**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**Техническое и профессиональное образование**

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ С ПРОГРАММОЙ И КРАТКИМИ МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ**

**( ПО ЗАОЧНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ)**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

**«ОСНОВЫ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ**

**специальность:**

**1303000"АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА 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.

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 действительна

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа предмета предусматривает изучение принципов построения систем телемеханического контроля. В основу изучения положена аппаратура телемеханического контроля подвижного состава в пути следования (ПОНАБ- 3) как наиболее распространенная на сети железных дорог Республики Казахстан.

Изучаемый материал базируется на знаниях физики, электротехники, электроники, импульсной техники и основ автоматики.

При изучении предмета следует учитывать, что аппа­ратура ПОНАБ-3 постоянно совершенствовалась и видоиз­менялась, необходимо рассматривать новейшие модифика­ции. Для этого рекомендуется регулярно знакомиться с ма­териалами, опубликованными в ежемесячном журнале "Ав­томатика, телемеханика и связь".

В целях более глубокого практического освоения ма­териала программой предусмотрено выполнение лаборатор­ных работ и сдача зачета по ним. Лабораторные работы вы­полняются под руководством преподавателя в сроки, преду­смотренные учебным графиком.

По учебному материалу учащиеся выполняют домаш­нюю контрольную работу, которая направлена на приобре­тение умений и навыков по составлению и анализу работы схем, исследованию работы приборов во всех режимах, бы­строму обнаружению неисправностей в действующих схе­мах и их устранению. Домашняя контрольная работа долж­на состоять из чертежей и соответствующих пояснений к ним. Чертежи рекомендуется выполнять на миллиметровой бумаге, четко и в масштабе, все элементы чертежей и схем должны изображаться в соответствии со стандартами и ус­ловными обозначениями.

В конце выполненной домашней контрольной работы следует привести перечень использованной литературы, по­ставить дату выполнения и свою подпись.

При подготовке к экзамену рекомендуется ответить на вопросы, помещенные в конце брошюры.

Варианты контрольной работы помещены в табл. 1.

**Примечание:**

В программе используются сокращенные названия предметов.

Электроника, микроэлектроника и микропроцессор­ная техника - Электроника.

Основы автоматики и дискретные устройства СЦБ - Основы автоматики.

Системы технической диагностики — системы ТД.

Автоматизированные системы телеуправления и теле- сигнализации системы ТУ-ТС.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ»**

**ВВЕДЕНИЕ**

Основные задачи автоматизации контроля подвижно­го состава. Этапы развития автоматизированных средств контроля для решения задач по повышению пропускной и провозной способности железных дорог. Цели и задачи предмета.

1. ПРИНЦИПЫ ТЕЛЕМЕХАНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ
   1. Основные направления телемеханического контроля

Телемеханический контроль и централизованный сбор информации с определением причин возникновения неис­правностей. Основные термины и определения.

Телемеханический контроль буксовых узлов. Конст­рукция буксового узла. Основные неисправности буксовых узлов. Выбор элемента контроля буксового узла.

Общие сведения о дефектах колесных пар. Выбор зон контроля дефективных точек колесных пар.

Должен знать: назначение телемеханического контро­ля и способы контроля основных узлов, характеристику систем контроля и выбор зон контроля.

Межпредметные связи: Физика - тепловая эцергия, трение. Системы ТД - построение систем ДИСК.

* 1. Построение системы ПОНАБ

Общие сведения об аппаратуре ПОНАБ, ее техниче­ская характеристика.

Структурная схема аппаратуры ПОНАБ. Принцип ра­боты аппаратуры автоматизированного контроля подвижно­го состава.

Взаимодействие функциональных узлов в процессе контроля проходящего поезда.

Конструктивное построение и состав аппаратуры те­лемеханического контроля. Назначение, состав и располо­жение напольного и постового оборудования.

Унифицированные логические элементы ячеек, кон­струкция, особенности построения, электрические схемы, выполняемые логические функции.

Должен знать: принцип действия аппаратуры телеме­ханического контроля, состав, назначение и расположение оборудования, логические функции ячеек и динамику рабо­ты.

Межпредметные связи: Электроника - усилители, по­роговое устройство. Основы автоматики - рельсовые цепи. Системы ТД - логические элементы аппаратуры ДИСК, принцип построения ДИСК.

1. УСТРОЙСТВА СЧИТЫВАНИЯ И ОБРАБОТКИ ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ
   1. Напольное оборудование и схемы контроля прохода подвижного состава

Функциональное построение устройств считывания и обработки первичной информации. Напольная камера, ее назначение, устройство, принципиальная электрическая схема, недостатки.

Способы предотвращения получения ложной инфор­мации о перегреве букс из-за попадания в камеру солнеч­ных лучей.

Назначение, устройство и принципиальная схема рельсовой цепи наложения. Динамика работы устройства контроля прохода поезда по участку, временная диаграмма.

