

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительно-измерительные системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Электроника и микропроцессорная техника**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Поляхов М.Ю.
	Идентификатор	Rc6ffb528-PoliakhovMY-309b8b47

М.Ю.
Поляхов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7dc

А.А.
Самокрутов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности
ИД-3 Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы
2. РПК-3 Способен анализировать состояние средств измерений в организации, внедрение в процессы производства необходимых средств измерений и стандартных образцов и методик измерений
ИД-2 Проводит калибровочные процедуры измерительных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Исследование влияния обратных связей на свойства усилителей (Дискуссия)
2. Исследование однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах (Дискуссия)
3. Исследование схем на операционных усилителях (Дискуссия)
4. Полупроводниковые элементы с одним р-п переходом и неуправляемые выпрямители (Дискуссия)

Форма реализации: Письменная работа

1. Расчет транзисторных усилителей (Контрольная работа)
2. Расчет электрических схем с полупроводниковыми элементами с одним р-п переходом (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- | | |
|------|--|
| КМ-1 | Полупроводниковые элементы с одним р-п переходом и неуправляемые выпрямители (Дискуссия) |
| КМ-2 | Расчет электрических схем с полупроводниковыми элементами с одним р-п переходом (Контрольная работа) |
| КМ-3 | Исследование однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах (Дискуссия) |
| КМ-4 | Расчет транзисторных усилителей (Контрольная работа) |
| КМ-5 | Исследование влияния обратных связей на свойства усилителей (Дискуссия) |
| КМ-6 | Исследование схем на операционных усилителях (Дискуссия) |

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	10	12	14	16
Полупроводниковые диоды							
Полупроводниковые диоды		+	+				
Транзисторы и их основные применения							
Биполярные транзисторы и их основные применения				+	+		
Полевые транзисторы				+			
Обратные связи в усилителях							
Обратные связи в усилителях							+
Усилители постоянного тока							
Усилители постоянного тока						+	+
Вес КМ:		15	20	20	10	15	20

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы	Знать: основные свойства и особенности схем на операционных усилителях основные свойства транзисторных усилителей, основные правила макетирования электрических схем и принципов их отладки Уметь: производить анализ работы транзисторных усилителей пользоваться современными средствами измерения и контроля, обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	КМ-3 Исследование однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах (Дискуссия) КМ-4 Расчет транзисторных усилителей (Контрольная работа) КМ-5 Исследование влияния обратных связей на свойства усилителей (Дискуссия) КМ-6 Исследование схем на операционных усилителях (Дискуссия)
РПК-3	ИД-2 _{РПК-3} Проводит	Знать:	КМ-1 Полупроводниковые элементы с одним р-п переходом и

	калибровочные процедуры измерительных систем	основные свойства элементов с одним р-п переходом и схем на их основе, основные правила оформления технической документации Уметь: производить расчет практических схем с диодами и стабилитронами	неуправляемые выпрямители (Дискуссия) КМ-2 Расчет электрических схем с полупроводниковыми элементами с одним р-п переходом (Контрольная работа)
--	--	---	---

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Полупроводниковые элементы с одним р-п переходом и неуправляемые выпрямители

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Дискуссия

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется на аудиторном занятии посредством получения вопросов по результатам выполненной лабораторной работы и ответов на них, с возможностью подготовки по имеющимся материалам.

Краткое содержание задания:

Объяснение полученных в результате выполнения лабораторной работы зависимостей, Сравнение экспериментальных зависимостей с теоретически ожидаемыми. Ответы на дополнительные вопросы по теме.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные свойства элементов с одним р-п переходом и схем на их основе, основные правила оформления технической документации	1. Как изменится ВАХ однополупериодного выпрямителя с фильтром, если увеличить емкость фильтрующего конденсатора. Аналогично для 2-х полупериодного выпрямителя 2. Объяснить расхождение теоретических (расчетных) значений и результатов экспериментов, если они возникли. Обратить внимание на Кпульсаций. При необходимости можно определить емкость конденсатора, использующегося в качестве фильтрующего 3. Как изменится ВАХ 2-х п\п выпрямителя, если емкость C_f увеличить в 2 раза 4. Указать границы, в который может численно изменяться K_p для 1 п\п выпрямителя с фильтром из ЛР 5. В каком диапазоне можно менять сопротивление нагрузки, подключаемое к параметрическому стабилизатору
Уметь: производить расчет практических схем с диодами и стабилизаторами	1. Построить графики всех 4-х экспериментов и объяснить их взаимное положение, указать значения U_{xx} и $I_{kз}$ для каждой из схем 2. Определить $R_{вн}$ для 2-х п\п выпрямителя 3. Составить схему подключения к выходу 1 п\п выпрямителя с фильтром из ЛР параметрического стабилизатора на основе стабилизатора из пп. 3 и определить K_p на выходе получившейся схемы 4. Изобразить график напряжения на диоде $U_d(t)$ для 2-х п\п выпрямителя с фильтром

