МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Техническое и профессиональное образование

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И КУРСОВОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПРОГРАММОЙ И  
КРАТКИМИ МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ  
(по заочной форме обучения)

**ПО *ДИСЦИПЛИН*Е:**

«АВТО**МА**ГИЗИРОВАННЫЕСИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ»

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

1303000”АВТОМАТИЮЩТЕЛЕМЕХАНИКА И УПРАВЛЕНИЕ  
ДВИЖЕНИЕМ НА ТРАНСПОРТЕ”

Алматы, 2017г

Программа разработана преподавателем Алматинско­го колледжа железнодорожного транспорта Аркабаев А.А.

Обсуждено и одобрено Учебно-методическим объеди­нением по специальностям железнодорожного транспорта.

Рецензент: Жесекбаева А.К.

Ответственный за выпуск Аркабаев А.А.

**Уважаемые коллеги!** Все Ваши замечания и предло­жения по улучшению качества типовой учебной програм­мы, просим высылать по адресу: г.Алматы, ул Достык, *108,* Алматинский колледж железнодорожного транспорта. Учебно-методическое объе­динение по железнодорожным специальностям.

Программа *без* оригинальной печати Алматинского колледжа железнодорожного транспорта не действительно.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программой предмета «Автоматизированные системы интервального регулирования движения поездов» преду­смотрено изучение основ сигнализации и сигнальных уст­ройств на перегонах и принципов построения и действия ав­томатических систем, регулирующих движение поездов в пределах перегонов - путевой автоматической и полуавто­матической блокировки, автоматической локомотивной сигнализации, устройств диспетчерского контроля движе­ния поездов и автоматических ограждающих устройств на переездах.

При изучении предмета следует руководствоваться решениями правительства Республики Казахстан по вопро­сам развития и дальнейшего улучшения работы железнодо­рожного транспорта, повышения его роли в народном хо­зяйстве страны и по совершенствованию систем железнодо­рожной автоматики и телемеханики.

Особое внимание должно быть уделено требованиям Правил технической экрплуатацйи к устройствам интер­вального регулирования и инструкциям по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по обслуживанию и ремонту устройств СПБ.

В процессе изучения предмета важно осмыслить зна­чение дальнейшего увеличения пропускной способности железных дорог, повышения скорости, бесперебойного и безопасного движения гюездов. При этом необходимо уяс­нить, как устройства автоматики и телемеханики на желез­нодорожном транспорте, работая в комплексе, способству­ют решению указанных задач.

С целью закрепления теоретических знаний програм­мой предмета предусмотрено выполнение лабораторных ра­бот и сдача зачёта по ним. Ниже приводится перечень лабо­раторных работ.

Изучение конструкции пульта управления и иссле­дование работы релейной цепи РПБ ГТСС.

Исследование и анализ работы схемы управления входными и выходными сигналами при РПБ ГТСС.

Исследование и анализ работы схемы фиксации про­следования поездом контрольного участка пути.

Исследование и анализ работы схемы двухпутной (односторонней) автоблокировки с импульсными рельсо­выми цепями.

Исследование и анализ работы схемы двухпутной (односторонней) кодовой автоблокировки переменного то­ка.

Исследование и анализ работы схемы четырехзначной кодовой автоблокировки.

Исследование и анализ работы четырехпроводной схемы изменения направления движения.

Исследование и анализ работы схемы однопутной ав­тоблокировки постоянного тока.

Исследование и анализ работы схемы однопутной ав­тоблокировки переменного тока. Исследование и анализ двухпроводной схемы изменения направления движения.

Исследование и анализ работы схемы автоблокировки на двухпутном участке с двухсторонним движением поез­дов.

Исследование и анализ работы схемы увязки перегон­ных устройств автоблокировки со станционными.

Исследование и анализ работы схемы автоматической переезд ной сигнализации на двухпутном участке.

Исследование и анализ работы схемы автоматической переездной сигнализации с автошлагбаумами на однопут­ном участке.

Исследование и анализ работы схемы кодирования станционных рельсовых цепей в маршрутах приема.

Исследование и анализ работы схемы кодирования станционных рельсовых цепей в маршрутах отправления.

Исследование схемы включения и анализ работы ло­комотивных устройств АЛСН.

Конкретное количество лабораторных работ устанав­ливает цикловая комиссия техникума в соответствии с учебным планом. Лабораторные работы выполняются под руководством преподавателя в сроки, предусмотренные учебным графиком.

Предмет «Автоматизированные системы интерваль­ного регулирования движения поездов» изучается на IV и V курсах. На четвертом курсе выполняется контрольная рабо­та №1. На пятом курсе выполняют контрольную работу № 2 и сдают экзамен.

Задания на контрольные работы составлены в 50 ва­риантах. Номер варианта Определяется двумя последними цифрами шифра учащегося, по таблице, приведенной ниже.

Задание на курсовой проект составлено в 34 вариан­тах. Вариант курсового проекта определяет преподаватель- консультант.

Таблица 1 - Варианты контрольной работы № 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Две послед­ние цифры шифра | Вариант | Номера во­просов и задач | Две послед­ние цифры шифра | Вариант | Номера во­просов и задач |
| 02 .или 51 | 1 | 1,11,21 | 26 или 76 | 26 | 6,19,30 |
| 02. или 52 | 2 | 2,12,22 | 27 или 77 | 27 | 7,18,26 |
| 03 или 53 | 3 | 3,13,23 | 28 или 78 | 28 | 8,20, 28 |
| 04 или 54 | 4 | 4, 14,24 | 29 или 79 , | 29 | 9, 16,27 |
| 05 или 55 | 5 | 5, 15,25 | 30 или 80 | 30 | 10,17,29 |
| 06 или 56 | 6 | 6,16,26 | 31 или 8 1 | 31 | 1,13,22 |
| 07 или 57 | 7 | 7, 17,27 | 32 или 82 | 32 | 2,11,25 |
| 08 или 58 | 8 | 8,18,28 | 33 или 83 | 33 | 3,14,21 |
| 09 или 59 | 9 | 9, 19,29 | 34 или 84 | 34 | 4, 15,23 |
| 10 или 60 | 10 | 10, 20, 30 | 35 или 85 | 35 | 5, 12,24 |
| 11 или 61 | И | 1, 15,24 | 36 или 86 | 36 | 6, 17,30 |
| 12 или 62 | 12 | 2, 14,23 | 37 или 87 | 37 | 7, 16,29 |
| 1 3 или 63 | 13 | 3, 12,25 | 38 или 88 | 38 | 8,19,26 |
| 14 или 64 | 14 | 4, 13.21 | 39 или 89 | 39 | 9, 30,28 |
| 15 или 85 | 15 | 5, 11,22 | 40 или 90 | 40 | 10,18,29 18,2918,2918,27 |
| 1 6 или 66 | 16 | 6, 20,27 | 41 или 91 | 41 | 1, 12,25 |
| 1 7 или 67 | 17 | 7, 19,28 | 42 или 92 | 42 | 2, 13,24 |
| 1 8 или 68 | 18 | 8, 17,26 | 43 или 93 | 43 | 3, 15,21 |
| 19 или ^9 | 19 | 9, 18,30 | 44 или 94 | 44 | 4,11,22 |
| 20 или 78 | 20 | 10, 16,29 | 45 или 95 | 45 | 5,14,23 |
| 21 или 79 | 21 | 1,14,22 | 46 или 96 | 46 | 6, 18,29 |
| 22 или 72 | 22 | 2,15,23 | 47 или 97 | 47 | 7,20,28 |
| 23 или 73 | 23 | 3,11.24 | 48 или 98 | 48 | 8, 16,27 |
| 24 или 74 | 24 | 4,12, 25 | 49 или 99 | 49 | 9, 17,26 |
| 25 или 75 | 25 | 5,3,21 | 50 или 00 | 50 | 10,18,2918,2915,29 |

ВВЕДЕНИЕ

Назначение систем интервального регулирования движения поездов.

Достижения науки и техники в развитии устройств транспортной автоматики. Основные направления разработ­ки и внедрения систем. Вопросы эксплуатационной работы и развития железнодорожного транспорта.

1. ОСНОВЫ СИГНАЛИЗАЦИИ И СИГНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА
   1. Основные понятия о сигнализации. Сигнализация как средство регулирования и обеспе­чения безопасности движения поездов. Построение системы сигналов. Восприятие и видимость сигналов. Нормы даль­ности видимости.
   2. Светофоры и сигнальные указатели Конструктивные элементы линзовых светофоров и

маршрутных указателей.

* 1. Установка сигналов

Места и габариты установки светофоров. Типы и ос­новные значения сигналов, подаваемых светофорами.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ И

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ

ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

* 1. **Понятие об эксплуатационной работе железных**

**дорог**

Перегоны и раздельные пункты. Пропускная способ­ность перегонов -определение, понятия, расчет. Основные показатели эксплуатационной работы железнодорожного транспорта.

* 1. **Принципы построения систем интервального регулирования движения поездов**

Обеспечение заданной пропускной способности и безопасности движения поездов. Структурные схемы по­строения систем полуавтоматической и автоматической блокировки.

1. РЕЛЕЙНАЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА
   1. **Принципы построения релейных систем полу­автоматической блокировки**

Назначение путевой полуавтоматической блокировки. Принцип действия полуавтоматической блокировки. Меры по увеличению пропускной способности. Блок-посты на пе­регонах. Требования ПТЭ, предъявляемые к путевой полу­автоматической блокировке.

Образование блокировочных сигналов. Фиксация проследования поездом контрольных участков пути.

Фиксация прибытия поезда в полном составе.

* 1. **Релейная полуавтоматическая блокировка сис­темы ГТСС (РПБ ГТСС)**

Структурная схема однопутной РПБ ГТСС. Аппара­тура управления и шитроля. Порядок действия на аппара­тах при отправлении и приеме поезда.

Схема линейной цепи однопутной РПБ ГТСС.

Схема фиксации проследования поездом контрольно­го путевого участка ЖПУ).

Схема индикации пульта управления.

Схема линейной цепи двухпутной РПБ ГТСС и ее ра­бота при отправлении и приеме поезда. Элементы схем блок-постов.

* 1. Релейная полуавтоматическая блокировка сис­темы КБ ЦШ (РПБ КБ ЦШ)

Структурная схема РПБ КБ ЦШ. Принцип построения электрических цепей. Аппаратура управления и контроля. Действия на аппаратах при установке и разделке маршрутов отправления и приема поезда.

Схема линейной цепи. Схема фиксации проследова­ния поездом контрольного участка пути.

ЗАДАНИЕ 2

1. ДВУХПУТНАЯ (ОДНОСТОРОННЯЯ) АВТОМАТИЧЕСКАЯ БЛОКИРОВКА

4.1. Общая характеристика и принципы построе­ния односторонней автоблокировки

Логические связи в трехзначных проводных односто**­**ронних системах. Рельсовые сигнальные и линейные цепи; источники питания. Принципы построения электрических цепей.

Изображение гсхем автоблокировки - условное изо­бражение реле, контактов, проводов питания.

Сигнализация и расстановка автоблокировки.

1. Двухпутная (односторонняя) автоблокировка постоянного тока

Назначение и нормальное состояние элементов схемы двухпутной (односторонней) трехзначной автоблокировки. Взаимодействие рельсовой, линейной и сигнальной цепей при движении поезда.

Контроль и защита при повреждении изолирующих стыков. Контроль целости нити ламп. Перенос и устранение проблеска красного огня.

1. Двухпутная (односторонняя) кодовая автобло­кировка переменного тока

Назначение и размещение аппаратуры и оборудования на двух смежных сигнальных точках.

