

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ, СВЯЗИ  
И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Северо-Кавказский филиал  
ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский технический университет связи и информатики»



Кафедра «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Методические указания  
к выполнению лабораторных работ по дисциплине

«Методы технического контроля и управления в ЦСП»

(направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы  
связи», профиль «Мобильная связь и интернет вещей»)

Ростов-на-Дону  
2022

УДК 621.317

ББК 31.221

Б

Составители: доцент кафедры ИТСС Борисов Б.П.

Данное методическое пособие предназначено для обеспечения проведения лабораторных занятий со студентами направления подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиля «Мобильная связь и интернет вещей», квалификации «бакалавр».

Пособие обеспечивает получение практических навыков по основополагающим вопросам изучаемой дисциплины.

Объем методического пособия определен программой по дисциплине «Методы технического контроля и управления в ЦСП».

Рецензент: доцент кафедры ИТСС канд. тех. наук, доцент Ершов В.В.

Методическое пособие рассмотрено и утверждено на заседании кафедры ИТСС «19» декабря 2022 г. Протокол № 5

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Организация и проведение лабораторных занятий.....	4
1.1	Цели и задачи лабораторных занятий.....	4
1.2	Общие правила работы в лаборатории .....	5
1.3	Подготовка к выполнению лабораторных работ.....	6
1.4	Порядок выполнения лабораторных работ.....	7
1.5	Порядок оформления отчета.....	8
1.6	Указания по технике безопасности.....	8
2	Лабораторная работа №1 «Контроль технического состояния системы ИКМ-15» .....	10
3	Лабораторная работа № 2 «Контроль технического состояния и аварийной сигнализации стойки САЦК-1» .....	12
4	Лабораторная работа № 3» Контроль технического состояния стойки СВВГ» .....	14
5	Лабораторная работа № 4 «Контроль технического состояния стойки СТВГ» .....	16
6	Лабораторная работа № 5 «Контроль технического состояния стойки СОЛТ» .....	18
7	Лабораторная работа № 6 «Проверка технического состояния стойки СОЛТ-О» .....	20
8	Лабораторная работа № 7 «Контроль и управление мультиплексором МК-2048» .....	22
9	Лабораторная работа № 8 «Контроль и управление мультиплексором ADR 155с» .....	23

## 1 Организация и проведение лабораторных занятий

### 1.1 Цели и задачи лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения изложенных в лекции законов и положений в лабораторных условиях;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- практическое ознакомление с многоканальным оборудованием и измерительной аппаратурой и методами работы на них;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Лабораторные занятия (ЛЗ)– интегрируют теоретико-методологические знания и практические умения, и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. На ЛЗ одной из эффективных форм работы является совместная групповая работа.

Задачей ЛЗ является формирование у выпускника способности, решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

**- сервисно-эксплуатационная деятельность:** организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования; доведение инфокоммуникационных услуг до пользователей;

**- экспериментально-исследовательская деятельность:** способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; составление отчета по выполненному заданию.

В соответствии с рабочей программой дисциплины МТС ЛЗ предусматривают выполнение 14-ти лабораторных работ, каждая из которых включает:

а) подготовку к выполнению лабораторной работы, направленной на изучение лабораторного стенда или соответствующего типа оборудования и связанного с ними теоретического материала;

б) проведение самостоятельно лабораторных работ структурно и логически связанных друг с другом;

в) индивидуальную отчетность по лабораторным работам с подтверждением достоверности полученных результатов, пояснением физического смысла составляющих представляемых результатов и ответом на базовые контрольные вопросы.

г) формирование опорного конспекта по лабораторному практикуму.

Лабораторные занятия методически обеспечиваются лабораторными макетами, плакатами, справочниками, измерительными приборами и инструкциями по их использованию, методическими руководствами к лабораторным работам.

По окончании лабораторного практикума у каждого студента формируется опорный конспект, который является основой для дальнейшего совершенствования навыков в области принципов построения и устройства систем и средств телекоммуникаций.

