

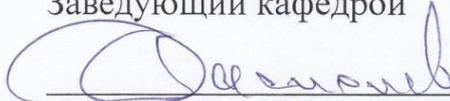
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
« 19 » января 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Физические основы электроники»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**24.03.02 Системы управления движением и навигация**

с направленностью (профилем)

**Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240302-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и):**

Иванов Ю.В., профессор, д.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

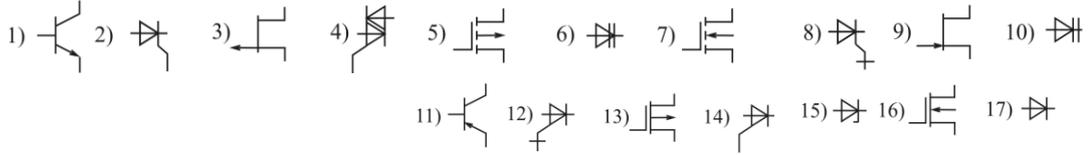
Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

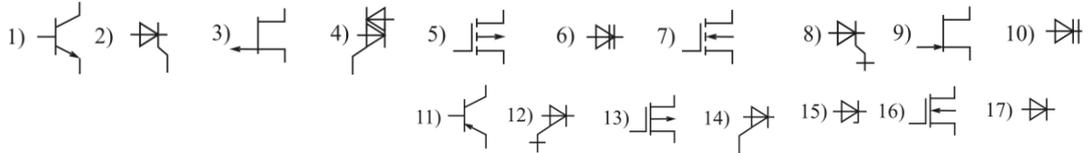
### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

- Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при  $t = 20^\circ\text{C}$ , определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжения  $U_{\text{обр}} = -50 \text{ В}$ .
- Для диода ДЗ12 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,8 В прямой ток увеличивается от 2,5 до 16 мА. Определить дифференциальное сопротивление диода.
- За счет чего образуются диффузия носителей в полупроводнике?
  - Под воздействием разности концентраций носителей заряда.
  - Под воздействием электрического поля.
  - Под воздействием разности концентраций носителей заряда и под воздействием электрического поля.
- Найдите правильное выражение, характеризующее ток через  $p$ - $n$ -переход?
  - $I = I_{\text{пр}} - I_{\text{обр}}$ ;
  - $I = I_0 \left( e^{\frac{U}{\varphi_T}} + 1 \right)$ ;
  - $I = I_0 \left( e^{\frac{Uq}{kT}} - 1 \right)$ ;
  - Нет правильного ответа
- Чем определяется проводимость примесных полупроводников?
  - Температурой окружающей среды.
  - Концентрацией примеси.
  - Количеством электронов.
- ВАХ  $p$ - $n$  – перехода это:
  - Зависимость тока через  $p$ - $n$  – переход от величины приложенного напряжения.
  - Зависимость тока через  $p$ - $n$  – переход от величины и полярности приложенного напряжения.
  - Зависимость напряжения от тока через  $p$ - $n$  – переход.
  - Нет правильного ответа.
- Какова зависимость прямого тока через  $p$ - $n$ -переход от температуры?
  - С повышением температуры прямой ток возрастает значительно.
  - С повышением температуры прямой ток уменьшается.
  - С повышением температуры прямой ток возрастает незначительно.
  - С повышением температуры прямой ток не изменяется.
  - Нет правильного ответа.
- Высокочастотные диоды имеют барьерную емкость:
  - Менее 1 мкФ.
  - Более 1 пФ.
  - Менее 1 пФ.
  - Нет правильного ответа.

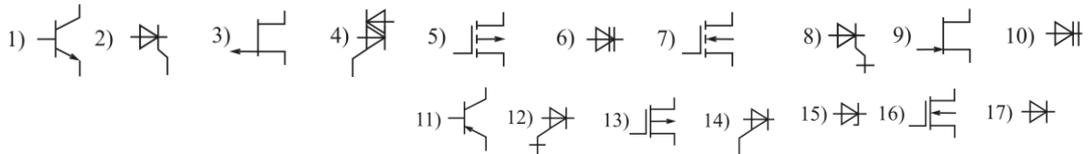
9. Как обозначают на схемах импульсные диоды?



