

Приложение к рабочей программе  
по профессиональному модулю  
ПМ.02 Техническая эксплуатация  
инфокоммуникационных систем

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
«01» 08 2022 г.



Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по профессиональному модулю

# **ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию  
телекоммуникаций

Екатеринбург  
2022

Приложение к рабочей программе  
по профессиональному модулю  
ПМ.02 Техническая эксплуатация  
инфокоммуникационных систем

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
\_\_\_\_\_ Е.А. Минина  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации  
по профессиональному модулю

# **ПМ.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

для специальности:

11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи

Квалификация: специалист по обслуживанию  
телекоммуникаций

Екатеринбург  
2022



**Оценочные средства составили:**

Овчинников Д,А. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Пермяков Е.Б. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

Юрченко Е.В. - преподаватель ЦК МТС кафедры МЭС

**Одобрено** цикловой комиссией

Многоканальных

телекоммуникационных систем

кафедры Многоканальной

электрической связи.

Протокол \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_ Е.Б. Пермяков

**Согласовано**

Заместитель директора

по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Н. Белякова

## **1 Общие положения**

Комплект оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения профессионального модуля основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 11.02.15 Инфокоммуникационные сети и системы связи в части овладения основным видом деятельности ВД 2 «Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем».

Форма аттестации по профессиональному модулю - экзамен. Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

Экзамен предусматривает выполнение практических заданий.

## 2 Формы контроля и оценивания элементов профессионального модуля

Таблица 1

| Элемент модуля  | Форма контроля и оценивания          |   |
|---|--------------------------------------|---|
|   | Промежуточная аттестация             | Текущий контроль  |
| МДК.02.01 Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов | Дифференцированный зачет             | - проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка выполнения самостоятельных работ;<br>- проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.                                |
| МДК.02.02 Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей               | Дифференцированный зачет             | - проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка выполнения самостоятельных работ;<br>- проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования;<br>- защита курсового проекта. |
| МДК.02.03 Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи   | Дифференцированный зачет             | - проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- проверка отчетов по практическим занятиям;<br>- проверка выполнения самостоятельных работ;<br>- проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.                                |
| МДК.02.04 Основы цифрового телерадиовещания   | Дифференцированный зачет             | - проверка отчетов по лабораторным работам;<br>- проверка выполнения самостоятельных работ;<br>- проверка теоретических знаний по междисциплинарному курсу в форме тестирования.  |
| УП.02.01 Учебная практика   | Комплексный дифференцированный зачет | Наблюдения во время выполнения заданий.   |
| ПП.02.01 Производственная практика  | Дифференцированный зачет             | Наблюдения во время выполнения заданий.   |
| ПМ.02.ЭК Экзамен по модулю  | Экзамен                              | Наблюдения во время выполнения заданий.   |

## Перечень зачетных тем по всем МДК

Таблица 2

| Название МДК   | Зачетные темы МДК   | Форма контроля   |
|--|---|--|
| МДК.02.01<br>Технология монтажа и обслуживания инфокоммуникационных систем с коммутацией каналов и пакетов | Тема 1 Основные понятия автоматической коммутации   | Защита практических работ, проверка конспекта.   |
|  | Тема 2 Методология спецификации и описания систем сигнализации  | Защита практических работ, проверка конспекта.   |
|  | Тема 3 Принципы технической эксплуатации (ТЭ) систем коммутации   | Проверка конспекта.  |
|  | Тема 4 Язык человек-машина для технической эксплуатации СК  | Защита практических работ, проверка конспекта.   |
|  | Тема 5 Техническое обслуживание (ТО) систем коммутации  | Защита практических работ, проверка конспекта.   |
|  | Тема 6 Общая модель передачи речи и данных по сетям передачи данных с пакетной коммутацией  | Проверка конспекта.  |
|  | Тема 7 Основы технического обслуживания и администрирования цифровых систем коммутации  | Защита лабораторных и практических работ, проверка конспекта.                          |
| МДК.02.02<br>Технология монтажа и обслуживания оптических систем передачи транспортных сетей               | Тема 1 Принципы построения цифровых и волоконно-оптических систем передачи. Основные узлы цифровых и волоконно-оптических систем передачи | Защита лабораторных и практических работ, проверка конспекта.                          |
|  | Тема 2 Цифровые и волоконно-оптические системы передачи   | Защита лабораторных и практических работ, проверка конспекта.                          |
|  | Тема 3 Основы технического обслуживания цифровых и волоконно-оптических систем передачи   | Защита лабораторных и практических работ, проверка конспекта. Защита курсового проекта |
| МДК.02.03<br>Основы спутниковых и наземных систем радиосвязи   | Тема 1 Радиорелейные линии прямой видимости   | Проверка конспекта.  |
|  | Тема 2 Радиосвязь   | Защита лабораторных и практических работ, проверка конспекта.                          |
|  | Тема 3 Спутниковые системы связи  | Защита лабораторных и практических работ, проверка конспекта.                          |
| МДК.02.04<br>Основы цифрового телерадиовещания   | Тема 1 Основы радиовещания  | Проверка конспекта.  |
|  | Тема 2 Радиопередающие и радиоприемные устройства   | Защита лабораторных работ, проверка конспекта.   |
|  | Тема 3 Телевизионное вещание  | Защита лабораторных работ, проверка конспекта.   |
|  | Тема 4 Спутниковые и кабельные системы телерадиовещания   | Защита лабораторных работ, проверка конспекта.   |

### 3 Результаты освоения модуля, подлежащие проверке на экзамене

В результате аттестации по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций (Таблица 3):