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-2. Расчет электрических схем с полупроводниковыми элементами с одним р-п переходом

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется в период аудиторных занятий посредством получения индивидуальных вариантов с задачами и их решение. Продолжительность контроля составляет 3 академических часа.

Краткое содержание задания:

Произвести расчет электрических схем, содержащих полупроводниковые элементы с одним р-п переходом

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: производить расчет практических схем с диодами и стабилитронами	1. Рассчитать однополупериодный выпрямитель со следующими параметрами: $U_1=40\sin(100\pi t)$, $R_H=400\text{ Ом}$, $C=1000\text{ мкФ}$, $r_d=10\text{ Ом}$, $U_{d0}=0,7\text{ В}$, найти среднее значение напряжения на нагрузке, максимальный ток через диод, коэффициент пульсаций 2. Изобразить форму выходного напряжения двухполупериодного выпрямителя, если $R_H=500\text{ Ом}$, $r_d=10\text{ Ом}$, $U_{d0}=0,7\text{ В}$, $U_m=20\text{ В}$, $T=10\text{ мС}$. Найти среднее значение напряжения на нагрузке и коэффициент пульсаций. Форма входного напряжения изображена на рис 3. Для последовательного одностороннего формирователя рассчитать $U_{\max}$, время установления, среднее значение напряжения, максимальный ток через диод, если $U_m=10\text{ В}$, $U_{d0}=0,7\text{ В}$, $r_d=10\text{ Ом}$, $E_{01}=3,3\text{ В}$, $R_H=1\text{ кОм}$, $T=10\text{ мС}$ 4. Для параллельного одностороннего ограничителя рассчитать времена установления $t_{\phi 1}$ и $t_{\phi 2}$, максимальное значение выходного напряжения и среднее значение напряжения на нагрузке. Изобразить форму выходного напряжения если $U_1=10\sin(1000\pi t)$, $U_{d0}=0,7\text{ В}$, $r_d=10\text{ Ом}$, $E_{01}=-0,7\text{ В}$, $R_H=1\text{ кОм}$, $R_6=1\text{ кОм}$. 5. В приведенной схеме найти напряжение на R_4 и коэффициент стабилизации, если $U_1=40\text{ В}$, $U_{\text{уст}}=10\text{ В}$ при $I_{\text{ст}}=10\text{ мА}$, $R_1=R_3=2\text{ кОм}$, $R_2=5\text{ кОм}$, $R_4=4\text{ кОм}$, $r_{\text{ст}}=20\text{ Ом}$.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Исследование однокаскадных усилителей на биполярных транзисторах

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Дискуссия

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется на аудиторном занятии посредством получения вопросов по результатам выполненной лабораторной работы и ответов на них, с возможностью подготовки по имеющимся материалам.

Краткое содержание задания:

Объяснение полученных в результате выполнения лабораторной работы зависимостей, Сравнение экспериментальных зависимостей с теоретически ожидаемыми. Ответы на дополнительные вопросы по теме.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные свойства транзисторных усилителей, основные правила макетирования электрических схем и принципов их отладки	1.К какому установившемуся значению стремится график $U_{вых}$ в АХ усилителя с ОЭ 2.Обосновать расчет $R_{вых}$ усилителя 3.Как изменится положение точки покоя усилителя с ОЭ после исключения из схемы приборов, которые использовались для ее установления 4.Как изменится АХ усилителя с ОЭ, если закоротить входной конденсатор C_1 5.Как изменится амплитудно-частотная характеристика усилителя при увеличении номинала резистора R_k
Уметь: производить анализ работы транзисторных усилителей	1.Измерить АЧХ выбранного вольтметра и представить результаты опыта 3.1.5. (АЧХ усилителя с ОЭ), если эксперимент проводился с применением данного вольтметра 2.Как правильно установить точку покоя усилителя с ОК, если из измерительных приборов в нашем распоряжении есть только осциллограф, включенный в режим АС по входу