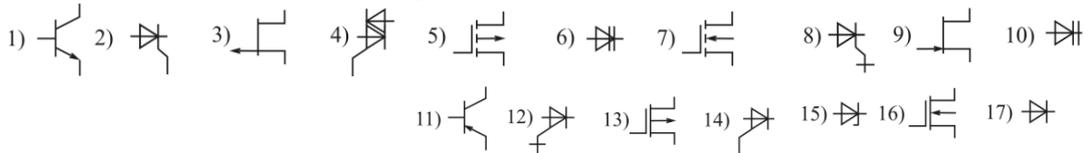
10. Как обозначают на схемах выпрямительные диоды?



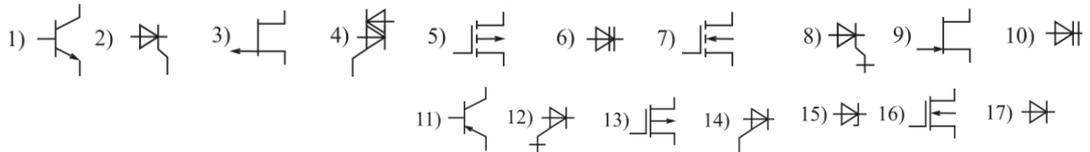
11. Как обозначают на схемах высокочастотные диоды?



12. Как обозначают на схемах варикапы?



13. Как обозначают на схемах стабилитроны?



### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)

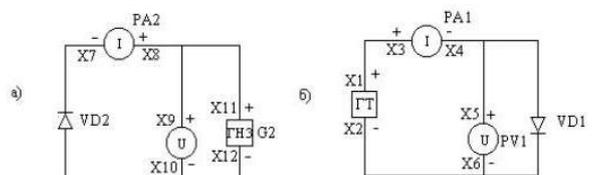
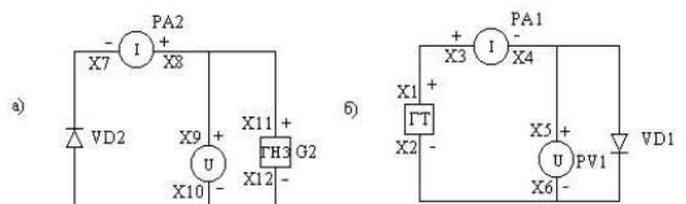
1. Как выглядит схема для снятия прямой ветви вольт-амперной характеристика диода?

1. а). 2. б). 3. Нет правильного ответа.

2. Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при  $t = 20^\circ \text{C}$ , определить дифференциальное сопротивление прямой ветви для напряжения  $U_{пр} = 0,8 \text{ В}$ .

3. Как выглядит схема для снятия обратной ветви вольт-амперной характеристика диода?

1. а). 2. б).



4. Какие существуют виды пробоя р-п-перехода?

1. Электрический и неэлектрический. 2. Тепловой и поверхностный 3. Лавинный, туннельный, поверхностный

5. В каком направлении перемещаются электроны через р-п-переход за счет дрейфа?

1. Из области *p* в область *n*. 2. Из области *n* в область *p*. 3. В двух направлениях. 4. Нет правильного ответа

13. Изобразите основную схему включения выпрямительного диода.

14. Изобразите основную схему включения стабилитрона.

15. Изобразите основную схему включения стабилистра.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.4)**

1. Почему напряжения на крайних выводах трансформатора должны быть одинаковыми?

1. Чтобы на диодах было одинаковое обратное напряжение. 2. Чтобы на нагрузке было одинаковое напряжение в оба полупериода. 3. Чтобы на диодах было одинаковое прямое напряжение. 4. Нет правильного ответа.