## 1.2 Общие правила работы в лаборатории

При работе в лаборатории студенты должны:

1. Строго соблюдать установленные правила внутреннего распорядка и техники безопасности.
1. Неукоснительно выполнять требования инженерно-технического состава лаборатории.
2. Начало любых видов работ начинать с приема исходного состояния комплекса технических средств на рабочем месте и заканчивать приведением комплекса технических средств в исходное состояние.
3. При выполнении лабораторных работ строго соблюдать следующие правила работы с оборудованием, макетами и измерительными приборами:
  - а) до подачи напряжения питания на рабочее место все устройства должны находиться в исходном состоянии.
  - б) при включении в схему измерений прибора постоянного тока необходимо следить за полярностью включения;
  - в) все действия с оборудованием выполнять в соответствии с методическими указаниями на лабораторную работу.

При изучении инструкции по эксплуатации оборудования необходимо обращать особое внимание на указания по мерам безопасности.

Нельзя пользоваться неисправными приборами. О любой неисправности докладывать преподавателю или персоналу лаборатории.

При решении экспериментальных задач могут возникнуть непонятные явления из-за неисправности блоков лабораторной установки, прибора, неправильной коммутации элементов при составлении измерительного канала или неправильных действий оператора. В таких случаях необходимо прекратить работу и выяснить причину, а в

трудных случаях – обратиться к преподавателю, инженеру лаборатории или технику-инструктору.

Категорически запрещается вытаскивать блоки из стойки, разбирать приборы или устранять неисправности самим!

Решаемые в лаборатории задачи управления и контроля каналов связи являются учебными. Они проводятся в строгом соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации и подготавливают обучаемых к квалифицированному решению эксплуатационных и измерительных задач в процессе обслуживания оборудования телекоммуникационных систем и сетей.

### 1.3 Подготовка к выполнению лабораторных работ

Объем каждой лабораторной работы можно успешно выполнить в отведенное учебное время только при условии тщательной предварительной подготовки, в процессе которой студенты должны:

- а) повторить теоретический материал, относящийся к работе, пользуясь конспектом лекций и указанной литературой;
- б) хорошо уяснить цели работы, программу работы, виды решаемых измерительных задач, их физический смысл, порядок выполнения работы;
- в) рассмотреть схему электрическую структурную лабораторной установки, выяснить типы средств измерений, которые могут использоваться для экспериментального исследования;
- г) изучить технические возможности лабораторной установки и макета, органы управления, индикации и подключения средств измерений, их исходное состояние перед проведением измерений, работу с приборами и объектами измерений при проведении измерений, методику снятия отсчетных значений показаний средств измерений;
- д) подготовить в рабочей тетради по лабораторному практикуму формализованные данные и таблицы измерений, в соответствии с установленными формами.

По результатам подготовки студенты получают допуск на проведение лабораторных работ.

### 1.4 Порядок выполнения лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются с соблюдением следующих требований:

1. На одном рабочем месте допускаются к работе смена в составе 2-3 студентов. Один из студентов является старшим. Каждый член смены должен вести рабочую тетрадь по лабораторным занятиям.

2. Работы выполняются по графику, составленному на весь период изучения дисциплины, студенты заранее знакомятся с этим графиком и с последовательностью выполнения работ.

3. К каждой работе прилагается методическое руководство к лабораторной работе. Работы построены по принципу повышения сложности и каждая последующая работа использует в определенном объеме результаты предыдущей, что делает невозможным выполнение последующей работы без выполнения предыдущей.

4. Перед началом работы необходимо проверить исходное состояние оборудования и готовность рабочего места к проведению работы и сообщить преподавателю о готовности или неготовности к проведению работы.

5. Решение экспериментальных задач начинается с коммутации схемы соединений, в процессе которой осуществляется необходимое соединение объекта измерения с измерительными приборами, коммутацию схемы соединений расчет выполняет самостоятельно. При этом особо тщательно контролируется полярность подключения источников питания и измерительных приборов. Правильность соединения элементов схемы и подключения измерительных приборов проверяют техник или преподаватель до включения схемы и измерительных приборов в сеть под напряжение.

Студенты не имеют права приступать к выполнению лабораторной работы без разрешения преподавателя.

6. Лабораторная работа выполняется под наблюдением преподавателя или персонала лаборатории.

