

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

ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ И  
СЛУЖАЩИХ ПО ПРОФЕССИИ

09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

квалификации выпускника – Оператор электронно-вычислительных и  
вычислительных машин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОПД. 02. Основы электротехники

Форма обучения - очная

Рекомендована методическим объединением профессионального цикла

Протокол № 12 от « 28 » июня \_\_\_\_\_ 20 23 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОПД. 02. Основы электротехники  
для профессии 09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

Разработчик: Корнева Т.Н., АПОУ УР «ТРИТ им. А.В. Воскресенского»

## Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины ОПД.02. Основы электротехники.

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

ФОС разработан на основании

- примерной программы учебной дисциплины;
- рабочей программы учебной дисциплины.

### 1. Паспорт оценочных средств

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

Содержание обучения	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Электрические цепи постоянного тока	Эксплуатировать электроизмерительные приборы. Производить расчет параметров батареи конденсаторов, сопротивления проводников и выбор сечений проводов, простых цепей, электрических цепей с применением законов Ома и Кирхгофа. Производить контроль различных параметров электрических приборов. Работать с технической документацией.
Электромагнетизм	Эксплуатировать электроизмерительные приборы. Производить расчет характеристик магнитного поля. Производить контроль различных параметров электрических приборов. Работать с технической документацией
Электрические цепи переменного тока.	Эксплуатировать электроизмерительные приборы. Производить расчет цепи переменного тока с последовательным соединением элементов, сложных цепей переменного тока, трехфазных электрических цепей Производить контроль различных параметров электрических приборов. Работать с технической документацией

Трансформаторы. Электрические машины переменного тока и постоянного тока	Эксплуатировать электроизмерительные приборы. Производить расчет параметров АД, параметров генераторов Производить контроль различных параметров электрических приборов. Работать с технической документацией
--	--

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

Основной целью оценки освоения дисциплины является оценка умений и знаний. Оценка освоения умений и знаний осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: устный опрос, выполнение практических, лабораторных и контрольных работ, тестирование, самостоятельные работы, расчетные работы.

## 3. Задания для оценки освоения дисциплины

Выполнение входного контроля по дисциплине ОПД.02 «Основы электротехники» по профессии «Мастер по обработке цифровой информации»

Контроль проводится в форме тестирования. Тест включает в себя 2 варианта по 20 заданий с закрытыми и открытыми ответами. При выполнении задания студентам запрещается пользоваться какими-либо источниками информации.

Время проведения входного контроля: 45 мин.

Оборудование: бумага, ручка, бланки с заданиями.

### I вариант

#### 1. Что является главной характеристикой данного химического элемента?

- а) количество протонов и нейтронов.
- б) заряд ядра
- в) сумма электронов и протонов.

#### 2. Чему равен заряд ядра?

- а) абсолютному значению общего заряда электронов атома.
- б) сумме абсолютных значений зарядов электронов и протонов атома.

#### 3. Атом в целом:

- а) положительно заряжен. б) нейтрален. в) отрицательно заряжен.

#### 4. Положительный ион это - ...

- а) атом, получивший дополнительный протон.
- б) атом, потерявший один или несколько электронов.
- в) атом, получивший дополнительный электрон.

#### 5. Проводниками электрического тока называются:

- а) вещества, в которых есть свободные электроны.

- б) вещества с твердой кристаллической решеткой.
- в) нейтральные тела.

**6. Перенос электрического заряда с одного места на другое происходит в результате...**

- а) беспорядочного движения заряженных частиц.
- б) нагревания проводника.
- в) упорядоченного движения заряженных частиц.

**7. Закончите предложение: Электрический ток – это...**

**8. За направление электрического тока принимают:**

- а) движение нейтральных частиц.
- б) движение положительно заряженных частиц.
- в) движение отрицательно заряженных частиц

**9. Основной количественной характеристикой тока является**

- а) количество протонов в атоме.
- б) сумма протонов и нейтронов.
- в) электрический заряд, перенесенный в единицу времени через поперечное сечение проводника.

**10. Ток называется постоянным, если**

- а) сила тока со временем не меняется.
- б) длина проводника со временем не меняется.
- в) в атомах вещества есть свободные электроны.

**11. При измерении силы тока амперметр включают в цепь**

- а) параллельно с источником тока.
- б) параллельно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.
- в) последовательно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.

**12. Напряжение в цепи равно**

- а) отношению сопротивления проводника к его длине.
- б) отношению работы тока на данном участке к электрическому заряду, прошедшему по этому участку цепи.
- в) отношению поперечного сечения проводника к силе тока.

**13. При измерении напряжения вольтметр включают в цепь**

- а) последовательно с приемниками тока.
- б) последовательно с источником тока.
- в) параллельно с приемником электрической энергии, на котором надо измерить напряжение.

**14. Подчеркните правильный ответ:**

- а)  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} \times 1 \text{ А}$ .
- б)  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} : 1 \text{ А}$ .
- в)  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ А} : 1 \text{ В}$ .

**15. Сила тока в проводнике**

- а) обратно пропорциональна сопротивлению проводника.
- б) прямо пропорциональна сопротивлению проводника.

**16. Для регулирования силы тока в цепи применяют:**

- а) амперметры.
- б) вольтметры.
- в) реостаты.

**17. К первичным источникам тока относятся**

- а) элементы, батареи, аккумуляторы.
- б) выпрямители.

**18. Чертежи, на которых изображены способы соединения приборов в цепь, называют**

- а) эскизами.
- б) графиками.
- в) схемами.

**19. При последовательном соединении приемников электрической энергии сила тока в любых частях цепи**

- а) равна сумме токов отдельных участков цепи.  $I = I_1 + I_2$
- б) одинакова  $I = I_1 = I_2$

**20. Потребители, параллельно включаемые в сеть, должны быть рассчитаны на**

- а) одно и то же напряжение, равное напряжению в сети.
- б) разные напряжения.
- в) сумму напряжений.

**II вариант**

**1. Что является главной характеристикой данного химического элемента?**

- а) заряд ядра
- б) количество протонов и нейтронов
- в) сумма электронов и протонов.

**2. Чему равен заряд ядра?**

- а) сумме абсолютных значений зарядов электронов и протонов атома.
- б) абсолютному значению общего заряда электронов атома.

**3. Атом в целом:**

- а) положительно заряжен.
- б) отрицательно заряжен.
- в) нейтрален.

**4. Положительный ион это - ...**

- а) атом, потерявший один или несколько электронов.
- б) атом, получивший дополнительный протон.
- в) атом, получивший дополнительный электрон.

**5. Проводниками электрического тока называются:**

- а) нейтральные тела.

- б) вещества с твердой кристаллической решеткой.
- в) вещества, в которых есть свободные электроны.

**6. Перенос электрического заряда с одного места на другое происходит в результате...**

- а) беспорядочного движения заряженных частиц.
- б) упорядоченного движения заряженных частиц.
- в) нагревания проводника.

**7. За направление электрического тока принимают:**

- а) движение нейтральных частиц.
- б) движение отрицательно заряженных частиц
- в) движение положительно заряженных частиц.

