

Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
Федеральное агентство связи  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)



Стверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Минина  
2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

Приложение 1 к рабочей программе  
по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»  
(СибГУТИ)  
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге  
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю  
Директор УрТИСИ СибГУТИ  
Е.А. Минина  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств»  
для основной профессиональной образовательной программы по направлению  
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»  
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи  
квалификация – бакалавр  
форма обучения – очная  
год начала подготовки (по учебному плану) – 2019

Екатеринбург 2019

## 1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенций  | Этап | Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)  |
|--|---|------|---|
| <b>ПК-1.</b> Способен к эксплуатации и развитию сетевых платформ, систем и сетей передачи данных | <b>ПК-1.3</b> Знает основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи | 3    | <b>1 этап</b> -Основы теории цепей,<br><br><b>2-этап</b> -Элементная база телекоммуникационных систем, Антенны и распространение радиоволн, Языки программирования, Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей |

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (4 семестр), курсовая работа (4 семестр).

## 2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

| Шкала оценивания           | Результаты обучения   | Дескрипторы уровней освоения компетенций  |
|----------------------------|---|---|
|                            | <b>ПК-1.3</b> Знает основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи |   |
| Низкий (пороговый) уровень | <b>Знает:</b> основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования  | Демонстрирует знание электронных устройств средств связи, достаточное для продолжения обучения. |
| Средний уровень            | коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли  | Демонстрирует хорошее знание электронных устройств средств связи.                               |
| Высокий уровень            | связи   | Демонстрирует глубокие, всесторонние и уверенные знания электронных устройств средств связи.    |

2.2. Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций (низкий, средний, высокий)

| Форма контроля          | Шкала оценивания  | Код индикатора достижения компетенций | Уровень освоения компетенции |
|-------------------------|-------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Экзамен                 | удовлетворительно | Все индикаторы                        | низкий                       |
|                         | хорошо            | Все индикаторы                        | средний                      |
|                         | отлично           | Все индикаторы                        | высокий                      |
| Курсовое проектирование | удовлетворительно | Все индикаторы                        | низкий                       |
|                         | хорошо            | Все индикаторы                        | средний                      |
|                         | отлично           | Все индикаторы                        | высокий                      |

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

| Тип занятия   | Тема (раздел) | Оценочные средства           |
|---|---------------|------------------------------|
| <b>ПК-1.3</b> Знает основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи |               |                              |
| Лекция  | Темы 1-9      | Конспект                     |
| Лабораторная работа   | Темы 3, 4, 9  | Отчет по лабораторной работе |
| Практическое занятие  | Темы 1, 3     | Отчет                        |
| Самостоятельная работа  | Темы 1, 3     | Курсовой проект              |

### 4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной.

**ПК-1.3** Знает основы технической эксплуатации, принципы построения и работы коммутационного оборудования коммутационных подсистем и сетевых платформ, перспективы технического развития отрасли связи

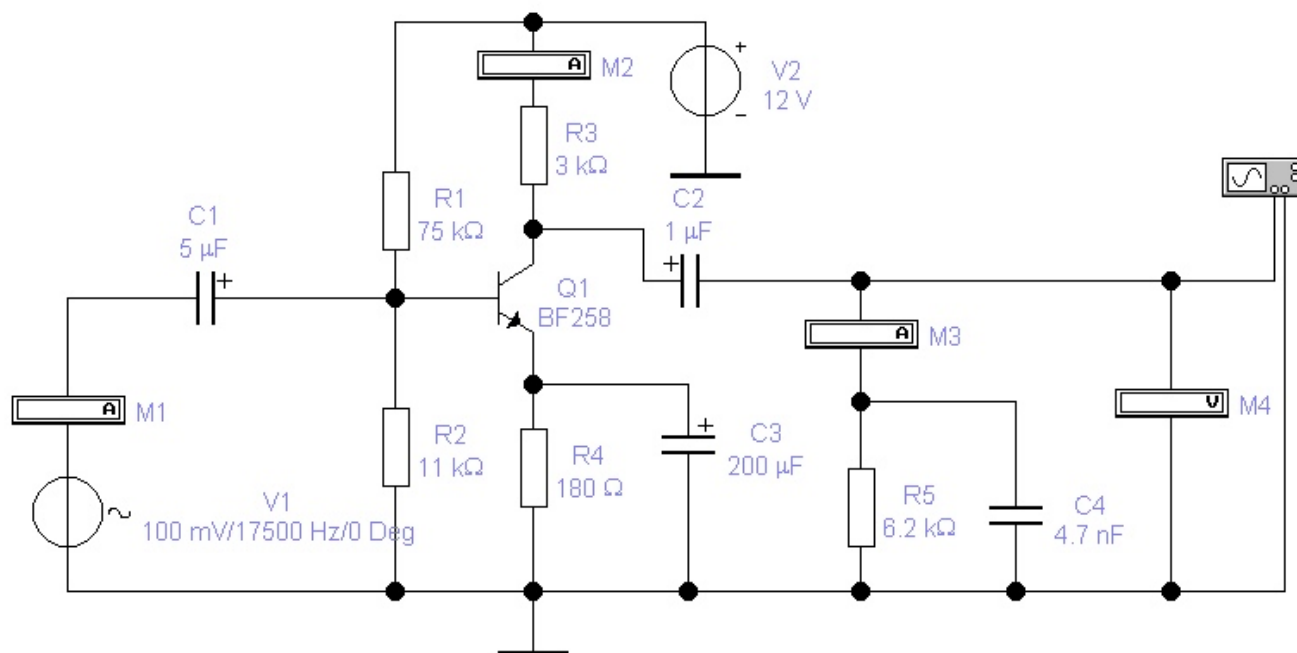
#### 4.1. Типовое задание для лабораторных работ по дисциплине:

