебных передвижений.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

СОСТАВЛЕНИЕ ДВУХНИТОЧНОГО ПЛАНА ЧАСТИ УЧАСТКОВОЙ СТАНЦИИ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Получить практический навык составления двухниточного плана участковой станции

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, чертежные принадлежности, компьютерная презентация «Составление двухниточного плана станции»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Двухниточный план станции составляется на основании одностанционного плана станции с расстановкой изолирующих стыков.

Двухниточный план станции является основным документом по оборудованию станции рельсовыми цепями и размещению путевого оборудования электрической централизации. На двухниточном плане станции показаны стрелки и пути в двухниточном изображении, стрелочные электроприводы, пост ЭЦ, релейные шкафы; на нём отражается расстановка изолирующих стыков, аппаратуры питающих и релейных концов рельсовых цепей, стрелочные соединители, трассы прокладки кабелей и места установки кабельных муфт с обозначением последних. Кроме того указываются номера путей, стрелочных секций, стрелок.

По условиям обеспечения защиты от ложного включения путевого реле при воздействии источника питания смежной рельсовой цепи при коротком замыкании изолирующих стыков рельсовые цепи требуют чередования фаз питания на границах установки изолирующих стыков. Чередование фаз на двухниточном плане указывается различной толщиной нитей рельсовых цепей.

Каждая стрелка разветвленной рельсовой цепи оборудуется дополнительными изолирующими стыками для того, чтобы избежать короткого замыкания рельсовых нитей элементами стрелочного перевода.

Обеспечение безопасности движения поездов на станциях достигается, если все части стрелочных и путевых участков обтекаются сигнальным током и контролируются путевыми реле.

Ответвления стрелочных путевых участков, входящих в поездные маршруты, а также ответвления в других маршрутах длиной более 60 м должны контролироваться путевыми реле. В разветвленной рельсовой цепи должно быть не более трех путевых реле. Длины ответвлений по условиям регулировки напряжений на путевых реле не должны отличаться более чем на 200 м. Путевые реле можно не устанавливать на ответвлениях стрелочных съездов, негабаритных одиночных стрелках, в районах только с маневровой или грузовой работой. Для повышения надежности работы рельсовых цепей на всех необтекаемых током параллельных ответвлениях стрелочные и стыковые соединители дублируются.

При составлении двухниточного плана определенную трудность представляет получение необходимого чередования полярности сигнального тока у изолирующих стыков. Правильность размещения изолирующих стыков определяется подсчётом их количества в замкнутом контуре. При четном числе стыков в контуре обеспечивается правильность чередования полярности питания в смежных рельсовых цепях. В случае нечетного числа вводятся дополнительные стыки или переносятся уже установленные.

ХОД РАБОТЫ

1. По заданному варианту составить схематический план и на его основе сделать расстановку изостыков по методу «замкнутых контуров»
2. Вычертить станцию в двухниточном изображении, на которую перенести с однониточного плана основные и дополнительные изостыки
3. Выполнить чередование мгновенных полярностей сигнального тока в рельсовых цепях.
4. На двухниточный план станции перенести с однониточного: светофоры, нумерацию стрелок, обозначение рельсовых цепей, расстановку дроссель-трансформаторов. Трассу магистральных кабелей прокладывать не надо.
5. Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Двухниточный план части участковой станции
2. Вывод.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА И СХЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТРЕЛКОЙ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Изучить состав и принцип действия схемы двухпутной односторонней автоблокировки переменного тока

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, учебный полигон, лабораторный стенд «Двухпутная односторонняя автоблокировка переменного тока»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

В системах релейной централизации для перевода централизованных стрелок из одного положения в другое, обеспечения запираания и контроля положения острия этих стрелок применяются стрелочные электроприводы. Стрелки на станциях имеют два положения: исходное и переведенное. Исходным положением стрелки является такое положение ее острия, при котором обеспечивается пропуск поездов по прямому направлению пути. Это положение стрелки условно называют плюсовым. Чтобы переехать с одного пути на другой, в горловине станции следует стрелку перевести; в этом случае стрелка уже будет находиться в переведенном положении. Переведенное положение стрелки условно называют минусовым.

Электропривод типа СП (рис. 1) состоит из корпуса 7 с крышкой, электродвигателя 8, редуктора 9 с фрикционной муфтой 5, главного вала 12, автопереключателя 11, рабочей линейки (шибера) 1 с шиберной шестерней 13 и двух контрольных линеек 2 и 3. Рабочая линейка (шибер) соединяется с двумя остриями стрелки посредством рабочей и связной тяг, каждая контрольная линейка — отдельной тягой с одним из острия.

В корпусе электропривода имеются два отверстия: в одно вставляется курбельная рукоятка для перевода стрелки вручную, во второе — ключ для открытия крышки привода. Эти отверстия закрыты специальной заслонкой, связанной с блокировочным контактом 6, который включен в рабочую цепь электродвигателя.

Основной частью электропривода является электродвигатель постоянного или переменного тока, который вращением якоря сообщает вращательную силу механической передаче, состоящей из редуктора и внешней пары шестерен 4 и 10. С помощью механической передачи дальнейшее вращательное движение якоря электродвигателя передается на шестерню, где преобразуется в поступательное движение переводных тяг, связанных с остриями стрелки.

При недоходе острия стрелки до рамного рельса возрастает усилие перевода стрелки, электродвигатель работает на фрикцию и не выходит из строя. Продолжительная работа на фрикцию может вызвать перегрев и сгорание электродвигателя, поэтому имеется схема сброса стрелок, с помощью которой происходит отключение питания электродвигателя при длительной работе электродвигателя на фрикцию.