7. Измерительные приборы устанавливаются на рабочем столе с учетом обеспечения свободного доступа ко всем органам подключения, регулировки и управления ими и в соответствии с их рабочим положением; их надо располагать так, чтобы было удобно читать показания приборов и исключить ошибки параллакса. Приборы, расположенные в лабораторной стойке вынимать запрещается.

8. После выполнения задания рабочее место приводится в исходное состояние.

### 1.5 Порядок оформления отчета

Отчет о проделанной лабораторной работе составляется каждым студентом в соответствии с указанными формами в тетради по лабораторному практикуму по схеме "тетрадь в тетради", которая должна выполнять роль опорного конспекта в базе непрерывной подготовки и при решении конкретных учебных и научно-исследовательских задач изучения и измерительного контроля аппаратуры телекоммуникационных систем и сетей в процессе обучения в ВУЗе.

Отчет должен содержать титульный лист (страница 1 тетради данного занятия), листы решения поставленных задач и заключительный лист отчетности.

Титульный лист располагается на правой странице тетради по лабораторному практикуму, заключительный – на левой странице. Между ними на двойном развороте тетради располагаются листы решения поставленных задач.

Титульный лист должен содержать:

1. тип и номер работы в соответствии с графиком прохождения лабораторного практикума;
2. наименование, цель и программу работы;
3. оборудование рабочего места;
4. информационный базис работы.

Формализованные формы листов включены в состав методического пособия.

Для получения отчетности студент должен представить отчет, подтвердить достоверность полученных результатов, пояснить физический смысл составляющих представляемых результатов и ответить на контрольные вопросы.

### 1.6 Указания по технике безопасности

При выполнении лабораторных работ необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

1. Приступая к работе, следует ознакомиться с источниками питания рабочего места, способами их включения, эксплуатации и выключения.
2. Определить места подключения лабораторного оборудования и измерительных приборов, убедиться в целостности розеток, вилок и шнуров питания.
3. Проверить наличие у используемого оборудования и измерительных приборов защитного заземления.

4. Перед проведением измерений убедиться в целостности изоляции соединительных проводников и измерительных кабелей.

5. Работу на оборудовании проводить строго в соответствии с предусмотренным заданием, особое внимание, уделяя правильному подключению сигнальных и корпусных штекеров к объектам измерений и приборам.

6. Запрещается прикасаться руками к зажимам, находящимся под напряжением; наличие напряжения на зажимах элементов схемы следует проверять только измерительным прибором.

7. Запрещается оставлять без наблюдения оборудование и измерительные приборы, подключенные к источнику питающего напряжения.

8. Все изменения в комплектации оборудования, а также устранение неисправностей производится только после отключения источников питания.

**Будьте осторожны при работе с высоким напряжением! Соблюдайте правила техники безопасности!**

## Лабораторная работа №1

### Контроль технического состояния системы ИКМ-15

Цель работы: Изучение назначения, устройства и проверки технического состояния системы ИКМ-15.

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить:
  - назначение, состав системы ИКМ-15;
  - периодичность и виды проверок технического состояния системы ИКМ-15.
2. Провести:
  - подготовку системы к работе;
  - паспортизацию системы и оценить техническое состояние системы ИКМ-15.
3. Оформить отчет по лабораторной работе.  
Отчет должен содержать:
  - наименование, цель работы;
  - состав системы, структурную схему ИКМ-15;
  - перечень проверок при проведении паспортизации системы;
  - результаты измерения параметров системы;
  - выводы.

#### Контрольные вопросы

1. Состав ОС, назначение её блоков
2. Состав ОЛТ, назначение его блоков.
3. Назначение светодиодов на КС.
4. Сигнализация на блоке БОЛТ.
5. Сигнализация об ухудшении верности передачи.
6. Перечень работы при ежедневной проверке.
7. Перечень работы при периодической проверке.
8. Перечень контрольно-профилактических работ и измерений.
9. Профилактические измерения на ОС.

#### Техническое обеспечение

1. Осциллограф С1-65
2. Псифометр УНП-60
3. Генератор сигналов НЧ ГЗ-102
4. Измеритель уровня полупроводниковый ИУП-2,5 (ИУ-2.1-1) – 2шт.
5. Анализатор спектра С4-48 (С4-25)
6. Вольтметр цифровой В7-16
7. Магазин затуханий ИЗ-600

8. Фильтр режекторный
9. Устройство переполюсовки (УПП)
10. Шнур №1 из ЗИПа.