**8. Основной количественной характеристикой тока является**

- а) электрический заряд, перенесенный в единицу времени через поперечное сечение проводника.
- б) сумма протонов и нейтронов.
- в) количество протонов в атоме.

**9. Закончите предложение: Электрический ток – это...**

**10. Ток называется постоянным, если**

- а) длина проводника со временем не меняется.
- б) сила тока со временем не меняется.
- в) в атомах вещества есть свободные электроны.

**11. При измерении силы тока амперметр включают в цепь**

- а) последовательно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.
- б) параллельно с тем прибором, силу тока в котором измеряют.
- в) параллельно с источником тока.

**12. Напряжение в цепи равно**

- а) отношению сопротивления проводника к его длине.
- б) отношению поперечного сечения проводника к силе тока.
- в) отношению работы тока на данном участке к электрическому заряду, прошедшему по этому участку цепи.

**13. При измерении напряжения вольтметр включают в цепь**

- а) параллельно с приемником электрической энергии, на котором надо измерить напряжение.
- б) последовательно с источником тока.
- в) последовательно с приемниками тока.

**14. Подчеркните правильный ответ:**

- а)  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} \times 1 \text{ А}$ .
- б)  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ А} : 1 \text{ В}$ .
- в)  $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} : 1 \text{ А}$ .

### 15. Сила тока в проводнике

- а) прямо пропорциональна сопротивлению проводника.
- б) обратно пропорциональна сопротивлению проводника.

### 16. Для регулирования силы тока в цепи применяют:

- а) амперметры.
- б) реостаты.
- в) вольтметры

### 17. К первичным источникам тока относятся

- а) выпрямители.
- б) элементы, батареи, аккумуляторы.

### 18. Чертежи, на которых изображены способы соединения приборов в цепь, называют

- а) схемами.
- б) графиками.
- в) эскизами.

### 19. При последовательном соединении приемников электрической энергии сила тока в любых частях цепи

- а) одинакова  $I = I_1 = I_2$
- б) равна сумме токов отдельных участков цепи.  $I = I_1 + I_2$

### 20. Потребители, параллельно включаемые в сеть, должны быть рассчитаны на

- а) сумму напряжений.
- б) разные напряжения.
- в) одно и то же напряжение, равное напряжению в сети.

## КЛЮЧ ОТВЕТОВ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

### I вариант

1-б; 2-а; 3-б; 4-б; 5-а; 6-в; 7- упорядоченное движение заряженных частиц; 8-б; 9-в; 10-а; 11-в; 12-б; 13-в; 14-б; 15-а; 16-в; 17-а; 18-в; 19-б; 20-а.

### II вариант

1-а; 2-б; 3-в; 4-а; 5-в; 6-б; 7-в; 8-а; 9- упорядоченное движение заряженных частиц; 10-б; 11-а; 12-в; 13-а; 14-в; 15-б; 16-б; 17-б; 18-а; 19-а; 20-в.

### Критерии оценки:

За каждый правильный ответ присваивается 1 балл.

от 17 до 20 баллов – «5»

от 14 до 16 баллов – «4»

от 11 до 13 баллов – «3»

меньше 11 баллов – «2»

### Промежуточная аттестация

Промежуточный контроль проводится в форме контрольных работ

Критерии оценки:

При оценке контрольной работы используется балльная система. Оценивание выполнения работ осуществляется в соответствии со следующими



рекомендациями: задание считается выполненным верно, если студент выбрал правильный путь решения, из письменной записи решения понятен ход его рассуждений, получен верный ответ, который записан в стандартном виде и имеется размерность величины.

Баллы снимаются за допущенные арифметические ошибки, за неверно указанную размерность величины, за неверно примененную формулу.

### Контрольная работа 1

За каждую правильно решённую задачу присваивается 3 балла.

6 баллов – оценка 5 (отлично);

5 баллов - оценка 4 (хорошо)

3-4 балла - оценка 3 (удовлетворительно);

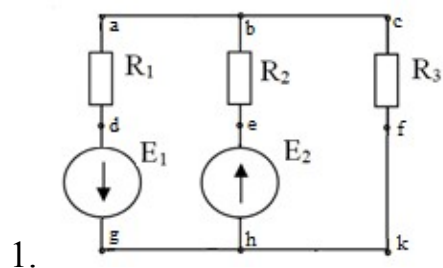
Менее 3 баллов - оценка 2 (неудовлетворительно).

### 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  $0,8 \text{ мм}^2$  изготовлена катушка. Удельное сопротивление меди  $0,0175 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ . Определите падение напряжения на катушке при токе в 10 А.

### ВАРИАНТ2

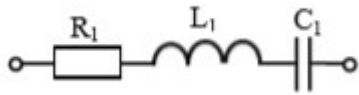


Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

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

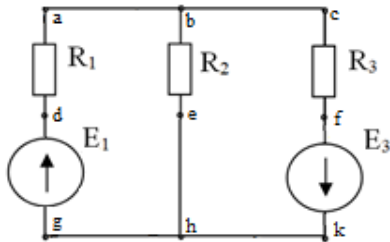
$$R_1 = 6 \text{ Ом}, \quad R_2 = 3 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$



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



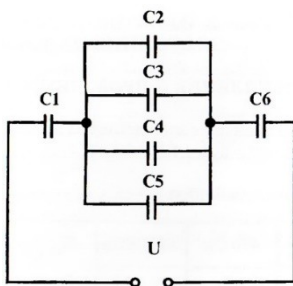
1.

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

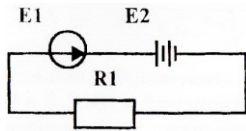
1. Линейное напряжение на клеммах симметричной трехфазной цепи  $U_L = 220 \text{ В}$ . Полное сопротивление одной фазы  $Z = 10 \text{ Ом}$ . Коэффициент мощности  $\cos \varphi = 0,8$ . Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи соединение 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  $0,5 \text{ мкФ}$ , напряжение питания схемы  $60 \text{ В}$ .

## 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.

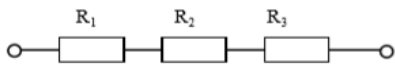


2. Определите ток в цепи, изображённой на рисунке по следующим данным: ЭДС генератора 36 В, внутреннее сопротивление его 0,5 Ом, ЭДС батареи 30 В, внутреннее сопротивление её 0,2 Ом, сопротивление потребителя  $R_1 = 1,5$  Ом.

## ВАРИАНТ 6

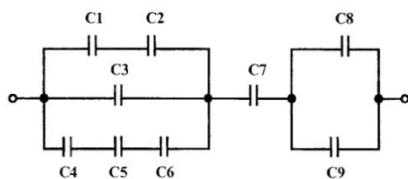
1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $P = 300$  Вт;  $U = 120$  В;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $S$ ,  $Q$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

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

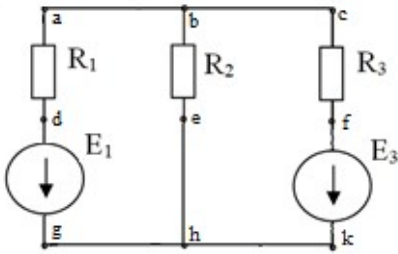
1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 20$  В;  $R = 4$  Ом;  $X_C = 3$  Ом. Определите  $Z$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $P$ ,  $Q$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.