Лабораторная работа №1 Усилители на биполярных транзисторах. Каскад с общим эмиттером.

**1 Цель работы:** Исследование характеристик и параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером. Исследование влияния обратной связи на параметры каскада. Изучение методов измерения параметров усилителей.

**2 Ход работы:**

- 1) Собрана схема для исследования каскада с общим эмиттером. Все значения показаны на рисунке 1.



- 2) Измерим коэффициент усиления по напряжению  $K_U$  на частоте 1 кГц изменяя напряжение на генераторе  $V_1$ . Установим выходное напряжение усилителя  $U_{\text{вых}} = 1$  В (Вольтметр  $M_4$ ).
- 3) Определим коэффициент усиления по току  $K_I$ . Входной ток усилителя измерим амперметром  $M_1$ , а выходной ток амперметром  $M_3$ .
- 4) Вычислим коэффициент усиления по мощности
- 5) Найдем входное сопротивление усилителя
- 6) Рассчитаем выходное сопротивление усилителя по формуле (4). Для этого измерим выходной ток  $I_{\text{вых}}(R_n)$  и выходное напряжение  $U_{\text{вых}}(R_n)$  при подключенной нагрузке (резистор  $R_5$  и конденсатор  $C_4$ ) и выходное напряжение усилителя  $U_{\text{вых}}(R_n = \infty)$  в режиме холостого хода (резистор  $R_5$  и конденсатор  $C_4$  отключены от выхода усилителя). Для обеспечения режима холостого хода отключим амперметр  $M_3$  от конденсатора  $C_2$ .
- 7) Оценим нижнюю  $f_n$  граничную частоту полосы пропускания усилителя. Для этого уменьшим частоту генератора  $V_1$ . Выходное напряжение усилителя должно уменьшиться до 0.707 от выходного напряжения по частоте 1 кГц.
- 8) Оценим верхнюю  $f_v$  граничную частоту полосы пропускания усилителя. Для этого увеличим частоту генератора  $V_1$ . Выходное напряжение усилителя должно уменьшиться до 0.707 от выходного напряжения по частоте 1 кГц.
- 9) Исследуем влияние отрицательной обратной связи на параметры усилителя. Для этого отключим конденсатор  $C_3$  и повторим все измерения.
- 10) Сделать выводы.

#### 4.2. Типовое задание на курсовую работу: Расчет усилителя на биполярных транзисторах.

Целью курсовой работы является:

1. Закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины;
2. Формирование углубленного понимания физических процессов в усилительных устройствах.;

3. Изучение методов расчета усилительных устройств и из основных параметров;
4. Ознакомление с элементной базой телекоммуникационных устройств
5. Получение навыков информационного поиска и пользования справочной информацией;
6. Ознакомление с системой стандартизации и приобретение опыта применения опыта применения стандартов в практической деятельности;
7. Усвоение правил составления и оформления технической документации.

