

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Беспроводные технологии и интернет вещей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Формирование радиосигналов**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вытовтов К.А.
	Идентификатор	Rbd2c6e48-VyotovtovKA-9bc57e47

К.А.
Вытовтов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крутских В.В.
	Идентификатор	R49539849-KrutskikhVV-f1575369

В.В.
Крутских

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шалимова Е.В.
	Идентификатор	Rf4bb1f0c-ShalimovaYV-f267ebd6

Е.В.
Шалимова

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. ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности

ИД-3 Знает современное состояние области профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Транзисторный усилитель мощности (Тестирование)
2. Управление частотой автоколебаний (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Амплитудная модуляция усилителя мощности (Расчетно-графическая работа)
2. Модуляция усилителя мощности (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Управление частотой автоколебаний (Тестирование)
КМ-2 Транзисторный усилитель мощности (Тестирование)
КМ-3 Модуляция усилителя мощности (Расчетно-графическая работа)
КМ-4 Амплитудная модуляция усилителя мощности (Расчетно-графическая работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Параметры и характеристики активных элементов					
Параметры и характеристики активных элементов		+	+		
Транзисторные усилители мощности					

Транзисторные усилители мощности		+		
Принципы повышения КПД и ключевые усилители мощности				
Принципы повышения КПД и ключевые усилители мощности			+	
Амплитудная модуляция				
Амплитудная модуляция				+
Вес КМ:	25	25	25	25

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
ОПК-3	ИД-3опк-3 Знает современное состояние области профессиональной деятельности	Знать: методы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ методику экспериментального исследования параметров и характеристик изучаемых функциональных узлов устройств формирования радиосигналов Уметь: обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные по исследованию характеристик устройств формирования радиосигналов, формулировать выводы о влиянии параметров	КМ-1 Управление частотой автоколебаний (Тестирование) КМ-2 Транзисторный усилитель мощности (Тестирование) КМ-3 Модуляция усилителя мощности (Расчетно-графическая работа) КМ-4 Амплитудная модуляция усилителя мощности (Расчетно-графическая работа)

		электрических цепей на экспериментальные данные; обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные по исследованию характеристик устройств формирования радиосигналов, оценивать погрешности полученных экспериментальных данных	
--	--	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Управление частотой автоколебаний

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам усилителей мощности

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методику экспериментального исследования параметров и характеристик изучаемых функциональных узлов устройств формирования радиосигналов	1. Назовите основные паспортные параметры мощных транзисторов, используемых в радиопередающей аппаратуре 2. Что такое тепловое сопротивление переход – среда $R_{пс}$, в каких единицах оно измеряется и из каких составных частей складывается? 3. Объяснить назначение цепей согласования усилителя мощности. Чем отличаются требования, предъявляемые к межкаскадным цепям согласования и к цепи согласования с фидером (антенной)? 4. С какой целью предусматриваются два органа регулировки в цепи согласования? 5. Из каких соображений выбирается угол отсечки коллекторного тока в усилителе мощности высокой частоты? 6. Для каких целей можно использовать нагрузочные характеристики усилителя мощности? 7. Как скажется на результатах расчета усилителя мощности выходное сопротивление транзистора, если оно соизмеримо с сопротивлением коллекторной нагрузки?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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-2. Транзисторный усилитель мощности

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку знаний по частоте колебаний

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методику экспериментального исследования параметров и характеристик изучаемых функциональных узлов устройств формирования радиосигналов	1.Как влияет коэффициент включения варикапа на уровень паразитной частотной модуляции?
Знать: методы математического моделирования объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	1.Пояснить принцип действия частотного модулятора с варикапом. Указать достоинства и недостатки модулятора. 2.Как изменятся пределы перестройки автогенератора по частоте, если увеличить управляющее сопротивление, не меняя коэффициента включения варикапа в контур? 3.Как изменится крутизна модуляционной характеристики $\Delta f(e_n)$, если напряжение смещения на варикапе увеличить вдвое? 4.Как изменится модуляционная характеристика, если вместо модулятора с варикапом включить модулятор на двух встречноключенных варикапах того же типа и восстановить рабочую частоту, изменяя емкость, параллельную варикапам?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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. Модуляция усилителя мощности