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.

## ВАРИАНТ8



1.

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

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

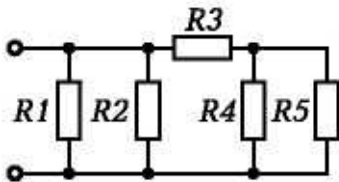
$$R_1 = 3 \text{ Ом}, \quad R_2 = 4 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

2. К цепи переменного тока, состоящей из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности, приложено напряжение  $U = 220 \text{ В}$ . Известны параметры цепи: индуктивность  $L = 1 \text{ Гн}$ , емкость  $C = 100 \text{ мкФ}$ , 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:  $S = 140 \text{ В} \cdot \text{А}$ ;  $U = 100 \text{ В}$ ;  $\varphi = 30^\circ$ .



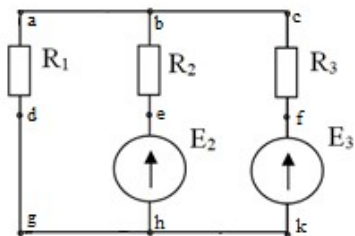
Определите  $Q$ ,  $P$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

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

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

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

### ВАРИАНТ10



1.

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

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

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

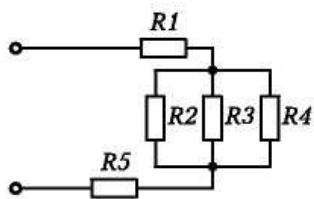
$$R_3 = 4 \text{ Ом}.$$

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  $65 \text{ В}$ . Составьте баланс мощностей.

$$R_1 = 1 \text{ Ом}; \quad R_2 = 2 \text{ Ом};$$

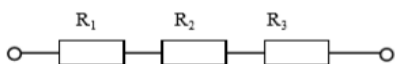
$$R_3 = 3 \text{ Ом}; \quad R_4 = 3 \text{ Ом};$$

$$R_5 = 4 \text{ Ом}.$$

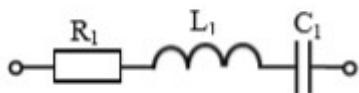
### ВАРИАНТ12

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

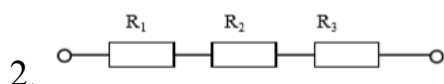
2. В цепи известны напряжения  $U_1=15$  В,  $U_2=40$  В,  $U_3=25$  В и величина сопротивления  $R_1=15$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_2, R_3$ .



### ВАРИАНТ13

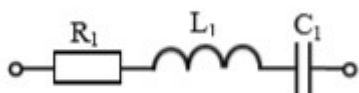


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 80 В с параметрами  $R_1 = 4$  Ом;  $L_1 = 16$  мГн;  $C_1 = 319$  мкФ. Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить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

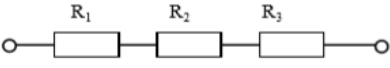


В цепи известно напряжение на зажимах цепи  $U=92$  В, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=46$  Ом, сопротивления резисторов  $R_2=12$  Ом,  $R_3=18$  Ом. Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_1$ , ток цепи.

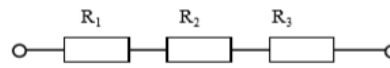
### ВАРИАНТ14



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

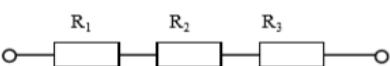
2.  В цепи известны напряжения  $U_1=40$  В,  $U_2=15$  В,  $U_3=35$  В и величина сопротивления  $R_3=7$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_1, R_2$

### ВАРИАНТ15

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

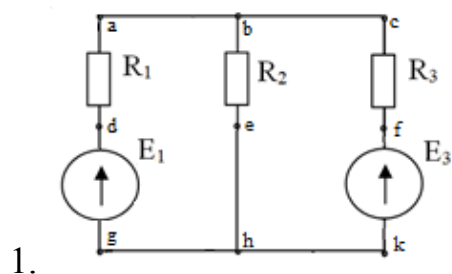
2. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{\text{л}} = 127$  В. Известны активные сопротивления фаз и индуктивное сопротивление фазы А:  $R_A = 6$  Ом,  $R_B = R_C = 10$  Ом,  $X_{LA} = 8$  Ом. Найти фазные токи  $I_A, I_B, I_C$ ; активную мощность  $P$ , потребляемую цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

### ВАРИАНТ16

1.  В цепи известны напряжения  $U_1=36$  В,  $U_3=42$  В, величина сопротивления  $R_2=13$  Ом и ток цепи  $I=6$  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 В. Полная мощность, потребляемая нагрузкой 10 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

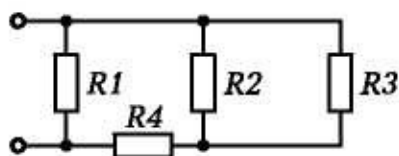


- Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  $E_1 = 14$  В,  $E_3 = 24$  В;  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом.

2. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложены линейные напряжения 220 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 в фазе А включен конденсатор, в фазе В – катушка, в фазе С – резистор.

### ВАРИАНТ18

1. К трехфазной симметричной нагрузке (соединение треугольником) приложены линейные напряжения 380 В. Полная мощность, потребляемая нагрузкой 30 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.

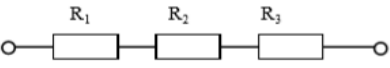


2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 50 В. Составьте баланс мощностей.

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

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

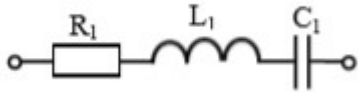
### ВАРИАНТ19

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  $R_2$ .

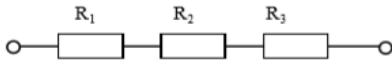
2. К цепи переменного тока, состоящей из параллельно соединенных резистора и конденсатора, приложено напряжение  $U = 24 \text{ В}$ . Емкостное сопротивление конденсатора  $X_C = 4 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R = 3 \text{ Ом}$ . Определить действующие значения токов в ветвях схемы  $I$ ,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

### ВАРИАНТ20



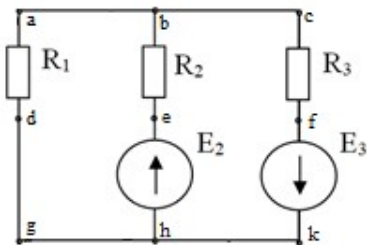


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 120 В с параметрами  $R_1 = 40 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 127 \text{ мГн}$ ;  $C_1 = 106 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную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

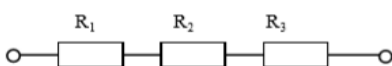
$$E_2 = 2 \text{ В}, \quad E_3 = 35 \text{ В};$$

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

$$R_3 = 5 \text{ Ом}.$$

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

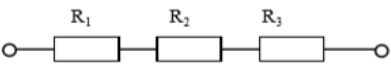


1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=80 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16 \text{ Ом}$ , сопротивления резисторов  $R_1=8 \text{ Ом}$ ,  $R_2=2 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_3$ , ток цепи.