2. Сколько последовательно включенных диодов имеется в цепи тока нагрузки при мостовой схеме выпрямления?

1. Один. 2. Два. 3. Четыре. 4. Нет правильного ответа.

3. Каким должно быть максимально допустимое обратное напряжение диода в двухполупериодной схеме с нулевым выводом?

1.  $U_{обр.маx} = 2\sqrt{2}U_2$  2.  $U_{обр.маx} = 2\sqrt{2}U_n$  3.  $U_{обр.маx} = \sqrt{2}U_2$  4. Нет правильного ответа.

4. Какова частота пульсаций на выходе двухполупериодного выпрямителя?

1. Частота пульсаций равна удвоенной частоте сети. 2. Частота пульсаций равна частоте сети. 3. Частота пульсаций не зависит от частоты сети. 4. Нет правильного ответа.

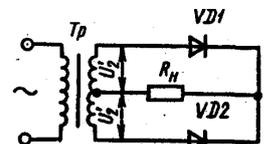
5. По каким параметрам выбирают диоды в мостовой схеме?

1. Среднему выпрямленному току и прямому напряжению. 2. Среднему выпрямленному току и обратному напряжению. 3. Обратному току и прямому напряжению. 4. Обратному току и прямому и обратному напряжению. 5 Нет правильного ответа.

6. Действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора мостовой схемы выпрямителя  $U_2 = 10$  В. Определить обратное напряжение, приложенное к диоду.

7. В мостовой схеме выпрямителя обратное напряжение на диодах  $U_{обр.} = 235,5$  В. Определить ток, проходящий через каждый диод, если сопротивление нагрузки  $R_H = 390$  Ом.

8. Амплитуда напряжения вторичной обмотки трансформатора двухполупериодной схемы выпрямителя  $U_{2m} = 210$  В. Определить выпрямленный ток, проходящий через каждый диод  $I_0$ , если сопротивление нагрузки  $R_H = 510$  Ом.



9. В схеме двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом обратное напряжение, действующее на каждый диод  $U_{обр.} = 471,2$  В. Определить выпрямленное напряжение на нагрузке  $U_d$ .

10. Определить амплитуду первой гармоники переменного напряжения на нагрузке в схеме двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом, если выпрямленный ток, протекающий через каждый диод  $I_a = 70$  мА, а сопротивление нагрузки  $R_n = 39$  Ом.

11. Сколько диодов одновременно находится в цепи тока двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом?

1. Два.
2. Один.
3. Нет правильного ответа.

12. Когда применяют мостовую схему выпрямления?

1. В однополупериодных выпрямителях. 2. Когда выпрямленное напряжение соизмеримо с прямым падением напряжения на диодах. 3. В выпрямителях, выпрямленное напряжение которых значительно выше прямого падения напряжения на диодах. 4. Нет правильного ответа.

13. По каким параметрам выбирают диоды в однофазной двухполупериодной схеме с нулевым выводом?

1. Среднему выпрямленному току и прямому напряжению. 2. Среднему выпрямленному току и обратному напряжению. 3. Обратному току и прямому напряжению. 4. Обратному току и прямому и обратному напряжению. 5 Нет правильного ответа.

14. Что называют коэффициентом пульсаций

1. Отношение постоянной составляющей к амплитуде первой гармоники. 2. Отношение амплитуды первой гармоники к постоянной составляющей. 3. Отношение амплитуды  $v$ -й гармоники к амплитуде первой гармоники. 4 Нет правильного ответа.

15. Определить выпрямленное  $U_d$  на нагрузке мостовой схемы выпрямителя, если амплитуда напряжения первичной обмотки трансформатора  $U_{1m} = 150$  В, а коэффициент трансформации  $n = 2$ .

16. Частота пульсации выпрямленного напряжения в схеме двухполупериодного выпрямителя  $f_n = 2$  кГц. Определить частоту питающей сети.

17. В схеме двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на нагрузке  $R_n = 510$  Ом постоянное напряжение  $U_0 = 100$  В. Какой из диодов правильно выбран для этой схемы?

