

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андронов Владимир Германович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 13.11.2023 12:31:31
Уникальный программный ключ:
a483efa659e7ad657516da1b78e295d4f08e5fd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

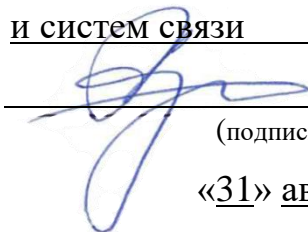
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

космического приборостроения

и систем связи



В.Г. Андронов

(подпись)

«31» августа 2023 г

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля успеваемости

и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине

Методы и средства измерений в телекоммуникациях

(наименование дисциплины)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
направленность (профиль) «Сети связи и системы коммутации»

(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ОПРОСА

1. Общие сведения о методах и средствах измерений

1. Обзор и классификация видов измерений, применяемых в многоканальных системах передачи.
2. Настрочные, контрольные, приемосдаточные измерения. установочные, настрочные, эксплуатационные нормы.
3. Основные, дополнительные и факультативные параметры.
4. Настрочные измерения. Контрольные измерения.
5. Этапы измерительного эксперимента.
6. Эксплуатационное измерительное оборудование.
7. Измерения в различных частях современной системы электросвязи.
8. Основные понятия метрологии. Основные понятия и термины. Виды и методы измерений.
9. Классификация средств измерений. Единство измерений.
10. Стандартизация в измерительной технике. Метрологические характеристики средств измерений.
11. Принципы построения аналоговых и цифровых измерительных приборов.
12. Классификация измерительных технологий современных телекоммуникаций.
13. Системное и эксплуатационное оборудование. Измерительное оборудование.
14. Измерения в различных частях современной системы электросвязи. Требования к измерительному оборудованию.
15. Погрешности измерений и обработка результатов измерений. Систематическая погрешность. Методы уменьшения систематической погрешности.
16. Случайная погрешность. Законы распределения случайных погрешностей.
17. Однократное и многократное измерения, их погрешности, оформление результатов измерений.
18. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение результата измерения.
19. Косвенное измерение и его погрешности. Прямые неравноточные измерения.
20. Выявление систематической и случайной погрешности. Анализ одномерных временных рядов.
21. Оценка адекватности модели при анализе временных рядов.
22. Особенности измерений в телекоммуникационных системах.

Измерения параметров сигналов.

23. Виды ИТС. Измерения характеристик направляющих систем.

24. Измерения в различных частях системы электросвязи.

Классификация измерительных решений.

25. Измерение параметров и характеристик направляющей системы передачи сигнала. Измерение цифровых трактов первичной сети. Измерения на вторичных сетях связи.

2. Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях

1. Виды измерений параметров металлических кабелей.

2. Первичные и вторичные параметры металлических кабелей.

3. Вторичные параметры передачи кабельной цепи и их зависимость от частоты.

4. Волновое сопротивление и коэффициент распространения.

5. Скорость распространения электромагнитной энергии по кабелям.

6. Свойства неоднородных линий. Входное сопротивление неоднородных линий. Рабочее затухание.

7. Измерение сопротивления металлических кабелей.

8. Измерение сопротивления линии методом заземленного шлейфа.

9. Измерение омической асимметрии цепи.

10. Импульсный метод измерения параметров металлических кабелей.

11. Структурная схема рефлектометра.

12. Формирование потока обратного рассеяния.

13. Измерение характеристик оптических волокон методом обратного рассеяния.

14. Мощность потока обратного рассеяния.

15. Коэффициент обратного рассеяния. Мощность шума.

16. Характеристика обратного рассеяния (рефлектограмма).

17. Параметры OTDR. Идентификация рефлектограмм.

18. Алгоритмы вычисления характеристик волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП).

19. Выделение «квазирегулярных» участков и их аппроксимация линейными зависимостями.

20. Методы нормирования параметров цифровых каналов.

Гипотетическая модель цифрового тракта, ISDN (HRX)

21. Утвержденные методологии измерений G.821/G.826

22. Методологии эксплуатационных измерений M.2100/2101

23. Методология измерений параметров аналого-цифровых преобразований ИКМ

24. Процессы дискретизации, квантования и командирования и их влияние на параметры аналогового тракта

25. Методология измерений аналоговых каналов

3. Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи

1. Сигналы и их характеристики. Разговорный телефонный сигнал. Сигналы звукового вещания.
2. Групповой сигнал и его характеристики.
3. Параметры и характеристики канала ТЧ.
4. Параметры входа и выхода канала или тракта.
5. Параметры и характеристики типовых сетевых трактов.
6. Понятие группового времени прохождения сигнала.
7. Уровни передачи информации в многоканальных системах передачи.
8. Виды помех. Совпадающие и не совпадающие помехи. Аддитивные и мультипликативные помехи.
9. Псофометрическое напряжение и мощность.
10. Измерение помехозащищенности канала ТЧ.
11. Структурные схемы и характеристики псофометров.
12. Особенности измерения в цифровых системах передачи.
13. Параметры, одноименные для систем передачи с ИКМ и с ЧРК.
14. Понятие джиттера, его классификация и влияние на параметры качества цифрового канала.
15. Типы джиттеров. Причины возникновения.
16. Измерение собственного джиттера системы передачи
17. Методология измерения вандера
18. Контроль каналов и трактов по потоку E1
19. Общая концепция организации измерений систем передачи E1
20. Анализ работы мультиплексоров E1
21. Эксплуатационные измерения параметров E1
22. Измерительная техника для анализа систем передачи E
23. Измерительные технологии SDH. Анализ каналов SDH
24. Технология измерений на цифровой первичной сети PDH/SDH
25. Анализ мультиплексорного оборудования PDH высших иерархий

4. Измерение параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи

1. Параметры, специфические для цифровых систем передачи с ИКМ.
2. Измерение отношения сигнал/шум квантования.
3. Измерение уровня перегрузки.
4. Ошибки по битам и их влияние на параметры цифровой передачи.
5. Измерение коэффициента ошибок.
6. Измерение фазового дрожания (джиттера).
7. Глазковая диаграмма и ее использование в измерительных целях.
8. Общая концепция измерений цифровых систем передачи E1.
9. Эксплуатационные измерения параметров физического уровня E1.
10. Эксплуатационные измерения параметров канального уровня E1.

11. Эксплуатационные измерения параметров сетевого уровня E1.
12. Структура измерений в ISDN
13. Структура измерений в сетях FrameRelay
14. Структура измерений в сетях ATM
15. Структура измерений на сетях передачи данных
16. Особенности измерений в оптическом канале спектральной характеристики группового сигнала системы WDM
17. Технология измерений на «последней миле»
18. Особенности радиочастотных измерений
19. Измерения на сетях сотовой связи
20. Закономерности развития измерительных технологий
21. Исследование функций работы с аналоговыми системами, (эллиптический ФНЧ четвертого порядка)
22. Синтез методом Ремеза нерекурсивного ФНЧ 32-го порядка
23. Методы контроля электрических параметров мощность потока обратного рассеяния. Коэффициент обратного рассеяния
24. Характеристика обратного рассеяния (рефлектограмма).
25. Параметры OTDR.

5. Измерение параметров каналов на волоконно-оптических линиях связи

1. Особенности распространения света в оптическом волокне.
2. Профиль показателя преломления и нормированная частота.
3. Одномодовые и многомодовые световоды.
4. Основные параметры световодов. Модовая дисперсия.
5. Измерение затухания.
6. Общая характеристика измерения полосы пропускания оптического кабеля.
7. Измерения коэффициента хроматической дисперсии.
8. Измерения длины волны отсечки.
9. Алгоритмы вычисления характеристик волоконно-оптических линий передачи (ВОЛП).
10. Выделение «квазирегулярных» участков и их аппроксимация линейными зависимостями.
11. Прогноз поведения рефлектограммы на участках с неоднородностями на основе результатов линейной аппроксимации прилегающих «квазирегулярных» участков.
12. Измерение основных параметров ВОЛП.
13. Измерение расстояния до неоднородности.
14. Измерение коэффициента затухания на «квазиоднородном» участке.
15. Анализ стыковых неоднородностей.
16. Измерение потерь на участке рефлектограммы, содержащем неоднородности.
17. Измерение основных параметров каналов систем WDM с помощью

OSA.

18. Длина волны спектрального максимума.
19. Центральная длина волны канала.
20. Отклонение центральной длины волны канала. Интервал (расстояние) между каналами.
21. Полоса пропускания. Мощность оптического излучения в канале.
22. Глаз-диаграмма. Оценка параметров цифровых сигналов. Построение глаз-диаграммы.
23. Измерение параметров передачи ЦСП по глаз-диаграмме.
24. Коэффициент ошибок. Q-фактор.
25. Методика измерения Q-фактора.

6. Измерения трактов в цифровых сетях связи

1. Методика выяснения повреждений в цифровых сетях связи.
2. Нормирование параметров основного цифрового канала
3. Нормы и параметры, подлежащие измерению в системах ПЦИ (PDH).
4. Нормы и параметры, подлежащие измерению в системах СЦИ (SDH).
5. Измерение мультиплексов ввода-вывода.
6. Измерения регенераторов
7. Измерения коммутаторов
8. Измерения на сети SDH в целом
9. Общая концепция измерений в системах передачи SDH.
10. Измерительная техника для анализа цифровой сети PDH.
11. Основные параметры бинарного цифрового канала.
12. Методы расчета параметров BER.
13. Методы расчета параметра ES.
14. Построение функции распределения состояний «1» и «0» в предположении их гауссовой формы.
15. Группы измерений, характерных для вторичных сетей связи.
16. Измерения канального уровня.
17. Протокол-анализ работы устройств. Измерение трафика. Анализ качества предоставляемой услуги.
18. Нормирование параметров цифровых систем передачи. Нормы на показатели ошибок цифровых каналов и сетевых трактов ЦСП PDH.
19. Нормы на показатели ошибок цифровых каналов и сетевых трактов ЦСП SDH.
20. Требования к средствам измерения показателей ошибок.
21. Методология измерений джиттера в цифровых системах передачи.
22. Какие параметры качества нормируются в цифровых каналах и трактах?
23. Дайте понятие «Фазовое дрожание» и причины появления.
24. Дайте понятие «проскальзывание по байтам».
25. Принципы измерения критериев качества – ошибки на бит и фазовое дрожание.