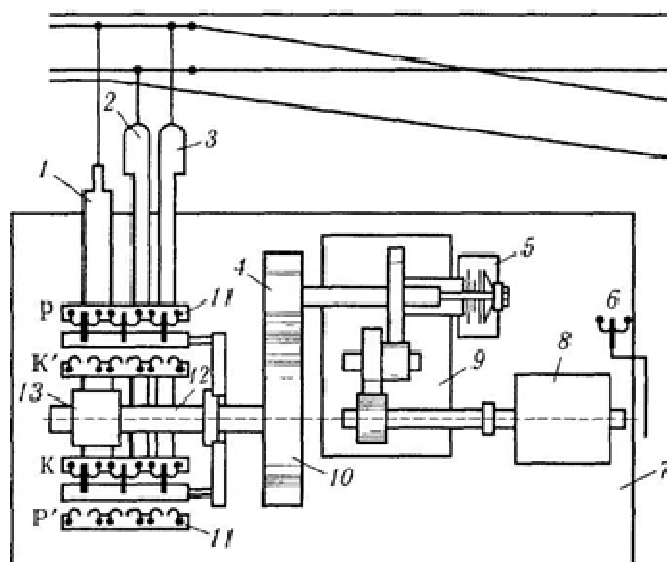


Рисунок 1 – Структура электропривода типа СП

Автопереключатель в электроприводе служит для автоматического выключения электродвигателя в конце перевода стрелки, изменения направления вращения электродвигателя и создания цепей контроля положения стрелки. Контактная система автопереключателя содержит четыре группы контактов, которые имеют определенное назначение и нумерацию. Наружные контакты Р и Р' являются рабочими, через которые замыкаются рабочие цепи перевода стрелки. Внутренние контакты К и К' являются контрольными, через которые создаются контрольные цепи положения стрелки.

При переводе стрелки в минусовое положение, когда начинает вращаться главный вал, происходит переключение контактов автопереключателя: размыкаются контрольные контакты К и замыкаются наружные рабочие контакты Р' (41—42, 43—44, 45—46). При этом размыкается контрольная цепь плюсового положения стрелки и замыкается рабочая цепь для возможности обратного перевода стрелки в плюсовое положение.

При полном переводе стрелки в минусовое положение, когда вырезы контрольных линеек совпадают, происходит переключение рабочих контактов Р автопереключателя на контрольные К' (21—22, 23—24, 25—26). Таким образом, при переведенном (минусовом) положении стрелки замкнуты контрольные контакты К', которые замыкают цепи контроля минусового положения стрелки, и замкнуты рабочие контакты Р' для перевода стрелки в плюсовое положение.

Если происходит недоход остряка до рамного рельса во время перевода стрелки, то вырезы на контрольных линейках не совмещаются. Кулачок автопереключателя занимает среднее положение, поэтому размыкаются рабочие контакты Р и Р' и не замыкаются контрольные контакты К и К'. Контроль положения стрелки не появляется. На аппарате управления загорается красная лампочка, стрелка теряет контроль.

При взрезе стрелки перемещаются контрольные линейки. Контрольная линейка отжатого остряка выталкивает кулачок автопереключателя на поверхность линейки, который занимает среднее положение, размыкая контрольные и рабочие контакты. Стрелка теряет контроль своего положения.

Схемы управления стрелками (рис. 2) в релейной централизации являются ответственными частями и не должны давать опасного отказа. Поэтому они имеют такое построение, при котором любое повреждение схемы исключает перевод стрелки и получение ложного ее положения.

Схемы управления обеспечивают перевод стрелки двумя способами: централизованным (с аппарата управления в помещении ДСП) и местным (из путевой коробки или с маневровой колонки).

При централизованном управлении стрелкой схема состоит из трех цепей: управляющей, рабочей и контрольной.

Управляющая цепь предназначена для включения с пульта управления пусковых приборов стрелочного электропривода с проверкой условий, обеспечивающих безопасность движения: свободу стрелочного участка, в который входит переводимая стрелка, отсутствие замыкания стрелки во враждебном маршруте и отсутствие передачи стрелки на местное управление.

Рабочая цепь предназначена для подключения двигателя стрелочного электропривода к источнику питания для перевода стрелки из одного положения в другое.

Контрольная цепь служит для непрерывного контроля плюсового, минусового и промежуточного положений стрелочного привода (стрелки).

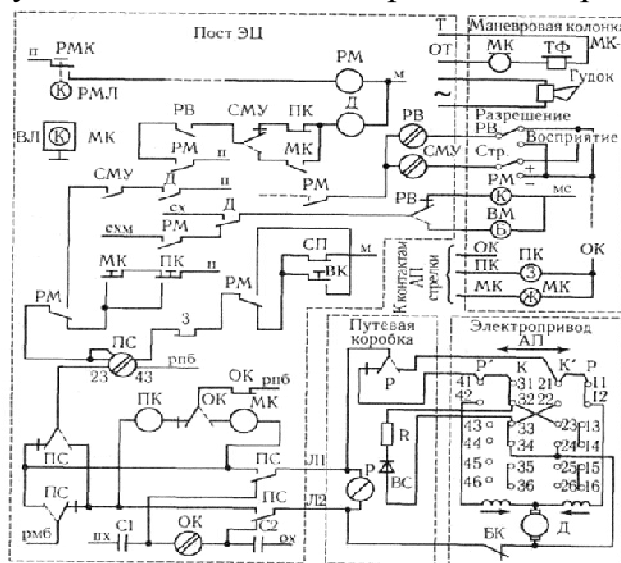


Рисунок 2 – Упрощенная схема управления стрелкой

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить назначение стрелочных электроприводов
2. Рассмотреть конструкцию стрелочного электропривода на действующем макете
3. Проследить за работой частей электропривода при переводе стрелки в плюсовое положение
4. Проследить за работой частей электропривода при переводе стрелки в минусовое положение
5. Выполнить перевод стрелки с помощью кurbельной рукоятки
6. Проанализировать работу схемы управления стрелкой
7. Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Назначение стрелочных электроприводов
2. Конструкция стрелочного электропривода типа СП:
 - А) зарисовать структурную схему СЭП;
 - Б) назначение основных элементов СЭП;
3. Алгоритм работы частей СЭП при переводе стрелки
4. Особенности схем управления СЭП.
5. Ответы на контрольные вопросы.
6. *Вывод.*

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Требования ПТЭ к СЭП
2. Охарактеризуйте разновидности СЭП
3. Назначение фрикционной муфты в СЭП
4. Назначение блок-контакта в СЭП
5. Назначение контактов автопереключателя в СЭП