1. Д205 ( $U_{обр} = 400$  В,  $I_{выпр. ср.} = 400$  мА). 2. Д7Д ( $U_{обр} = 300$  В,  $I_{выпр. ср.} = 300$  мА). 3. Д209 ( $U_{обр} = 400$  В,  $I_{выпр. ср.} = 100$  мА). 4. Д205 и Д7Д. 5. Д205 и Д209. 6. Д7Д и Д209. 7. Все диоды. 8. Нет правильного ответа.

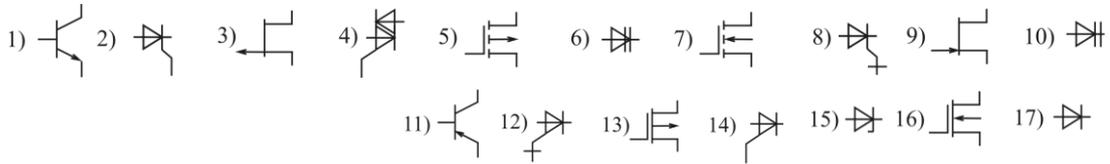
18. Определить действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора в схеме двухполупериодного мостового выпрямителя если через каждый диод протекает средний ток  $I_0 = 150$  мА, а сопротивление нагрузки  $R_n = 430$  Ом.

19. Действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом  $U_2 = 10$  В. Определить обратное напряжение, приложенное к диоду.

### 3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.2)

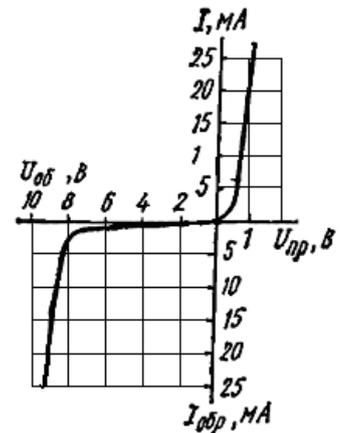
1. Как обозначают на схемах незапираемый тиристор, управляемый по катоду?



2. Что называется входной характеристикой транзистора в схеме с общей базой?

1. Зависимость тока эмиттера от напряжения эмиттер-база при постоянном напряжении коллектор-база
2. Зависимость тока эмиттера от напряжения эмиттер-база при постоянном токе коллектора
3. Зависимость напряжения база-эмиттер от тока эмиттера при постоянном напряжении коллектор-база

3. По ВАХ стабилитрона, показанной на рис., определить величину напряжения пробоя.



4. Для транзистора КТ339А, включенного по схеме с общей базой, при изменении тока эмиттера на 10 мА ток коллектора изменяется на 9,7 мА. Определить коэффициент усиления по току для транзистора в схеме с общим эмиттером.

4. За счет чего образуются диффузия носителей в полупроводнике?

1. Под воздействием разности концентраций носителей заряда.
2. Под воздействием электрического поля.
3. Под воздействием разности концентраций носителей заряда и под воздействием электрического поля.
4. Нет правильного ответа

5. Каково назначение эмиттерных повторителей ?

1. Усилитель напряжения и мощности
2. Усилитель тока и напряжения
3. Усилитель тока и мощности
4. Нет правильного ответа

6. На какие классы делятся полупроводниковые приборы по виду управляющего сигнала?

1. Приборы, управляемые электрическим сигналом и управляемые оптическим сигналом
2. Приборы, управляемые аналоговым сигналом и управляемые импульсным сигналом
3. Приборы, управляемые током и управляемые напряжением
4. Нет правильного ответа

7. Каковы основные параметры стабилитрона?

1. Напряжение стабилизации, ток стабилизации, дифференциальное сопротивление, коэффициент стабилизации

2. Минимальное и максимальное напряжение стабилизации, минимальный и максимальный ток стабилизации, дифференциальное сопротивление, температурный коэффициент напряжения

3. Напряжение стабилизации, ток стабилизации, дифференциальное сопротивление, температурный коэффициент напряжения

8. В каком из режимов возможно эффективное управление коллекторным током биполярного транзистора?