Таблица 3

| Код ПК, ОК | Профессиональные и общие компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки  | Показатели оценки результата  |
|------------|--|---|
| ПК 2.1     | Выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами. | <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять монтаж, демонтаж, первичную инсталляцию, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети для определения основных направления ее модернизации;</li> <li>- разрабатывать рекомендации по модернизации эксплуатируемой телекоммуникационной сети;</li> <li>- читать техническую документацию, используемую при эксплуатации систем коммутации и оптических транспортных систем;</li> <li>- осуществлять первичную инсталляцию программного обеспечения инфокоммуникационных систем;</li> <li>- осуществлять организацию эксплуатации и технического обслуживания инфокоммуникационных систем на основе концепции Telecommunication management network (TMN);</li> <li>- разрабатывать на языке <i>SDL</i> алгоритмы автоматизации отдельных процедур ТЭ систем коммутации;</li> <li>- использовать языки программирования <i>C++</i>; <i>Java</i>, применять языки <i>Web</i> - настройки телекоммуникационных систем;</li> <li>- конфигурировать оборудование цифровых систем коммутации и оптических транспортных систем в соответствии с условиями эксплуатации;</li> <li>- производить настройку и техническое обслуживание цифровых систем коммутации и систем передачи.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы коммутации и их использование в сетевых технологиях;</li> <li>- архитектуру и принципы построения сетей с коммутацией каналов;</li> <li>- принципы работы, программное обеспечение оборудования и алгоритмы установления соединений в цифровых системах коммутации;</li> <li>- организацию системы сигнализации по общему ка-</li> </ul> |



|        |  |   |
|--------|--|---|
|        |  | <p>налу ОКС №7 и сетевой синхронизации в сетях с коммутацией каналов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы пакетной передачи, функциональную модель инфокоммуникационной сети с коммутацией пакетов <i>NGN</i>, оборудование сетей передачи данных с пакетной коммутацией;</li> <li>- принципы адресации и маршрутизации в сетях передачи данных с пакетной коммутацией;</li> <li>- структуру программного обеспечения (ПО) в сетях с пакетной коммутацией;</li> <li>- технологии пакетной передачи данных и голоса по <i>IP</i>-сетям:</li> <li>- модели построения сетей <i>IP</i>-телефонии, архитектуру <i>IP</i>-сети;</li> <li>- построение сетей <i>IP</i>-телефонии на базе протоколов реального времени <i>RTP, RTCP, UDP</i>; стека протоколов <i>H.323, SIP/SIP-T, MGCP, MEGACO/H.248, BICC, SIGTRAN, SCTP</i>;</li> <li>- узлы управления <i>NGN Softswitch, SBC</i>: эталонную архитектуру, оборудование <i>Softswitch</i>;</li> <li>- оборудование уровня управления вызовом и сигнализацией;</li> <li>- систему общеканальной сигнализации №7 в <i>IP</i>-сети, принципы обеспечения качества обслуживания в сетях с пакетной передачей данных;</li> <li>- сетевые элементы оптических транспортных сетей;</li> <li>- архитектуру, защиту, синхронизацию и управление в оптических транспортных сетях.</li> </ul> |
| ПК 2.2 | Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем. | <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.</li> </ul> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить измерения каналов и трактов транспортных систем, анализировать результаты полученных измерений;</li> <li>- выполнять диагностику, тестирование, мониторинг и анализ работоспособности оборудования цифровых систем коммутации и оптических систем и выполнять процедуры, прописанные в оперативно-технической документации;</li> <li>- анализировать базовые сообщения протоколов <i>IP</i>-телефонии и обмен сообщений сигнализации <i>SS7, CAS</i> и <i>DSS1</i> для обеспечения работоспособности инфокоммуникационных систем связи;</li> <li>- устранять неисправности и повреждения в телекоммуникационных системах коммутации и передачи.</li> </ul> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- запросы и ответы <i>SIP</i>-процедур, используя интерфейс клиент-сервер;</li> <li>- способы установления соединения <i>SIP</i> и <i>H.323</i>;</li> <li>- сигнализацию на основе протокола управления <i>RAS</i>;</li> <li>- цифровой обмен данными на основе установления</li> </ul>   |

|        |   |  |
|--------|---|--|
|        |   | <p>соединения <i>Q.931</i>;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологию <i>MPLS</i>: архитектуру сети, принцип работы;</li> <li>- протоколы маршрутизации протоколы <i>OSPF, IS-IS, BGP, CR-LDP и RSVP-TE</i>.</li> </ul>  |
| ПК 2.3 | Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса. | <p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.</li> </ul>   |
|        |   | <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять разработку проектов коммутационных станций, узлов и сетей электросвязи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса;</li> <li>- составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов;</li> <li>- составлять базовые сценарии установления соединений в сетях <i>IP</i>-телефонии.</li> </ul>   |
|        |   | <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения аппаратуры оптических систем передачи и транспортных сетей с временным мультиплексированием <i>TDM</i> и волновым мультиплексированием <i>WDM</i>;</li> <li>- принципы проектирования и построения оптических транспортных сетей;</li> <li>- модели оптических транспортных сетей: <i>SDH, ATM, OTN-OTN, Ethernet</i>;</li> <li>- модель транспортных сетей в оптических мульти-сервисных транспортных платформах;</li> <li>- технологии мультиплексирования и передачи в транспортных сетях.</li> </ul> |
| ОК 01  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.                   | <p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы;</p> <p>владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>                     |
|        |   | <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</p>  |

|       |   |  |
|-------|---|--|
| ОК 02 | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.  | Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска. |
|       |   | Знания: номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации.   |
| ОК 03 | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.   | Умения: определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования.   |
|       |   | Знания: содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования.  |
| ОК 04 | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.   | Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.   |
|       |   | Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности.   |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.   | Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.  |
|       |   | Знания: особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.  |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. | Умения: описывать значимость своей специальности.  |
|       |   | Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности.   |
| ОК 07 | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.  | Умения: соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.  |
|       |   | Знания: правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения.   |

|       |  |  |
|-------|--|--|
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности. | <p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности.</p> <p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения.</p>  |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  | <p>Умения: применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение.</p> <p>Знания: современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p>  |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.  | <p>Умения: понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p> <p>Знания: правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности.</p> |

## **4 Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по основному виду деятельности**

### **4.1 Задания для экзаменуемых**

В состав комплекта оценочных средств входят задания для экзаменуемых и критерии оценки выполненных заданий.

Количество заданий для экзаменуемых - 2.

Количество вариантов в каждом задании - 10.

Оцениваемые компетенции: ПК 2.1 - ПК 2.3, ОК 01 - ОК 10.

Условия выполнения задания: учебная лаборатория.

### **Задания для экзаменуемых №1**

Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3; ОК 01-ОК 10.