#### Перечень проверок (паспортизация)

1. Измерение цепей дистанционного питания.
2. Проверка устойчивости ЛТ в диапазоне допустимых величин тока ДП.
3. Измерение параметров линейного сигнала на выходе БОЛТ ОС1 и ОС2.
4. Измерение переходного затухания между цепями передачи и приема ПС и ОС.
5. Измерение цепей служебной связи между ОС.
6. Проверка работы системы телеконтроля.
7. Измерение электрических характеристик телефонных каналов.
8. Измерение уровней передачи и приема на 4<sup>х</sup> проводном входе и выходе телефонного канала.
9. Измерение АЧХ телефонных каналов.
10. Измерение средней псифометрической мощности.
11. Измерение отношения мощности сигнала к псифометрической мощности шумов квантования.
12. Измерение защищенности от внятных переходных влияний между каналами на дальнем конце.
13. Измерение уровней передачи и приема на 2<sup>х</sup> проводном входе и выходе телефонного канала.
14. Проверка прохождения сигналов управления и взаимодействия АТС.

Паспортизацию проводить по методике, приведенной в ТО «Аппаратура ИВА (ИКМ-15)» альбом №11 «Инструкция по эксплуатации» (стр. 57-72).

#### Список рекомендованной литературы:

1. Методическое руководство к лабораторной работе «Изучение принципа построения и исследование характеристик ЦСП ИКМ-15». Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2015 г.
2. Методическое руководство к лабораторной работе «Исследование основ построения телекоммуникационных систем субпервичного уровня». Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2010 г.

## Лабораторная работа № 2

### Контроль технического состояния и аварийной сигнализации стойки САЦК-1

Цель работы: Изучение назначения, состава и порядка функционирования системы контроля стойки САЦК-1.

#### Порядок проведения работы:

1. Изучить:
  - назначение САЦК-1, систему контроля и сигнализации САЦК-1;
  - назначение и работу КСО;
  - периодичность и состав проверки технического состояния САЦК-1.
2. Проверить:
  - А. Работоспособность системы сигнализации САЦК-1(АКУ-30, КСО)(1)[3].
  - В. Техническое состояние САЦК-1:
    - проверить электрические параметры стабилизатора напряжения [2];
    - проверить электрические параметры АКУ-30 [1,2,3]:
      - остаточное усиление канала;
      - защищенность от невзвешенных сопровождающих шумов в канале;
      - защищенность от внятных переходных помех между каналами;
      - частоту задающего генератора.
    - проверить работу служебной связи [1].
3. Оформить отчет.
  - Отчет должен содержать:
    - наименование работы, цели;
    - структурную схему системы контроля и сигнализации;
    - схемы измерения параметров;
    - результаты измерений параметров;
    - выводы.
4. Контрольные вопросы:
  - периодичность проверок технического состояния стойки САЦК;
  - состав проверок стойки САЦК;
  - функции КСО;
  - величина остаточного усиления канала ТЧ, методика её определения;
  - алгоритм установления служебной связи с противоположной станцией.

#### Техническое обеспечение

1. Частотомер ЧЗ-57.
2. Осциллограф С1-65А.
3. Анализатор спектра СКЧ-56.
4. Генератор НЧ. ГЗ-33.
5. Измерительный пульт ИП-300.
6. Измеритель шумов квантования 12\*2086.

7. Измеритель коэффициента ошибок ИКО-К.
8. Магазин затуханий 3,4,5 сим.  $R_{вх}=R_{вых}=600 \text{ Ом}$ .

Список рекомендованной литературы:

1. В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.; Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов под ред. В.И. Иванова. - Изд. 2-е, М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
2. Третьичная плезиохронная ЦСП ИКМ-480. Методические руководства к лабораторным работам № 1-5 по дисциплине многоканальные системы передачи. Ростов-на-Дону, СКФ МТУСИ, 2010г.
3. Стойка аналого-цифрового канала образования (САЦК-1), эксплуатационные документы, альбом 1.
4. Аппаратуры каналаобразующая унифицированная на 30 каналов. Эксплуатационные документы (инструкция по эксплуатации), альбом 1

## Лабораторная работа № 3

### Контроль технического состояния стойки СВВГ

Цель работы: Изучение назначения, функционирования САК и АС СВВГ и контроля технического состояния стойки СВВГ.