Генерация и передача кода, его прием, дешифрация (с дешифратором ДЯ-ЗБ); включение сигнальных огней. Схе­мы трёх сигнальных установок кодовой автоблокировки пе­ременного тока- нормальное состояние и динамика работы элементов при движении поезда.

Защита рельсовых цепей от взаимного влияния в слу­чае повреждения изолирующих стыков.

Четырёхзначная кодовая автоблокировка, ее назначе­ние, устройство и динамика работы элементов при движе­нии поезда.

Особенности автоблокировки при электрической тягена переменном токе.

1. **ОДНОПУТНАЯ АВТОБЛОКИРОВКА**

5.1 Общая характеристика и принципы построения

схем

Необходимость и способы ограждения поезда с голо­вы. Переключение сигнальных установок на двустороннее действие. Требования к схемам однопутной автоблокировки и основные функциональные узлы системы. Назначение и размещение аппаратуры четырёхпро­водной схемы изменения направления.

Принцип работы основных функциональных узлов и их воздействие на переключающие устройства сигнальных установок. Блокировка выходных светофоров станции, ус­танавливаемой на прием.

Динамика работы элементов схемы в процессе изме­нения направления движения.

**5.4Однопутная кодовая автоблокировка перемен­ного тока**

Общая схема трех сигнальных установок однопутной кодовой автоблокировки переменного тока.

Состав и назначение функциональных узлов на сиг­нальной точке. Динамика работы элементов схемы при движении поездов в обоих направлениях.

1. **ДВУХПУТНАЯ АВТОБЛОКИРОВКА С ДВУСТОРОННИМ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ**
   1. Принцип построения схем автоблокировки

Организационно-технические мероприятия по пере­ходу на двустороннее движение по одному из путей двух­путного перегона.

Аппаратура и функциональные узлы переключающих устройств на сигнальной установке.

* 1. Двухпроводная схема смены направления дви­жения

Назначение аппаратуры и функциональных узлов, размещенных на станциях, ограничивающих перегон. Увяз­ка с выходными сигналами. Динамика работы элементов схемы при изменении направления движения.

* 1. Двухпутная автоблокировка постоянного тока с двусторонним движением поездов

Общая схема трех сигнальных установок кодовой ав­тоблокировки постоянного тока с двусторонним движением поездов. Состав и назначение функциональных узлов на сигнальной точке. Динамика работы элементов схемы при движении поездов в обоих направлениях.

**6.4. Двухпутная кодовая автоблокировка перемен­ного тока с двусторонним движением поездов**

Общая схема трех сигнальных установок кодовой ав­тоблокировки переменного тока с двусторонним движением поездов. Состав и назначение функциональных узлов на сигнальной точке. Динамика работы элементов схемы при движении поездов в обоих направлениях.6.5. Типизация схем и проектирование автоблокировки

Принципы типизации схем. Классификация сигналь­ных установок. Состав, содержание и использование типо­вых альбомов при проектировании.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1

1. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения и отказа в работе устройств: не включается огневое реле О у светофора 4, составьте схе­му односторонней трехзначной автоблокировки постоянно­го тока. Укажите в схеме назначение огневого реле и объяс­ните возможные причины Всазанного отказа в работе схемы и способы их устранения . Поясните действие составленной схемы автоблокировки в заданных условиях. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения и неисправности в работе уст­ройств: произошло короткое замыкание изолирующих сты­ков у светофора 4 с желтым огнем, составьте схему одно­сторонней трехзначной автоблокировки постоянного тока. Укажите назначение рельсовой цепи в этой системе авто­блокировки и поясните действие составленной схемы авто­блокировки для заданных условий.

1. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения и отказа: не горит лампа жел­того огня на светофоре 4, составьте схему односторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц. Укажите назначение кодового путевого трансмиттера КПТ в кодовой автоблокировке и объясните возможные причины указанного отказа и способы их устранения. Пояс­ните действие составленной схемы автоблокировки в задан­ных условиях.
2. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения и отказа: у светофора 4 беспо­рядочно работает реле И, составьте схему односторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц. Укажите в этой системе автоблокировки роль дешифратора ДА, и объясните возможную причину указанной неис­правности и способы ее устранения. Поясните действие со­ставленной схемы автоблокировки в заданных условиях.
3. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения (рис.1) и отказа: не работает реле зе­леного огня 3 у светофора 5, составьте схему односторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц. Укажите назначение кодовой рельсовой цепи в этой системе автоблокировки и объясните возможные причины указанного отказа и способы их устранения. Поясните дей­ствие составленной схемы автоблокировки в заданных ус­ловиях.

|  |
| --- |
|  |

Рис.1

1. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения (рис.1) и отказа: у светофора 5 беспо­рядочно работает реле И, составьте схему односторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц. Укажите назначение дешифратора типа ДА для этой системы автоблокировки и укажите возможные причины указанной неисправности и способы их устранения. Пояс­ните действие составленной схемы автоблокировки в задан­ных условиях.
2. Для заданного ктстка железной дороги с учетом поездного положения (рис. 1) и отказа: у светофора 5 реле И работает, а реле Ж не возбуждается, составьте схему одно­сторонней трехзначной автоблокировки переменного токачастотой 50 Гц. Укажите назначение дешифратора ДА для автоблокировки и объясните возможные причины указанно­го отказа и способы их устранения. Поясните действие со­ставленной схемы автоблокировки в заданных условиях.
3. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения (рис. 1) и отказа: не срабатывают реле Ж и 3 у светофора 3, составьте схему односторонней трех­значной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц. Укажите назначение сигнальных реле Ж и 3 и объясните возможные причины указанного отказа и способы их устра­нения. Поясните действие составленной схемы автоблоки­ровки в заданных условиях.
4. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения (рис. 2) и отказа: не работает реле И у светофора 7, составьте схему односторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц. Укажите назначение кодовой рельсовой цепи в этой системе авто­блокировки и объясните возможные причины указанного отказа и способы их устранения. Поясните действие состав- ленной схемы автоблокировки в заданных условиях.

|  |
| --- |
|  |

Рис.2

1. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения (рис 2) и отказа: не работает огневое реле О у светофора 5, составьте схему односторонней трех­значной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц. Укажите назначение огневых реле, применяемых в кодовой автоблокировке и объясните возможные причины указанно­го отказа и способы их устранения. Поясните действие со­ставленной схемы автоблокировки в заданных условиях
2. Для заданного однопутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис. 4) и перегорания основной нити лампы красного огня на светофоре 4 со­ставьте схему двусторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц. Перечислите переклю­чающие устройства в этой схеме автоблокировки и поясни­те действие составленной схемы автоблокировки в задан­ных условиях.

Установленное  
направление движения

🡨

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |

П**оезд /**

Рис.3

1. Для заданного однопутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис. 3) и остановки КПТ у светофора 4 в положении замкнутого контакта со­ставьте схему двусторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц. Объясните назначение переключающих устройств в ‘этой схеме автоблокировки и поясните действие составленной схемы автоблокировки в заданных условиях.
2. Для заданного однодутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис. 4) и постоянно замкнутого тылового контакта реле И у светофора 6 со­ставьте схему двусторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц. Укажите порядок возбу­ждения реле 1Н и 2Н (1ПТ и 2ПТ) на сигнальных установ­ках в зависимости от установленного направления движе­ния и поясните действие составленной схемы автоблоки­ровки в заданных условиях.

Установленное направление движения

🡨-----------------------------------------------

Поезд

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
|  |

Рис.5

1. Для заданного однопутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис.6) и обрыва ли­нейного провода между светофорами 4 и 6 составьте схему двусторонней трехзначной автоблокировки постоянного то­ка. Укажите назначение линейной цепи в этой системе ав­тоблокировки и поясните действие составленной схемы ав­тоблокировки в заданных условиях.

Устоновленное направление движения

|  |
| --- |
|  |

Рис.6

1. Вычертите цепь смены направления четырехпро­водной схемы изменения движения на однопутном участке, когда станция А, находящаяся в режиме «Отправление», пе­решла в режим «Прием», щажите назначение схемы изме­нения направления движения на однопутном участке и по­ясните действие составленной схемы в заданных условиях.
2. Вычертите цепь контроля перегона четырехпро­водной схемы смены направления движения на однопутном участке в момент занятости перегона поездом, отправлен­ным со ст. Б на ст. А. Объясните защитные свойства схемы смены направления при кратковременной потере шунта на перегоне и поясните действие составленной схемы в задан­ных условиях.
3. Вычертите цепи схемы изменения направ­ления движения на однопутном участке, участвующие во вспомогательном режиме смены направления движения. Поясните и укажите назначение вспомогательного режима смены направления движения и поясните действие состав­ленной схемы при изменении направления движения на пе­регоне (от ст. Б к ст. А) вспомогательным режимом.
4. Для заданного однопутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис. 5) и перегорания лампы красного огня на светофоре 4 составьте схему дву­сторонней трехзначной автоблокировки постоянного тока. Укажите назначение сигнального реле С в этой системе ав­тоблокировки и поясните действие составленной схемы ав­тоблокировки в заданных условиях.
5. Для заданного однопутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис. 5) и лопнувшего рельса блок-участка, ограждаемого светофором 6, составьте схему двусторонней трехзначной автоблокировки постоян­ного тока. Укажите назначение рельсовой цепи в этой сис­теме автоблокировки и поясните действие составленной схемы автоблокировки в заданных условиях.
6. Для заданного однопутного участка железной до­роги с учетом поездного положения (рис. 6) и понижения емкости конденсаторов в дешифраторе ДА светофора 4 со­ставьте схему двусторонней трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц. Укажите назначение де­шифратора ДА для работы кодовой автоблокировки и пояс­ните действие составленной схемы автоблокировки в задан­ных условиях.
7. Для заданного участка железной дороги (рис. 7) с учетом поездного положения составьте схему двухпуткой автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц с двусто­ронним движением для двух сигнальных установок при движении поезда по неправильному пути. Перечислите ор­ганизационно-технические мероприятия по переходу на двустороннее движение по открытому пути двухпутного перегона при односторонней автоблокировке переменного тока и поясните действие составленной схемы в заданных условиях.

Направление движения поезда

Поезд №1 Поезд №2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |

Рис. 7

1. Для заданного участка железной дороги (рис. 7) с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц для двух сигнальных установок при движении поезда по неправиль­ному пути. Укажите принципы регулирования движения поездов по неправильному пути двухпутного перегона и по­ясните действие составленной схемы в заданных условиях.
2. Для заданного участка железной дороги (рис. 7) с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки постоянного тока для двух сигнальных ус­тановок при движении поезда по неправильному пути.

Перечислите организационно-технические мероприятия по переходу на двустороннее движение и поясните действие составленной схемы в заданных условиях.

1. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц для двух сигнальных установок при движении поезда по неправиль­ному пути. Объясните, как происходит смена направления движения по неправильному пути и поясните действие со­ставленной схемы в заданных условиях.
2. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц для двух сигнальных установок при движении поезда по неправиль­ному пути. Укажите принцип регулирования движения по­ездов по неправильному пути двухпутного перегона и пояс­ните действие составленной схемы в заданных условиях.
3. Для заданного участка железной дороги с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки постоянного тока для двух сигнальных ус­тановок при движении поезда по неправильному пути. Объ­ясните, как происходит сменавправления движения по не­правильному пути и поясните дествие составленной схемы в заданных условиях.
4. Для заданного участка железной дороги (рис.9) с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки постоянного тока для двух сигнальных ус­тановок при движении поезда по неправильному пути. Объясните, как осуществляется контроль состояния впереди лежащих блок-участков при движении поезда по неправильному пути и поясните действие состав­ленной схемы в заданных условиях.