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  $X_L$ ,  $R$ ,  $S$ ,  $P$ ,

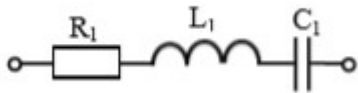
Q, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

### ВАРИАНТ23

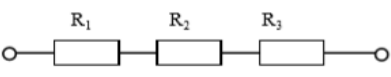
1.  В цепи известно напряжение  $U_1=20$  В, ток цепи  $I=2$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16$  Ом, сопротивление резистора  $R_3=2$  Ом. Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ .

2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 120$  В;  $I = 5$  А;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $U_L$ ,  $U_a$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму.

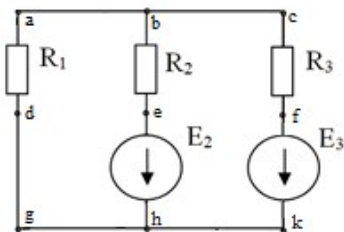
### ВАРИАНТ24



1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 120 В с параметрами  $R_1 = 20$  Ом;  $L_1 = 159$  мГн  $C_1 = 53$  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  $U_2=21$  В и на зажимах цепи  $U=60$  Ом, ток цепи  $I=3$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=120$  Ом, сопротивление резистора  $R_1=1$  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.

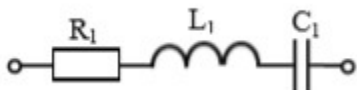
$$E_1 = 11 \text{ В}, \quad E_3 = 2 \text{ В};$$

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

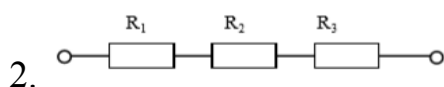
$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

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

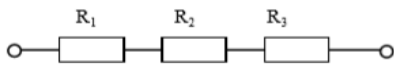


1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=140 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=28 \text{ Ом}$ , сопротивление резисторов  $R_1=7 \text{ Ом}$ ,  $R_3=8 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_2$ , ток цепи.



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

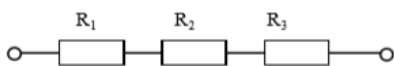
### ВАРИАНТ27



1. В цепи известно напряжение  $U_3=9 \text{ В}$ , ток цепи  $I=3 \text{ А}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=300 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R_2=7 \text{ Ом}$ . 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:  $U = 220 \text{ В}$ ,  $R = 22 \text{ Ом}$ ,  $C = 100 \text{ мкФ}$ ,  $L = 101,32 \text{ мГн}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ .

### ВАРИАНТ28



1. В цепи известны напряжения на зажимах цепи  $U=150 \text{ В}$  и  $U_2=60 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=15 \text{ Ом}$ , сопротивление резистора  $R_1=3 \text{ Ом}$ . 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  $U_L = 100 \text{ В}$ . Известно активное сопротивление каждой катушки  $R=16 \text{ Ом}$ , индуктивное  $X_L = 12 \text{ Ом}$ .

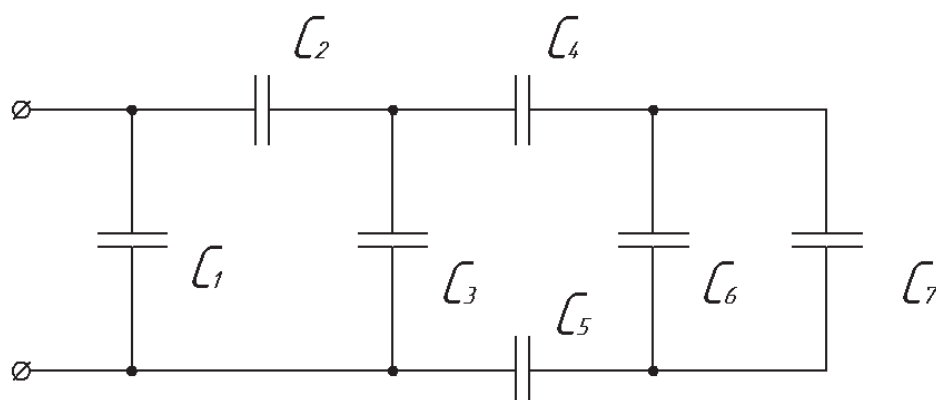
Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов

## Контрольная работа 2.

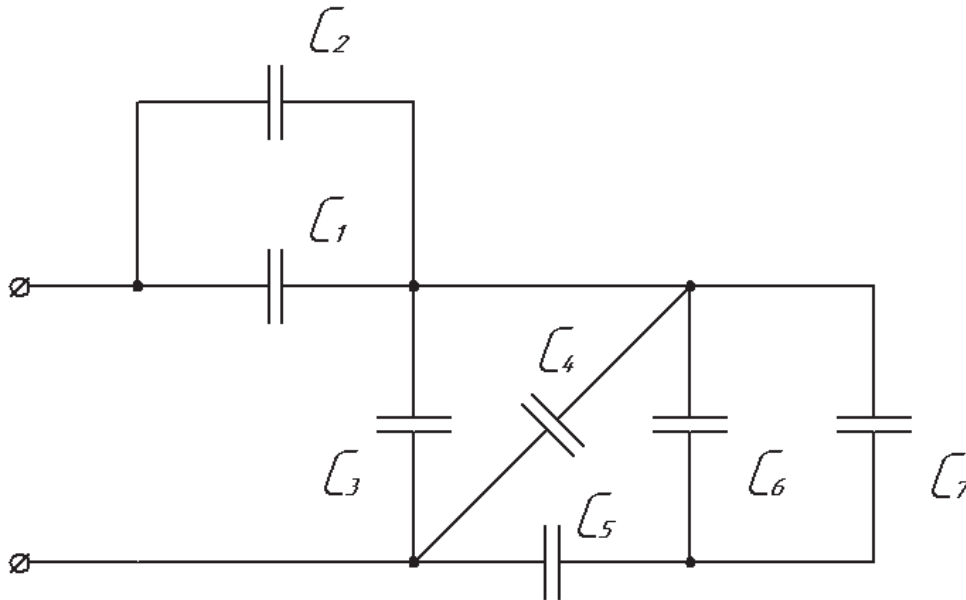
Задача 1. Цепь постоянного тока, состоящая из нескольких конденсаторов, включенных смешанно, присоединена к источнику питания. Начертить в соответствии с номером исходной схемы электростатическую цепь, содержащую только те элементы, численные значения которых даны по Вашему варианту в таблице. Методом «свертывания цепи» определить эквивалентную емкость, общий заряд батареи и энергию конденсаторов.

