

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

**ПМ.01 ПОСТРОЕНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТАНЦИОННЫХ,
ПЕРЕГОННЫХ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ И
ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ
АВТОМАТИКИ**

**МДК 01.01. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНЦИОННЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ**

Методические указания и контрольные задания
для студентов-заочников образовательных учреждений среднего профессионального
образования железнодорожного транспорта

по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте)

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Задания на домашнюю контрольную работу №1	4
Задания на домашнюю контрольную работу №2	12
Методические указания	15
Курсовое проектирование	18
Перечень вопросов для подготовки к защите курсового проекта	24
Список использованных источников	26

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания и контрольные задания предназначены для студентов заочной формы обучения специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте).

Методические указания составлены в соответствии с ФГОС СПО по специальности 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте) (базовый уровень).

Выполнение домашних контрольных работ позволяет закрепить теоретический материал, полученный студентами на аудиторных занятиях, овладеть указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями в ходе изучения междисциплинарного курса профессионального модуля.

Номер варианта контрольной работы определяется номером студента в учебном журнале.

Курсовое проектирование производится с целью ознакомления студентов с работами, выполняемыми при реальном проектировании, и обучения методике их выполнения. Студенту ставится задача, разработать проект оборудования железнодорожной станции системой ЭЦ. При этом задается конфигурация путевого развития станции и ряд других условий.

В курсовом проекте производится осигнализация станции, расчет ординат напольных устройств, маршрутизация, разрабатываются схемы размещения напольного оборудования, схемы расстановки блоков постового оборудования ЭЦ, схемы наборной и исполнительной групп. Проводится расчет и дается изображение кабельной сети. В проекте необходимо соблюдать условия «Инструкции по сигнализации на железных дорогах Российской Федерации», «Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации».

Пояснительная записка, схемы и чертежи при курсовом проектировании должны выполняться в полном соответствии с требованиями действующих ГОСТов и нормами ЕСКД, требованиями стандарта предприятия.

ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ №1

Вариант №1

- 1 Назовите объекты управления на станции
- 2 Перечислите основные части невзрезного электропривода СП-6 и укажите их назначение. Объясните, как достигается действительный контроль положения острия стрелки.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 1) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №2

- 1 Назовите объекты контроля на станции
- 2 Назначение расчета ординат стрелок и сигналов на станции.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 2) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №3

- 1 Дайте понятие основной поездной маршрут, приведите примеры
- 2 Как определяется ордината входного светофора при различных видах тяги и различном путевом развитии. Приведите примеры.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 3) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №4

- 1 Дайте понятие вариантный поездной маршрут, приведите примеры
- 2 Как определяется ордината выходного светофора при различном путевом развитии. Приведите примеры
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 4) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №5

- 1 Дайте понятие маневровый маршрут, приведите примеры
- 2 Как определяется ордината маневрового светофора при различном путевом развитии. Приведите примеры.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 5) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №6

- 1 Дайте понятие полезная длина пути. Приведите примеры
- 2 Разгонка полярности. Метод замкнутых контуров. Приведите примеры
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 6) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №7

- 1 Дайте понятия обезличенного пути, специализированного пути. Чем определяется специализация путей.
- 2 Выбор рельсовых цепей на станции. Приведите примеры.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 7) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №8

- 1 Нумерация путей при различных подходах к станции. Приведите примеры.
- 2 Когда и почему на станции в рельсовых цепях устанавливается путевая коробка. Приведите примеры.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 8) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №9

- 1 Относительно чего дан расчет ординат стрелок и сигналов на схематическом плане станции и двухниточном плане станции и почему?
- 2 Расстановка изолирующих стыков на станции. Приведите примеры.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 9) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;

- расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
- объединение стрелок в стрелочные секции;
- расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №10

- 1 Дайте понятия габаритный и негабаритный стык. Приведите примеры.
- 2 В каких случаях выходной светофор не в створе с изостыком. Каким образом рассчитывается ордината выходного светофора в этом случае.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 10) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №11

- 1 Объясните работу стрелочного привода СПВ-6 при переводе стрелки.
- 2 Приведите сигнализацию входного светофора.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 11) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №12

- 1 Объясните устройство автопереключателя электропривода. Укажите назначение частей и их взаимодействие при переводе стрелки.
- 2 Укажите места установки светофоров на станции.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 12) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №13

- 1 Объясните устройство внутреннего замыкателя неврезного стрелочного электропривода. Укажите его назначение и опишите работу. Поясните назначение ограничителя поворота главного вала.
- 2 Перечислите категории маршрутов на станции.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 13) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №14

- 1 Условия расстановки изолирующих стыков на станции.
- 2 Стрелочные электроприводы: классификация, назначение, режимы работы.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 14) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №15

- 1 Управление стрелочным электроприводом постоянного тока по двухпроводной схеме.
- 2 Порядок составления двухниточного плана станции.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 15) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №16

- 1 Устройство и принцип действия неврезного стрелочного электропривода СП-6.
- 2 Маршрутизация участковых станций. Таблица зависимости стрелок и сигналов.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 16) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №17

- 1 Гарнитура для установки электропривода на стрелке.
- 2 Виды работ по техническому обслуживанию и ремонту светофоров.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 17) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №18

- 1 Оборудование станции рельсовыми цепями. Виды рельсовых цепей.
- 2 Управление стрелочным электроприводом по четырехпроводной схеме.
- 3 На схематическом плане станции (рисунок 18) произведите:
 - нумерацию стрелок и приемо-отправочных путей;
 - расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
 - объединение стрелок в стрелочные секции;
 - расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №19

1 Приведите схему и объясните принцип работы бесконтактного автопереключателя электропривода СПГБ-4.

2 Требования ПТЭ к системам ЭЦ.

3 На схематическом плане станции (рисунок 19) произведите:

- нумерацию стрелок и прямо-отправочных путей;
- расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
- объединение стрелок в стрелочные секции;
- расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

Вариант №20

1 Функциональное назначение, взаимодействие узлов и деталей СПВ-6.

2 Kontakтами каких реле проверяются условия обеспечения безопасности движения в маршрутах приема на станцию при РЦЦМ?

3 На схематическом плане станции (рисунок 20) произведите:

- нумерацию стрелок и прямо-отправочных путей;
- расстановку входных, выходных и маневровых светофоров;
- объединение стрелок в стрелочные секции;
- расстановку всех необходимых изолирующих стыков.