Направление движения поезда

Поезд №1 Поезд №2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |

Рис.9

1. Для заданного участка железной дороги (рис. 9) с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц для двух сигнальных установок при движении поезда по неправиль­ному пути. Объясните, как осуществляется контроль со­стояния впереди лежащих блок-участков при движении по­езда по неправильному пути и поясните действие состав­ленной схемы в заданных условиях.
2. Для заданного участка железной дороги (рис. 10) с учетом поездного положения составьте схему двухпутной автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц для двух сигнальных установок при движении поезда по неправиль­ному пути. Поясните действие составленной схемы в заданных условиях.

Направление движения поезда

|  |
| --- |
|  |

Рис. 10

1. Для заданного участка железной дороги (рис. 10) с учетом поездного положения составьте схему двухпутнойавтоблокировки постоянного тока для двух сигнальных ус­тановок при движении поезда по неправильному пути. По­ясните действие составленной схемы в заданных условиях.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ  
КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № \

К выполнению контрольной работы № 1 следует при­ступать после изучения программного материала разделов 4,5 и 6. При этом из курса «Основы автоматики, вычислительной и микропроцессорной техники в системах СЦБ» следует по­вторить построение схем рельсовых цепей постоянного тока с импульсным питанием и кодовых рельсовых цепей перемен­ного тока частотой 25 и 50 Гц, а также принципы контроля за­мыкания изолирующих стыков смежных рельсовых цепей.

Контрольная работа № 1 должна состоять из чертежей и соответствующих пояснений к ним. Чертежи должны быть выполнены на миллиметровой бумаге. Элементы электриче­ских схем должны изображаться в соответствии с действую­щими ГОСТ и техническими обозначениями, принятыми в устройствах СЦБ. Пояснения по каждому заданию должны быть четкими, краткими и достаточно полно охватывать тему задания.

Задание на домашнюю контрольную работу № 1 содер­жит три вопроса. Вопросы с 1 по 10 посвящены изучению устройства и принципа действия двухпутной автоблокировки постоянного или переменного тока; вопросы с 11 по 20 - принципа построения схемы изменения направления движе­ния на однопутном участке и схем различных систем одно­путной автоблокировки; вопросы с 21 по 30 - принципа дейст­вия устройств автоблокировки при организации временного двустороннего движения поездов по одному из пу­тей двухпутного перегона при капитальном ремонте друго­го пути.

Прежде чем приступить к ответу на вопрос контроль­ной работы, следует внимательно проанализировать по учебнику Казакова принцип работы схемы в динамике дви­жения поезда. Затем проанализировать действие заданной схемы при различных отказах, уяснив при этом, что любой отказ в работе схемы приводит к более запрещающему по­казанию светофора. После этого следует вычертить задан­ную схему с учетом поездного положения, которое показано на рисунке задания, в соответствии с вариантом и указанной неисправностью или без нее. Цепи реле, находящиеся под током, следует показать цветным карандашом (синим, зеле­ным и т.д., только не красным). Состояние реле (под током или без тока) и положение их контактов (замкнут или ра­зомкнут) должны соответствовать показаниям проходных светофоров, приведенных на рисунках задания, с учетом влияния заданной неисправности.

При ответе на вопросы 1 и 2 контрольной работы № 1 следует взять за основу рис. 5.4 учебника Казакова. При этом следует иметь в виду, что по условию вопроса задано направление движения противоположное тому, которое рассматривается на рис. 5.4 учебника Казакова. Поэтому следует сначала уяснить какие изменения должны быть вне­сены в схему автоблокировки рис. 5.4 в зависимости от на­правления движения. Эти изменения должны касаться схем рельсовых и линейных цепей. При составлении схемы авто­блокировки для заданных двух сигнальных установок сле­дует иметь в виду, что в системе автоблокировки постоян­ного тока входной конец блок-участка всегда является питающим, а выходной -релейным, а линейное реле распола­гается всегда в релейном шкафу светофора, ограждающего блок-участок, к которому оно относится, и питание в ли­нейные провода подается из релейного шкафа впереди рас­положенного светофора. При ответе на вопросы с 3 по 10 следует воспользоваться рис. 5.13 учебника Казакова. При этом следует иметь в виду, что при ответе на вопрос 3, 5, 7 и 9 надо привести схему кодовой рельсовой цепи частотой 50 Гц, которая показана на рис. 5.14 учебника Казакова. При составлении схемы трехзначной автоблокировки перемен­ного тока для заданного направления движения следует иметь в виду, что в системе кодовой автоблокировки пере­менного тока частотой 25 или 50 Гц входной конец блок- участка всегда является релейным, а выходной конец блок- участка - питающим.

При ответе на вопрос 10 следует иметь в виду, что в настоящее время для включения красного огня на проход­ном светофоре применяется двухнитевая лампа. Схему включения и контроля такой лампы рассмотрите на рис. 5.16 учебника Казакова и используйте ее при составлении заданной схемы автоблокировки переменного тока.

При ответе на вопросы 18-20 сначала следует уяснить, что для смены направления на каждой сигнальной установ­ке применены реле направления Н и повторители его поля­ризованного якоря реле 1Н и 2Н. В зависимости от типа сигнальной установки и установленного направления дви­жения существует сузределенный порядок возбуждения реле Ш и 2Н, который следует проанализировать по рис. 6.3 учебника Казакова. При ответе на вопросы 11 12, 13 и 20 следует за осно­ву взять рис. 6.6 учебника Казакова, на вопросы 14, 18 и 19 - рис. 6.5 учебника Казакова, на вопросы 15, 16 и 17-рис. 6.2 учебника Казакова.

При ответе на вопросы 21 -30 по организации времен­ного двустороннего движения поездов по одному из путей двухпутного перегона при капитальном ремонте другого пути следует вычертить для заданного в варианте поездного положения только те цепи автоблокировки, которые участ­вуют при регулировании движения поезда по неправильно­му пути.

При ответе на вопросы 21, 22, 24, 25, 28 и 29 кон­трольной работы следует взять за основу рис. 5.16 учебника Казакова, а при ответе на вопросы 23, 26, 27 и 30 - рис. 5.7 учебника Казакова.

При разборе работы схемы, показанной на рис. 5.7 учебника Казакова, следует иметь в виду, что на этой схеме отсутствуют цепи выбора сигнального кода для подачи его в рельсовую цепь блок-участка при неправильном движении поезда. Поэтому для того, чтобы составить полную схему автоблокировки постоянного тока при ее работе по непра­вильному пути, следует [еще воспользоваться рис. 10.4 учебника Казакова, на котором отражена схема выбора сиг­нального кода при движении поезда по неправильному пути (см. схему сигнальной установки № 3).

**ЗАДАНИЕ 2**

1. УВЯЗКА ПЕРЕГОННЫХ УСТРОЙСТВ АВТОБЛОКИРОВКИ СО СТАНЦИОННЫМИ
   1. Назначение и виды увязки перегонных устройств со станционными

Увязка сигнальных показаний перегонных светофоров со станционными. Извещение дежурного по станции о при­ближении и удалении поезда.

Выбор кода АЛС в зависимости от показаний входного и первого перегонного светофора в маршрутах приема и от­правления.

* 1. Схемы увязки со станционными устройствами двухпутной автоблокировки

Увязка показаний предвходного светофора с входным. Увязка выходных сигналов с состоянием участков удаления. Индикация на табло ДСП.

* 1. Схемы увязки со станционными устройствами однопутной автоблокировки

Увязка показаний предвходного светофора с входным. Увязка выходных сигналов с состоянием участков удаления. Индикация на табло ДСП.

1. АВТОМАТИЧЕСКАЯ ПЕРЕЕЗДНАЯ

СИГНАЛИЗАЦИЯ И АВТОШЛАГБАУМЫ

* 1. Общая характеристика й принципы построения устройств ограяадения на переездах

Назначение и виды устройств ограждения. Классифика­ция переездов. Конструкция переездных светофоров, автома­тических шлагбаумов. Определение длины участка приближе­ния.

* 1. Автоматическая переездная сигнализация для участков с двухпутной автоблокировкой

Функциональная схема управления ограждающими уст­ройствами при двухпутной автоблокировке. Принципиальная схема автоматической переездной сигнализации с автошлаг­баумами при двухпутной автоблокировке постоянного и пе­ременного тока.

8.3. Автоматическая переездная сигнализация для участков с однопутной автоблокировкой

Функциональная схема управления ограждающими уст­ройствами при однопутной автоблокировке. Принципиальная схема автоматической переездной сигнализации с автошлаг­баумами при однопутной автоблокировке переменного тока.

1. Схема управления автошлагбаумом

Назначение, состав и размещение аппаратуры схемы

управления автошлагбаумом. Динамика работы элементов схемы при вступлении поезда на участок приближения и последующем его освобождении.

1. Типизация схем и пользование типовыми аль- **\_бомами**

Типы переездных установок и классификация прин­ципиальных схем автоматической переездной сигнализа­ции. Состав, содержание и использование типовых альбо­мов при проектировании.

1. МОНТАЖ УСТРОЙСТВ АВТОБЛОКИРОВКИ
   1. Путевой план перегона

Путевой план перегона - его назначение, условные обозначения, расположение элементов. Путевые планы полного межстанционного перегона при автоблокировке постоянного и переменного тока с наличием устройств АПС и автошлагбаумов.

* 1. Монтажные схемы релейных шкафов

Назначение и конструкция релейных и батарейных шкафов, кабельных ящиков. Разработка монтажных схем релейного шкафа - последовательность выполнения работ с привязкой к конкретной принципиальной схеме. (Комплек­товочная ведомость, разметка принципиальной схемы, мон­тажные схемы панелей со штепсельными и нештепсельны­ми приборами, клеммные панели).

1. ДИСПЕТЧЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ
   1. Назначение и основные характеристики сис­темы частотного диспетчерского контроля (ЧДК)

Назначение и эксплуатационно-техническая характе­ристика частотного диспетчерского контроля. Структурная схема передачи информации с перегонов на станцию. Структурная схема передачи информации с промежуточных станций поездному диспетчеру.

10.2. Аппаратура ЧДК

Назначение, конструкция, принципиальные схемы ка­мертонного фильтра, стабилизатора частоты, линейного и тактового генераторов, приемников, усилителей, распреде­лителя, табло-матрицы.

10.3 Схемы перегонных устройств ЧДК

Принципиальная схема [передачи информации с сиг­нальной точки на станцию назначение и динамика работы элементов схемы.

10.4 Схемы станционных устройств ЧДК Принципиальная схема приема информации с сиг­нальных точек на станции - взаимодействие элементов схе­мы в процессе приема информации.

Принципиальная схема передачи информации с про­межуточной станции поездному диспетчеру-состав и на­значение функциональных узлов схемы; взаимодействие в процессе передачи информации о состоянии перегонных и станционных объектов контроля.

10.5. Схема устройств ЧДК у поездного диспетчера Принципиальная схема приема информации: состав и назначение узлов схемы; взаимодействие в процессе приема информации с промежуточных станций.

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

1. Для заданного участка и поездного положения (рис. И) вычертите схему увязки (извещение о приближении по­езда и соответствие в показаниях входного и предвходного светофоров) двухпутной трехзначной автоблокировки по­стоянного тока со станционными устройствами в установ­ленном маршруте приема на главный путь 1П. Поясните ра­боту составленной схемы для заданного поездного положе­ния. Рис. 11



Рис 11.

