

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УДМУРТСКОЙ  
РЕСПУБЛИКИ

АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ТЕХНИКУМ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ  
ИМЕНИ А.В. ВОСКРЕСЕНСКОГО»

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА

специальность 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

квалификации выпускника – техник

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
Учебной дисциплины  
ОП.04 «Электронная техника»

Форма обучения - очная

2024 г

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методического объединения профессионального цикла  
Председатель методического объединения профессионального цикла  
Ш Шишова А. В.

Протокол № 6  
от «16» 02 20 23 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР автономного профессионального образовательного учреждения Удмуртской Республики «Техникум радиоэлектроники и информационных технологий имени А.В. Воскресенского»

М О.М. Мокеева  
«16» 02 20 23 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.04. Электронная техника  
для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Разработчик: Власов Е.П, АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

## Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу профессионального модуля

ПМ04 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

ФОС включают контрольно-оценочные и контрольно-измерительные материалы для проведения входного, итогового контроля и промежуточной аттестации.

ФОС разработан на основании

- примерной программы профессионального модуля;
- рабочей программы профессионального модуля.

### 1. Паспорт оценочных средств

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих умений (У) и знаний (З):

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием	<ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;</li><li>- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;</li><li>- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;</li><li>- применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем.</li></ul>
Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования	<ul style="list-style-type: none"><li>- читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;</li><li>- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики параметров электронных систем, в том</li></ul>

	<p>числе аудиовизуальной техники;  - использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники.</p>
--	---

## 2. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений

Основной целью оценки освоения профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка освоения умений и знаний осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устный опрос, подготовка сообщений по заданной теме, выполнение практических и контрольных работ, тестирование, самостоятельные работы, устные ответы.

## 3. Задания для оценки освоения профессионального модуля:

### Входной контроль

#### Тема `Расчет делителя напряжения`

**Цель работы.** Проверить остаточные знания обучающихся по дисциплине `Электротехника` (тема `Расчет простых электрических цепей`).

#### Критерии оценивания

Оценка `5`	- объем правильно выполненного задания	91 ÷ 100 %,
Оценка `4`	- объем правильно выполненного задания	81 ÷ 90 %,
Оценка `3`	- объем правильно выполненного задания	71 ÷ 80 %,
Оценка `2`	- объем правильно выполненного задания	менее 70 %.

#### Задание:

На рисунке приведена схема делителя напряжения.

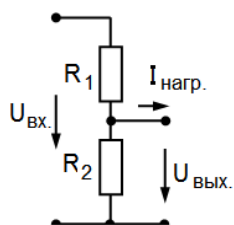


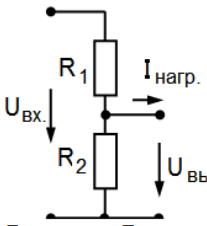
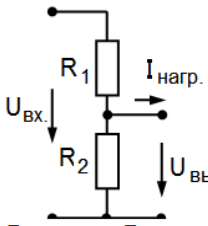
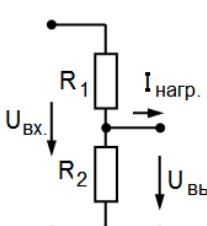
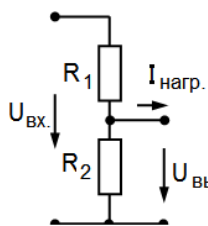
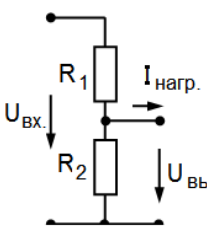
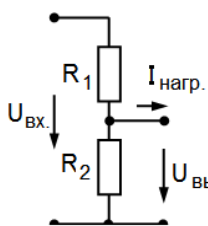
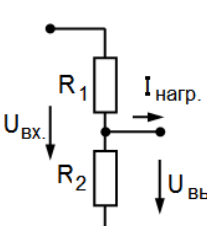
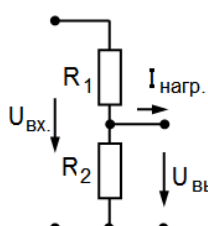
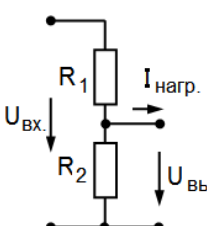
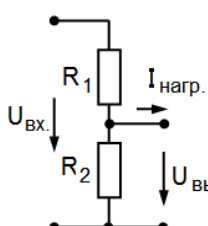
Рисунок - Делитель напряжения

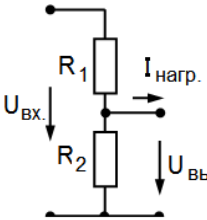
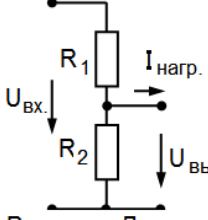
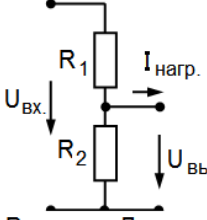
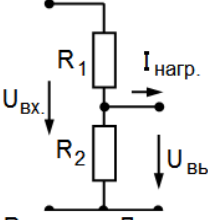
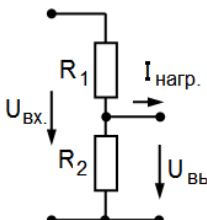
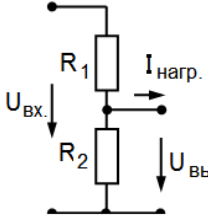
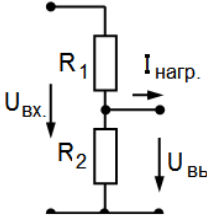
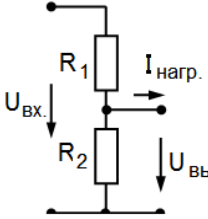
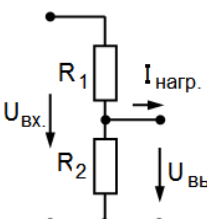
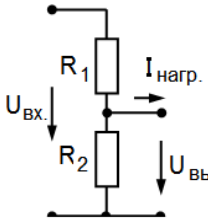
**Дано:**  $U_{вх.} = 6 \text{ В}$ ,  $U_{вых.} = 1 \text{ В}$ ;

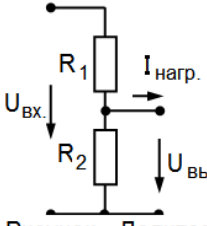
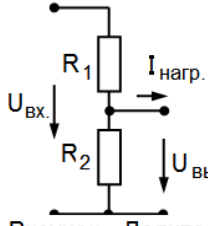
$I_{нагр.} = 0.5 \text{ мА}$ .

