МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Техническое и профессиональное образование

**контрольные задания**

УТВЕРЖДАЮ

 Председатель УМО

 По железнодорожным Специальностям

М.К.Тарпанова

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017г

**С ПРОГРАММОЙ И КРАТКИМИ
МЕТОДИЧЕСКИМИ УКАЗАНИЯМИ
ДЛЯ УЧАЩИХСЯ - ЗАОЧНИКОВ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

**«ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ НА ТРАНСПОРТЕ»**

 СПЕЦИАЛЬНОСТЬ:

1303000"АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА И
УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ НА ТРАНСПОРТЕ"

Алматы
2017 год

Программа разработана преподавателем Алматинского колледжа железнодорожного транспорта Стыбек А.Т.

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

Ответственный за выпуск

.

Уважаемые коллеги! Все Ваши замечания и предложения по улучшению качества типовой учебной программы, просим высылать по адресу: 050012 г. Алматы, ул.Достық, 108, Алматинский колледж железнодорожного транспорта. Учебно-методическое объединение по железнодорожным специальностям.

Программа без оригинальной печати Алматинского государственного колледжа транспорта и коммуникаций не действительна

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программой предмета «Технические средства электросвязи» предусмотрено изучение конструкции, защиты воздушных и кабельных линий автоматики, телемеханики и связи, видов, свойств и области приме­нения диэлектриков, а также принципов организации различных видов связи на железнодорожном транс­порте, конструкции и схем аппаратуры, применяемой для телеграфной, телефонной и радиосвязи.

После изучения программного материала следует выполнить контрольную работу.

Программой предмета предусмотрено выполнение лабораторных работ, которые выполняются под руководством преподавателя в сроки,

предусмотренные учебным графиком. По выполненным лабораторным работам сдается зачет.

**Лабораторные работы**

1. Сборка схемы телефонного аппарата системы ЦБ. Включение телефонных аппаратов в коммутатор.
2. Сборка телефонного аппарата АТС, включение его в действующую АТС, проверка работы приборов при установлении связи между двумя абонентами.
3. Ознакомление с конструкцией распоряди­тельной станции поездной ^диспетчерской связи типа РСДТ. Включение станции в действие и проверка ее работы.
4. Ознакомление с конструкцией промежуточных пунктов диспетчерской связи! типа ППТ-66Д (ППТ- 66П). Проверка работы промпункта.

з

1. Ознакомление с конструкцией аппаратуры распорядительной станции постанционной связи типа ПСТ-2-60. Включение станции в действие и проверка работы.
2. Ознакомление с работой и устройством

коммутатора КСС-20/30 (КАСС-6). Включение

абонентов и проверка прохождения связи.

В брошюре приводится полный перечень лабораторных работ. Конкретный перечень работ определяет цикловая комиссия колледжа в соответствии с часами, указанными в учебном плане.

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

**ЗАДАНИЕ**

**Введение**

Значение средств связи для работы железнодорожного транспорта. Виды проводной связи; применяемые на 1 железнодорожном транспорте, их назначение. Краткий исторический обзор развития различных ви^ов связи на железнодорожном транспорте. Перспективы развития связи.

1. **ВОЗДУШНЫЕ И КАБЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ АВТОМАТИКЕ! ТЕЛЕМЕХАНИКИ И СВЯЗИ**

Классификация воздушных линий связи, типовые профили опор, емкость ВЛС, материалы и арматура воздушных линий. Разновидности опор, места их установки, основные типы опор воздушных линий СЦБ и связи. Техника безопасности на вновь строящихся и эксплуатируемых ВЛС.

Сравнительная характеристика воздушных и кабельных линий связи.

Назначение и классификация кабельных линий. Конструкция кабелей: оболочки, скрутка жил, защита от внешних электромагнитных влияний.

Кабели АТМ и связи. Оборудование кабельных линий. Трансформаторные и путевые ящики, кабельные муфты. Арматура кабельных линий. Техника безопасности при работах на кабельных линиях.

1. **ЗАЩИТА ВОЗДУШНЫХ И КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ АТМ**

Влияние на ВЛС и кабельные линии электрифицированных железных дорог и линий электропередачи. Защита клиний связи от опасных перенапряжений: средства и способы защиты.

1. **ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Назначение диэлектриков. Основные параметры диэлектрических материалов: удельное сопротивление.

Требования к диэлектрикам.

Разновидности ^^^Шэлектриков. Г азообразные

диэлектрики. Жидкие-минеральные и синтетические масла.

Твердые неорганические диэлектрики. Твердые органические диэлектрики.

1. **МЕСТНАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СВЯЗЬ**
	1. **Телефонные аппараты общего пользования**

Принцип телефонной передачи. Диапазон разговорных частот, установленный для телефонной передачи. Средняя разговорная частота.

Устройство и принцип действия угольного микрофона. Микрофонные капсюли, их основные характеристики. Конструкция и принцип действия электромагнитного телефона. Типы телефонных капсюлей, их основные характеристики.

Схемы двусторонней телефонной передачи по системе местной (МБ) и центральной (ЦБ) батарей. Включение разговорных приборов по противоместной схеме мостового типа и противоместной компенсационной.

Телефонные аппараты, их классификация по способу питания.Телефонный аппарат системы МБ с индукторным вызовом, его устройство и принцип действия. Телефшный аппарат БАГТА-МБ. Телефон блокировочный ТБ-lM. Телефон постовой ТАП-50. Телефон монтерский переговорный ТАМ-56.

Телефонный аппарат системы ЦБ, принцип построения схемы. Телефонный аппарат типа ТА, его схема и принцип действия. Параллельное включение телефонных аппаратов.