1. В активном режиме 2. В режиме отсечки 3. В режиме насыщения 4. Нет правильного ответа

9. Какой физический смысл параметра  $h_{22}$ ?

1. Выходная проводимость 2. Входное сопротивление 3. Коэффициент обратной связи по напряжению 4. Нет правильного ответа

10. Найдите правильное выражение, характеризующее ток через тиристор?

1.  $I = I_a + I_{yэ}$ ; 2.  $I = \frac{I_{к0}}{1 - (\alpha_1 - \alpha_2)}$ ; 3.  $I = \frac{I_{yэ}}{1 - (\alpha_1 + \alpha_2)}$ ; 4. Нет правильного ответа

11. Изменится ли сопротивление примесного полупроводника с изменением температуры?

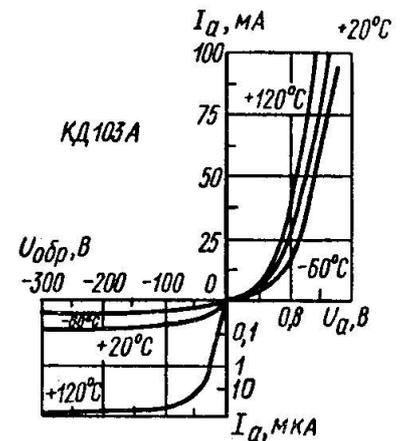
1. Изменится. 2. Не изменится. 3. Изменится незначительно.

12. Используя вольт-амперную характеристику диода

КД103А при  $t = 20^\circ\text{C}$ , определить сопротивление постоянному току при обратном включении для напряжения  $U_{обр} = -200$  В.

13. Для диода Д312 при изменении прямого напряжения от 0,2 до 0,8 В прямой ток увеличивается от 2,5 до 16 мА. Определить крутизну характеристики диода.

14. Какое напряжение можно стабилизировать на нагрузке при последовательном включении двух опорных диодов Д814Г, каждый из которых имеет напряжение стабилизации  $U_{ст} = 10 \dots 12$  В?



15. Что представляет собой дырка?

1. Свободное место на внешней оболочке атома, не занятое электроном

2. Положительно заряженная частица 3. Положительно заряженная частица с эффективной массой  $m_p$  4. Нет правильного ответа.

16. Что такое инжекция?

1. Введение носителей заряда через электронно-дырочный переход в область полупроводника, где эти носители заряда являются неосновными, называют инжекцией

2. Введение носителей заряда через электронно-дырочный переход в область полупроводника, где эти носители заряда являются основными, называют инжекцией

3. Выведение носителей заряда через электронно-дырочный переход в область полупроводника, где эти носители заряда являются неосновными, называют инжекцией

17. Какие существуют виды пробоя p-n-перехода?

1. Тепловой, лавинный, туннельный, поверхностный. 2. Тепловой и поверхностный

3. Лавинный, туннельный, поверхностный

18. Какие полупроводниковые приборы относятся к активным?

1. Биполярные и униполярные транзисторы, тиристоры

2. Импульсные диоды, туннельные диоды
3. Однопереходные транзисторы, варикапы

19. Какие свойства стабилитрона оцениваются дифференциальным сопротивлением?

1. Стабильность напряжения при изменении тока стабилизации
2. Рассеиваемая мощность
3. Диапазон изменения тока стабилизации

20. Что называется входной характеристикой транзистора в схеме с общей базой?

1. Зависимость тока эмиттера от напряжения эмиттер-база при постоянном напряжении коллектор-база
2. Зависимость тока эмиттера от напряжения эмиттер-база при постоянном токе коллектора
3. Зависимость напряжения база-эмиттер от тока эмиттера при постоянном напряжении коллектор-база

21. Чем объясняется образование  $p-n$ -перехода?