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЙ ДСП И ИНДИКАЦИИ НА АППАРАТЕ РЦЦ ПРИ ПРИЕМЕ И ОТПРАВЛЕНИИ ПОЕЗДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Исследовать особенности аппарата управления РЦЦ и алгоритм действий ДСП

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, чертежные принадлежности, компьютерная презентация «Аппараты управления ЭЦ»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Пульт-табло желобкового типа (рис. 1) в верхней части имеет схему станции, пути которой выполнены в виде отдельных световых ячеек со светофильтрами белого и красного цветов. Нормально при неустановленных маршрутах световые ячейки не горят. При установке и готовности маршрута загораются лампочки с белыми светофильтрами, образуя белую штриховую полосу по всему маршруту. Занятость путевой или стрелочной секции контролируется загоранием лампочек с красными светофильтрами, которые образуют красную полосу на табло. Конфигурация светящейся полосы зависит от положения стрелок и точно отражает направление маршрута.

По концам станции имеется двухцветная индикация о состоянии участков удаления 1УУ, 2УУ и приближения 1УП, 2УП на перегоне. Свободное состояние участка контролируется загоранием лампочки белого цвета, а занятость — лампочки красного цвета. С целью организации движения поездов по неправильному пути для каждого пути перегона устанавливаются три контрольные лампочки: двухцветная лампочка КП, контролирующая состояние перегона (свободное — загоранием лампочки белого цвета, а занятое — лампочки красного цвета); желтая лампочка, контролирующая установку станции в режиме «Прием»; зеленая лампочка, контролирующая установку станции в режиме «Отправление». Вдоль схемы станции располагаются повторители входных (Ч, ЧД, Н, НД), выходных и маневровых светофоров.

Над табло станции посередине имеется указатель «Установка маршрутов» в виде двух световых ячеек со стрелками, обращенными в разные стороны, для указания направления и категории устанавливаемого маршрута. С момента нажатия сигнальной кнопки управления светофором, по которому задается маршрут, загорается ячейка в правой или левой стрелке: зеленым цветом для поездного маршрута, белым для маневрового. Горение ячейки продолжается до момента открытия светофора и отпуска сигнальной кнопки.

Для перевода и контроля положения стрелок в нижней части пульта расположены кнопки и лампочки зеленого и желтого цветов. В случае взреза стрелки загорается лампочка «Взрез стрелок», под которой помещена кнопка выключения звонка взреза.

Для управления светофорами каждой горловины станции имеются две группы сигнальных кнопок: поездные и маневровые. Выходные светофоры,

совмещенные с маневровым сигналом, имеют две кнопки: одну в группе поездных, другую в группе маневровых.

Для смены направления движения по неправильному пути в каждой горловине станции установлена кнопка «Смена направления» с контрольной лампочкой. Для отмены установленного маршрута имеется кнопка «Отмена маршрута» и контрольная красная лампочка «Отмена». Для искусственного размыкания маршрута в верхней части пульта-табло расположены кнопки секций маршрута и имеется кнопка «Искусственное размыкание» для включения комплекта выдержки времени.

С целью отмены маршрута ДСП нажимает кнопку «Отмена маршрута» и затем повторно нажимает сигнальную кнопку и светофор закрывается. С момента нажатия кнопки «Отмена маршрута» загорается мигающим светом красная лампочка «Отмена».

При разделке маршрута с занятыми секциями используется искусственное размыкание с выдержкой времени 3...4 мин. Сначала ДСП нажимает кнопки тех секций маршрута, которые необходимо разомкнуть. Соответствующие кнопки расположены в верхней части пульта. От нажатия этих кнопок мигающим светом загорается красная лампочка «Искусственное размыкание», а затем ДСП нажимает кнопку «Искусственное размыкание».

Порядок работы при установке маршрутов, например, маршрута приема на путь 4П, следующий. Сначала дежурный по станции переводит стрелки 2/4,6, 8/10 в плюсовое положение нажатием кнопок плюсового положения стрелок, а стрелку 14/16 — в минусовое положение нажатием соответствующей кнопки. После включения лампочек положения стрелок устанавливаемого маршрута по контрольным лампочкам ДСП нажимает сигнальную кнопку Ч в группе поездных сигнальных кнопок. С момента нажатия сигнальной кнопки Ч в правой стрелке «Установка маршрутов» зеленым цветом загораются ячейки, что означает установку четного (слева направо) поездного маршрута. После этого на пульте-табло загорается белая светящаяся полоса, отражающая конфигурацию установленного маршрута, и в повторителе входного светофора Ч красная лампочка гаснет и загорается зеленая, что говорит об открытии входного светофора Ч на разрешающее показание.