Номер задачи	Номер схемы	$C_{1,}$ мкФ	$C_{2,}$ мкФ	$C_{3,}$ мкФ	$C_{4,}$ мкФ	$C_{5,}$ мкФ	$C_{6,}$ мкФ	$C_{7,}$ мкФ	$U, В$
1	1	4	—	3	6	2	3	—	40
2	1	2	—	5	12	—	2	2	80
3	1	—	6	6	—	10	12	3	240
4	1	4	6	—	6	—	1	5	36
5	1	1	6	10	—	3	—	6	270
6	2	10	—	13	—	3	2	4	75
7	2	2	4	6	—	10	15	—	300
8	2	—	4	5	4	4	12	—	60
9	2	4	2	—	2	6	—	12	120
10	2	15	—	2	6	3	—	6	150

### СХЕМА 1



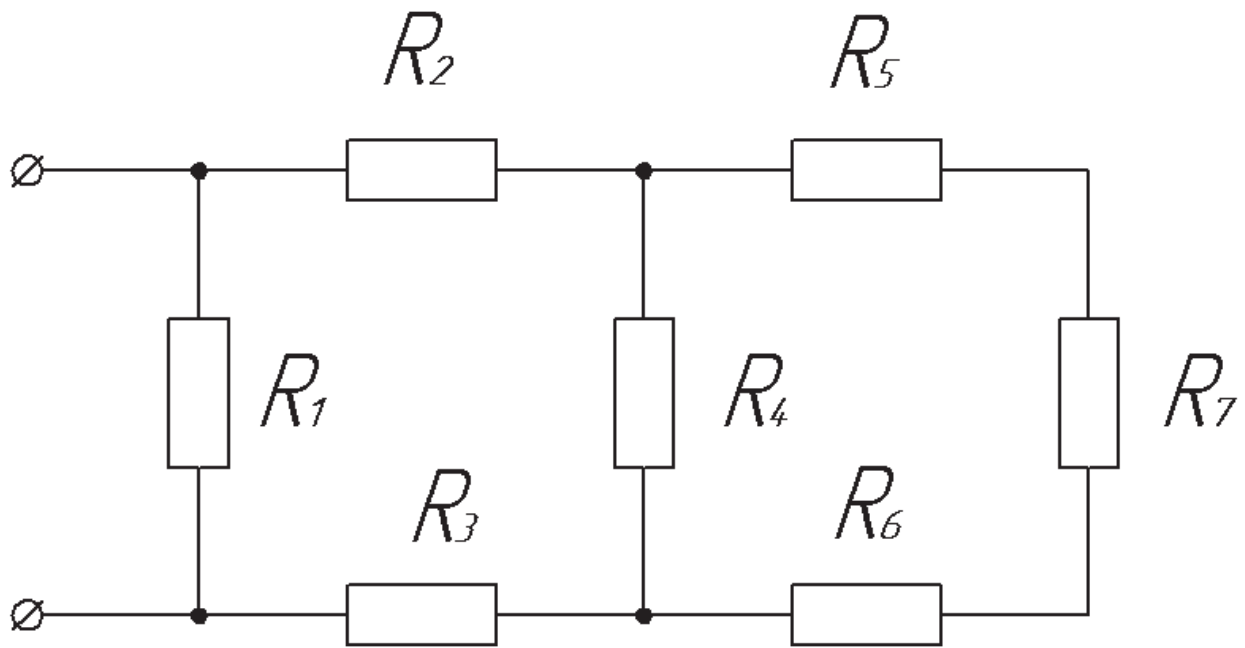
### СХЕМА 2



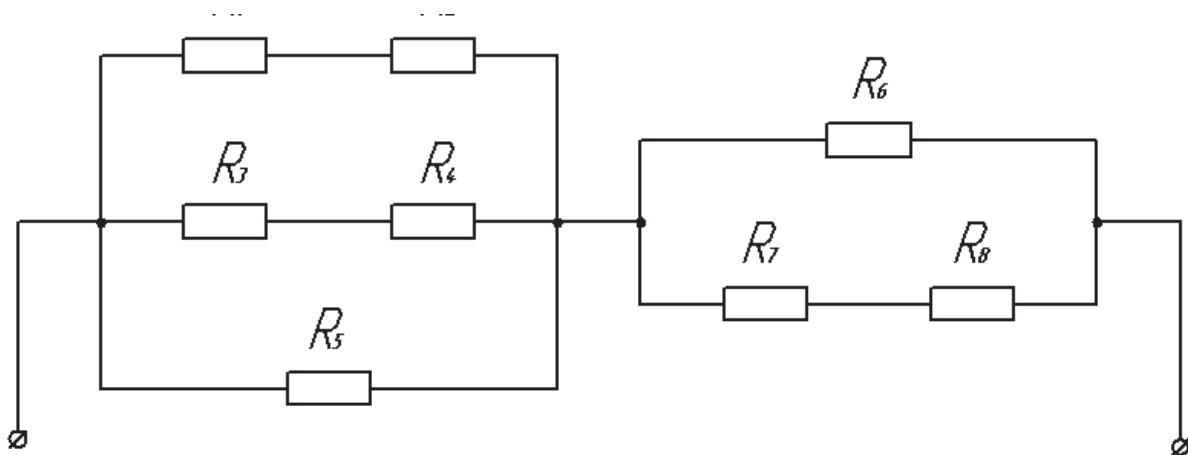
Задача 2. Цепь постоянного тока, состоящая из нескольких сопротивлений, включенных смешанно, присоединена к источнику питания. Начертить в соответствии с номером исходной схемы электрическую цепь, содержащую только те элементы, численные значения которых даны по Вашему варианту в таблице. Методом «свертывания цепи» определить эквивалентное сопротивление цепи. Рассчитать напряжение на каждом сопротивлении, ток, проходящий через каждое сопротивление. Составить баланс мощностей. Начертить потенциальную диаграмму для любого контура цепи.

Номер задачи	Но-мер схемы	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$R_5, \text{ Ом}$	$R_6, \text{ Ом}$	$R_7, \text{ Ом}$	$R_8, \text{ Ом}$	$U, \text{ В}$
1	3	4	10	—	3	3	3	—	—	144
2	3	15	5	2	4	8	3	1	—	36
3	3	4	—	10	3	—	4	2	—	72
4	3	6	5	3	12	2	—	4	—	240
5	3	15	7	—	4	1	6	5	—	120
6	4	3	12	10	—	12	—	1	5	240
7	4	4	2	8	4	—	10	15	—	360
8	4	6	—	2	10	12	—	2	4	180
9	4	—	6	7	5	—	3	4	2	90
10	4	2	4	—	—	12	10	5	10	120

**СХЕМА 3**



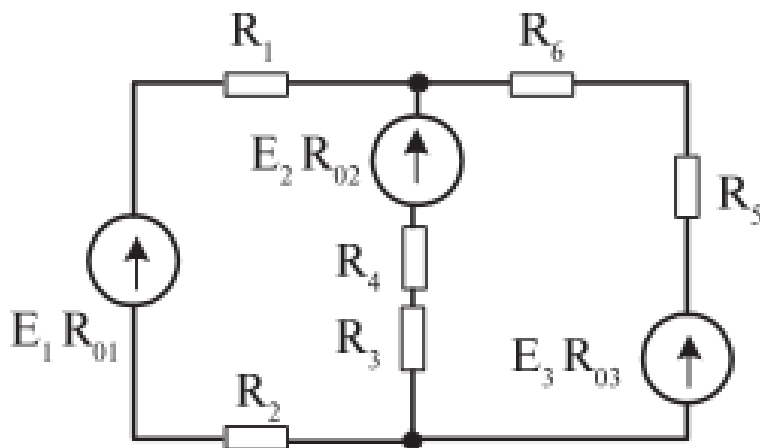
**СХЕМА 4**



Задача 3. По заданным значениям сопротивлений и э. д. с. определить ток в каждой ветви схемы методом контурных токов. Данные для Вашего варианта взять из таблицы. Составить баланс мощностей. Начертить потенциальную диаграмму для любого контура цепи.