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на проверку понимания и навыков в схемах

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные по исследованию характеристик устройств формирования радиосигналов, оценивать погрешности полученных экспериментальных данных	1.Изобразить и объяснить статические модуляционные характеристики $I_{к1}$, $I_{к0}$, I_{60}, $U_k(E_k)$ при коллекторной и комбинированной модуляции. 2.Объяснить процесс настройки усилителя по приборам при кол-лекторной и комбинированной модуляции. 3.Изобразить и объяснить зависимости P_0, P_1, P_k, ξ, g_1, $\eta_3(E_k)$ при двух значениях R_k. 4.Изобразить осциллограммы токов $I_{к0}$, I_{60}, $I_k(t)$ при коллекторной модуляции (I_k – ток контура). 5.Начертить схемы выходного и предоконечного каскадов пере-датчика и модулятора. Выходной каскад – по двухтактной схеме с кол-лекторной модуляцией; предоконечный – однотоктный с модуляцией смещением; двухтактный модулятор – по трансформаторной схеме. По-казать включение источников питания и измерительных приборов. Обо-значить все цепи, в которых протекают токи звуковой частоты.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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-4. Амплитудная модуляция усилителя мощности

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Работа отправляется на проверку в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа".

Краткое содержание задания:

Студенту предлагается выполнить:

1. Привести полную схему модулируемого каскада.
2. Рассчитать и построить модуляционные характеристики модулируемого каскада:
3. Написать выводы по выполненному расчету.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: обрабатывать и представлять полученные экспериментальные данные по исследованию характеристик устройств формирования радиосигналов, формулировать выводы о влиянии параметров электрических цепей на экспериментальные данные;	1. Построить идеализированные и расчетные статические модуляционные характеристики $U_k, I_{k1}(E_k)$. 2. Построить формы импульсов тока $i_k(t)$ в режиме коллекторной АМ при разных значениях $E_k/E_{k,max}$. 3. Привести принципиальную схему двух последних каскадов ТУМ, работающих в режиме комбинированной коллекторной АМ. 4. Пояснить принцип линеаризации модуляционной характеристики $I_{k1}(E_k)$. 5. Изобразить модуляционную характеристику $I_{k1}(E_k)$.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

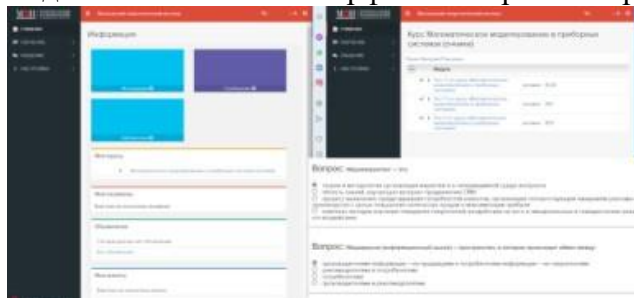
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-Зопк-3 Знает современное состояние области профессиональной деятельности

Вопросы, задания

- 1.Параметры и характеристики активных элементов
- 2.Гармонический анализ токов и напряжений
- 3.Основы теории и расчета усилителей мощности и умножителей частоты на безынерционных активных элементах
- 4.Принципы повышения КПД и ключевые усилители мощности
- 5.Формирование радиосигналов высоких частот с амплитудной модуляцией
- 6.Автогенераторы гармонических колебаний
- 7.Способы стабилизации частоты и управления частотой
- 8.Формирование радиосигналов высоких частот с угловой модуляцией