**Лабораторная работа №1**

Исследование схемы контроля прохода подвижного состава.

Должен знать: взаимосвязь напольного оборудования с постовым оборудованием в процессе контроля прохода под­вижной единицы, адресацию сигналов и команд.

Должен уметь: объяснить последовательность прохож­дения сигналов и команд во временном разделении, построить временную диаграмму.

Межпредметные связи. Основы автоматики - частотные рельсовые цепи, реле. Физика, электротехника г- магнитные цепи. Электроника - логические элементы. Системы ТД - по- I строение подсистемы Б.

* 1. **Устройство обработки информации о проходе физической единицы**

Функциональная схема устройства отметки прохода физической единицы. Назначение, структура построения и взаимосвязь блоков управления. Динамика работы БОВ в процессе прохода вагона над датчиками, временная диа­грамма работы счетчика. Структурная схема и принципи­альная схема приемо-усилительного тракта, принцип обра­ботки и преобразования сигнала от буксовых узлов.

**Лабораторная работа № 2**

Исследование схемы отметки физической единицы.

Должен знать: функциональные возможности блока «Отметчик вагонов» при проходе вагонов с различным коли­чеством колесных пар, принцип усиления сигналов в приемо­усилительном тракте, название сигналов и их назначение.

Должен уметь: производить регулировку приемо­усилительного тракта на прием информации от буксовых уз­лов любой степени нагрева.

Межпредметные связи: Электроника - усилители по­стоянного тока, болометры. Системы ТД - построение бло­ков усиления и термодатчиков.

* 1. Устройство логической обработки и формиро­вания сигналов

Принципиально - функциональную схему устройства обработки сигналов приемо-усилительного тракта. По­строение схемы, динамика работы устройства логического сравнения.

Устройство и принцип работы запоминающих уст­ройств по сигналу «тревога». Функциональная схема управ­ления ячейками памяти.

Функциональная схема формирования сигналов: «те­пловой левый», «тепловой правый» и «импульс счета». Контроль поступления сигналов «тревога» в блок управле­ния. .\*

**Лабораторная работа № 3**

Настройка приемо-усилительного тракта и устройств логической обработки сигналов.

Должен знать: условие и процесс формирования сиг­налов «тепловой левый», «тепловой правый».

Должен уметь: Производить настройку порогового устройства.

Межпредметные связи: Электроника - электронные усилители постоянного тока, пороговые устройства, логиче­ские элементы дискретной схемотехники.

Системы ТД - устройства аналоговых преобразовате­лей и формирователей.

* 1. **Программно-задающие устройства для само­проверки аппаратуры**

Назначение, состав и взаимосвязь авто контрольного устройства с аппаратурой.

Динамика работы программно-задающего устройства (ПЗУ) в режиме «авто контроль». Условия формирования сигналов о работоспособности аппаратуры.

Работа ПЗУ в режиме настройки аппаратуры «основ­ной стойки».

Формирование сигнала «конец поезда».

**Лабораторная работа № 4**

Исследование схемы и анализ работы ПЗУ.

Должен знать: объекты, контролируемые ПЗУ, и ус­ловия построения сигналов и работоспособности аппарату­ры, управления блока счетчика по сигналам ОБВ и НПОД, аппаратуры.

Должен уметь: производить запуск ПЗУ в ручном ре­жиме для настройки аппаратуры.

Межпредметные связи: Электроника - логические элементы дискретной схемотехники. Системы диагностики - авто контрольное устройство аппаратуры ДИСК.

1. **УСТРОЙСТВА НАКОПЛЕНИЯ, ПЕРЕДАЧИ И ФОРМИРОВАНИЯ ДАННЫХ**
   1. **Устройство управления**

Функциональная схема формирования сигналов о ва­гоне в блоке управления АПД. Динамика работы схемы при проходе исправного вагона и свободном буферном на­копителе. Процесс формирования сигналов о «больном вагоне». Принцип накопления информации в буферном на­копителе. Процесс вывода информации из буферного нако­пителя по сигналам реверсивного переключателя и КЦЦВ.

Должен знать: условие и процесс формирования сиг­налов: «отметка вагона», «отметка больного вагона»; «сдвиг влево», «сдвиг вправо», «перегретая букса», «нормальная букса».

Должен уметь: дать характеристику и назначение бу­ферного накопителя как элемента оперативной памяти.

Межпредметные связи: Электроника - регистры сдви- га.Системы ТД - шифраторные узлы и регистры. ТУ-ТС - регистры памяти системах «НЕВА» и «ЛУЧ».

* 1. **Устройство накопления информации**

Функциональная схема накопления информации о проследовании физических единиц в поезде.

Счет общего числа вагонов и «больных вагонов», за­поминание кодированной информации о стороне неисправности, сигнала о работоспособности.

Должен знать: особенности построения счетчиков общего числа вагонов, «больных вагонов», дешифратора стороны нагрева.