### **Вариант 1**

#### **Задание 1**

Синтезировать МПК 64x128 методом декомпозиции по выходам, используя мультиплексоры 64x1 по выходам. Пояснить процесс коммутации  $K_{14}(S_{26}, t_{14}) \rightarrow K_{14}(S_{55}, t_{14})$ , используя адресное запоминающее устройство (АЗУ).

*Инструкция:*

- 1) Определить количество СМПК.
- 2) Определить СМПК, который будет участвовать в коммутации (зависит от номера выхода).
- 3) Определить адрес ячейки АЗУ (состоит из двух частей: адреса мультиплексора и адреса ячейки в АЗУ, который определяется номером временного интервала).
- 4) Определить содержимое ячейки АЗУ (номер входящего тракта).
- 5) Изобразить схему МПК.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Методические указания по выполнению задания.

#### **Задание 2**

Определить уровень сигнала на входе приемника радиорелейной станции (РРС), если известны:

- 1) выходная мощность передатчика на передающем конце 0,5 Вт.
- 2) затухание в волноводах на передающем и приемном конце по 0,1 дБ.
- 3) коэффициент усиления передающей и приемной антенн по 45 дБ.
- 4) расстояние между станциями 35 км.
- 5) рабочая частота РРЛ 8 ГГц.

*Инструкция:*

- 1) Составить уравнение радиосвязи.

2) Произвести расчет в условиях распространения сигнала в свободном пространстве.

3) Составить диаграмму уровней на пролёте РРЛ.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Методические указания по выполнению работы.

2) Справочная информация о технических данных аппаратуры РРС.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 2**

### **Задание 1**

Синтезировать МПК 128x64 методом декомпозиции по входам, используя демультимплексоры 1x64 по входам. Пояснить процесс коммутации  $K_{21}(S_{96}, t_{21}) \rightarrow K_{21}(S_{47}, t_{21})$ , используя адресное запоминающее устройство (АЗУ).

*Инструкция:*

1) Определить количество СМПК.

2) Определить СМПК, который будет участвовать в коммутации (зависит от номера выхода).

3) Определить адрес ячейки АЗУ (состоит из двух частей: адреса мультиплексора и адреса ячейки в АЗУ, который определяется номером временного интервала).

4) Определить содержимое ячейки АЗУ (номер входящего тракта).

5) Изобразить схему МПК.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Методические указания по выполнению задания.

## Задание 2

Исследуйте спектр сигнала на выходе передатчика радиорелейной станции Р-6 (РРС Р-6).

### Инструкция:

- 1) Подключите нагрузку 50 Ом к выходу передатчика радиорелейной станции Р-6 (РРС Р-6).
- 2) Параллельно нагрузке подключите анализатор спектра *PXI*.
- 3) На вход передатчика подайте от мультиплексора поток *E1*.
- 4) Включите питание РРС Р-6 и по дисплею установите необходимый режим работы станции;
- 5) Распечатайте картинку с экрана монитора анализатора. Дайте пояснения к рисунку.

### Перечень раздаточных и дополнительных материалов:

- 1) Методические указания по выполнению работы.
- 2) Справочная информация о технических данных аппаратуры РРС.
- 3) Описание прибора *PXI*.

### Возможно использование литературы:

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 3

### Задание 1

Вычертить структурную схему МВК 64х32. Определить: объем информационного ЗУ (ИЗУ) и адресного ЗУ (АЗУ), адресацию ячеек ИЗУ и АЗУ, разрядность ячеек ИЗУ и АЗУ. Пояснить процесс коммутации  $K_{20}(S_{51}, t_{20}) \rightarrow K_{11}(S_{27}, t_{11})$ .

### Инструкция:

- 1) Определить количество ячеек ИЗУ, АЗУ и их адреса.
- 2) Определить разрядность ячеек. Пояснить процесс коммутации:

3) Изобразить схему взаимодействия ИЗУ и АЗУ.

ИЗУ и АЗУ могут работать в одном из двух режимов:

ИЗУ – в режиме последовательной (циклической записи) и в режиме произвольного (ациклического чтения);

АЗУ – в режиме произвольной (ациклической) записи и последовательного (циклического) чтения.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Методические указания по выполнению задания.

## **Задание 2**

Определить пороговую чувствительность приемника радиорелейной станции Р-6 (РРС Р-6).

*Инструкция:*

1) Подключите генератор *PXI* к входу приемника РРС Р-6;

2) Установить на генераторе *PXI* рабочую частоту приема РРС Р-6;

3) Уменьшая выходной уровень генератора, определите, при каком уровне происходит появление на дисплее станции надписи «нет сигнала».

4) Запишите этот уровень и сравните с техническими данными РРС;

5) Поясните понятие «пороговый уровень» и «реальный уровень».

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Методические указания по выполнению работы.

2) Справочная информация о технических данных аппаратуры РРС.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).



## Вариант 4

### Задание 1

Составить *MSC* сценарий местного вызова с использованием протокола обмена линейными сигналами по 2ВСК односторонних соединительных линий и декадного кода, для передачи адресной информации на сети с пятизначной нумерацией: - к свободному абоненту, отбой В. – какие сообщения и в какой последовательности должны передаваться (соединение устанавливается от абонента АТС А к абоненту АТС В - 12354).

#### *Инструкция:*

- 1) Разбить сценарий *MSC* на несколько страниц. Разбивка может быть горизонтальной и вертикальной.
- 2) Страницы должны нумероваться парами.
- 3) Представить взаимодействия между компонентами системы линиями сообщений.
- 4) Представить данное описание в виде текста.

#### *Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Таблица - Основные символы, используемые в *MSC*.

### Задание 2

Произведите расчет параметров спутниковой линии связи.

#### *Инструкция:*

- 1) На компьютере включите программу «Расчет VSAT» и выберите свой вариант по последнему номеру ст. билета;
- 2) В соответствии с Вашим вариантом внести в программу необходимые данные;
- 3) Запишите в таблицу полученные данные азимута и угла места земной станции спутниковой связи, угол наклона конвертора, расстояние до спутника;
- 4) Определите оптимальный диаметр параболической антенны земной станции спутниковой связи при которой наблюдается устойчивая испытательная таблица на экране телевизора;
- 5) Определите коэффициент шума конвертора в дБ, К.

#### *Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Методические указания по выполнению работы.
- 2) Справочная информация о программе «Расчет VSAT».