#### Порядок выполнения работы

1. Изучить:

- систему автоматического контроля и аварийной сигнализации;
- комплект сервисного оборудования и КССУ;
- периодичность и состав проверок при технической оценке состояния стойки СВВГ.

2. Проверить:

- работоспособность системы автоматического контроля и аварийной сигнализации СВВГ;
- функционирование ДТС – ПТС и КСС в режиме «на себя»;
- функционирование служебной связи;
- проведение проверок при контроле технического состояния стойки.

3. Составить отчет:

Отчет должен содержать:

- наименование работы, цель её;
- состав САК и АС СВВГ, схемы систем;
- схемы измерения параметров;
- результаты измерений;
- выводы.

4. Контрольные вопросы:

- назначение САК и АС;
- назначение КСО, КСС-1У;
- назначение преобразователей кода;
- структура, скорость вторичного цифрового потока;
- перечень проверок технического состояния;
- периодичность проверок технического состояния.

#### Техническое обеспечение

1. Вольтметр постоянного тока  $V=60V, 0.5$ ;
2. Частотомер 43-54;
3. Осциллограф С1-70.

#### Методика проверки технического состояния

1. Проверка работы и технического состояния аварийной сигнализации. СВВГ, инструкция по эксплуатации, альбом 4, п. 7.2 (стр. 22), п.5.6 (стр. 13).

2. Проверка частоты задающего генератора.  
п. 7.2.2 (стр. 23), п. 5.8 (стр. 16) [2].
3. Проверка работы канала служебной связи.  
п. 5.10 (стр. 18), п. 6.1, 6.2, 6.3 (стр. 20-22) [2].

Список рекомендованной литературы:

1. В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.; Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов под ред. В.И. Иванова. - Изд. 2-е, М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
2. Третьичная плезиохронная ЦСП ИКМ – 480. Методические руководства к лабораторным работам № 1-5.
3. Стойка вторичного временного группообразования (СВВГ), инструкция по эксплуатации, альбом №3.

## Лабораторная работа № 4

### Контроль технического состояния стойки СТБГ

Цель работы: Изучить назначение, состав и содержание проверок технического состояния стойки СТБГ.

#### Порядок проведения лабораторной работы

1. Изучить:
  - назначение и состав стойки СТБГ;
  - систему сигнализации и контроля СТБГ;
  - устройство контроля достоверности (КД), контроля и сигнализации (КС);
  - периодичность и состав работ по проверке технического состояния стойки СТБГ.
2. Проверить:
  - работоспособность систем сигнализации СТБГ, КТВГ, ПО;
  - работоспособность канала служебной связи;
  - измерение и регулировку напряжения источников питания;
  - измерения и регулировку частоты задающего генератора;
  - работу ТВГ в режиме «на себя».
3. Оформить отчет:

Отчет должен содержать:

  - наименование и цель работы;
  - состав СТБГ;
  - схему системы сигнализации;
  - перечень проверок технического состояния СТБГ;
  - периодичность проверок технического состояния СТБГ;
  - результаты измерений;
  - выводы.
4. Контрольные вопросы:
  - назначение системы сигнализации стойки СТБГ;
  - назначение КД;
  - назначение КС;
  - назначение ПО;
  - состав проверок технического состояния стойки СТБГ;
  - периодичность проверок технического состояния стойки СТБГ.

#### Техническое обеспечение

1. Вольтметр постоянного тока (60v; 0,5).
2. Осциллограф С1-65.
3. Частотомер 43-38.

### Методика измерений и проверок

1. Проверка исправности системы сигнализации (п.7.3 (стр. 21), п. 5.7 (стр. 14)) [1];
2. Измерения и регулировка напряжения источников питания (п. 7.4 (стр. 21), п. 5.8 (стр. 15)) [1];
3. Измерение и регулировка частоты задающего генератора (п. 7.5 (стр. 22)) [1];
4. Проверка стойки СТБГ в режиме «на себя» (п. 5.9-5.11 (стр. 15-17)) [1].