Материалы для проверки остаточных знаний

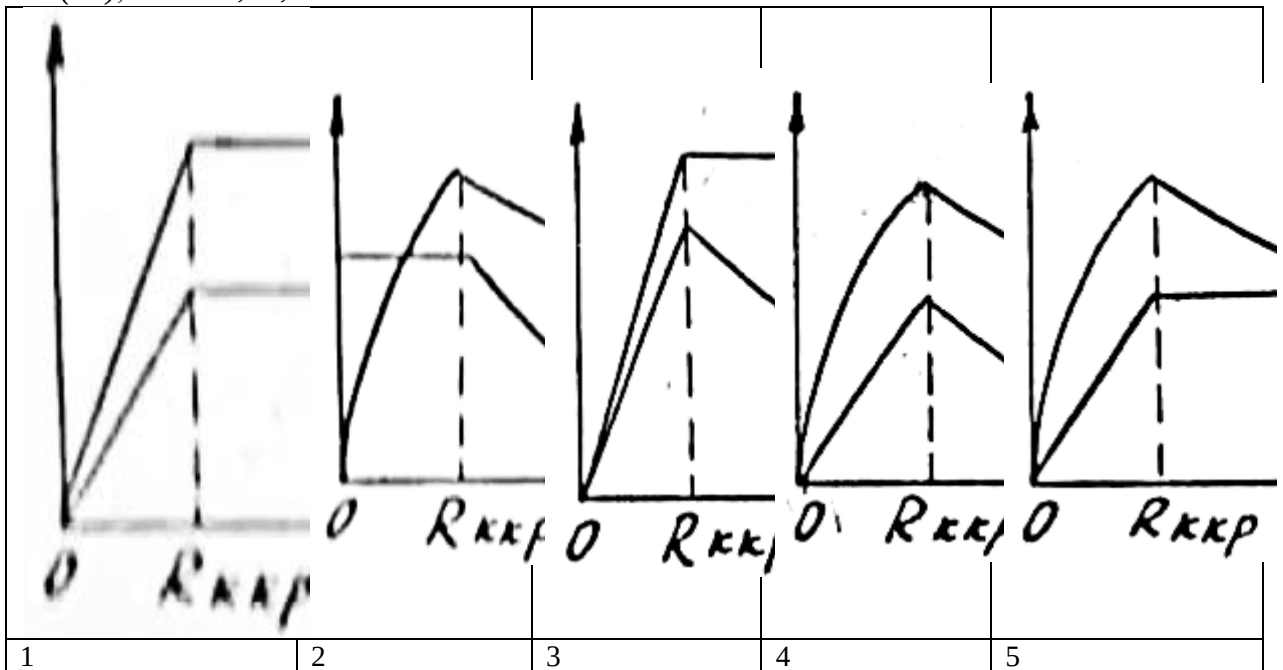
- 1.Параметры биполярного транзистора в усилителе мощности и его режим: $S=4 \text{ A/B}$, $S_{кр}=0.8 \text{ A/B}$, $E'=0.65 \text{ B}$, $U_{в}=0.4 \text{ B}$, $E_{с}=0.5 \text{ B}$, $U_{к}=12 \text{ B}$, $E_{п}=12 \text{ B}$. Определить напряженность режима.

Ответы:

1. Недонапряженный 2. Критический 3. Перенапряженный 4. Сильноперенапряженный

Верный ответ: 3

2. Укажите правильный вариант идеализированных нагрузочных характеристик P_1 , $U_H(R_k)$, если $E_k, E_b, U_b = \text{const}$.