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	3.Изобразить зависимости $U_{вых}(t)$ в 3-х указанных точках АХ усилителя с ОЭ 4.Сравнить разницу влияния собственного внутреннего сопротивления генератора, с помощью которого подается напряжение на вход усилителя, на результаты измерения АХ усилителей с ОЭ и ОК

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-4. Расчет транзисторных усилителей

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется в период аудиторных занятий посредством получения индивидуальных вариантов с задачами и их решение. Продолжительность контроля составляет 2 академических часа.

Краткое содержание задания:

Произвести расчет транзисторного усилителя графическим и аналитическим методами, письменно ответить на вопросы по теме “Транзисторные усилители”

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: производить анализ работы транзисторных усилителей	1.Графически построить зависимость $u_{ВЫХ}(t)$ усилительного каскада с общим эмиттером и определить коэффициент усиления по напряжению. Значение параметров усилительного каскада с ОЭ заданы в таблице. Необходимые характеристики транзистора представлены на рисунке. Дана величина входного напряжения усилителя 2.Для однокаскадного усилителя на транзисторе КТ315Ж, включенного по схеме с ОЭ с параметрами: - $R_6=200\text{ кОм}$, $R_k=1\text{ кОм}$, $h_{11}=1\text{ кОм}$, $h_{21}=100$, $h_{22}=10^{-5}\text{ См}$, $S_{кб}\leq 7\text{ пФ}$, $ h_{21} =1,5$ на частоте 100 МГц ; - напряжение питания каскада $E_k=10\text{ В}$; - выходное сопротивление источника входного сигнала $R_r=1\text{ кОм}$; - желаемая нижняя частота полосы пропускания $f_n=20\text{ Гц}$; Изобразить электрическую схему усилителя.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Определить: 1. Величину емкостей связи $C1, C2$ для обеспечения требуемой нижней частоты полосы пропускания f_n. 2. Верхнюю частоту полосы пропускания. 3. Построить амплитудную характеристику усилителя. 3. Как экспериментальным путем определить амплитудную характеристику усилительного каскада с ОЭ. Изобразить схему с подключением измерительных приборов и изложить алгоритм проведения эксперимента 4. Предложить схему эксперимента для определения величины h_{21} транзистора, используя в качестве основы усилитель на БПТ со схемой включения с ОЭ 5. Предложить схему эксперимента и его обоснование для определения полосы пропускания усилителя с ОЭ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Исследование влияния обратных связей на свойства усилителей

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Дискуссия

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется на аудиторном занятии посредством получения вопросов по результатам выполненной лабораторной работы и ответов на них, с возможностью подготовки по имеющимся материалам.

Краткое содержание задания:

Объяснение полученных в результате выполнения лабораторной работы зависимостей, Сравнение экспериментальных зависимостей с теоретически ожидаемыми. Ответы на дополнительные вопросы по теме.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: пользоваться современными средствами измерения и контроля, обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	1.Как практически измерить запас устойчивости усилителя, охваченного обратной связью 2.Построить АЧХ усилителя, если охватить этот усилитель: - отрицательной обратной связью с величиной $\beta = 0,1$ - положительной обратной связью с величиной $\beta = 0,1$ АЧХ самого усилителя задана 3.предложить схему эксперимента для измерения выходного сопротивления усилителя с ОС 4.как практически понять, каким типом обратной связи охвачен усилитель 5.обосновать взаимное расположение графиков, полученных в ходе выполнения лабораторной работы

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-6. Исследование схем на операционных усилителях

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Дискуссия

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется на аудиторном занятии посредством получения вопросов по результатам выполненной лабораторной работы и ответов на них, с возможностью подготовки по имеющимся материалам.