Телефонные Ишпараты АТС, их отличие от телефонных аппаратов ЦБ. Устройство и принцип действия номеронабирателя. Простейшая схема телефонного аппарата АТС. Кнопочный (тастатурный) номеронабиратель.

[

* 1. **Телефонные коммутаторы общего пользования**

Назначение и классификация телефонных коммутаторов, применяемых на железнодорожном транспорте. Организация местной телефонной связи. Структурная схема телефонного коммутатора. Основные приборы телефонных коммутаторов. Телефонные реле. Простейшая схема телефонной станции ЦБ с включением в нее телефонных аппаратов. Схемы питающих мостов.

* 1. **Автоматические телефонные станции**

Принципы автоматизации телефонной связи на

железнодорожном транспорте. Системы АТС и их классификация.

АТС шаговой системы. Искатели АТС шаговой системы типа ШИ-11 и ДШИ-100, их устройство и принцип действия. Схема АТС шаговой системы на 100 номеров. Фужпиощльные схемы шаговых АТС емкостью на 100 и 1000 номеров.

Координатные АТС.Л1ногократные координатные соединители (МКС), устройство и принцип действия. Функциональная схема АТСрипа К-100/2000.

АТС релейной, электронной квазиэлектронной и механизированной систем (оощие сведения).

1. **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ СВЯЗИ ПО ПРОВОДАМ. МНОГОКАНАЛЬНАЯ СВЯЗЬ**
	1. **Параметры линий связи и способы**

**увеличения дальности телефонирования на тональной частоте**

Первичные параметры линий связи: активное сопротивление цепи, индуктивность, емкость и

проводимость изоляции.

Вторичные параметры цепи: затухание, волновое и входное сопротивления цепи. Уровни передачи.

Защита цепей связи от взаимного электромагнитного влияния. Причины, ограничивающие дальность передачи информации по каналам связи. Способы увеличения дальности телефонирования.

Дуплексные телефонные усилители.

Функциональная схема дуплексного усилителя. Применение зиЬлителей для увеличения дальности связи по воздушным! и кабельным линиям. Функциональная схема четырехпроводной системы связи. Понятие о тональном вызове.

* 1. **Методы разделения каналов связи**

Разделение каналов связи по методу

уравновешенного моста. Принцип высокочастотного телефонирования. Электрические фильтры, их назначение, типы и характеристики.

Понятия об амплитудной модуляции и демодуля­ции. Однотактный и мостовой преобразователи частоты.

Понятие о системах аппаратуры высокочастотного телефонирования с передачей и без передачи в линию токов несущей частоты. Структурная схема двухстороннего высокочастотного телефонирования.

Общие сведения об аппаратуре многоканальной связи. Трехканальная аппаратура В-3-3. Упрощенная структурная схема аппаратуры В-3-3. Общие сведения о других системах высокочастотного уплотнения: В-12-3, К-12, К-24, К-бОп и др.

* 1. Организация многоканальной связи

Построение сети магистральной и дорожной связи. Автоматизация дальней связи. Упрощенная функциональная схема аппаратуры ДАТС отделенческого узла и оконечной станции. Общие сведения о линейно­аппаратном цехе.

1. **ТЕЛЕФО**ННАЯ СВЯЗЬ С ИЗБИРАТЕЛЬНЫМ ВЫЗОВОМ
	1. Принцип организации избирательной телефонной связи

Виды технологической телефонной связи с избирательным вызовом. ЯСущность избирательного вызова. Общие сведения о системе селекторного избирательного вызова. Недостатки системы с

селекторным вызовом. Система тонального

избирательного вызова. Вызывные коды для

индивидуальных, групповых и циркулярного вызовов.

Схема организации избирательной связи с тональным вызовом. Датчик тонального избирательного вызова (ДТИВ). Принципиальная схема ДТИВ и его

работа. Приемник тонального избирательного вызова (ПТИВ). Принципиальная схема приемника тонального избирательного вызова. Работы схемы ПТИВ при приеме индивидуального, группового и циркулярного вызова, возможные настройки промпунктов.

* 1. **Диспетчерская избирательная телефонная**

**связь**

Разновидности диспетчерской избирательной телефонной связи. Поездная диспетчерская телефонная связь (ПДС). Назначение поездной диспетчерской связи. Схемы организации связи ПДС. Энергодиспетчерская связь (ЭДС). Вагоно-распорядительная связь (ВГС). Связь билетно-кассовых работников (ДБК).

Аппаратура диспетчерской связи с тональным избирательным вызовом. Распорядительная станция РСДТ-1М, структурная схема. Принципиальная схема усилителя диспетчера УД-3. Распорядительные станции РСДТ-2-61, РСДТ-4-61.

Аппаратура промежуточного пункта

диспетчерской|связи ППТ-66Д. Приемно-усилительное устройство ПРУ-66. Схема блока усилителей ПРУ-66. Вводный щиток ЩВ-66. Телефонный аппарат ТАД-66. Телефонные аппараты ТНДС и ПТА-2.

Способы увеличения дальности диспетчерской связи с тональным избирательным вызовом на кабельных линиях. Применение дуплексных телефонных усилителей. Телефонные усилители ПТДУ-67, ПТДУ-М.

Применение обходных каналов ВЧ для организации диспетчерской связи с тональным избирательным вызовом. Переходное устройство ГГУ-62. Принцип работы

распределителя ПУ-62. Соединение двух смежных диспетчерских кругов между собой при помощи устройства СУ-66.