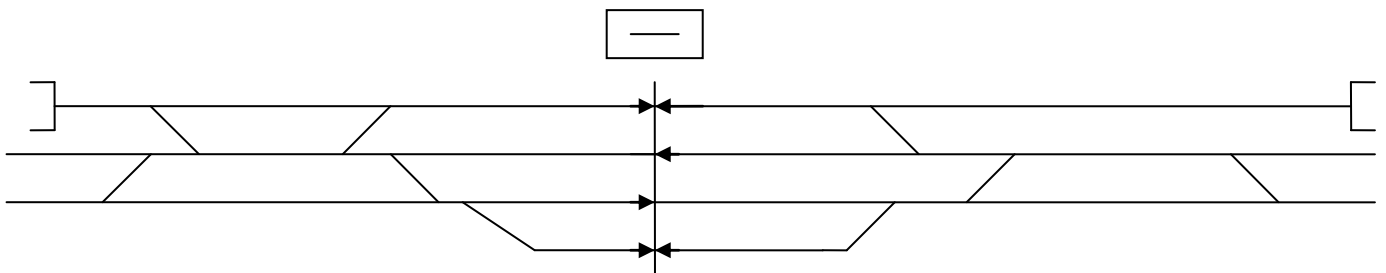


Рисунок 1

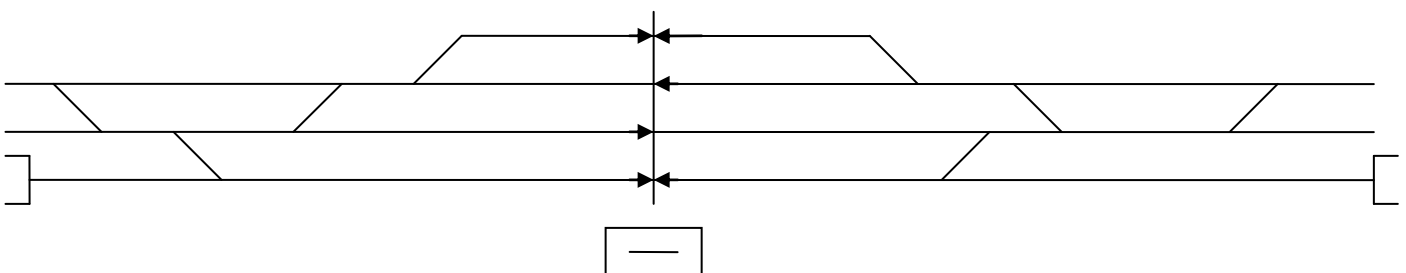


Рисунок 2

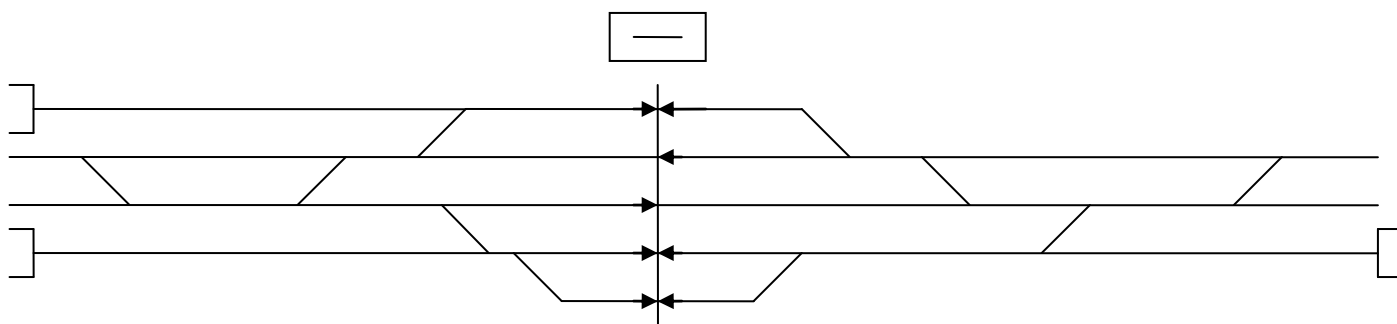


Рисунок 3

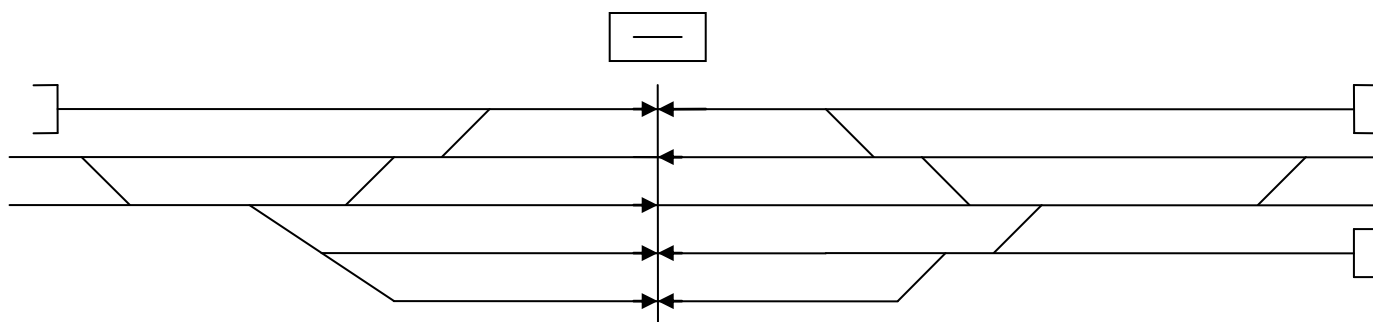


Рисунок 4

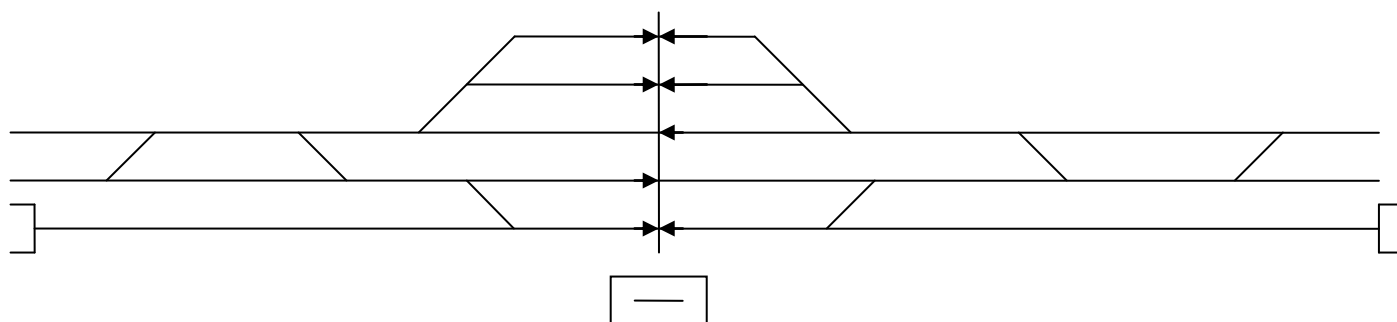


Рисунок 5

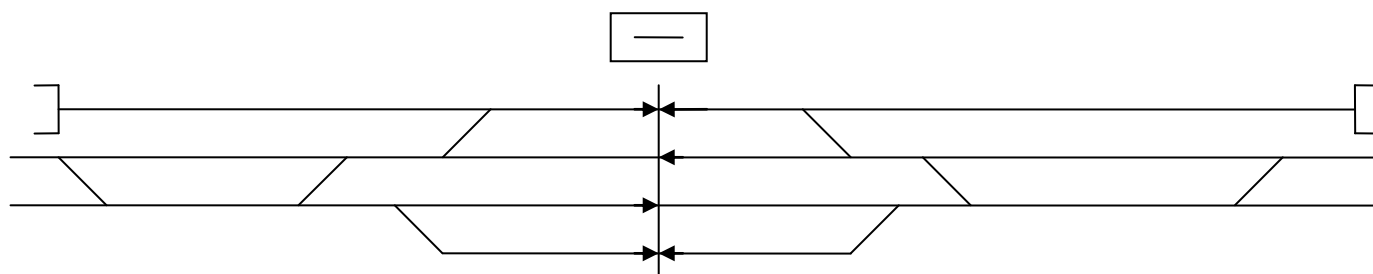


Рисунок 6

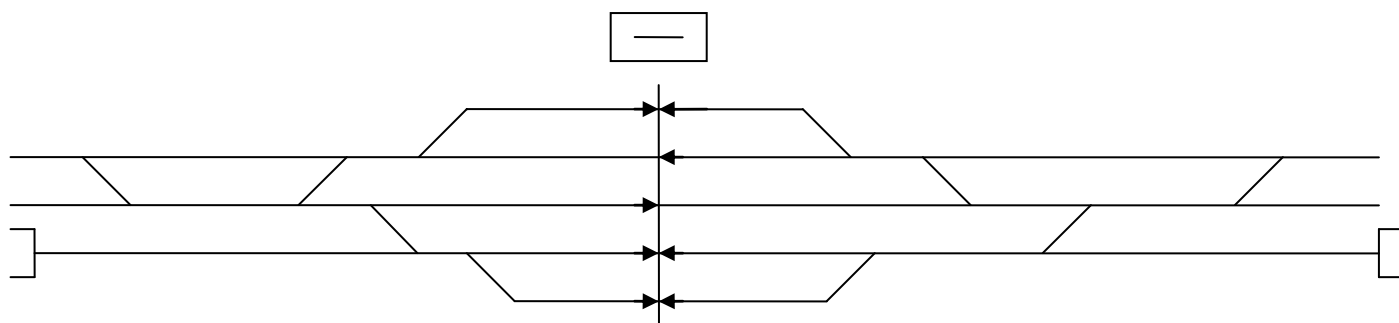


Рисунок 7

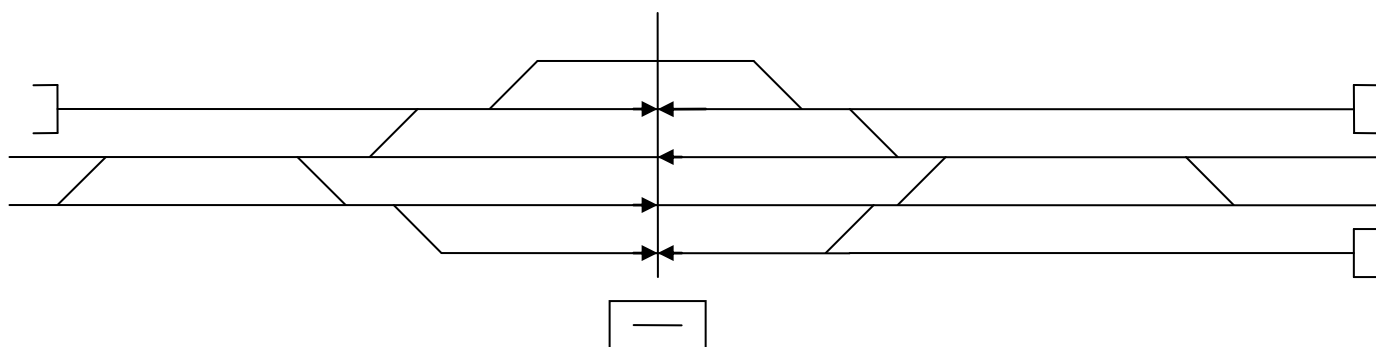


Рисунок 8

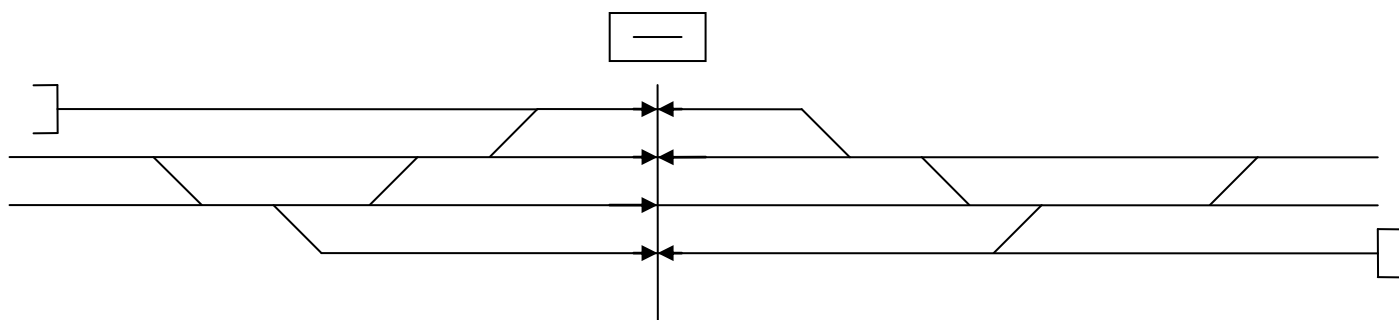