Краткое содержание задания:

Объяснение полученных в результате выполнения лабораторной работы зависимостей, Сравнение экспериментальных зависимостей с теоретически ожидаемыми. Ответы на дополнительные вопросы по теме.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: основные свойства и особенности схем на операционных усилителях	1.Как изменится АХ и АЧХ интегратора на ОУ, если уменьшить сопротивление R в его схеме в 2 раза

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	2.Как определить частоту единичного усиления ОУ, если точно известно, что она находится где-то в районе 1 МГц, а в распоряжении находится только генератор до 400 кГц 3.Какое влияние оказывает присутствие аддитивных параметров неидеальности ОУ и величина его напряжения питания на результаты измерения АХ и АЧХ инвертирующего усилителя в лабораторной работе 4.Как повлияет на работу инвертирующего усилителя уменьшение напряжения источника питания с ± 15 В до ± 10 В 5.Как будут различаться АХ инвертирующего усилителя со следующими параметрами: $R_1=1$ кОм, $R_2=100$ кОм, собственный коэффициент усиления ОУ $4 \cdot 10^4$, частота единичного усиления ОУ $f_1=105$ Гц, если проводить эксперимент по определению параметров АХ, подавая на вход усилителя сигнал с генератора частотой 100 Гц, а затем 10 кГц.
Уметь: пользоваться современными средствами измерения и контроля, обосновывать выбор таких средств для решения конкретных задач, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	1.Найти частоту единичного усиления ОУ из ЛР, пользуясь результатами опытов 2.Изобразить на одном графике АЧХ дифференцирующего усилителя с и без $R_{доб}$ 3.Построить и объяснить вид АЧХ интегрирующего усилителя с учетом параметров неидеальности ОУ LM308N. Номиналы элементов схемы: $R = 5,6$ кОм, $C = 680$ нФ 4.Построить АЧХ инвертирующего и неинвертирующего усилителя на основе ОУ КР140УД1408А с использованием номиналов резисторов из ЛР 5.Рассчитать параметры выходного напряжения интегратора, если на его вход подать напряжение вида, приведенного на рисунке. Параметры схемы: $C= 120$ нФ, $R= 1,5$ кОм, $U_m=30$ мВ, $t_1 = 50$ мс. ОУ считать идеальным. Напряжение питания ОУ ± 10В

Описание шкалы оценивания:

Оценка: «зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: «не зачтено»

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

1. 1. Решить задачу.
2. 2. Ответить на вопросы:
 - Изобразить на 1-м графике выходные характеристики (ВАХ) 1 и 2-х п/п выпрямителей с фильтром и объяснить их вид.
 - Изобразить график зависимости выходного напряжения от времени для параметрического стабилизатора, если $R_b = 150 \text{ Ом}$. Параметры стабилитрона: $U_{CT0} = 3,3 \text{ В}$, $r_{CT} = 20 \text{ Ом}$. Параметры входного напряжения даны на рисунке
 - Как изменится АЧХ усилителя с ОЭ, если к его выходу подключить нагрузку.
 - Передаточная функция широкополосного усилителя имеет вид, изображенный на рисунке. Необходимо построить ЛАЧХ и ЛФЧХ устройства и определить допустимую величину обратной связи, которой можно охватить усилитель
 - Какое влияние на выходное напряжение дифференцирующего усилителя на ОУ оказывает присутствие у ОУ таких параметров неидеальности как есм и $i_{вх}$.

Процедура проведения

Зачет проводится в очной форме, путем выдачи билетов. Вначале обучающийся получает задачу, а после ее решения список теоретических вопросов. Ответы на вопросы предполагают беседу с экзаменатором с возможностью получить экзаменуемым дополнительное время для исправления и уточнения ответов.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-1 Производит оценку влияния применяемых технических решений на общее функционирование системы