* 1. **Постанционная и линейно-путевая связь**

Назначение и организация постанционной телефон­ной связи (ПС). Линейно-путевая телефонная связь (ЛПС). Варианты организации постанционной связи ПС.

Аппаратура распорядительных станций

постанционной связи с тональным избирательным вызовом ПСТ-2-60, ПСТ-4-70. Упрощенная схема

станции ПСТ-4-70.

Аппаратура промежуточного пункта

постанционной связи типа ППТ-66П. Схема промежуточного пункта ППТ-66П. Выключение малых АТС в цепь постанционной связи с тональным избирательным вызовом.

* 1. **Дорожная распорядительная связь**

Назначение дорожной распорядительной связи

(ДРС), требования, прИрявляемые к ней. Принцип организации связи ДРС. Аппаратура ДРС-69, техническая характеристика.

Функциональная шсхема ДРС, оборудованной аппаратурой ДРС-69.

* 1. **Связь совещаний**

Назначение и виды связи совещаний. Общие сведения о применяемой аппаратуре для организации связи совещаний. Структурная схема организации связи совещаний.

* 1. **Перегонная и поездная межстанционная**

**связь**

Перегонная связь (ПГС) и ее назначение. Схема организации связи ПГС на участках с электротягой переменного тока. Структурная схема четырехпроводной перегонной связи. Аппаратура ПЧСК.

Межстанционная связь (МЖС). Телефонные аппараты, включаемые в цепь ПГС: ТН-62, ТНП, ТЛ-61.

* 1. **Станционная технологическая связь**

Виды станционной технологической связи: стрелочная, станционная распределительная,

внутридеповская телефонная связь.

Коммутаторы, применяемые для оборудования станционной связи. Коммутатор станционной связи КСС- 20/30, его схемa и принцип действия. Аппаратура станционной связи КАСС-6. Общие сведения об аппаратуре КАСС-ДСЦ.

* 1. **Директорские телефонные коммутаторы** Директорские коммутаторы типов СТУ-20 и СТУ-

30. Принципиальная схема коммутатора СТУ, принцип работы. Коммутаторы для телефонизации билетных касс.

1. **ТЕЛЕГРАФНАЯ СВЯЗЬ И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ**
	1. **Общие сведения о телеграфной связи** Назначение и организация телеграфной связи. Телеграфные коды. Телеграфные реле и электромагниты. Понятие о симплексном и дуплексном телеграфировании. Классификация телеграфных аппаратов.
	2. **Буквопечатающие стартстопные телеграфные аппараты**

Общие сведения о стартстопных телеграфных аппаратах. Аппарат СТ-2М, его устройство, структурная схема, работа.

Общие сведения о рулонных телеграфных аппаратах.

* 1. **Принцип частотного телеграфирования, организация телеграфной связи и передачи данных**

Принцип частотного телеграфирования. Прямые соединения в схемах построения общеслужебной, информационной и абонентской телеграфной связи. Принцип построения сети связи передачи данных. Телеграфные станции, их назначение и оборудование.

1. **РАДИОСВЯЗЬ**
	1. **Общие сведенияко радиосвязи** Принцип связи по радио. Колебательные контуры. Настройка контура. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Добротность. Антенна, заземление и противовес. Основные типы антенн. Излучение электромагнитной энергии. Распространение [ электромагнитных волн. Длина волны.

Радиопередающие устройства. Генератор токов высокой частоты. Процесс! радиопередачи. Амплитудная и частотная модуляции. Схема простейших телеграфных и телефонных передатчиков.

Радиоприемные устройства. Детектирование. Простейшие схемы радиоприемников. Радиоприемники прямого усиления и супергетеродинные, их структурные схемы. Микрофоны и громкоговорители.

Защита радиоприема от помех, создаваемых аппаратурой автоматики, телемеханики, устройств связи и электроподвижного состава.

* 1. **Железнодорожная радиосвязь**

Область применения радиосвязи на железнодорожном транспорте. Станционная радиосвязь. Организация маневровой радиосвязи. Горочная радиосвязь. Технологическая громкоговорящая связь парков и сортировочных горок. Структурная схема СДПС-М.

Поездная радиосвязь. Схема организации поездной радиосвязи. Радиостанции для станционной и поездной радиосвязи. Упрощенные схемы радиостанций ЖР-У-СС,ЖР-ЗМ.

Применение телевидения на железнодорожном транспорте.

Радиорелейная связь. Назначение и особенности организации радиорелейной связи. Структурная схема радиорелейнрй > линии связи. Общие сведения об аппаратуре радиорелейной связи.

Применение радиолокационных методов и устройств автоматики на железнодорожном транспорте.

1. **ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРОЧАСОВОЕ ХОЗЯЙСТВО**
	1. **Электрическая сигнализация**

Виды, область применения и принцип действия электрической сигнализации на железнодорожном транспорте. Оповещающие устройства. Схемы электрической сигнализации. Водокачальная сигнализация. Пожарная и тревожная сигнализации.

* 1. **Электрические часы**

Электрочасовая установка. Первичные электричес­кие часы. Принципиальные схемы первичных часов ЭПЧМ и П-3. Вторичные электрические часы. Кинема­тическая схема механизма вторичных часов типа 176М.