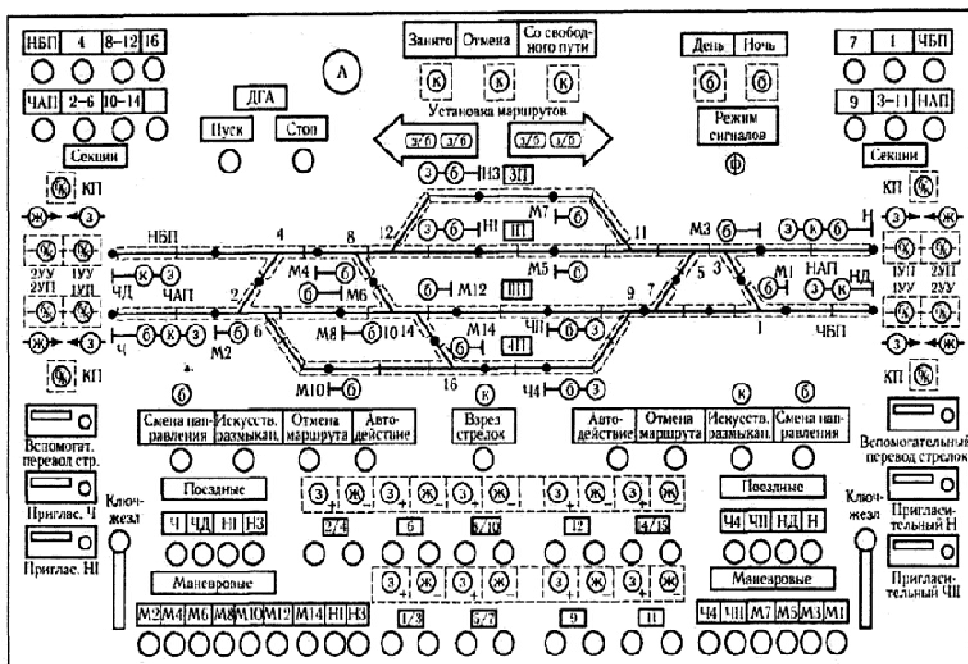


Рисунок 1 - Пульт-табло желобкового типа

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить назначение аппарата управления РЦЦ
2. Рассмотреть конструкцию аппарата управления РЦЦ
3. Произвести установку маршрута приема, отправления на аппарате управления РЦЦ
4. Произвести отмену маршрута, искусственное замыкание
5. Проследить за контрольной индикацией на аппарате управления РЦЦ при манипуляциях
6. Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Назначение аппарата управления РЦЦ
2. Конструктивные особенности аппарата управления РЦЦ
3. Алгоритм работы ДСП при установке маршрута
4. *Вывод.*

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните принцип установки маршрута на аппарате управления
2. Поясните принцип контроля положения стрелок на аппарате управления
3. Поясните назначение ключ-жезла
4. Поясните назначение кнопки «Пригласительного огня»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЙ ДСП НА АППАРАТЕ МРЦ И ИНДИКАЦИИ НА ВЫНОСИМОМ ТАБЛО ПРИ ПРИЕМЕ И ОТПРАВЛЕНИИ ПОЕЗДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Исследовать особенности аппарата управления МРЦ и алгоритм действий ДСП

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, чертежные принадлежности, компьютерная презентация «Аппараты управления ЭЦ»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Пульт-табло МРЦ имеет схему путей станции, составленную из световых ячеек с белыми и красными светофильтрами, на которой располагаются поездные, маневровые и вариантные кнопки. Ячейки табло, расположенные у повторителей светофоров (входного, выходного, маневрового), имеют еще зеленые светофильтры: при наборе маршрута правильность действий контролируется зеленым светом, а установленный маршрут — белым.

Поездные начальные кнопки располагают у основания повторителей входных и выходных светофоров. У каждого повторителя маневрового светофора по оси пути устанавливается одна кнопка, которая может работать как начальная и как конечная. Кнопки повторителей маневровых светофоров с приемо-отправочных путей являются одновременно конечными для поездных маршрутов.

Вариантные кнопки размещают в тех местах пути, где по путевому развитию станции можно получить дополнительный вариант передвижения. Вариантная кнопка получает обозначение по номерам стрелок, между которыми она расположена.

Все маршрутные кнопки обозначаются по литерам светофоров, к которым они относятся.

Контроль категории устанавливаемого маршрута фиксируется загоранием ячейки в указателе «Установка маршрутов»: зеленым светом — установка поездного маршрута приема или отправления, белым — маневрового маршрута.

Открытое положение выходных и маневровых светофоров контролируется на пульте-табло горением зеленой контрольной лампочки в повторителе выходного светофора для поездных маршрутов и белой — для маневровых.

Контроль состояния прилегающего к станции перегона осуществляется световыми ячейками удаления (2УП, 1УП). Белым светом ячейки горят при свободности соответствующего блока-участка, красным — при занятости.

На пульте-табло установлены ключи-жезлы для хозяйственных поездов и подталкивающих локомотивов, отправляемых на перегон с последующим возвращением на станцию. Изъятие ключа-жезла из аппарата контролируется зажиганием белой контрольной лампочки.

Кроме маршрутного управления стрелками на пульте-табло предусматривается и раздельное (индивидуальное) управление стрелками. Для этого

установлены стрелочные коммутаторы на каждую одиночную и две стрелки. Над коммутатором размещаются три лампочки: зеленая и желтая — для контроля соответственно плюсового и минусового положения стрелки, красная — для контроля перевода и взреза стрелки. При переходе на маршрутный режим управления все стрелочные коммутаторы устанавливаются в среднее положение и лампочки над ними не горят.

При установке маршрутов достаточно знать начало и конец маршрута и нажать установленные в этих точках маршрутные кнопки: сначала кнопку начала маршрута, затем кнопку конца маршрута. При этом установка стрелок в соответствующее задаваемому маршруту положение и открытие светофору происходят автоматически. После установки маршрута на пульте-табло загораются белая полоса по конфигурации устанавливаемого маршрута и зеленая лампочка в повторителе светофора.

Набор основного маршрута приема на 1П дежурный производит нажатием двух маршрутных кнопок: кнопки начала маршрута НН и кнопки конца маршрута М19. От нажатия кнопки НН световая ячейка у этой кнопки загорается зеленым мигающим светом: световые ячейки правой стрелки «Установка маршрутов» загораются ровным зеленым светом. Эта индикация на табло показывает, что действия дежурного по установке поездного маршрута начались, но не закончились и до окончания установки этого маршрута нельзя набирать другой маршрут.

От нажатия кнопки конца маршрута загораются мигающим зеленым светом ячейка у кнопки М19 и световые ячейки у всех кнопок устанавливаемого маршрута М3, М7, М13, М17. Как только стрелки по маршруту начнут переводиться, световые ячейки у всех кнопок маршрута загораются ровным зеленым светом и гаснет световая ячейка в указателе «Установка маршрутов». Эта - индикация уже показывает, что маршрут набран правильно, начался перевод стрелок по маршруту, и дежурный может приступить к установке другого невраздежного маршрута.

