

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 17:16:30
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
«Информационно-измерительная техника и электроника»

Направленность (профиль)

**Передача и распределение электрической энергии в си-
стемах электроснабжения**

Форма обучения

заочная

Год начала обучения

2022 г

Реализуется в 5,6 семестрах

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

1. Назначение фонда оценочных средств – комплекта методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Информационно-измерительная техника и электроника».

3. Разработчик Палий В.А., старший преподаватель кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель	Масютина Г.В. – зав. кафедрой физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Члены комиссии:	Ростова А.Т. – профессор кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
	Колесников Г.Ю. – доцент кафедры физики, электротехники и электроэнергетики (Ф.И.О., должность)
Представитель организации-работодателя	Елисеев М.А. – главный энергетик ОАО «Пятигорский хлебокомбинат» (Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Информационно-измерительная техника и электроника»

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-4 ИД-4 _{ОПК-4} ИД-6 _{ОПК-4} ОПК-6 ИД-1 _{ОПК-6}	1-27	Собеседование	Устный	Текущий	Вопросы к собеседованию
	1-27	Письменный отчет о решении типовых, разноуровневых задач	Письменный	Текущий	Комплект разноуровневых заданий
	1-27	Собеседование	Письменный	Текущий	Комплект заданий для расчетно-графической работы
	1-27	Собеседование	Устный	Промежуточный	Вопросы к экзамену

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-4				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-4 _{ОПК-4} Знает основные характеристики, классификацию и принцип действия электронных приборов и устройств. Владеет навыками демонстрации понимания принципа действия электронных устройств.	Отсутствуют знания основных характеристик, классификаций и принципов действия электронных приборов и устройств.	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания основных характеристик, классификаций и принципов действия электронных приборов и устройств.	Обладает базовыми знаниями основных характеристик, классификаций и принципов действия электронных приборов и устройств	Демонстрирует уверенные знания основных характеристик, классификаций и принципов действия электронных приборов и устройств
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				
	Отсутствуют навыки демонстрации понимания принципа действия электронных устройств.	Демонстрирует недостаточный уровень владения демонстрацией понимания принципа действия	Демонстрирует базовый уровень владения	Уверенно владеет демонстрацией

		электронных устройств.	демонстрирования понимания принципа действия электронных устройств	ния понимания принципа действия электронных устройств
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-6 _{ОПК-4} Умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Отсутствуют умения применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Демонстрирует базовый уровень для умения применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Демонстрирует повышенный уровень для умения применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.

Компетенция: ОПК-6

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 _{ОПК-6} Знает основные средства измерения электрических и неэлектрических величин. Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность. Владеет навыками	Отсутствуют знания основных средства измерения электрических и неэлектрических величин.	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания основных средства измерения электрических и неэлектрических величин.	Обладает базовыми знаниями основных средства измерения электрических и неэлектрических величин.	Демонстрирует уверенные знания основных средства измерения электрических и неэлектрических величин.
	Отсутствуют умения проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	Демонстрирует базовый уровень для умения проводить измерения электрических и неэлектрических величин.	Демонстрирует повышенный уровень для умения проводить измерения электрических и неэлектрических величин.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

трических и не-электрических величин.			неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.
	Отсутствуют навыки владения выбором и использованием средств измерения электрических и неэлектрических величин.	Демонстрирует недостаточный уровень владения выбором и использованием средств измерения электрических и неэлектрических величин.	Демонстрирует базовый уровень владения выбором и использованием средств измерения электрических и неэлектрических величин.	Уверенно владеет выбором и использованием средств измерения электрических и неэлектрических величин.

Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

1. Опишите вольтамперную характеристику стабилитрона.
2. Поясните принцип работы параметрического стабилизатора напряжения.
3. Как, пользуясь вольтамперной характеристикой стабилитрона, рассчитать его динамическое сопротивление?
4. От чего зависит нижний порог стабилизируемого напряжения?
5. Как величина балластного сопротивления влияет на качество стабилизации напряжения?
6. Чем ограничивается минимальное значение балластного сопротивления?
7. Как сопротивление нагрузки влияет на качество работы стабилизатора напряжения?
8. Что представляют собой входные и выходные характеристики транзистора?
9. Расскажите о порядке получения входных и выходных характеристик транзистора.

10. Опишите динамические параметры биполярного транзистора. Как их по-
лучают?

11. Опишите активную зону выходных характеристик транзистора?

12. Опишите конструкцию полевого транзистора с управляемым переходом.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

13. Почему обеднённая зона p-n-перехода располагается в основном в зоне истока-стока?
14. Что называют каналом полевого транзистора?
15. Какие носители зарядов имеются в канале полевого транзистора?
16. В результате чего изменяется сопротивление канала полевого транзистора?
17. В каких случаях при работе полевого транзистора отсутствует ток затвора?
18. Что представляет собой стокзатворная характеристика? Как её получают?
19. Что представляют собой выходные характеристики полевого транзистора? Как их получают?
20. Какие Вам известны динамические параметры полевого транзистора? Как их вычисляют?
21. Нарисуйте схемы выпрямителей и укажите путь прохождения тока при изменении полярности питающего напряжения.
22. Объясните, почему при выпрямлении трёхфазного тока в схеме с нулевой точкой может быть открыт только один диод, а в мостовой схеме – только два диода.
23. Объясните последовательность открытия диодов в трёхфазной мостовой схеме.
24. По какой формуле можно вычислить значение среднего выпрямленного напряжения?
25. Почему фактическое выпрямленное напряжение несколько ниже теоретически вычисленного?
26. Что понимают под начальной рабочей точкой усилителя?
27. Как зависит режим работы усилителя от положения НРТ?
28. Чем обеспечивается положение НРТ в рассматриваемом усилителе?
29. Какую роль выполняет сопротивление в цепи эмиттера?
30. Для чего сопротивление в цепи эмиттера шунтируют конденсатором?
31. Какую роль выполняют конденсаторы в цепи базы и на выходе усилителя?
32. Как построить линию нагрузки усилителя по постоянному току?
33. Объясните схему замещения усилителя по переменному току.
34. Каким сопротивлением определяется наклон линии нагрузки усилителя по переменному току?
35. Что понимают под амплитудной характеристикой усилителя?
36. Что представляют собой амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики усилителя?
37. Что называют динамическим диапазоном усилителя?
38. От чего зависит величина коэффициентов усиления усилителя?
39. Как опытным путём определить величину входного и выходного сопротивлений усилителя?
40. Как изменится коэффициент усиления усилителя, если сопротивление в цепи эмиттера не шунтировать конденсатором?
41. Как коэффициент усиления усилителя зависит от сопротивления в цепи коллектора?
42. Объясните, почему выходной сигнал усилителя отличается от входного по фазе на 180° ?
43. Объясните назначение элементов каскада усилителя.
44. Как установить положение начальной рабочей точки, чтобы получить минимальные нелинейные искажения усиливаемого сигнала?
45. Что представляет собой амплитудная характеристика усилителя? Как её по-

лучить?

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Как её получить?

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

характеристика усилителя зависит от нагрузки?

с собой амплитудно-частотная характеристика усилителя?

48. Как определяют входное сопротивление усилителя?
49. Как определяют выходное сопротивление усилителя?
50. Опишите в общих чертах конструкцию тиристора.
51. Какими способами можно открыть тиристор?
52. Что произойдёт с режимом работы тиристора, если после его открывания ток управления уменьшить до нуля?
53. Какими способами можно закрыть тиристор?
54. Что понимают под током удержания тиристора?
55. Поясните работу схемы запираания тиристора путём его шунтирования конденсатором.
56. Как выглядит фазовый способ управления тиристором?
57. В результате чего запирается тиристор в схеме регулирования величины выпрямленного тока?
58. От чего зависит время задержки управляющего импульса?
59. Опишите работу генератора импульсов.
60. Что называют углом отпирания тиристора?
61. Как изменяется ток в цепи нагрузки при увеличении угла отпирания тиристора?
62. Чем объясняются малые потери мощности при регулировании напряжения с помощью тириستоров и симисторов?
63. Опишите два способа регулирования напряжения с помощью тиристоров.
64. Каковы достоинства и недостатки фазового способа регулирования напряжения?
65. Каковы достоинства и недостатки регулирования напряжения числом открываемых периодов?
66. Что понимают под регулировочной характеристикой регулятора напряжения?
67. Что понимают под нагрузочной характеристикой регулятора напряжения?
68. Как изменить способ регулирования напряжения на БУСТ?
69. Какие изменения в схеме БУСТ необходимо выполнить при подключении трехфазной нагрузки?
70. Какие входные устройства и сигналы можно использовать для регулирования напряжения с помощью БУСТ?
71. Опишите основные свойства операционных усилителей.
72. Опишите работу компаратора.
73. Поясните работу инвертирующего и неинвертирующего усилителей.
74. Чем определяются коэффициенты усиления усилителей, собранных на базе операционного усилителя?
75. Как с помощью ОУ осуществляют суммирование напряжений?
76. Как построить схему интегратора на базе ОУ? Чем определяется скорость интегрирования?
77. Чем в общем случае определяется динамический режим ОУ с отрицательной обратной связью?
78. Как напряжение на выходе ОУ зависит от нагрузки?
79. Какое электронное устройство называют автогенератором?
80. Опишите работу автогенератора прямоугольных импульсов на базе операционного усилителя.
81. Какими способами можно изменить частоту сигнала, рассматриваемого в данной работе генератора?

82. Как изменить частоту сигнала генератора?

83. Как изменить частоту сигнала генератора с отрицательной обратной связи в формировании фронта сигнала?

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шевзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

84. Как изменится частота сигнала генератора при увеличении сопротивления R_1 делителя напряжения?
85. Какие электронные устройства называют триггерами?
86. Чем синхронные триггеры отличаются от асинхронных?
87. Чем отличаются динамический вход синхронизации от статического?
88. Как обозначают входы и выходы триггеров?
89. Назовите рассмотренные в работе типы триггеров и опишите функциональные возможности каждого из них.
90. Что такое характеристическое уравнение триггера?
91. Что представляет собой таблица состояний триггера?
92. Какие измерительные приборы относятся к классу аналоговых.
93. Поясните принцип работы измерительных приборов магнитоэлектрической системы.
94. Поясните принцип работы измерительных приборов электромагнитной системы.
95. Поясните принцип работы измерительных приборов электродинамической системы.
96. Опишите устройство измерительного прибора магнитоэлектрической системы.
97. Опишите устройство измерительного прибора электромагнитной системы.
98. Опишите устройство измерительного прибора электродинамической системы.
99. Какие физические величины позволяют измерять приборы соответственно магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы.
100. Что означает значок (*) на клеммах ваттметра электродинамической системы.
101. Что означает значок ($\equiv$) на шкале прибора электромагнитной системы.
102. Приведите основное уравнение мостовой измерительной схемы.
103. Назовите ряд чисел, как результат деления R_3/R_4 , наиболее приемлемых в процессе измерения сопротивлений мостовым методом.
104. Можно ли при измерении активных сопротивлений питать мостовую схему переменным током.
105. Изложите порядок балансировки мостовой схемы.
106. Изложите порядок балансировки одинарного измерительного моста.
107. Что ограничивает верхний номинал сопротивлений, измеряемых мостовым методом.
108. Что ограничивает нижний номинал сопротивлений, измеряемых мостовым методом.
109. Приведите векторную диаграмму конденсатора с малыми диэлектрическими потерями.
110. Приведите векторную диаграмму конденсатора с большими диэлектрическими потерями.
111. Приведите схему моста переменного тока для измерения ёмкости конденсатора, обладающего малыми потерями и формулы расчётных величин.
112. Приведите схему моста переменного тока для измерения ёмкости конденсатора, обладающего большими потерями и формулы расчётных величин.
113. Приведите схему моста переменного тока для определения потерь в диэлектрике и формулы расчётных величин.
114. Приведите схему моста переменного тока для измерения индуктивности катушек с большим активным сопротивлением и формулы расчётных величин.