1. Для заданного участка и поездного положения (рис. 11) вычертите схему увязки (извещение о приближении поез­да и соответствие в показаниях входного и предвходного све­тофоров) двухпуткой трехзначной автоблокировки постоянно­го тока со станционными устройствами в установленном маршруте приема на боковой путь ЗП. Поясните работу со­ставленной схемы для заданного поездного положения.
2. Для заданного участка и поездного положения (рис. 11) вычертите схему увязки (извещение о приближении по­езда и соответствие в показаниях входного и предвходного светофоров) двухпутной трехзначной кодовой автоблоки­ровки переменного тока частотой 50 Гц со станционными устройствами в установленном маршруте приема на глав­ный путь 1П. Поясните работу составленной схемы для за­данного поездного положения.
3. Для заданного участка и поездного положения (рис. 11) вычертите схему увязки (извещение о приближении по­езда и соответствие в показаниях входного и предвходного светофоров) двухпутной трехзначной кодовой автоблоки­ровки переменного тока частотой 25 Гц со станционными устройствами в установленном маршруте приема на боко­вой путь ЗП. Поясните работу, составленной схемы для за­данного поездного положения.

заданного щастка и поездного положения (рис. 12) вычертите схем увязки (извещение об удалении поезда и соответствие в прщзаниях выходного светофора с первым по удалению перегонным светофором) двухпутной трехзначной кодовой автоблокировки переменного тока частотой 25 Гц в установленном маршруте отправления с пути 4П. Поясните работу сйЬтавленной схемы для заданно­го поездного положения.

|  |
| --- |
| image3 |
| image4 |

Рис. 12

1. Для заданного участка и поездного положения (рис. 12) вычертите схему увязки (извещение об удалении поезда и соответствие в показаниях выходного светофора с первым по удалению перегонным светофором) двухпуткой трехзначной автоблокировки переменного тока частотой 50 Гц в установленном маршруте отправления с пути 2П. По­ясните работу составленной схемы для заданного поездного положения.
2. Для заданного участка (рис. 12) вычертите схему увязки (извещение о приближении поезда и соответствие в показаниях входного и предвходного светофоров) однопут­ной трехзначной автоблокировки постоянного тока со стан­ционными устройствами в установленном маршруте приема на боковой путь Ш с остановкой при условии, что прини­маемый на станцию поезд находится на втором участке приближения 2ГП. Поясните работу составленной схемы для заданного поездного положения.
3. Для заданного участка (рис. 12) вычертите схему увязки (извещение об удалении поезда и соответствие в по­казаниях выходного светофора с первым по удалению пере­гонным светофором) однопутной трехзначной автоблоки­ровки постоянного тока со станционными устройствами в установленном маршруте отправления с Ш при условии, что ранее отправившийся со станции поезд находится на втором участке удаления 2ГП. Поясните работу составленной схе­мы для заданного поездного положения.
4. Для заданного участка (рис. 12) вычертите схему увязки (извещение о приближении поезда и соответствш в показаниях входного и предвходногосветофоров) однопут­ной трехзначной кодовой автоблокировки частотой 50 Гц со станционными устройствами в установленном маршруте приема на боковой путь ЗП с остановкой при условии, что принимаемый на станцию поезд находится на втором участ­ке приближения 2ГП. Поясните работу составленной схемы для заданного поездного положения.
5. Для заданного участка (рис. 12) вычертите схему увязки (извещение об удалении |шезда и соответствие в по­казаниях выходного светофора с первым по удалению пере­гонным светофором) однопутной Врехзначной кодовой ав­тоблокировки частотой 25 Гц сшВанционными устройства­ми в установленном маршруте отправления с ЗП при усло­вии, что ранее отправившийся соВтанции поезд находится на втором участке удаления 2ГП. Поясните работу состав­ленной схемы для заданного поездного положения. Для заданного участка (рис 14) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на двухпутном участке ж.д. с автоблокировкой постоянного тока при условии, что поезд находится на участке прибли­жения с подачей извещения за два блок-участка. Поясните работу схемы для заданного поездного положения и объяс­ните, как осуществляется выдержка времени на включение переездных устройств и в каких случаях она применяется в схеме.
6. Для заданного участка (рис. 15) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на двухпутном участке ж.д. с автоблокировкой переменного тока при условии, что поезд находится на переезде, вступив уже на участок удаления. Поясните работу схемы для за­данного поездного положения.



Рис. 15'

1. Для заданного участка (рис. 16) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на двухпутном участке ж.д. при автоблокировке постоянного тока при условии, что поезд освободил переезд и находится на участке удаления. Поясните динамику работы схемы при открытии переезда.
2. Для заданного участка (рис. 15) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на двухпутном участке ж.д. с автоблокировкой переменного тока при условии, что поезд находится на участке прибли­жения с подачей извещения за два блок-участка. Поясните работу схемы для заданного поездного положения.
3. Для заданного участка (рис. 15) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на двухпутном участке ж.д. с автоблокировкой переменного тока при условии, что поезд находится на переезде, вступив уже на участок удаления. Поясните работу схемы для за­данного поездного положения.
4. Для заданного участка (рис. 16) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на двухпутном участке ж.д. с автоблокировкой переменного тока при условии, что поезд освободил переезд и находится на участке удаления. Поясните динамику работы схемы при открытии переезда.
5. Составьте схему управления автошлагбаумом А и щитка управления при условии, что переезд находится в за­крытом положении из-за движущегося по переезду поезда. Поясните работу составленно^схемы для заданного поезд­ного положения.
6. Для заданного участка (рис. 17) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на однопутном участке ж.д. с автоблокировкой постоянного тока при условии, что поезд освободил переезд и находится на участке удаления. Поясните динамику работы схемы в заданном поездном положении.



Рис. 17

1. Составьте схему управления автошлагбаумом Б и щитка управления при условии экстренного закрытия пере­езда. Поясните работу составленной схемы для заданного случая.
2. Для заданного участка (рис. 17) составьте схему управления автоматической переездной сигнализацией на однопутном участке ж.д. с автоблокировкой переменного тока при условии, что поезд освободил переезд и находится на участке удаления. Поясните динамику работы схемы в заданном поездном положении.
3. Укажите назначение устройств диспетчерского контроля. Перечислите объекты, подлежащие контролю в системе диспетчерского контроля движения поездов, и при­ведите классификацию систем диспетчерского контроля и укажите их техникр-эксплуатационные показатели.

22., Объясните назначение устройств диспетчерского контроля движения поездов и поясните принцип передачи контрольной информации с перегона на станцию в системе ЧДК.

1. Приведите перечень контрольной информации, которая передается по системе ЧДК, и поясните принцип передачи контрольной информации с промежуточной стан­ции на центральный пост.
2. Укажите назначение частотного диспетчерского контроля движения поездов. Поясните принцип работы ге­нератора ГКШ сигнальной установки при передаче инфор­мации с перегона - блок-участок свободен, устройства авто­блокировки исправны - и объясните, как контролируется эта информация при приеме ее на станции.
3. Приведите технико-экономические показатели системы частотного диспетчерского контроля. Поясните принцип работы генератора ГКШ сигнальной установки при передаче информации с перегона - блок-участок занят - и объясните, как контролируется эта информация при приеме ее на станции.
4. Укажите достоинства системы частотного диспет­черского контроля. Поясните принцип работы генератора ГКШ сигнальной установки при передаче информации с пе­регона о неисправности дешифраторной ячейки и объясни­те, как контролируется эта информация при приеме ее на станции.
5. Поясните устройство генератора ПОП частотного диспетчерского контроля движения поездов и принцип его работы при передаче информации с перегона о перегорании нити лампы красного огня проходного светофора и объяс­ните, как контролируется эта информация при приеме ее на станции.
6. Поясните устройство генератора ГКШ частотного

диспетчерского конроля движения поездов и принцип его работы при передаче информации с перегона о прекраще­нии подачи основного питания на сигнальной установке и объясните, как контролируется эта информация при приеме ее на станции. Поясните устройство генератора ГКШ частотного дис­петчерского контроля движения поездов и принцип его работы при передаче информации с перегона о прекращении подачи ре­зервного питания на сигнальной установке и объясните, как кон­тролируется эта информация при приеме ее на станции.

1. Поясните принцип передачи сигнальной информации с промежуточных станций на диспетчерский пост в системе час­тотного диспетчерского контроля и объясните , как осуществля­ется контроль за состоянием объектов в помещении диспетчера системы ЧДК.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2

К выполнению контрольной работы № 2 следует присту­пить после изучения программного материала, разделов 7, 8, 9 и 10.

Требования по оформлению контрольной работы № 2 ос­таются те же, что и к контрольной работе № 1.

Задание на домашнюю контрольную работу № 2 содержит три вопроса. Вопросы контрольной работы с 1 по 10 посвящены изудению принципов построения схем увязок различных систем автоблокировки со станционными устройствами; с 11 по 20 - принципа действия различных схем управления автоматической переездной сигнализацией; с 21 по 30 -устройства и принципа действия частотного диспетчерского контроля движения поез­дов.

При ответе на вопросы с 1 по 10 следует обязательно от­разить на составленной схеме увязки задонное поездное положе­ние и выделить электрические цепи, изменившие свое нормаль­ное состояние, цветным карандашом, а в пояснении следует за­писать динамику работы схемы увязки, используя структурную запись. Составленная схема увязки заданной системы авто­блокировки со станционными устройствами должна отра­жать: соответствие в показаниях входного и предупреди­тельного светофоров по приему или любого выходного све­тофора с первым по удалению перегонным светофором, из­вещение о приближении или удалении поезда за два блок- участка перед станцией. В схеме увязки станционных уст­ройств с кодовой автоблокировкой должна быть отражена подача кодов АЛС, соответствующих показаниям входного светофора, в рельсовую цепь первого участка приближения в установленном маршруте приема или прием кодов из рельсовой цепи первого участка удаления в установленном маршруте отправления. При ответе на вопросы №1,2 сле­дует за основу взять рис. 7.2 учебника Казакова. При ответе на вопросы 3, 4, 5 и 6 следует за основу взять рис. 7.3. учеб­ника Казакова. Причем на этой схеме нет элементов увязки, связанных с подачей кодов в рельсовую цепь первого участ­ка приближения. Чтобы схема увязки с кодовой автоблоки­ровкой была более полной, следует еще использовать эле­менты схемы рис. 10.11 учебника Казакова.

При ответе на вопросы 7 или 8 следует за основу взять рис. 7.5, а при ответе на вопросы 9 или 10 - рис. 7.6 учебни- ка Казакова.

При ответе на вопросы с 11 по 20 следует проанали­зировать работу схемы управления автоматической пере­ездной сигнализацией и в соответствии с заданием соста­вить схему управления автоматической переездной сигна­лизацией, показав только те цепи, которые участвуют в схеме управления АПС исключают или выключают реле ЧВ (НВ), которое вюцочает или выключает ограждающие устройства на переезде. При ответе на вопросы 11,13 следует взять за основу рис. 8.7 учебника Казакова. При ответе на вопросы 12, 14, 15 или 16 следует за основу взять рис. 8.8 учебника Казако­ва. При ответу на вопросы 17 или 19 следует взять заоснову рис. 8.5 и 8.6, при ответе на вопрос 18 - рис. 8.9, а при отве­те на вопрос 20 - рис. 8.10 учебника Казакова.

При ответе на вопросы с 21 по 30 сначала следует проанализировать принципиальные решения частотного диспетчерского контроля движения поездов по учебнику Казакова, а затем приступить к ответу на вопрос.

При ответе на вопрос 22 или 23 следует использовать структурную схему сбора информации с перегонной уста­новкой на промежуточную станцию и передачи ее на дис­петчерский пост, приведенную на рис. 9.1 учебника Казако­ва.