1. Повышением в приграничной области концентрации дырок.
2. Повышением в приграничной области концентрации электронов.
3. Появлением в приграничных областях объемных зарядов, создаваемых ионами атомов примеси.

22. Для чего применяются выпрямительные диоды?

1. Выпрямительные диоды применяются для выпрямления переменного тока в диапазоне частот от 50 Гц до 1 кГц
2. Выпрямительные диоды применяются для выпрямления переменного тока в диапазоне частот от 50 Гц до 100 кГц
3. Выпрямительные диоды применяются для выпрямления переменного тока в диапазоне частот от 5 Гц до 10 кГц

23. Определить дифференциальное сопротивление обратной ветви вольт-амперной характеристики диода КД103А при  $t = 20^\circ\text{C}$  для напряжения  $U_{\text{обр}} = 50\text{ В}$ .

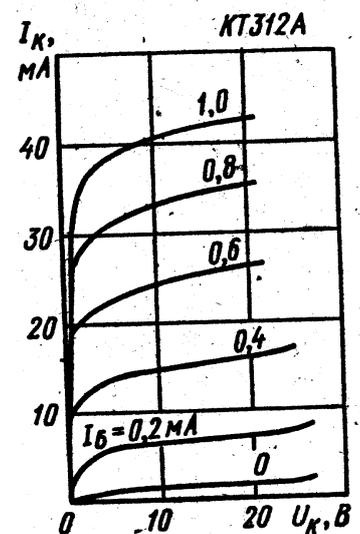
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.3)**

1. Используя семейство выходных характеристик транзистора КТ312А в схеме с общим эмиттером, определить значение обратного тока коллектора при напряжении коллектор-эмиттер 15 В.

2. Используя семейство выходных характеристик транзистора КТ312А в схеме с общим эмиттером, определить значение сопротивления коллекторной цепи транзистора в схеме с общей базой при токе базы 0,4 мА.

3. Используя вольт-амперную характеристику диода КД103А при  $t = 20^\circ\text{C}$ , определить дифференциальное сопротивление прямой ветви для напряжения  $U_{\text{пр}} = 0,8\text{ В}$ .

4. Допустимая рассеиваемая мощность на коллекторе транзистора КТ312А  $P_{\text{доп}} = 225\text{ мВт}$ . По семейству выходных характеристик в схеме с общим



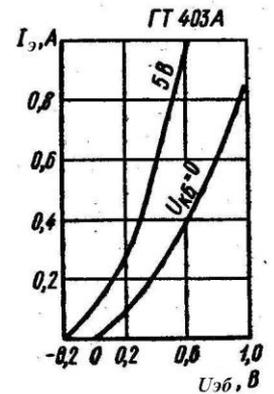
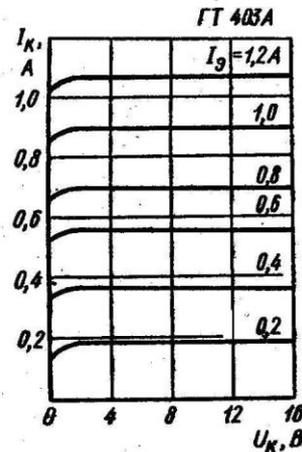
эмиттером определить превышает ли допустимая мощность при токе коллектора  $I_k = 31,5$  мА, и токе базы  $I_b = 0,8$  мА.

- 1) Не превышает. 2) Превышается менее 10%. 3) Превышается более 10%.

5. Для транзистора КТ339А, включенного по схеме с общей базой, при изменении тока эмиттера на 10 мА ток коллектора изменяется на 9,7 мА. Определить коэффициент усиления по току для транзистора в схеме с общим эмиттером.

6. По выходным характеристикам транзистора ГТ403А в схеме с общей базой. Определить коэффициент передачи тока базы  $h_{21э}$  для напряжения на коллекторе  $U_k = 8$  В тока эмиттера  $I_э = 0,2$  А.