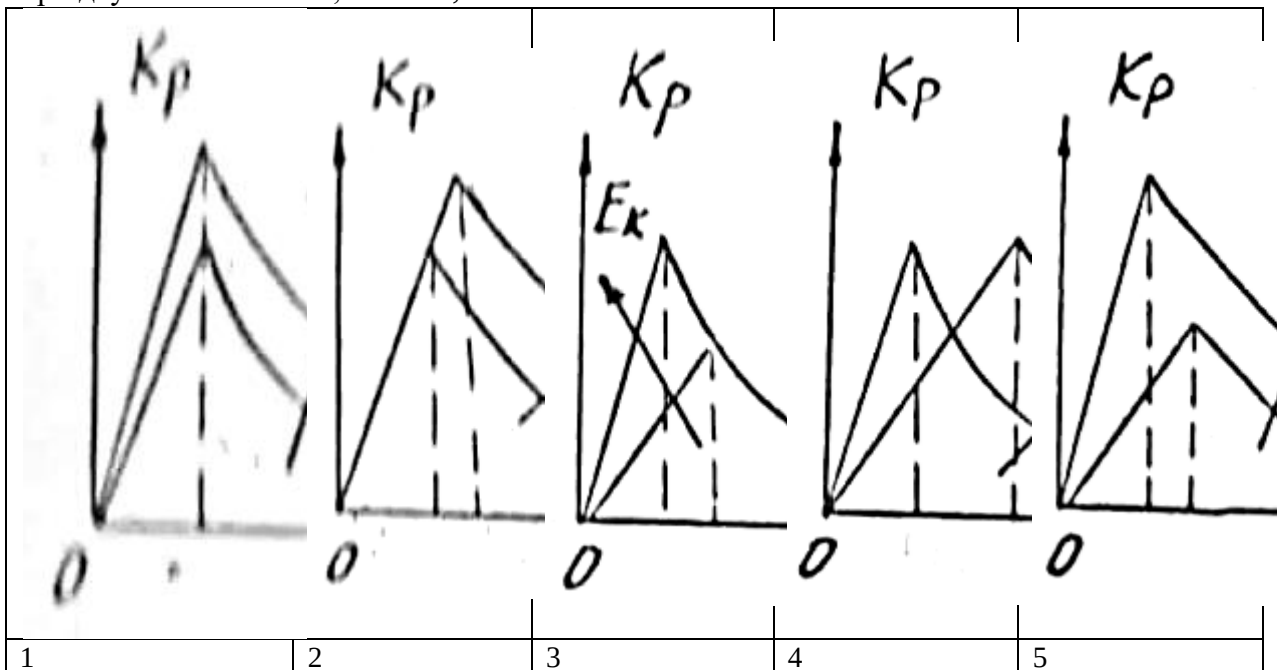


Ответы:

Вариант 1. Вариант 2. Вариант 3. Вариант 4. Вариант 5.

Верный ответ: 4

3. Укажите правильный вариант идеализированных нагрузочных характеристик $K_p(R_k)$ при двух значениях E_k , если $E_b, U_b = \text{const}$