**Контрольная работа № 1**

Контрольная работа составлена в 50 вариантах. Вариант определяется двумя последними цифрами шифра обучающегося по таблице вариантов.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Последняя цифра вашего ИИНа | №варианта | № вопросов | Последняяцифра вашего ИИНа | №варианта | № вопросов |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | U 11,22,40 | 1 | 26 | 2, 12,30,36 |
| 2 | 2 | 2, 13,24, 39 | 2 | 27 | 4, 13, 24, 37 |
| 3 | 3 | 3, 15,26,38 | 3 | 28 | 6, 19,22,38 |
| 4 | 4 | 4, 17,28,36 | 4 | 29 | 8, 17,29,39 |
| 5 | 5 | 5, 19, 30, 37 | 5 | 30 | 10, 15,28,40 |
| 6 | 6 | 6, 12,23,35 | 6 | 31 | 5,20,24,31 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | 7 | 7, | 18,25, 34 | 7 | 32 | 4, 19,26,38 |
| 8 | 8 | 8, | 16,27,33 | 8 | 33 | 3, 17,22,39 |
| 9 | 9 | 9, | 14,29, 32 | 9 | 34 | 2, 18,27,40 |
|  0 | 10 | 10,20,21,31 | 0 |  0 | 1, 16,23,35 |
|  1 | 11 | 10, 11,23, 35 | 1 |  1 | 10, 17,28, 33 |
|  2 | 12 | 9, | 12,24, 33 |  2 | 37 | 9, 15,21,34 |
|  3 | 13 | 8, | 13,25,34 |  3 | 38 | 8, 12,25,32 |
|  4 | 14 | 7, | 14,26, 32 |  4 | 39 | 7, 13,29,36 |
|  5  | 15 | 6, | 15,27,31 |  5  | 40 | 6, 11,30,37 |
| 6 | 16 | 5, | 17,28,40 | 6 | 41 | 10, 19, 30, 39 |
| 7 | 17 | 4, | 16,29, 38 | 7 | 42 | 8,20,28,40 |
| 8 | 18 | з, | 18, 30, 39 | 8 | 43 | 6, 17,29,34 |
| 9 | 19 | 2, | 19,22,37 | 9 | 44 | 4, 18,27,38 |
| 0 | 20 | 1,20,21,36 | 0 | 0 | 2, 16,26,35 |
| 1 | 21 | L 18,26,31 | 1 | 1 | L 15,25, 37 |
| 2 | 22 | з, | 20,27, 32 | 2 | 47 | 3, 14,24,36 |
| 3 | 23 | 5, | 14,23, 33 | 3 | 48 | 5, 13,23,31 |
| 4 | 24 | 7, | 16,21,35 | 4 | 49 | 7, 11,22,33 |
| 5 | 25 | 9, | 11,25, 34 | 5 | 50 | 9, 12,21,32 |

**Вопросы контрольной работы № 1**

1. Укажите назначение воздушных и кабельных линий автоматики, телемеханики и связи. Поясните классификацию и типы воздушных линий передачи.

Пользуясь таблицей 1 (Л 5), определите число опор и длину рролетов воздушной линии передачи 1 класса протяженностью 650 км при эквивалентной толщине стенки льда 15 мм.

1. Перечислите типовые профили опор. Поясните, в каких случаях применяется каждый из них. Пользуясь таблицей 2 (Л 5), укажите место расположения цепи ТУ-ТС на траверсе опоры.

Поясните размещение высоковольтно-сигнальных линий автоблокировки, а также цепей для устройств автоблокировки, диспетчерской и электрической сигнализации.

1. Укажите материал и диаметр линейной проволоки, применяемой на воздушных линиях передачи, в том числе для сигнальных и высоковольтных цепей.
2. Перечислите основные типы опор на воздушных линиях передачи. Определите высоту надземной части и глубину заколки деревянной опоры, расположенной на перегоне при подвеске проводов на трех траверсах. Максимальная стрела провеса нижнего провода - 0,15 м.
3. Перечислите типы опор, которые применяются на воздушных линиях передачи АТМ. Укажите их назначение и место установки.
4. Поясните устройство сигнальных кабелей АТМ, их маркировку. Приведите рисунок, иллюстрирующий ваш ответ.
5. Дайте сравВгельную оценку условий эксплуатации воздушных и кабельных линий передачи.
6. Поясните влияние тяговых токов, линий электропередач и атмосферных воздействий на устройства АТМ и связи. [ Укажите нормы опасных напряжений для воздущных линий передачи с деревянными опорами.
7. Приведите схемы и поясните действие изолирующих, разделительных и отсасывающих трансформаторов.
8. Перечислите |виды коррозии, которой подвержены кабели связи. Укажите причины их

возникновения и методы борьбы с ними.

1. Перечислите виды жидких и газообразных диэлектриков. Укажите, в каких устройствах и приборах применяется каждый из названных диэлектриков.
2. Какие материалы называют пластмассами? Укажите их достоинства, перечислите электрические изделия из них и способы их изготовления.
3. Укажите состав и достоинства компаундов, их разновидности и область их применения.
4. Какие материалы называют высокополимер­ными? Перечислите полимеризационные диэлектрики и область их применения.
5. Что собой представляет процесс полимеризации? Перечислите поликонденсационные полимеры. Укажите область их применения.
6. Что собой представляют электроизоляционные лаки, как они подразделяются по назначению? Укажите, где конкретно применяется каждый из лаков.
7. Состав радиокерамических материалов. Укажите Лвиды радиоустановочных керамических материалов и область их использования.
8. Срстав и область применения стекла и ситаллов.
9. Состав волокнистых электроизоляционных материалов, их виды. Перечислите виды электроизоляционной бумаги и область их применения.
10. '' Состав слоистых электроизоляционных пластмасс. Перечислите типы пластмасс, применяемых в устройствах СЦБ и связи.
11. Шсажите величину напряжений источников тока для питания микрофонов по системе МБ и ЦБ (для

РТС и АТС). Перечислите типы преобразователей, используемых при передаче и приеме речевых сигналов, поясните действие угольного микрофона.