Рисунок 9

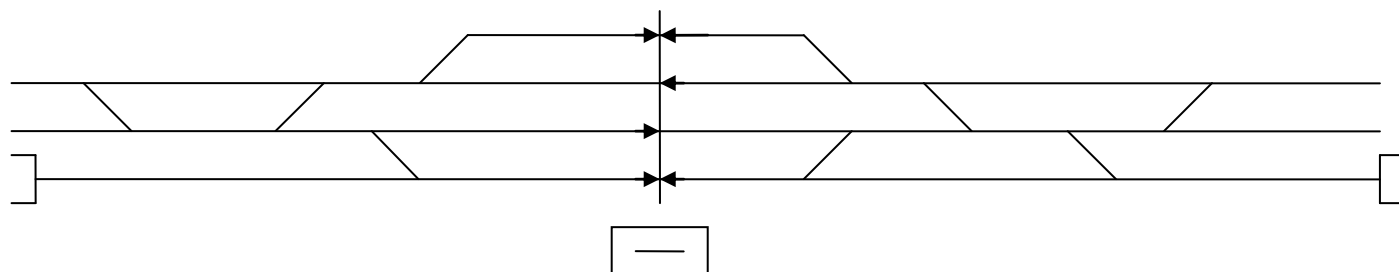


Рисунок 10

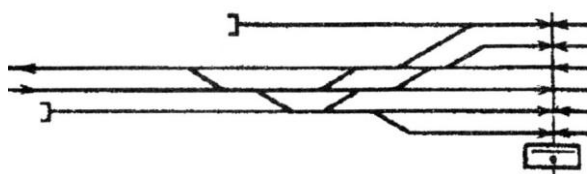


Рисунок 11

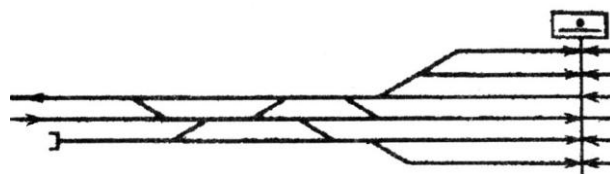


Рисунок 12

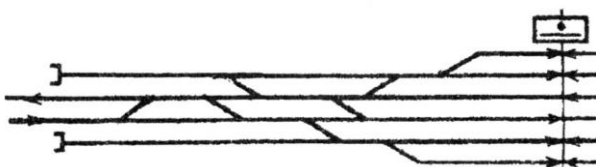


Рисунок 13

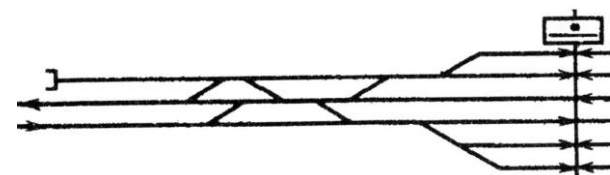


Рисунок 14

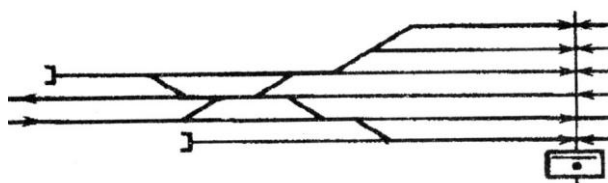


Рисунок 15

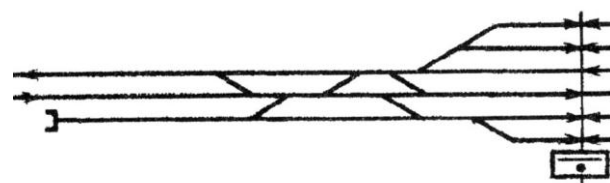


Рисунок 16

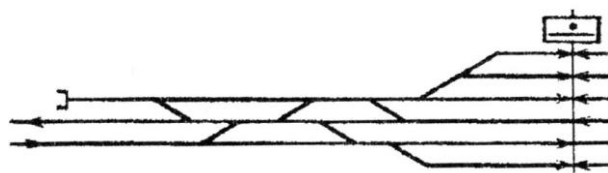