**Рассчитать  $R_1$ ,  $R_2$ .**

**Подобрать по рядам номинальных значений  $R_1$ ,  $R_2$ .**

<p>1.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 10 \text{ В}, U_{вых.} = 2 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 50 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>2.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 100 \text{ В}, U_{вых.} = 10 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 1000 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>3.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 5 \text{ В}, U_{вых.} = 2 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 1000 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>4.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 25 \text{ В}, U_{вых.} = 5 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 75 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>5.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 40 \text{ В}, U_{вых.} = 4 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 100 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>6.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 20 \text{ В}, U_{вых.} = 5 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 1 \text{ мА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>7.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 300 \text{ В}, U_{вых.} = 100 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 10 \text{ мА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>8.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 80 \text{ В}, U_{вых.} = 20 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 250 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>9.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 150 \text{ В}, U_{вых.} = 40 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 40 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>10.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 16 \text{ В}, U_{вых.} = 2 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 300 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>

<p>11.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 18 \text{ В}, U_{вых.} = 9 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 0.8 \text{ мА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>12.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 27 \text{ В}, U_{вых.} = 9 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 250 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>13.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 9 \text{ В}, U_{вых.} = 3 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 200 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>14.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 12 \text{ В}, U_{вых.} = 6 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 30 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>15.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 24 \text{ В}, U_{вых.} = 12 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 300 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>16.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 45 \text{ В}, U_{вых.} = 5 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 40 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>17.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 2 \text{ В}, U_{вых.} = 0.2 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 600 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>18.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 80 \text{ В}, U_{вых.} = 60 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 150 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>
<p>19.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 200 \text{ В}, U_{вых.} = 150 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 200 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>	<p>20.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 30 \text{ В}, U_{вых.} = 10 \text{ В},</math>  <math>I_{нагр.} = 400 \text{ мкА}.</math>  <b>Рассчитать <math>R_1, R_2.</math></b>  <b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1, R_2.</math></b></p>

<p>21.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 100 \text{ В}</math>, <math>U_{вых.} = 75 \text{ В}</math>,  <math>I_{нагр.} = 4 \text{ мА}</math>.</p> <p><b>Рассчитать <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p> <p><b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p>	<p>22.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 90 \text{ В}</math>, <math>U_{вых.} = 60 \text{ В}</math>,  <math>I_{нагр.} = 500 \text{ мкА}</math>.</p> <p><b>Рассчитать <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p> <p><b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p>
<p>23.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 75 \text{ В}</math>, <math>U_{вых.} = 25 \text{ В}</math>,  <math>I_{нагр.} = 100 \text{ мА}</math>.</p> <p><b>Рассчитать <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p> <p><b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p>	<p>24.</p>  <p>Рисунок - Делитель напряжения</p>	<p><b>Дано:</b>  <math>U_{вх.} = 6 \text{ В}</math>, <math>U_{вых.} = 1 \text{ В}</math>,  <math>I_{нагр.} = 0.5 \text{ мА}</math>.</p> <p><b>Рассчитать <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p> <p><b>Подобрать по рядам номинальных значений <math>R_1</math>, <math>R_2</math>.</b></p>

### Промежуточный контроль

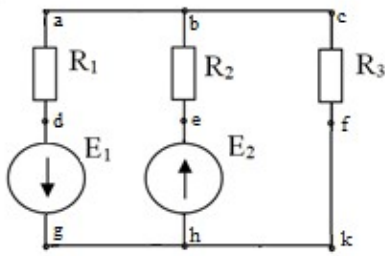
За каждую правильно решённую задачу присваивается 3 балла.  
6 баллов – оценка 5(отлично);  
5 баллов - оценка 4 (хорошо)  
3-4 балла - оценка 3 (удовлетворительно);  
Менее 3 баллов - оценка 2 (неудовлетворительно).

### ВАРИАНТ1

1. В цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности, протекает ток 20 А. Известны параметры цепи: индуктивное сопротивление  $X_L = 6 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R = 8 \text{ Ом}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

2. Из медной проволоки длиной 160 м и сечением 0,8 мм<sup>2</sup> изготовлена катушка. Удельное сопротивление меди 0,0175 Ом\*мм<sup>2</sup>/м. Определите падение напряжения на катушке при токе в 10 А.

## ВАРИАНТ2



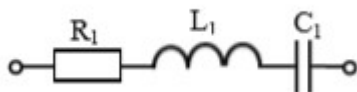
1.

Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

$$E_1 = 11 \text{ В}, \quad E_2 = 10 \text{ В};$$

$$R_1 = 6 \text{ Ом}, \quad R_2 = 3 \text{ Ом},$$

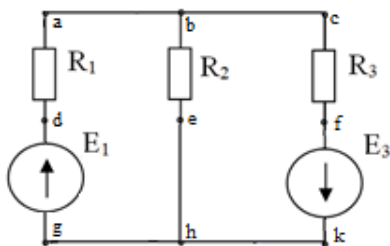
$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$



2.

В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 50 В с параметрами  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ,  $L_1 = 16 \text{ мГн}$ ,  $C_1 = 319 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

## ВАРИАНТ3



1.

Для схемы рассчитать токи в ветвях методом суперпозиции. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  $E_1 = 24 \text{ В}$ ,  $E_3 = 6 \text{ В}$ ;  $R_1 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1 \text{ Ом}$

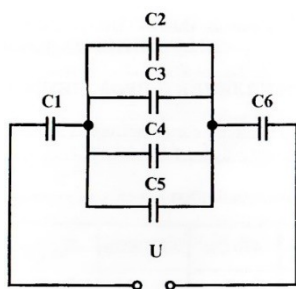
2. В цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности, протекает ток 5 А. Известны параметры цепи: индуктивное сопротивление  $x_L = 3,5 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R = 12 \text{ Ом}$ .



Определить действующие значения напряжений на индуктивном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

#### ВАРИАНТ4

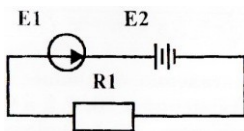
1. Линейное напряжение на клеммах симметричной трехфазной цепи  $U_{л} = 220$  В. Полное сопротивление одной фазы  $Z = 10$  Ом. Коэффициент мощности  $\cos \varphi = 0,8$ . Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи соединение звездой, построить векторную диаграмму для активно-индуктивной нагрузки.



2. Определите общую ёмкость конденсаторов, заряд и энергию. Схема включения приведена на рисунке, если все конденсаторы имеют ёмкость по  $0,5$  мкФ, напряжение питания схемы  $60$  В.

#### ВАРИАНТ5

1. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{л} = 380$  В. Известны активные сопротивления фаз  $R_A = R_B = 10$  Ом,  $R_C = 20$  Ом. Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.



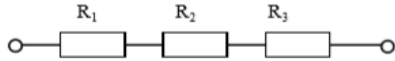
2. Определите ток в цепи, изображённой на рисунке по следующим данным: ЭДС генератора  $36$  В, внутреннее сопротивление его  $0,5$  Ом, ЭДС батареи  $30$  В, внутреннее сопротивление её  $0,2$  Ом, сопротивление потребителя  $R_1 = 1,5$  Ом.

#### ВАРИАНТ 6

1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $P = 300$  Вт;  $U = 120$  В;  $\varphi =$

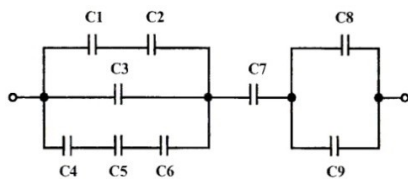
30°. Определите  $S$ ,  $Q$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

2. В цепи известны напряжения  $U_1=30$  В,  $U_2=10$  В,  $U_3=20$  В и величина сопротивления  $R_1=10$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ .



### ВАРИАНТ 7

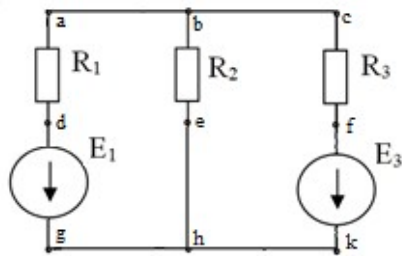
1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 20$  В;  $R = 4$  Ом;  $X_C = 3$  Ом. Определите  $Z$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $P$ ,  $Q$ , изобразите электрическую схему цепи,



постройте векторную диаграмму напряжений.

2. Определите общую ёмкость конденсаторов, заряд и энергию. Схема включения приведена на рисунке, если все конденсаторы имеют ёмкость по  $10$  мкФ, напряжение питания схемы  $100$  В.

### ВАРИАНТ 8



1.

Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

$$E_1 = 29 \text{ В}, \quad E_3 = 3 \text{ В};$$

$$R_1 = 3 \text{ Ом}, \quad R_2 = 4 \text{ Ом},$$

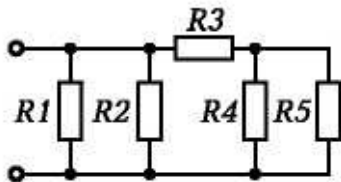
$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

2. К цепи переменного тока, состоящей из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности, приложено напряжение  $U = 220$  В. Известны параметры цепи: индуктивность  $L = 1$  Гн, емкость  $C =$

100 мкФ, сопротивление резистора  $R = 10 \text{ Ом}$ . Определить значение тока при резонансе напряжений в цепи. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений.

### ВАРИАНТ 9

1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $S = 140 \text{ В} \cdot \text{А}$ ;  $U =$



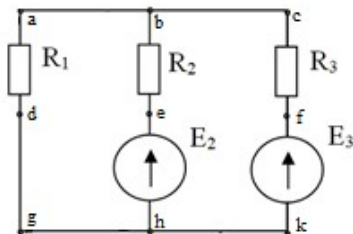
100 В;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $Q, P, I, R, X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 50 В. Составьте баланс мощностей

$R_1 = 10 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ;

$R_3 = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 2 \text{ Ом}$ ;  $R_5 = 6 \text{ Ом}$

### ВАРИАНТ 10



1.

Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

$E_2 = 2 \text{ В}$ ,  $E_3 = 6 \text{ В}$ ;

$R_1 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 7 \text{ Ом}$ ,

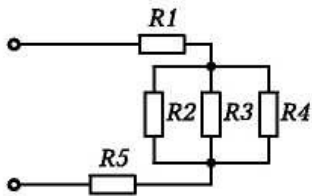
$R_3 = 4 \text{ Ом}$ .

2. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением  $U_L = 380 \text{ В}$ . Известно активное сопротивление каждой катушки  $R = 16 \text{ Ом}$ , индуктивное  $X_L = 12 \text{ Ом}$ .

Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

### ВАРИАНТ11

1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $Q = 400 \text{ ВАр}$ ;  $\varphi = 60^\circ$ ;  $I = 4 \text{ А}$ . Определите  $U$ ,  $P$ ,  $S$ ,  $U_L$ ,  $U_R$ , изобразите электрическую схему цепи.



2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 65 В. Составьте баланс мощностей.

$$R1 = 1 \text{ Ом}; R2 = 2 \text{ Ом};$$

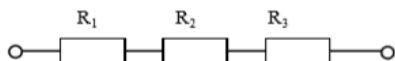
$$R3 = 3 \text{ Ом}; R4 = 3 \text{ Ом};$$

$$R5 = 4 \text{ Ом}.$$

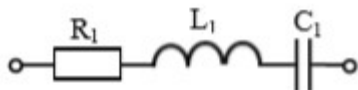
### ВАРИАНТ12

1. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть (соединение треугольником) с линейным напряжением  $U_L = 380 \text{ В}$ . Известно активное сопротивление каждой катушки  $R = 16 \text{ Ом}$ , индуктивное  $X_L = 12 \text{ Ом}$ . Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов.

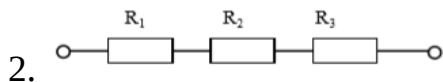
2. В цепи известны напряжения  $U_1=15 \text{ В}$ ,  $U_2=40 \text{ В}$ ,  $U_3=25 \text{ В}$  и величина сопротивления  $R_1=15 \text{ Ом}$ . Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ .



### ВАРИАНТ13

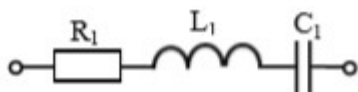


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 80 В с параметрами  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 16 \text{ мГн}$ ;  $C_1 = 319 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

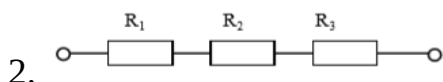


- В цепи известно напряжение на зажимах цепи  $U=92 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=46 \text{ Ом}$ , сопротивления резисторов  $R_2=12 \text{ Ом}$ ,  $R_3=18 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_1$ , ток цепи.

#### ВАРИАНТ14

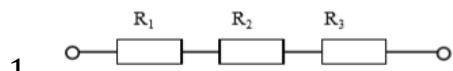


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 80 В с параметрами  $R_1 = 3 \text{ Ом}$   $L_1 = 38 \text{ мГн}$   $C_1 = 531 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.



- В цепи известны напряжения  $U_1=40 \text{ В}$ ,  $U_2=15 \text{ В}$ ,  $U_3=35 \text{ В}$  и величина сопротивления  $R_3=7 \text{ Ом}$ . Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_1, R_2$

#### ВАРИАНТ15

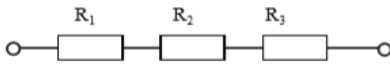


- В цепи известно напряжение на зажимах  $U=100 \text{ В}$ , величина сопротивлений  $R_2=15 \text{ Ом}$ ,  $R_3=10 \text{ Ом}$  и ток цепи  $I=2 \text{ А}$ . Определить эквивалентное сопротивление, величину напряжения на каждом резисторе, сопротивление  $R_1$ .

2. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{\text{л}} = 127 \text{ В}$ . Известны активные сопротивления фаз и индуктивное

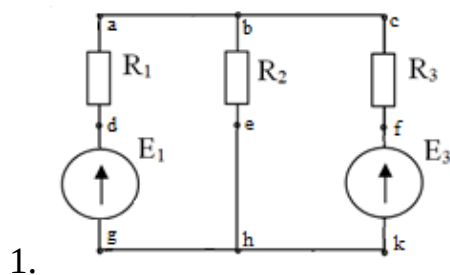
сопротивление фазы А:  $R_A = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_B = R_C = 10 \text{ Ом}$ ,  $X_{LA} = 8 \text{ Ом}$ . Найти фазные токи  $I_A$ ,  $I_B$ ,  $I_C$ ; активную мощность  $P$ , потребляемую цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

### ВАРИАНТ16

1.  В цепи известны напряжения  $U_1=36 \text{ В}$ ,  $U_3=42 \text{ В}$ , величина сопротивления  $R_2=13 \text{ Ом}$  и ток цепи  $I=6 \text{ А}$ . Определить эквивалентное сопротивление, величину напряжения на зажимах цепи и на резисторе  $R_2$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_3$

2. К трехфазной симметричной нагрузке (соединение звездой) приложены линейные напряжения  $380 \text{ В}$ . Полная мощность, потребляемая нагрузкой  $10 \text{ кВА}$ . Коэффициент мощности равен  $0,8$ . Определить активную и реактивную мощности, потребляемые нагрузкой, линейный ток. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму для активно-индуктивной нагрузки.

### ВАРИАНТ17

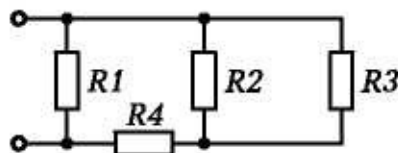


Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  $E_1 = 14 \text{ В}$ ,  $E_3 = 24 \text{ В}$ ;  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ .

2. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложены линейные напряжения  $220 \text{ В}$ . Известны сопротивления фаз  $X_A = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_B = 6 \text{ Ом}$ ,  $X_B = 8 \text{ Ом}$ ,  $R_C = 20 \text{ Ом}$ . Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму, если фазе А включен конденсатор, в фазе В – катушка, в фазе С – резистор.

### ВАРИАНТ18

1. К трехфазной симметричной нагрузке (соединение треугольником) приложены линейные напряжения  $380 \text{ В}$ . Полная мощность, потребляемая нагрузкой  $30 \text{ кВА}$ . Коэффициент мощности равен  $0,6$ . Определить активную



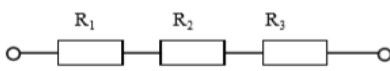
и реактивную мощности, потребляемые нагрузкой, фазный и линейный токи. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов для активно-емкостной нагрузки.

2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 50 В. Составьте баланс мощностей.

$$R_1 = 10 \text{ Ом}; R_2 = 5 \text{ Ом};$$

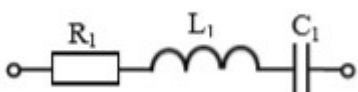
$$R_3 = 2 \text{ Ом}; R_4 = 3 \text{ Ом};$$

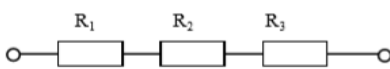
### ВАРИАНТ19

1.  В цепи известно напряжение на зажимах  $U=30 \text{ В}$ , величина сопротивлений  $R_1=2 \text{ Ом}$ ,  $R_3=6 \text{ Ом}$  и ток цепи  $I=3 \text{ А}$ . Определить эквивалентное сопротивление, величину напряжения на каждом резисторе, сопротивление  $R_2$ .

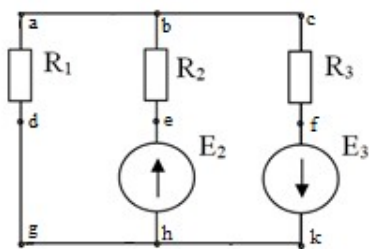
2. К цепи переменного тока, состоящей из параллельно соединенных резистора и конденсатора, приложено напряжение  $U = 24 \text{ В}$ . Емкостное сопротивление конденсатора  $X_C = 4 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R = 3 \text{ Ом}$ . Определить действующие значения токов в ветвях схемы  $I$ ,  $I_C$ ,  $I_R$ , активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности, коэффициент мощности  $\cos \varphi$ . Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму токов.

### ВАРИАНТ20

1.  В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 120 В с параметрами  $R_1 = 40 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 127 \text{ мГн}$ ;  $C_1 = 106 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

2.  В цепи известны напряжения на зажимах цепи  $U=200 \text{ В}$  и  $U_1=100 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=20 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R_3=0,5 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ , ток цепи.

### ВАРИАНТ21



1.

Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

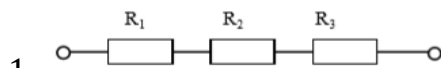
$$E_2 = 2 \text{ В}, \quad E_3 = 35 \text{ В};$$

$$R_1 = 1 \text{ Ом}, \quad R_2 = 3 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 5 \text{ Ом}.$$

2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $Q = 50 \text{ вар}$ ;  $I = 3 \text{ А}$ ;  $\varphi = 60^\circ$ . Задание: определите  $P$ ,  $S$ ,  $U$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

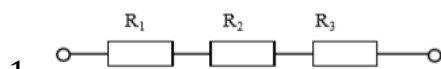
### ВАРИАНТ22



1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=80 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16 \text{ Ом}$ , сопротивления резисторов  $R_1=8 \text{ Ом}$ ,  $R_2=2 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_3$ , ток цепи.

2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $Z = 30 \text{ Ом}$ ;  $I = 2 \text{ А}$ ;  $\varphi = 60^\circ$ . Определите  $X_L$ ,  $R$ ,  $S$ ,  $P$ ,  $Q$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

### ВАРИАНТ23



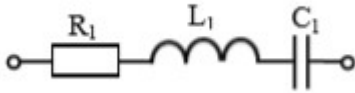
1. В цепи известно напряжение  $U_1=20 \text{ В}$ , ток цепи  $I=2 \text{ А}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R_3=2 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ .

2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 120 \text{ В}$ ;  $I = 5 \text{ А}$ ;  $\varphi = 30^\circ$ .

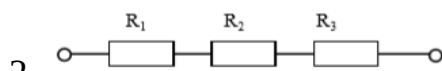


Определите  $U_L$ ,  $U_a$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму.

### ВАРИАНТ24

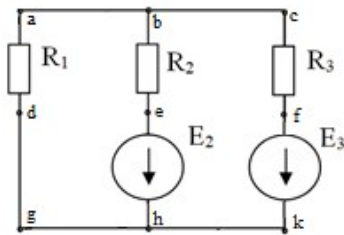


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 120 В с параметрами  $R_1 = 20 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 159 \text{ мГн}$   $C_1 = 53 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.



2. В цепи известно напряжение  $U_2=21 \text{ В}$  и на зажимах цепи  $U=60 \text{ Ом}$ , ток цепи  $I=3 \text{ А}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=120 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R_1=1 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_1$ ,  $R_2$ , сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ .

### ВАРИАНТ25



1.

Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей.