116. Приведите схему моста переменного тока для определения индуктивности и добротности катушек с использованием образцового конденсатора и формулы расчётных величин.
117. Каковы принципиальные особенности построения ЦИП.
118. Объясните необходимость дискретизации непрерывной во времени измеряемой величины $x(t)$ для её дальнейшего преобразования в АЦП.
119. Объясните необходимость квантования по уровню непрерывной во времени измеряемой величины $x(t)$ для её дальнейшего преобразования в АЦП.
120. Чем определяется порог чувствительности ЦИП.
121. Приведите формулу основной допускаемой погрешности ЦИП.
122. Чем определяется быстродействие ЦИП.
123. Чем определяется разрешающая способность ЦИП.
124. Каковы основные преимущества ЦИП перед аналоговыми и электромеханическими измерительными приборами.
125. Опишите принцип работы электроннолучевого осциллографа.
126. Опишите принцип работы электроннолучевой трубки.
127. Что представляет собой процесс синхронизации осциллографа.
128. Как правильно выбрать масштаб развёртки и масштаб амплитуды исследуемого сигнала.
129. Что представляют собой фигуры Лиссажу.
130. Как получить изображение фигур Лиссажу на экране осциллографа.
131. Какая фигура наблюдается на экране осциллографа, если отношение частот напряжений, подаваемых на его входы, является иррациональным числом.
132. Какая фигура наблюдается на экране осциллографа, если напряжения, подаваемые на его входы, совпадают по частоте и по фазе.
133. Какая фигура наблюдается на экране осциллографа, если напряжения, подаваемые на его входы, совпадают по частоте, но отличаются по фазе на 90 градусов.
134. Опишите устройство электромеханического мегомметра.
135. Опишите устройство электронного мегомметра.
136. Приведите векторную диаграмму токов, протекающих через диэлектрик, при приложении к нему переменного синусоидального напряжения.
137. Каким образом оценить степень увлажнения изоляции при измерении её сопротивления.
138. Почему для измерения сопротивления изоляции требуется столь длительное время
139. Существует ли принципиальная разница между методами измерения сопротивления изоляции электромеханическими и электронными мегомметрами.
140. Каково значение напряжения, прикладываемого к диэлектрику или электроаппарату, при измерении его сопротивления изоляции.
141. Что такое биение.
142. Представить график биения и математическую формулу записи сигнала.
143. Что представляет собой процесс модуляции электрического сигнала.
144. Представить график модулированного по амплитуде сигнала и математическую формулу записи сигнала.
145. Что означает модуляция электрического сигнала по частоте.
146. Что означает модуляция электрического сигнала по фазе.
147. Описать приёмы работы с генератором произвольных электрических колебаний TAVOR WW 2572A.

180. Каковы основные этапы работы и какими параметрами они характеризуются?

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

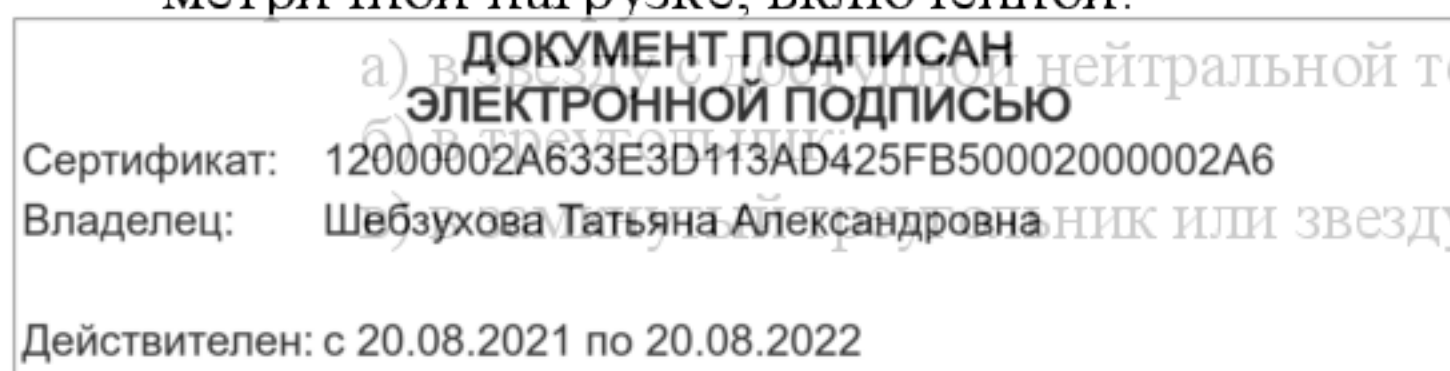
183. Чем отличается порядок расчета триггера от симметричного триггера с КБ связями, но на транзисторах с проводимостью различного типа?
184. Каков порядок расчета симметричного триггера с КБ емкостными связями на транзисторах разного типа проводимости?
185. Как учитываются при расчете триггеров величины h, R, E ?
186. По каким основным параметрам выбираются транзисторы в триггерах?
187. Что представляют собой ограничения?
188. Каков порядок расчета симметричных триггеров с автоматическим смещением?
189. Каков порядок расчета несимметричного триггера с эмиттерной связью на транзисторах одного типа проводимости?
190. Каков порядок расчета несимметричного триггера с эмиттерной связью на транзисторах с проводимостью разного типа?
191. Из каких элементов состоит обобщенный делитель запуска триггеров Шмитта с транзисторами разнотипной проводимости? Какие варианты запуска наиболее рациональны?
192. Каков порядок расчета пороговых уровней триггера Шмитта на транзисторах с проводимостью разного типа?
193. В чем состоит обработка результатов измерений?
194. Какие измерения называются равноточными?
195. Какие знаки в числовом результате считаются верными?
196. Для чего проводятся многократные измерения одной и той же величины?
197. Что такое «промах», как можно исключить промахи при обработке результатов измерений.
198. Как обозначается класс точности на измерительном приборе.
199. Определение абсолютной и относительной погрешности.
200. Основные и дополнительные виды погрешностей. Случайные, систематические, грубые погрешности. Причины их появления.
201. Приведенная погрешность и способы ее определения.
202. Основные метрологические характеристики средств измерений. Относительная погрешность.
203. Как можно определить класс точности прибора экспериментальным путём.
204. Как правильно выбрать диапазон измерения физической величины, на что надо обращать внимание.
205. Виды погрешностей, определение каждого вида погрешностей. Что называется классом точности прибора. Как это понятие связано с точностью измерения?
206. Виды основных погрешностей. Причины возникновения погрешностей средств измерений.
207. Приведенная погрешность, единица измерения, формулы для ее определения. Значение приведенной погрешности.
208. Принцип и метод измерения.
209. Правильность и достоверность измерения.
210. Точность измерения. Что называется, классом точности прибора.
211. Истинное и действительное значения измеряемой величины.
212. Точность измерения. Какие классы точности утверждены стандартами. Как их можно классифицировать в зависимости от точности производимых измерений?
213. Для каких целей используется резистивный делитель?
214. Как рассчитать основные параметры резистивного делителя?
215. Для каких целей используется емкостной делитель?
216. Для чего используется делитель с операционным усилителем?
217. Для чего используется делитель с операционным усилителем?
218. Для чего используются добавочные резисторы?

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

219. Как рассчитать добавочный резистор?
220. Какой метод применяется для измерения активной мощности в трехфазной цепи при равномерной нагрузке?
221. Какой метод применяется для измерения активной мощности в трехфазной цепи при неравномерной нагрузке?
222. Перечислить общие технические требования к электроизмерительным приборам. Дать классификацию этих приборов.
223. Объяснить устройство и принцип действия, перечислить достоинства и недостатки приборов электродинамической системы.
224. Начертить схему измерения активной мощности в четырехпроводной цепи тремя ваттметрами.
225. Начертить схему измерения активной мощности в трехпроводной цепи двумя ваттметрами.
226. В каком случае при измерении активной мощности в трехпроводной цепи методом двух ваттметров:
- а) показания обоих из ваттметров будут равны между собой;
 - б) показания одного из ваттметров будут равны нулю;
 - в) показания одного из ваттметров будут иметь отрицательное значение;
 - г) суммарное показание двух ваттметров будет равно нулю?
227. Начертить схемы измерения активной мощности одним ваттметром при симметричной нагрузке, включенной:
- а) в звезду с доступной нейтральной точкой;
 - б) в треугольник;
 - в) в замкнутый треугольник или звезду с недоступной нейтральной точкой.
228. Начертить схему измерения реактивной мощности в трехфазной цепи одним ваттметром при симметричной нагрузке.
229. Написать формулы для определения активной, реактивной и полной мощностей в трехфазной цепи с активной, индуктивной и емкостной нагрузками.
230. Какой метод применяется для измерения активной мощности в трехфазной цепи при равномерной нагрузке?
231. Какой метод применяется для измерения активной мощности в трехфазной цепи при неравномерной нагрузке?
232. Перечислить общие технические требования к электроизмерительным приборам. Дать классификацию этих приборов.
233. Объяснить устройство и принцип действия, перечислить достоинства и недостатки приборов электродинамической системы.
234. Начертить схему измерения активной мощности в четырехпроводной цепи тремя ваттметрами.
235. Начертить схему измерения активной мощности в трехпроводной цепи двумя ваттметрами.
236. В каком случае при измерении активной мощности в трехпроводной цепи методом двух ваттметров:
- а) показания обоих из ваттметров будут равны между собой;
 - б) показания одного из ваттметров будут равны нулю;
 - в) показания одного из ваттметров будут иметь отрицательное значение;
 - г) суммарное показание двух ваттметров будет равно нулю?
237. Начертить схемы измерения активной мощности одним ваттметром при симметричной нагрузке, включенной:



238. Начертить схему измерения реактивной мощности в трехфазной цепи одним ваттметром при симметричной нагрузке.
239. Написать формулы для определения активной, реактивной и полной мощностей в трехфазной цепи с активной, индуктивной и емкостной нагрузками.
240. Приведите векторную диаграмму конденсатора с малыми диэлектрическими потерями.
241. Приведите векторную диаграмму конденсатора с большими диэлектрическими потерями.
242. Приведите схему моста переменного тока для измерения ёмкости конденсатора, обладающего малыми потерями и формулы расчётных величин.
243. Приведите схему моста переменного тока для измерения ёмкости конденсатора, обладающего большими потерями и формулы расчётных величин.
244. Приведите схему моста переменного тока для определения потерь в диэлектрике и формулы расчётных величин.
245. Приведите схему моста переменного тока для измерения индуктивности катушек с малым активным сопротивлением и формулы расчётных величин.
246. Приведите схему моста переменного тока для измерения индуктивности катушек с большим активным сопротивлением и формулы расчётных величин.
247. Приведите схему моста переменного тока для определения индуктивности и добротности катушек с использованием образцового конденсатора и формулы расчётных величин.
248. Для чего используются мосты постоянного тока?
249. Для чего используются мосты переменного тока?
250. Какие типы мостов Вы знаете?
251. С какой целью используется двойной мост постоянного тока?
252. Как определить условие равновесия моста постоянного тока?
253. Как определить условие равновесия моста переменного тока?
254. Какими приборами измеряется сила тока, напряжение и сопротивление?
255. Назовите преимущества приборов электромагнитной системы.
256. На каком принципе основано действие приборов магнитоэлектрической системы?
257. Для чего к амперметру подключают шунт?
258. По какой формуле можно вычислить величину добавочного сопротивления, присоединяемого к вольтметру?
259. Какими приборами измеряют расход электрической энергии?
260. Для чего служат датчики?
261. Изобразите схему включения ваттметра.
262. По какой формуле вычисляется неизвестное сопротивление, измеренное мостом, при его электрическом равновесии?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; умение в полной мере аргументировать собственную точку; наличие презентации.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при проведении собеседования сту-

дент показал наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку; наличие презентации.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал отсутствие знаний по изучаемой проблематике; неумение ориентироваться в информационном пространстве; поверхностное усвоение основной литературы; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по отдельным темам курса. Собеседование проводится во время практического занятия, вопросы к собеседованию выдаются заранее, чтобы у студента была возможность подготовиться к процедуре, данной оценки знаний.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональные компетенции ОПК-4 и ОПК-6. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного состоят в уровне сложности вопросов. Для ответа на вопросы базового уровня достаточно владения материалом конспекта, для ответа на вопросы повышенного уровня требуется владение дополнительным материалом, демонстрации умения обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, дополнительной литературой и/или информационными источниками. Как правило, у студента есть возможность для подготовки в течение одной-двух недель после окончания изучения темы (тем) курса.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования презентационным материалом, выдержками из журналов (газет), если таковые использовались при подготовке к собеседованию.