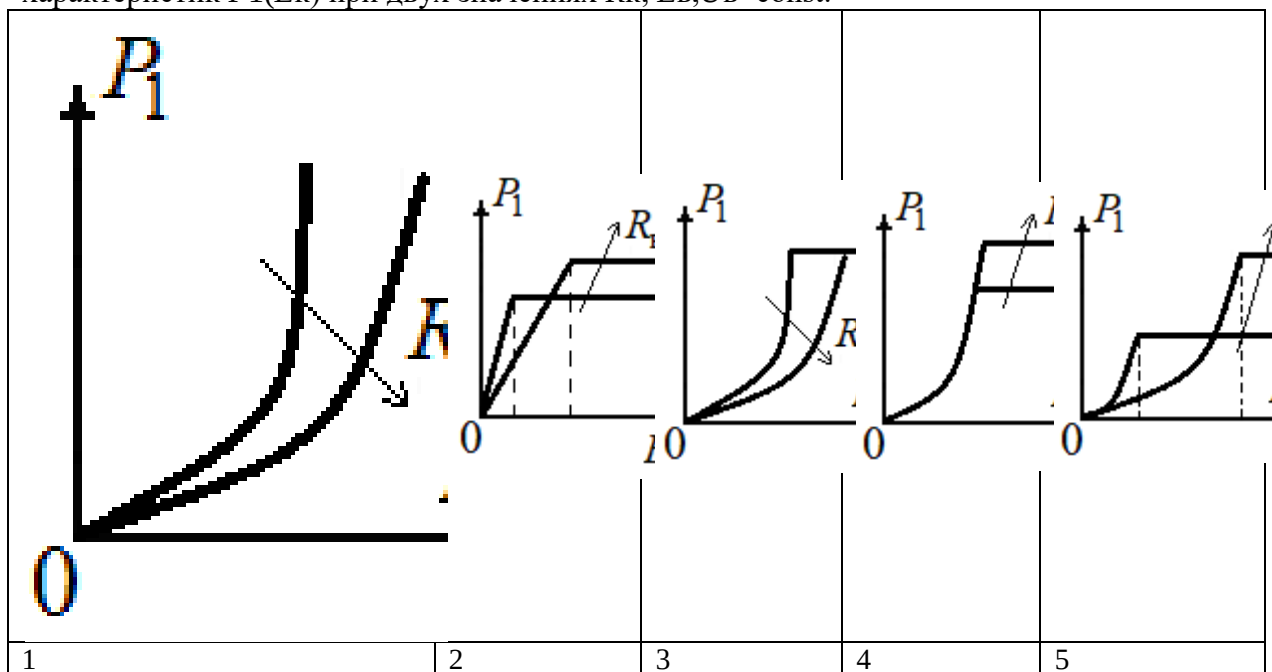


Ответы:

Вариант 1. Вариант 2. Вариант 3. Вариант 4. Вариант 5.

Верный ответ: 2

4. Укажите правильный вариант статических идеализированных модуляционных характеристик $P_1(E_k)$ при двух значениях R_k ; $E_b, U_b = \text{const}$.

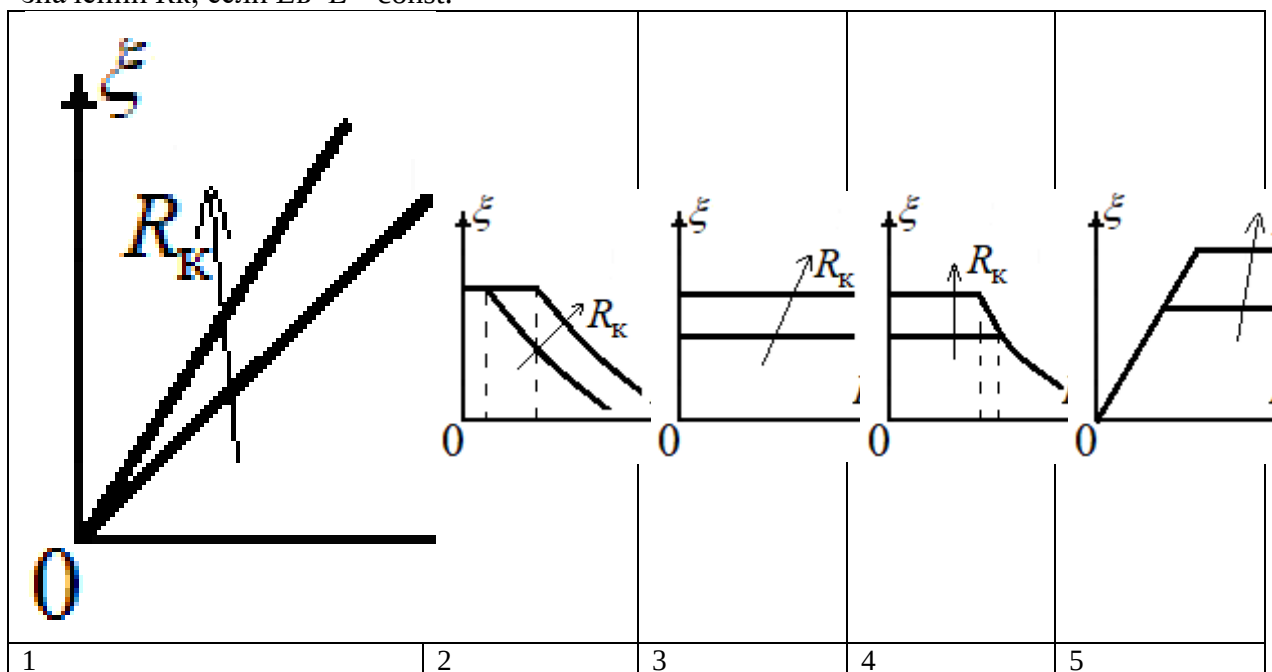


Ответы:

Вариант 1. Вариант 2. Вариант 3. Вариант 4. Вариант 5.