### Список рекомендованной литературы:

1. В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.; Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов под ред. В.И. Иванова. - Изд. 2-е, М.: Горячая линия - Телеком, 2005.
2. Стойка третичного временного группообразования (СТБГ), инструкция по эксплуатации, альбом №3.
3. Методические руководства к лабораторным работам №1-5 по дисциплине многоканальные системы передачи.

## Лабораторная работа № 5

### Контроль технического состояния стойки СОЛТ

Цель работы: Изучение назначения, состава и содержания проверок технического состояния стойки СОЛТ.

#### Порядок проведения работы

1. Изучить:

- систему контроля и сигнализации СОЛТ, перечень сигналов, формируемых блоками и устройствами СОЛТ;
- назначение, состав оборудования контроля и индикации (ОКС);
- периодичность и состав проверок технического состояния СОЛТ.

2. Проверить:

- работоспособность устройств и цепей индикации СОЛТ;
- работоспособность служебной связи;
- напряжение источников питания.

3. Оформить отчет:

Отчет должен содержать:

- наименование и цель работы;
- перечень сигналов, формируемых блоками и устройствами СОЛТ;
- схема поступления в БОС сигналов аварии;
- схемы измерения параметров;
- результаты измерений;
- перечень проверок СОЛТ, их периодичность;
- выводы.

4. Контрольные вопросы:

- назначение и состав стойки СОЛТ;
- перечень проверок стойки СОЛТ;
- периодичность проверок технического состояния стойки СОЛТ;
- перечень измеряемых параметров;
- оценка технического состояния.

#### Техническое обеспечение

1. Вольтметр постоянного тока (до 30v);
2. Измерительный пульт ИП-300;
3. Измеритель уровня ИУ-600;
4. Генератор ГУ-109.

#### Методика проверок и измерений

1. Измерение напряжений источников питания СОЛТ [1], эксплуатационные документы, альбом 3, п. 7.2, 7.3 (стр. 48), п. 5.13 (стр. 24);

2. Проверка исправности ОКС [1], ЭД, альбом 3, п. 6.6 (стр. 46);
3. Прохождение сигнала СС на участке ОП-ОП по каналу ПСС-УСС [1], ЭД, альбом 3, п. 7.4, 7.5 (стр. 49), п. 5.14 (стр. 25-30).

Список рекомендованной литературы:

1. Стойка оборудования линейного тракта (СОЛТ). Техническое описание, инструкция по эксплуатации, альбом 1,3;
2. Третьичная плезиохронная ЦСП ИКМ-480. Методические руководства к лабораторным работам №1-5.
3. В.И. Иванов, В.Н. Гордиенко, Г.Н. Попов и др.; Цифровые и аналоговые системы передачи: Учебник для вузов под ред. В.И. Иванова. - Изд. 2-е, М.: Горячая линия - Телеком, 2005.

## Лабораторная работа № 6

### Проверка технического состояния стойки СОЛТ-О

Цель: Изучение содержания и проведение проверок при определении технического состояния стойки СОЛТ-О.

#### Порядок проведения лабораторной работы

1. Изучить:
  - состав, назначение и работу СОЛТ-О;
  - содержание проверок технического состояния СОЛТ-О.
2. Провести:
  - измерение средней мощности оптического излучения на выходе стойки;
  - определение коэффициента ошибок при приеме сигнала;
  - проверку цепей индикации стойки.
3. Оформить отчет.

Отчет должен содержать:

  - наименование и цель работы;
  - перечень проверок при определении технического состояния стойки СОЛТ-О;
  - схему измерения средней мощности оптического излучения;
  - схему измерения коэффициента ошибок;
  - индикацию (перечень) стойки;
  - выводы.
4. Контрольные вопросы:
  - назначение и состав стойки СОЛТ;
  - перечень проверок стойки СОЛТ;
  - периодичность проверок технического состояния стойки СОЛТ;
  - перечень измеряемых параметров;
  - оценка технического состояния.

#### Техническое обеспечение

1. Ваттметр поглощаемой мощности ОМК3-76 (ОМЗ-66).
2. Генератор кодов ГК5-83.
3. Устройство регулируемого затухания РХ2.243.062.
4. Переходы 50-75, 75-50
5. Световодные кабели: ВЧ (ГК5-83); РХ4.850.718.