При проверке задания, оцениваются:

- наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;
- грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;
- умение в полной мере аргументировать собственную точку.

Пример оценочного листа

Оценочный лист (ФИО студента) по собеседованию

Темы	Критерии оценки				Итого
	Изложен материал	Усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой	Аргументация собственной точки зрения	Наличие презентации	
Тема 1					
Тема 2					
Тема 3					

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен с 20.08.2021 по 20.08.2022

Тема 4					
Тема 5					
Тема 6					
Тема 7					
Тема 8					
Тема 9					
Тема 10					
Тема 11					
Тема 12					
Тема 13					
Тема 14					
Тема 15					
Тема 16					
Тема 17					
Тема 18					
Тема 19					
Тема 20					
Тема 21					
Тема 22					
Тема 23					
Тема 24					
Тема 25					
Тема 26					
Тема 27					

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект разноуровневых задач (заданий)

1. Задачи репродуктивного уровня

Задание №1:

Определить разность потенциалов φ_K в Si p-n-переходе при $T=300$ К, если: $U_{PR} = 0,35$ В; концентрации акцепторов и доноров в дырочной и электронной областях составляют: $N_A = 10^{15}$ и $N_D = 5 \cdot 10^{17}$ (см^{-3}).

Задание №2:

Концентрация Ge p-n-перехода $N_D = 10^3 N_A$, причем на каждые 10^8 атомов Ge приходится один атом акцепторной примеси. Концентрации атомов $N_{Ge} = 4,4 \cdot 10^{22}$ (см^{-3}), и ионизированных атомов $n_i = 2,4 \cdot 10^{13}$ (см^{-3}). Определить φ_K при $T = 300$ К.

Задание №3:

Для полупроводника из Si проводимости в n- и p- областях $\sigma_n = 3,2$ [$1/(\text{Ом} \cdot \text{см})$] и $\sigma_p = 4,8$ [$1/(\text{Ом} \cdot \text{см})$]; $\mu_n = 800$ ($\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$); $\mu_p = 250$ ($\text{см}^2/\text{В} \cdot \text{с}$). $T = 300$ К.

Определить: 1) контактную разность потенциалов (φ_K); 2) ширину p-n-перехода со стороны n- и p- областей d_n и d_p , а также полную ширину перехода $d = (d_n + d_p)$.

3) напряженность контактного поля E_M ; 4) Как изменится высота потенц. барьера ($\Delta\varphi$), если к p-n-переходу приложить внешнее напряжение: $U_1 = +0,2$ В; $U_2 = -2$ В.

Задание №4:

Плотность пар электрон-дырка в собственном германии, образовавшихся вследствие тепловой генерации, определяется по формуле: $n_i = N \cdot e_{xp}^{(-\Delta E_g/2 \cdot k \cdot T)}$ (см^{-3})

Определить плотность пар электрон-дырка для $T = 280, 300$ и 320 К.

Предполагается, что ширина зоны (E_g) не изменяется при изменении температуры T .

Задание №5:

Кристалл германия находится при $T = 300$ К.

Вычислить, на сколько % увеличится его проводимость при увеличении T на 10%?

Задание №6:

Плотность пар электрон-дырка в собственном кремнии, образовавшихся вследствие тепловой генерации, определяется по формуле: $n_i = N \cdot e_{xp}^{(-\Delta E_g/2 \cdot k \cdot T)}$ (см^{-3})

Определить плотность пар электрон-дырка для $T = 273, 300$ и 327 К.

Предполагается, что ширина зоны (ΔE_g) не изменяется при изменении температуры T .

Задание №7:

Кристалл кремния находится при $T = 330$ К.

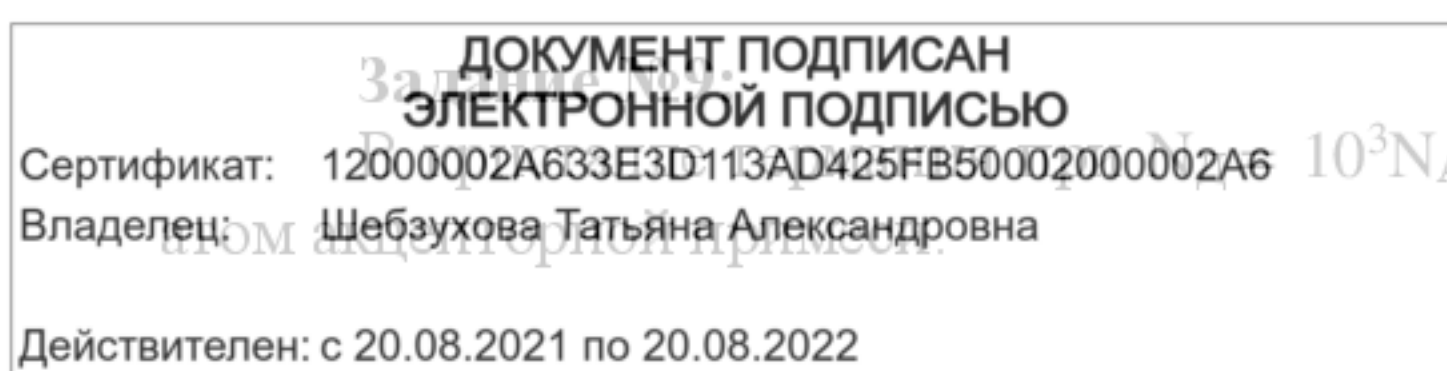
Вычислить, на сколько % увеличится его проводимость при увеличении T на 5%?

В Ge p-n-переходе удельное сопротивление p-области $\rho_p = 2$ Ом·см, а n-области $\rho_n = 1,5$ Ом·см.

Вычислить φ_K при $T = 300$ К, приняв концентрацию $n_i = 2,5 \cdot 10^{12}$.

Задание №8:

В Si p-n-переходе удельное сопротивление p-области $\rho_p = 1$ Ом·см, а n-области $\rho_n = 2,5$ Ом·см.



Задание №2: Концентрация Ge p-n-перехода $N_D = 10^3 N_A$, на каждые 10^8 атомов Ge приходится один атом акцепторной примеси.

Определить ϕ_k при $T=330K$, приняв концентрацию ионизированных атомов $n_i = 3 \cdot 10^{10}$, а плотность атомов $N = 4,4 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$.

Задание №10:

Выполнить расчет усилителя класса А и АВ - соединив их последовательно. Данные для расчета и параметры транзисторов приведены в таблице. Для усилителя кл. А - задано R_H ; для усилителя кл. АВ – задан ток в нагрузке I_H .

Таблица – Биполярные транзисторы сгруппированы в 2 строки (комплементарная пара)

Рабочие параметры транзисторов										Исходные параметры для расчета						
	ТИП	$h_{21э}$ (β)	$U_{кэ}$ (В)	$I_{к\text{ макс}}$ (А)	$I_{к об}$ μA	$P_{\text{Мак}}$ (Вт)	$f_{гр}$ МГц	C_k Пф	$U_{кэ}$ $U_{нас}$	$E_{п}$ В	I_H А	R_H Ом	$U_{вх}$ мВ	$f_{\text{мин}}$ Гц	$f_{\text{ген}}$ кОм	$f_{\text{макс}}$ кГц
1 pnp	КТ201	20...60	20	0,03	1	0,15	30	100	1	16		4400	140	300	1	30
1 npn	КТ203	15...40	30	0,03	1	0,15	30	100	0,4	16	0,03		60	400	1	40
2 pnp	КТ206	40...80	15	0,05	1	0,15	35	80	1 В	12		2200	30	500	0,8	50
2 npn	КТ208	20...60	20	0,05	1	0,20	45	80	0,3	12	0,05		125	50	0,8	5
3 pnp	КТ503	40...120	40	0,15	1	0,35	25	65	0,6	18		1800	60	70	1,2	7
3 npn	КТ502	40...120	40	0,15	1	0,35	35	65	0,6	18	0,10		80	270	1,2	27
4 pnp	КТ504	15...50	300	0,50	10	0,50	40	60	1,0	24		1200	50	200	1,4	20
4 npn	КТ501	20...60	15	0,30	1	0,35	25	60	0,4	24	0,25		125	420	1,4	40
5 pnp	КТ312	25...60	20	0,06	1	0,20	80	50	0,5	15		3000	30	100	0,9	10
5 npn	КТ313	30...100	50	0,35	0,5	0,15	200	50	0,5	15	0,05		63	150	0,9	15
6 pnp	КТ311	20...60	20	0,08	0,5	0,30	250	40	0,3	22		2500	220	125	1	12
6 npn	КТ313	40...100	25	0,08	0,05	0,15	100	40	0,1	22	0,08		120	250	1	25
7 pnp	КТ315	20...90	25	0,10	1	0,15	150	45	0,4	20		3000	55	75	1,1	8
7 npn	КТ361	20...80	25	0,05	1	0,15	100	45	0,4	20	0,05		350	55	1,1	5
8 pnp	КТ339	25...50	25	0,15	1	0,25	100	55	0,6	12		3300	40	125	0,5	12
8 npn	КТ337	30...60	12	0,05	1,0	0,15	500	55	0,2	12	0,04		140	25	0,5	5
9 pnp	КТ342	25...250	30	0,05	1	0,25	100	45	0,1	16		4400	25	40	0,6	4
9 npn	КТ343	30...60	17	0,05	1	0,15	100	45	0,3	16	0,03		150	140	0,6	14
10 pnp	КТ358	25...100	15	0,06	10	0,20	80	40	0,8	14		2700	35	50	0,7	5
10 npn	КТ357	20...100	12	0,04	5	0,15	100	40	0,3	14	0,04		85	350	0,7	35
11 pnp	КТ3102	50...200	30	0,10	0,05	0,25	100	35	0,5	16		1600	120	60	0,8	10
11 npn	КТ3107	70...140	30	0,10	0,1	0,30	200	35	0,5	16	0,10		200	80	0,8	8
12 pnp	КТ373	20...60	10	0,05	0,5	0,15	600	30	0,4	18		2000	50	70	0,9	7
12 npn	КТ3126	25...100	30	0,03	0,5	0,15	500	30	0,4	18	0,04		150	170	0,9	20
13 pnp	КТ3117	40...200	60	0,06	10	0,30	400	25	0,6	20		2500	30	80	1	8
13 npn	КТ3127	25...150	20	0,06	1,0	0,10	600	25	0,4	20	0,06		230	280	1	28
15 pnp	КТ316	20...60	10	0,06	0,5	0,15	600	25	0,4	12		2800	100	100	1,2	10
15 npn	КТ326	25...100	30	0,06	0,5	0,15	500	25	0,4	12	0,06		200	60	1,2	16
16 pnp	КТ368	50...300	15	0,13	0,5	0,22	900	20	0,4	14		4200	80	70	0,4	14
16 npn	КТ363	40...120	18	0,13	0,5	0,15	800	20	0,35	14	0,13		180	120	0,4	12
17 pnp	КТ3142	25...100	40	0,15	1,0	0,30	600	30	0,4	20		2200	120	30	0,5	5
17 npn	КТ3128	25...100	40	0,15	1,0	0,30	600	30	0,4	20	0,12		80	80	0,5	8
18 pnp	КТ608	25...80	60	0,4	10	0,50	100	50	1,0	16		1000	70	55	0,6	6
18 npn	КТ626	30...80	45	0,45	10	3	45	50	0,85	16	0,25		170	250	0,6	25
19 pnp	КТ630	40...120	60	0,2	1,0	0,5	50	55	0,3	22		800	250	40	0,7	4
19 npn	КТ6329	40...100	45	0,8	0,1	3	80	55	0,50	22	0,20		25	140	0,7	14
20 pnp	КТ646	40...200	60	0,8	10	3	200	40	0,85	18		600	130	50	0,8	5
20 npn	КТ644	40...100	45	0,8	0,1	3	80	40	0,50	18	0,40		300	150	0,8	15
21 pnp	КТ972	> 600	60	3	1	8	100	35	1,5	15		400	200	60	0,6	12
21 npn	КТ973	> 600	60	3	1	8	100	35	1,5	15	1,0		120	260	0,6	25
22 pnp	КТ815	40...80	36	1,5	50	10	30	90	0,6	24		300	50	100	0,5	10
22 npn	КТ814	40...80	36	1,5	50	10	30	90	0,6	24	0,8		150	40	0,5	4
23 pnp	КТ817	25...60	36	6	100	25	30	100	0,6	20		200	40	90	0,4	10
23 npn	КТ816	25...60	36	6	100	25	3	100	0,6	20	1,2		140	72	0,4	7
24 pnp	КТ819	15...60	32	10	1	60	3	80	2,0	16		150	100	30	0,3	15
24 npn	КТ818	15...60	32	10	1	60	3	80	2,0	16	2,5		210	130	0,3	12
25 pnp	КТ829	> 600	35	5	200	40	7	65	2,0	14		80	30	40	0,2	5
25 P	КТ853	> 600	35	5	200	40	7	65	2,0	14	2,0		300	140	0,2	14