Вопросы, задания

1. Задача. С помощью системы из формирователей и ограничителей из напряжения треугольной симметричной формы с периодом $T = 1 \text{ мс}$ сформировать последовательность симметричных импульсов трапецевидной формы с длительностью нижнего основания равной $T/4$, длительностью верхнего основания равной $T/8$ и амплитудой по фронту $2,5 \text{ В}$.
Определить параметры элементов схемы, амплитуду входного напряжения, если превышение максимального значения $U_{вых}$ над величиной $2,5 \text{ В}$ не должно быть больше $\Delta U_{вых} < 0,1 \text{ В}$. Максимальный ток, потребляемый схемой $\leq 50 \text{ мА}$
2. Задача. Найти напряжение на нагрузке $R_n = 500 \text{ Ом}$ однополупериодного выпрямителя с фильтром, если входное напряжение имеет форму меандра с амплитудой 20 В и периодом 20 мс .
Рассчитать величину емкости фильтра для обеспечения коэффициента пульсаций не более 5% .
Изобразить график напряжения от времени на выходе этого выпрямителя. Параметры диода выпрямителя: $U_D = 0,6 \text{ В}$, $r_D = 10 \text{ Ом}$

3. Изобразить на 1-м графике выходные характеристики (ВАХ) 2-х п/п выпрямителя с и без фильтра
4. Как изменится АХ усилителя на основе БПТ с ОЭ, если точку покоя выбрать отличную от $E_k/2$

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Для чего в выпрямителях используется фильтрующий конденсатор

Ответы:

- а. Для повышения КПД устройства
- б. Для уменьшения пульсаций на выходе устройства
- в. Для защиты диодов в выпрямителе
- г. Для увеличения токовой отдачи устройства

Верный ответ: б

2. Что такое стабилитрон

Ответы:

- а. устройство, предназначенное для усиления напряжения
- б. полупроводниковый прибор, имеющий 2 и более р-п переходов и предназначенный для работы в ключевом режиме
- в. устройство, использующее свойства обратимого пробоя
- г. устройство, используемое для выпрямления напряжения

Верный ответ: в

3. Что такое АЧХ усилителя

Ответы:

- а. Это зависимость коэффициента усиления усилителя от частоты
- б. Это параметр, характеризующий устойчивость усилителя
- в. Это зависимость выходного напряжения усилителя от тока в его нагрузку
- г. Это зависимость между входным и выходным напряжением усилителя

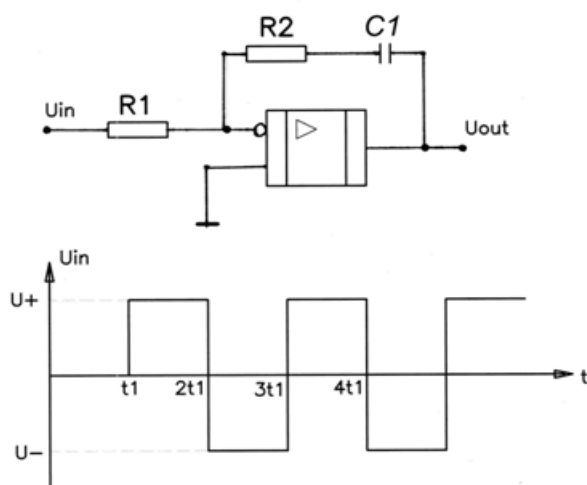
Верный ответ: а

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{РПК-3} Проводит калибровочные процедуры измерительных систем

Вопросы, задания

1. Задача. Рассчитать параметры выходного напряжения U_{out} . Построить АЧХ устройства.

Параметры схемы: $R_1=R_2=1\text{ кОм}$, $C_1=1\text{ мкФ}$, $t_1=1\text{ мС}$. $U_+=U_-=1\text{ В}$



2. Изобразить зависимость выходного напряжения инвертирующего усилителя от времени при подаче на его вход синусоидального напряжения в точках А, В, С амплитудной характеристики.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое операционный усилитель

Ответы:

- а. Усилитель, у которого связь между входным и выходным напряжением описывается некоторой математической операцией (функцией)
- б. Устройство, имеющее ярковыраженный спад усиления на нижних частотах
- в. Усилитель переменного напряжения с низким выходным и высоким входным сопротивлением
- г. Дифференциальный усилитель с большим коэффициентом усиления.

Верный ответ: г

2. Какими свойствами обладает неинвертирующий усилитель на ОУ

Ответы:

- а. Большой коэффициент усиления
- б. Широкая полоса пропускания
- в. Отсутствие изменения фазы входного напряжения
- г. Устойчивость во всем диапазоне величин обратной связи

Верный ответ: в

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

В соответствии с текущими правилами БАРС.