#### *Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR*

*BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 5

### Задание 1

Составить *MSC* сценарий передачи регистровой информации при местном вызове с использованием протокола импульсный челнок на сети с пятизначной нумерацией. Абонент В свободен. Какие сообщения и в каком порядке должны передаваться (соединение устанавливается от абонента АТС А к абоненту АТС В – 12354, набор номера осуществляется в предответном состоянии).

#### *Инструкция:*

- 1) Разбить сценарий *MSC* на несколько страниц. Разбивка может быть горизонтальной и вертикальной.
- 2) Страницы должны нумероваться парами.
- 3) Представить взаимодействия между компонентами системы линиями сообщений.
- 4) Представить данное описание в виде текста.

#### *Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Таблица - Основные символы, используемые в *MSC*.

### Задание 2

Определите несущую частоту радиорелейной станции (РРС) КУРС-8, если кварцевый задающий генератор гетеродина передатчика работает на частоте 125 МГц, а суммарный коэффициент умножения умножителей 72. Какова относительная нестабильность несущей частоты РРС в герцах, если нестабильность кварцевого задающего генератора  $10^{-7}$ .

#### *Инструкция:*

- 1) Внимательно прочитать и понять условие выполнения задания.
- 2) Вначале определить значение несущей частоты РРС.
- 3) Определить относительную нестабильность частоты.

#### *Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Методические указания по выполнению работы.
- 2) Справочная информация о технических данных аппаратуры РРС.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 6

### Задание 1

Пояснить по схеме, изображенной на рисунке 1, процесс проключения «Фиксация вызова от абонента» *SI-2000V5*.

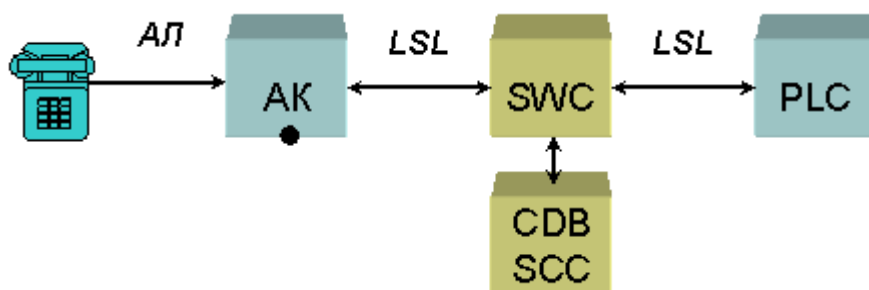


Рисунок 1 – Схема *SI-2000V5*

*Инструкция:*

1) Изучить диаграммы процессов обслуживания вызова цифровой системы коммутации *SI-2000V5* в процессе фиксации вызова от абонента.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Описание работы *SI-2000V5*.
- 2) Программное обеспечение (программный интерфейс) «Цифровая система коммутации *SI-2000V5*».

### Задание 2

С какой целью и почему в цифровой радиорелейной станции в оконечном оборудовании производятся операции помехозащитного кодирования? Перечислите их и дайте каждой краткую характеристику.

*Инструкция:*

- 1) Внимательно прочитать условие задания.
- 2) проанализировать, как и от каких условий зависит коэффициент усиления РРЛ.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Методические указания по выполнению работы.
- 2) Справочная информация о технических данных аппаратуры РРС.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 7

### Задание 1

Пояснить по схеме, представленной на рисунке 2, процесс проключения «Прием адресной информации декадным и частотным кодом» *SI-2000V5*.

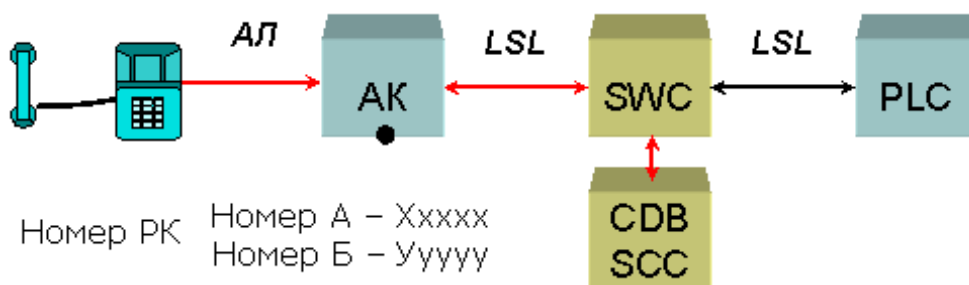


Рисунок 2 – Схема *SI-2000V5*

*Инструкция:*

- 1) Изучить диаграммы процессов обслуживания вызова цифровой системы коммутации *SI-2000V5* в процессе посылка вызова.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Описание работы SI-2000V5.
- 2) Программное обеспечение (программный интерфейс) «Цифровая система коммутации SI-2000V5».

## **Задание 2**

Рассчитать коэффициент усиления параболической антенны диаметром 2.5 м в разгах и дБ. Поясните, от каких параметров он зависит.

*Инструкция:*

- 1) Внимательно прочитать и понять условие выполнения задания.
- 2) Выполнить необходимые расчеты.
- 3) Ответить на вопрос.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Методические указания по параметрам антенно-фидерных устройств.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 8**

### **Задание 1**

Пояснить по схеме, представленной на рисунке 3, процесс проключения «Посылка вызова» SI-2000V5.