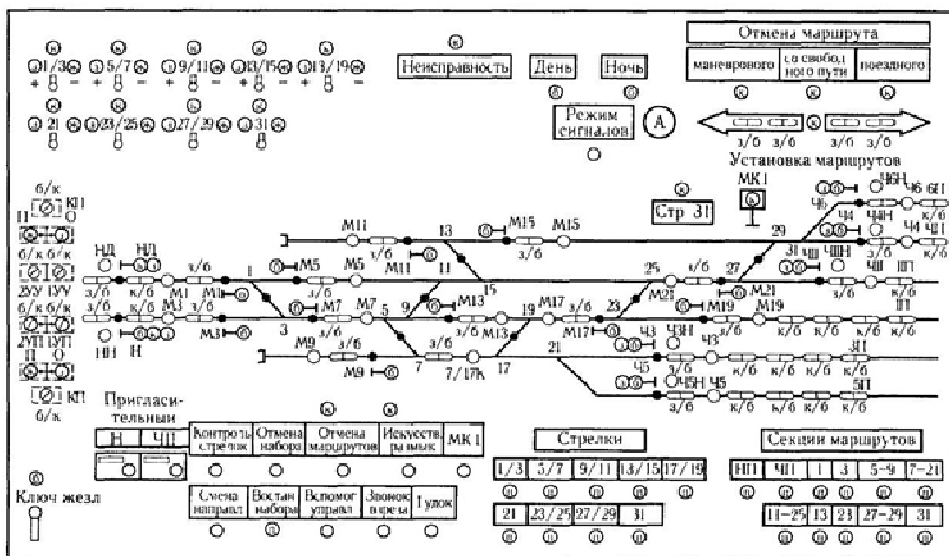


Рисунок 1 – Пульт-табло МРЦ

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить назначение аппарата управления МРЦ
2. Рассмотреть конструкцию аппарата управления МРЦ
3. Произвести установку маршрута приема, отправления на аппарате управления МРЦ
4. Произвести отмену маршрута, искусственное размыкание
5. Проследить за контрольной индикацией на аппарате управления МРЦ при манипуляциях
6. Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Назначение аппарата управления МРЦ
2. Конструктивные особенности аппарата управления МРЦ
3. Алгоритм работы ДСП при установке маршрута
4. *Вывод.*

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните принцип установки маршрута на аппарате управления
2. Поясните принцип контроля положения стрелок на аппарате управления
3. Поясните назначение ключ-жезла
4. Поясните назначение кнопки «Пригласительного огня»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДЕЙСТВИЙ ДСП НА АРМ ДСП ПРИ ПРИЕМЕ И ОТПРАВЛЕНИИ ПОЕЗДОВ

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: Исследовать особенности аппарата управления АРМ ДСП и алгоритм действий ДСП

ОБОРУДОВАНИЕ: Методические указания, инструкционная карта, чертежные принадлежности, компьютерная презентация «Аппараты управления ЭЦ»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

На рис. 1 приведена структурная схема системы МПЦ Ebilock-950 - состоит из центрального компьютера, который имеет два процессора А и Б. Один из этих процессоров работает в реальном времени, другой находится в рабочем состоянии и является горячим резервом, готовым заменить первый при возникновении в нем неисправности. Центральный компьютер Ebilock-950 обеспечивает безопасность движения поездов на станции и выполняет команды ДСП.

К центральному компьютеру подключены АРМ ДСП и АРМ ШН электромеханика. От ДСП в систему посредством клавиатуры или «мыши» поступают команды, связанные с поездной работой, а из системы на АРМ поступает информация о происходящих событиях на станции. Для этого используется монитор, где отображен план станции.

Системный блок и монитор АРМ ДСП резервируются на случай неисправности основного. Все действия ДСП фиксируются и запоминаются компьютером. Спустя достаточно большее время можно воссоздать любую поездную ситуацию.

С АРМа ШН можно контролировать состояния напольных объектов, подключенных систем (АРМ ДСП, объектных контроллеров и др.), просмотреть электронную версию журналов событий, а также вывести на печать информацию о сбоях и неисправностях.

Для непосредственного управления станционными объектами служат объектные контроллеры ОК, которые подключаются к центральному компьютеру через петли связи и концентраторы К.

Такая компьютерная централизация МПЦ выполняет все требования ПТЭ по обеспечению взаимозависимостей стрелок и сигналов и осуществляет обработку данных не допуская выполнения опасных команд, поступающих от системы управления и отображения. Только корректные команды от системы управления и отображения преобразуются в приказы и передаются на объекты управления (стрелки, сигналы, переездное оборудование, перегонные устройства и др.).

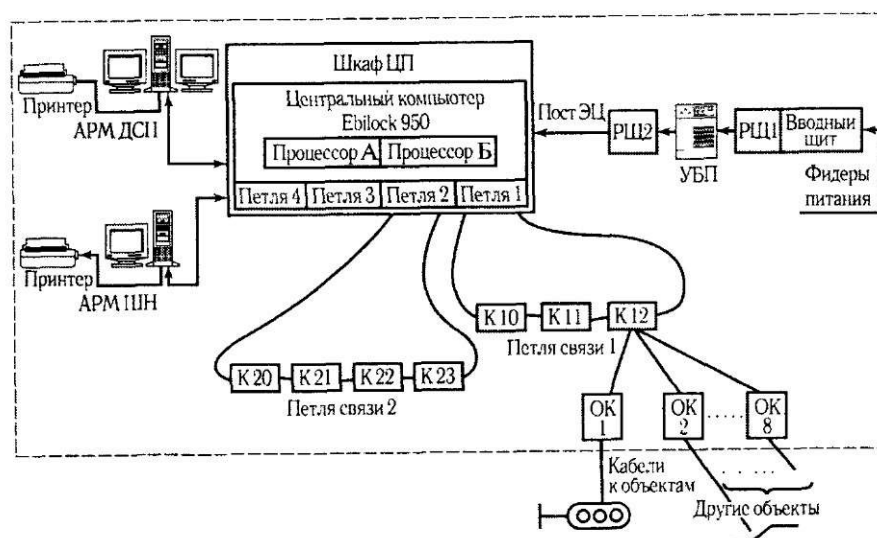


Рисунок 1 – Структура МПЦ Ebilock-950

АРМ ДСП представляет собой промышленный компьютер с клавиатурой, манипулятором типа «мышь», двумя цветными мониторами и печатающим устройством. С АРМа непосредственно ДСП управляет стрелками, светофорами и другими устройствами на станции. Установка маршрутов, положение стрелок, показания светофоров, состояние изолированных участков пути, стрелочных секций, приемоотправочных путей, участков приближения и удаления, а также других объектов контролируются на экране монитора АРМа ДСП. Здесь же изображен схематический план станции со всеми объектами управления и контроля. Состояние объекта изменяется подачей соответствующей команды при помощи «мыши» или клавиатуры с учетом поездной обстановки и состояния контролируемых объектов.