**Задание:**

- 1) Определение режима работы транзистора
- 2) Расчет делителя в цепи базы
- 3) Расчет  $h$ -параметров
- 4) Расчет параметров схемы замещения
- 5) Расчет основных параметров каскада
- 6) Расчет нелинейных искажений
- 7) Выбор резисторов и конденсаторов

**4.3. Типовое задание для экзаменов:**

Перечень вопросов на устный экзамен:

1. Схема замещения усилителя для области средних частот. Параметры усилителя. Сквозной коэффициент усиления по напряжению в области средних частот.
2. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики идеального усилителя. Классификация реальных усилителей по виду амплитудно-частотной характеристики. Линейные искажения.
3. Переходная характеристика идеального усилителя. Переходная характеристика реального усилителя.
4. Нелинейные искажения. Коэффициент гармоник. Амплитудная характеристика. Динамический диапазон.
5. Режимы работы усилителей:  $A$ ,  $B$ ,  $AB$ ,  $C$  и  $D$ . Области применения режимов.
6. Обратная связь в усилителях: классификация.
7. Последовательная положительная обратная связь по напряжению: структурная схема усилителя, коэффициент усиления по напряжению, самовозбуждение усилителя.
8. Последовательная отрицательная обратная связь по напряжению: структурная схема усилителя, коэффициент усиления по напряжению.
9. Последовательная отрицательная обратная связь по напряжению: структурная схема усилителя, стабильность коэффициента усиления, полоса пропускания усилителя.
10. Последовательная отрицательная обратная связь по напряжению: структурная схема усилителя, входное сопротивление, выходное сопротивление, нелинейные искажения.
11. Последовательная отрицательная обратная связь по току: структурная схема усилителя, влияние на параметры усилителя.
12. Параллельная отрицательная обратная связь по напряжению: структурная схема усилителя, влияние на параметры усилителя.
13. Параллельная отрицательная обратная связь по току: структурная схема усилителя, влияние на параметры усилителя.
14. Каскад с общим эмиттером: выбор режима работы.

15. Каскад с общим эмиттером: схема с фиксированным током базы, расчет сопротивления в цепи базы.
16. Каскад с общим эмиттером: схема с эмиттерной стабилизацией режима работы.
17. Каскад с общим эмиттером: схема с отрицательной обратной связью по напряжению на коллекторе, схема с фильтром в цепи питания.
18. Каскад с общим эмиттером: схема с эмиттерной стабилизацией режима работы и с фильтром в цепи питания.
19. Каскад с общим эмиттером: схема замещения, входное сопротивление, выходное сопротивление (выразить через параметры схемы замещения).
20. Каскад с общим эмиттером: схема замещения, коэффициент усиления по напряжению, коэффициент усиления по току (выразить через параметры схемы замещения).
21. Каскад с общей базой: принципиальная схема, параметры каскада по переменному току (сравнить с параметрами каскадов с общим эмиттером и общим коллектором).
22. Каскад с общим коллектором: принципиальная схема, параметры каскада по переменному току (сравнить с параметрами каскадов с общим эмиттером и общей базой).
23. Каскад с общим истоком на транзисторах с управляющим  $p-n$ -переходом и на транзисторах МДП-структуры: принципиальные схемы, выбор и задание режима работы.
24. Каскад с общим истоком: схема замещения для области средних частот, входное сопротивление, выходное сопротивление, коэффициент усиления по напряжению.
25. Каскад с общим стоком: принципиальная схема, схема замещения, коэффициент усиления по напряжению, входное сопротивление, выходное сопротивление.
26. Выходные каскады усилителей: однотактный трансформаторный каскад в режиме  $A$ .
27. Выходные каскады усилителей: двухтактный трансформаторный каскад.
28. Выходные каскады усилителей: двухтактный каскад на транзисторах разного типа проводимости. Искажения типа «ступенька» и меры борьбы с ними.
29. Двухтактный бестрансформаторный выходной каскад на транзисторах одного типа проводимости: схема, принцип действия; фазоинверсный каскад.
30. Дифференциальный каскад на биполярных транзисторах: схема, принцип действия, основные параметры, способы повышения входного сопротивления и уменьшения выходного сопротивления.
31. Источник тока (токовое зеркало). Применение токовых зеркал в дифференциальном каскаде.
32. Каскады сдвига уровня напряжения.
33. Операционные усилители: характеристики и параметры, условное графическое обозначение. Идеальный операционный усилитель.
34. Инвертирующий усилитель на ОУ: схема, коэффициент усиления по напряжению, влияние входных токов на работу усилителя.
35. Аналоговый сумматор на основе инвертирующего включения ОУ: схема, зависимость выходного напряжения от входных напряжений.
36. Неинвертирующий усилитель на ОУ: схема, коэффициент усиления по напряжению. Повторитель напряжения на ОУ.