7. По входной характеристике транзистора Г403А в схеме с общей базой определить сопротивление переменному току, если известно, что ток эмиттера изменяется в пределах от 0,15 до 0,35 А.



8. Какие основные типы химической связи атомов наблюдаются в кристалле?

1. Ионные, ковалентные, молекулярные, металлические 2. Кристаллические 3. Полярные

9. Что представляет собой электронно-дырочный переход?

1. Переходная область между частями монокристалла с дырочной и электронной электропроводностями называется электронно-дырочным переходом  
2. Электронно-дырочный переход это объемный заряд, возникающий на границе раздела полупроводников с различным типом проводимости  
3. Это область полупроводника с различными типами проводимости

10. Какова зависимость прямого тока через  $p-n$ -переход от температуры?

1. С повышением температуры прямой ток возрастает 2. С повышением температуры прямой ток уменьшается  
3. С повышением температуры прямой ток не изменяется

11. Какие полупроводниковые приборы относятся к пассивным?

1. Выпрямительные диоды, стабилитроны, высокочастотные диоды 2. Выпрямительные диоды, стабилитроны, туннельные диоды 3. Биполярные и униполярные транзисторы, тиристоры

12. Какие участки ВАХ стабилитрона называются рабочими?

1. Прямой участок ВАХ 2. Обратный участок ВАХ 3. Прямой и обратный участки ВАХ 4. Нет правильного ответа

13. Сколько  $p-n$ - переходов имеет тиристор?

1. Два 2. Три 3. Четыре 4. Нет правильного ответа

14. В какой из схем смещения режим каскада с общим эмиттером по постоянному току мало зависит от параметров транзистора?

1. В схеме смещения фиксированным током 2. В схеме смещения фиксированным напряжением

3. В схеме эмиттерной стабилизации 4. Нет правильного ответа

15. Что называют коэффициентом усиления транзистора в схеме с общей базой?

1. Отношение дырочной составляющей тока коллектора к дырочной составляющей тока эмиттера 2. Отношение тока коллектора к току базы 3. Отношение тока коллектора к току эмиттера 4. Нет правильного ответа

16. Какой физический смысл параметра  $h_{11}$ ?

1. Коэффициент обратной связи 2. Коэффициент усиления 3. Выходная проводимость 4. Нет правильного ответа

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-3.4)**

1. Каким должно быть максимально допустимое обратное напряжение диода в мостовой схеме?

1.  $U_{обр.макс} = 2\sqrt{2}U_2$  2.  $U_{обр.макс} = 2\sqrt{2}U_n$  3.  $U_{обр.макс} = \sqrt{2}U_2$  4. Нет правильного ответа.

2. Почему короткое замыкание на выходе не выводит параметрический стабилизатор из строя?

1. Ток не протекает через  $R_n$ ; 2. Ток не протекает через  $R_{бал}$ ; 3. Ток не протекает через стабилитрон. 4. Нет правильного ответа.

3. Какую схему применяют для увеличения нагрузочной способности параметрического стабилизатора напряжения?

1. Операционный усилитель. 2. Усилительный каскад с общим эмиттером. 3. Эмиттерный повторитель. 4. Нет правильного ответа.

4. Какие параметры характеризуют качество стабилизатора напряжения?

1. Напряжение и ток стабилизации. 2. Коэффициент стабилизации и выходное сопротивление.

3. Коэффициент усиления и дифференциальное сопротивление. 4. Нет правильного ответа.

5. Какой тип компенсационного стабилизатора напряжения имеет более высокие энергетические характеристики?

1. С последовательным включением регулирующего элемента. 2. С температурной компенсацией. 3. С параллельным включением регулирующего элемента. 4. Все перечисленные. 5. Нет правильного ответа.

6. По какой формуле рассчитывается балластное сопротивление в параметрическом стабилизаторе напряжения?

1.  $R_{\delta} = (U_{dmax} - U_n) / (I_{стmin} + U_n / R_{nmax})$ .