Шкала оценивания: 8-ми балльная.

Критерии оценивания:

8 баллов (или оценка «**отлично**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

6-7 баллов (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

4-5 баллов (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

0-3 баллов (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

1.2 ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ

Раздел 1. Общие сведения о методах и средствах измерений

1. Определение и классификация средств измерения электрических величин.

2. Сигналы измерительной информации.

3. Кратные и дольные единицы. Формирование единиц и размерностей производных единиц. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.

4. Элементы теории качества измерений. Основные источники погрешностей: несовершенство СИ (погрешность воспроизведения размера единицы измеряемой величины и инерционные свойства); отклонения условий измерения от номинальных, несовершенство метода измерения.

5. Структурная схема измерения и формирования погрешности. Классификация погрешностей: методические, инструментальные, личные, мультипликативные и аддитивные, систематические и случайные, грубые, в статическом и динамическом режиме измерения, основные и дополнительные.

6. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные понятия, связанные со средствами измерения (СИ): классификация СИ, классификация математических моделей аналоговых СИ (статическая и динамическая характеристики и их влияние на характер измерения).

7. Математические модели СИ. Погрешность воспроизведения СИ размера единицы. Метрологические характеристики СИ. Концепция оценивания неопределенности в измерениях.

8. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ: основные и дополнительные единицы и их определения.

9. Комплексы нормируемых метрологических характеристик средств измерений.

10. Расчет погрешностей средств измерений по нормированным метрологическим характеристикам.

11. Классы точности средств измерений. Неметрологические характеристики средств измерений.

12. Виды шкал и их особенности: шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений. Единица величины, основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения.

13. Алгоритмы определения составляющих и суммарной погрешности. Законы распределения результатов и погрешностей измерений. Экспериментальные способы определения составляющих и суммарной погрешности в статическом режиме измерения. Способы исключения и уменьшения систематических и случайных погрешностей.

14. Основы обработки результатов измерений. Формы представления результатов измерений. Использование априорной и апостериорной информации для оценивания погрешностей измерений.

Раздел 2. Измерение параметров каналов, реализованных на металлических кабелях

15. Методы измерений неэлектрических величин.
16. Актуальные проблемы и перспективы развития методов и средств измерений и контроля.
17. Погрешности измерений и средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Обработка результатов измерений.
18. Цифровые измерительные преобразователи последовательного счета.
19. Цифровые измерительные преобразователи последовательного приближения.
20. Цифровые измерительные преобразователи считывания.
21. Основные характеристики цифровых измерительных преобразователей.
22. Электронные измерительные приборы.
23. Электромеханические измерительные приборы.
24. Магнитоэлектрические измерительные приборы.
25. Электромагнитные измерительные приборы.
26. Электродинамические измерительные приборы.
27. Электростатические измерительные приборы.
28. Основные статические метрологические характеристики средств измерений: цена деления шкалы, интервал деления шкалы, диапазон показаний, диапазон измерения, чувствительность, вариация показаний, погрешности средств измерений.

Раздел 3. Измерение параметров каналов и трактов многоканальных аналоговых систем передачи

29. Функция (уравнение) преобразования средства измерений.
30. Виды функций преобразования средств измерений: номинальная, индивидуальная, действительная.
31. Функция влияния воздействия влияющих величин на метрологические характеристики средств измерений.
32. Полная динамическая характеристика средства измерений.
33. Способы описания полной динамической характеристики: дифференциальные уравнения; переходная, импульсная переходная, амплитудно-фазовая, амплитудно-частотная характеристики; совокупность амплитудно-частотной и фазочастотной характеристик; передаточная функция.
34. Принципы выбора и нормирования метрологических характеристик средств измерений.
35. Номенклатура метрологических характеристик средств измерений.
36. Метрологические характеристики погрешностей средств измерений.
37. Характеристики чувствительности средств измерений к влияющим величинам.

Раздел 4. Измерение параметров каналов и трактов в цифровых системах передачи

38. Электромеханические измерительные приборы
39. Методы и средства измерения сопротивлений, индуктивностей, емкостей.
40. Электронные приборы для измерения напряжения.
41. Электронные приборы для измерения фазы и частоты.
42. Электроннолучевые осциллографы.
43. Электронные приборы для измерения и анализа параметров спектра.
44. Измерительные генераторы.
45. Электронные усилители и аттенюаторы.
46. Применение вычислительной техники в средствах измерений (интеллектуальные средства измерений).
47. Неинформативные параметры выходного сигнала.

Раздел 5. Измерение параметров каналов на волоконно-оптических линиях связи

48. Измерение собственного джиттера системы передачи
49. Технология измерений на цифровой первичной сети PDH/SDH
50. Анализ работы мультиплексоров E1
51. Общая концепция организации измерений систем передачи E1
52. Особенности измерения в цифровых системах передачи.
53. Типы джиттеров. Причины возникновения.
54. Понятие джиттера, его классификация и влияние на параметры качества цифрового канала.
55. Измерительная техника для анализа систем передачи E
56. Уровни передачи информации в многоканальных системах передачи.
57. Понятие группового времени прохождения сигнала.
58. Параметры входа и выхода канала или тракта.
59. Измерительные технологии SDH. Анализ каналов SDH
60. Сигналы и их характеристики.
61. Разговорный телефонный сигнал.
62. Сигналы звукового вещания.

Раздел 6. Измерения трактов в цифровых сетях связи

63. Структурные схемы и характеристики псофометров.
64. Параметры, одноименные для систем передачи с ИКМ и с ЧРК.
65. Параметры и характеристики типовых сетевых трактов.
66. Анализ мультиплексорного оборудования PDH высших иерархий
67. Псофометрическое напряжение и мощность.
68. Измерение помехозащищенности канала ТЧ.
69. Групповой сигнал и его характеристики.
70. Методология измерения вандера

71. Виды помех. Совпадающие и не совпадающие помехи. Аддитивные и мультипликативные помехи.

72. Эксплуатационные измерения параметров E1

73. Параметры и характеристики канала ГЧ.

74. Контроль каналов и трактов по потоку E1

Шкала оценивания: 8-ми балльная.

Критерии оценивания:

8 баллов (или оценка «**отлично**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; структура реферата логична; изучено большое количество актуальных источников, грамотно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобран яркий иллюстративный материал; сделан обоснованный убедительный вывод; отсутствуют замечания по оформлению реферата.

6-7 баллов (или оценка «**хорошо**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта полно и глубоко, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура реферата логична; изучено достаточное количество источников, имеются ссылки на источники; приведены уместные примеры; сделан обоснованный вывод; имеют место незначительные недочеты в содержании и (или) оформлении реферата.

4-5 баллов (или оценка «**удовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если тема реферата раскрыта неполно и (или) в изложении темы имеются недочеты и ошибки; структура реферата логична; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены общие примеры; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; имеются замечания к содержанию и (или) оформлению реферата.

0-3 баллов (или оценка «**неудовлетворительно**») выставляется обучающемуся, если содержание реферата имеет явные признаки плагиата и (или) тема реферата не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; материал не структурирован, излагается непоследовательно и сбивчиво; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или вывод расплывчат и неконкретен; оформление реферата не соответствует требованиям.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Вопросы в закрытой форме.

1.1 Значения каких параметров необходимо знать, чтобы вычислить коэффициент распространения цепи?

- а) составляющие затухания за счет потерь в металле и в диэлектрике
- б) коэффициент затухания и коэффициент фазы
- в) поправочный коэффициент и коэффициент затухания

1.2 По какой формуле рассчитывается сопротивление цепи на постоянном токе:

- а) $R_0 = \frac{8 \cdot 10^3 \chi \rho}{\pi d_0^2}$
- б) $R_0 = \frac{2 \cdot 10^3 \chi \rho}{\pi d_0^2}$
- в) $R_0 = \frac{8 \cdot 10^3 \chi \rho}{d_0^2}$

1.3 Что из перечисленного не относится к первичным параметрам симметричного кабеля?

- а) активное сопротивление цепи
- б) индуктивность симметричной кабельной цепи
- в) коэффициент распространения цепи
- г) емкость симметричной кабельной цепи

1.4 Что из перечисленного относится к вторичным параметрам симметричного кабеля?

- а) скорость распространения электромагнитной волны
- б) проводимость изоляции кабельных цепей
- в) емкость симметричной кабельной цепи
- г) активное сопротивление цепи

1.5 Какие факторы приводят к неоднородности линии?

- а) деформация изоляции, проводников, отклонение диаметров проводников и толщины изоляции от номинальных значений, эллиптичность проводников в коаксиальной паре, их несоосность
- б) постоянные электрические характеристики на всём протяжении, она нагружена на концах сопротивлениями, равными волновому
- в) деформация изоляции, проводников
- г) постоянные электрические характеристики на всём протяжении линии

1.6 Какие меры применяются для повышения однородности линии?

- а) создание попутного потока
- б) создание попутного потока и группирование строительных длин кабеля
- в) производится группирование строительных длин кабеля; при этом строительные длины располагают так, чтобы величины их волновых сопротивлений нарастали от начала регенерационного (усилительного) участка к его середине; на концах линии прокладываются кабели с номинальным волновым сопротивлением

1.7 К чему приводит изменение входного сопротивления цепи на ее концах?

- а) приводит к появлению отраженных волн
- б) приводит к тому, что вся передаваемая энергия полностью поглощается приёмником
- в) приводит к несогласованности на концах линии и к появлению концевых отражений с коэффициентом отражения P

1.8 Чем определяется однородность линии?

- а) постоянством волнового сопротивления по длине линии
- б) отсутствием деформации изоляции, проводника
- в) рабочим затуханием

1.9 От чего зависит средняя мощность сигнала вещания?

- а) от источника звука
- б) от мощности приемника
- в) от уровня усреднения

1.10 Каково значение средней мощности в точке с нулевым измерительным уровнем при усреднении за час; минуту; секунду?

- а) 1000 мкВт; 1200 мкВт; 4500 мкВт
- б) 923 мкВт; 2230 мкВт; 4500 мкВт
- в) 120 мкВт; 500 мкВт; 550 мкВт
- г) 500 мкВт; 4500 мкВт; 6700 мкВт

1.11 В какой полосе частот канал тональной частоты обеспечивается передача сообщений?