Должен уметь: показать на схеме прохождение сигна­ла «отметка вагона» от формирователя до устройства нако­пления.

Межпредметные связи: Электроника - логические элементы дискретной схемотехники. Системы ТД - блок приема сообщений на станции. ТУ - ТС р счетчики импуль­сов сигналов ТУ и ТС.

* 1. **Устройство формирования кодов**

Функциональная схема распределителя импульсов в

блоке счетчиков вагонов. Взаимосвязь распределителя им­пульсов с другими устройствами.

Динамика действия схемы распределителя по сигна­лам ОБВ, ИПОД. Построение пятизначного кода.

Должен знать: особенности запуска схемы.

Должен уметь: объяснить работу функциональных схем запоминающих устройств и распределителя импульсов в различных режимах.

Межпредметные связи: Электроника - счетные схе­мы, дешифраторы.

Системы ТД - устройства преобразования сигналов в цифровой код.

ТУ - ТС - формирование сигналов ТС и ТУ.

* 1. **Электронный передатчик кодов**

Функциональная схема электронного передатчика ко­дов. Взаимосвязь схемы ЭПК с формирователем кодов. Ди­намика работы ЭПК при передаче пятизначного кода. Вре­менная диаграмма его работы. Формирование сигнала «ко­нец передачи комбинации» (КПК). Взаимосвязь ЭПК с ка­налообразующей аппаратурой.

**Лабораторная работа №5**

Исследование работы распределителя и электронного передатчика кодов в процессе передачи информации.

Должен знать: принцип работы электронного пере­датчика кодов и формирования сигнала КПК.

Должен уметь: составить таблицу последовательности функциональных узлов ЭПК.

Межпредметные связи: Электроника - регистры сдви­га, счетчики.

Система ТД - блок преобразования информации и пе­редачи сообщения.

ТУ - ТС - передачи информации ТУ ТС в системах: «НЕВА» и «ЛУЧ».

* 1. Каналообразующая аппаратура

Состав и назначение каналообразующей аппаратуры. Структурная схема. Принципиальные схемы передатчика и приемника частотно-модулированных сигналов. Вводно­изолирующие устройства.

**Лабораторная работа № 6**

Исследование схем передатчика и приемника частот­но-модулированных сигналов.

Должен знать: принцип частотной модуляции в пере­датчике и демодуляции в приемнике.

Должен уметь: определять уровень сигнала в кон- трольйых точках схемы, определять особенность выделения сигналов в частотном дискриминаторе.

Межпредметные связи: Электроника - колебательные системы, одноактные усилители с трансформаторной свя­зью, генераторы, гармонических колебаний.

. Системы ТД - каналы связи.

ТУ-ТС - линейные цепи и каналы связи.

1. **УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И РЕГИСТРАЦИИ ИНФОРМАЦИИ**

**4.1 Электронный приемник кодов**

Функциональная схема электронного приемника ко­дов ЭПрК и его взаимосвязь с регистрирующей и каналооб­разующей аппаратурой. Работа ЭПрК при приеме информа­ции сигнала «проход поезда». Динамика приема последова­тельного стартстопного кода и преобразование его в парал­лельный. Формирование сигналов: «перегретая букса», «снятие блокировки».

Должен знать: функциональную взаимосвязь канало­образующей и приемной аппаратуры, динамику работы ЭПрК.

Должен уметь: составить таблицу последовательности работы ЭПрК при приеме информации.

Межпредметные связи: Электроника - регистры, счет­чики, усилители постоянного тока, дешифраторы, схемы машины. Системы диагностики - .регистр печати. ТУ-ТС - прием и расшифровка сигнала ТС.

**4.2 Устройства регистрации**

Состав и назначение регистрирующих устройств. Принципиально-функциональная схема блока контроля. Ра­бота блока при фиксации сигналов «проход», «перегретая букса», «отказ линии», «снятие блокировки».

Назначение и технико-эксплуатационные данные электроуправляемой машины ЭУМ-23Д. Кинематическая схема печатающего, шагового и возвратного механизма. Электрическая схема машины.

**Лабораторная работа № 7**

Изучение взаимодействия элементов кинематических схем машины ЭУМ-23Д.

Должен знать: принципы фиксации сигналов в блоке контроля, кинематическую и электрическую

Должен уметь: регулировать четкость печати и уро­вень контрольных сигналов в блоке контроля.

Межпредметные связи: Физика - вращательное и по­ступательное движения, силы взаимодействия. Электрони­ка - усилители и портовые устройства. Основы автоматики - реле постоянного тока. Системы ТД - субблок индикация, пульт оператора, блок сопряжения, печатающие устройства.

1. **ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ АППАРАТУРЫ**

Состав и назначение устройств электропитания. Схе­мы электропитания перегонных и станционных устройств. Принципиальные схемы стабилизационных источников на­пряжения: 12В, 6В, 24В, 6.3В, ЗОВ.