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

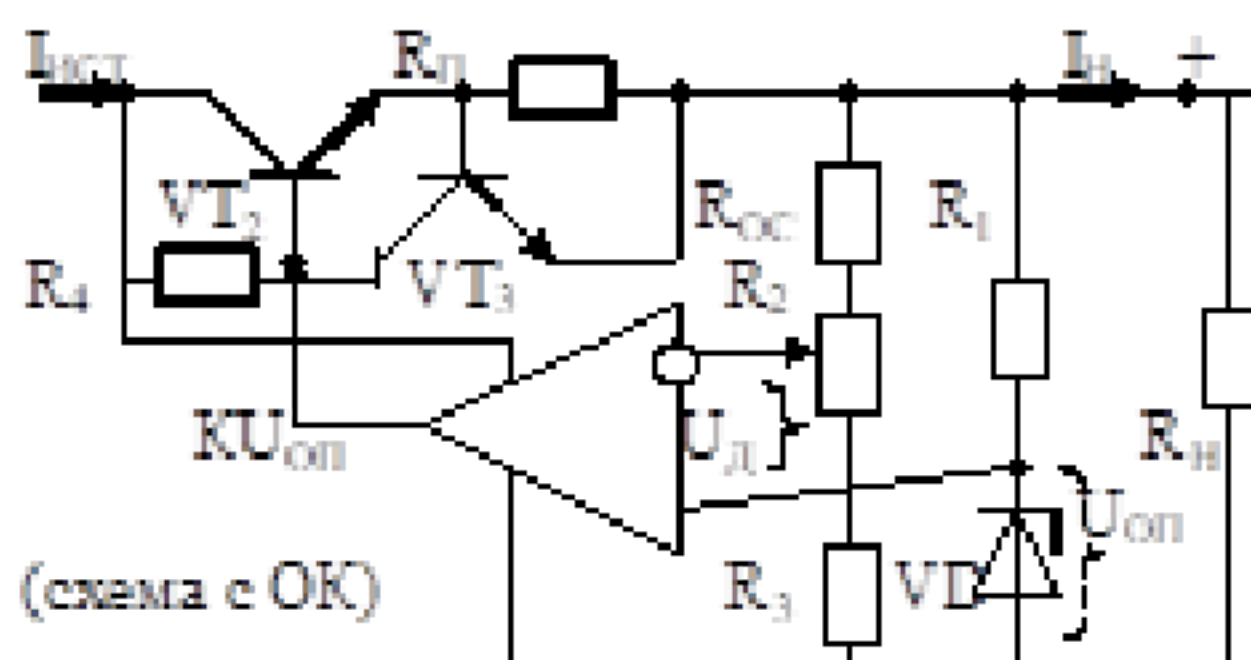
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

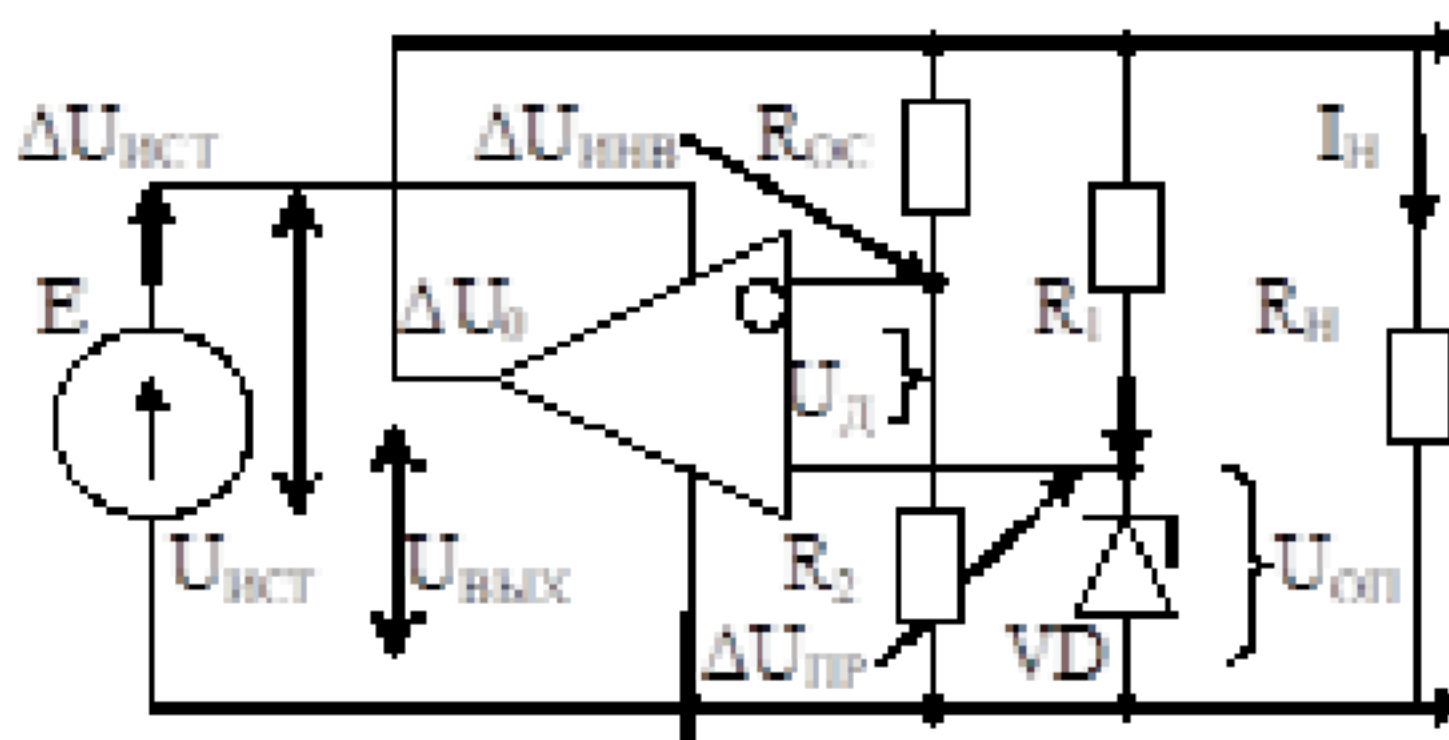
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Задание №11:

Вычислить параметры стабилизатора напряжения, обеспечивающего ток $I_H = 6$ А и $U_H = 15$ В, при: $U_{II} = 20$ В; $I_{ВЫХ ОУ} \leq 10$ мА.

**Задание №12:**

Выполнить расчет параметров схемы стабилизатора на ОУ для $U_H = 15$ В, при $I_H \leq 10$ мА, $U_{II\text{Max}} = 19$ В и $\Delta U_{II} = 2$ В; $\Delta U_0 = 0,3$ мВ.

**2. Задачи реконструктивного уровня****Задание №1:**

Для полупроводника из Si проводимости в n- и p- областях $\sigma_n = 3,2$ [1/(Ом·см)] и $\sigma_p = 0,64$ [1/(Ом·см)]; $\mu_n = 800$ (см²/В·с); $\mu_p = 400$ (см²/В·с). $T = 300$ К.

Определить: 1) контактную разность потенциалов (ϕ_K); 2) ширину p-n-перехода со стороны n- и p- областей d_n и d_p , а также полную ширину перехода $d = (d_n + d_p)$.

3) напряженность контактного поля E_M ; 4) Как изменится высота потенц. барьера ($\Delta\phi$), если к p-n-переходу приложить внешнее напряжение: $U_1 = +0,1$ В; $U_2 = -1$ В.

Задание №2:

В идеальном Si p-n-переходе $n_i = 1,45 \cdot 10^{10}$ (1/см³); $D_n = 40$ см²/с; $D_p = 15$ см²/с; $L_n = 100$ мкм; $L_p = 60$ мкм; $N_D = 10^{15}$ (см⁻³); $N_A = 10^{17}$ (см⁻³); $T = 300$ К.

Определить: 1) плотность тока насыщения j_H .

Задание №3:

В идеальном Ge p-n-переходе $n_i = 2,45 \cdot 10^{13}$ (1/см³); $D_n = 100$ см²/с; $D_p = 50$ см²/с; $L_n = 300$ мкм; $L_p = 200$ мкм; $N_D = 10^{15}$ (см⁻³); $N_A = 10^{16}$ (см⁻³); $T = 300$ К.

Определить: 1) плотность тока насыщения j_s .

Задание №4:

Построить линию нагрузки для цепи, содержащей источник $E = 15$ В, сопротивление $R_{огр} = 150$ Ом и резистор R_1 (см. табл. 2 Приложения 1).

Определить: 1) ток насыщения I_H и напряжение $U_{оп}$ для прямой ветви (при $T = 300$ К).

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Задание №5:

В цепи из двух диодов Д310 или Д311 при изменении напряжения $U_{\text{пр}} = 0,12 \div 0,36 \text{ В}$ (и при $T = 300\text{К}$) прямой ток увеличивается в диапазоне $I_{\text{пр}} = 2,5 \div 16 \text{ мА}$.

Определить дифференциальное сопротивление и крутизну характеристики диода.

Задание №6:

В цепи из двух диодов КД521 или 522 при изменении напряжения $U_{\text{пр}} = 0,35 \div 0,65 \text{ В}$ (и при $T = 300\text{К}$) прямой ток увеличивается в диапазоне $I_{\text{пр}} = 1 \div 30 \text{ мА}$.

Определить дифференциальное сопротивление и крутизну характеристики диода.

Задание №7:

В кристалле кремния при $N_{\text{д}} = 10^3 N_{\text{А}}$, на каждые 10^8 атомов Si приходится один атом акцепторной примеси.