Маршрут приема может быть установлен с помощью команды УПМ («установка поездного маршрута») или манипулятора «мышь». Последовательность действий ДСП при установке маршрута приема с помощью «мыши» следующая:

- подвести курсор «мышь» на точку начала маршрута (светофор) и нажать **левую кнопку** «мыши». Если ДСП попал в объект, то вокруг объекта отобразится зеленый прямоугольник. Курсор изменяется на значок, показывающий, что программа сейчас находится в режиме установки маршрута;
- выбрать конечную точку маршрута с помощью **правой кнопки** «мыши». Если ДСП правильно выбрал конец маршрута, то на всех выбранных объектах отобразятся зеленые прямоугольники. При выборе конца маршрута появится **меню**, отображающее только **возможные маршрутные команды**.

Например, при установке маршрута приема от сигнала ЧД до сигнала Н2 ДСП левой кнопкой мыши «щелкает» на стык у светофора ЧД и затем правой кнопкой «мышь» «щелкает» на стыке у светофора Н2. После появления в командном поле команды УПМ активизируется кнопка «Выполнить» (с желтой стрелкой) на командной панели. У изолирующего стыка появляется зеленый кружок, отображающий обозначение начала маршрута. Происходит автоматический перевод стрелок. После перевода стрелок по маршруту происходит замыкание поездного маршрута. Секции, замкнутые в маршруте, изображаются

зеленым цветом. Происходит открытие светофора и на символе светофора высвечивается соответствующее сигнальное показание.

При вступлении поезда на участок приближения символ этого участка изменяется на красный цвет, а при занятии поездом участка приближения к станции будет дополнительно кратковременно подан звуковой сигнал. При выезде поезда за светофор зеленая полоса этого участка сменится на красную, разрешающее показание на светофоре, ограждающем этот маршрут, сменится на запрещающее.

По мере дальнейшего следования поезда по маршруту и занятия им изолированных секций зеленая полоса каждой занятой поездом секции будет меняться на красную, а по мере освобождения поездом секций красная полоса каждой такой секции будет гаснуть, т.к. происходит размыкание маршрута (посекционное).

ХОД РАБОТЫ

1. Изучить особенности МПЦ
2. Рассмотреть особенности АРМ ДСП
3. Произвести установку маршрута приема, отправления на АРМ ДСП
4. Произвести отмену маршрута, искусственное размыкание
5. Проследить за контрольной индикацией на АРМ ДСП при манипуляциях
6. Сделать вывод.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

1. Структура ЭЦ Ebilock-950
2. Конструктивные особенности АРМ ДСП
3. Алгоритм работы ДСП при установке маршрута на АРМ ДСП
4. *Вывод.*

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Поясните достоинства микропроцессорных систем ЭЦ
2. Поясните принцип контроля положения стрелок на АРМ ДСП
3. Поясните принцип «горячего резервирования» АРМ ДСП

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5
ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И ПОРЯДКА РАБОТЫ ТЕЛЕФОННОГО
АППАРАТА

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: изучить конструкцию и принцип действия телефонного аппарата

ОБОРУДОВАНИЕ И РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ:

1. Макет телефонного аппарата системы МБ (ЦБ)
2. Схемы телефонных аппаратов систем ЦБ, МБ, противоместные схемы

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

1. Противоместные схемы телефонных аппаратов

Достоинство этих схем заключается в том, что передаваемая абонентом речь в его собственном телефоне или совсем не воспроизводится, или значительно ослабляется, не мешая ведению разговора. Противоместные схемы включения приборов телефонных аппаратов бывают мостового и компенсационного типов. В основу построения противоместной схемы мостового типа (рис. 1) положен принцип уравновешенного моста. Его плечами являются полные сопротивления обмоток I и II трансформатора Т, сопротивления балансного контура $Z_{бк}$ и линии $Z_{л}$. В качестве балансного контура применяются резисторы и конденсаторы, соединяемые между собой параллельно или последовательно.

Переменный ток от микрофона ВМ, возникающий при передаче речи (показан сплошными стрелками), будет разветвляться и проходить по обмоткам I и II трансформатора Т в разных направлениях. При условии полного равновесия моста эти токи будут равны между собой и их суммарный магнитный поток будет равен нулю. Следовательно, в обмотке III не будет индуцироваться разговорный ток микрофона ВМ и в телефоне ВФ собственный разговор не будет слышен. При приеме с линии разговорный ток будет проходить по обмоткам I и II в одном направлении (показан штриховыми стрелками), и в обмотке III трансформатора Т будет индуцироваться переменный разговорный ток, благодаря чему в телефоне ВФ будет воспроизводиться речь.

Поскольку в реальных схемах телефонных аппаратов идеального равновесия моста добиться практически невозможно, так как все линии отличаются параметрами, то местный эффект не подавляется полностью, а только значительно ослабляется.

В компенсационной схеме (рис. 2) телефон ВФ, микрофон ВМ, сопротивления линии $Z_{л}$ и балансного контура $Z_{бк}$ связаны между собой автотрансформатором АТ, состоящим из трех обмоток I, II, III и четвертой, которая является бифилярной (наматывается в два провода для компенсации ее реактивного сопротивления). Так как эта обмотка обладает только активным сопротивлением, она на схеме обозначена как сопротивление R_K . При разговоре в цепи микрофона ВМ возникает ток, который разветвляется на две составляющие: местную i_m и линейную $i_{л}$. Линейная составляющая замыкается по цепи: точка *а* подключения ВМ, обмотка I автотрансформатора АТ, Z_v точка *б* подключения ВМ.