Контроль работы и регулировка стабилизированных источников питания.

Должен знать: основные принципы электропитания и стабилизации напряжения и поминальную пульсацию.

Должен уметь: регулировать уровень пульсации и определять основные неисправности.

Межпредметные связи: Электроника - стабилитроны. Технические средства связи - энергоснабжение устройств. Системы ТД - устройство и работа источников питания.

Таблица 1 - ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вари­анта | Две послед­ние цифры шифра | | | № и вопросов | № вари­анта | Две последние цифры шифра | | | № вопросов |
| 1 | 01 | или | 51 | 1,11,21,31 | 26 | 26 | или | 76 | 10,16,26,36 |
| 2 | 02 | или | 52 | 2,12,22,32 | 27 | 27 | или | 77 | 9,17,27,37 |
| 3 | 03 | или | 53 | 3,13,23,33 | 28 | 28 | или | 78 | 8,18,28,38 |
| 4 | 04 | или | 54 | 1,14,24,34 | 29 | 29 | или | 79 | 7,19,29,39 |
| 5 | 05 | или | 55 | 5,15,25,35 | 30 | 30 | или | 80 | 6,20,30,40 |
| 6 | 06 | или | 56 | 6,16,26,36 | 31 | 31 | или | 81 | 10,11.21.31 |
| 7 | 07 | или | 57 | 7.17.27.37 | 32 | 32 | или | 82 | 9.12.22.32 |
| 8 | 08 | или | 58 | 8,18,28,38 | 33 | 33 | или | 83 | 8,13,23,33 |
| 9 | 09 | или | 59 | 9,19,29,39 | 34 | 34 | или | 84 | 7,14,24,34 |
| 10 | 10 | или | 60 | 10,20,30,40 | 35 | 35 | или | 85 | 6,15,25,35 |
| 11 | 11 | или | 61 | 1,20,30,40 | 36 | 36 | или | 86 | 5,16,26,36 |
| 12 | 12 | или | 62 | 2,19,29,39 | 37 | 37 | или | 87 | 4; 17.27,37 |
| 13 | 13 | или | 63 | 3,18,28,38 | 38 | 38 | или | 88 | 3,18,28,38 |
| 14 | 14 | или | 64 | 4,17,27,37 | 39 | 39 | или | 89 | 2,19,29.39 |
| 15 | 15 | или | 65 | 5.16.26,36 | 40 | 40 | или | 90 | 1,20.30,40 |
| 16 | 16 | или | 66 | 6,15,25,35 | 41 | 41 | или | 91 | 1,16,26.36 |
| 17 | 17 | или | 67 | 7,14,24,34 | 42 | 42 | или | 92 | 2,17,27,37 |
| 18 | 18 | или | 68 | 8,13,23,33 | 43 | 43 | или | 93 | 3,15.25,35 |
| 19 | 19 | или | 69 | 9,12,22,32 | 44 | 44 | иди | 94 | 4,14,24,34 |
| 20 | 20 | или | 70 | 10,11,21,31 | 45 | 45 | или | 95 | 5,13,23,33 |
| 21 | 21 | или | 71 | 5,11,21,31 | 46 | 46 | или | 96 | 6,18,28,38 |
| 22 | 22 | или | 72 | 4,12,22,32 | 47 | 47 | или | 97 | 7,19,29,39 |
| 23 | 23 | или | 73 | 3,13,23,33 | 48 | 48 | или | 98 | 8,20,30,40 |
| 24 | 24 | или | 74 | 2,14.24,34 | 49 | 49 | или | 99 | 9,11,21.31 |
| 25 | 25 | или | 75 | 1,15,25,35 | 50 | 50 | или | 00 | 10,11,22,32 |

**ВОПРОСЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Поясните принцип построения системы ПОНАБ. Приведите временную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 дня 4-х вагонов, из которых 2-ой и 3-ий двухос­ные вагоны имеют нагретые буксы с левой стороны, ос­тальные вагоны четырехосные.
2. "Поясните принцип построения системы ДИСК-Б. Приведите временную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 для 4-х вагонов четырехосных» из которых в 1- ом с правой стороны, а в 4-ом с левой стороны имеются на­гретые буксы.
3. Отметьте достоинства и недостатки систем кон­троля буксовых узлов по принципу работы аппаратуры.

Приведите временную, диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 для 4-х (четырех) четырехосных вагонов, из ко­торых во 2-ом и 4-ом имеются нагретые буксы с правой стороны.