Определить $\phi_{\text{к}}$ при $T = 300 \text{ К}$, приняв концентрацию ионизированных атомов $n_i = 3 \cdot 10^{10}$, а плотность атомов $N = 5 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$.

Задание №8:

Удельная проводимость кремниевой p-области составила $\sigma_p = 10 \text{ сим/см}$, удельная проводимость n-области $\sigma_p = 1 \text{ сим/см}$. $I_0 = 2 \text{ мкА}$, $T = 300 \text{ К}$.

Вычислить напряжения, при которых ток диода составит: $I_{\text{пр}} = 1 \text{ мА}$ и $I_{\text{пр}} = 10 \text{ мА}$.

Задание №9:

Удельная проводимость германиевой p-области составила $\sigma_p = 5 \text{ сим/см}$, удельная проводимость n-области $\sigma_p = 3 \text{ сим/см}$. $I_0 = 15 \text{ мкА}$, $T = 330 \text{ К}$. Вычислить напряжения, при которых ток диода будет равен $I_{\text{пр}} = 2 \text{ мА}$ и $I_{\text{пр}} = 20 \text{ мА}$.

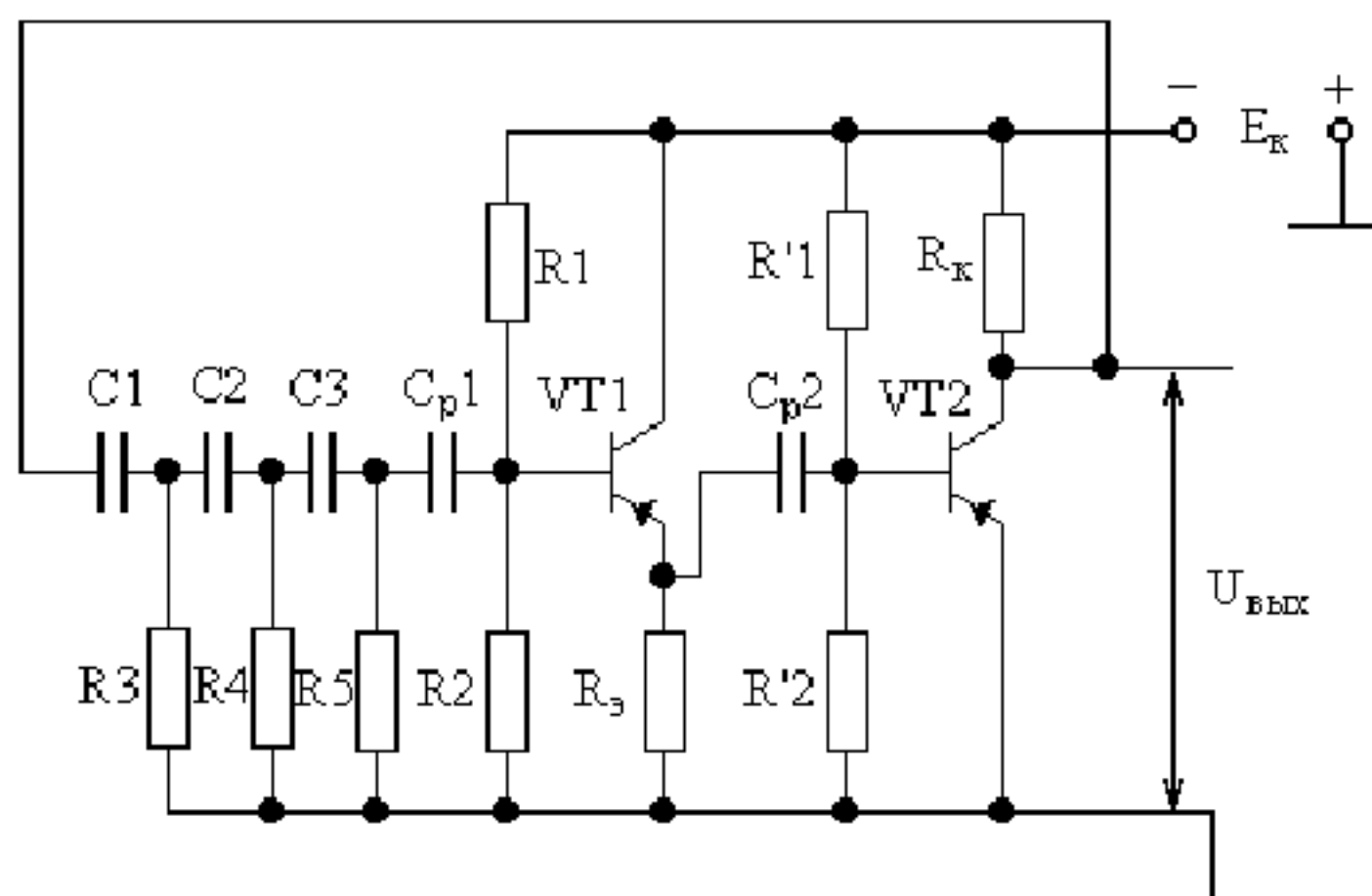
Задание №10:

Рассчитать транзисторный RC-генератор с фазирующей цепью типа "R-параллель", если частота генерируемых колебаний $D \text{ Гц}$. В качестве согласующего звена между усилительным каскадом по схеме ОЭ на транзисторе VT2(Q) и фазирующей цепью использован эмиттерный повторитель на транзисторе VT1(G). Напряжение $E_n = S \text{ В}$. Режим работы - НКУ.

Вариант/ Данные	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D, Гц	3000	2500	2000	1500	3500	4000	4500	3000	2000	2500	4000
G, тип VT1	МП41	КТ104А	КТ104Г	КТ104Г	КТ104А	КТ104Г	КТ104А	КТ104Г	КТ104А	КТ104В	КТ104Г
Q, тип VT2	МП41	КТ104А	КТ104Г	КТ104Г	КТ104А	КТ104Г	КТ104А	КТ104Г	КТ104А	КТ104В	КТ104Г
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	24	20	12	15	24	20	15	12	10	12	

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Электрическая принципиальная схема RC-генератора с ФС "R-параллель":



Задание №11:

Рассчитайте симметричный мультивибратор с КБ емкостными связями при следующих исходных данных: амплитуда выходного импульса $U_m = C$ В, частота выходных импульсов $f = D$ кГц, длительность фронта $t_f = E$ мкс.

Варианты/ данные	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C, В	10	12	15	20	27	20	15	12	10	27	24
D, кГц	1,0	1,5	0,9	0,85	1,2	1,0	1,3	1,0	0,9	1,0	1,5
E, мкс	1,5	1,6	1,7	1,8	1,5	1,4	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8

Задание №12:

Рассчитать элементы и параметры триггера, симметричного с коллекторно-базовыми емкостными связями и общим входом при амплитуде импульсов $U_m = C$ В, частоте переключения $f_{пер} = D$ кГц, максимальной температуре окружающей среды $t_{max} = E$ °С, $E_k = F$, $R = G$. Исходные данные для различных вариантов приведены в таблице.

Варианты / данные	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C, В	12	10	11	15	12	10	11	12	15	20	15
D, кГц	400	350	380	450	380	300	320	350	400	420	430
E, °С	70	65	60	65	60	65	60	70	65	60	70
F	0,1	0,08	0,09	0,12	0,14	0,13	0,11	0,1	0,08	0,09	0,1
G	0,05	0,1	0,12	0,08	0,1	0,12	0,09	0,13	0,09	0,12	0,15

3. Задачи творческого уровня

Задание №1:

Концентрация доноров в n-области диода с идеальным p-n-переходом равна концентрации акцепторов в p-области, т.е. ($N_D = N_A$). Можно принять, что отношения $D_n/D_p = 3$; $L_n/L_p = 1,5$ не изменились при изменении уровня легирования.

Определить: как изменится плотность тока через такой переход, если концентрацию увеличить в 5 раз.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Известно, что концентрация акцепторов в p-области в 10 раз больше, чем концентрация доноров в n-области. Определить: как изменится плотность тока через идеальный p-n переход при некотором внешнем напряжении.

чем концентрация доноров в n-области. Можно принять, что отношения $D_n/D_p = 2$; $L_n/L_p = 1,2$ не изменялись при изменении уровня легирования.

Определить плотность тока j_2 через аналогичный переход, но с меньшей в 2 раза концентрацией акцепторов, если внешнее напряжение осталось равным U .

Задание №3:

Ширина запрещенной зоны Si при $T_1 = 300$ К, составила $\Delta W = 1,12$ эВ. При изменении температуры до $T_2 = 250$ К ширина запрещенной зоны Si изменяется по закону $\Delta W_{(T)} = \Delta W_{(300K)} - \alpha(T - 300K)$, где $\alpha = 2,84 \cdot 10^{-4}$ (эВ/К).

Определить, как изменится плотность обратного тока j_s через идеальный Si p-n-переход при уменьшении температуры от T_1 до T_2 .

Задание №4:

Определить изменение контактной разности потенциалов ϕ_K , если в Si p-n-переходе, при $T = 300K$, удельные сопротивление p-области составляло $\rho_p = 1$ (Ом/см), а концентрация доноров составляла: $N_{D1} = 10^{14}$ и $N_{D2} = 10^{16}$ (см $^{-3}$).

Задание №5:

Определить изменение контактной разности потенциалов ϕ_K , если в Ge p-n-переходе, при $T = 320K$, удельные сопротивление областей: $\rho_p = 2$ (Ом/см), $\rho_n = 1$ (Ом/см); концентрация доноров составляла: $N_{D1} = 10^{15}$ и $N_{D2} = 10^{18}$ (см $^{-3}$).

Задание №6:

Построить линию нагрузки для цепи, содержащей источник $E = 10$ В, сопротивление $R_{огр} = 100$ Ом и диод КД102 (используя данные параметров из табл. 2 Приложения 1).

Определить диапазон возможных прямых токов для прямой ветви (при $T = 300K$).

Задание №6:

При $T = 300$ К, $U_{пр} = 0,21$ В и $I_0 = 15$ мкА. Какое напряжение $U_{пр}$ следует приложить к германиевому p-n-переходу, чтобы ток вырос в 12 раз при $T = 330$

Задание №7:

В кремниевом p-n переходе при $T = 300$ К, $U_{пр} = 0,35$ В и $I_0 = 15$ мкА.

Определить, какое напряжение $U_{пр}$ следует приложить к переходу, чтобы ток вырос в 8 раз при $T = 350K$.

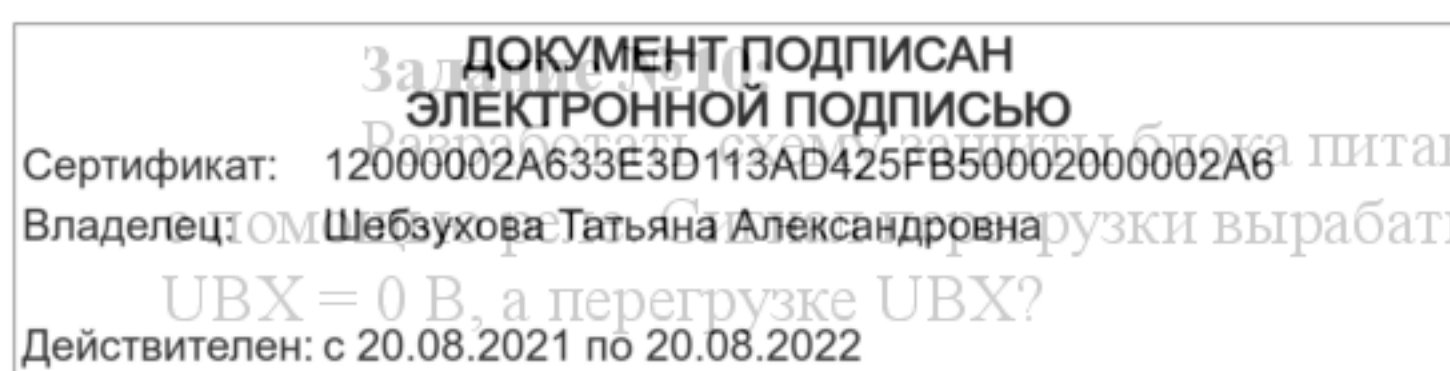
Задание №8:

В германиевом p-n-переходе при $T = 290K$ и при $I_0 = 10$ мкА.