37. Дифференциальное включение операционного усилителя: схема, связь выходного напряжения с входными напряжениями.
38. Интегрирующий усилитель на ОУ: схема, зависимость выходного напряжения от входного напряжения.
39. Дифференцирующий усилитель на ОУ: схема, зависимость выходного напряжения от входного напряжения.
40. Фазовращатель на ОУ: схема, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики.
41. RC-генератор гармонических колебаний с мостом Вина: схема, частота автоколебаний. Способы уменьшения нелинейных искажений.
42. Автогенераторы с трехзвенной RC-цепью дифференцирующего типа: схема, частота автоколебаний.
43. Автогенераторы с трехзвенной RC-цепью интегрирующего типа: схема, частота автоколебаний.
44. Аналоговые перемножители напряжений.
45. Компараторы напряжения: назначение, передаточная характеристика идеального и реального компараторов, классификация, параметры, условные графические обозначения.
46. Коммутаторы аналоговых сигналов: назначение, параметры, ключи на биполярных транзисторах. Условные графические обозначения.
47. Коммутаторы аналоговых сигналов: ключи на транзисторах МДП-структуры. Аналоговые мультиплексоры и демультимплексоры. Условные графические обозначения.
48. Статические характеристики и параметры потенциальных логических элементов.
49. Динамические параметры потенциальных логических элементов. Методика измерения динамических параметров.
50. Диодно-транзисторные логические элементы.
51. Базовый элемент транзисторно-транзисторной логики: схема, принцип действия.
52. Транзисторно-транзисторные логические элементы с улучшенной передаточной характеристикой. Транзисторно-транзисторные логические элементы с повышенной нагрузочной способностью.
53. Транзисторно-транзисторные логические элементы с открытым коллектором: схема, применение. Транзисторно-транзисторные логические элементы с третьим состоянием: схема, применение.
54. Базовый элемент интегральной инжекционной логики.
55. Эмиттерно-связанные логические элементы.
56. Логические элементы НЕ (инверторы) на  $n$ -канальных и комплементарных МДП-транзисторах.
57. Логические элементы ИЛИ-НЕ и И-НЕ на  $n$ -канальных МДП-транзисторах.
58. Логические элементы ИЛИ-НЕ и И-НЕ на комплементарных МДП-транзисторах.
59. Шифраторы: назначение, таблица истинности, принципиальная схема, условное графическое обозначение, применение. Приоритетный шифратор. Схема выделения старшей единицы.
60. Дешифраторы: назначение, классификация, схема линейного дешифратора, стробируемый дешифратор, применение, условное графическое обозначение.
61. Каскадное соединение дешифраторов. Матричный дешифратор.



62. Преобразователи кодов: назначение, принципы построения, примеры применения, условное графическое обозначение.
63. Программируемые логические матрицы: назначение, принципы построения, применение.
64. Мультиплексоры: назначение, принципы построения, условное графическое обозначение.
65. Демльтиплексоры: назначение, принципы построения, условное графическое обозначение.
66. Цифровые компараторы: назначение, формирование признаков равенства и неравенства, признаков строгого и нестрого неравенств двух чисел, условное графическое обозначение, наращивание разрядности.
67. Полусумматоры: назначение, пример реализации полусумматора на элементах И-НЕ, условное графическое обозначение.
68. Полный одноразрядный сумматор: таблица истинности, алгебраические выражения для реализуемых логических функций, пример построения на двух полусумматорах и недостатки такого способа, условное графическое обозначение.
69. Многоразрядный сумматор параллельного действия с последовательным переносом: схема, недостатки.
70. Арифметико-логические устройства: назначение, пример условного графического обозначения, входные и выходные сигналы, наращивание разрядности.
71. Асинхронные *RS*-триггеры на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ: схемы, условные графические обозначения, таблицы переходов, режимы работы.
72. Синхронный *RS*-триггер на элементах И-НЕ: схема, работа, условное графическое обозначение.
73. Синхронный *D*-триггер со статическим входом: схема, работа, условное графическое обозначение.
74. *JK*-триггер: сигналы управления, таблица переходов, условное графическое обозначение.
75. *T*-триггеры: таблица переходов, условное графическое обозначение, построение на основе *RS*-, *D*- и *JK*-триггеров.
76. Суммирующий и вычитающий счётчики с последовательным переносом: схемы, временные диаграммы.
77. Реверсивные счётчики.
78. Счётчики с параллельным переносом: схема, работа, достоинства и недостатки.
79. Регистры: классификация, построение регистров памяти, условные графические обозначения на схемах.
80. Однонаправленные регистры сдвига: принципы построения, применение. Счётчик Джонсона. Распределитель импульсов.
81. Реверсивные регистры сдвига: назначение, принципы построения.

## **5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:  
<http://www.aup.uisi.ru>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ОПДТС

28.05.2019 г. Протокол № 8

Заведующий кафедрой (разработчика)



подпись

Н.В. Будылдина  
инициалы, фамилия

28.05.2019 г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ОПДТС]

28.05.2019 г.      Протокол № 8

Заведующий кафедрой (разработчика)

\_\_\_\_\_

подпись

Н.В. Будылдина

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

28.05.2019 г.