- а) 4...10 кГц
- б) 500...1000 Гц
- в) 300...3400 Гц
- г) 500...1000 кГц

1.12 Какая полоса частот выделяется на один канал тональной частоты?

- а) 1...3 кГц
- б) 4 кГц

- в) 5 кГц
- г) 300 Гц

1.13 Какой основной вид помех встречается в проводных каналах связи?

- а) только прерывная связь
- б) только импульсные шумы
- в) импульсные шумы и прерывная связь

1.14 Какой вид помехи из перечисленных ниже не относится к несовпадающим помехам?

- а) импульсные помехи
- б) флуктуационные помехи
- в) периодические помехи
- г) телефонный разговор

1.15 Какое подключение анализатора чаще всего используется в режиме поиска неисправностей?

- а) схема включения с отключением канала
- б) схема высокоомного включения анализатора
- в) схема включения анализатора в режиме THRU

1.16 В соответствии с какой рекомендацией ОСШК может быть измерено с помощью двух типов измерительных сигналов: псевдошумового и гармонического?

- а) рекомендацией МККТТ G 145
- б) рекомендацией МККТТ G 712
- в) рекомендацией МККТТ G 415

1.17 Укажите правильное описание графика



- а) цифровые и аналоговые системы передачи имеют одинаковый порог чувствительности к интерференции, в отличие от аналоговых систем передачи

б) цифровые системы передачи не имеют порога чувствительности к интерференции, в отличие от аналоговых систем передачи

в) цифровые системы передачи имеют определенный порог чувствительности к интерференции, в отличие от аналоговых систем передачи, где имеет место прямая зависимость эффекта влияния интерференции от ее уровня

1.18 Что такое PATLS - Pattern Loss Seconds?

а) относительная продолжительность многократного поражения ошибками

б) продолжительность времени потери тестовой последовательности

в) время неготовности канала

1.19 Какие основные факторы, влияющие на характер распространения света в оптоволокне?

а) длина волны излучения

б) геометрические параметры волокна

в) затухание, дисперсия

г) все перечисленное

1.20 На что влияет многомодовый или одномодовый характер идущего по волокну света?

а) на пропускную способность волокна

б) угол падения

в) затухание

1.21 Какова главная задача специальных оптических волокон?

а) передача информации на большие расстояния с определенной степенью затухания

б) выполнение разных операций со световыми сигналами и потоками, а также работа волокон в специальных режимах и условиях

в) наименьшая чувствительность к оптическим потерям вследствие изгибов

1.22 Какие потери обычно вносит циркулятор, входящий в состав мультиплексора ввода-вывода?

а) до 3 дБ

б) около 5 дБ

в) от 0,5 до 1 дБ

1.23 Каким международным стандартам соответствуют оптические волокна, поступающие на мировой рынок?

а) ITU T Recommendation G.652–G.656

б) ITU T Recommendation G.652

в) ITU T Recommendation G.656

1.24 Какой метод анализа результатов измерений в реальной практике эксплуатации более эффективен для поиска неисправностей в системах передачи E1?

- а) дисперсионный
- б) последовательный
- в) параллельный

1.25 Что является основным каналом, используемым во вторичных сетях телефонии, передачи данных и ISDN?

- а) E1
- б) E2
- в) E3
- г) E4

2. Вопросы в открытой форме

2.1 Волновое сопротивление цепи определяется по формуле $Z_{\text{в}} = \sqrt{\frac{L}{C}}$ при $\frac{\omega L}{R} > \underline{\hspace{2cm}}$.

2.2 $\underline{\hspace{2cm}}$ – коэффициент, характеризующий близость проводов цепи к заземленной оболочке и другим проводам, при звездной скрутке.

2.3 $\underline{\hspace{2cm}}$ учитывают потери на вихревые токи вследствие поверхностного эффекта и эффекта близости.

2.4 В $\underline{\hspace{2cm}}$ линии появляются отраженные волны, которые искажают характеристику собственного волнового сопротивления линии.

2.5 $\underline{\hspace{2cm}}$ – сопротивление двухполюсника, которым можно заменить линию с нагрузкой при расчете режима в начале линии.

2.6 $\underline{\hspace{2cm}}$ – это уменьшение мощности электрического сигнала при прохождении от источника до нагрузки, выраженное в логарифмических единицах.

2.7 $\underline{\hspace{2cm}}$ – процесс изменения во времени и в пространстве некоторой физической величины, характеризующей передаваемое сообщение.

2.8 При передаче, как телефонного сигнала, так и сигналов вещания, $\underline{\hspace{2cm}}$ ограничивается.

2.9 $\underline{\hspace{2cm}}$ – это минимальный отрезок времени, за который по разу передаются импульсы, выполняющие одинаковую функциональную нагрузку.

2.10 В _____ сигнале ЦСП с ИКМ-ВД объединяются кодовые группы разных каналов, разделенных по времени, которое осуществляется в процессе дискретизации путем сдвига отсчетных моментов в разных каналах.

2.11 Для унификации аналоговых многоканальных систем за основной или стандартный канал принимают канал _____.

2.12 _____ - сигнал, который имеет сложную структуру, которая зависит от общего количества каналов, числа работающих в данный момент каналов, затуханий абонентских линий, индивидуальных особенностей абонентов.

2.13 Многоканальные системы образуются путем объединения каналов тональной частоты в группы, обычно кратные _____ каналам.

2.14 _____ – это любое воздействие, накладываемое на полезный сигнал и затрудняющее его прием.

2.15 Источник помехи _____ включен между общими точками (корпусами) схем объекта измерений и средства измерений.

2.16 Источник помехи _____ включен последовательно во входную цепь средства измерений.

2.17 _____ называют такие помехи, которые по своему характеру не совпадают с передаваемым сигналом.

2.18 _____ называются такие помехи, которые по своему характеру совпадают с полезным сигналом.

2.19 Если в канале информация передается в дискретном (цифровом) виде, такой канал называется _____.

2.20 В соответствии с Рекомендацией МККТТ G 712 ОСШК может быть измерено с помощью двух типов измерительных сигналов: псевдошумового и _____.

2.21 Цифровые системы передачи имеют большую _____ по сравнению с аналоговыми системами.

2.22 – величина, равная отношению разности показателей преломления сердцевин и оболочки к показателю преломления сердцевин.

2.23 _____ связана с максимальным углом Θ_A вводимого в волокно излучения из свободного пространства, при котором свет испытывает полное внутреннее отражение и распространяется по волокну.

2.24 Лучи, траектории которых полностью лежат в оптически более плотной среде, называются _____.

2.25 _____ – расплывание светового импульса по мере его движения по оптическому волокну.

3. Вопросы на установление правильной последовательности

3.1 Установите правильную последовательность расчета вторичных параметров металлического кабеля

- а) определение волнового сопротивления цепи
- б) определение коэффициента распространения цепи
- в) расчет скорости распространения электромагнитной волны

1	2	3

3.2 Установите правильную последовательность измерения рабочего затухания методом разности уровней

- а) вычисляется рабочее затухание измеряемого объекта
- б) поскольку величина рабочего затухания зависит от степени согласованности четырехполюсников, частоты электрического сигнала и других параметров, характеризующих рабочий режим, необходимо правильно выбрать параметры измерительных приборов, чтобы максимально приблизить режим измерения к рабочему режиму

в) переключатель ставится в положение 1-1. Замыкается цепь измерительный генератор-измеритель уровней. Измеряем уровень на выходе измерительного генератора. Сопротивление входа измерительного устройства устанавливается равным сопротивлению генератора. Таким образом, для генератора создается согласованный режим.

г) переключатель ставится в положение 2-2. Замыкается цепь измерительный генератор-четыреполюсник-измеритель уровней. Измеряем уровень на выходе четырехполюсника. Сопротивление входа измерительного устройства устанавливается равным сопротивлению нагрузки рабочей нагрузки. Таким образом, для четырехполюсника создается рабочий режим

1	2	3	4

3.3 Установите правильную последовательность измерения рабочего затухания $A_{\text{раб}}$ методом сравнения

- а) вычисляется рабочее затухание измеряемого объекта

б) переключатель в положение 2-2. Измеряем уровень на выходе четырехполюсника. Сопротивление входа измерительного устройства устанавливается равным сопротивлению нагрузки рабочей нагрузки. То есть для четырехполюсника создается рабочий режим.

в) выбираем параметры измерительных приборов для создания рабочего режима

г) переключатель в положении 1-1. Замыкается цепь измерительный генератор-магазин затуханий-измеритель уровней. Для магазина затуханий создаем согласованный режим. Измеритель уровней измеряет уровень сигнала на выходе магазина затуханий. Изменяя затухание магазина затуханий, добиваемся равенства показаний измерителя уровней в обоих положениях переключателя $L1=L2$.

1	2	3	4

3.4 Установите правильную последовательность измерения рабочего затухания $S_{раб}$ методом сравнения

а) выбираем параметры измерительных приборов для создания рабочего режима

б) переключатель в положении 1-1. $R_{н1}=Z_{иг}$. Измеряем уровень сигнала на выходе измерительный генератор – L1 и запоминаем его.

в) рассчитываем рабочее затухание

г) переключатель в положении 2-2. Замыкаем цепочку измерительный генератор-усилитель-магазин затуханий-измеритель уровней. Изменяя затухание магазина затуханий, добиваемся равенства показаний измерителя уровней в обоих положениях переключателей

1	2	3	4

3.5 Установите правильную последовательность процесса дискретизации сигнала

а) кодирование

б) захват сигнала

в) квантование

г) аналоговый сигнал измеряется и записывается в дискретные отсчеты на протяжении каждого периода времени

д) выбор частоты дискретизации

1	2	3	4	5

3.6 Установите правильную последовательность процесса амплитудной модуляции

а) передача или демодуляция: модулированный сигнал можно передавать по каналу связи. При приеме этот сигнал демодулируется для

извлечения исходного сигнала. Это может быть сделано путем выделения амплитудных изменений в приемнике и фильтрации несущего сигнала.

б) модуляция: исходный сигнал изменяет амплитуду несущего сигнала в соответствии с варьирующимися значениями исходного сигнала. Это происходит путем перемножения исходного сигнала на несущий сигнал.