Рисунок 17

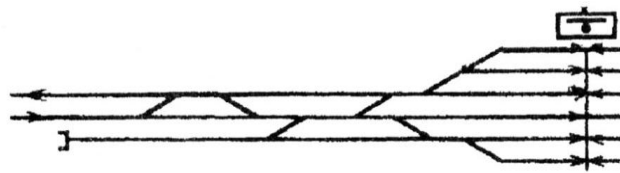


Рисунок 18

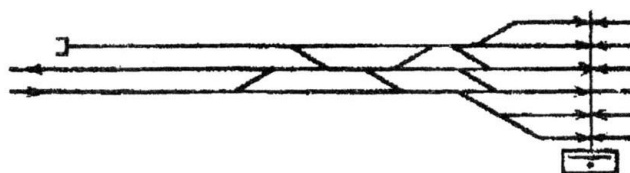


Рисунок 19

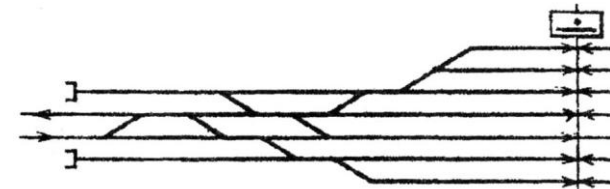


Рисунок 20

ЗАДАНИЯ НА ДОМАШНЮЮ КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ №2

Вариант №1

- 1 Виды и конструктивные особенности аппаратов управления и контроля.
- 2 Назначение и структура блочной централизации.
- 3 БМРЦ: размещение блоков для объекта управления и контроля.