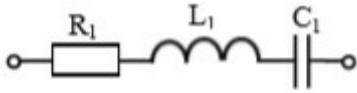
$$E_1 = 11 \text{ В}, \quad E_3 = 2 \text{ В};$$

$$R_1 = 2 \text{ Ом}, \quad R_2 = 5 \text{ Ом},$$

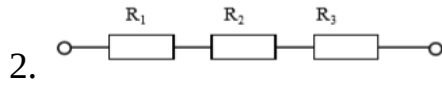
$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U_L = 20 \text{ В}$ ;  $U_R = 30 \text{ В}$ ;  $Q = 150 \text{ ВАр}$ . Определите  $U$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

### ВАРИАНТ26

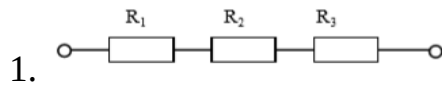


1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=140$  В, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=28$  Ом, сопротивление резисторов  $R_1=7$  Ом,  $R_3=8$  Ом. Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_2$ , ток цепи.



2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $S = 140$  В·А;  $U = 100$  В;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $Q$ ,  $P$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

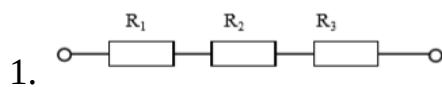
### ВАРИАНТ27



1. В цепи известно напряжение  $U_3=9$  В, ток цепи  $I=3$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=300$  Ом, сопротивление резистора  $R_2=7$  Ом. Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_1$ ,  $R_2$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_3$

2. Определить ток в цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности. Изобразить электрическую схему цепи, найти падение напряжения на элементах цепи и построить векторную диаграмму напряжений. Активным сопротивлением конденсатора, катушки и проводов пренебречь. Дано:  $U = 220$  В,  $R = 22$  Ом,  $C = 100$  мкФ,  $L = 101,32$  мГн,  $f = 50$  Гц.

### ВАРИАНТ28



1. В цепи известны напряжения на зажимах цепи  $U=150$  В и  $U_2=60$  В, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=15$  Ом, сопротивление резистора  $R_1=3$  Ом. Определить величину напряжения на резисторах  $R_1$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ , ток цепи.

2. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением  $U_{\text{л}} = 100$  В. Известно активное сопротивление каждой катушки  $R = 16$  Ом, индуктивное  $X_L = 12$  Ом.

Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов

### **Критерии оценки:**

«Отлично» - ответы на вопросы правильные в полном объеме, правильное решение задачи.

«Хорошо» - ответы на вопросы короткие, но верные, допущена неточность в решении задачи или одна ошибка.

«Удовлетворительно» - ответ на один вопрос, либо правильное решение задачи; либо неполный ответ на вопрос и неполное решение задачи; либо допущены ошибки в ответе на вопрос, задача решена с ошибками или не полностью.

### **Билет 01**

#### **Вопрос 1.**

Разъясните зонную теорию твёрдого тела. Приведите зонные диаграммы проводника, диэлектрика и полупроводника.

#### **Вопрос 2.**

Разъяснить понятие 'рабочая точка' на входных и выходных характеристиках транзистора в составе усилительного каскада.

Привести обоснование выбора рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора.

Привести схемы задания рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора (входные характеристики считать заданными).

#### **Задача.**

Рассчитать собственную частоту параллельного колебательного контура, схема которого приведена на рисунке 1.

Параметры контура:  $L1 = 25 \text{ мГн}$ ,  $C1 = 20 \text{ нФ}$ ,  $C2 = 5 \text{ нФ}$ .

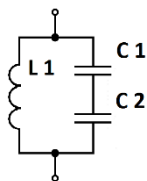


Рисунок 1 - Параллельный колебательный контур

### **Билет 02**

#### **Вопрос 1.**

Укажите особенности структуры полевого транзистора с изолированным затвором (с индуцированным и встроенным каналом). Укажите область применения данных транзисторов.

#### **Вопрос 2.**

Объяснить назначение и принцип работы диода Ганна.

Привести схему включения данного диода автогенераторы.

#### **Задача.**

Рассчитать сопротивление резистивного делителя.

Исходные данные: входное напряжение делителя 24 В, выходное 2 В, ток нагрузки делителя 0.01 мА.

### **Билет 03**

#### **Вопрос 1.**

Опишите принцип усиления биполярного транзистора. Приведите типовые схемы включения данных транзисторов.

#### **Вопрос 2.**

Разъяснить понятие 'Амплитудно-частотная характеристика усилителя (АЧХ)', 'Полоса пропускания усилителя'.

Привести структурную схему подключения приборов для снятия АЧХ усилителя, измерения его полосы пропускания по снятой АЧХ; кратко пояснить методику измерений.

#### **Задача.**

Рассчитать сопротивление резистивного делителя.

Исходные данные: входное напряжение делителя 14 В, выходное 8 В, ток нагрузки делителя 0.01 мА.

### **Билет 04**

#### **Вопрос 1.**

Дать определение электрорадиоэлементу «полупроводниковый диод». Перечислить и разъяснить основные электрические параметры катушки индуктивности.

#### **Вопрос 2.**

Принцип работы тиристора, его ВАХ, типовые схемы применения.

#### **Задача.**

Определите коэффициент усиления в дБ, если в размах (о.е.) он составляет 27.

### **Билет 05**

#### **Вопрос 1.**

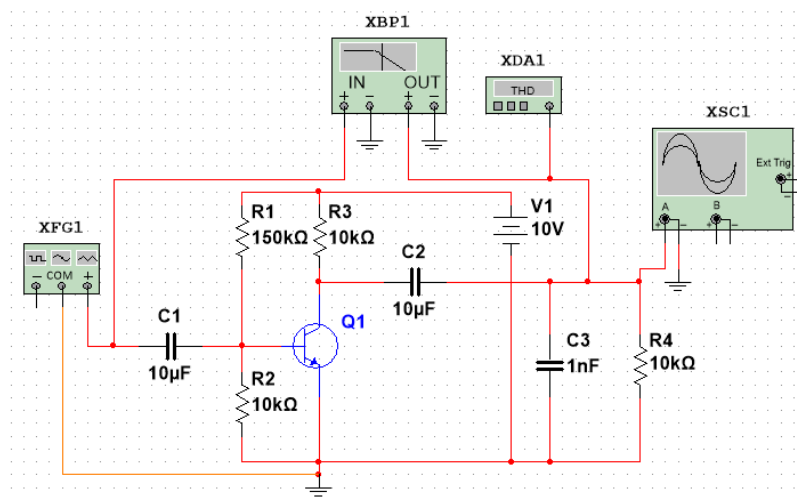
Дать определение полупроводниковому диоду. Приведите ВАХ полупроводникового диода, укажите характерные участки данной ВАХ.

#### **Вопрос 2.**

Укажите основные характеристики светодиодов, укажите области их применения в электронной технике.

#### **Задача.**

На рисунке приведена схема усилителя, построенного по схеме с общим эмиттером. Укажите основные параметры данной схемы.



## Билет 06

### Вопрос 1.

Привести вольт-амперную характеристику полупроводникового диода, указать на ней характерные участки.

### Вопрос 2.

Поясните понятия «электронная эмиссия», «динатронный эффект».

### Задача.

Коэффициент усиления усилителя 45 дБ. Чему будет равен коэффициент усиления в относительных единицах (раз)?

## Билет 07

### Вопрос 1.

Привести вольт-амперную характеристику стабилитрона, пояснить характерные участки характеристики.