1. Объясните, какие схемы включения разговорных приборов называются противоместными и в чем их преимущества перед схемами с местным эффектом.

Приведите и поясните противоместную схему мостового типа.

1. Составьте схему двусторонней телефонной передачи между двумя абонентами, имеющими телефонные аппараты ЦБ. Микрофонные цепи телефонных аппаратов питаются от центральной батареи по схеме двойного симметричного моста питания.

Поясните работу схемы при разговоре абонентов.

1. Пользуясь лшс. 1.26 и 2.7 (Л 1), составьте схему соединения аппарата ТА-65 и коммутатора для момента вызова абонентом телефонистки. Укажите на схеме только участвующие в соединении элементы.
2. Поясните, для какой цели вводится единая система нумерации абонентов. Какое число абонентов единой нумерации при использовании АТСК-100/2000 отводится для абонентов управления, отделения и станций?
3. Перечислите ^преимущества АТС перед телефонными станциями ручного обслуживания.

Дайте классификацию АТС, назовите тип коммутационного прибора каждой из них.

1. Дайте сравщйгельную оценку АТС декадно­шаговой и координатной систем.

Пользуясь рис. 3.9 (Л 1) составьте схему, соответствующую моменту набора номера абонентом. На схеме укажите только те приборы, которые участвуют в соединении. Кратко поясните составленную схему.

1. Перечислите типы приборов, которые используются на ступенях ПИ, ГИ и ЛИ в АТС декадно­шаговой системы.

Пользуясь рис. 1.26 и 33а (Л 1), составьте схему соединения абонентов № 78 и 42. Кратко поясните составленную схему.

1. Пользуясь рис. 3.9 (Л 1), составьте схему, соответствующую моменту двусторонних переговоров между двумя абонентами. Укажите на схеме только те приборы, которые участвуют в соединении. Кратко поясните составленную схему.
2. Поясните принцип действия герконовых и фер- ридовых реле. В АТС каких систем они используются
3. Дайте определение однородной линейной цепи

связи и ее перкичных параметров.

Перечистите первичные параметры цепи и укажите, как зависит каждый из этих параметров от частоты тока, материала, метеорологических условий?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип линий | ■ R | L | С | G |
| передачи | Ом/км | Гн/км | Ф/км | См/км |
| ВЛП |  |  |  |  |
| КЛП |  |  |  |  |

Пользуясь словами «больше», «меньше», заполните предложенную таблицу, сравнив значение величин первичных параметров воздушных (ВЛП) и кабельных (КЛП) линий передачи.

1. Поясните, что такое волновое, входное сопротивление цепи связи. В каком соотношении между собой они должны находиться?

Укажите величины ZB воздушных линий передачи (стальных и медных) и кабельных.

Приведите примеры согласования воздушных стальных и медных линий передачи.

1. Приведите формулу для определения коэффициента распространения электромагнитной волны. Поясните физический смысл коэффициентов ослабления и фазового сдвига.

Рассчитайте величину затухания участка, если уровень в начале цепи равен +5дБ, а в конце - минус ЮдБ.

1. Поясните, какую электрическую схему называют двухполюсником, четырехполюсником.

Приведите примеры этих схем. Укажите жщмальную допустимую величину рабочего затухания кнели. Рассчитайте величину затухания цепи, если мощность, развиваемая угольным микрофоном, составляет 1[мВт, а мощность сигнала на телефоне равна 100 мкВт.

1. Перечислите способы увеличения дальности телефонирования. Приведите схему двустороннего усилителя, пояснив роль дифференциальной системы, и балансного контура.

Сколько двусторонних усилителей можно включить в цепь связи? Почему ограничивается число усилителей?

1. Дайте определение каналу связи. Перечислите методы разделения каналов связи, очень

коротко, поясните, в чем состоит их сущность. Приведите соответствующие схемы.

1. Сколько каналов ТЧ можно организовать по цветной воздушной цепи с применением аппаратуры В-3-3 и В-12-3? Поясните, какая аппаратура имеет меньшую длину усилительного участка и почему.

Пользуясь схемой рис. 5.17 (Л 1), рассчитайте спектр частот 1-го канала на линейных клеммах аппаратуры, работающей в режиме станции А.

1. Укажите достоинства однополосной четырехпроводной системы передачи.

Пользуясь рис. 5.21 (Л1), рассчитайте спектр частот 2-го канала третьей подгруппы на линейных клеммах аппаратуры.

1. Укажите основные технические

характеристики аппаратуры К-24Т.

Приведите структурную схему оконечной станции К-24Т, кратко поясните ее.

1. Скажите преимущества цифровых систем передачи. Сколько каналов связи можно организовать с помощью существующей аппаратуры?

Приведите структурную схему тракта передачи канала связи с ИКМ-ВД и поясните назначение каждого блока.

**Методические указания по выполнению контрольной работы № 1**

Каждый вариант контрольной работы состоит из 4 вопросов. Номер варианта и вопроса следует определить по таблице вариантов.

Номера вопросов соответствуют следующим разделам:

1. №1-10- Воздушные и кабельные линии

автоматики, телемеханики и связи.

1. № 11-20 - Диэлектрические материалы.
2. № 21-30 - Местная телефонная связь.
3. № 31-40 - Элементы теории передачи

сигналов. Многоканальная связь.

Приступая к выполнению контрольной работы, необходимо прежде всего проработать материал темы с использованием основной и дополнительной литературы.