Местная составляющая между точками а и б разветвляется на две части. Составляющие разговорного тока, проходящие по обмоткам I и II АТ, создают в сердечнике автотрансформатора переменный магнитный поток, определяемый разностью магнитных потоков этих обмоток. Вследствие этого в обмотке III АТ индуцируется переменный ток i_3 . При правильном подборе элементов компенсационной схемы составляющие i_{m2} и i_{m3} будут равны, но противоположно направлены, и местного эффекта практически не наблюдается. Очень важную роль при этом играет подбор соотношения витков обмоток I и II АТ и сопротивления обмотки R_k . При приеме речи с линии разговорный ток проходит через обмотку I АТ и замыкается частично через ВМ, частично через ВФ и обмотку III АТ.

Обе противоместные схемы находят применение в современных телефонных аппаратах.

Рассмотрим телефонные аппараты систем МБ и ЦБ.

2 Телефонные аппараты системы МБ

Телефонные аппараты системы МБ (рис. 3) включают в себя, кроме разговорных приборов — микрофона ВМ и телефона ВФ, телефонный индуктор И для послышки вызова на соседнюю станцию, звонок переменного тока Зв для приема вызова и батарею GB для питания микрофонной цепи.

Наличие в каждом аппарате МБ источника вызывного тока (индуктора) и батареи позволяет соединять эти аппараты между собой и включать их в коммутаторы МБ, устанавливаемые на телефонных станциях. Разговорные приборы в этих аппаратах включаются обычно по противоместной схеме мостового типа.

3 Телефонные аппараты системы ЦБ

Отличительной особенностью аппаратов системы ЦБ является централизованное питание их микрофонов от одной общей центральной батареи GB, устанавливаемой на телефонной станции, к которой подключаются эти аппараты (рис. 4). В аппаратах системы ЦБ в отличие от аппаратов МБ нет индуктора и батарей. Для послышки вызова в эти аппараты на телефонной станции имеется источник переменного тока частотой 25 Гц. Отсутствие индуктора с батареями в аппаратах системы ЦБ упрощает их обслуживание, уменьшает число повреждений в них, но исключает применение этих аппаратов для прямой связи между абонентами без телефонной станции или специального концентратора. Разговорные приборы телефонного аппарата (см. рис. 4) включены по противоместной схеме компенсационного типа. Параллельно телефону включен фриттер (диоды VT1, VT2), который защищает ухо абонента от акустических ударов. В линию нормально включен звонок Зв. При передаче разговорный ток от микрофона разветвляется на обмотки I и II и при уравновешенной схеме в телефон разговорный ток не поступает.

На железнодорожном транспорте находят применение обе системы аппаратов МБ и ЦБ. При этом очень распространены различные типы телефонных аппаратов технологической связи. Телефонные аппараты АТС предназначены для включения в автоматические телефонные станции. В отличие от

аппаратов МБ и ЦБ аппараты АТС имеют номеронабиратели. Соединение между абонентами происходит автоматически без участия телефонистки.

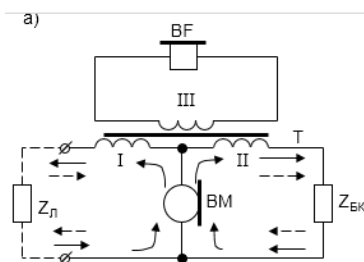


Рис. 1 – Противоместная схема мостового типа

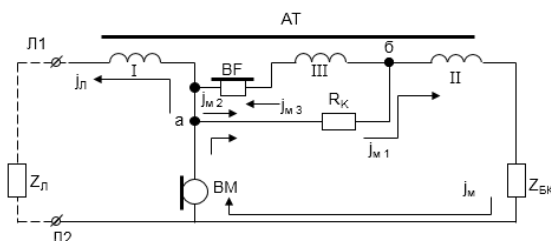


Рис. 2 – Противоместная схема компенсационного типа

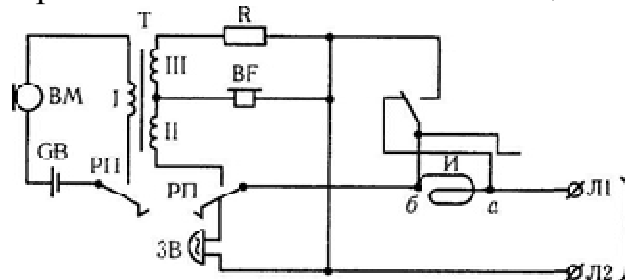


Рис. 3 – Принципиальная схема телефонного аппарата системы МБ

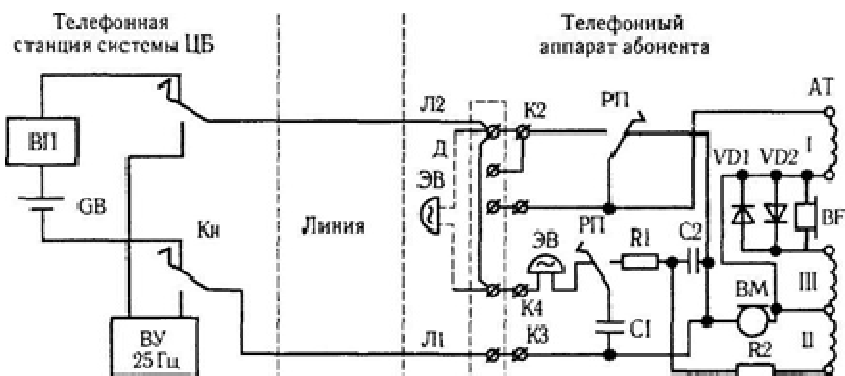


Рис. 4 – Принципиальная схема телефонного аппарата системы ЦБ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить назначение противоместных схем
2. Проанализировать работу противоместную схему мостового типа
3. Проанализировать работу противоместной схемы компенсационного типа
4. Структура телефонного аппарата системы ЦБ
5. Ответы на контрольные вопросы

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА:

1. Особенности и принцип действия противоместной схемы мостового типа
2. Состав схемы телефонного аппарата системы МБ
3. Состав схемы телефонного аппарата системы ЦБ
4. Алгоритм работы ТА системы ЦБ при приеме и передаче вызова
5. Ответы на контрольные вопросы
6. Вывод