2.  $R_{\delta} = (U_{dmin} - U_n) / (I_{стmax} + U_n / R_{nmin})$ .

3.  $R_{\delta} = (U_{dmin} - U_n) / (I_{стmin} + U_n / R_{nmin})$ .

4. Нет правильного ответа.

7. По какой формуле рассчитывается коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора напряжения?

1.  $K_{cm} = \frac{U_d r_{диф}}{U_n R_{\delta}}$ ; 2.  $K_{cm} = \frac{U_n R_{\delta}}{U_d r_{диф}}$ ; 3.  $K_{cm} = \frac{U_n R_{\delta}}{U_d r_n}$ ; 4. Нет правильного ответа.

8. Определить выпрямленное  $U_d$  на нагрузке мостовой схемы выпрямителя, если амплитуда напряжения первичной обмотки трансформатора  $U_{1m} = 150$  В, а коэффициент трансформации  $n = 2$ .
9. Определить какое напряжение необходимо подать на вход параметрического стабилизатора напряжения, чтобы получить коэффициент стабилизации  $K_{ст} = 20$ , если стабилитрон имеет напряжение стабилизации  $U_{ст} = 9$  В, дифференциальное сопротивление стабилитрона  $r_{диф} = 10$  Ом, а балластное сопротивление  $R_б = 270$  Ом.
10. В дифференциальном усилительном каскаде на транзисторах  $VT1$  и  $VT2$  при подаче входного напряжения между базами ток эмиттера транзистора  $VT1$  изменился на 1 мА. На сколько изменится ток эмиттера транзистора  $VT2$ ?
11. В схеме двухполупериодного выпрямителя с нулевым выводом на нагрузке  $R_n = 510$  Ом постоянное напряжение  $U_0 = 100$  В. Какой из диодов правильно выбран для этой схемы?  
 1. Д205 ( $U_{обр} = 400$  В,  $I_{выпр. ср.} = 400$  мА). 2. Д7Д ( $U_{обр} = 300$  В,  $I_{выпр. ср.} = 300$  мА). 3. Д209 ( $U_{обр} = 400$  В,  $I_{выпр. ср.} = 100$  мА). 4. Д205 и Д7Д. 5. Д205 и Д209. 6. Д7Д и Д209. 7. Все диоды. 8. Нет правильного ответа.
12. Определить величину балластного сопротивления  $R_б$ , если напряжение на входе стабилизатора  $U_d = 12$  В, напряжение стабилизации стабилитрона  $U_{ст} = 9$  В, входной ток стабилизатора  $I_d = 15$  мА.
13. Определить коэффициент стабилизации параметрического стабилизатора напряжения, если напряжение на входе стабилизатора  $U_d = 12$  В, балластное сопротивление  $R_б = 100$  Ом, напряжение стабилизации стабилитрона  $U_{ст} = 9$  В, дифференциальное сопротивление стабилитрона  $r_{диф} = 10$  Ом.
14. Определить действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора в схеме двухполупериодного мостового выпрямителя если через каждый диод протекает средний ток  $I_б = 150$  мА, а сопротивление нагрузки  $R_n = 430$  Ом.
15. Действующее значение напряжения вторичной обмотки трансформатора мостовой схемы выпрямителя  $U_2 = 10$  В. Определить обратное напряжение, приложенное к диоду.
16. Как изменится ток стабилизации стабилитрона в схеме параметрического стабилизатора, если входное напряжение изменилось на величину  $\Delta U_{вх} = 2$  В? Сопротивление резистора  $R_б = 200$  Ом. Считать, что напряжение на нагрузке не изменяется.
17. Определить выходное сопротивление параметрического стабилизатора напряжения, у которого балластное сопротивление  $R_б = 100$  Ом, если при изменении тока стабилизации стабилитрона  $\Delta I_{ст} = 30$  мА напряжение стабилизации изменяется на величину  $\Delta U_{ст} = 180$  мВ.