При ответе на вопрос 24, 25, 26, 27, 28 или 29 следует использовать схему генератора ГКШ, приведенную на рис. 9.4 учебника Казакова. Причем, вычерченная схема генера­тора ГКШ должна отражать конкретное состояние, заданное в вопросе.

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Каждый учащийся 4 курса выполняет курсовой проект по одной из ниже указанных тем. Тема проекта и вариант исходных данных задаются руководителем курсового про­ектирования.

ТЕМА КУРСОВОГО **ПРОЕКТА**

1. Оборудование двухпутного участка железной доро­ги устройствами автоблокировки.
2. Оборудование однопутного участка железной доро­ги устройствами автоблокировки.

**ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

1. Система сигнализации - трехзначная.
2. Схема расположения сигнальных установок и пере­езда на перегоне (рис. 18- 28 в зависимости от темы и вари­анта из табл. 1).
3. Род тяги поездов на участке железной дороги (табл.1).
4. Устройства ограждения на переезде (табл. 1).
5. Марка крестовины стрелочного .перевода на про­межуточной станции проектируемого участка (табл. 1).
6. Станция, примыкаемая к перегону (для выполнения листа № 2) (табл. 1).
7. На двухпутном участке автоблокировка должна обеспечивать двустороннее движение поездов;
8. Проектируемая система автоблокировки дополняет­ся увязкой с переездом и со станционными устройствами.

Таблица 2 - Варианты исходных данных

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тема/вариант | Род тяги по­ездов на уча­стке ж.д. | Схема распо­ложения сиг­нальных ус­тановок и переездов на перегонах | У^щрйства ограждения на пфеезде | Станция, примыкаемая к перегону (для выпол­нения листа №2) | Марка кре­стовины стрелочного перевода ведущего на боковые пути стан­ции | Подача извещения на закры­тие пере­езда |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1/1 | Тепловозная | рис. 22 | АПСА | Ст.Б | 1/11 | За 1бл-уч |
| 1/2 | » | рис. 23 | АПС | Ст.Б | 1/18 | За 1бл-уч |
| 1/3 | » | рис. 24 | АПСА | Ст.Б | 1/18 | За 2бл-уч |

продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | з | 4 | 5 | 5 | 7 |
| 1/4 | » | рис. 25 | АПСА | Ст.А | 1/11 | За 1бл-уч |
| 1/5 | » | рис. 26 | АПСА | Ст.А | 1/18 | За 2бл-уч |
| 1/6 | » | рис.27 | АПС | Ст.А | 1/11 | За 2бл-уч |
| 1/7 | Электрическая  постоянного  тока | рис. 22 | АПСА | Ст.Б | 1/11 | За 1 бл-уч |
| 1/8 | » | рис. 23 | АПС | Ст.Б | 1/18 | За 1 бл-уч |
| 1/9 | » | рис. 24 | АПСА | Ст.Б | 1/11 | За 2бл-уч |
| 1/10 | » | рис. 28 | АПС | Ст.Б | 1/18 | За 2бл-уч |
| 1/11 | » | рис. 25 | АПСА | Ст.А | 1/11 | За 1 бл-уч |
| 1/12 | » | рис. 26 | АПСА | Ст.А | 1/18 | За 2бл-уч |
| 1/13 | » | рис. 27 | АПС | Ст.А | 1/18 | За 2бл-уч |
| 1/14 | » | рис. 28 | АПСА | Ст.А | 1/11 | За 1 бл-уч |
| 1/15 | Электрическая  переменного  тока | рис.22 | АПСА | ст. Б | 1/18 | за 1 бл-уч. |
| 1/16 | » | рис.23 | АПС | ст. Б | 1/11 | за1бл-уч. |
| 1/17 | » | рис. 24 | АПСА | ст. Б | 1/18 | за 2 бл-уч. |
| 1/18 | » | рис. 28 | АПС | ст. Б | 1/11 | за 2 бл-уч. |
| 1/19 | Электрическая  переменного  тока | рис. 25 | АПСА | ст. А | 1/18 | за 1 бл-уч. |
| 1/20 | » | рис.26 | АПСА | ст. А | 1/11 | за 2 бл-уч. |
| 1/21 | » | рис. 27 | АПС | ст. А | 1/11 | за 2 бл-уч. |
| 1/22 |  | рис. 28 | АПСА | ст. А | 1/18 | за 2 бл-уч. |
| 2/23 | Тепловозная | рис. 29 | АПС | ст. Б | 1/18 | за I бл-уч. |
| 2/24 | » | рис. 30 | АПСА | ст. Б | 1/11 | за 2 бл-уч, |
| 2/25 | » | рис.31 | АПСА | ст. А | 1/11 | за 1 бл-уч. |
| 2/26 | » | рис.32 | АПС | ст. А | 1/18 | за 2 бл-уч, |
| 2/27 | Электрическая  постоянного  тока | рис. 29 | АПС | ст. Б | 1/18 | за 1 бл-уч. |
| 2/28 | »' | рис. 30 | АПСА | ст. Б | 1/11 | за 2 бл-уч. |
| 2/29 | » | рис. 31 | АПСА | ст. А | 1/11 | за 1 бл-уч. |
| 2/30 | » | рис. 32 | АПС | ст. А | 1/18 | за 2 бл-уч. |
| 2/31 | Электрическая  переменного  тока | рис.29 | АПС | ст. Б | 1/11 | за 1 бл-уч. |

продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2/32 | » | 30 | АПСА | ст. Б | 1/18 | за 2 бл-уч. |
| 2/33 | » | рис. 31 | АПСА | ст. А | 1/18 | за 1 бл-уч. |
| 2/34 | » | рис.32 | АПС | ст. А | 1/11 | за 2 бл-уч. |

Примечание:

АПС — автоматическая переездная сигнализация.

АПСА — автоматическая переездная сигнализация с автошлагбаумами.

СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен состоять из пояснительной записки и графической части.

Пояснительная записка содержит следующие разделы:

Введение

1. Технические основы проектирования автоблоки­ровки
   1. Характеристика проектируемого участка
   2. Обоснование проектируемой системы автоблоки­ровки и ее общая характеристика
   3. Путевой план перегона
   4. Принципиальные схемы сигнальных установок автоблокировки
   5. Принципиальные схемы увязки автоблокировки с переездными и станционными устройствами
2. Спецификация оборудования и аппаратуры для проектируемого участка
3. Техника безопасности при эксплуатации устройств автоблокировки.

Объем пояснительной записки должен быть в преде­лах 20—25 страниц.

Графическая часть проекта состоит:

Лист 1 — Путевой план перегона.

Лист 2 — Принципиальная схема автоблокировки и увязка ее со станционными и переездными устройствами.

Лист 3—Монтажная схема релейного шкафа одной перегонной сигнальной установки.

**ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Пояснительная записка к курсовому проекту выпол­няется чернилами или шариковой ручкой черного цвета на листах стандартной бумаги. Каждый, лист пояснительной записки должен иметь рамку, а первый лист пояснительной записки должен иметь основную надпись (штамп). Текстом заполняется одна сторона листа. Листы сшиваются в папку. Титульный лист пояснительной записки заполняется тушью и чертежным шрифтом. Форма титульного листа определя­ется требованиями технщума.

Пояснительная записка должна быть разбита на раз­делы и подразделы, как рекомендуется в разделе «Содержа­ние и объем курсового проекта». Листы пояснительной за­писки должны быть пронумерованы в нижнем правом углу. В конце пояснительной записки должна быть поставлена дата выполнения и подпись исполнителя.

Графическая часть выполняется карандашом на мил­лиметровой бумаге. Формат листов должен соответствовать ГОСТу, каждый лист в правом нижнем углу должен иметь штамп размером 185x55 мм. Все элементы на чертежах должны быть вычерчены в соответствии с ГОСТом на ус­ловные обозначения в устройствах СПБ.

Материал курсового проекта следует располагать в следующей последовательности:

1. Титульный лист.
2. Бланк задания на курсовой проект, заполненный и подписанный руководителем курсового проектирования.
3. Пояснительная записка.
4. Перечень использованной литературы.
5. Оглавление.
6. Графическая часть курсового проекта (листы 1—3).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Общие указания

При выполнении курсового проекта по темам 1, 2 сле­дует иметь в виду, что принципиальная схема автоблоки­ровки должна состоять из схем двух сигнальных установок, схемы переезда и схемы увязки перегонных устройств по приему и отправлению со станцией, примыкаемой к перего­ну по заданию. Причем по теме 1 для двухпутного участка железной дороги автоблокировка должна быть спроектиро­вана с учетом двустороннего движения поездов.

Принципиальная схема автоблокировки и увязки ее с переездными и станционными устройствами должна отра­жать принятые типовые решения учебника Казакова, 1986 г.

ВВЕДЕНИЕ

В этом разделе следует™ ртметить назначение уст­ройств автоблокировки, их роль в обеспечении повышения безопасности движения поездов и увеличении пропускной способности участка, в краткой форме раскрыть основные этапы развития автоблокировки, сопутствующих ей уст­ройств и перспективы развития систем и средств автомати­зации регулирования движения поездов.

Объем введения не должен превышать трех листов пояснительной записки.

**1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОБЛОКИРОВКИ**

**1.1 Характеристика проектируемого участка**

Основной задачей железнодорожного транспорта яв­ляется выполнение государственного плана грузовых и пас­сажирских перевозок. Поэтому, в понятие «эксплуатацион­ная работа» входит вся работа транспорта, в частности, уча­стка железной дороги, связанная с его основной деятельно­стью, а именно — с перевозками грузов и пассажиров. Сюда включается грузовая и техническая работа станций, движе­ние поездов, содержание и обслуживание локомотивов, ва­гонов, пути, контактной сети, тяговых подстанций, уст­ройств автоматики, телемеханики и связи.

Эксплуатационная работа железной дороги определя- ется рядом количественных и качественных показателей. К количественным показателям эксплуатационной работы от­носятся грузооборот и пассажирооборот.

К основным качественным показателям работы же­лезной дороги относятся: выполнение плана перевозок, гра­фика движения поездов и плана формирования их; произво­дительность подвижного состава, его оборот и среднесуточ­ный пробег; техническая, участковая и маршрутная скоро­сти движения поездов.

Поэтому в этом пункте пояснительной записки следу­ет указать размеры движения на участке, типы обращаю­щихся поездов и локомотивов, проектируемые средства сигнализации и связи для организации движения поездов.

Затем следует произвести нумерацию перегонных светофоров и привести пояснения, как производится эта нумерация и какая нумерация перегонных светофоров при­нята в вашем проекте.

Нумерация производится порядковыми номерами, на­чиная от предвходного светофора:

светофоры четного направления - порядковыми чет­ными числами;

светофоры нечетного направления - порядковыми не­четными числами.

Выбор четного и нечетного направлений движения в сторону ст. А и Б осуществляется произвольно самим уча­щимся.

1. Обоснование проектируемой системы автобло­кировки и ее общая характеристика

В этом подразделе сначала следует технически обос­новать систему проектируемой автоблокировки. Система автоблокировки для заданного перегона выбирается в зави­симости от рода тяги поездов.

На участках с теповозной тягой используются им­пульсные рельсовые цепи постоянного тока и применяется в качестве типовой,автоблокировка постоянного тока с им­пульсными рельсовыми цепями.

Однако импульсные рельсовые цепи постоянного тока слабо защищены от воздействия помех постоянного и пере­менного тока и подвержены влиянию аккумуляторного эф-

фекта, особенно на участках с железобетонными шпалами. Эти недостатки ухудшают эксплуатационно-технические характеристики этой системы в целом. Поэтому в настоящее время имеется тенденция к внедрению на участках с тепло­возной тягой кодовой автоблокировки переменного тока.