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Основные параметры телефонной передачи речи?
2. Понятие местного эффекта.
3. Преимущества телефонных аппаратов системы МБ
4. Преимущества телефонных аппаратов системы ЦБ
5. Назначение фриттера в ТА

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6
ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ПРИНЦИПАМИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЕЗДНОЙ
ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ ПДС

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ: изучить принципы организации поездной диспетчерской связи

ОБОРУДОВАНИЕ И РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ:

1. Структурная схема ПДС
2. Компьютерная презентация «Поездная диспетчерская связь»

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Поездная диспетчерская связь ПДС оборудуется на всех участках сети железных дорог России. Для обеспечения безопасности и выполнения графика движения поездов вся сеть железных дорог разделяется на диспетчерские участки, находящиеся в пределах отделений дорог. Длина одного диспетчерского участка 80—120 км. Руководит движением поездов в пределах диспетчерского участка поездной диспетчер с помощью поездной диспетчерской связи ПДС. Пользуясь связью ПДС, поездной диспетчер (ДНЦ) получает своевременную и точную информацию от дежурных со всех станций (ДСП) о времени прибытия и отправления поездов. На основании полученных сведений диспетчер ведет график исполненного движения поездов, в котором подробно отражает фактическое поездное положение.

В цепь ПДС включается одна распорядительная станция и 20—30 промежуточных пунктов, образуя так называемый диспетчерский круг. В пределах одного отделения дороги оборудуется несколько диспетчерских кругов. Диспетчеры всех диспетчерских кругов, организуемых в пределах одного отделения дороги, располагаются в пункте отделения дороги, а аппаратура распорядительных станций устанавливается в линейно-аппаратном цехе при отделении дороги.

Промежуточные пункты связи ПДС устанавливаются у дежурных по станции, дежурных по локомотивным депо, маневровых диспетчеров, операторов. На участках с диспетчерской централизацией стрелок и сигналов в провода ПДС допускается включение телефонов дежурных по переездам.

Для организации связи ПДС применяются двухпроводные стальные цепи диаметром 5 мм, кабельные цепи с жилами диаметром 1,05 и 1,2 мм, а также в качестве обходных цепей каналы тональной частоты ТЧ.

Возможные варианты организации ПДС с тональным избирательным вызовом приведены на рис.1

Для увеличения дальности связи, когда затухание цепи превышает 32 дБ, в цепь ПДС включаются промежуточные двусторонние усилители ПУс или применяются обходные цепи по каналам тональной частоты. Для согласования двухпроводных физических цепей с каналами тональной частоты применяются переходные устройства ПУ.

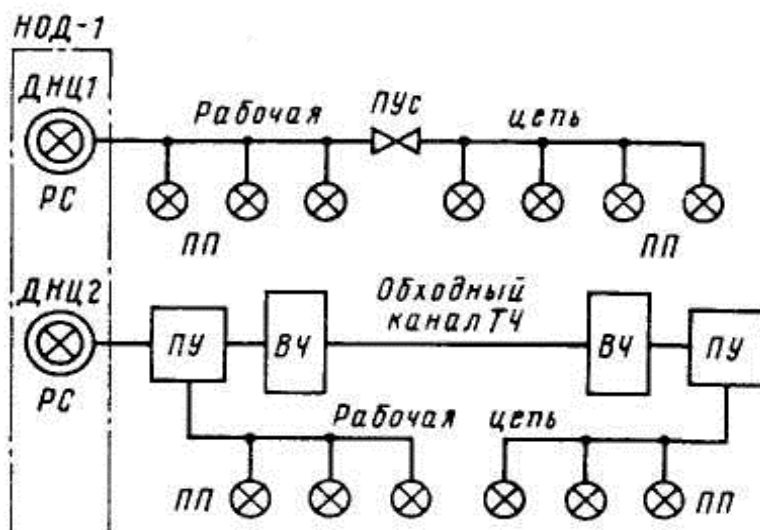


Рисунок 1 Схемы организации ПДС.

Для организации диспетчерской связи выпускается аппаратура двух типов: переносная РСДТ-1М и стационарная – РСДТ-2 и РСДТ-4. Аппаратура РСДТ-1М применяется для оборудования распорядительных станций в тех случаях, когда помещение диспетчера расположено вдали от дома связи или при организации временной связи. Аппаратура типов РСДТ-2 и РСДТ-4 предназначена для обслуживания двух и четырех самостоятельных диспетчерских кругов и выполнена в стойном оформлении.

Промежуточный пункт ППТ-66Д применяется для организации диспетчерской связи. Он обеспечивает прием избирательного вызова, передачу в линию сигнала контроля вызова, усиление разговорных токов при передаче и приеме, а также усиление вызывного сигнала при приеме вызова. В состав промежуточного пункта ППТ-66Д входят три отдельных изделия: приемно-усилительное устройство ПРУ-66, телефонный аппарат типа ТАД-66 и вводно-изолирующий щиток типа ЩВИ-66Э.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить назначение поездной диспетчерской связи ПДС
2. Проанализировать работу структурную схему ПДС
3. Проанализировать работу ПДС при осуществлении переговоров
4. Ответы на контрольные вопросы

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА:

1. Назначение поездной диспетчерской связи ПДС
2. Схемы организации ПДС
3. Состав аппаратуры ПДС
4. Ответы на контрольные вопросы
5. Вывод

ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Кондратьева Л.А. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте. М.: Маршрут, 2003.

1.2 Кондратьев Л.А. Реле и трансмиттеры: Иллюстрированное учебное пособие. М.: УМК МПС Россия, 2002.

1.3 Сырый А. А. Методические рекомендации для студентов по работе с литературой, 2009.

1.4 Сырый А. А. Методические рекомендации для студентов по оформлению рефератов. 2009.

Интернет ресурсы

1.1 Железнодорожный транспорт: Форма доступа: <http://www.zdt-magazine.ru/redact/redak.htm> .

1.2 Сайт Министерства транспорта РФ www.mintrans.ru/

1.3 Сайт ОАО «РЖД» www.rzd.ru/

1.4 СЦБИСТ - железнодорожный форум, блоги, фотогалерея, социальная сеть. Форма доступа: <http://scbist.com/>