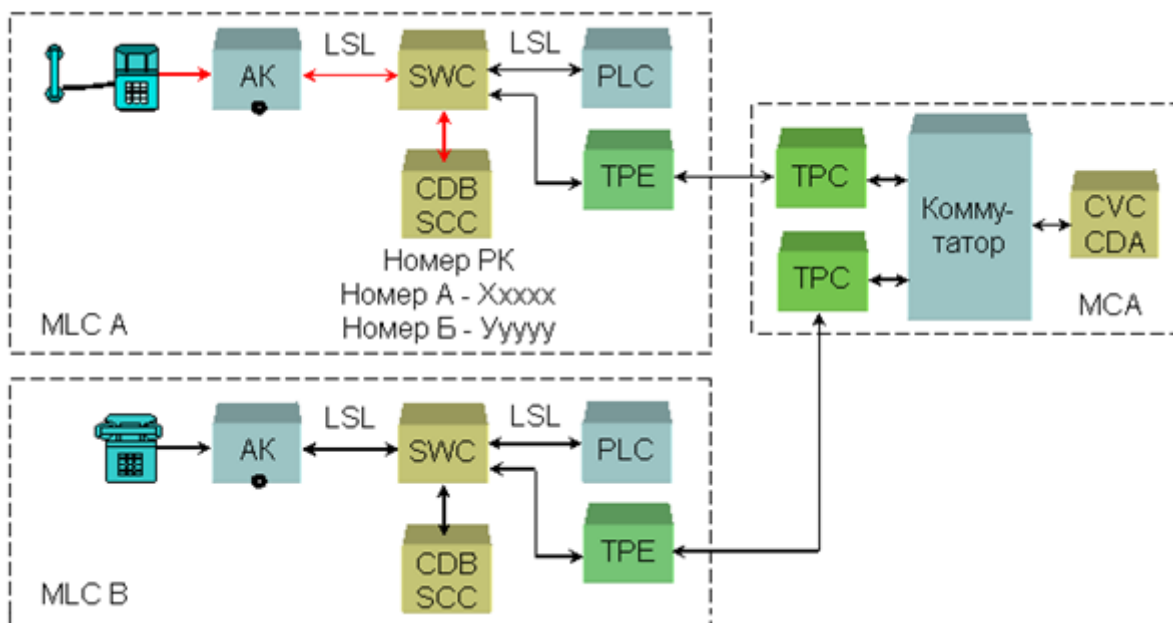


Рисунок 3 – Схема проключения «Посылка вызова» SI-2000V5

*Инструкция:*

1) Изучить диаграммы процессов обслуживания вызова цифровой системы коммутации SI-2000V5 в процессе контроля посылки вызова.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Описание работы SI-2000V5.
- 2) Программное обеспечение (программный интерфейс) «Цифровая система коммутации SI-2000V5».

**Задание 2**

Рассчитать первую зону Френеля для радиорелейного пролета длиной 35 км. Поясните, что значит: открытый, закрытый и полуоткрытый пролеты. От чего зависит высота установки антенн на РРС.

*Инструкция:*

- 1) Внимательно прочитать и понять условие выполнения задания.
- 2) Изобразить эскиз радиорелейного пролета, пояснив положение зоны Френеля.
- 3) Выполнить необходимые расчеты.
- 4) Ответить на вопросы.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Методические указания для выполнения задания.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государ-

ственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 9

### Задание 1

Пояснить по схеме, представленной на рисунке 4, процесс проключения «Контроль посылки вызова» SI-2000V5.

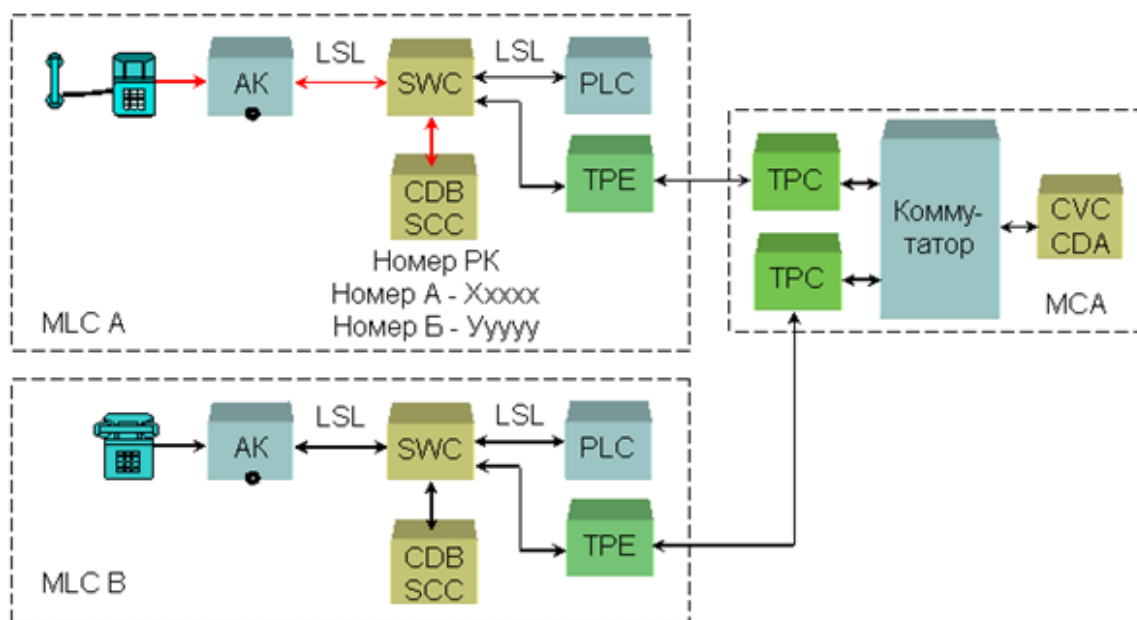


Рисунок 4 – Схема процесс проключения «Контроль посылки вызова» SI-2000V5

### Инструкция:

1) Изучить диаграммы процессов обслуживания вызова цифровой системы коммутации SI-2000V5 в процессе контроля посылки вызова.

### Перечень раздаточных и дополнительных материалов:

- 1) Описание работы SI-2000V5.
- 2) Программное обеспечение (программный интерфейс) «Цифровая система коммутации SI-2000V5».

## **Задание 2**

Подготовить радиорелейную станцию Курс-8 к работе.

*Инструкция:*

- 1) Проверить состояние заземления, включите питание РРС Курс-8.
- 2) Оценить работу оборудования по контрольным приборам и сигнализации.
- 3) Проанализировать показания приборов и сигнализации.
- 4) Какие показания считаются нормой, а какие требуют принятия определенных решений?

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Аппаратура радиорелейной станции Курс-8.
- 2) Техническое описание РРС Курс-8.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система *IPR BOOKS* : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 10**

### **Задание 1**

Пояснить по схеме, представленной на рисунке 5, процесс проключения «Ответ, разговор, отбой, разъединение» SI-2000V5.