На участках с электрической тягой поездов рельсовые нити пути являются обратным проводом для пропуска тяго­вого тока на подстанцию. Для обеспечения нормальной ра­боты рельсовых цепей на таких участках сигнальный ток в рельсовых цепях должен качественно отличаться от тягово­го тока и его гармонических составляющих.

При электротяге постоянного тока рельсовые цепи на перегонах питаются переменным током промышленной час­тоты 50 Гц и на таких участках применяется кодовая авто­блокировка переменного тока частотой 50 Гц. ЛПри элек­тротяге переменного тока рельсовые цепи на перегонах пи­таются переменным током частотой 25 Гц и на таких участ­ках применяется числовая кодовая автоблокировка пере­менного тока частотой.25 Гц.

После обоснования выбранной для проектирования системы автоблокировки следует дать краткую характери­стику назначения основных узлов проектируемой системы (рельсовая, линейная, сигнальная, шифраторная и дешифра- торная цепи, исключение опасных положений при замыка­нии изолирующих стыков и др.).

1.3. Путевой план перегона

На основании заданной схемы расположения сигналь­ных установок; и переезда (рис. 18—38) составляется путе­вой (кабельный) план перегона для всех заданных сигналь­ных установок и переезда от ст. А до ст. Б. На рис.29—31 показаны примеры выполнения эле­мента путевого плана двухпуткой автоблокировки постоян­ного и переменного тока, на рис.32-34 - однопутной ав­тоблокировки постоянного и переменного тока.

Примеры выполнения элементов путевых планов при­ведены в соответствии с альбомами типовых схем ГТСС и на двухпутных участках железной дороги с учетом органи­зации временного двустороннего движения поездов по од­ному из путей при капитальном ремонте другого.

На путевом плане перегона отображаются следующие элементы проектирования.

1. Рельсовые цепи в двухниточном изображении и светофоры с обязательным указанием изолирующих стыков, полярности ниток рельсовых линий и их длин, мест уста­новки светофоров, дроссель-трансформаторов или кабель­ных стоек с указанием их типа, чередования типов транс­миттеров.

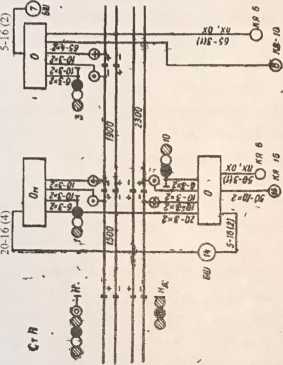
В автоблокировке постоянного тока питающие прибо­ры располагаются на входном конце импульсной рельсовой цепи, а релейные-на выходном.

В кодовой автоблокировке переменного тока питаю­щие приборы располагаются на выходном, а релейные-на входном конце рельсовой пепи.

Дроссель-трансформаторы применяются только на электрифицированных участках железных дорог и устанав­ливаются с внешней стороны жолеи.

На электрифицированных участках постоянного тока при двухпутной автоблокировке на питающем конце кодо­вой рельсовой цепи устанавливается дроссель- трансформатор типа ДТ-0,6, а на релейном — ДТ-0,2, а при

однопутной автоблокировке на обоих концах рельсовой це­пи устанавливаются ДТ-0,6.



При электротяге переменного тока на обоих концах кодовой рельсовой цепи усщиавливаются малогабаритные дроссель-трансформаторы ДТг2-150, рассчитанные на тяго­вый ток до 300 А.

В кодовой автоблокировке с рельсовыми цепями пе­ременного тока частотой 50 или 25 Гц применяются кодо­вые путевые трансмиттеры Вигов КПТШ-5 и КПТШ-7 (ШЛИ 14,15). Типы кодовых путевых трансмиттеров в соседних сигнальных установках (в попутном направлении) череду­ются с тем, чтобы в смежные рельсовые цепи подавались кодовые импульсы от трансмиттеров разного типа.

При расстановке кодовых трансмиттеров следует иметь в виду, что для контроля короткого замыкания изоли­рующих стыков между участками удаления и примыкаю­щим к ним стрелочным участкам на двухпутных линиях при электротяге, кодирование участка удаления должно осуще­ствляться трансмиттером типа КПТШ-7.

1. Светофоры с указанием их номеров.
2. Релейные шкафы, батарейные шкафы для установки в них аккумуляторов, типы сигнальных установок и кабель­ные сети с указанием длины и жильности каждого кабеля, а также кабельные ящики.

При новом строительстве автоблокировки на перегоне во всех системах автоблокировки как на однопутных, так и на двухпутных участках устанавливаются типовые релей­ные шкафы ШРУ с заводским монтажом в связи с примене­нием типовых систем автоблокировки на штепсельных реле и используется кабель с парной скруткой.

Для облегчения выполнения монтажа релейных шка­фов на заводе, а также для улучшения условий эксплуата­ции устройств автоблокировки все принципиальные и мон­тажные схемы типизированы.

В двухпутной автоблокировке, на спаренных сигналь­ных установках необоримые приборы не размещаются в одном релейном шкафу, поэтому на таких установках у ка­ждого проходного светофора устанавливается отдельный релейный шкаф ШРУ (см. рис. 29, 30, 31). Внутри прямоугольника, условно изображающего ре­лейный шкаф, показан тип сигнальной установки, который определяется местом ее расположения по отношению к станции:

1.0- одиночная проходная сигнальная установка на двухпутном участке;

1. Ои - одиночная сигнальная установка со схемой из­вещения к станции от второго участка приближения;
2. Ом - одиночная предвходная сигнальная установка с мигающим желтым огнем;
3. С - спаренная проходная сигнальная установка на однопутном участке;
4. См - спаренная предвходная сигнальная установка, имеющая одно дополнительное сигнальное показание — желтый мигающий огонь;
5. OП1 - одиночная сигнальная установка, располо­женная перед переездом, со схемой извещения на переезд за один участок приближения;
6. ОП2 - одиночная сигнальная установка, располо­женная перед переездом, со схемой извещения на переезд за два участка приближения;
7. ПСч1н1 - переезд, имеющий извещение в четном и нечетном направлениях за один участок приближения.

Жильность кабеля к светофорам подсчитывается по принципиальным схемам с учетом необходимого количест­ва запасных жил (10% от числа рабочих жил). Жильность кабеля к рельсовым цепям определяется по сборникам нор­малей рельсовых цепей (РЦ-00, РЦ-50, РЦ-25).

Для неэлектрифицированных участков железных до­рог при длине рельсовой цепи до 2600 м релейные и пи­тающие кабели длиной не более 15 м принимаются с числом жил 3X2, для участков с электрической тягой посто­янного тока кабели к рельсовым цепям берутся трехжиль­ные с одной запасной жилой, а для участков с электриче­ской тягой переменного тока принимаются с числом жил 5 (1) или 3X2.

Батарейные шкафы устанавливаются, когда применя­ется резервное питание от аккумуляторов, т. е. при автобло­кировке постоянного тока. Они должны быть также указаны на путевом плане перегона (рис. 33,36).

Кабель, соединяющий батарейный шкаф с релейным шкафом, предназначен для подачи переменного тока в бата­рейный шкаф и постоянного из батарейного шкафа в релей­ный шкаф. Каждый провод, идущий от путевой или сиг­нальной батареи, состоит из трех жил. Провода переменно­го тока ПХ и ОХ имеют по одной жиле (не дублируются). Исходя из этих положений, кабель между батарейным и ре­лейным шкафами для одиночной сигнальной установки, имеющей одну путевую и одну сигнальную батарею, дол­жен иметь 14 рабочих жил. Применяем кабель жильностью 16/2 или 7X2 (см. рис. 33,36).

Кабельный ящик, условно изображаемый на путевом плане кружком, служит для того, чтобы провода от высоко­вольтно-сигнальной линии автоблокировки подвести к ре- лейному шкафу. Кабельные ящики, подводящие к РШ сиг­нальные провода, применяются типов КЯ-10, ЬСЯ-16 и КЯ- 24. Цифры внутри кружочка, условно изображающего ка­бельный ящик, оказывают количество клемм, к которым подведены только сигнальные провода (рис. 33,34,36,37).

В настоящее время в проектах автоблокировки с воз­душными сдельными линиями для улучшения условий эксплуатации высоковольтных трансформаторов ОМ уста-

новка последних предусматривается на отдельный вынос­ной опоре. В этом случае питание от трансформатора ОМ в релейный шкаф подается отдельным кабелем. На выносной силовой опоре устанавливается кабельный ящик типа КЯ-6 (рис. 33, 34, 36, 37).

При электротяге переменного тока все сигнальные провода на перегоне проходят в магистральном кабеле связи и подвод их в релейный шкаф показан на путевом плане от- паем. Кабельные ящики КЯ-6 в данном случае используют­ся только для перехода в кабель питающих проводов ПХ и ОХ от высоковольтной линии автоблокировки (см. рис. 35, 39). Жильность кабеля, соединяющего релейный шкаф с сигнальным кабельным ящиком, определяется количеством проводов, идущих от сигнальной линии к релейному шкафу. Кабельные жилы в этих проводах не дублируются.

Жильность кабеля, соединяющего релейный шкаф с кабельным ящиком КЯ-6, определяется количеством пи­тающих проводов. Кабельные жилы в этих проводах в авто­блокировке постоянного тока не дублируются, т. е. берется кабель 3 (1), а в автоблокировке переменного тока дубли­руются, т. е. берется кабель 5(1) или 3X2.

На участках с электротягой постоянного тока, необхо­димо предусмотреть резервное питание напряжением 10 кВ от линии электропередачи (ЛЭП), подвешенной на опорах контактной сети, а при электротяге переменного тока - от дополнительного провода контактной сети 27 кВ (КТПО на рис. 34 и 37

1. Высоковольтно-сигнальная линия автоблокировки с указанием типа линейного трансформатора ОМ и профиля линии для неэлектрифициррванных участков и при электро­тяге постоянного тока (рис! 33, 34, 36, 37). Количество сигнальных проводов на путевых планах (рис. 33, 34) показано с учетом возможности производства ремонтных работ и движения по неправильному пути.

Сигнальные провода, показанные на рис. 33, имеют следующее назначение:

ИН, ОИН (ИЧ, ОИЧ) - провода для включения извес- тительного реле 2-го участка приближения;

М, ОМ - провода для включения мигающего реле и получения четвертого сигнального показания (желтый ми­гающий) на предупредительном светофоре;

ДСН, ОДСН — провода для включения реле двойного снижения напряжения на лампах перегонных светофоров. Они также служат для наложения на них работы диспетчер­ского контроля типа ЧДК, а во время производства ремонт­ных работ и движения поездов по неправильному пути ис­пользуются для смены направления движения;

Н, ОН - провода для включения линейных реле свето­форов нечетного направления;

Ч, 04 - провода для включения линейных реле свето­форов четного направления.Сигнальные провода, показан­ные на рис. 34, имеют следующее назначение:

ДСН, ОДСН BL провода для включения реле двойного снижения напряжения на лампах перегонных светофоров, для работы устройств диспетчерского контроля типа ЧДК, во время производства ремонтных работ и движения поез­дов по неправильному пути они используются для смены направления движения;

ИН, ОИН (ИЧ, ОИЧ) —провода для включения извес- тительных цепей нечетного и четного направления движе­ния; ЗС, ОЗС — провода для управления дополнительными показаниями предвходного светофора и контроля состояния второго участка приближения.