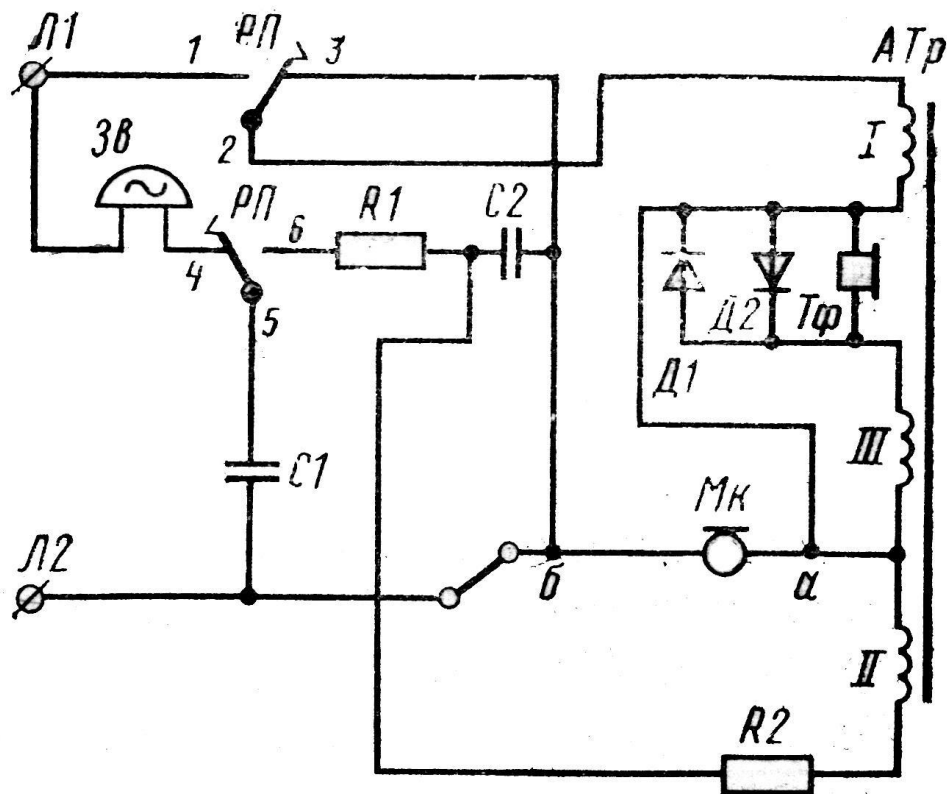
в) несущий сигнал: синусоидальный сигнал с гораздо более высокой частотой, чем исходный сигнал. Он служит для переноса информации и обычно имеет постоянную амплитуду и частоту.

г) исходный сигнал: аналоговый сигнал, который содержит передаваемую информацию

д) полученный сигнал: результатом амплитудной модуляции является новый сигнал, который содержит информацию из исходного сигнала, встроенную в амплитуду несущего сигнала.

1	2	3	4	5

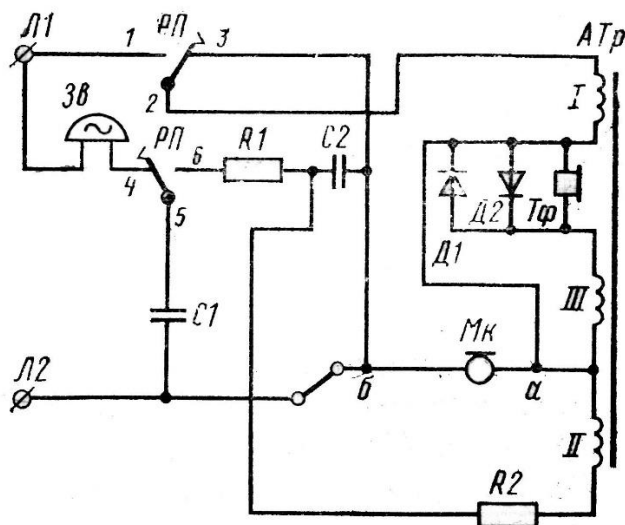
3.7 Установите правильную последовательность замыкания цепи при приеме вызова



- а) вывод Л2
- б) вывод Л1
- в) контакты 4-5 переключателя РП
- г) звонок Зв
- д) конденсатор С1

1	2	3	4	5

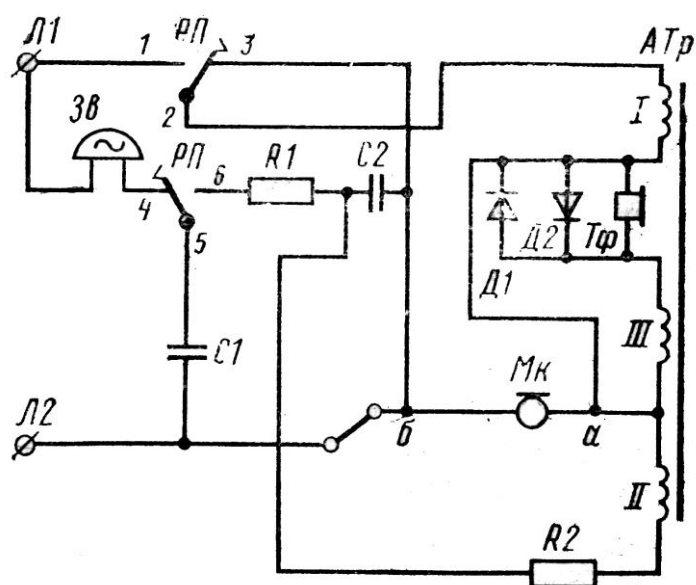
3.8 Установите правильную последовательность замыкания цепи для вызова станции (при этом контакты 4-5 и 2-3 переключателя РП разомкнутся, а контакты 1-2 и 5-6 этого переключателя замкнутся)



- а) обмотка I автотрансформатора АТр
- б) вывод Л1
- в) вывод Л2
- г) контакты 1-2 переключателя РП
- д) микрофон Мк

1	2	3	4	5

3.9 Установите правильную последовательность замыкания местной цепи при передаче речи

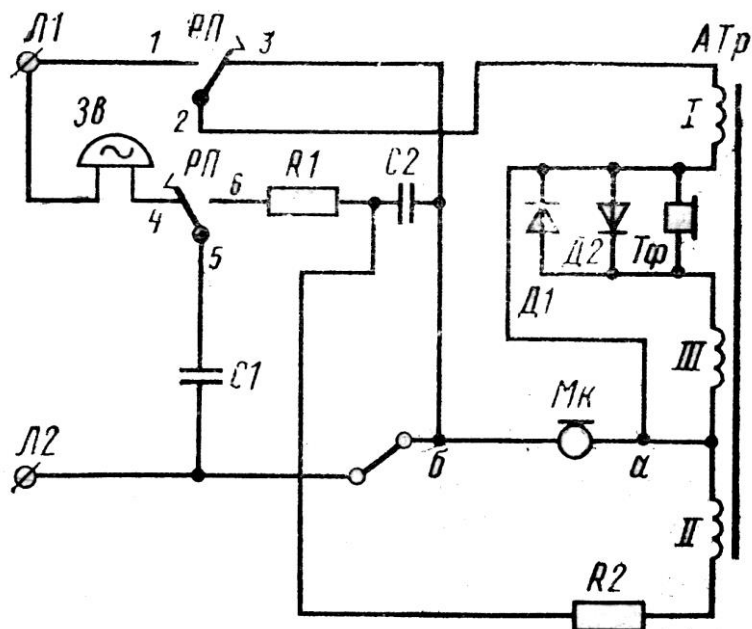


- а) конденсатор С2 и резистор R1
- б) микрофон Мк
- в) точка б
- г) резистор R2
- д) контакты 6-5 переключателя РП

е) обмотка II автотрансформатора АТр

1	2	3	4	5	6

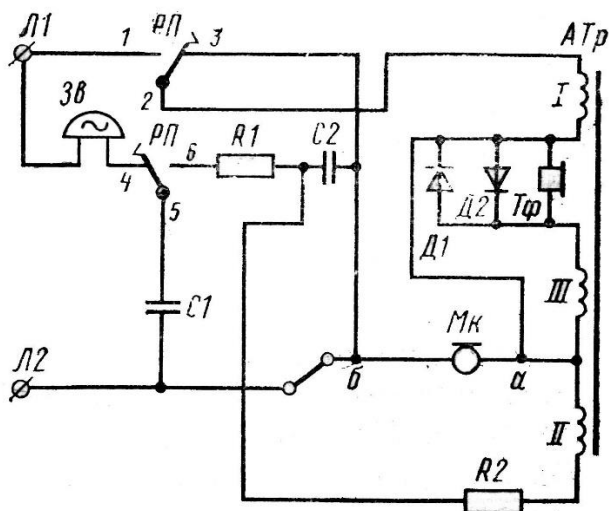
3.10 Установите правильную последовательность замыкания линейной цепи при передаче речи



- а) точка б
- б) вывод Л1
- в) микрофон Мк
- г) контакты 2-1 переключателя РП
- д) обмотка I автотрансформатора АТр

1	2	3	4	5

3.11 Установите правильную последовательность замыкания цепи при приеме речи



- а) линия (часть разговорного тока проходит через резистор R1 и конденсатор C1)
- б) вывод Л2
- в) входящий разговорный ток поступает с линии на вывод Л1
- г) через контакты 1-2 переключателя РП замыкается через обмотку I АТр к точке а

1	2	3	4

3.12 Установите правильную последовательность расположения элементов устройства для измерения отношения сигнал/шум квантования

- а) аттенюатр
- б) генератор
- в) фильтр передачи

1	2	3

3.13 Установите правильную последовательность расположения элементов устройства для измерения отношения сигнал/шум квантования

- а) квадратичный вольтметр
- б) аттенюатр
- в) фильтр измерительный

1	2	3

3.14 Установите правильную последовательность расположения элементов измерителя шумов квантования для аппаратуры ИКМ-30

- а) трансформатор
- б) ПФ-500
- в) задающий генератор
- г) усилитель-формирователь
- д) аттенюатор
- е) генератор ПСП

1	2	3	4	5	6

3.15 Установите правильную последовательность расположения элементов бинарного цифрового сигнала

- а) аппаратура кодирования и передачи
- б) приемник двоичного сигнала
- в) источник двоичного сигнала
- г) разные типы цифровой модуляции и многоуровневого кодирования, аппаратура кодирования и передачи

1	2	3	4

--	--	--	--

3.16 Установите правильную последовательность расположения элементов в схеме простейшей ВОСПИ