Вариант №2

- 1 Назначение и структура пульта – табло типа ППНБ. Порядок задания и отмены маршрутов.
- 2 Выключение стрелки из централизации с сохранением пользования сигналами.
- 3 Маршрутный набор. Назначение и принцип построения блочной наборной группы.

Вариант №3

- 1 Назначение и структура пульта манипулятора маршрутно-релейной централизации. Порядок задания и отмены маршрутов.
- 2 Схемы наборной группы БМРЦ. Алгоритм работы схемы кнопочных и противоповторных реле.
- 3 Типы постов электрической централизации на станциях.

Вариант №4

- 1 Схемы наборной группы БМРЦ. Алгоритм работы автоматических, кнопочных реле.
- 2 Кабельная сеть. Принцип построения кабельных сетей.
- 3 Порядок размещения постового оборудования на посту ЭЦ.

Вариант №5

- 1 Схемы наборной группы БМРЦ. Алгоритм работы схемы угловых реле.
- 2 Принципы построения схем управления стрелками при местном и центральном питании.
- 3 Пульт-табло маршрутно-релейной централизации, его конструкция и назначение элементов.

Вариант №6

- 1 Конструкция и устройство станционных светофоров. Общие принципы построения схем управления огнями светофоров.
- 2 Схемы исполнительной БМРЦ. Алгоритм работы схемы контрольно-секционных реле.
- 3 Назначение и типы блоков наборной группы БМРЦ.

Вариант №7

- 1 Алгоритм работы пятипроводной схемы управления стрелочным электроприводом.

2 Схемы исполнительной группы БМРЦ. Алгоритм работы схемы соответствия.

3 Принцип построения кабельных сетей светофоров.

Вариант №8

1 Аппаратура АБАКС. Функциональная схема напольного оборудования аппаратуры АБАКС.

2 Схемы исполнительной группы БМРЦ. Алгоритм работы схемы сигнальных реле.

3 Принцип построения кабельных сетей электроприводов.

Вариант №9

1 ЭЦ с контейнерным размещением аппаратуры ЭЦ-К. Состав и структура ЭЦ-К.

2 Схемы исполнительной группы БМРЦ. Алгоритм работы схемы управления огнями входного светофора при центральном питании.

3 Построение кабельных сетей питающих трансформаторов рельсовых цепей.

Вариант №10

1 Принципы построения схем управления стрелками и светофорами в системах РПЦ и МПЦ.

2 Схемы исполнительной группы БМРЦ. Алгоритм работы схемы управления огнями входного светофора при местном питании.

3 Методика определения длины и жилности кабелей.

Вариант №11

1 Электроснабжение электрической централизации. Структурная схема электропитающей установки.

2 Электрическая централизация с индустриальной системой монтажа ЭЦ-И: характеристика системы, назначение и типы блоков.

3 Порядок установки маршрутов на пульт-табло.

Вариант №12

1 Требования к постам ЭЦ. Техническое обслуживание постов ЭЦ.

2 Характерные отказы в наборной группе, признаки отказов.

3 Построение кабельных сетей релейных трансформаторов рельсовых цепей.

Вариант №13

1 Каковы принципы построения схем наборной группы блочного типа?

2 Каковы классификация и характеристика цепей исполнительной группы в системе БМРЦ?

3 Как рассчитывают кабельную сеть с учетом обдувки и обогрева стрелок?

Вариант №14

- 1 Как работают кнопочные реле при наборе поездного маршрута приема?
- 2 Как контролируется правильность установки и замыкания маршрута в цепи сигнального реле?
- 3 Как рассчитывают кабельную сеть сигналов?

Вариант №15

- 1 Что такое автоматический набор маршрута двумя кнопками начала и конца маршрута?
- 2 Каков порядок нормальной работы и возможные отказы исполнительной группы?
- 3 Как рассчитывают кабельные сети рельсовых цепей?

Вариант №16

- 1 Как контролируется правильность набора маршрута через схему соответствия?
- 2 В чем заключается секционное размыкание при прохождении поезда по маршруту?
- 3 Как размещается оборудование релейной централизации на горочном посту?

Вариант №17

- 1 Каков порядок отмены набора маршрутов и вспомогательного управления?
- 2 Каковы особенности включения сигнального реле маневрового маршрута?
- 3 Как производится комплектация и монтаж релейных стативов?

Вариант №18

- 1 Как осуществляется контроль набора маршрутов на табло?
- 2 В чем состоит назначение и каков порядок работы контрольно-секционных реле?
- 3 Как устроено и каковы разновидности реле РЭЛ?

Вариант №19

- 1 Как строят блочный план исполнительной группы?
- 2 Как составляют монтажные карточки для монтажа релейных стативов?
- 3 Каков порядок отмены и искусственного размыкания маршрутов в системе БМРЦ?

Вариант №20

- 1 Каков порядок обслуживания станционных устройств?
- 2 Каков порядок маршрутизации промежуточных станций?
- 3 Принцип действия схемы передачи стрелок на местное управление в системе БМРЦ.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Домашние контрольные работы выполняются в отдельных тетрадях (титульный лист оформлен в соответствии с требованиями заочного отделения), допускается выполнение работ в компьютерном варианте. Указывается вариант, который студент выбирает по номеру в учебном журнале.

Текст вопроса должен быть написан перед ответом. Ответы должны иметь четкую формулировку, быть полными по существу заданного вопроса и кратки по форме. Ответы составляются самостоятельно, стилистически правильно, написаны собственноручно, без помарок.

На страницах текста оставлять поля шириной 2,5 см. Текстовая часть может сопровождаться таблицами, рисунками, которые должны быть выполнены аккуратно карандашом (разрешается рисунки копировать из учебников и аккуратно их приклеивать), работу разрешается выполнять с помощью компьютерных программ (на листах формата А4), соблюдая требования оформления. Ответы по схемам должны сопровождаться конкретным показами путей протекания тока цветными карандашами.

В конце контрольной работы необходимо указать список используемой литературы, поставить дату и подпись.