Сигнальные провода, показанные на рис. 36, 37, име­ют следующее назначение:

И, ОИ — провода для включения известительного ре­ле 2-го участка приближения;

М, ОМ - провода для включения мигающего реле и получения четвертого сигнального показания (желтый ми­гающий) на предупредительном светофоре;

ДСН, ОДСН — провода для включения реле двойного снижения напряжения на лампах перегонных светофоров. Они также служат для наложения работы диспетчерского контроля типа ЧДК;

Н, ОН - провода схемы направления движения на од­нопутном участке;

К, ОК — провода контроля перегона четырехпровод­ной схемы смены направления на однопутном участке;

Л, О Л — провода для включения линейных реле для увязки показаний проходных светофоров;

ЗС, ОЗС -Я провода шля управления дополнительным показанием предвходного изетофора и контроля состояния второго участка приближения в кодовой автоблокировке переменного тока.

1. Высоковольтная линия автоблокировки с указанием типа линейного трансформатора и магистральный кабель связи при электротяге переменного тока (рис. 35, 38).

Сигнальные жилы, показанные на рис. 35, 38, имеют следующее назначение:

Н, ОН — для двухпроводной схемы смены направле­ния при организации временного двустороннего движения поездов по одному из путей при капитальном ремонте дру­гого (рис. 35);

ДСН, ОДСН — для цепи двойного снижения напря­жения, а также для работы диспетчерского контроля типа ЧДК;

ИН, ОИН, ИЧ, ОИЧ — для включения известитель- ных цепей нечетного и четного направления движения;

ЗС, ОЗС — для управления дополнительными показа­ниями предвходного светофора и контроля состояния вто­рого участка приближения;

И, ОИ — для включения известительных цепей участ­ков приближения (рис. 38);Н, ОН провода смены направ­ления в четырехпроводной схеме (рис. 38);

К, ОК — провода контроля перегона четырехпровод­ной схемы смены направления на однопутном участке (рис. 38).

При составлении кабельного плана переезда следует воспользоваться примером путевого плана переезда, приве­денном в учебнике Казакова. При этом, следует иметь в ви­ду, что переезд в курсовом проекте не совмещается с сиг­нальной установкой перегона. Поэтому кабельный план пе­реезда должен бытии диви дуальным. В учебнике Казакова приведен пример такого кабельного плана для переезда, оборудованного лишь устройствами автоматической пере­ездной сигнализацией.Если переезд оборудован автомати­ческой переездной сигнализацией с автошлагбаумами, то на кабельном плане переезда еще следует показать установку заградительных светофоров 31 и 32 и предусмотреть кабель к ним, жильность которого определяется принципиальнойсхемой включения огней заградительного светофора. Жиль- ность кабеля к переездному светофору А или Б определяет­ся принципиальной схемой управления автошлагбаумом (если он имеется) и огнями переездного светофора. Рас­стояние и жильность кабелей: между релейным шкафом сигнализации (2С) и батарейным шкафом БШ должны быть 5-9 (1) или 4X2; между РШ сигнализации (2 С) и постом дежурного по переезду (при устройствах АПСА) —10-12 (1); между РШ. сигнализации (2 С) и РШ управления пере­ездной сигнализацией (ПС) — 6-12 (3).

Остальные элементы кабельного плана переезда свя­заны с увязкой устройств переезда с автоблокировкой и сигнальной линией (воздушной или кабельной) и определя­ются в зависимости от проектируемой системы автоблоки­ровки на перегоне.

После составления путевого плана с учетом выше пе­речисленных элементов в пояснительной записке следует дать краткую характеристику оборудованию, всем элемен­там, изображенным на путевом плане перегона, и пояснить назначение всех сигнальных проводов или жил.

1.4. Принципиальные схемы сигнальных установок автоблокировки

Принципиальная схема автоблокировки и увязки их с переездными и станционными устройствами должна отра­жать типовые решения,которые используются при построе­нии различных систем швтоблокировки и переездных уст­ройств, исходя из условий индустриального монтажа релей­ных шкафов.

Принципиальная схема двухпутной автоблокировки должна включать в себя и работу устройств частотного дис­петчерского контроляобеспечивать возможность организавременного двустороннего движения поездов по одно­му из путей при капитальном ремонте друго- го.Принципиальная схема автоблокировки составляется из типовых схем переездных и сигнальных установок, а тип этих установок выбирается на основании путевого плана перегона (см. лист. № 1 курсового проекта).

В настоящее время в двухпутной автоблокировке (см. путевой план перегона) у каждого светофора устанавлива­ется свой отдельный релейный шкаф. Поэтому спаренная сигнальная установка составляется из двух соответствую­щих одиночных сигнальных установок. Все сигнальные ус­тановки в этом случае можно рассматривать как одиночные одностороннего действия.

Для составления принципиальной схемы перегонных устройств следует составить и вычертить предложенные преподавателем схемы двух сигнальных установок, примы- каемых к заданной станции А или Б, и схему управления ав­томатической переездной сигнализацией, увязанных между собой. Принципиальная схема перегонных устройств долж­на отразить элементы увязки работы выходного светофора станции с первым светофором по удалению и предупреди­тельного светофора с работой входного светофора примы- каемой к перегону станции.

Каждая схем установки должна включать в себя рельсовые, линейные или шифраторные, дешифраторные и сигнальные цепи (при двухпутной автоблокировке для каждого направления движения).

Схема переезда на Дюшутном участке составляется для одного направления движения, при котором она будет увязываться с работой автоблокировки.

После составления принципиальной схемы перегон­ных устройств в данном подразделе пояснительной записки следует пояснить принцип построения проектируемой сис­темы автоблокировки, назначение основных функциональ­ных узлов и принцип работы автоблокировки при движении поезда (без учета увязки с переездом и станцией).

По теме 1 следует также пояснить действие автобло­кировки при

переходе на неправильное направление движе­ния. По теме 2 следует также пояснить принцип работы ав­тоблокировки при переходе с нечетного на четное направ­ление движения, при этом обязательно следует отразить ра­боту переключающих устройств сигнальных

установок.

1.5. Принципиальные схемы увязки автоблокировки с переездными и станционными устройствами

Схема увязки автоблокировки с переездными устрой­ствами включает в себя цепи подачи извещения на закрытие переезда и схему управления переездной сигнализацией.

Подача извещения на переезд может осуществляться за один или два блок-участка. Выбор способа извещения на переезд о приближении поезда осуществляется в соответст­вии с вариантом. При этом следует учесть, что схема пере­ездной сигнализации настраивается на определенный спо­соб извещения с помощью настроечной перемычки в цепи реле известителя НИП (ЧИП).

В пояснительной записке следует объяснить выбор способа извещения на закрытие переезда, как он осуществ­ляется при работе «тоблокировки и в чем заключается принцип открытия переезда после освобождения его поез­дом.

Схема увязки автоблокировки со станционными уст­ройствами должна отразить соответствие в показаниях входного и предупредительного светофоров по приему и выходного светофора с первым по удалению перегонным светофором и извещение о приближении и удалении поез­дов за два блок-участка перед станцией. Все выше перечис­ленные моменты схемы увязки должны быть пояснены в этом подразделе пояснительной записки.

1. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И АППАРАТУРЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО УЧАСТКА

В этом разделе курсового проекта составляются две спецификации: одна - на аппаратуру для проектируемого участка, другая - на оборудование для проектируемого уча­стка. Эти спецификации имеют следующую форму:

После составления спецификаций пояснительная часть курсового проекта заканчивается следующим разде­лом

1. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ УСТРОЙСТВ АВТОБЛОКИРОВКИ В этом разделе следует обратить внимание на технику безопасности при обслуживании рельсовых цепей проекти­руемой системы автоблокировки.

ЗАДАНИЕ 4

1. ПУТЕВЫЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (АЛС)
   1. Назначение и принцип построения АЛС Назначение и общие принципы передачи информации с пути на локомотив. Функциональная схема контроля бди­тельности машиниста, контроля скорости.

Назначение, устройство и работа ЭПК-150.

1. Кодирование рельсовых цепей на перегонах Кодовые рельсовые цепи и кодирующие устройства

на перегонах с тепловозной тягой. Схема кодирования при двухпуткой автоблокировке постоянного тока с, двусторон­ним движением поездов: взаимодействие функциональных узлов в установленном и неустановленном направлениях.

1. Кодирование рельсовых цепей на станциях Схемы кодирования рельсовых цепей в маршрутах

приема и отправления на станциях двухпутных и однопут­ных участков.

1. **ЛОКОМОТИВНЫЕ УСТРОЙСТВА**

**АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЛОКОМОТИВНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ЧИСЛОВОГО КОДА**

**12.1 Приемные устройства**

Приемные катушки, фильтр, усилитель, их назначе­ние, схемы включения и динамика работы.

1. **Дешифратор числовых кодов Дешифратор** ДКСВ-1— назначение функциональных

узлов и их взаимодействие в процессе приема и дешифра­ции кодов. Динамика работы схем реле счета, приема кода (ПК), сигнальных реле, реле соответствия, реле бдительно­сти при приеме кодов.

**12.3 Контроль скорости и проверка бдительности машиниста**

Назначение, конструкция, схема локомотивного ско­ростемера, связь с дешифратором ДКСВ-1. Схема контроля скорости и проверки бдительности машиниста.

**12.4** **Техническое обслуживание устройств АЛСН** Контрольные устройства и техническое обслуживание

устройств АЛСН.

1. **НОВЫЕ СИСТЕМЫ ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ**

**Частотная кодовая автоблокировка** Назначение и принципы построения системы. Функ­циональные блоки частотной автоблокировки: блок образо­вания сигнальных частот (БГН-2); усилители сигнальных частот (УСЧ); путевой усилитель (ПУ1), путевой, фильтр (Ф), приемник частотных сигналов (УПК), их назначение, принцип действия. Взаимодействие функциональных бло­ков сигнальной установки при движении поезда.

**13.2 Авто­блокировка с централизованным размещением аппаратуры**

Назначение и принципы построения системы. Струк­турная и функциональная схема ЦАБ. Принципиальная схема рельсовой цепи. Аппаратура путевых устройств ЦАБ - назначение и принцип действия.

Взаимодействие путевой аппаратуры ЦАБ с частот­ной АЛС.

1. Унифицированная система автоблокировки с непрерывными рельсовыми цепями 25 Гц

Элементная база и структурная схема системы. Функ­циональные узлы, их назначение и взаимодействие. Основ­ные эксплуатационно-технические показатели и преимуще­ства системы.

1. Многозначная автоматическая локомотивная сигнализация

Назначение, принципы построения системы. Струк­турная схема системы.

1. Пути совершенствования систем интерваль­ного регулирования движения поездов

Рост объема перевозок и необходимость совершенст­вования систем.

Расширение функциональных возможностей, повы­шение надежности, снижение стоимости строительства и эксплуатационных расходов на обслуживание в новейших системах интервального регулирования движения поездов.

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ И

ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ

* 1. Организация и технология обслуживания

Основные нормативные документы по техническому

обслуживанию устройств.

Основные виды работ, их периодичность и способы выполнения. Техника безопасности при обслуживании и ремонте устройств.

* 1. Отказы, неисправности и их устранение

Характерные отказы, неисправности устройств, их

причины, поиск и устранение. Оформление записей в жур­нале.

**14.3. Техническая диагностика и телеметрический кон­троль**

Понятия и определения технической диагностики. Структурные схемы систем технической диагностики и контроля.