- а) фотоприемник
- б) оптическое волокно
- в) преобразователь информации
- г) оптический излучатель
- д) декодер
- е) кодер
- ж) преобразователь

1	2	3	4	5	6	7

3.17 Установите правильную последовательность расположения ключевых элементов топологии оптической сети с оптическим усилителем на основе эрбиевого волокна

- а) оптическое волокно
- б) оптический усилитель
- в) мультиплексор

1	2	3

3.18 Установите правильную последовательность расположения элементов простейшая схема модуля эрбиевого волоконного оптического усилителя

- а) Брэгговская решетка, выравнивающая спектр усиления в рабочем диапазоне длин волн
- б) оптический изолятор, пропускающий оптические сигналы только в одном направлении
- в) полупроводниковый источник накачки, работающий на длинах волн 980 или 1480 нм
- г) оптическое волокно, активированное эрбием
- д) соединитель канала накачки на длине волны 980/1480 нм и полезного сигнала с $\lambda = 1,54$ мкм, который необходимо усилить

1	2	3	4	5

3.19 Установите правильную последовательность расположения элементов активного волокна со смещенной сердцевиной

- а) первая оболочка для распространения накачки с n_2
- б) защитное покрытие
- в) сердцевина, активированная иттербием, с показателем преломления

n_1

г) вторая оболочка с n3

1	2	3	4

3.20 Установите правильную последовательность расположения элементов конструкции оптического волокна с эллиптической оболочкой

- а) изолирующая оболочка
- б) защитная оболочка
- в) сердцевина
- г) напрягающая оболочка
- д) полимерная оболочка
- е) конструктивная оболочка

1	2	3	4	5	6

3.21 Установите правильную последовательность стадии изготовления волокна с использованием метода PCVD

- а) схлопывание опорной трубки
- б) вытягивание волокна
- в) PCVD-процесс
- г) жакетирование заготовки

1	2	3	4

3.22 Установите правильную последовательность действий для организации поиска неисправностей в системе передачи E1

- а) анализ параметров физического уровня
- б) детальный анализ параметров канального уровня, анализ данных гистограммы
- в) анализ параметров канального уровня по нормам G.821/G.821/M.2100.

Измерение интегральных характеристик системы передачи

1	2	3

3.23 Установите правильную последовательность действий для организации поиска неисправностей в системе передачи E1

- а) анализ параметров канального уровня по нормам G.821/G.821/M.2100. Измерение интегральных характеристик системы передачи
- б) устранение причины возникновения неисправности и ее локализация методом специальных измерений

в) параллельный анализ данных канального и сетевого уровней и ориентировочная локализация неисправности в системе передач

1	2	3

3.24 Установите правильную последовательность расположения элементов архитектуры системы SHD

- а) секционный уровень
- б) маршрут высокого уровня
- в) маршрут низкого уровня
- г) уровень нагрузки

1	2	3	4

3.25 Установите правильную последовательность формирования каналов высших уровней иерархии PHD

- а) 4 потока E2 мультиплексируются в поток E3 со скоростью передачи 34368 кбит/с
- б) 4 потока E3 мультиплексируются в поток E4 со скоростью передачи 139264 кбит/с
- в) 4 потока E1 мультиплексируются в поток E2 со скоростью передачи 8448 кбит/с

1	2	3

4. Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие между параметром металлического кабеля и формулой для расчета:

Параметр	Формула для расчета
1) коэффициент распространения цепи	а) $\gamma = \alpha + i\beta = \sqrt{(R + i\omega L)(G + i\omega C)}$
2) волновое сопротивление цепи	б) $v = \frac{\omega}{\beta}$
3) скорость распространения электромагнитной волны	в) $Z_B = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}}$

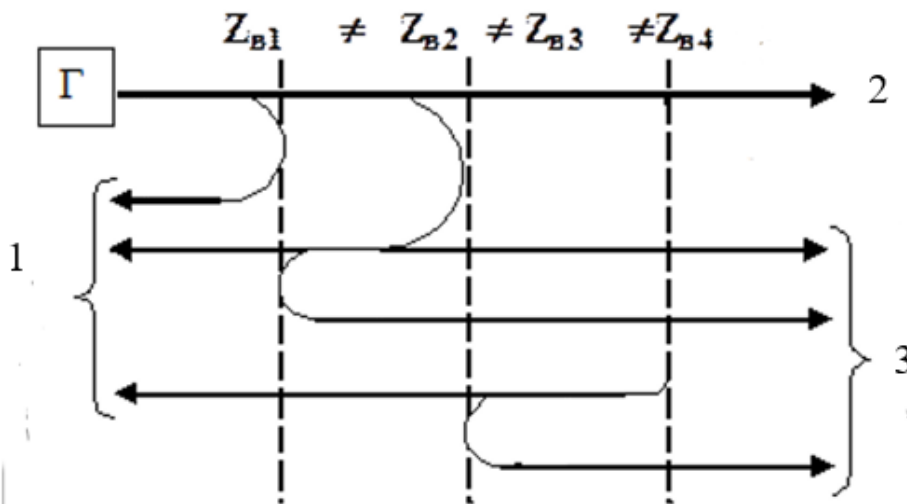
4.2 Установите соответствие между параметром металлического кабеля и его формулой:

Параметр	Формула для расчета
1) активное сопротивление цепи	а) $C = \frac{\chi \epsilon_3 10^{-6}}{36 \ln(\frac{a}{r_0} \Psi)}$
2) индуктивность симметричной кабельной цепи	б) $G = \omega C t g \delta_3$
3) емкость симметричной кабельной цепи	в) $R = R_0 \left[1 + F(kr_0) + \frac{pG(kr_0) \left(\frac{d_0}{a}\right)^2}{1 - H(kr_0) \left(\frac{d_0}{a}\right)^2} \right] + R_M$
4) проводимость изоляции кабельных цепей	г) $L = \chi \left[4 \ln \frac{a - r_0}{r_0} + \mu Q(kr_0) \right] \cdot 10^{-4}$

4.3 Установите соответствие между параметром неоднородных линий и его формулой

Параметр	Формула для расчета
1) коэффициент отражения	а) $P_{1=2} = \frac{Z_L - Z_B}{Z_L + Z_B}$
2) рабочее затухание	б) $P = \frac{Z_L - Z_B}{Z_L + Z_B}$
3) коэффициент отражения на стыках «генератор-кабель»	в) $P_1 = \frac{Z_0 - Z_B}{Z_0 + Z_B}$
4) коэффициент отражения на стыках «приемник-кабель»	г) $\alpha_p = \alpha_l + \ln \left \frac{Z_0 + Z_B}{2\sqrt{Z_0 Z_B}} \right + \ln \left \frac{Z_L + Z_B}{2\sqrt{Z_L Z_B}} \right + \ln P_1 P_2 e^{2rl}$

4.4 Установите соответствие между названием потока и его расположением на рисунке

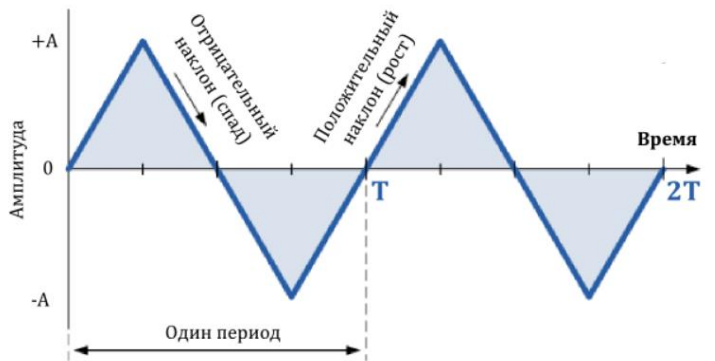
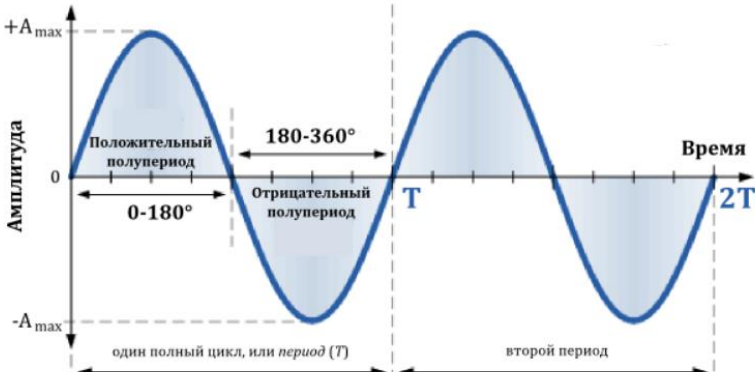
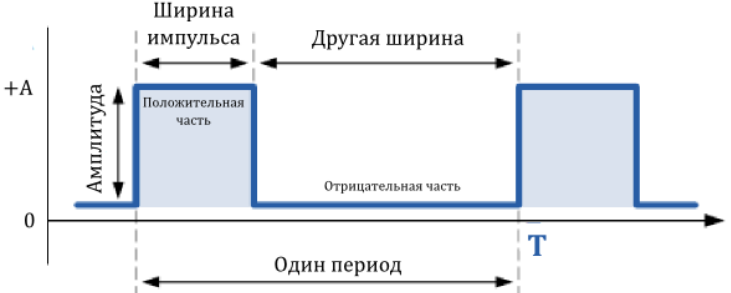
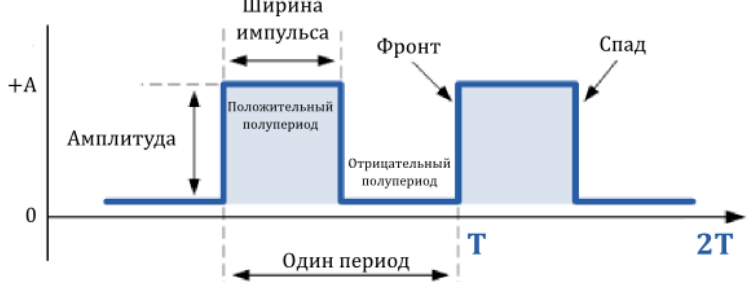
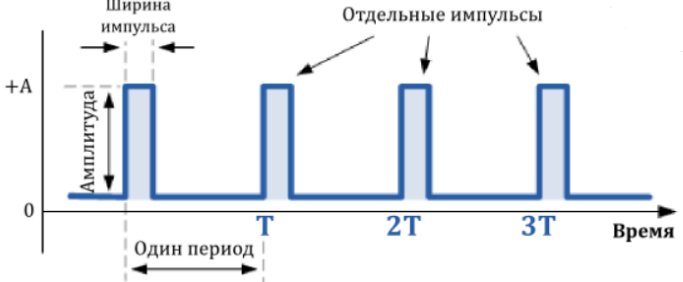