Методика построения однопутного плана станции

Движение поездов по станции осуществляется по маршрутам. Маршрут – это путь следования поезда в пределах станции по открытому светофору, по установленным в определенное положение и замкнутым стрелкам.

При устройстве релейной централизации на станции все приемо-отправочные пути и стрелочные секции оборудуются рельсовыми цепями, чтобы не допускать возможности перевода стрелок под составом или открытия светофора на занятый путь.

На этапе проектирования станции составляется однопутный план станции, на котором указывается количество приемоотправочных путей, направление движения по приемо-отправочным путям, стрелки, производится разбиение стрелочной горловины на изолированные участки (рельсовые цепи). На основе однопутного плана проводят анализ маневровой работы на станции и на его основе расставляют светофоры на станции.

1 Нумерация путей, направление движения, нумерация стрелок.

Главные пути станции (на которые поезд въезжает с перегона без отклонения по стрелкам) обозначаются римскими буквами соответственно III и II. Нечетные поезда прибывают (без отклонения по стрелкам) на III, четные на II.

На двухпутных линиях главные пути специализируются, т.е. по ним поезда движутся только в одном направлении. Боковые пути нумеруются, начиная от главных: от III четными арабскими цифрами, от II нечетными. Боковые приемо-отправочные пути могут быть как специализированными так и обезличенными (движение в обе стороны). Разрешенное направление движения показывается стрелками на оси (центре) станции.

Стрелки нумеруются со стороны перегона. Если стрелки расположены на одной ординате, то меньший номер будет у стоящей выше. Со стороны прибытия нечетных поездов стрелки нумеруются арабскими нечетными цифрами 1,3,5 и т.д. Со стороны прибытия четных поездов – четными цифрами 2,4,6 и т.д. При этом стрелки съездов должны иметь номера по порядку. Стрелки, входящие в стрелочную улицу, например 5,7,9 также нумеруются по порядку.

2 Разбиение станции на изолированные участки.

Разбиение станции на изолированные участки (рельсовые цепи) осуществляют в следующем порядке:

- а) приемо-отправочные пути необходимо выделить в отдельные бесстрелочные участки изолирующими стыками;
- б) станцию необходимо отделить от перегона изостыками;
- в) отделить тупики от станции;
- г) стрелки съездов разделить на отдельные стрелочные секции, для того чтобы можно было производить одновременно передвижения по соседним путям;
- д) стрелки главного и бокового путей не объединяют в одну секцию, чтобы не ухудшить передачу кодов АЛС на локомотив;
- е) между крайними стыками станции и первой стрелкой предусматривают бесстрелочный участок, для выполнения маневровых работ без выезда за пределы станции;
- ж) стрелочную горловину необходимо разбить на секции, включающие в себя не более трех стрелок.

3 Осигнализация станции.

На станции необходимо предусмотреть входные, выходные светофоры для поездов и маневровые сигналы для маневровой работы. Все светофоры устанавливают на ординате изолирующих стыков с правой стороны по ходу движения поезда.

Станцию со стороны перегона ограждает входной сигнал. Входной светофор обозначается «Н» или «Ч» в зависимости от направления движения по этому сигналу (четное или нечетное). Для приема поездов с неправильного пути (например, при ремонте одного пути перегона) устанавливается дополнительный входной «НД» или «ЧД».

Для выхода поездов со станции для каждого приемо-отправочного пути необходимо установить выходной светофор. Выходные светофоры обозначаются буквой и цифрой, например Ч4 – говорит о том, что это выходной сигнал для четного направления движения с 4 пути. Выходной сигнал с главных путей устанавливается мачтовый, с боковых – карликовый.

Для выхода из тупика устанавливаем маневровый сигнал М1.

Дальнейшую расстановку маневровых сигналов необходимо расставлять, анализируя маневровую работу станции. В идеале необходимо добиться такого расположения светофоров, чтобы, используя угловое передвижение, с любого пути можно было попасть на любой другой.

Существует два вида маневровых передвижений:

- а) по сигналу до сигнала;
- б) по сигналу за встречный сигнал.

Нумерацию маневровых светофоров производят после полного анализа маневровой работы. При этом номера светофорам присваивают от входного светофора, первый маневровый сигнал после входного «Н» будет обозначаться «М1» остальные светофоры в этой стрелочной горловине будут также содержать только нечетные номера. Соответственно маневровые сигналы после входного «Ч» будут называться «М2», «М4» и т.д.

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Тематика курсового проекта

- Оборудование промежуточной станции электрической централизацией
- Оборудование горловины участковой станции электрической централизацией

Варианты заданий отличаются схематическими планами станции, типом стрелочных переводов, схемами управления стрелками, родом тяги и задаваемыми маршрутами.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки (25-40 страниц) и графической части (до 2-х листов формата A1), допускается выполнение графической части на миллиметровой бумаге.

Порядок работы над курсовым проектом

Введение

Во введении отражается состояние рассматриваемых в проекте вопросов на современном этапе и задачи проектирования каждого раздела, отражается актуальность темы. Введение занимает один – два листа.

Характеристика станции

Необходимо дать характеристику заданной для проектирования станции. Привести количество путей на ней, наличие тупиков и подъездных путей, количество стрелок, описать специализацию главных и боковых путей, количество светофоров. Привести из исходных данных ширину междупутий, длину приемо-отправочных путей, марку стрелочной крестовины. Можно описать характер работы на станции.

Назначение и характеристика электрической централизации

Нужно привести классификацию существующих систем ЭЦ на станциях и сделать выбор системы ЭЦ для заданной станции, описать ее преимущества и целесообразность применения для данной станции.

Однониточный план станции

Первым этапом проектирования ЭЦ является создание однониточного плана, на котором обозначаются стрелочные переводы, светофоры, производится нумерация стрелок, путей, светофоров.

Подробно построение однониточного плана станции представлено в [5].

В пояснительной записке по этому пункту описывается, что изображается на однониточном плане, порядок построения плана. На листе 1 графической части приводится чертеж однониточного плана с соблюдением ГОСТов.

Расчет ординат стрелок и сигналов осуществляется на основе однониточного плана. Подробно процесс расчета ординат описан в [5].