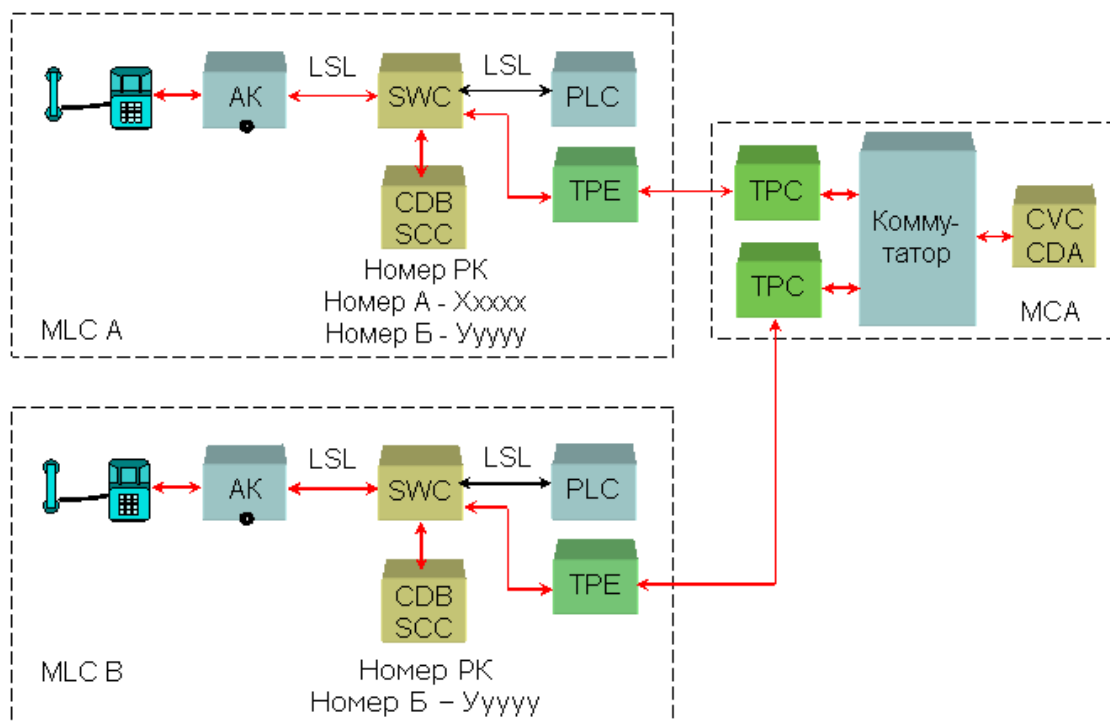


Рисунок 5 – Схема проключения SI-2000V5

*Инструкция:*

1) Изучить диаграммы процессов обслуживания вызова цифровой системы коммутации SI-2000V5 в процессе ответа абонента, разговорное состояние.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Описание работы SI-2000V5.
- 2) Программное обеспечение (программный интерфейс) «Цифровая система коммутации SI-2000V5».

**Задание 2**

Подготовить радиорелейную станцию Р-6 к работе.

*Инструкция:*

- 1) Проверить состояние заземления, включите питание РРС Р-6.
- 2) Оценить работу оборудования по контрольным приборам и сигнализации.
- 3) Проанализировать показания приборов и сигнализации.
- 4) Какие показания считаются нормой, а какие требуют принятия определенных решений?

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Аппаратура радиорелейной станции Р-6.
- 2) Техническое описание РРС Р-6.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Системы сигнализации в сетях связи : учебное пособие / А. Е. Костюкович, Н. Ф. Костюкович. - Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. - 252 с. - ISBN 2227-8397. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84081.html> (дата обращения: 10.12.2019). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Маглицкий, Б. Н. Космические и наземные системы радиосвязи : учебное пособие для СПО / Б. Н. Маглицкий. - Саратов : Профобразование, 2021. - 384 с. - ISBN 978-5-4488-1181-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106622.html> (дата обращения: 10.12.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Задания для экзаменуемых №2**

Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3; ОК 01-ОК 10.

### **Вариант 1**

#### **Задание 1**

Составить структурную схему, поясняющую принцип построения ЦСП ИКМ-ВРК для 21 канала ТЧ, частота дискретизации 8 кГц, число разрядов кодовой группы 8 и за один цикл передачи передаются СУВ для двух каналов.

*Инструкция:*

1) Кратко указать назначение всех узлов и этапы аналого-цифрового преобразования (АЦП) в тракте передачи и цифро-аналогового преобразования (ЦАП) в тракте приема.

2) Рассчитать тактовую чистоту  $F_T$ , длительность тактового интервала  $T_T$ ; длительность канального интервала  $T_{ки}$ ; длительность цикла  $T_{ц}$ ; длительность сверхцикла  $T_{сц}$ .

3) Построить диаграмму временного цикла, сверхцикла, канального интервала, разрядного интервала.

4) Изобразить структурную схему ЦСП.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Обобщенная структурная схема, поясняющая принцип ЦСП с ИКМ и ВРК.

#### **Задание 2**

Проанализировать спектр телевизионного радиосигнала с использованием телевизионного передатчика ФТР-1.

*Инструкция:*

- 1) Подать на вход «видео» передатчика сигнал от источника ТВ изображения, видеоплеера «*PIONER*».
- 2) Подать на вход «звук» МЗ блока передатчика сигнал от того же источника.
- 3) Нагрузить выход передатчика на нагрузку 50 Ом и параллельно ей, вход анализатора *PXI*.
- 4) Включить телевизионный передатчик ФТР-1.
- 5) Определить правильность работы передатчика по стоечному прибору;
- 6) Проанализировать спектр полученный на экране монитора анализатора и распечатайте его. Сделать выводы.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Телевизионный передатчик ФТР-1.
- 2) Инструкция по работе с аппаратурой.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 2**

### **Задание 1**

Пояснить назначение и провести сравнительный анализ параметров линейных кодов в проводных линиях связи.

*Инструкция:*

- 1) Перечислить требования, предъявляемые к линейным кодам.
- 2) Объяснить алгоритмы работы преобразователей кодов *NRZ*, *AMI*, *HDB-3*, *1B2B*, *СМ1*, *5B6B*.
- 3) Построить временные диаграммы сигналов в линейных кодах.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Алгоритмы формирования линейных кодов NRZ, 1B2B, CMI, 5B6B.
- 2) Структурная схема скремблера/дескремблера.

## **Задание 2**

Провести анализ полного цветного телевизионного сигнала.