1. Укажите основные логические элементы аппара­туры ПОНАБ. Приведите временную диаграмму работы ап­паратуры ПОНАБ-3 для 4-х четырехосных вагонов, из кото­рых в 1-ом и 3-ем имеются нагретые буксы с левой стороны.
2. Укажите основные логические элементы аппара­туры ДИСК-Б. Приведите временную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 для 4-х вагонов, из которых в 1-ом и 2-ом двухосных вагонах имеются нагретые буксы с левой стороны, остальные вагоны четырехосные.6. Укажите со­став перегонного оборудования системы ПОНАБ. Приве­дите временную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 для 4-х четырехосных вагонов, из которых во 2-ом и 3-ем имеются нагретые буксы с правой стороны.
3. Укажите состав станционного оборудования систе­мы ПОНАБ-3. Приведите временную диаграмму работы ап­паратуры ПОНАБ-3 для 4-х четырехосных вагонов, из кото­рых в 3-ем и 4-ом имеются нагретые буксы с левой стороны.
4. Основные логические характеристики аппаратуры ПОНАБ-3. Приведите временную диаграмму работы аппара­туры ПОНАБ-3 для 4-х вагонов, из которых 3-ий и 4-ый двух­осные с нагретыми буксами с обеих сторон, остальные вагоны четырехосные.
5. Укажите достоинства системы контроля, работающей по принципам систем телеизмерения.

Приведите временную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 для 4-х вагонов, из которых в 1-ом двухосном ваго­не имеется нагретая букса с правой стороны, остальные ваго­ны четырехосные.

1. Укажите достоинства системы контроля работаю­щей по принципам систем телесигнализации. Приведите вре­менную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ-3 для4-х че­тырехосных вагонов, из которых во 2-ом четырехосном вагоне имеются нагретые буксы с обеих сторон.
2. Приведите структурную запись последователь­ности работы элементов с указанием их состояния (0 или I), функциональной схемы устройства контроля прохода поез­да (УКПП) при вступлении поезда на контрольный участок.
3. Приведите временную диаграмму работы устройства считывания и обработки первичной информации при прохож­дении по контрольному участку 4-хосного вагона с нагретой буксой с левой стороны в 1-ой и 2-ой тележке. Укажите со­стояние счетчиков устройства отметки прохода физической подвижной единицы, когда первая колесная пара (КП) 8- осного вагона прошла датчик Д1.
4. Приведите структурную запись состояния элемен­тов (0) или функциональной схемы устройства контроля прохода поезда (УК1111) при свободном участке контроля. Укажите состояние счетчиков устройства отметки прохода физической подвижной единицы при свободном участке контроля.
5. Приведите временную диаграмму работы устрой­ства считывания и обработки первичной информации при прохождении по контрольному участку 4-хосного вагона с нагретой буксой с правой стороны в первой тележке. Ука­жите состояние счетчиков устройства отметки прохода фи­зической подвижной единицы, когда вторая колесная пара 4-хосного вагона прошла датчик Д1.
6. Приведите временную диаграмму работы устрой­ства считывания и обработки первичной информации при прохождении по контрольному участку 4-х осного вагона с нагретой буксой с левой стороны во 2-ой тележке.

Укажите состояние счетчиков устройства отметки прохода физической подвижной единицы, когда первая ко­лесная пара 4-х осного вагона прошла датчик ДЗ.

1. Приведите временную диаграмму работы устрой­ства считывания с обработкой первичной информации при прохождении по контрольному участку 4-х осного вагона без нагретых букс. Укажите назначение, состав устройства отметки прохода физической подвижной единицы (УОПФПЕ).
2. Приведите временную диаграмму работы устрой­ства считывания и обработки первичной информации при прохождении по контрольному участку 4-х осного вагона с нагретой буксой с левой стороны в 1-ой тележке. Укажите назначение, состав устройства логической обработки сигна­лов (УЛОС).
3. Приведите временную диаграмму работы устройства считывания и обработки первичной информации при прохож­дении по контрольному участку 4-х осного вагона с нагретой буксой с правой стороны в 1-ой и 2-ой тележке. Укажите на­значение, состав устройства формирования сигнала на аппара­туру передачи данных (АДЦ).
4. Приведите временную диаграмму работы устрой­ства считывания и обработки первичной информации при удалении хвостовой части поезда с участка контроля. Ука­жите состояние счетчиков участка отметки прохода физиче­ской подвижной единицы датчика Д1.
5. Приведите временную диаграмму работы устрой­ства считывания и обработки первичной информации при прохождении по контрольному участку 4-х осного вагона с нагретой буксой с правой стороны во 2-ой тележке.

Укажите состояние счетчиков устройства отметки при прохождении 3-ей колесной пары 4-х осного вагона датчика

дз.