Верный ответ: 5

5. В усилителе мощности синфазно меняют E_k, U_b . Укажите правильный вариант идеализированных статических модуляционных характеристик $\xi(E_k, U_b)$ для двух значений R_k , если $E_b = E' = \text{const}$.



Ответы:

Вариант 1. Вариант 2. Вариант 3. Вариант 4. Вариант 5.

Верный ответ: 3

6. Автогенератор по схеме индуктивной трехточки (рис. 1) работает в критическом режиме. Мощность в нагрузке $P_n = 20$ мВт. Как изменится P_n при коротком замыкании блокировочного дросселя $L_{б1}$?

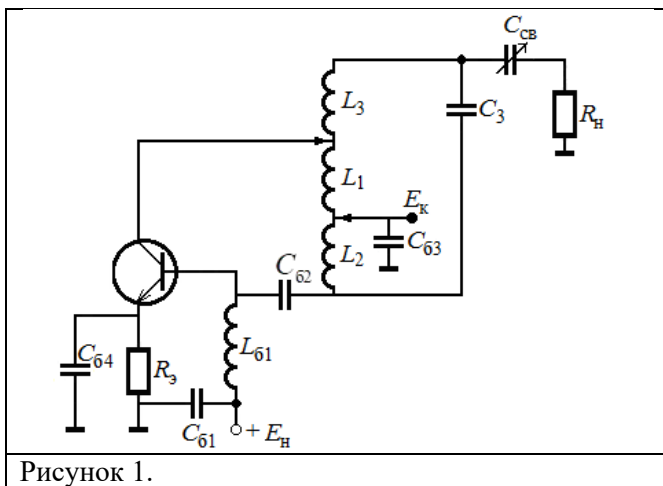


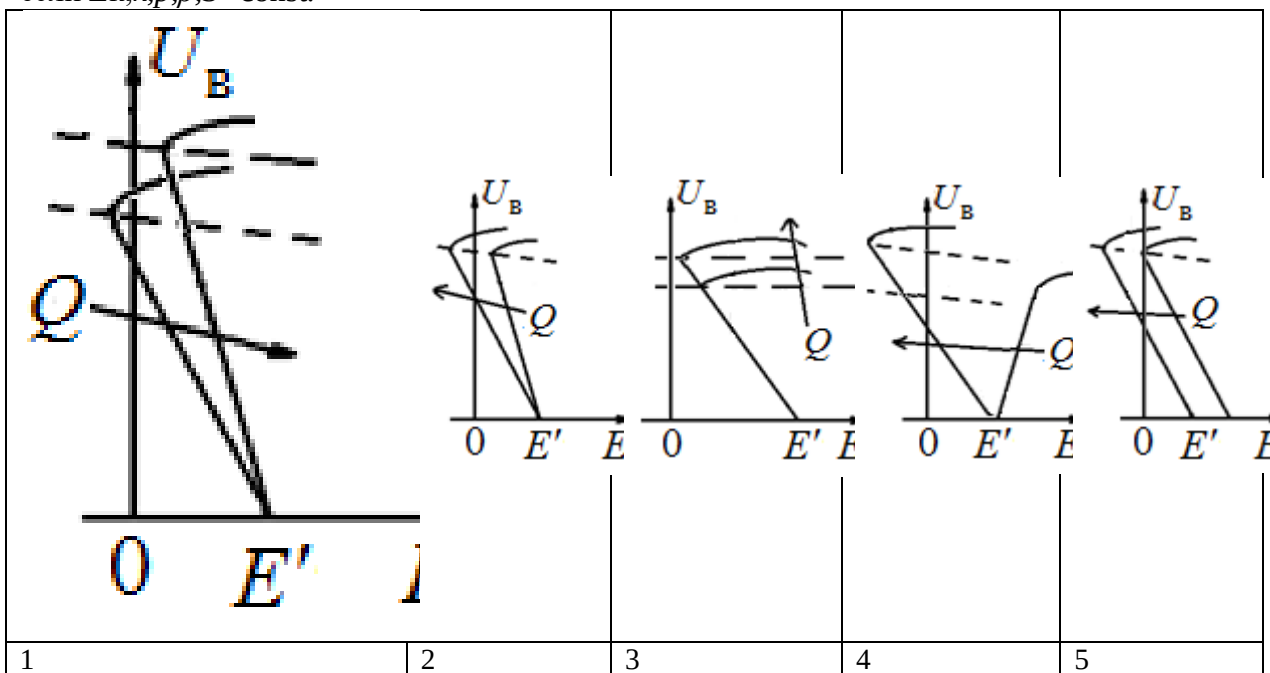
Рисунок 1.