*Инструкция:*

- 1) К выходу источника ТВ изображения, видеоплеера «PIONER» подключить нагрузку 75 Ом и параллельно ей осциллограф С1-9.
- 2) Включить видеоплеер и осциллограф.
- 3) С помощью ручек регулировки осциллографа добейтесь устойчивого изображения полного цветного телевизионного сигнала.
- 4) Зарисовать вид сигнала и пояснить его структуру.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Видеоплеер.
- 2) Осциллограф.
- 3) Методические указания по эксплуатации оборудования.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 3**

### **Задание 1**

Организация связи в системе передачи ИКМ-15.

*Инструкция:*

- 1) Какие измерения производят в канале ТЧ при вводе в эксплуатацию систему передачи ИКМ-15?

2) Объяснить порядок подготовки прибора ПЭИ для измерения параметров каналов ТЧ.

3) Произвести измерение:

- остаточного затухания каналов.
- амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) каналов.
- амплитудной характеристики (АХ) каналов.
- отношения сигнал-шум квантования.

4) Оценить состояние каналов на соответствие нормам и возможность ввода в эксплуатацию.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Аппаратура системы передачи ИКМ-15.
- 2) Прибор эксплуатационных измерений ПЭИ.
- 3) Техническое описание измерительного прибора ПЭИ.

## **Задание 2**

Пояснить применение универсальной электронной испытательной таблицы (УЭИТ).

*Инструкция:*

1) Включить компьютер и на рабочем столе открыть программу «Изучение универсальной электронной испытательной таблицы».

2) Проанализировать внимательно текст задания и письменно дать ответы на контрольные вопросы, сверяя ответ по УЭИТ.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Персональный компьютер.
- 2) Прикладная программа.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 4

### Задание 1

Выполнить измерения параметров канала ТЧ на оборудовании ИКМ-30/4 прибором ПЭИ-ИКМ.

*Инструкция:*

- 1) Собрать схему для измерения параметров СП ИКМ-30/4 по направлению.
- 2) Подготовить прибор ПЭИ-ИКМ к измерениям (проверить заземление, подключить в сеть, включить и настроить режим измерения).
- 3) Перечислить основные характеристики и параметры системы передачи ИКМ –30/4, подлежащие контролю и измерению.
- 4) Произвести измерение:
  - остаточного затухания каналов.
  - амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) каналов.
  - амплитудной характеристики (АХ) каналов.
  - отношения сигнал-шум квантования.
- 4) Оценить состояние каналов на соответствие нормам и возможность ввода в эксплуатацию.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Аппаратура системы передачи ИКМ-30/4.
- 2) Описание измерительного прибора эксплуатационных измерений (ПЭИ).

### Задание 2

Исследовать телевизионные испытательные сигналы, учитывая их назначение и вид испытательных сигналов. Пояснить, в каких строках телевизионного изображения они передаются, затем приступайте к практической работе.

*Инструкция:*

- 1) Подать на вход «видео» генератора телевизионных испытательных сигналов сигнал от источника ТВ изображения, видеоплеера «PIONER».
- 2) Подключить выход генератора к входу «видео» телевизионного приемника.
- 3) Подключить осциллограф С9-1 параллельно выходу генератора.
- 4) Установить необходимый испытательный сигнал с помощью переключателей на панели генератора и включите генератор.
- 5) Исследовать по осциллографу С9-1 передаваемый испытательный сигнал, предварительно установив на панели осциллографа с помощью переключателей необходимую строку.
- 6) Проанализировать на экране телевизионного приемника изображение.
- 7) Объяснить, почему испытательные строки на экране телевизионного приемника не наблюдаются.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Генератор испытательных сигналов.
- 2) Видеоплеер.

### 3) Осциллограф.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## Вариант 5

### Задание 1

Паспортизировать каналы ТЧ с помощью анализатора телефонных каналов TDA-3.

*Инструкция:*

- 1) Перечислить основные параметры канала ТЧ СП ИКМ-30/4
- 2) Произвести инсталляцию программного обеспечения анализатора TDA-3.
- 3) Подготовить анализатор TDA-3 к измерениям (проверить заземление, подключить в сеть, включить и настроить режим измерения).
- 4) Произвести измерение:
  - остаточного затухания каналов.
  - амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) каналов.
  - амплитудной характеристики (АХ) каналов.
  - отношения сигнал-шум квантования.
- 5) Оценить состояние каналов на соответствие нормам и возможность ввода в эксплуатацию.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Аппаратура систем передачи ИКМ-30/4
- 2) Анализатор телефонных каналов TDA-3.
- 3) Техническое описание прибора TDA-3.

### Задание 2

Выполнить настройку телевизионного приемника на несколько телевизионных каналов.

*Инструкция:*

- 1) Включить телевизионный приемник и с помощью дистанционного пульта настройте его на несколько аналоговых телевизионных каналов.
- 2) Переключить телевизионный приемник на каналы цифрового телевидения и также настройте на каналы цифрового телевидения.
- 3) Сравнить качество телевизионных передач аналогового и цифрового телевидения между собой.
- 4) Пояснить, почему качество передаваемого изображения аналогового и цифрового телевидения отличаются друг от друга.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Телевизионный приемник.
- 2) Пульт дистанционного управления.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 6**

### **Задание 1**

Выполнить настройку блока ОГМ-30 (создать проект участка сети *PDH*).

*Инструкция:*

- 1) Выполнить установку программы КПО-110 на компьютер.
- 2) Создать новый проект конфигурации блока:
- 3) Заполнить блок ОГМ-11 платами при типовом проекте.
- 4) Осуществить конфигурирование блока ОГМ-11 при нетиповом проекте.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Персональный компьютер.
- 2) Комплект программного обеспечения КПО-110 (аппаратуры ОГМ-11).
- 3) Условия задания для нетипового проекта сети связи.



## **Задание 2**

Пояснить, почему полоса, частот, занимаемая телевизионным сигналом аналогового телевидения начинается с 50 Гц и заканчивается 6,25 МГц.

*Инструкция:*

1) Пояснение подкрепите расчетом.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Справочная информация по параметрам телевизионного сигнала.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 7**

### **Задание 1**

Организация связи на участке местной сети на мультиплексах ОГМ-30Е (ОГМ-12).