В пояснительной записке по этому пункту приводятся таблицы, используемые при расчете, поясняется порядок расчета, приводятся расчеты. Допускается помещать таблицы и расчеты в приложении.

На листе 1 графической части после расчета ординат чертится таблица, в которой указываются номера стрелок, литеры светофоров и соответствующие им ординаты.

Частые ошибки: после расчета ординат забывают проверить, правильно ли на глаз при построении однопутного плана были пронумерованы стрелки и маневровые светофоры. С ростом ординат светофоров и стрелок номера должны увеличиваться. Исключения стрелки съездов, у которых номера всегда отличаются на 2. Необходимо исправить номера стрелок и светофоров в таблице, в расчетах, на однопутном плане. Изменять взаимное расположение стрелок и светофоров не обязательно.

Сигнализация станционных светофоров

В этом разделе следует указать тип светофоров, примененный на станции. Место установки и нумерацию входных. Выходных и маневровых светофоров. Привести сигнализацию станционных светофоров в соответствии с ИСИ и заданными условиями.

Выбор типа рельсовых цепей

В пояснительной записке по этому разделу осуществляется выбор рельсовой цепи проектируемой на станции. Описывается назначение элементов рельсовой цепи, поясняется работа рельсовой цепи в различных режимах.

Рельсовые цепи применяемые на станциях описываются в [1] стр. 18-24.

Ошибки: не забудьте при выборе рельсовой цепи учесть род тяги на участке.

Двухпутный план станции

Двухпутный план строится на основании однопутного. На этом плане показывают полную изоляцию секций, мгновенную полярность напряжения в рельсах, аппаратуру рельсовых цепей, дроссель-трансформаторы, стрелочные электроприводы, переносят с однопутного светофоры, производится нумерация секций.

Порядок построения двухпутного плана описан в [5].

В пояснительной записке по этому пункту перечисляются элементы, отражаемые на плане, поясняется построение плана.

На листе 2 в графической части с соблюдением размеров приводится двухпутный план станции.

Маршрутизация станции

Выполняется для обеспечения безопасности движения. Описываются категории маршрутов на станции и составляются таблицы маршрутов:

- таблица основных поездных маршрутов;
- таблица вариантных поездных маршрутов;
- таблица маневровых маршрутов.

Все таблицы приводятся в пояснительной записке.

Аппарат управления

В пояснительной записке по этому пункту описывается: пульт ДСП, действия ДСП на пульте для задания и отмены маршрута, перечисляется отражаемая на табло информация.

Функциональная схема расстановки блоков

В этом пункте необходимо расставить блоки электрической централизации по плану станции.

Подробно построение блоков описано для БМРЦ в [1] стр. 205.

В пояснительной записке по этому пункту описываются используемые в ЭЦ блоки, их назначение (допускается оформить в виде таблицы), порядок расстановки блоков.

На листе 3 в графической части приводится схема размещения блоков по плану станции с соблюдением размеров.

Электрические схемы централизации

а) Электрические схемы блоков наборной группы

В этом пункте необходимо отметить назначение маршрутного набора. Для БМРЦ пояснить, почему маршрутный набор строиться на реле не 1 класса надежности. Перечислить какие цепи (схемы) образуют маршрутный набор и в дальнейшем каждую схему описать.

Литература: [1] стр. 202-214.

- Схема кнопочных и повторных реле

В этом пункте необходимо построить схему кнопочных и повторных реле для вашего маршрута и пояснить работу этих реле при задании вашего маршрута.

В пояснительной записке необходимо: отметить назначение кнопочных, повторных и вспомогательных конечных реле; пояснить работу реле в начальном и конечном блоках, при задании вашего маршрута. При описании желательно использовать структурную запись цепей срабатывания реле.

На листе графической части приводится (по заданию) схема кнопочных и повторных реле для заданного маршрута. Схема должна содержать не только начальные и конечные блоки с блоками прилегающих к ним стрелок, но и блоки промежуточных светофоров, для того чтобы описать в дальнейшем работу реле АКН.

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 214-218.

- Схема реле АКН

В этом пункте необходимо построить схему реле АКН, описать работу реле АКН при задании вашего маршрута, пояснить, как реле АКН воздействует на промежуточные блоки.

В пояснительной записке необходимо пояснить назначение реле АКН, записать цепь срабатывания реле АКН при задании вашего маршрута, пояснить как

реле АКН воздействует на промежуточные блоки (включает КН в БМРЦ) записать цепи срабатывающих в промежуточных блоках реле.

Для БМРЦ на листе графической части выполняется (по заданию) схема реле АКН.

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 220-221.

- Схема стрелочных управляющих реле

В этом пункте необходимо построить схему реле ПУ/МУ для своего маршрута, описать работу реле ПУ/МУ при задании вашего маршрута.

В пояснительной записке необходимо пояснить назначение реле ПУ/МУ, записать цепь (и) срабатывания реле ПУ/МУ при задании вашего маршрута.

Для БМРЦ на листе графической части размещается (по заданию) схема реле ПУ/МУ.

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 222-223.

- Схема соответствия

В этом пункте необходимо построить схему соответствия для своего маршрута, описать работу схемы при задании вашего маршрута.

В пояснительной записке необходимо пояснить назначение схемы соответствия, пояснить как проверяется соответствие, записать цепь (и) начальных и конечных реле (если маневровый маршрут) при задании вашего маршрута.

Для БМРЦ схема соответствия размещается на листе графической части (по заданию).

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 224-225.

б) Электрические схемы блоков исполнительной группы

В этом пункте необходимо перечислить функции исполнительной группы, пояснить какие цепи (схемы) составляют исполнительную группу.

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 232-243.

- Схема контрольно-секционных реле

В этом пункте необходимо построить схему контрольно-секционных реле для своего маршрута, описать работу схемы при задании и использовании вашего маршрута.

В пояснительной записке необходимо пояснить назначение контрольно-секционных реле, перечислить условия контролируемые в его цепи, записать цепь (и) КС реле при задании вашего маршрута.

Для БМРЦ схема КС размещается на листе графической части (по заданию).

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 247-249.

- Схема сигнальных реле

В этом пункте необходимо построить схему сигнальных реле для своего маршрута, описать работу схемы при задании и использовании вашего маршрута.