Перечислить основные параметры стабилитрона, указать их на вольт-амперной характеристике стабилитрона.

Привести схему использования стабилитрона (параметрический стабилизатор), объяснить его работу.

### Вопрос 2.

Поясните устройство LCD-монитора, укажите его основные характеристики.

### Задача.

Определите коэффициент усиления первого каскада трехкаскадного усилителя, если общий коэффициент усиления 83 дБ, а коэффициент усиления второго каскада на 6 дБ меньше коэффициента усиления третьего, равного 12 относительным единицам (разам).

## Билет 08

### **Вопрос 1.**

Привести схемы применения полупроводниковых выпрямительных диодов:

- однополупериодная схема выпрямителя,
- двухполупериодная схема выпрямителя (мостовая схема),
- двухполупериодная схема выпрямителя (с отводом от средней точки вторичной обмотки трансформатора).

### **Вопрос 2.**

Дать определение операционному усилителю. Перечислить характерные особенности операционных усилителей (идеальных, реальных).

Привести расчет коэффициента усиления операционного усилителя по неинвертирующему входу.

### **Задача.**

Рассчитать в общем виде коэффициент усиления усилителя охваченного отрицательной обратной связью.

Коэффициент усиления усилителя  $K$ , коэффициент передачи звена обратной связи  $\beta$ , обратная связь: последовательная по входу, параллельная по выходу.

## **Билет 09**

### **Вопрос 1.**

Привести схемы включения транзисторов (ОЭ, ОБ, ОК).

Указать на схемах источники питания, их полярность, вход и выход для переменной составляющей.

### **Вопрос 2.**

Разъяснить понятие 'рабочая точка' на входных и выходных характеристиках транзистора в составе усилительного каскада.

Привести обоснование выбора рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора.

Привести схемы задания рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора (входные характеристики считать заданными).

### **Задача.**

Рассчитать сопротивление плеч резистивного делителя.

Исходные данные: входное напряжение делителя 12 В, выходное 2 В, ток нагрузки делителя 0.1 мА.

## **Билет 10**

### **Вопрос 1.**

Объяснить назначение и принцип работы варикапа.

Привести схему включения варикапа (в колебательный контур).

### **Вопрос 2.**

На рисунке 1 приведена схема усилителя на транзисторе. Объяснить общий принцип усиления каскада, назначение всех электрорадиоэлементов. Указать звено обратной связи, разъяснить ее назначение.

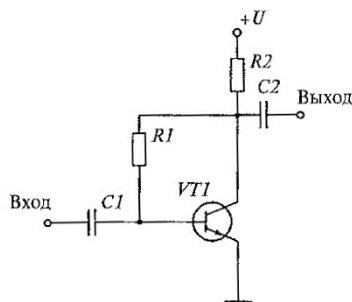


Рисунок 1 - Схема однокаскадного усилителя на транзисторе

### Задача.

Рассчитать сопротивление ограничительного резистора для цепи, состоящей из двух параллельно соединенных светодиодов.

Напряжение питания цепи 10 В, диоды правильно работают, если напряжения на них 3 В, протекающий при этом по каждому из них ток равен 2,5 мА.

### Билет 11

#### Вопрос 1

Дать определение электрорадиоэлементу 'резистор'. Перечислить и разъяснить основные электрические параметры резистора.

Привести типовые электрические схемы, отображающие различные функции резисторов в радиоэлектронной аппаратуре.

#### Вопрос 2.

Дать классификацию искажений в усилителе. Разъяснить понятие 'линейные искажения' для усилителя (причины возникновения, численная характеристика, способы уменьшения).

### Задача.

Рассчитать собственную частоту параллельного колебательного контура, схема которого приведена на рисунке 1.

Параметры контура:  $L1 = 25$  мГн,  $C1 = 20$  нФ,  $C2 = 5$  нФ.

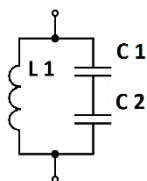


Рисунок 1 - Параллельный колебательный контур

## **Билет 12**

### **Вопрос 1**

Дать определение электрорадиоэлементу 'конденсатор'. Перечислить и разъяснить основные электрические параметры конденсатора.

Привести типовые электрические схемы, отображающие различные функции конденсаторов в радиоэлектронной аппаратуре.

### **Вопрос 2.**

Дать классификацию искажений в усилителе. Разъяснить понятие 'нелинейные искажения' для усилителя (причины возникновения, числовая характеристика, способы уменьшения).

### **Задача.**

Рассчитать сопротивление плеч резистивного делителя.

Исходные данные: входное напряжение делителя 24 В, выходное 2 В, ток нагрузки делителя 0.01 мА.

## **Билет 13**

### **Вопрос 1.**

Дать определение электрорадиоэлементу 'катушка индуктивности'. Перечислить и разъяснить основные электрические параметры катушки индуктивности.

Привести типовые электрические схемы, отображающие различные функции катушек индуктивности в радиоэлектронной аппаратуре.

### **Вопрос 2.**

Привести классификацию усилителей (рассмотреть 3 – 4 классификационных признака).

Дать определения следующим показателям (параметрам) усилителя:

- коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ ,
- коэффициент усиления по току  $K_I$ ,
- коэффициент усиления по мощности  $K_P$ ,
- коэффициент усиления по напряжению в ДБ,
- коэффициент усиления по току в ДБ,
- коэффициент усиления по мощности в ДБ.

Выразить коэффициент усиления по мощности через  $K_U$  и  $K_I$ .

### **Задача.**

Рассчитать сопротивление ограничительного резистора для цепи, состоящей из двух параллельно соединенных светодиодов.

Напряжение питания цепи 10 В, диоды правильно работают, если напряжения на них 3 В, протекающий при этом по каждому из них ток равен 2,5 мА.



## Билет 14

### Вопрос 1

Привести классификацию материалов по проводимости (привести конкретные примеры).

Для полупроводников пояснить собственную и примесную проводимость, разъяснить понятия 'основные носители', 'неосновные носители'.

Объяснить зависимость собственной проводимости полупроводников от температуры.

### Вопрос 2.

На рисунке 1 приведена схема усилителя на транзисторе.

Объяснить общий принцип усиления каскада, назначение всех электрорадиоэлементов.

Указать звено обратной связи, разъяснить ее назначение.

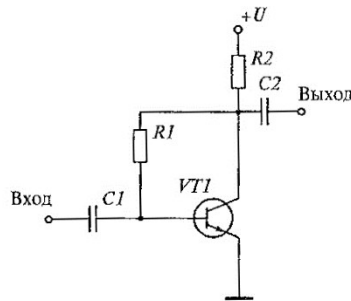


Рисунок 1 - Схема однокаскадного усилителя на транзисторе

### Задача.

Сколько необходимо взять одинаковых усилительных каскадов с коэффициентом усиления каждого 12, чтобы получить общий коэффициент усиления не менее 10600.

## Билет 15

### Вопрос 1.

Дать определение полупроводниковому диоду. Объяснить вентильное свойство (свойство изменять свое электрическое сопротивление в зависимости от направления протекающего через него тока) полупроводникового диода (привести рисунки: поясняющие начальный момент образования р—n-перехода, р—n-переход при отсутствии внешнего напряжения, р—n-переход при прямом и обратном смещении).