Расположение на рисунке	Название потока
1) 1	а) основной поток
2) 2	б) попутный поток
3) 3	в) обратный поток

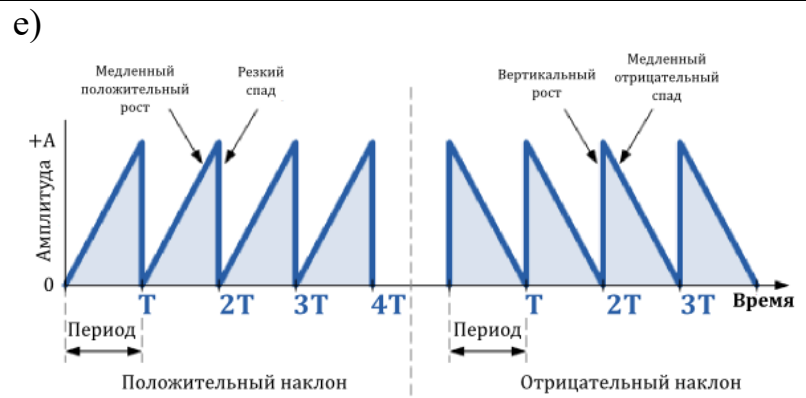
4.5 Установите соответствие между термином и его определением

Термин	Определение
1) период	а) число раз, которое сигнал повторяет сам себя за период времени равный 1 секунде
2) частота	б) отрезок времени, через который сигнал начинает повторяться
3) амплитуда	в) величина изменения сигнала

4.6 Установите соответствие между сигналом и его видом

Сигнал	Вид сигнала
1) синусоидальный сигнал	<p>а)</p> 
2) меандр	<p>б)</p> 
3) прямоугольный сигнал	<p>в)</p> 
4) треугольный сигнал	<p>г)</p> 
5) пилообразный сигнал	<p>д)</p> 

б) импульсный сигнал



4.7 Установите соответствие параметром и его значением

Параметр	Значения
1) динамический диапазон сигналов вещательной передачи	1) 8000 мкВт
2) максимальная мощность вещания	2) от 30 до 70 дБ
3) частотный спектр сигнала вещания	3) от 15 Гц до 20 000 Гц

4.8 Установите соответствие между группами каналов и их полосами частот

Группы каналов	Полосы частот
1) канал тональной частоты	а) 812...2044
2) первичная группа	б) 0,3...3,4 кГц
3) вторичная группа	в) 312...552 кГц
4) третичная группа	г) 60...108 кГц
5) четвертичная группа	д) 8516...12388

4.9 Установите соответствие между группами каналов и числом каналов и групп

Группы каналов	Число каналов и групп
1) канал тональной частоты (ТЧ)	а) 5 ПГ = 60 каналов ТЧ
2) первичная группа (ПГ)	б) 3 ТГ = 900 каналов ТЧ
3) вторичная группа (ВГ)	в) 5 ВГ = 300 каналов ТЧ
4) третичная группа (ТГ)	г) 12 каналов ТЧ
5) четвертичная группа	д) нет

4.10 Установите соответствие между характеристикой возникновения помехи и ее наименованием по классификации

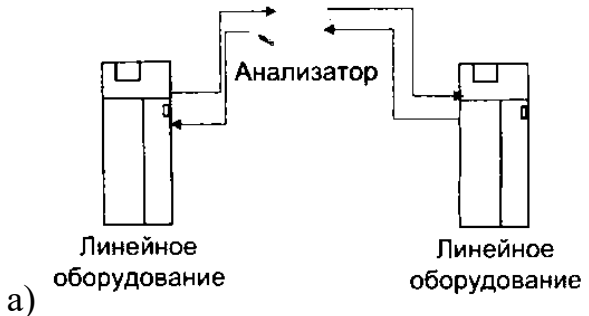
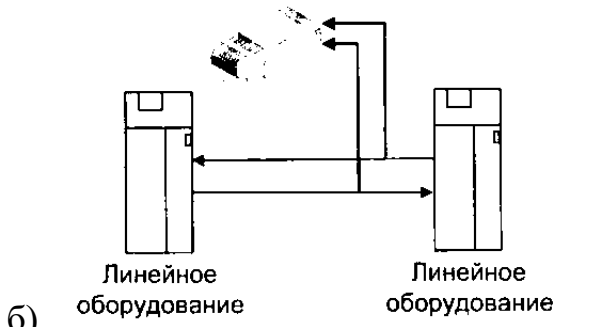
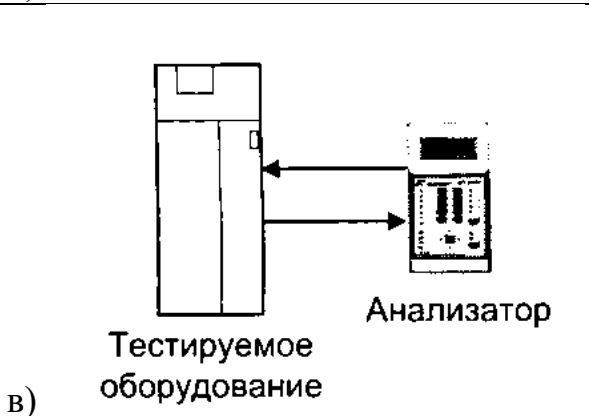
Характеристика возникновения	Наименование в соответствии с классификацией
1) виды помех по происхождению	а) аддитивные помехи, мультипликативные помехи.
2) виды помех по физическим свойствам	б) флуктуационные помехи, сосредоточенные помехи
3) виды помех по характеру	в) внутренние шумы аппаратуры

воздействия на сигнал	(тепловые шумы), помехи от посторонних источников, находящихся вне каналов связи
-----------------------	--

4.11 Установите соответствие между термином и его определением

Термин	Определение
1) аддитивная помеха	а) помеха, мгновенные значения которой перемножаются с мгновенными значениями сигнала
2) мультипликативная помеха	б) такие изменения форм сигнала, которые обусловлены известными свойствами цепей и устройств, по которым проходит сигнал
3) искажения	в) помеха, мгновенные значения которой складываются с мгновенными значениями сигнала

4.12 Установите соответствие между наименованием схемы и ее внешним видом

Наименование схемы	Внешний вид схемы
1) схема включения с отключением канала	 <p>а)</p>
2) схема высокоомного включения анализатора	 <p>б)</p>
3) схема включения анализатора в режиме THRU	 <p>в)</p>

4.13 Установите соответствие между источником ошибок и его характеристиками

Источник ошибок	Характеристики ошибок
1) внутренние источники ошибок по отношению к каналу передачи информации	а) перекрестные помехи в каналах передачи
2) внешние источники ошибок по отношению к каналу передачи информации	б) различные нестабильности во внутренних цепях синхронизации цифровых устройств, дрейф в системе внутренней синхронизации устройства
	в) перекрестные помехи в цепях устройств
	г) паразитная фазовая модуляция принимаемого сигнала (джиттер) в системе передачи
	д) вариации питания устройств
	е) повышение порога по шуму, связанное с изменением параметров модулей устройств со временем

4.14 Установите соответствие между измерениями в цифровых системах связи и соответствующими им процедурами

Измерения в цифровых системах связи	Процедуры измерения в цифровых системах связи
1) разработка оборудования	а) измерения с перерывом связи, долговременный анализ, сохранение результатов, использование высокоточных и стандартных приборов
2) производство оборудования	б) измерения с перерывом и без перерыва связи, включая непрерывный мониторинг с помощью встроенных систем тестирования и измерения с помощью стандартных приборов, имитация ошибок и аварийных сигналов, контроль качества каналов
3) инсталляции и линейные испытания оборудования	в) лабораторное оборудование для проверки на соответствие нормативной документации, испытательные стенды
4) нормальная эксплуатация и техническое обслуживание при поиске и устранении неисправностей	г) испытания с применением высокоточного контрольно-измерительного оборудования, отработка и проверка программного обеспечения, анализ результатов
5) ремонт и калибровка - локализация дефектов	д) оперативные измерения параметров оборудования и сравнение их с эталонными,

монтажа и печатных плат, имитация условий эксплуатации	проверка дистанционного управления, контроль комплектующих изделий
--	--

4.15 Установите соответствие между основным источником ошибок в цифровом канале и его осциллограммой

Источники ошибок	Осциллограмма
1) искажения в канале	<p>Шум в канале</p> <p>а)</p>
2) интерферирующий импульс	<p>б)</p>
3) шум в канале	<p>в)</p>
4) затухание в канале	<p>г)</p>

4.16 Установите соответствие между параметром цифровой системы передачи и его описанием

Параметры цифровой системы передачи	Описание параметров цифровой системы передачи
1) AS - Availability Seconds	а) коэффициент ошибок по блокам с фоновыми ошибками - отношение числа блоков с фоновыми ошибками ко всему количеству блоков в течение времени готовности канала за исключением всех блоков в течении SES
2) BIT или ERR BIT - Bit Errors	б) число ошибочных блоков - параметр, используемый при анализе канала на наличие блоковых ошибок и являющийся числителем в выражении для расчета BLER
3) EB - Error Block	в) число ошибочных битов — параметр, используемый при анализе канала на наличие битовых ошибок и являющийся числителем в выражении для расчета BER
4) BBER - Background Block Error Rate	г) время готовности канала (с) - вторичный параметр, равный разности между общей длительностью теста и временем неготовности канала

4.17 Установите соответствие между параметром цифровой системы передачи и его описанием

Параметры цифровой системы передачи	Описание параметров цифровой системы передачи
1) RATE или BER - Bit Error Rate	а) частота битовых ошибок, коэффициент ошибок по битам - основной параметр в системах цифровой передачи, равный отношению числа битовых ошибок к общему числу бит, переданных за время проведения теста по каналу, находящемуся в состоянии готовности
2) CLKSLIP или SLIP - Clock Slips	б) процент минут деградации качества - число минут деградации качества, выраженное в процентах по отношению ко времени, прошедшему