Номер задачи	$E_1, \text{В}$	$E_2, \text{В}$	$E_3, \text{В}$	$R_{01}, \text{Ом}$	$R_{02}, \text{Ом}$	$R_{03}, \text{Ом}$	$R_1, \text{Ом}$	$R_2, \text{Ом}$	$R_3, \text{Ом}$	$R_4, \text{Ом}$	$R_5, \text{Ом}$	$R_6, \text{Ом}$
1	140	100	—	0,1	0,2	—	1,9	—	2	5,8	—	16
2	70	—	140	0,5	—	0,5	—	1,5	3,5	3	1,5	—
3	200	—	240	0,2	—	0,3	1,8	—	3	1	2	1,7
4	—	105	135	—	1	1	20	10	14	5	14	5
5	10	20	—	1	1,3	—	4	5	4	4,7	15	5
6	60	30	—	1	1	—	7	—	3	16	20	40
7	—	80	65	—	1	1	3	3	11	—	2	3
8	110	220	—	0,1	0,1	—	2,5	1,4	—	3,9	7	1
9	—	100	80	—	0,5	0,5	4	6	7,5	7	9,5	—
10	126	—	139	1	—	1	8	11	15	15	—	29

### СХЕМА 5



### Контрольная работа 3.

Вариант 1.

1. Заданы мгновенные значения тока и напряжения источника цепи переменного тока  $i=11\sin(\omega t-90^\circ)$  А,  $u=38\sin(\omega t-180^\circ)$  В. Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.
2. В цепи переменного тока, состоящей из параллельно соединенных резистора и катушки индуктивности, приложено напряжение  $U = 220$  В. Проводимость ветви с индуктивностью  $b_L = 0,05$  См, проводимость ветви с резистором  $g = 0,12$  См. Найти: действующие значения токов  $I, I_L, I_a$ , активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности, коэффициент мощности  $\cos \varphi$ . Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму токов.
3. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{\text{л}} = 127$  В. Известны активные сопротивления фаз и индуктивное сопротивление фазы А:  $R_A = 6$  Ом,  $R_B = R_C = 10$  Ом,  $X_{LA} = 8$  Ом. Найти фазные токи  $I_A, I_B, I_C$ ; активную мощность  $P$ , потребляемую цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

Вариант 2.

1. Заданы мгновенные значения тока и напряжения источника цепи переменного тока  $i=5\sin(\omega t+45^\circ)$  А,  $u=70\sin(\omega t+45^\circ)$  В. Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.
2. В цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности, протекает ток  $i=28,2\sin 314t$ . Известны параметры цепи: индуктивное сопротивление  $X_L = 6$  Ом, сопротивление резистора  $R = 8$  Ом. Определить действующие значения тока  $I$ , напряжений на индуктивном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.
3. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением  $U_L = 380$  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.

#### Вариант 3.

1. Заданы мгновенные значения тока и напряжения источника цепи переменного тока  $i=1\sin(\omega t+45^\circ)$  А,  $u=30\sin(\omega t+135^\circ)$  В. Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.
2. К цепи переменного тока, состоящей из двух параллельных ветвей, приложено напряжение  $U = 50$  В. Первая ветвь содержит сопротивление резистора  $R_1 = 10$  Ом. Вторая - емкостное сопротивление конденсатора  $X_C = 6$  Ом, сопротивление резистора  $R = 8$  Ом. Определить действующие значения токов в ветвях схемы, ток неразветвленной части активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности, коэффициент мощности  $\cos \varphi$ . Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму цепи
3. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_L = 380$  В. Известны активные сопротивления фаз  $R_A = R_B = 10$  Ом,  $R_C = 20$  Ом. Определить действующее значение тока  $I_N$  в нулевом проводе графическим методом. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

#### Вариант 4.

1. Заданы мгновенные значения тока и напряжения источника цепи переменного тока  $i=10,3\sin(\omega t+135^\circ)$  А,  $u=103\sin(\omega t+45^\circ)$  В. Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.
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  $R = 10$  Ом. Определить выражение для мгновенного значения тока  $i$  при резонансе напряжений в цепи. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений.
3. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть с линейным напряжением  $U_L = 100$  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.



### Вариант 5.

1. Заданы мгновенные значения тока и напряжения источника цепи переменного тока  $i=2,5\sin(\omega t-60^\circ)$  А,  $u=77\sin(\omega t-60^\circ)$  В. Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.

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

3. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложено линейное напряжение 380 В. Известны сопротивления фаз  $X_A = 10$  Ом,  $R_A=6$  Ом,  $X_B =8$  Ом,  $R_C =20$  Ом. Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов, при условии, что в фазе А включена катушка, в фазе В – конденсатор, в фазе С - резистор.

### Вариант 6.

1. Заданы мгновенные значения тока и напряжения источника цепи переменного тока  $i=16\sin(\omega t-210^\circ)$  А,  $u=380\sin(\omega t-120^\circ)$  В. Определить характер и величину сопротивления цепи, мощность. В масштабе построить временную и векторную диаграммы.

2. В цепи, состоящей из последовательно соединенных резистора и катушки индуктивности, протекает ток  $i =7,07\sin 314t$ . Известны параметры цепи: индуктивное сопротивление  $X_L = 3,5$  Ом, сопротивление резистора  $R = 12$  Ом. Определить действующие значения тока  $I$ , напряжений на индуктивном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

3. К трехфазной цепи (соединение треугольником) приложены линейные напряжения 380 В. Известны сопротивления фаз  $R_{AB} =100$  Ом,  $R_{BC} =20$  Ом,  $X_{CA} = 10$  Ом (емкостная нагрузка). Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

## Итоговый контроль

Проводится в форме зачетной работы, состоящей из 2 заданий по 28 вариантам.

**Время выполнения задания:** 45 минут

**Критерии оценки:**

Оценка «5» ставится, если выполнены все задания правильно

Оценка «4» ставится, если выполнено не менее 80% заданий правильно

Оценка «3» ставится, если выполнено не менее 60% заданий правильно

Оценка «2» ставится, если выполнено менее 60% заданий правильно

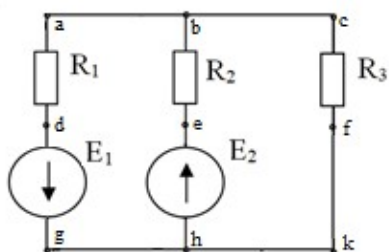
### Вариант № 1 По дисциплине «Электротехника»

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.

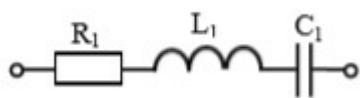
2. Из медной проволоки длиной 160 м и сечением 0,8 мм<sup>2</sup> изготовлена катушка. Удельное сопротивление меди 0,0175 Ом\*мм<sup>2</sup>/м. Определите падение напряжения на катушке при токе в 10 А.