Определить: а) какое необходимо приложить $U_{пр}$, чтобы получить $I_{пр} = I_0$; б) какое необходимо приложить $U_{пр}$, чтобы получить $I_{пр} = 20 \cdot I_0$;

Задание №9:

Разработать схему управления термостатом, включённом в сеть 220 В. Для обеспечения гальванической развязки транзисторный ключ включает оптотиристор, который коммутирует ток в цепи с термостатом. На вход ключа подается сигнал управления лог. (0 и 1); где: $UBX^0 = 0$ В и $UBX^1 = *$. Исходные данные для расчета и тип транзистора приведены в таблице.



Разработать схему термостата от перегрузки путем отключения нагрузки
Рассчитать схему термостата от перегрузки вырабатывает датчик, у которого нормируется
 $UBX = 0$ В, а перегрузке $UBX = *$

Таблица – Электрические параметры биполярных транзисторов

Справочные рабочие параметры транзисторов											Параметры для задания						
	ТИП	$h_{21э}$ (β)	$U_{кэ}$ (В)	$I_{к\text{ макс}}$ (А)	$I_{к об}$ μA	$P_{\text{Мак}}$ (Вт)	$f_{гр}$ МГц	C_k Пф	$U_{кэ}$ $U_{нас}$	$U_{бэ}$ $U_{нас}$	$E_{п}$ В	I_H А	$R_H =$ Ом	$U_{вх}$ В	S нас	$T_{\text{мкс}}$ $f_{\text{МГц}}$	$T^{\circ}C$ $_{\text{Мак}}$
1 N	КТ201	20...40	20	0,03	1	0,15	10	100	1		8		400	4	1,9	3 МГц	50
2 P	КТ203	15...30	30	0,03	1	0,15	10	100	0,4		10	0,03		3	1,9	0,3 мкс	50
3 N	КТ206	40...80	15	0,05	1	0,15	5	80	1 В		12		300	2	1,7	2 МГц	60
4 P	КТ208	25...50	20	0,05	1	0,20	5	80	0,3		14	0,04		5	2	0,5 мкс	60
5 N	КТ503	45...90	40	0,15	1	0,35	5	65	0,6		16		400	6	1,5	1 МГц	65
6 P	КТ502	30...60	40	0,15	1	0,35	5	65	0,6		18	0,06		8	1,5	0,7 мкс	65
7 N	КТ504	35...70	300	0,50	10	0,50	20	60	1,0		20		500	5	1,2	10 МГц	70
8 P	КТ501	50...100	15	0,30	1	0,35	5	60	0,4		24	0,08		6	1,2	0,5 мкс	70
9 N	КТ312	25...50	20	0,06	1	0,20	80	50	0,5		8		200	4	1,8	20 МГц	55
10 P	КТ313	40...80	50	0,35	0,5	0,15	200	50	0,5		10	0,02		3	1,3	0,1 мкс	55
11 N	ГТ311	20...40	20	0,08	0,5	0,30	250	40	0,3		12		400	2	1,8	5 МГц	50
12 P	ГТ313	50...100	25	0,08	0,05	0,15	100	40	0,1		14	0,06		8	1,3	0,5 мкс	50
13 N	КТ315	30...60	25	0,10	1	0,15	150	45	0,4		16		500	10	1,7	15 МГц	65
14 P	КТ361	35...70	25	0,05	1	0,15	100	45	0,4		18	0,04		3	1,3	0,2 мкс	65
15 N	КТ339	15...30	25	0,15	1	0,25	100	55	0,6		20		600	4	2	25 МГц	60
16 P	КТ337	45...90	12	0,05	1,0	0,15	500	55	0,2		24	0,03		6	1,7	0,3 мкс	60
17 N	КТ342	15...30	30	0,05	1	0,25	100	45	0,1		16		440	5	1,9	45 МГц	65
18 P	КТ343	20...40	17	0,05	1	0,15	100	45	0,3		14	0,03		10	1,6	0,5 мкс	65
19 N	КТ358	25...50	15	0,06	10	0,20	80	40	0,8		12		250	2	1,5	50 МГц	60
20 P	КТ357	30...60	12	0,04	5	0,15	100	40	0,3		10	0,04		3	1,5	0,6 мкс	60
21 N	КТ3102	35...70	30	0,10	0,05	0,25	100	35	0,5		8		160	4	1,2	60 МГц	65
22 P	КТ3107	40...80	30	0,10	0,1	0,30	200	35	0,5		24	0,08		5	1,2	0,6 мкс	65
23 N	КТ373	45...90	10	0,05	0,5	0,15	600	30	0,4		20		600	6	1,7	70 МГц	70
24 P	КТ3126	50...100	30	0,03	0,5	0,15	500	30	0,4		18	0,02		8	1,2	0,7 мкс	70
25 N	КТ3117	40...80	60	0,06	10	0,30	400	25	0,6		8		180	10	1,3	80 МГц	75
26 P	КТ3127	45...90	20	0,06	1,0	0,10	600	25	0,4		10	0,04		5	1,6	0,8 мкс	75
27 N	ГТ341	50...100	15	0,05	5,0	0,10	1000	20	0,3		12		450	3	1,6	90 МГц	50
28 P	ГТ346	35...70	15	0,05	5,0	0,10	700	20	0,3		14	0,03		2	1,6	0,9 мкс	50
29 N	КТ316	30...60	10	0,06	0,5	0,15	600	25	0,4		16		320	4	1,7	10 МГц	55
30 P	КТ326	25...50	30	0,06	0,5	0,15	500	25	0,4		18	0,04		6	1,3	0,1 мкс	55
31 N	КТ368	20...40	15	0,13	0,5	0,22	900	20	0,4		20		600	10	1,4	20 МГц	60
32 P	КТ363	15...30	18	0,13	0,5	0,15	1000	20	0,35		24	0,06		2	1,8	0,2 мкс	60
33 N	КТ3142	20...40	40	0,15	1,0	0,30	600	30	0,4		15		300	8	1,6	30 МГц	70
34 P	КТ3128	25...50	40	0,15	1,0	0,30	600	30	0,4		9	0,08		4	1,6	0,3 мкс	70

Задание №11:

Амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения(50 μ А), сопротивление рамки прибора 5 Ом. Рассчитать добавочные сопротивления для измерения напряжения постоянного тока с пределами 60В, 150В, 300В, 600В, представить схему измерительного прибора, проградуировать шкалу.

4. Критерии оценивания компетенций

Документ подписан
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова-Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; отсутствует обоснование выбранной методики расчета; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

5. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение разноуровневых задач, выполняемых, как правило, по вариантам и содержащих несколько заданий.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональные компетенции ОПК-4 и ОПК-6. Принципиальные отличия заданий разного типа состоят в уровне сложности. Для решения задач репродуктивного уровня достаточно среднего уровня владением теоретических знаний и выполнения типовых расчетов, для решения задач реконструктивного уровня требуется выполнить расчет и/или провести сравнительный анализ, для решения задач творческого уровня - выполнить расчет и/или провести сравнительный анализ, продемонстрировать умение обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются непосредственно на практическом занятии, часть заданий (по формулированию выводов) может выноситься на самостоятельную работу.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6	Пример оценочного листа Выполнение задачи по теме....
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна	
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	Оценка

своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Комплект заданий для расчетно-графической работы

Задание №1.

Для транзистора, указанного в варианте задачи (таблица 1), по входной и выходным характеристикам определить для заданной рабочей точки следующие динамические параметры: входное сопротивление, коэффициент усиления базового тока, выходную проводимость. Начертить названные характеристики транзистора с построениями, соответствующими расчёту параметров. На выходных характеристиках построить линию допустимой мощности в коллекторной цепи.

Таблица 1 – Варианты заданий к заданию №1

№ вар.	Тип транзистора	НРТ		№ вар.	Тип транзистора	НРТ	
		$U_k, В$	$I_k, мА$			$U_k, В$	$I_k, мА$
1	КТ312А	10	20	16	КТ312В	7,5	25
2	КТ333А	4	0,6	17	КТ803А	30	2500
3	КТ803А	40	1700	18	КТ814	6	550
4	КТ809А	5	800	19	КТ818А	4	6000
5	КТ815	5	650	20	КТ601А	30	20
6	КТ819А	8	5300	21	КТ215Б	4	0,4
7	КТ203	20	3	22	КТ215Д	8	1,2
8	КТ215Е	7	0,8	23	КТ301	6	3
9	КТ611А	90	30	24	КТ611А	60	20
10	КТ630А	15	50	25	КТ802А	50	2800
11	КТ802А	30	2800	26	КТ809А	4	1300
12	КТ301	12	4,5	27	КТ333А	3	0,7
13	КТ312Б	10	35	28	КТ312Б	8	32
14	КТ333Г	5	0,85	29	КТ818А	8	6500
15	КТ803А	50	2800	30	КТ802А	50	2800

При отсутствии характеристики в заданной точке воспользоваться интерполяцией.

Задание №2.

В соответствии с данными каскада, указанными в таблице 2 начертить принципиальную схему каскада, выполнить его расчёт, выбрав тип транзистора, напряжение источника питания и определив параметры элементов схемы (сопротивления резисторов, ёмкости конденсаторов, коэффициент трансформации трансформатора).

Определить необходимую мощность входного сигнала. Проиллюстрировать использование в расчётах входной и выходных характеристик выбранного транзистора.