Вопросы для самопроверки при подготовке к экзаме­ну на V курсе

1. Назначение систем интервального регулирования движения поездов и основные направления разработки и внедрения этих систем в свете решений партии и прави­тельства по вопросам развития железнодорожного транс­порта.
2. Назначение сигнализации. Построение системы сигналов.
3. Восприятие Ж видимость сигналов. Нормы дально­сти видимости.
4. Устройство и принцип действия линзового свето­фора. Назначение указателей.
5. Места установки и габариты светофоров. Значения сигналов, подаваемых светофорами.
6. Понятия: перегоны и раздельные пункты. Пропуск­ная способность перегонов — определение и расчет.
7. Структурные схемы построения систем полуавто­матической и автоматической блокировки.
8. Назначение путевой полуавтоматической блоки­ровки, принцип действия и меры по увеличению пропуск­ной способности.
9. Схемы фиксации проследования поездом контроль­ного участка пути.
10. Схемы фиксации прибытия поезда в полном со­ставе.
11. Структурная схема однопутной РПБ ГТСС; аппа­ратура управления и контроля, порядок действия на аппара­тах при отправлении и приеме поезда.

**12** Схема линейной цепи однопутной РПБ ГТСС; ра­бота схемы пои прохождении блокировочных сигналов: да­ча согласия - получение1.сош1асия, путевого отправления (ПО) и путевого прибытия (1111).

1. Схема управления «выходными светофорами с ключевой зависимостью стрелок при увязке с РПБ ГТСС; построение этой схемы и работа ее при установке маршру­тов.
2. Схема управления входным светофором с элек­трической централизациейщгрелок и сигналов при увязке с РПБ ГТСС; построение этой схемы и работа ее при установ­ке маршрутов.
3. Схема линейной цепи двухпункой РПБ ГТСС: ра­бота схемы при прохождении блокировочных сигналов пу­тевого отправления (ПО) и путевого прибытия (1111).
4. Структурная схема РПБ КБ ЦШ; принцип по­строения электрических цепей; аппаратура управления и контроля; порядок действия на аппаратах при отправлении и приеме поезда.
5. Схема линейной цепи однопутной РПБ КБ ЦШ: работа схемы при прохождении блокировочных сигналов дачи и получения согласия, путевого отправления и путево­го прибытия.
6. Логические связи в трёхзначных проводных одно­сторонних системах автоблокировки.
7. Системы сигнализации и расстановка светофоров при автоблокировке.
8. Двухпутная автоблокировка постоянного тока: на­значение и нормальное состояние элементов схемы; взаи­модействие элементов схемы при движении поезда; кон­троль и защита при повреждении изолирующих стыков в смежных рельсовых цепях; контроль целости нити ламп; устранение проблеска красного огня.
9. Двухпутная трехзначная кодовая автоблокировка переменного тока: назначение и размещение аппаратуры и оборудования; формирование и передача сигнальных кодов; ^назначение кодовой рельсовой цепи; прием и дешифрация сигнальных кодов наюагнальной установке, включение сиг­нальных огней светбфора; осуществление защиты рельсо­вых цепей от взаимного влияния при повреждении изоли­рующих стыков; особенности работы кодовой автоблоки­ровки при электротяге на переменном токе.
10. Двухпутная четырехзначная кодовая автоблоки­ровка: назначение, устройство и динамика работы элемен­тов схемы при движении поезда.
11. Общая характеристика и принципы построения схем однопутной автоблокировки.
12. Четырехпроводная схема изменения направления движения на однопутном участке: назначение и основные функциональные узлы схемы; динамика работы схемы в нормальном режиме смены направления движения; динами­ка работы схемы во вспомогательном режиме смены на­правления движения; защитные свойства схемы, обеспечи­вающие повышение безопасности движения поездов на од­нопутном участке.
13. Переключающие устройства однопутной автобло­кировки постоянного тока: их назначение и работа.
14. Переключающие устройства однопутной автобло­кировки переменного тока: их оборудование и работа.
15. Однопутная автоблокировка постоянного тока: со­став и назначение функциональных узлов на сигнальной ус­тановке; динамика работы элементов схемы при движении поездов в обоих направлениях (поочередно).
16. Однопутная автоблокировка переменного тока: со­став и назначение функциональных узлов на сигнальной ус­тановке; динамика работы элементов схемы при движении поездов в обоих направлениях (поочередно).
17. Двухпутная Автоблокировка с двусторонним дви­жением поездов: оргайшзационно-технические мероприятия по переходу на двустороннее движение по одному из путей двухпутного перегона; аппаратура и функциональные узлы переключающих устройств на сигнальной установке авто­блокировки постоянного и переменного тока;
18. Двухпутная автоблокировка постоянного тока с двусторонним движением поездов: состав и назначение функциональных узлов на сигнальной установке; динамика работы элементов схемы при движении поезда в правиль­ном и неправильном направлениях движения.
19. Двухпутная кодовая автоблокировка переменного тока с двусторонним движением поездов: состав и назначе­ние функциональных узлов на сигнальной установке; дина­мика работы элементов схемы при движении поезда в пра­вильном и неправильном направлениях движения.
20. Назначение и виды увязки перегонных устройств со станционными.
21. Схема увязки двухпутной автоблокировки постоян­ного тока со станционными устройствами: динамика работы схемы при увязке показаний предупредительного светофора с показаниями входного светофора; динамика работы схемы при увязке показаний выходных светофоров с показаниями первого светофора по удалению; динамика работы схемы при контроле приближения или удаления поезда за два блок- участка от станции.
22. Схема увязки двухпутной автоблокировки перемен­ного тока со станционными устройствами: динамика работы схемы при увязке даказаний предупредительного светофора с показаниями входного светофора; динамика работы схемы при увязке показаний выходных светофоров с показаниями первого светофора по удалению; динамика работы схемы при контроле приближения шш удаления поезда за два блок- участка от станции.
23. Схема увязки однопутной автоблокировки посто­янного тока со станционными устройствами: увязка показа­ний предвходного светофора с входным; увязка выходных светофоров с состоянием участков удаления; контроль при­ближения и удаления поезда за два блок-участка от станции.
24. Схема увязки однопутной автоблокировки пере­менного тока со станционными устройствами: увязка пока­заний предвходного светофора с входным; увязка выходных светофоров с состоянием участков удаления; контроль при­ближения и удаления поезда за два блок-участка от станции.
25. Назначение и виды устройств ограждения, катего­рии переездов. Классификация переездов.
26. Конструкция переездных светофоров, автоматиче­ских шлагбаумов. Определение длины участка приближе­ния.
27. Принципиальная схема автоматической переезд­ной сигнализации с автошлагбаумами при двухпутной авто­блокировке постоянного тока: нормальное состояние эле­ментов схемы ммииамика работы схемы при движении по­езда.
28. Принципиальная схема автоматической переезд­ной сигнализации с автошлагбаумами при двухпутной авто­блокировке переменного тока: нормальное состояние эле­ментов схемы и элементов схемы увязки с автоблокиров­кой; динамика работы рсхемы при движении поезда; прин­цип закрытия переезда при кодовой автоблокировке.
29. Принципиальная схема автоматической переезд­ной сигнализации с автошлагбаумами при однопутной ав­тоблокировке переменного тока: нормальное состояние элементов схемы и динамика работы схемы при движении поезда.
30. Схема управления автошлагбаумом. Назначение, нал схема смены направления движения: назначение, функ­циональные узлы и динамика работы элементов схемы при изменении направления движения.

состав и размещение аппаратуры; динамика работы элемен­тов схемы при закрытии и открытии переезда.

1. Путевой план перегона - его назначение, услов­ные обозначения, расположение элементов. Составление путевых планов перегонов при автоблокировке постоянного и переменного тока с наличием устройств АПС и автошлаг­баумов.
2. Назначение и эксплуатационно-техническая ха­рактеристика частотного диспетчерского контроля. Струк­турная схема ЧДК.
3. Принципиальная схема передачи информации с сигнальной установки на станцию в системе частотного диспетчерского контроля: назначение и динамика работы элементов схемы.
4. Принципиальная схема приема информации с сиг­нальных установок на станции в системе ЧДК: взаимодей­ствие элементов схемы в процессе приема информации.
5. Принципиальная схема передачи информации с промежуточной станции поездному диспетчеру в системе ЧДК. Состав и назначение функциональных узлов схемы; их взаимодействие а процессе передачи информации о со­стоянии перегонных и станционных объектов контроля.
6. Принципиальная схема приема информации у по­ездного диспетчера в системе ЧДК: состав и назначение уз­лов схемы, их взаимодействие в процессе приема информа­ции с промежуточных станций.
7. Назначение и общие принципы передачи инфор­мации с пути на локомотив.
8. Функциональная схема контроля бдительности машиниста и контроля скорости.
9. Общие положения по кодированию рельсовых це­пей на перегонах с тепловозной тягой.
10. Схема кодирования рельсовых цепей при двухпут­ной автоблокировке постоянного тока с двусторонним движе­нием поездов: динамика работы элементов схемы при движе­нии поезда в правильном направлении движения; динамика работы элементов схемы при движении поезда в установлен­ном неправильном направлении движения.
11. Кодирование рельсовых цепей на станциях двухпут­ных участков: общие положения по кодированию и условия включения схемы кодирования станционных рельсовых це­пей; динамика работы схемы кодирования станционных рель­совых цепей в маршруте приема; динамика работы схемы ко­дирования станционных рельсовых цепей в маршруте отправ­ления.
12. Приемные устройства АЛСН числового кода: их на­значение схемы включения и динамика работы.
13. Дешифратор числовых кодов: назначение функцио­нальных узлов и их взаимодействие между собой; динамика работы схем реле счета и приема кода; динамика работы сиг­нальных реле|шеле соответствия и реле бдительности при смене кодов.
14. Контролы скорости и проверка бдительности машини­ста: назначение и схема локомотивного скоростемера; связь ско­ростемера с дешифратором ДКСВ 1; динамика работы схемы контроля скорости и проверки бдительности машиниста.
15. Частотная кодовая автоблокировка: назначение и принцип построения системы; функциональные блоки частот­ной автоблокировки\* их назначение, принцип действия; взаи­модействие функциональных блоков сигнальной установки при движении поезда.
16. Автоблокировка с централизованным размещени­ем аппаратуры (ЦАБ): назначение и принцип построения системы; структурная и функциональная схемы ЦАБ; прин­ципиальная схема рельсовой цепи ЦАБ; назначение и прин­цип действия аппаратуры путевых устройств ЦАБ; взаимо­действие путевой аппаратуры ЦАБ с частотной АЛС.
17. Многозначная автоматическая локомотивная сиг­нализация: назначение, принцип построения системы, структурная схема АЛСМ.
18. Организация и технология обслуживания уст­ройств блокировки: основные нормативные документы по техническому обслуживанию устройств; основные виды ра­бот, их периодичность и способы выполнения; техника безопасности при обслуживании и ремонте устройств.
19. Характерные отказы, неисправности устройств, их причины, поиск и устранение. Оформление записей в жур­нале.
20. Понятия и определения технической диагностики. Структурные схемы систем технической диагностики и контроля.

**РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**Основная**

1. Материалы Программы 2030.
2. Казаков А. А., Бубнов В. Д., Казаков Е. А. Системы интервального регулирования движения поездов. Транс­порт, 1986.

**Дополнительная**

1. Инструкция по сигнализации. Транспорт**,** 1994.
2. Инструкция по обеспечению безопасности движе­ния поездов при производстве работ по содержанию и ре­монту устройств СЦБ. ЦШ / 4397 Транспорт, 1994.
3. Инструкция по техническому обслуживанию уст­ройств СЦБ. ЦШ /4616 Транспорт, 1989.
4. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах Российской Федерации. Транс­порт, 1994.
5. Дмитриев В. С., Минин В. А. Новые системы авто­блокировки. Транспорт, 1981.
6. Альбомы типовых проектных решений по автобло­кировке в переездной сигнализации