1. По структурной схеме передающей части аппара­туры приведите ту часть схемы, которая показывает тракт прохождения импульса «СЧЕТА», который поступает на вход этой схемы. Поясните назначение этих устройств.
2. По структурной схеме передающей части аппара­туры приведите ту часть схемы, которая показывает работу устройств и элементы при прохождении сигналов импульс «счета» и «ТП» (сигнал тревоги правый). Укажите назначе­ние устройства "ДО".
3. По структурной схеме передающей части аппара­туры приведите ту часть схемы, которая работает при поступлении на вход схемы сигнала "Конец поезда". Ука­зать назначение устройства "СД".
4. По функциональной схеме устройства управления приведите ту часть схемы, которая работает при поступле­нии на ее вход сигнала "импульс счета". Укажите назначе­ние устройства управления (УУ).
5. Укажите назначение буферного накопителя (БЫ). На его функциональной схеме покажите состояние элемен­тов и потенциалы на их выходах, когда по контрольному участку прошли два вагона с нагретыми правыми буксами.
6. Укажите назначение распределителя импульсов (РИ). Привести ту часть функциональной схемы, которая работает при поступлении на вход схемы импульса "ОБВ".
7. Укажите режимы работы распределителя импуль­сов (РИ) и на функциональной схеме его покажите состоя­ние элементов и потенциалы на их выходах при прохожде­нии 4-го импульса, когда распределитель работает в режиме "НПОД".
8. Укажите назначение электронного передатчика кода. Приведите временную диаграмму работы ЭПК при передаче знака "X".
9. Укажите назначение и состав узла блока счетчи­ков. Приведите временную диаграмму работы ЭПК при пе­редаче цифры "7".
10. Укажите назначение элементов функциональной схемы ЭПК и приведите временную диаграмму его работы при передаче знака"+".
11. Укажите назначение, состав приемной аппарату­ры, приведите ее структурную схему.
12. Укажите назначение электронного приемника кода. Приведите временную диаграмму работ ЭПрК при приеме знака "Г\*.
13. Приведите временную диаграмму работы ЭПрК при приеме знака "X”.
14. Приведите временную диаграмму работы ЭпрК при приеме знака "пробел".
15. Приведите временную диаграмму работы ЭПрК при приеме цифры "5".
16. Укажите назначение печатающей машинки ЭУМ- 23ДП. Приведите временную диаграмму работы ЭПрК при приеме цифры "7".
17. Укажите назначение схемы контроля приемной ап­паратуры. Приведите функциональную схему узлов контроля приемной аппаратуры и на ней отразите состояние элементов при контроле наличия поезда.
18. Укажите назначение схемы контроля приемной ап­паратуры. Приведите функциональную схему узлов контроля приемной аппаратуры и на ней отразите состояние элементов при контроле наличия перегретых букс.
19. Приведите схему электропитания станционных уст­ройств и поясните ее.
20. Приведите схему электропитания перегонных уст­ройств и поясните ее.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

К выполнению домашней контрольной работы следу­ет приступит после изучения программного материала.

Домашняя контрольная работа должна состоять из чер­тежей, диаграмм, схем и соответствующих пояснений к ним. Чертежи и схемы должны быть выполнены четко и в масшта­бе, удобном для чтения чертежей. Все элементы схем и об­мотки реле должны изображаться в соответствии с действую­щими условными обозначениями ГОСТ. Ответы на вопросы и пояснения к чертежам должны быть четкими, краткими, но достаточно полно охватывающими программный материал.

В конце выполненной домашней контрольной работы следует привести перечень использованной литературы, по­ставить дату выполнения и подпись.

Задание на домашнюю контрольную работу содержит четыре вопроса. Вопросы с 1 по 10 посвящены ознакомлению с основными направлениями телемеханического контроля, по­строению систем ПОНАБ и ее элементной базы; ответы на во­просы 11, 13 требуют выполнить структурную запись элемен­тов функциональной схемы УКПП, указав состояние элемента и потенциалы на его выходах, используя двоичную систему счисления, например, триггер Т1 находится в единичном со­стоянии, показать в условном изображении триггер и отметить потенциалы на его выходах.

В ответах на вопросы 12, 14, 20 требуется привести временную диаграмму работы аппаратуры ПОНАБ, рис. 14 учебника, но на этой диаграмме необходимо отразить кон­кретную ситуацию, указанную в вопросе, а также дать крат­кий ответ на вторую часть вопроса 12, 14, 15, 19, 20, указав цифру, которая записана в счетчиках Ст1, Ст2, СтЗ после прохождения колесной пары датчика в соответствии с во­просом. Вторая часть вопросов 16-18 носит описательный характер. Для ответа на вопросы 21, 12, 23 используетсярис.60 учебника стр.102; на вопрос 24 - рис.61, стр.109; на вопрос 25 -рис.63; на вопрос 26, 27 - рис.81.В вопросах 28, 29, 30 требуется привести диаграмму работы ЭПК при пе­редаче конкретной комбинации.

В ответе на вопрос 31 приведите структурную схему приемника рис.74 стр.125 учебника и укажите назначение каждого элемента схемы.

Для ответа на вопросы 32-36 приведите временную диаграмму работы приемника ЭПрК при приеме конкретной комбинации.

Вопросы 37, 38 посвящены регистрирующим устрой­ствам приемной стойки аппаратуры ПОНАБ.

Вопросы 39, 40 требуют изучить материал по элек­тропитанию станционных и перегонных устройств.

**ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Основные задачи автоматизации контроля подвиж­ного состава. Этапы развития автоматизированных средств контроля для решения задач по повышению пропускной и провозной способности железных дорог.
2. Принципы телемеханического контроля.
3. Общие сведения об аппаратуре ПОНАБ, ее техни­ческая характеристика.
4. Структурная схема аппаратуры ПОНАБ. Принцип работы аппаратуры.
5. Конструктивное построение и состав аппаратуры телемеханического контроля.
6. Назначение, состав перегонного оборудования.
7. Назначение, состав станционного оборудования.
8. Логические элементы, применяемые в аппаратуре ПОНАБ-3. Функциональное обозначение логических элемен­тов.
9. Назначение, устройство, технические характеристики и принципиальная электрическая схема ячейки Ин1.
10. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки Ус1.
11. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки Ус2.
12. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки УМ1.
13. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки ЭП.
14. Назначение, устройство и принципиальная электри­ческая схема ячейки Дс1.
15. Назначение, устройство и принципиальная электри­ческая схема ячейки Дс2.
16. Назначение, устройство и принципиальная электри­ческая схема ячейки ДсЗ.
17. Назначение, устройство и принципиальная электри­ческая схема ячейки ОС.
18. Назначение, устройство, техническая характеристи­ка и принципиальная электрическая схема ячейки ТЗ.
19. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки ВВ.
20. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки РЭ.
21. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки Тг1.
22. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки Тг2.
23. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки МА1.
24. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки МА2.
25. Назначение, устройство, технические характеристи­ки и принципиальная электрическая схема ячейки МАЗ.
26. Назначение, устройство, динамика работы двоично­го счетчика на сложение.
27. Назначение, устройство, динамика работы двоично­го счетчика на вычитание.
28. Назначение, устройство, динамика работы реверсив­ного счетчика.
29. Назначение, устройство, динамика работы двоично­десятичного счетчика.
30. Назначение, устройство, динамика работы распреде­лителя импульсов.
31. Назначение, устройство, функциональное построе­ние устройств считывания и обработки первичной информа­ции.
32. Назначение, состав и размещение напольного обору­дования.
33. Назначение, конструкция, принцип действия, дина­мика работы датчика прохода колес ШМ-56.
34. Конструкция, состав и назначение элементов на­польной камеры.
35. Назначение, устройство, принципиальная схема рельсовой цепи наложения ЭП-1.
36. Способы предотвращения получения ложной ин­формации о перегреве букс из-за попадания в камеру солнеч­ных лучей.
37. Назначение, составные элементы и динамика работы функциональной схемы устройства контроля прохода поезда, временная диаграмма.
38. Назначение, функциональная схема и динамика ра­боты устройства отметки прохода физических подвижных единиц, временная диаграмма.
39. Динамика работы БОВ в процессе прохода вагона над датчиками, временная диаграмма работы счетчиков.
40. Структурная схема и принципиальная схема приемо­усилительного тракта, принцип обработки и преобразования сигнала от буксовых узлов.
41. Принципиально-функциональная схема обработки сигнала приемо-усилительного тракта. Построение схемы, ди­намика работы устройства логичного сравнения.
42. Принципиально-функциональная схема устройства об­работки сигналов приемо-усилительного тракта. Устройство и принцип работы запоминающих устройств по сигналу «тревога».
43. Принципиально-функциональная схема устройства обработки сигналов приемо-усилительного тракта. Функцио­нальная схема управления ячейками памяти.
44. Функциональная схема формирования сигналов на АПД. Временная диаграмма ее работы.
45. Назначение, состав и взаимосвязь автоконтрольного устройства с аппаратурой.
46. Динамика работы программно задающего устройст­ва (ПЗУ) в режиме «автоконтроль».
47. Программно-задающее устройство. Условия форми­рования сигналов о работоспособности аппаратуры.
48. Работа программно задающего устройства в режиме настройки аппаратуры "основной стойки".
49. Программно-задающее устройство, временная диаграмма его работы.
50. Состав структурной схемы передающей части ап­паратуры.
51. Динамика работы элементов структурной схемы АЦЦ при заходе поезда на участок контроля и проходе ва­гонов с нормально нагретыми буксами.
52. Динамика работы элементов структурной схемы АДД при заходе поезда на участок и проходе вагона с пере­гретой буксой. Принцип накопления информации в Б.Н.
53. Динамика работы элементов структурной схемы АПД при уходе поезда с участка контроля.
54. Функциональная схема формирования сигналов о вагоне в блоке управления АЦД. Динамика работы схемы при проходе исправного вагона и свободном буферном на­копителе.
55. Функциональная схема формирования сигналов о «больном вагоне».
56. Назначение, состав и взаимодействие элементов функциональной схемы управления в процессе вывода ин­формации из буферного накопителя по сигналу КПДВ.
57. Назначение, состав и взаимодействие элементов функциональной схемы управления по сигналу «Конец по­езда».
58. Динамика работы функциональной схемы устрой­ства управления при сигнале начальной установки.
59. Назначение, состав и динамика работы буферного накопителя при последовательном проходе ряда вагонов с перегретыми буксами, временная диаграмма его работы.
60. Динамика работы буферного накопителя при по­явлении вагона с нагретой буксой с правой стороны, вре­менная диаграмм® его работы.
61. Блок счетчиков. Назначение, состав и динамика ра­боты функциональной схемы распределителя импульсов в ре­жиме выдачи информации о "больном" вагоне.
62. Блок счетчиков. Динамика работы функциональной схемы распределителя импульсов в режиме передачи общих данных о поезде.
63. Блок счетчиков. Динамика работы двухдекадного двоично-десятичного счетчика числа вагонов.
64. Назначение и динамика работы схемы опроса счет­чиков в блоке счетчиков (БСВ).
65. Блок счетчиков (БСВ). Динамика работы схемы формирования кода "О".
66. Блок счетчиков (БСВ). Динамика работы кодирую­щего устройства.