Условие вопроса следует переписывать полностью, затем написать слово «Ответ» и изложить ответ четко и ясно. Схемы и рисунки вычерчиваются аккуратно, с использованием обозначения элементов схем в соответст­вии с ГОСТом. Ответ не следует переписывать из учебни­ка, рекомендуется излагать материал самостоятельно.

Все схемы и рисунки должны поясняться текстом.

В вопросах 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 45, 47, 48 предлагается изобразить схему в том кили ином положении, или в определенный момент ве работы. При этом следует учитывать, какие изменения в схеме соответствуют этому моменту. (Например, если абонент снимет трубку с телефонного аппарата, то в схеме произойдет переключение контактоввычажного переключателя).

Для выполнения расчета в задаче № 4 следует воспользоваться материалом § 30 (Л 50).

При ответе на вопросы № 5, 6 следует пользоваться

(Л 2).

Отвечая на вопрос № 25, удобнее всего

воспользоваться материалом § 58 (Л 7).

Составляя требуемую схему вопроса № 23, следует

использовать схемы рис. 1.26 и 2.8 (Л О-

Для расчетов в вопросах № 34, 33 следует взять

исходные формулы, приведенные в § 4.2 (Л 1).

Контрольная работа № 2

Таблица 2

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

**Вопросы контрольной работы № 2**

1. Перечислите виды технологической телефонной связи. Укажите назначение и характерные особенности ОТС.
2. Поясните, как составлен вызывной ход в тональной системе избирательного вызова.

Приведите примеры настроек для 16 промпунктов (4 группы по 4 станции в каждой).

Укажите индивидуальные и групповые комбинации.

1. Укажите назначение и место установки

датчика тонального избирательного вызова (ДТИВ). Пользуясь рис. 7.2 (Л1), составьте упрощенную

структурную схему ДТИВ. Укажите назначение каждого блока.

1. Укажите назначение и место установки приемника тонального избирательного вызова (ПТИВ). Пользуясь, рис. 7.3 (Л1), поясните назначение колебательных контуров КК1, КК2 и ККЗ; диодов VD1, VD2, VD4 и VD8, конденсатора С9.

Кратко поясните действие ПТИВ при приеме циркулярного вызывного сигнала.

1. Укажите назначение всех видов диспетчерских связей. Пользуясь схемой рис. 8.2 (Л 1), составьте схему для момента передачи речи. На схеме укажите только те приборы, которые Участвуют в работе.

Кратко поясните составленную схему.

1. Поясните, какими смособами можно увеличить дальность диспетчерских связей. Поясните, какой метод предпочтительней и почему.

Приведите структурную схему переходного уст­ройства ПУ-4 без блока поездной радиосвязи. Кратко поясните процесс прохождения сигнала со стороны Л1 к ДНЦ, включенному по каналу ТЧ в 4-е направление.

1. Пользуясь рис. 9.2 (Л 1), начертите схему для момента приема вызова телефонистки со стороны промпункта. На схеме укажите только приборы, участвующие в работе. Кратко поясните составленную схему.
2. Поясните, назначение и виды связи совещаний. Пользуясь рис. 10.3 (Л 1), начертите схему для момента передач речи из студии PC в сторону оконечной станции ДОСС-58. На схеме покажите только приборы, участвующие в работе. Кратко поясните составленную схему.
3. Укажите назначение перегонной связи. Приведите схему 4-проводной перегонной связи. Поясните ее действие. Перечислите типы телефонных аппаратов, применяемых для включения в цепь ПГС.
4. Приведите схему и поясните организацию станционной технологической связи железнодорожного узла. Перечислите все типы аппаратуры, выпускаемой промышленностью для организации ОТС и устанавливаемой на железнодорожных станциях.
5. Укажете особенности телеграфной связи. Поясните почему телеграфную связь называют дискретной. Поясните процесс кодирования сигнала. Назовите код для буквопечатающих аппаратов. Что он собой представляет?
6. Поясните классификацию телеграфных аппаратов. Приведите и поясните функциональную электрическую схему; соединения стартстопных аппаратов. Поясните, почему аппарат называется стартстопным.
7. Укажите назначение и область применения телеграфного аппарата СТА-М67. Приведите и поясните его структурную схему.
8. Перечислите основные узлы электронных телеграфных аппаратов. Назовите их преимущества по сравнению с электромеханическими. Приведите и поясните структурную схему электронного телеграфного аппарата.
9. Поясните, зачем используют частотное телеграфирование. Приведите схему и поясните, каким образом осуществляется разделение телефонного канала на ряд телеграфных.
10. Перечислите системы эксплуатации телеграфной связи. Поясните организацию общеслужебной железнодорожной телеграфной связи.

,47, Укажите назначение телеграфных станций, состав оборудования. Приведите и поясните структурную схему технологической связи цехов телеграфа.