### Вопрос 2.

На рисунке 1 приведена схема автогенератора с фазосдвигающими цепочками.

Указать элементы, относящиеся к усилителю, звену обратной связи. Привести необходимые условия для возникновения колебаний, объяснить их физический смысл. Указать элементы на схеме от которых зависит частота генерируемых колебаний.

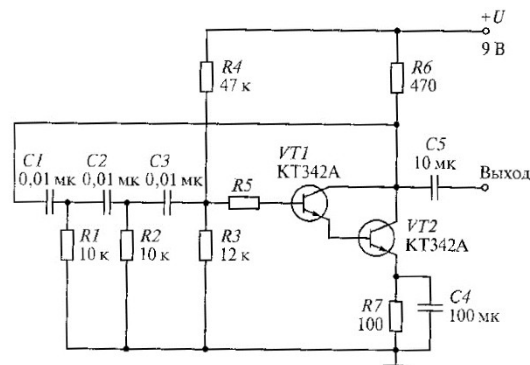


Рисунок 1- Схема автогенератора с фазосдвигающими цепочками

### Задача.

На рисунке приведена схема усилителя на основе операционного.  $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ ;  $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$ ; мгновенное значение входного напряжения  $u(t) = 100 \cdot \sin(314 \cdot t) \text{ mV}$ . Построить графики входного и выходного напряжений (в масштабе).

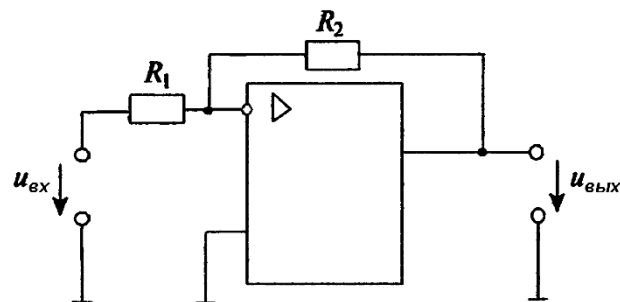


Рисунок 1 - Схема операционного усилителя

## Билет 16

### Вопрос 1.

Привести вольт-амперную характеристику полупроводникового диода, указать на ней характерные участки.

Разъяснить понятия 'статическое сопротивление диода', 'динамическое сопротивление диода', пояснить их определение по вольт-амперным характеристикам.

### Вопрос 2.

На рисунке 1 приведена схема электрическая принципиальная LC-автогенератора. Объяснить принцип работы:

- привести необходимые условия возникновения колебаний
- объяснить физический смысл баланса амплитуд, баланса фаз,
- указать назначение элементов,

- Указать элементы, определяющие частоту генерации.

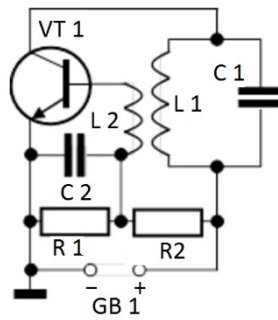


Рисунок 1 - LC-автогенератор

Указать какими способами возможно выполнить баланс амплитуд, баланс фаз при отсутствии колебаний.

Рассчитать частоту генерации, если  $L1 = 64 \mu\text{H}$ ,  $C1 = 25 \text{ pF}$ .

### Задача.

Коэффициент усиления двухкаскадного усилителя 45 дБ, коэффициент усиления первого каскада 12. Во сколько раз (на сколько децибел) больше (или меньше) коэффициент усиления второго каскада?

### Билет 17

#### Вопрос 1.

Привести вольт-амперную характеристику стабилитрона, пояснить характерные участки характеристики.

Перечислить основные параметры стабилитрона, указать их на вольт-амперной характеристике стабилитрона.

Привести схему использования стабилитрона (параметрический стабилизатор), объяснить его работу.

#### Вопрос 2.

Дать определение операционному усилителю. Перечислить характерные особенности операционных усилителей (идеальных, реальных).

Привести расчет коэффициента усиления операционного усилителя по инвертирующему входу.

### Задача.

Определите коэффициент усиления первого каскада трехкаскадного усилителя, если общий коэффициент усиления 83 дБ, а коэффициент усиления второго каскада на 6 дБ меньше коэффициента усиления третьего, равного 12 относительным единицам (разам).

### Билет 18

#### Вопрос 1.

Привести схемы применения полупроводниковых выпрямительных диодов:

- однополупериодная схема выпрямителя,
- двухполупериодная схема выпрямителя (мостовая схема),
- двухполупериодная схема выпрямителя (с отводом от средней точки вторичной обмотки трансформатора).

### **Вопрос 2.**

Дать определение операционному усилителю. Перечислить характерные особенности операционных усилителей (идеальных, реальных).

Привести расчет коэффициента усиления операционного усилителя по неинвертирующему входу.

### **Задача.**

Рассчитать в общем виде коэффициент усиления усилителя охваченного отрицательной обратной связью.

Коэффициент усиления усилителя  $K$ , коэффициент передачи звена обратной связи  $\beta$ , обратная связь: последовательная по входу, параллельная по выходу.

### **Билет 19**

#### **Вопрос 1.**

Привести схемы включения транзисторов (ОЭ, ОБ, ОК).

Указать на схемах источники питания, их полярность, вход и выход для переменной составляющей.

#### **Вопрос 2.**

Разъяснить понятие 'рабочая точка' на входных и выходных характеристиках транзистора в составе усилительного каскада.

Привести обоснование выбора рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора.

Привести схемы задания рабочей точки на входных и выходных характеристиках транзистора (входные характеристики считать заданными).

#### **Задача.**

Рассчитать сопротивление плеч резистивного делителя.

Исходные данные: входное напряжение делителя 12 В, выходное 2 В, ток нагрузки делителя 0.1 мА.

### **Билет 20**

#### **Вопрос 1.**

Объяснить назначение и принцип работы варикапа.

Привести схему включения варикапа (в колебательный контур).

## Вопрос 2.

На рисунке 1 приведена схема усилителя на транзисторе. Объяснить общий принцип усиления каскада, назначение всех электрорадиоэлементов.

Указать звено обратной связи, разъяснить ее назначение.

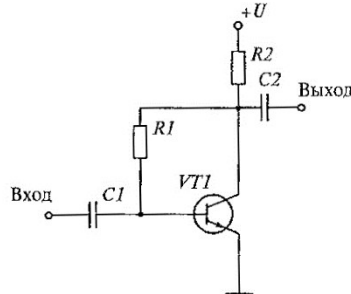


Рисунок 1 - Схема однокаскадного усилителя на транзисторе

## Задача.

Рассчитать сопротивление ограничительного резистора для цепи, состоящей из двух последовательно соединенных светодиодов.

Напряжение питания цепи 20 В, диоды правильно работают, если напряжения на каждом из них 2 В, протекающий при этом по каждому из диодов ток равен 5 мА.