	с момента начала тестирования
3) CRC RATE - CRC Errors Rate	в) число тактовых проскальзываний - параметр характеризуется числом синхронных управляемых проскальзываний, появившихся с момента начала теста
4) DGRM (%) — Degraded Minutes	г) частота ошибок CRC - показывает среднюю частоту ошибок CRC

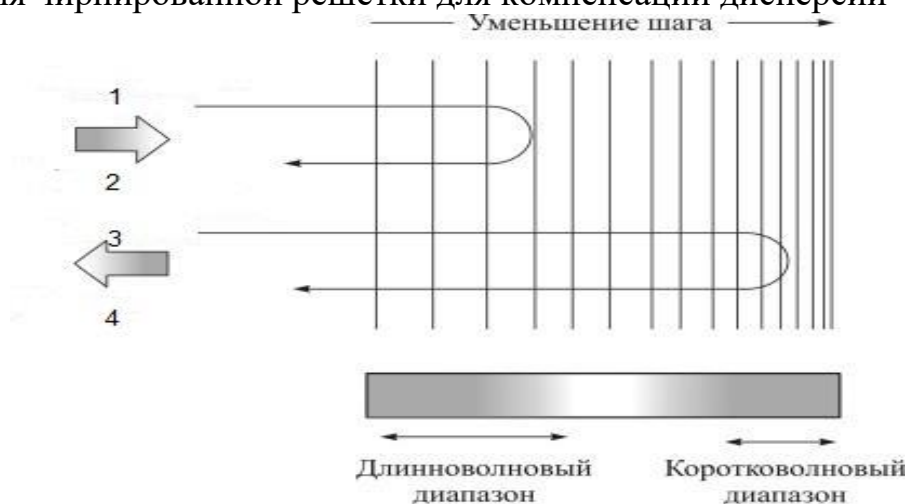
4.18 Установите соответствие между параметром и его формулой

Параметр	Формула
1) нормированная частота	а) $V = \frac{\pi d NA}{\lambda}$
2) относительная разность показателей преломления	б) $NA = \sin \theta_A$
3) числовая апертура	в) $\Delta = \frac{n_{21} - n_{22}}{2n_{21}}$

4.19 Установите соответствие между характеристикой оптоволокна и его описанием

Характеристика оптоволокна	Описание оптоволокна
1) виды оптических волокон	а) многомодовое волокно со ступенчатым индексом; многомодовое волокно со сглаженным индексом (волокно со сглаженным индексом); одномодовое волокно со ступенчатым индексом
2) виды дисперсии	б) симметричные, несимметричные дипольные
3) типы волн	в) модовая дисперсия; молекулярная дисперсия; волноводная дисперсия.

4.20 Установите соответствие между параметром и его расположением на схеме для чирпированной решетки для компенсации дисперсии

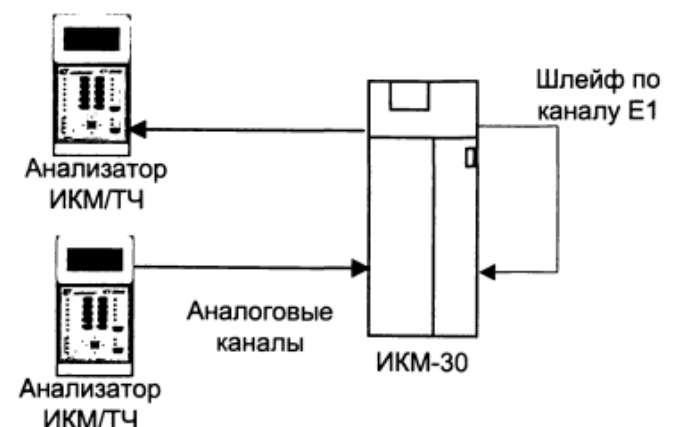
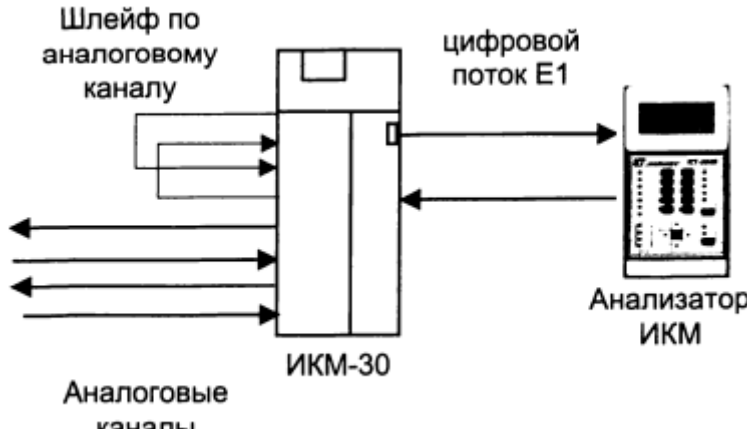


Расположением на схеме для чирпированной решетки для компенсации дисперсии	Параметр
1) 1	а) длинноволновый диапазон
2) 2	б) время задержки большое
3) 3	в) короткая задержка
4) 4	г) коротковолновый диапазон

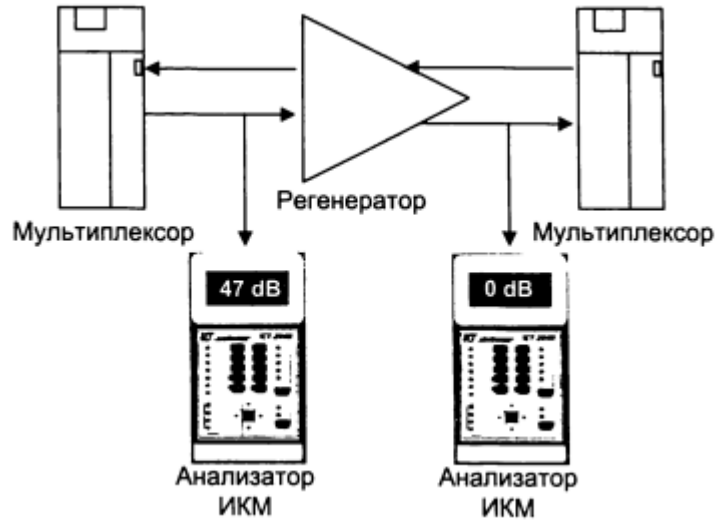
4.21 Установите соответствие между некоторыми названием и назначением сообщения о неисправности в система E1

Назначение сообщения о неисправности	Название
1) AIS	а) потеря линейного сигнала E1
2) LOS	б) подтверждение наличия проскальзывания в эластичном буфере на приемной стороне
3) LSYNC	в) потеря тактовой синхронизации
4) SLIP	г) сигнал индикации неисправности

4.22 Установите соответствие между наименованием и схемой измерения

Наименование	Схема измерения
1) схема измерений мультиплексора с использованием шлейфа по аналоговому каналу	 <p>а)</p>
2) схема измерений затухания в аналоговом канале при мультиплексировании	 <p>б)</p>

3) анализ работы регенераторов



в)

4.23 Установите соответствие между некоторыми параметрами воздействия и параметрами отклика стрессового тестирования мультиплексоров

Параметры воздействия	Параметры отклика стрессового тестирования мультиплексоров
1) пропадание сигнала STM-1	а) реакция системы управления, BER
2) внесение ошибки четности	б) реакция системы управления, состав заголовков незагруженного потока STM-1, передаваемые в прямом и обратном направлении сигналы о неисправностях
3) смещение указателей	в) передача активности указателей в потоках более высоких уровней иерархии

4.24 Установите соответствие между некоторыми основными параметрами и описанием измерений в системе SDH по уровням

Параметры	Описание измерений в системе SDH
1) секционный уровень	а) процессы загрузки/выгрузки. Параметры электрического интерфейса. Джиттер нагрузки. Анализ параметров загружаемых и выгружаемых потоков PDH
2) уровень нагрузки	б) параметры оптического и электрического интерфейсов. Сообщения о неисправности. Параметры ошибок. Контроль автоматического переключения. Анализ джиттера и вандера линейного

	оптического сигнала
3) анализ параметров маршрута в целом	в) анализ системы синхронизации, активности указателей, компенсации рассинхронизации, компенсации активности указателей. Анализ параметров качества системы передачи (надежность, оперативность реконфигурации, производительность и т.д.). Анализ параметров системы управления
4) анализ параметров сети SDH	г) анализ прохождения виртуального контейнера по системе передачи. Анализ логического взаимодействия устройств в составе маршрута. Анализ процессов генерации, передачи и анализа сообщений о неисправностях

4.25 Установите соответствие между наименованием группы измерений SDH и его характеристикой

Наименование группы измерений SDH	Характеристики группы измерений SDH
1) функциональные тесты	а) измерения, связанные с анализом обмена управляющей информацией в сети SDH между устройствами, составными частями системы передачи, а также между системой передачи и системой управления
2) стрессовое тестирование	б) измерения, связанные с проверкой функциональности различных частей системы SDH, уровней типового тракта, тракта в целом и сети в целом
3) логическое тестирование	в) измерения, связанные с имитацией различных ситуаций в сети SDH, в трактах, а также на участках трактов

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов (установлено положением П 02.016-2018).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-бальной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

(производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

Компетентностно – ориентированная задача №1

При измерении тока прибором с классом точности 2,0 и шкалой 15 А было получено значение 11,5 А. Определить диапазон возможного действительного значения тока.

Компетентностно – ориентированная задача №2

Определите относительную методическую погрешность измерения тока амперметром, внутреннее сопротивление которого 14 Ом, включенного последовательно в цепь с источником постоянного тока, имеющего ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 40 Ом; сопротивление нагрузки 0,450 Ом.

Компетентностно – ориентированная задача №3

Полное отклонение стрелки миллиамперметра достигается при значении $I_1=100\text{мкА}$, внутреннее сопротивление катушки прибора $R_1 = 500$ Ом. Рассчитайте шунт R_2 , чтобы стрелка прибора отклонялась на максимальное значение при общем токе $I_{\text{общ}} = 6\text{А}$.

Компетентностно – ориентированная задача №4

Экспериментатор проводит измерение электрического напряжения, возникающего в электрической схеме. Среднеквадратичное отклонение электромагнитной помехи от сети 50 Гц составляет 20 мВ. Укажите, какую минимальную погрешность может получить экспериментатор, используя усреднение сигнала по 100 измерениям с временем квантования 0,2 с. (доверительную вероятность принять равной 0,99).