### Вариант № 2 По дисциплине «Электротехника»



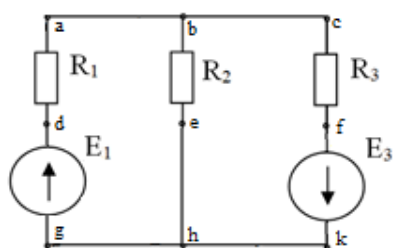
1. Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

$E_1 = 11 \text{ В}$ ,  $E_2 = 10 \text{ В}$ ;  
 $R_1 = 6 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 3 \text{ Ом}$ ,  
 $R_3 = 1 \text{ Ом}$ .



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.

### Вариант № 3 По дисциплине «Электротехника»



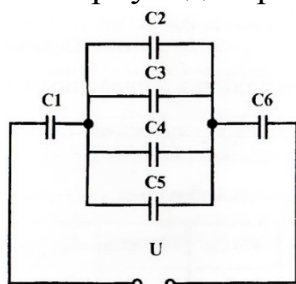
1. Для схемы рассчитать токи в ветвях методом суперпозиции. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  $E_1 = 24 \text{ В}$ ,  $E_3 = 6 \text{ В}$ ;  
 $R_1 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1 \text{ Ом}$

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.

### Вариант № 4 По дисциплине «Электротехника»

1. Линейное напряжение на клеммах симметричной трехфазной цепи  $U_{\text{Л}} = 220 \text{ В}$ . Полное сопротивление одной фазы  $Z = 10 \text{ Ом}$ . Коэффициент мощности  $\cos \varphi =$

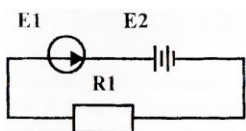
0,8. Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи соединение звездой, построить векторную диаграмму для активно-индуктивной нагрузки.



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 60В.

Вариант № 5 По дисциплине «Электротехника»

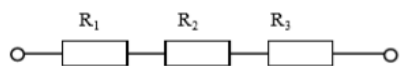
1. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{л} = 380$  В. Известны активные сопротивления фаз  $R_A = R_B = 10$  Ом,  $R_C = 20$  Ом. Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.



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 По дисциплине «Электротехника»

1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $P = 300$  Вт;  $U = 120$  В;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $S$ ,  $Q$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

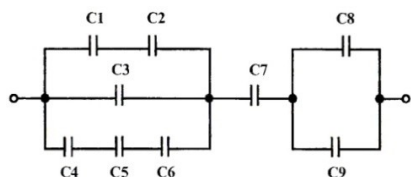


2. В цепи известны напряжения  $U_1 = 30$  В,  $U_2 = 10$  В,  $U_3 = 20$  В и величина сопротивления  $R_1 = 10$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи,

величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ .

Вариант № 7 По дисциплине «Электротехника»

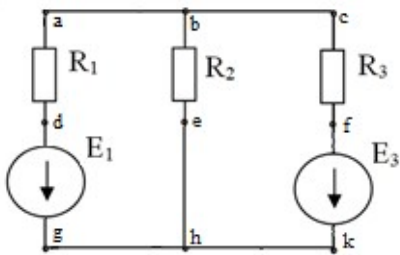
1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 20$  В;  $R = 4$  Ом;  $X_C = 3$  Ом. Определите  $Z$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $P$ ,  $Q$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.



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.

напряжение питания схемы 100 В.

Вариант № 8 По дисциплине «Электротехника»



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

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

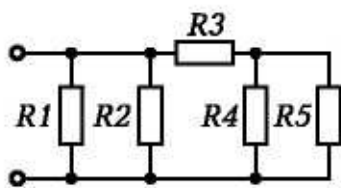
$$R_1 = 3 \text{ Ом}, \quad R_2 = 4 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

2. К цепи переменного тока, состоящей из последовательно соединенных резистора, конденсатора и катушки индуктивности, приложено напряжение  $U = 220 \text{ В}$ . Известны параметры цепи: индуктивность  $L = 1 \text{ Гн}$ , емкость  $C = 100 \text{ мкФ}$ , сопротивление резистора  $R = 10 \text{ Ом}$ . Определить значение тока при резонансе напряжений в цепи. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений.

### Вариант № 9 По дисциплине «Электротехника»

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

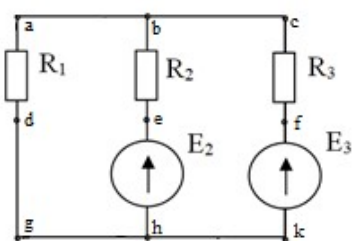


2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы  $50 \text{ В}$ . Составьте баланс мощностей

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

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

### Вариант № 10 По дисциплине «Электротехника»



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

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

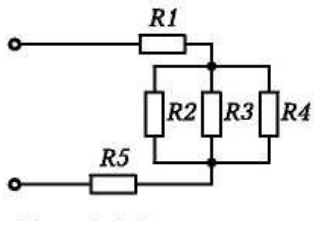
$$R_1 = 2 \text{ Ом}, \quad R_2 = 7 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 4 \text{ Ом}.$$

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.

### Вариант № 11 По дисциплине «Электротехника»

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.



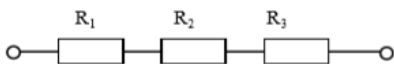
2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы  $65 \text{ В}$ . Составьте баланс мощностей.

$R_1 = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ;  
 $R_3 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R_4 = 3 \text{ Ом}$ ;

$R_5 = 4 \text{ Ом}$ .

Вариант № 12 По дисциплине «Электротехника»

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.

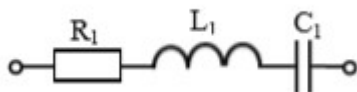


2. В цепи известны напряжения  $U_1=15 \text{ В}$ ,  $U_2=40 \text{ В}$ ,  $U_3=25 \text{ В}$  и величина сопротивления  $R_1=15 \text{ Ом}$ . Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи,

величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_2, R_3$ .

Вариант № 13 По дисциплине «Электротехника»

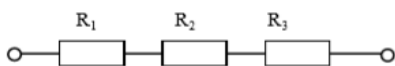
1. В цепи переменного тока с частотой  $50 \text{ Гц}$  и напряжением питания  $80 \text{ В}$  с параметрами  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 16 \text{ мГн}$ ;  $C_1 = 319 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения



напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и

полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

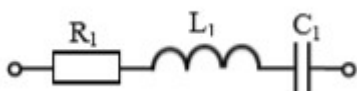
2. В цепи известно напряжение на зажимах цепи  $U=92 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=46 \text{ Ом}$ , сопротивления резисторов  $R_2=12 \text{ Ом}$ ,  $R_3=18 \text{ Ом}$ .



Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_1$ , ток цепи.

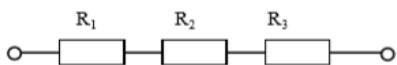
Вариант № 14 По дисциплине «Электротехника»

1. В цепи переменного тока с частотой  $50 \text{ Гц}$  и напряжением питания  $80 \text{ В}$  с параметрами  $R_1 = 3 \text{ Ом}$   $L_1 = 38 \text{ мГн}$   $C_1 = 531 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на



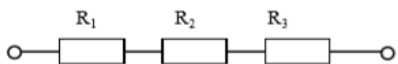
индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

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



Вариант № 15 По дисциплине «Электротехника»

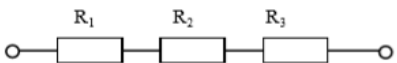
1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=100$  В, величина сопротивлений  $R_2=15$  Ом,  $R_3=10$  Ом и ток цепи  $I=2$  А. Определить эквивалентное сопротивление, величину напряжения на каждом резисторе, сопротивление  $R_1$ .



2. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{л} = 127$  В. Известны активные сопротивления фаз и индуктивное сопротивление фазы А:  $R_A = 6$  Ом,  $R_B = R_C = 10$  Ом,  $X_{LA} = 8$  Ом. Найти фазные токи  $I_A, I_B, I_C$ ; активную мощность  $P$ , потребляемую цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.

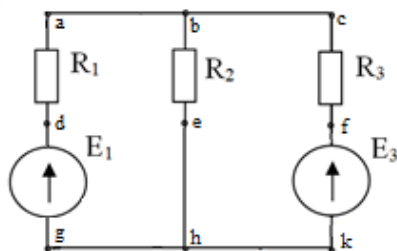
Вариант № 16 По дисциплине «Электротехника»

1. В цепи известны напряжения  $U_1=36$  В,  $U_3=42$  В, величина сопротивления  $R_2=13$  Ом и ток цепи  $I=6$  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 В. Полная мощность, потребляемая нагрузкой 10 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.

Вариант № 17 По дисциплине «Электротехника»



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

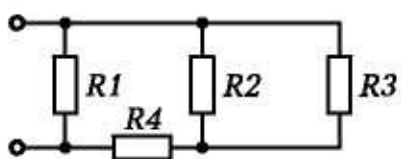
2. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложены линейные напряжения 220 В. Известны сопротивления фаз  $X_A = 10$  Ом,  $R_B = 6$  Ом,  $X_B = 8$  Ом,  $R_C = 20$  Ом. Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить

электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму, если в фазе А включен конденсатор, в фазе В – катушка, в фазе С – резистор.

### Вариант № 18

По дисциплине «Электротехника»

1. К трехфазной симметричной нагрузке (соединение треугольником) приложены линейные напряжения 380 В. Полная мощность, потребляемая нагрузкой 30 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.

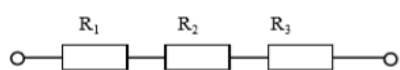


2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 50 В. Составьте баланс мощностей.

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

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

### Вариант № 19 По дисциплине «Электротехника»



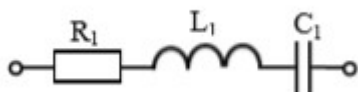
1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=30 \text{ В}$ , величина сопротивлений  $R_1=2 \text{ Ом}$ ,  $R_3=6 \text{ Ом}$  и ток цепи  $I=3 \text{ А}$ . Определить эквивалентное сопротивление,

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.

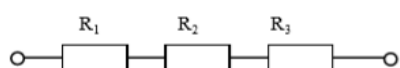
### Вариант № 20 По дисциплине «Электротехника»

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.



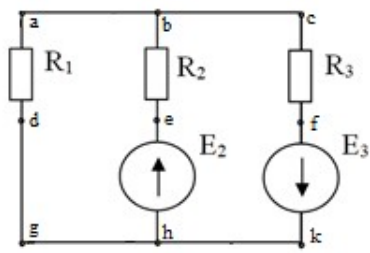
Построить векторную диаграмму.

2. В цепи известны напряжения на зажимах цепи  $U=200 \text{ В}$  и  $U_1=100 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{эquiv}}=20 \text{ Ом}$ ,



сопротивление резистора  $R_3=0,5$  Ом. Определить величину напряжения на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ , ток цепи.

Вариант № 21 По дисциплине «Электротехника»

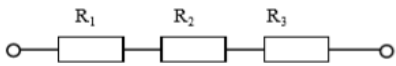


- Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  
 $E_2 = 2$  В,  $E_3 = 35$  В;  
 $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  
 $R_3 = 5$  Ом.

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

Вариант № 22 По дисциплине «Электротехника»

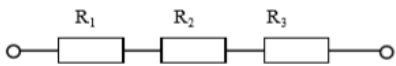
- В цепи известно напряжение на зажимах  $U=80$  В, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{эquiv}}=16$  Ом, сопротивления резисторов  $R_1=8$  Ом,  $R_2=2$  Ом. Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_3$ , ток цепи.



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

Вариант № 23 По дисциплине «Электротехника»

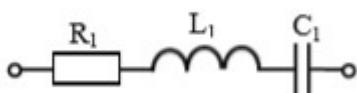
- В цепи известно напряжение  $U_1=20$  В, ток цепи  $I=2$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{эquiv}}=16$  Ом, сопротивление резистора  $R_3=2$  Ом. Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ .



2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 120$  В;  $I = 5$  А;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $U_L$ ,  $U_a$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму.

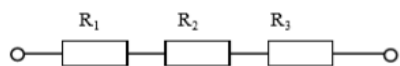
Вариант № 24 По дисциплине «Электротехника»

- В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 120 В с параметрами  $R_1 = 20$  Ом;  $L_1 = 159$  мГн  $C_1 = 53$  мкФ. Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях,





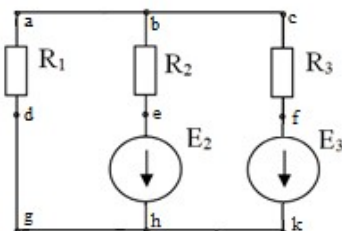
активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.



2. В цепи известно напряжение  $U_2=21$  В и на зажимах цепи  $U=60$  Ом, ток цепи  $I=3$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=120$  Ом, сопротивление резистора

$R_1=1$  Ом. Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_1$ ,  $R_2$ , сопротивления  $R_2$ ,  $R_3$ .

Вариант № 25 По дисциплине «Электротехника»

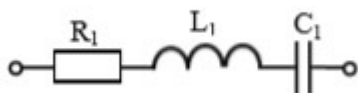


1. Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей.

$E_1 = 11$  В,  $E_3 = 2$  В;  
 $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 5$  Ом,  
 $R_3 = 1$  Ом.

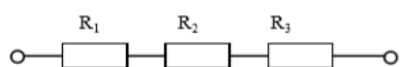
2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U_L = 20$  В;  $U_R = 30$  В;  $Q = 150$  ВАр. Определите  $U$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

Вариант № 26 По дисциплине «Электротехника»



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,

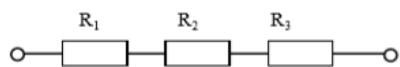
сопротивление  $R_2$ , ток цепи.



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.

Вариант № 27 По дисциплине «Электротехника»



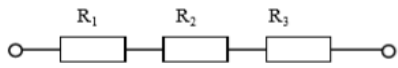
1. В цепи известно напряжение  $U_3=9$  В, ток цепи  $I=3$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=300$  Ом, сопротивление резистора  $R_2=7$  Ом. Определить

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:  $U = 220 \text{ В}$ ,  $R = 22 \text{ Ом}$ ,  $C = 100 \text{ мкФ}$ ,  $L = 101,32 \text{ мГн}$ ,  $f = 50 \text{ Гц}$ .

Вариант № 28 По дисциплине «Электротехника»



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

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  $U_{\text{л}} = 100 \text{ В}$ . 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.