## Билет 21

### Вопрос 1.

Дать определение электрорадиоэлементу 'резистор'. Перечислить и разъяснить основные электрические параметры резистора.

Привести типовые электрические схемы, отображающие различные функции резисторов в радиоэлектронной аппаратуре.

### Вопрос 2.

Дать классификацию искажений в усилителе. Разъяснить понятие 'линейные искажения' для усилителя (причины возникновения, численная характеристика, способы уменьшения).

### Задача.

Рассчитать собственную частоту параллельного колебательного контура, схема которого приведена на рисунке 1.

Параметры контура:  $L1 = 25 \text{ мГн}$ ,  $C1 = 20 \text{ нФ}$ ,  $C2 = 5 \text{ нФ}$ .

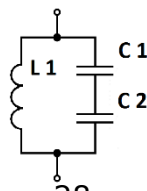


Рисунок 1 - Параллельный колебательный контур

## **Билет 22**

### **Вопрос 1.**

Дать определение электрорадиоэлементу 'конденсатор'. Перечислить и разъяснить основные электрические параметры конденсатора.

Привести типовые электрические схемы, отображающие различные функции конденсаторов в радиоэлектронной аппаратуре.

### **Вопрос 2.**

Дать классификацию искажений в усилителе. Разъяснить понятие 'нелинейные искажения' для усилителя (причины возникновения, числовая характеристика, способы уменьшения).

### **Задача.**

Рассчитать сопротивление ограничительного резистора для цепи, состоящей из двух последовательно соединенных светодиодов.

Напряжение питания цепи 10 В, диоды правильно работают, если напряжения на каждом из них 2,5 В, протекающий при этом по каждому из диодов ток равен 3 мА.

## **Билет 23**

### **Вопрос 1.**

Дать определение электрорадиоэлементу 'катушка индуктивности'. Перечислить и разъяснить основные электрические параметры катушки индуктивности.

Привести типовые электрические схемы, отображающие различные функции катушек индуктивности в радиоэлектронной аппаратуре.

### **Вопрос 2.**

Привести классификацию усилителей (рассмотреть 3 – 4 классификационных признака).

Дать определения следующим показателям (параметрам) усилителя:

- коэффициент усиления по напряжению  $K_U$ ,
- коэффициент усиления по току  $K_I$ ,
- коэффициент усиления по мощности  $K_P$ ,
- коэффициент усиления по напряжению в ДБ,
- коэффициент усиления по току в ДБ,
- коэффициент усиления по мощности в ДБ.

Выразить коэффициент усиления по мощности через  $K_U$  и  $K_I$ .

### **Задача.**

На рисунке приведена схема усилителя на основе операционного.  
 $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ ;  $R_2 = 40 \text{ k}\Omega$ ; мгновенное значение входного напряжения  $u(t) = 20 \cdot \sin(628 \cdot t) \text{ mV}$ .  
 Построить графики входного и выходного напряжений (в масштабе).

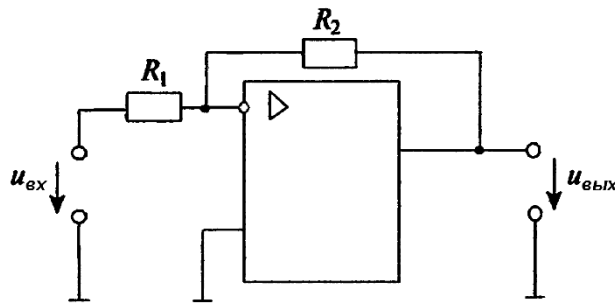


Рисунок 1 - Схема операционного усилителя

## Билет 24

### Вопрос 1.

Привести классификацию материалов по проводимости (привести конкретные примеры).

Для полупроводников пояснить собственную и примесную проводимость, разъяснить понятия 'основные носители', 'неосновные носители'.

Объяснить зависимость собственной проводимости полупроводников от температуры.

### Вопрос 2.

На рисунке 1 приведена схема усилителя на транзисторе.

Объяснить общий принцип усиления каскада, назначение всех электрорадиоэлементов.

Указать звено обратной связи, разъяснить ее назначение.

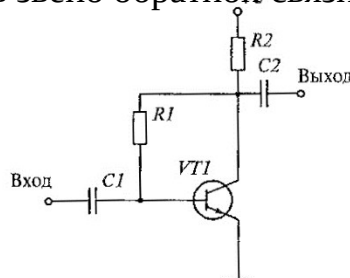


Рисунок 1 - Схема однокаскадного усилителя на транзисторе

### Задача.

Сколько необходимо взять одинаковых усилительных каскадов с коэффициентом усиления каждого 12, чтобы получить общий коэффициент усиления не менее 10600.

## Билет 25

### Вопрос 1.

Дать определение полупроводниковому диоду. Объяснить вентильное свойство (свойство изменять свое электрическое сопротивление в зависимости от направления протекающего через него тока) полупроводникового диода (привести рисунки: поясняющие начальный момент образования р—п-перехода, р—п-переход при отсутствии внешнего напряжения, р—п-переход при прямом и обратном смещении).

### Вопрос 2.

На рисунке 1 приведена схема автогенератора с фазосдвигающими цепочками. Указать элементы, относящиеся к усилителю, звену обратной связи. Привести необходимые условия для возникновения колебаний, объяснить их физический смысл. Указать элементы на схеме от которых зависит частота генерируемых колебаний.

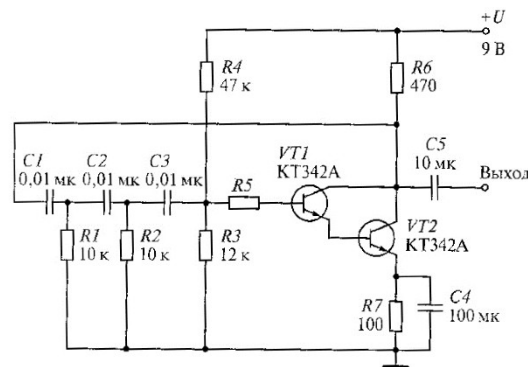


Рисунок 1- Схема автогенератора с фазосдвигающими цепочками

### Задача.

На рисунке приведена схема усилителя на основе операционного.

$R_1 = 12 \text{ k}\Omega$ ;  $R_2 = 48 \text{ k}\Omega$ ; мгновенное значение входного напряжения  $u(t) = 20 \cdot \sin(314 \cdot t) \text{ mV}$ . Построить графики входного и выходного напряжений (в масштабе).

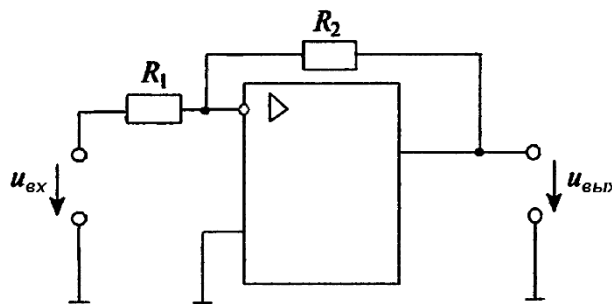


Рисунок 1 - Схема операционного усилителя