Компетентностно – ориентированная задача №5

Полное отклонение стрелки миллиамперметра достигается при значении $I_1=10\text{мА}$, внутреннее сопротивление катушки прибора $R_1 = 600 \text{ Ом}$. Рассчитайте шунт R_2 , чтобы стрелка прибора отклонялась на максимальное значение при общем токе $I_{\text{общ}} = 1,5\text{А}$.

Компетентностно – ориентированная задача №6

Определить долговременные нормы на показатели ESR_o , $SESR_n$ для ОЦК, передаваемого на СМП протяженностью $L_1=1650 \text{ км}$ и по двум ВЗПС протяженностью $L_2=190 \text{ км}$ и $L_3=450 \text{ км}$ организованных по ВОЛС.

Компетентностно – ориентированная задача №7

Определить оперативные нормы на показатели $BISO$, S_1 , S_2 для ОЦК, передаваемого по СМП протяженностью $L_1=1650 \text{ км}$ и по двум ВЗПС протяженностью $L_2=190\text{км}$ и $L_3=450 \text{ км}$, организованных по ВОЛС.

Компетентностно – ориентированная задача №8

При шаге квантования 0,04 В определите диапазон напряжений 7-разрядного кода со знаковым разрядом: 1) 0110101; 2) 0000011; 3) 1000001; 4) 0111111; 5) 1000000.

Компетентностно – ориентированная задача №9

Определите шаг квантования при линейном S-разрядном кодировании со знаковым разрядом, если максимальное кодируемое напряжение равно 1,27 В.

Компетентностно – ориентированная задача №10

Определите частоту взятия отсчетов для аналоговых сигналов со следующей частотой: 1) 2 кГц; 2) 5 кГц; 3) 12 кГц; 4) 20 кГц.

Компетентностно – ориентированная задача №11

Телевизионный сигнал изображения занимает полосу частот шириной примерно 6,5 МГц. Изображение передается с частотой 25 кадров в секунду. Считая, что динамический диапазон телевизионного сигнала составляет 48 дБ, определите время, необходимое для передачи одного ТВ-кадра по телефонному каналу с полосой частот от 300 до 3 400 Гц и динамическим диапазоном 20 дБ.

Компетентностно – ориентированная задача №12

Изобразить цикл STM-1 с указанием отдельных областей цикла: заголовков регенерационных и мультиплексных секций, указателя, трактового заголовка и поля полезной нагрузки.

Компетентностно – ориентированная задача №13

Изобразить циклы STM-4, 16, 64, 256 с указанием количества рядов и колонок и отдельных областей циклов: заголовков регенерационных и мультиплексных секций, указателей и полей полезной нагрузки.

Компетентностно – ориентированная задача №14

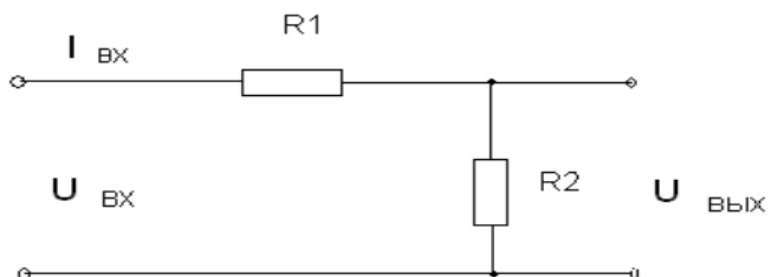
Рассчитать скорости передачи сигналов STM-4, 16, 64, 256.

Компетентностно – ориентированная задача №15

Привести рисунок двумерного изображения цикла STM-4 с распределением информации по колонкам компонентных сигналов STM-1 №1,2,3,4.

Компетентностно – ориентированная задача №16

Для делителя напряжения, приведенного на рисунке, необходимо определить входное напряжение $U_{вх}$ делителя при необходимом выходном напряжении $U_{вых}=4$ В, и значениях $R_1=15$ кОм и $R_2=3$ кОм.

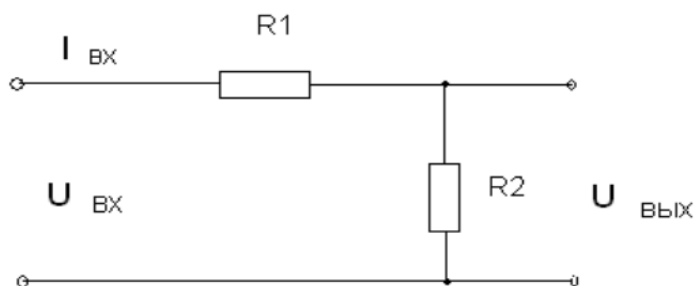


Компетентностно – ориентированная задача №17

Полное отклонение стрелки миллиамперметра достигается при значении $I_1=25\text{мА}$, внутреннее сопротивление катушки прибора $R_1 = 185 \text{ Ом}$. Рассчитайте шунт R_2 , чтобы стрелка прибора отклонялась на максимальное значение при общем токе $I_{\text{общ}} = 1,78 \text{ А}$.

Компетентностно – ориентированная задача №18

Для делителя напряжения, приведенного на рисунке, необходимо определить выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ делителя при необходимом входном напряжении $U_{\text{вх}}=11 \text{ В}$, и значениях $R_1=10 \text{ кОм}$ и $R_2=3,5 \text{ кОм}$.



Компетентностно – ориентированная задача №19

Найти относительную погрешность вольтметра класса точности 1,0 с диапазоном измерений от 0 до 120 В, в точке шкалы 40 В.

Компетентностно – ориентированная задача №20

При измерении напряжения импульсным вольтметром В4-14, класса точности 2/0,2, с верхним диапазоном измерения 220 В, его показания были равны 100 В. Определите относительную погрешность вольтметра.

Компетентностно – ориентированная задача №21

Амперметр класса точности 1,5, имеет диапазон измерений от 0 В до 250 А. Определить допускаемую абсолютную и относительную погрешности, если стрелка амперметра остановилась на делении шкалы против цифры 75 А.

Компетентностно – ориентированная задача №22

Методом сравнения определены показания образцового вольтметра 2 В и поверяемого вольтметра 1,95 В. Определить абсолютную систематическую погрешность и поправку для поверяемого средства измерения, если случайная составляющая погрешности равна нулю.

Компетентностно – ориентированная задача №23

Определить пределы инструментальных абсолютной и относительной погрешностей измерения напряжения $U=8,6$ В, если измерения проводились магнитоэлектрическим вольтметром с нулем в середине шкалы, классом точности 2,5 и пределами измерения от - 25 В до +25 В.

Компетентностно – ориентированная задача №24

Известен результат измерения: $15,32 \text{ В} \pm 0,2 \%$ при числе наблюдений 11, вероятности 0,98 и нормальных условиях. Определите среднеквадратическое отклонение результаты наблюдения.

Компетентностно – ориентированная задача №25

При измерении напряжения в нормальных условиях выполнено 4 наблюдения в В: 2,57; 2,59; 2,58; 2,60. Необходимо оценить среднеквадратические отклонения результата наблюдений и результата измерений, а также доверительные границы (доверительный интервал) погрешности результата измерения при вероятности 0,95.

Компетентностно – ориентированная задача №26

В результате пяти измерений физической величины x одним прибором, не имеющим систематической погрешности, получены следующие результаты: 92; 94; 103; 105; 106. Определите: математическое ожидание, СКО, дисперсию.

Компетентностно – ориентированная задача №27

Оценка среднеквадратического отклонения случайной составляющей погрешности результата измерения напряжения при 200 наблюдениях составила 0,075%. Можно ли этим средством измерения проводить однократные измерения напряжения, случайная погрешность которых с вероятностью 0,95 не превышает 2,5%?

Компетентностно – ориентированная задача №28

Измерение сопротивления резистора R осуществляется косвенным методом с помощью источника постоянного тока, вольтметра и амперметра, включенных по схемам, приведенным на рис. 1 (а и б).

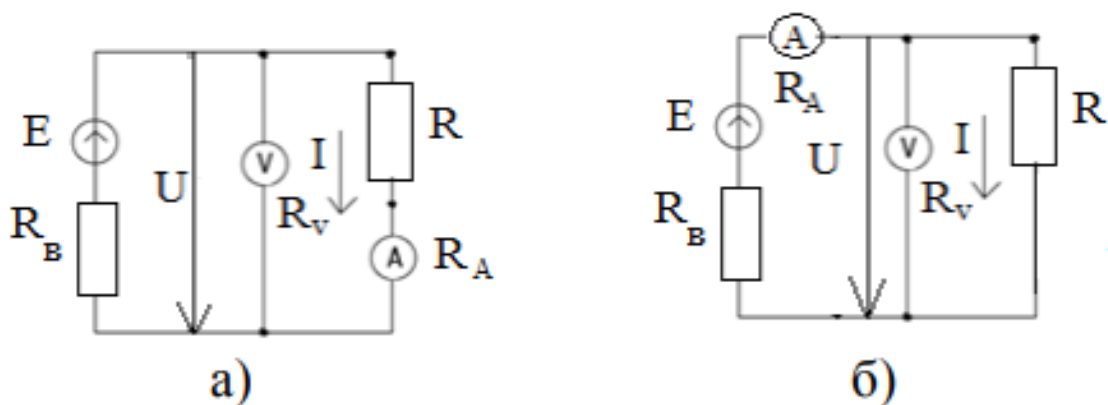


Рис. 1

Определить систематическую погрешность измерения сопротивления и поправки при использовании схем а и б.

Компетентностно – ориентированная задача №29

Дана выборка величины \bar{X} объемом $n=25$: 2,0-восемь значений; 2,1-пять значений; 1,9-шесть значений; 1,8-два значения; 2,3- одно значение; 2,2-три значения. Построить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности $P_d=0,95$.

Компетентностно – ориентированная задача №30

Частота генератора, равная резонансной частоте колебательного контура, измеряется с помощью частотомера, подключенного параллельно контуру. Определить систематическую погрешность измерения частоты генератора, поправку и поправочный коэффициент, вызванные действием входной емкости частотомера.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов (установлено положением П 02.016-2018).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма **баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:**

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

5-6 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

3-4 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

1-2 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.