Ответы:

1. 20 мВт. 2. 10 мВт. 3. 5 мВт. 4. 2,5 мВт. 5. 0 мВт.

Верный ответ: 5

7. Укажите правильный вариант диаграмм срыва при двух значениях Q автогенератора, если $E_k, k, p, \rho, S = \text{const}$.



Ответы:

Вариант 1. Вариант 2. Вариант 3. Вариант 4. Вариант 5.

Верный ответ: 2

8. При каких значениях SR_y и соотношениях между постоянными времени контура T_k и цепи автосмещения $T_{ас}$ в автогенераторе будет режим прерывистой генерации для точки А (рис. 2).

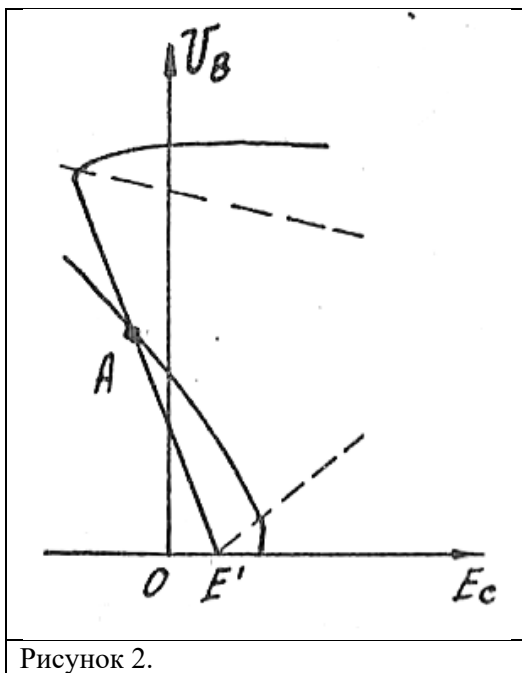


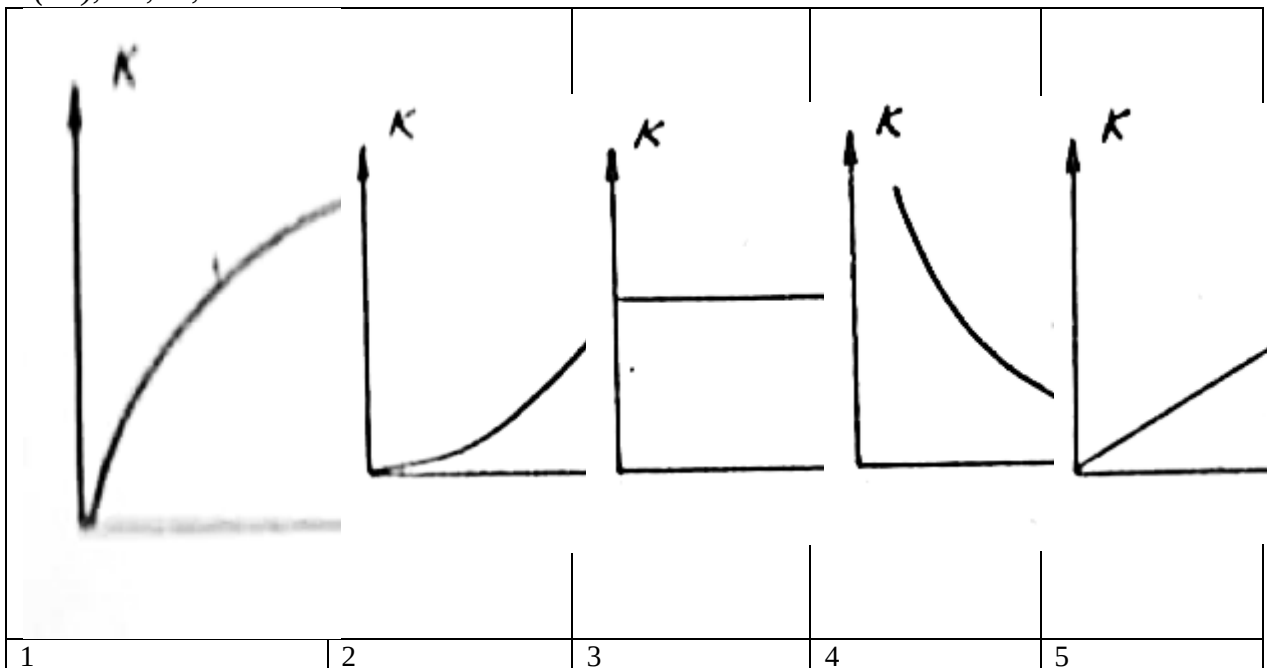
Рисунок 2.

Ответы:

1. $T_k \ll T_{ас}, S_{Ry} < 2$; 2. $T_k = T_{ас}, S_{Ry} = 2$; 3. $T_k \ll T_{ас}, S_{Ry} > 2$; 4. $T_k \gg T_{ас}, S_{Ry} > 2$; 5. $T_k \gg T_{ас}, S_{Ry} = 2$;

Верный ответ: 3

9. Для автогенератора по схеме емкостной трехточки укажите правильную зависимость $k(C3)$, $C1, C2, L3 = \text{const}$.