#### Методика измерений

1. Определение средней мощности оптического излучения. [1], стр. 15, п.7.1, 7.2; [2], стр. 60, п. 7.2.1.
2. Определение коэффициента ошибок. [1], стр. 15, 7.1.2.
3. Индикация неисправностей [2], стр. 58, п. 7.11., 7.1.3.

Список рекомендованной литературы:

1. Стойка оборудования линейного тракта оптическая(СОЛТ-О). Альбом, инструкция по эксплуатации.
2. Руководство по монтажу и настройке аппаратуры СОПКА – 2,3.

## Контроль и управление мультиплексором МК-2048

Цель работы: проведение контроля и диагностики мультиплексора МК-2048

1. Изучить:

- состав, назначение и возможности мультиплексора МК-2048;
- содержание программного комплекса системы управления мультиплексора МК-2048;
- блок контроля, сигнализации и управления;
- назначение элементов, расположенных на лицевых панелях плат и боков МК-2048;
- изучить меню состояния управления объектом.

2. Провести:

- контроль состояния мультиплексора МК-2048;
- контроль функционирования узлов мультиплексора и качества передачи/приема сигналов;
- определение параметров качества функционирования мультиплексора МК-2048.

3. Оформить отчет. Отчет должен содержать:

- наименование и цель работы;
- перечень проверок при определении технического состояния мультиплексора МК-2048 и результаты проверок;
- экран отображения состояний;
- переднюю панель и световую индикацию мультиплексора МК-2048;
- выводы.

4. Контрольные вопросы:

- принципы мультиплексирования на сетях PDH и SDH;
- назначение, состав и область применения мультиплексора МК-2048;
- под какой операционной системой работает программное обеспечение;
- перечень измеряемых параметров;
- порядок оценки технического состояния.

### Техническое обеспечение

1. Измеритель коэффициента ошибок на скорости 2Мбит/с;
2. Омметр;
3. Цифровой мультиметр.

### Список рекомендованной литературы:

1. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. – М: Горячая линия-Телеком, 2013.
2. Руководство по эксплуатации МК-2048.

## Лабораторная работа № 8

### Контроль и управление мультиплексором ADR 155с

Цель работы: проведение контроля и диагностики мультиплексора ADR155с.

#### Порядок проведения лабораторной работы

1. Изучить:
  - состав, назначение и возможности мультиплексора ADR155с;
  - содержание программного комплекса системы управления мультиплексора ADR155с.
2. Провести:
  - контроль состояния мультиплексора ADR155с;
  - проверку оптической мощности;
  - определение параметров качества функционирования мультиплексора ADR155с.
3. Оформить отчет. Отчет должен содержать:
  - наименование и цель работы;
  - перечень проверок при определении технического состояния мультиплексора ADR155с и результаты проверок;
  - экран отображения состояний;
  - переднюю панель и световую индикацию мультиплексора ADR155с;
  - выводы.
4. Контрольные вопросы:
  - принципы мультиплексирования на сетях SDH;
  - назначение, состав и область применения мультиплексора ADR155с;
  - под какой операционной системой работает программное обеспечение;
  - периодичность проверок технического состояния мультиплексора;
  - перечень измеряемых параметров;
  - порядок оценки технического состояния.

#### Техническое обеспечение

1. Измеритель коэффициента ошибок на скорости 2Мбит/с;
2. Омметр;
3. Цифровой мультиметр.
4. Типы используемых кабелей:
  - кабель 1.6 -5.6 или BNC / кабель 75 Ом (электрический порт СТМ1);
  - кабель LT;
  - два кабеля “банан/банан” - тестовая вилка(порт 2 Мбит/с);
  - два оптических стаб-кабеля с соединителями FCPC на стороне мультиплексора;
  - оптический стаб-кабель соответствующего типа.

Список рекомендованной литературы:

1. Техническое описание и руководство по эксплуатации ADR155с.
2. Хлынин В.В. Лабораторная работа «Мультиплексор ADR155с» - Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2006.
3. Крухмалев В. В., Гордиенко В.Н., А. Д. Моченов. Цифровые системы передачи: Учебное пособие. М.: Горячая линия - Телеком, 2012.