1. Укажите, изшаких основных узлов состоит стартстопный телеграфный аппарат. Приведите структурную схему построения стартстопного аппарата. Поясните назначение каждого узла.
2. Перечислите (дополнения, внесенные в конструкцию аппарата СТА-М67 по сравнению с аппаратами этого типа предыдущих выпусков. Приведите рисунки, иллюстрирующие Ваш ответ.
3. Приведите |общие сведения о рулонных телеграфных аппаратах накажите область применения.
4. Перечислите, какие виды электрической сигнализации применяются на транспорте. Приведите схему и поясните, как действует звонок постоянного тока.
5. Приведите схему электрической сигнализации с нормально разомкнутой цепью с ответным сигналом. Поясните ее действие.
6. Приведите схему электрической сигнализации с нормально замкнутой цепью. Укажите на ее преимущества перед схемой с нормально разомкнутой цепью.
7. Приведите схему и поясните, как действует схема электрической сигнализации для приема сигналов с нескольких направлений.
8. Укажите назначение и поясните действие водокачальной сигнализации.
9. Укажите назначение пожарной сигнализации. Приведите структурную схему пожарной сигнализации типа СД-10.
10. ^Приведите и поясните структурную схему электрочасрвой установки. Укажите достоинства электрических часов по сравнению с механическими.
11. Приведите схему вторичных электрических часов. Объясните работу этой схемы.
12. Что является основной задачей технического обслуживания аппаратуры связи? Поясните, на основании «каких документов строится техпроцесс обслуживания и перечислите основные указания, изложенные в них.
13. Поясните меры безопасности при обслуживании аппаратуры проводной и радиосвязи.
14. Приведите простейшую структурную схему связи по радио. Поясните составленную схему. Укажите назначение антенны. Поясните связь между длиной антенны и излучаемой волной.
15. Приведите структурную схему радиопередаю­щего устройства, поясните назначение всех узлов.
16. Перечислите требования, предъявляемые к генераторам гармонических колебаний и поясните, как они различаются по принципу работы. Приведите схему автогенератора с трансформаторной обратной связью. Поясните ее.

Какие схемы автогенераторов кроме названных существуют? Дайте им сравнительную оценку.

1. Приведите и поясните схему приемника прямого усиления. Укажите, какие блоки добавлены в схему супергетеродинного приемника. Какие положи­тельные качества приобретает при этом приемник?
2. Поясните Шшны возникновения и способы защиты радиоприемника от помех.
3. Перечислите виды радиосвязи на железнодорожном транспорте.

Приведите схему организации станционной радиосвязи, поясните ее.

1. Приведите и поясните схему организации поездной радиосвязи. Перечислите радиостанции, применяемые для этого вида-связи.
2. Укажите особенности и поясните состав комплекса оборудования системы «Транспорт».
3. Укажите область применения и поясните принцип организации радиорелейной связи. Приведите схему, иллюстрирующую ваш ответ.
4. Укажите диапазон частот коротких (КВ) и ультракоротких (УКВ) волн. Укажите область их применения и особенности их распространения.

Укажите область применения телевидения на железнодорожном транспорте.

**Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Значение средств связи для работы железнодорожного транспорта.
2. Воздушные линии АТМ и связи, применяемые на транспорте.
3. Особенности условий работы ВЛС.
4. Типы воздушных линий связи и высоковольтно­сигнальных линий автоматики и телемеханики.
5. Типовые профили ВЛС.
6. Опоры, их основные типы и характеристики.
7. Линейная проволока и тросы для ВЛС.
8. Изоляторы, штыри, крюки, траверсы.
9. Высоковольтные предохранители, разрядники, разъединители.
10. Строительство воздушных линий.
11. Общая характеристика и условия работы КЛС, их классификация.
12. Конструкция кабелей автоматики и телемеханики. (Основные типы кабелей, их марки и характеристики.
13. Кабели связи, их марки и характеристики.
14. Арлшура кабельных линий связи.
15. Строительство кабельных линий.
16. Правила техники безопасности при строительстве кабельных линий.
17. Средства зашиты от опасных и мешающих влияний электрифицированных железных дорог.
18. Защита кабелей от коррозии, методы защиты.
19. Полимеризационные диэлектрики.
20. Поликонденсационные диэлектрики.
21. Электроизоляционные пластмассы.
22. Компаунды.
23. Электроизоляционные лаки и эмали.
24. Волокнистые электроизоляционные материалы.
25. Стекло и ситаллы.
26. Слюда и материалы на ее основе.
27. Жидкие диэлектрики, их основные виды и свойства.
28. Газообразные диэлектрики, их основные виды и свойства.

29. Принцип телефонной передачи. Диапазон разговорных частот, установленный для телефонной передачи, средняя разговорная частота.

1. Устройство и шринцип действия угольного микрофона.
2. Микрофонное капсюли, их основные характеристики.
3. Конструкция и принцип действия электромагнитного телефона.
4. Типы телефонных капсюлей, их основные характеристики.
5. Схемы двусторонней передачи по системе местной (МБ) и центральной (ЦБ) батарей.
6. ПротивомеШные схемы мостового и компенсационного типа.
7. Телефонный аппарат системы МБ с индукторным вызовом, его устройство и принцип действия.
8. Телефонный аппарат системы ЦБ, принцип построения схемы.
9. Телефонный аппарат типа ТА, его схема и принцип действия.
10. Телефонные аппараты АТС, их отличие от телефонных аппаратов ЦБ.
11. Простейшая схема телефонного аппарата

АТС.