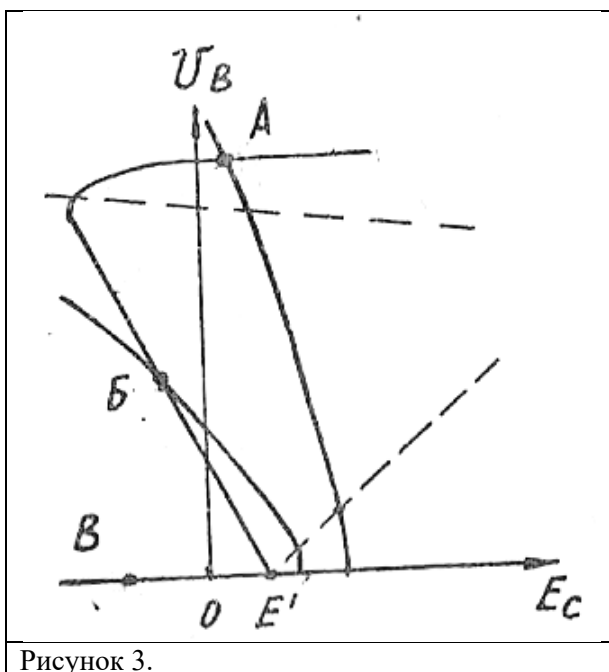


Ответы:

- Вариант 1. Вариант 2. Вариант 3. Вариант 4. Вариант 5.

Верный ответ: 3

10. Автогенератор работает с внешним $E_{нач}$ и очень инерционным автоматическим смещением. Что можно сказать об устойчивости стационарных режимов, отмеченных на рис буквами А, Б, В?



Ответы:

1. Все устойчивы. 2. A, B – устойчивые, B – нет. 3. Все неустойчивы. 4. A, B – устойчивы, B – нет. 5. B, B – устойчивые, A – нет.

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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. на вопросы углубленного уровня

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

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

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» по совокупности результатов текущего контроля успеваемости.