*Инструкция:*

1) Установить комплект программного обеспечения КПО-120 на компьютер.

2) Создать новый проект конфигурации блока.

3) Создать проект конфигурации сети связи:

- Присвоить IP и HDLC адреса оборудованию ОГМ-30Е.

- Построить таблицу маршрутизации в сетях управления аппаратурой ОГМ-30Е.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

1) Персональный компьютер.

2) Комплект программного обеспечения КПО-120 для ОГМ-30Е.

3) Условия задания для нетипового проекта сети связи.

## **Задание 2**

Пояснить принцип многопозиционной и многоуровневой манипуляции. С какой целью в цифровом телевидении применяется многопозиционная и многоуровневая манипуляция (модуляция). Пояснить примером.

*Инструкция:*

- 1) Назовите виды многопозиционной и многоуровневой манипуляции.
- 2) Приведите примеры и поясните особенности.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Справочная информация по видам модуляции (манипуляции).

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 8**

### **Задание 1**

Выполнить измерение параметров состояния транспортной оптической сети связи

*Инструкция:*

- 1) Привести классификацию нормируемых параметров при измерениях в сетях ВОСП.
- 2) Установить демонстрационную программу «ANT-20» на компьютер.
- 3) Настроить оконный интерфейс для контроля параметров трибных блоков различных STM-1.
- 4) Провести анализ параметров состояния сети в различных контрольных точках.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Демонстрационная программа «ANT-20».
- 2) Справочный материал по нормируемым параметрам магистральной и внутризональной сети связи.

## **Задание 2**

Пояснить, какие основные задачи позволяет решить операция рандомизации (скремблирования) в цифровом телевидении.

*Инструкция:*

- 1) Указать основные задачи, которые позволяет решать операция рандомизации (скремблирования) в цифровом телевидении.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Справочная информация о методах увеличения помехоустойчивости видеосигналов.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 9**

### **Задание 1**

Измерение параметров оптического волокна (ОВ) рефлектометром.

*Инструкция:*

- 1) Привести классификацию параметров оптических волокон.
- 2) Подготовить оптический рефлектометр к измерениям.
- 3) Идентифицировать участки рефлектограммы, проведя анализ параметров в различных контрольных точках.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Образцы заготовок оптического волокна.
- 2) Оптический рефлектометр.
- 3) Персональный компьютер.

## **Задание 2**

Пояснить, с какой целью, и каким образом в *MPEG-2* происходит сжатие телевизионного изображения.

*Инструкция:*

- 1) Выполнить анализ методов сжатия видеосигналов.
- 2) Выработать рекомендации по применению сжатия телевизионного изображения.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Справочная информация о эффективных методах сжатия видеoinформации.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## **Вариант 10**

### **Задание 1**

Расчет состава телекоммуникационного оборудования сетей *WDM*.

*Инструкция:*

- 1) Пояснить иерархию и принцип уплотнения, используемый в технологии *WDM*.
- 2) Рассчитать общий трафик, проходящий через мультисервисную транспортную платформу ОПТИПАК-2.

- 3) Рассчитать состав оборудования для организации связи на конечном пункте.
- 4) Составить развернутую схему организации связи на конечном пункте.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Технические данные оборудования транспортных сетей.
- 2) Мультисервисная нагрузка предполагаемая.
- 3) Справочная информация по базовым блокам аппаратуры.

## **Задание 2**

Проверьте работоспособность телевизионного передатчика ФТР-1.

*Инструкция:*

- 1) Убедиться в наличии заземления телевизионного передатчика ФТР-1.
- 2) Подать на вход «видео» передатчика сигнал от источника ТВ изображения, видеоплеера «PIONER».
- 3) Подать на вход «звук» МЗ блока передатчика сигнал от того же источника.
- 4) Нагрузить выход передатчика на нагрузку 50 Ом.
- 5) Включить телевизионный передатчик ФТР-1.
- 6) Определить работу узлов передатчика по стоечному прибору.

*Перечень раздаточных и дополнительных материалов:*

- 1) Телевизионный передатчик ФТР-1.
- 2) Видеоплеер.

*Возможно использование литературы:*

1 Костюкович, А. Е. Технологии мультисервисных транспортных сетей : учебное пособие / А. Е. Костюкович. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2018. — 311 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84083.html> (дата обращения: 10.12.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2 Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 564 с. - ISBN 978-5-7782-3825-1. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98682.html> (дата обращения: 21.10.2021). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Максимальное время выполнения заданий: 36 минут (24 минуты на подготовку и 12 минут на ответ).

## 4.2 Критерии оценки выполненных заданий

Выполнение задания (Таблица 4):

- самостоятельность выполнения задания;
- рациональное распределение времени на выполнение задания (обязательно наличие следующих этапов выполнения задания: ознакомление с заданием и планирование работы; получение информации; подготовка продукта; рефлексия выполнения задания и коррекция подготовленного продукта перед сдачей);
- обращение в ходе выполнения задания к информационным источникам;
- своевременность выполнения заданий в соответствии с установленным лимитом времени;
- грамотность представления выполненного задания.

Таблица 4 - Подготовленный продукт.

| Код ПК, ОК | Наименование компетенции   | Выполнил | Не выполнил |
|------------|--|----------|-------------|
| ВД 2       | Техническая эксплуатация инфокоммуникационных систем.  |          |             |
| ПК 2.1     | Выполнять монтаж, демонтаж, первичную установку, мониторинг, диагностику инфокоммуникационных систем передачи в соответствии с действующими отраслевыми стандартами.                   |          |             |
| ПК 2.2     | Устранять аварии и повреждения оборудования инфокоммуникационных систем.   |          |             |
| ПК 2.3     | Разрабатывать проекты инфокоммуникационных сетей и систем связи для предприятий и компаний малого и среднего бизнеса.  |          |             |
| ОК 01      | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.  |          |             |
| ОК 02      | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.   |          |             |
| ОК 03      | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.  |          |             |
| ОК 04      | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.  |          |             |
| ОК 05      | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.  |          |             |
| ОК 06      | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения. |          |             |
| ОК 07      | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в   |          |             |

|       |  |  |  |
|-------|--|--|--|
|       | чрезвычайных ситуациях.  |  |  |
| ОК 08 | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности. |  |  |
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.  |  |  |
| ОК 10 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.  |  |  |