67. Назначение, состав и взаимодействие узлов струк­турной схемы электронного передатчика кода (ЭПК).

1. Функциональная схема электронного передатчика кодов (ЭПК). Взаимосвязь схемы ЭПК с формирователем ко­дов.
2. Функциональная схема электронного передатчика кодов (ЭПК). Динамика работы ЭЖ при передаче пятизначно­го кода. Временная диаграмма его работы.
3. Функциональная схема электронного передатчика кодов. Формирование сигнала "Конец передачи комбинации" (КПК).
4. Состав и назначение каналообразующей аппаратуры. Структурная схема.
5. Устройство и работа на передатчике частотно- модулированных сигналов.
6. Устройство и работа приемника частотно- модулированных сигналов.
7. Назначение, состав вводно-изолирующего устройства.
8. Назначение, состав приемного устройства аппара­туры ПОНАБ-3. Структурная схема приемной аппаратуры.
9. Назначение и взаимодействие элементов функ­циональной схемы узлов контроля приемной аппаратуры.
10. Функциональная схема электронного приемника кодов ЭПрК и его взаимосвязь с регистрирующей и канало­образующей аппаратурой.
11. Динамика работы функциональной схемы ЭйрК.
12. Назначение и технико-эксплуатационные данные электроуправляемой машины ЭУМ- 23 Д.
13. Кинематическая схема печатающего шагового и возвратного механизмов.
14. Электрическая схема машины ЭУМ-23ДП.
15. Состав и назначение устройств электропитания.
16. Схемы электропитания перегонных устройств.
17. Схемы электропитания станционных устройств.
18. Принципиальные схемы стабилизированных ис­точников напряжения.
19. Контроль работы и регулировка стабилизирован­ных источников питания.
20. Устройства настройки. Назначение, конструкция, электрическая схема ориентированного устройства.
21. Устройство настройки АДЦ, временная диаграмма его работы.
22. Устройство проверки ячеек.
23. Проверка и регулировка напольного оборудова­ния.
24. Проверка и регулировка стойки аппаратуры.
25. Регулировка устройств накопления, передачи, приема и регистрации данных.

примерный перечень оборудования

1. Комплект аппаратуры ПОНАБ-3 Осциллограф Час­тотомер.
2. Электронный вольтметр. Стенд - функциональная схема ПОНАБ-3
3. Диапроектор с набором слайдов - схем.
4. Стенд по технике безопасности Демонстрационные элементы аппаратуры
5. Макет размещения оборудования ПОНАБ-3
6. Комплекты схем аппаратуры
7. Кинопроектор

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Лозинский С.Н. и др. Аппаратура автоматического обнаружения перегретых букс в поездах. М., Транспорт, 1978 г.
2. Прибор для автоматического бесконтакного выявле­ния перегретых букс в проходящих поездах типа ПОНАБ-3. Техническое описание 695 000 00 000 ТО. 1975. Инструкция по эксплуатации 6950.00.00.000 ИЭ. 1975.
3. Техническое описание и инструкция по эксплуатации вспомогательных устройств для контроля и настройки ПОНАБ-3' 6950.03.20.000 ТО.
4. Аппаратура типа ПОНАБ-3. Технологический про­цесс обслуживания. М. Транспорт, 1977'.
5. Типовые нормы времени на техническое обслужива­ние и ремонт устройств ПОНАБ-3. М.: Транспорт. 1987.
6. Указания о порядке замены, проверки и ремонта в КИПе устройств аппаратуры типа ПОНАБ-3. М: Транспорт, 1985.Положение о бригадном методе индустриального обслу­живания аппаратуры типа ПОНАБ-3 и методические указания по его внедрению. М.: Транспорт, 1985.
7. Трестман 3.3. и др. Автоматизация контроля буксо­вых узлов в поездах. М.: Транспорт, 1983.