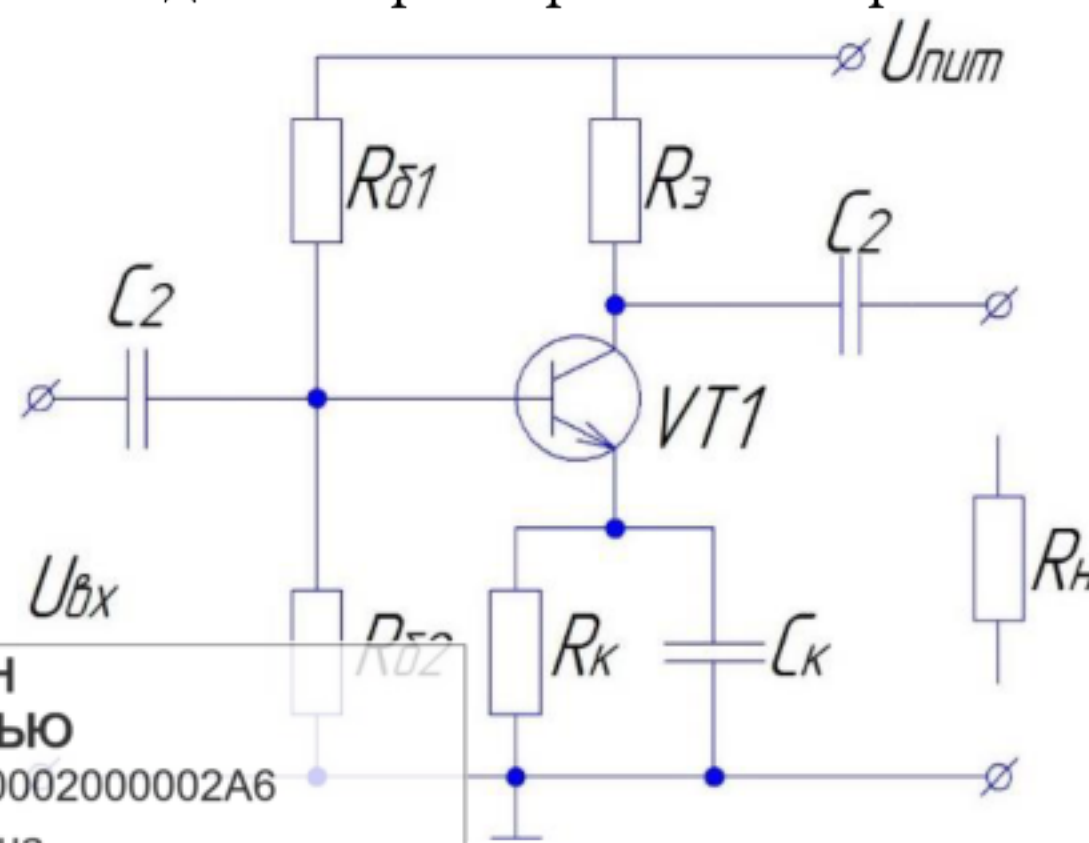


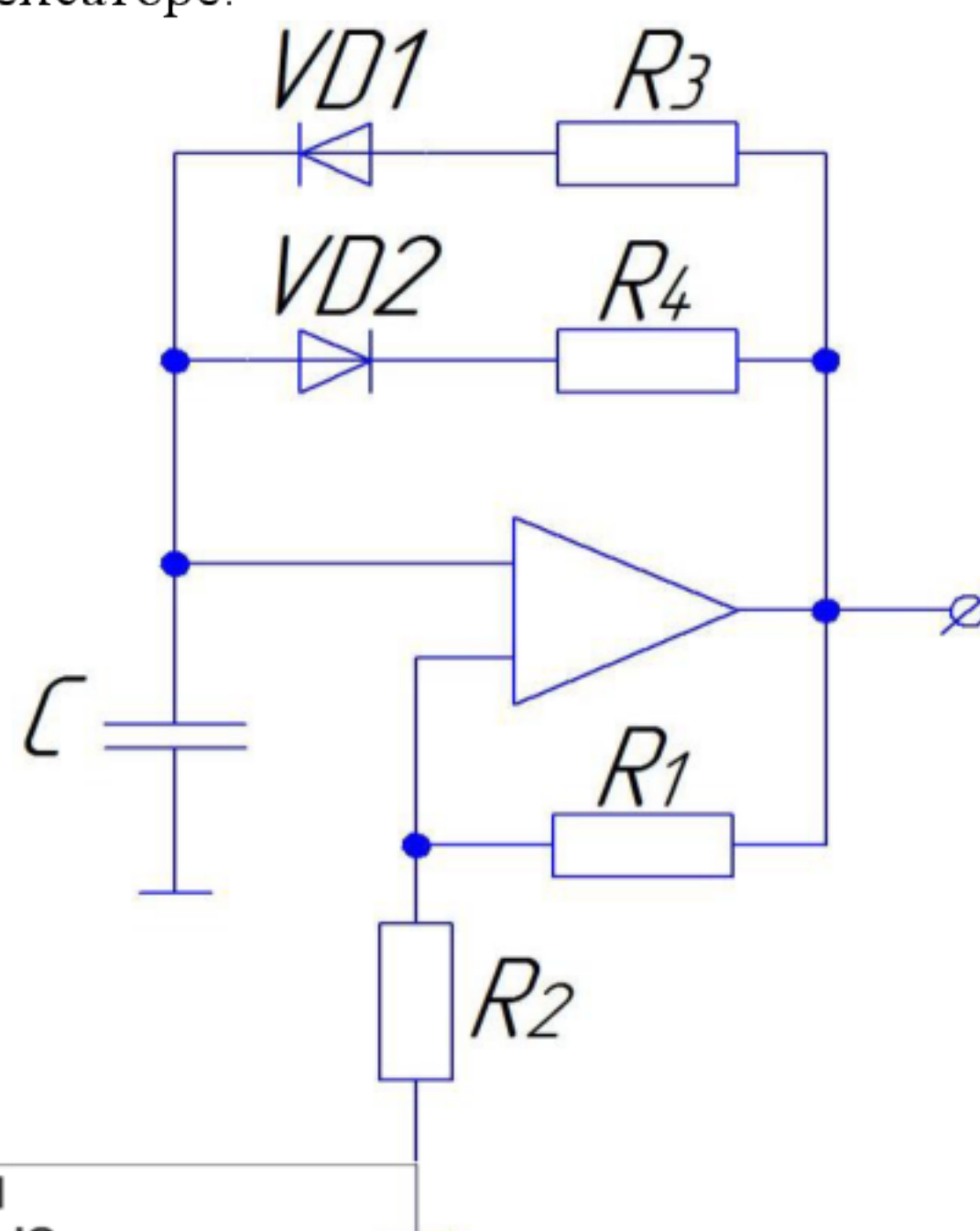
Рисунок 1 – Принципиальная схема к заданию №2

Таблица 2 – Варианты заданий к заданию №2

№ вар.	Мощность нагрузки, Вт	E_k В	Сопрот. нагрузки, Ом	Диапазон частот, кГц	Режим транзистора	№ вар.	Мощность нагрузки, Вт	E_k В	Сопрот. нагрузки Ом	Диапазон частот, кГц	Режим транзистора
1	0,05	48	5000	1000	А	16	3,6	24	320	15	АВ
2	0,005	36	150	200	А	17	1,2	60	240	750	А
3	9	12	8	500	АВ	18	0,02	5	140	1000	А
4	3	15	50	20	АВ	19	48	12	1,5	400	АВ
5	0,03	27	3000	400	А	20	12	12	75	200	АВ
6	0,6	48	350	500	А	21	0,25	90	3300	2000	А
7	36	12	2	200	АВ	22	0,05	9	1500	500	А
8	4,8	24	540	50	АВ	23	3,6	24	80	400	АВ
9	0,06	24	670	5000	А	24	15	12	78	20	АВ
10	0,25	48	200	250	А	25	0,6	100	1650	1000	А
11	4,8	48	60	50	АВ	26	0,02	12	6000	400	А
12	8	12	40	15	АВ	27	6,25	24	50	200	АВ
13	0,02	12	500	10000	А	28	25	12	32	50	АВ
14	1,2	27	1000	400	А	29	0,2	75	3200	400	А
15	15	12	4,8	1000	АВ	30	0,03	27	10000	2000	А

Задание №3.

В соответствии с заданием, указанным в таблице 3, начертить принципиальную схему генератора, рассчитать параметры элементов схемы, сделать описание работы генератора. Построить графики выходного сигнала, напряжений на входах операционного усилителя и напряжения на конденсаторе.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Рис. 3. Принципиальная схема к заданию №3

Таблица 3 – Варианты заданий к заданию №3

№ вар.	Тип генератора	Параметры сигнала		№ вар.	Тип генератора	Параметры сигнала	
		Частота	Сквасженность			Частота	Сквасженность
1	1	50	2	16	1	50	2
2	1	50	4	17	1	100	4
3	1	200	10	18	1	100	8
4	1	200	2	19	1	200	5
5	1	500	50	20	1	200	4
6	1	500	5	21	1	400	10
7	1	400	100	22	1	400	2
8	1	400	2	23	1	500	20
9	1	1000	2	24	1	500	2
10	1	1000	2	25	1	1000	50
11	1	5000	20	26	1	1000	2
12	1	5000	2	27	1	5000	100
13	1	10000	50	28	1	5000	8
14	1	10000	2	29	1	10000	5
15	1	50	100	30	1	10000	2

Тип генератора: 1 – автогенератор прямоугольных импульсов.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил обоснование выбранной методики расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он своевременно выполнил работу; использовал достаточно актуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел точные расчеты; предоставил выводы по работе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил работу не вовремя; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; представил верную методику расчета; выбрал верную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты; не предоставил обоснованные выводы по работе.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он несвоевременно выполнил работу; использовал неактуальную основную и дополнительную литературу, нормативные акты; выбрал неверную последовательность выполнения работы; произвел неточные расчеты со значительными ошибками; не предоставил обоснованные выводы по работе.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система успеваемости студентов не предусмотрена для заочной формы обучения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя выполнение расчёта режима максимальных нагрузок радиальной электрической сети, по вариантам и ответ на теоретические вопросы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональные компетенции ОПК-4 и ОПК-6.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой и/или информационными источниками. Задания выполняются самостоятельно, вне аудиторных занятий.

При выполнении задания студенту предоставляется право пользования пакетами прикладных программ, калькулятором.

При проверке задания оцениваются:

- своевременное выполнение работы;
- обоснование выбранной методики расчета;
- последовательность выполнения работы;
- точность расчетов;
- наличие выводов;
- обоснованность выводов.

Пример оценочного листа

Выполнение расчетно-графической работы

Критерии	Оценка
своевременное выполнение работы	
обоснование выбранной методики расчета	
последовательность выполнения работы	
точность расчетов	
наличие выводов	
обоснованность выводов	
Итого	

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

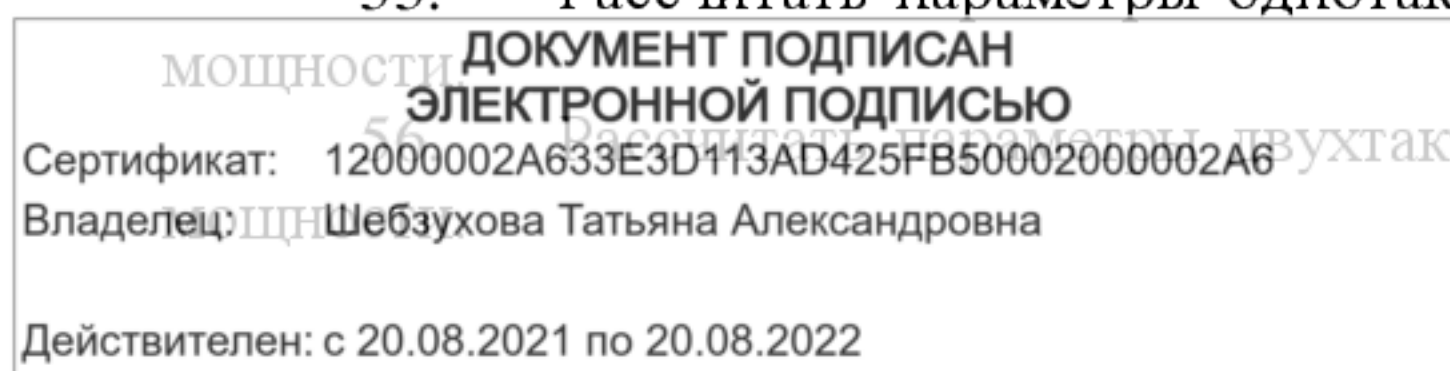
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Вопросы к экзамену