В пояснительной записке необходимо пояснить назначение сигнальных реле, перечислить условия контролируемые в его цепи, записать цепь (и) сигнального реле при задании вашего маршрута.

Для БМРЦ схема сигнальных реле размещается на листе графической части (по заданию).

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 249-250.

- Схема маршрутных реле

В этом пункте необходимо построить схему маршрутных и замыкающих реле для своего маршрута, описать работу схемы при задании и использовании вашего маршрута.

В пояснительной записке необходимо пояснить назначение маршрутных и замыкающих реле, указать нормальное состояние реле (при отсутствии заданного маршрута), пояснить работу реле при задании вашего маршрута и продвижении поезда по первым двум секциям маршрута.

Для БМРЦ схема маршрутных реле размещается на листе графической части (по заданию).

Литература: для БМРЦ - [1] стр. 250-254.

Схема управления стрелочным электроприводом

В этом пункте необходимо пояснить работу пятипроводной или двухпроводной схемы управления стрелочным электроприводом. В пояснительной записке необходимо пояснить работу реле схемы при переводе стрелки.

Схема управления электроприводом размещается на листе графической части, или вкладывается в пояснительную записку. Работа схемы управления электроприводом описана в [1] стр. 98-106.

Кабельные сети стрелок и сигналов

В этом разделе необходимо указать роль кабельных линий. Перечислить кабельные сети ЭЦ пояснить их назначение.

Литература: [1] стр. 352-355

- Кабельная сеть светофоров

В этом пункте необходимо построить кабельную сеть светофоров, рассчитать длины и жильность кабелей.

В пояснительной записке по этому пункту приводятся расчеты.

На листе графической части (по заданию) приводится схема кабельных сетей светофоров.

Литература: [5] стр. 364-366.

- Кабельная сеть электроприводов

В этом пункте необходимо построить кабельную сеть стрелочных электроприводов, рассчитать длины и жильность кабелей.

При построении используйте [1] стр. 360-364.

В пояснительной записке по этому пункту приводятся расчеты.

На листе графической части (по заданию) приводится схема кабельных сетей стрелочных электроприводов.

Технологическая часть. Технология обслуживания проектируемых устройств

Описать технологию работ для конкретного устройства.

Например: Технология работ по обслуживанию рельсовых цепей, замене кабельного оборудования, дроссель-трансформаторов.

Технология по замене светофорных ламп, линзовых комплектов.

Работа по регулировке видимости светофора, покраска светофора.

Обслуживание переездных устройств, ремонт и замена отдельных узлов.

Обслуживание аккумуляторов.

Выбор трассы кабельной магистрали, укладка кабеля.

Замена приборов в релейном шкафу и т.д.

4 Охрана труда

Вопросы охраны труда. Мероприятия, направленные на обеспечение безопасных условий труда при строительстве и эксплуатации ЭЦ.

5 Обеспечение безопасности движения устройствами электрической централизации

Описать условия обеспечения безопасности движения поездов при производстве конкретного вида работ, указанных преподавателем в технологической части проекта.

Список использованных источников

В этом разделе перечисляются все источники, использованные при проектировании. Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008.

Перечень вопросов для подготовки к защите курсового проекта

Ответы на вопросы должны сопровождаться конкретными примерами по курсовому проекту.

1. Назначение схематического плана станции.
2. Порядок составления схематического плана станции
3. Расстановка изолирующих стыков.
4. Установка светофоров. Габариты.
5. Негабаритный стык.
6. Полная и полезная длина приемоотправочных путей.
7. Таблица маршрутизации. Понятие элементарного маршрута. Основные и
вариантные поездные маршруты.
8. Марка крестовины стрелочного перевода.
9. Тип рельс.
10. Сигнализация светофоров.
11. Нумерация путей, стрелок, светофоров.
12. Специализация путей.
13. Порядок составления двухниточного плана станции.
14. Назначение и типы стрелочных соединителей.
15. Назначение и типы стыковых соединителей.
16. Назначение дублирующих соединителей.
17. Разгонка полярности. Метод замкнутых контуров.
18. Выбор рельсовых цепей, назначение и типы.
19. Тип, назначение и выбор дроссель - трансформаторов.
20. Пути протекания сигнального и тягового тока в рельсовых цепях.
21. Канализация тягового тока, схема замещения.
22. Кодирование станционных рельсовых цепей.
23. Тип стрелочного электропривода, назначение, требования.
24. Габариты установки напольных устройств.
25. Выбор кабельной трассы.
26. Марка напольного и постового кабеля и их отличия.
27. Выбор места установки поста ЭЦ.
28. Определение длины кабеля, жилности кабеля, запаса жил.
29. Составление кабельной сети стрелок, сигналов, рельсовых цепей,
релейных шкафов.
30. Выбор муфт.
31. Кабельное оборудование: назначение, типы, габариты установки.
32. Строительная длина кабеля.
33. Механизмы и машины, применяемые для рытья траншей и прокладки
кабеля.
34. Характеристика БМРЦ.
35. Расстановка блоков по плану станции.
36. Назначение и струны наборной группы.
37. Алгоритм работы и анализ работы схем наборной группы.
38. Назначение и струны исполнительной группы.

39. Алгоритм работы и анализ работы схем исполнительной группы.
40. Анализ работы схем при:
- вспомогательном управлении;
 - отмене набора;
 - отмене маршрута;
 - искусственной разделке.

Список использованных источников

Основная

1 **Рогачева, И.Л.** Станционные системы автоматики / И.Л. Рогачева, А.А. Варламова, А.В. Леонтьев.- М.: ГОУ «УМЦ ЖДТ», 2010. - 411 с.

2 Инструкция по сигнализации на железных дорогах РФ [Текст]: утв. 27.03.2012 Минтранс России.- М., 2012.

Дополнительная

3 **Рогачева, И.Л.** Эксплуатация и надежность систем электрической централизации нового поколения / И.Л. Рогачева. - М.: Маршрут, 2006. - 220 с.

4 Методические указания по проектированию схематических и двухниточных планов станций для специальности 2103 Автоматика, телемеханика и управление на железнодорожном транспорте / авт. А.Ю. Голубев. – М.: Маршрут, 2003.

5 **ГОСТ Р 7.0.5-2008.** Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.