1. Устройство и принцип действия номеронабирателя.
2. Назначение и классификация телефонных коммутаторов, применяемых на железнодорожном транспорте.
3. Структурная схема телефонного коммутатора.
4. Простейшая схема телефонной станции ЦБ с включением в нее телефонных аппаратов.
5. Схемы питающих мостов.
6. Системы АТС и их классификация.
7. АТС шаговой системы. Искатели типа ШИ-11 и ДШИ-100, их устройство и принцип действия.
8. Схема АТС шаговой системы на 100 номеров.
9. Многократные координатные соединители (МКС), устройство и принцип действия.
10. Функциональная схема АТС типа К-100/2000.
11. Общие сведения об АТС релейной, электронной и квазиэлектронной системы.
12. Первичные параметры линий передачи: активное сопротивление цепи, индуктивность, емкость и проводимость изоляции.
13. Вторичные параметры линии передачи: затухание, волновое и входное сопротивление цепи.
14. Уровни передачи.
15. Защита цепей связи от взаимного электромагнитного влияния.
16. Причины, ограничивающие дальность передачи информации по каналам ТЧ. Способы увеличения дальности телефонирования.
17. Дуплексные телефонные усилители, функциональная схема.
18. Функциональная схема четырехпроводной системы связи.
19. Разделение каналов по методу уравновешенного моста.
20. Принцип высокочастотного телефонирования.
21. \_Понятие об амплитудной модуляции и демодуляции.
22. Структурная схема двустороннего высокочастотного телефонирования.
23. Упрощенная структурная схема аппаратуры В- 3-3. Общие сведения об аппаратуре.
24. Общие сведения об аппаратуре В-12-3.
25. Общие сведения оф аппаратуре К-60.
26. Общие сведения об аппаратуре К-24Т.
27. Построение сети магистральной и дорожной связи.
28. Общие сведения о линейно-аппаратном цехе (ЛАЦ).
29. Виды технологической телефонной связи с избирательным вызовом.
30. Сущность избирательного вызова.
31. Система тонального избирательного вызова.
32. Схема организации избирательной связи с тональным вызовом.
33. Принципиальная схема ДТВ и его работа.
34. Принципиальная схема ПТИВ и работа при приеме индивидуального, группового и циркулярного вызовов.
35. Разновидности диспетчерской избирательной телефонной связи.
36. Поездная диспетчерская телефонная связь (ПДС), ее назначение. Схемы организации связи.
37. Энергодиспетчерская связь (ЭДС). Вагонная диспетчерская связь (ВДС). Билетная диспетчерская связь (БДС).
38. Распорядительная станция PC ДТ-1М, структурная схема.
39. ЩЬпаратура промежуточного пункта диспетчерской связи ППТ-66Д. Приемно-усилительное устройство ПРУтбб.
40. СпособыРувеличения дальности, диспетчерской связи с тональным избирательным вызовом на кабельных линиях.
41. Применение обходных каналов ТЧ для организации диспетчерской связи с тональным избирательным вызовом.
42. Переходное устройство ПУ-4.
43. Соединение двух смежных диспетчерских кругов между собой при помощи устройства СУ-66.
44. Назначение и организация постанционной телефонной связи (ПС). Линейно-путевая телефонная связь (ЛПС).
45. Аппаратура распорядительных станций постанционной связи с тональным избирательным вызовом ПСТ-2-60.
46. Аппаратура промежуточного пункта постанционной связи типа ППТ-66П.
47. Назначение дорожной распорядительной связи (ДРС). Аппаратура ДРС-69, техническая характеристика.
48. Функциональная схема ДРС-69.
49. Назначение и виды связи совещаний.
50. Структурная схема организации связи совещаний.
51. Перегонная связь (ПГС) и ее назначение. Схема организации связи ПГС на участках с электротягой переменного тока.
52. Структурная схема четырехпроводной перегонной связи. Аппаратура ПЧСК.
53. Межстанциорная связь, назначение, организация.
54. Виды станционной технологической связи:

стрелочная, станционная распорядительная,

внутридеповская телефонная связь.

1. Коммутатор станционной связи КСС-20/30, его схема и принцип действия.
2. Общие сведения об аппаратуре КАСС-ДСЦ.
3. Директорские I коммутаторы типа СТУ-20 и СТУ-30, принцип работы.
4. Назначение и организация телеграфной связи.
5. Телеграфные коды.
6. Классификация телеграфных аппаратов.
7. Аппарат СТА-М67, назначение, отличительные особенности.
8. Общие сведения о рулонных телеграфных аппаратах.
9. Принцип частотного телеграфирования.
10. Принцип построения сети связи передачи данных.
11. Телеграфные станции, их назначение и оборудование.
12. Принцип связи по радио.
13. Радиопередающие устройства.
14. Процесс радиопередачи.
15. Схемы простейших телеграфных и

телефонных передатчиков.

1. Радиоприемные устройства. Детектирование.
2. Радиоприемники прямого усиления и

супергетеродинные, их структурные схемы.

1. Область применения радиосвязи на

железнодорожноштранспорте.

1. Станционная радиосвязь. Организация маневровой радиосвязи. Горочная радиосвязь.
2. Технологическая громкоговорящая связь парков и сортирощшных горок.
3. Проездная радиосвязь, схема организации.
4. Применениетелеви дения на

железнодорожном транспорте.

1. Радиорелейная связь. Назначение и

особенности организации радиорелейной связи.

1. Структурная схема радиорелейной линии

связи.

1. Виды, область применения и принцип действия электрической сигнализации на железнодорожном транспорте.
2. Водокачальная сигнализация.
3. Пожарная и тревожная сигнализация.
4. Электрочасовая установка.
5. Первичные электрические часы. Принципиальная схема первичных часов П-3.
6. Вторичные электрические часы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мельничук В.М, Тарасенко И.К. Транспортная связь. М: Транспорт, 1990.
2. Марков М.В., Михайлов А.Ф. Линейные сооружения железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. М.: Транспорт, 1980.
3. КалинийШ.Н., Скибинский Г.Л., Новиков П.П. Электрорадиоматериалы. М.: Высшая школа, 1981.
4. Никулин Н.В., Назаров А.С. Радиоматериалы и радиокомпоненты. Изд. Высшая школа, 1986.
5. Марков IM.B., Михайлов А.Ф. Сети электросвязи на 1железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1986.
6. Волков В|М., Кудряшов В.А. Проводная связь на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1986.
7. Волковинский Л.М. Автоматическая телефонная связь на железнодорожном транспорте. М.: Транспорт, 1976.