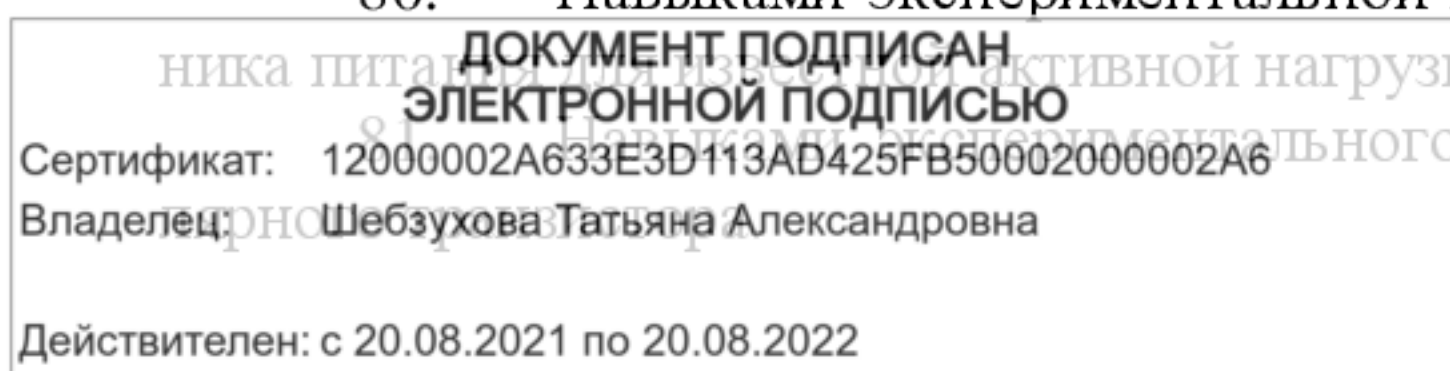
Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Полупроводниковые материалы. Примесная проводимость полупроводников. Физические процессы на границе p-n перехода.
2. Полупроводниковый диод. Конструкции диодов. Вольт-амперная характеристика.
3. Пробой p-n перехода. Виды пробоя. Стабилитроны. Характеристика стабилитрона. Простейший параметрический стабилизатор напряжения.
4. Выпрямители. Схемы однофазного однополупериодного и однофазного двухполупериодного выпрямителей. Среднее и действующее значения выпрямленного напряжения.
5. Схемы трехфазного однополупериодного выпрямителя. Форма кривой выпрямленного напряжения. Среднее значение выпрямленного напряжения.
6. Схемы трехфазного двухполупериодного выпрямителя. Форма кривой выпрямленного напряжения, его среднее значение.
7. Схемы вторичных источников питания, их сравнительные характеристики.
8. Биполярные транзисторы. Конструкция, физические процессы, статические коэффициенты передачи эмиттерного и базового токов.
9. Три возможные схемы включения биполярного транзистора, их возможности и свойства.
10. Полевые транзисторы. Конструкция и физические процессы в полевом транзисторе с управляемым переходом.
11. Тиристоры. Конструкция и физические процессы в тиристорах. Оптоэлектронные приборы.
12. Классификацию усилителей. Основные параметры усилителей.
13. Обратные связи в усилителях.
14. Режимы работы каскадов усилителей в зависимости от положения НРТ.
15. Усилители постоянного тока. Причины возникновения дрейфа нуля.
16. Усилители переменного тока. Усилители мощности.
17. Операционные усилители.
18. Генераторы. Определения, классификация, условия самовозбуждения.
19. Генератор прямоугольных импульсов на операционном усилителе.
20. Устройства цифровой электроники, их преимущества перед аналоговыми устройствами.
21. Комбинационные интегральные схемы.
22. Триггеры.
23. Основные понятия и определения информационно-измерительной техники: эталон, мера, измерительный прибор, единица измерения, система единиц.
24. Погрешности измерения и их классификация (систематические, случайные, промахи).
25. Законы распределения погрешностей (нормальный закон распределения Гаусса, закон распределения Стьюдента).
26. Методы измерения электрических и неэлектрических величин (прямой, косвенный, совместный, метод непосредственной оценки).
27. Электромеханические измерительные приборы. Уравнение Лагранжа II рода, как общее выражение для определения вращающего момента.
28. Магнитоэлектрические измерительные приборы и механизмы
29. Электромагнитные измерительные приборы и механизмы.
30. Ферродинамические измерительные приборы и механизмы.
31. Индукционные измерительные приборы и механизмы.

32. Электронные аналоговые и цифровые измерительные приборы.
33. Потенциометры. Измерительные мосты.
34. Методы электрических измерений неэлектрических величин.
35. Информационно-измерительные системы. Измерительные системы. Телеизмерительные системы. Системы автоматического контроля. Системы распознавания образов.
36. Построить вольт-амперную характеристику силового диода на основе экспериментальных данных.
37. Построить вольт-амперную характеристику стабилитрона на основе экспериментальных данных.
38. Определить напряжение стабилизации и диапазон тока стабилизации стабилитрона на основе экспериментальных данных.
39. Рассчитать допустимую нагрузку на данный тип стабилитрона.
40. Определить постоянные составляющие тока и напряжения, обратное напряжение, а также действующие значения тока и напряжения однофазного однотактного выпрямителя.
41. Определить постоянные составляющие тока и напряжения, обратное напряжение, а также действующие значения тока и напряжения трёхфазного однотактного выпрямителя.
42. Определить постоянные составляющие тока и напряжения, обратное напряжение, а также действующие значения тока и напряжения однофазного двухтактного выпрямителя.
43. Определить постоянные составляющие тока и напряжения, обратное напряжение, а также действующие значения тока и напряжения трёхфазного двухтактного выпрямителя.
44. Произвести выбор трансформатора вторичного источника питания для известной активной нагрузки.
45. Построить входные и выходные характеристики биполярного транзистора на основе экспериментальных данных.
46. Определить h -параметры биполярного транзистора на основе экспериментальных данных, представленных в графическом виде.
47. Определить h -параметры биполярного транзистора на основе экспериментальных данных, представленных в виде таблицы.
48. Определить коэффициент усиления биполярного транзистора для данной рабочей точки.
49. Рассчитать h -параметры биполярного транзистора, представленного в виде четырёхполосника.
50. Определить предельно допустимые характеристики биполярного транзистора по полученным экспериментальным данным.
51. Определить крутизну полевого транзистора с р-п переходом на основе экспериментальных данных, представленных в графическом виде.
52. Определить крутизну полевого транзистора МДП-типа на основе экспериментальных данных, представленных в графическом виде.
53. Построить вольт-амперную характеристику тиристора на основе экспериментальных данных.
54. Рассчитать параметры однотактного безтрансформаторного каскада усилителя переменного тока с общим эмиттером.
55. Рассчитать параметры однотактного трансформаторного каскада усилителя



57. Рассчитать параметры двухтактного безтрансформаторного каскада усилителя мощности.
58. Рассчитать параметры каскада усилителя однополярных импульсов.
59. Рассчитать параметры каскада усилителя двухполярных импульсов.
60. Рассчитать параметры простейшего автогенератора прямоугольных импульсов на операционном усилителе.
61. Произвести обработку результатов измерения сопротивления на основе полученных экспериментальных данных.
62. Рассчитать параметры шунта для амперметра магнитоэлектрической системы с пределом измерения $50\mu\text{A}$ для измерения постоянного тока 10A .
63. Рассчитать добавочное сопротивление для вольтметра магнитоэлектрической системы с пределом измерения $50\mu\text{A}$ для измерения напряжения постоянного тока с пределами 10V , 100V , 1000V .
64. Составить схему измерения и рассчитать активную мощность трёхфазной симметричной системы с помощью ваттметра активной мощности.
65. Составить схему измерения и рассчитать активную мощность трёхфазной несимметричной системы с помощью ваттметров активной мощности.
66. Составить схему измерения и рассчитать активную мощность трёхфазной несимметричной системы с помощью двух ваттметров активной мощности.
67. Составить схему измерения и рассчитать активную мощность трёхфазной симметричной системы с помощью двух ваттметров активной мощности.
68. Составить схему измерения активного сопротивления с помощью четырёхплечного моста и рассчитать ток в диагонали гальванометра.
69. Составить схему измерения индуктивности катушки с помощью четырёхплечного моста переменного тока и рассчитать ток в диагонали гальванометра.
70. Составить схему измерения ёмкости конденсатора с помощью четырёхплечного моста переменного тока и рассчитать ток в диагонали гальванометра.
71. Навыками снятия вольт-амперной характеристики силового диода.
72. Навыками снятия вольт-амперной характеристики стабилитрона.
73. Навыками получения экспериментальных данных для определения напряжения стабилизации стабилитрона.
74. Навыками получения экспериментальных данных для определения тока стабилизации стабилитрона.
75. Навыками получения экспериментальных данных для определения допустимой нагрузки на стабилитрон.
76. Навыками экспериментального определения постоянных составляющих тока, напряжения, обратного напряжения, а также действующих значений тока и напряжения однофазного однотактного выпрямителя.
77. Навыками экспериментального определения постоянных составляющих тока, напряжения, обратного напряжения, а также действующих значений тока и напряжения трёхфазного однотактного выпрямителя.
78. Навыками экспериментального определения постоянных составляющих тока, напряжения, обратного напряжения, а также действующих значений тока и напряжения однофазного двухтактного выпрямителя.
79. Навыками экспериментального определения постоянных составляющих тока, напряжения, обратного напряжения, а также действующих значений тока и напряжения трёхфазного двухтактного выпрямителя.
80. Навыками экспериментальной проверки трансформатора вторичного источника питания с активной нагрузкой.



определения входных характеристик бипо-

82. Навыками экспериментального определения выходных характеристик биполярного транзистора.
83. Навыками экспериментального определения коэффициента усиления биполярного транзистора для данной рабочей точки.
84. Навыками сборки схемы и определения параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с общей базой.
85. Навыками сборки схемы и определения параметров биполярного транзистора, включённого по схеме с общим коллектором.
86. Навыками сборки схемы и определения предельно допустимых параметров биполярного транзистора.
87. Навыками получения экспериментальных данных для определения крутизны полевого транзистора МДП-типа.
88. Навыками получения экспериментальных данных для определения крутизны полевого транзистора с р-п переходом.
89. Навыками сборки электрической схемы для снятия вольт-амперной характеристики тиристора.
90. Навыками определения величины управляющего напряжения открытия тиристора.
91. Навыками сборки электрической схемы однотактного безтрансформаторного каскада усилителя переменного тока с общим эмиттером.
92. Навыками экспериментального определения коэффициента усиления однотактного безтрансформаторного каскада усилителя переменного тока с общим эмиттером.
93. Навыками сборки электрической схемы однотактного трансформаторного каскада усилителя мощности.
94. Навыками экспериментального определения коэффициента усиления однотактного трансформаторного каскада усилителя мощности.
95. Навыками сборки электрической схемы двухтактного безтрансформаторного каскада усилителя мощности.
96. Навыками экспериментального определения коэффициента усиления двухтактного безтрансформаторного каскада усилителя мощности.
97. Навыками сборки электрической схемы простейшего автогенератора прямоугольных импульсов на операционном усилителе.
98. Навыками измерения электрического тока силой 1 А с помощью амперметра магнитоэлектрической системы с пределом измерения 50 мА.
99. Навыками измерения напряжения 100 В постоянного тока с помощью амперметра магнитоэлектрической системы с пределом измерения 50 мА.
100. Навыками измерения активной мощности трёхфазной несимметричной системы с помощью ваттметров активной мощности.
101. Навыками измерения активной мощности трёхфазной несимметричной системы с помощью двух ваттметров активной мощности.
102. Навыками измерения реактивной мощности трёхфазной симметричной системы с помощью двух ваттметров активной мощности.
103. Навыками сборки схемы и измерения активного сопротивления с помощью четырёхплечного моста.
104. Навыками сборки схемы и измерения индуктивности катушки с помощью четырёхплечного моста переменного тока.
105. Навыками сборки схемы и измерения ёмкости конденсатора с помощью четырёхплечного моста переменного тока.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает основные характеристики, классификацию и принцип действия электронных приборов и устройств, средства измерения электрических и неэлектрических величин. Умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает основные характеристики, классификацию и принцип действия электронных приборов и устройств, средства измерения электрических и неэлектрических величин. Умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует низкий уровень знаний основных характеристик, классификацию и принцип действия электронных приборов и устройств, средства измерения электрических и неэлектрических величин. Умеет с трудом применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

При проведении экзамена студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает основные характеристики, классификацию и принцип действия электронных приборов и устройств, средства измерения электрических и неэлектрических величин. Не умеет применять знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов, проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{экз} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине		Оценка по 5-балльной системе
35 – 40		Отлично
25 – 34		Хорошо
20 – 24		Удовлетворительно

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса: по одному вопросу из категорий «знать и уметь, владеть».

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022