

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 № 10 от « 26 » июня 20 24 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);

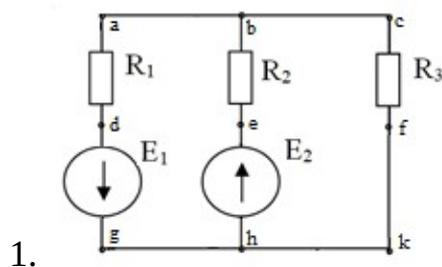
Менее 3 баллов - оценка 2 (неудовлетворительно).

### 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.

$$E1 = 11 \text{ В}, \quad E2 = 10 \text{ В};$$

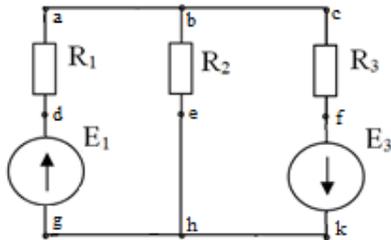
$$R1 = 6 \text{ Ом}, \quad R2 = 3 \text{ Ом},$$

$$R3 = 1 \text{ Ом}.$$



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



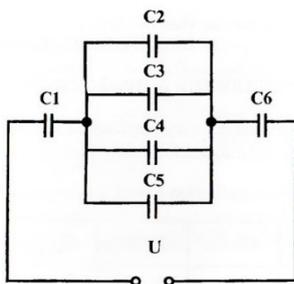
1.

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

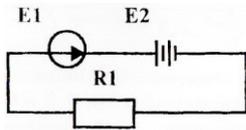
1. Линейное напряжение на клеммах симметричной трехфазной цепи  $U_L = 220 \text{ В}$ . Полное сопротивление одной фазы  $Z = 10 \text{ Ом}$ . Коэффициент мощности  $\cos \varphi = 0,8$ . Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи соединение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

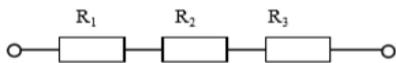


2. Определите ток в цепи, изображённой на рисунке по следующим данным: ЭДС генератора 36 В, внутреннее сопротивление его 0,5 Ом, ЭДС батареи 30 В, внутреннее сопротивление её 0,2 Ом, сопротивление потребителя  $R_1 = 1,5$  Ом.

## ВАРИАНТ 6

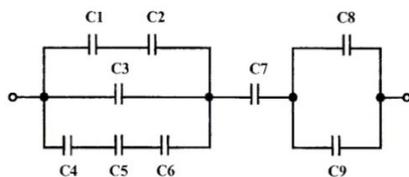
1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $P = 300$  Вт;  $U = 120$  В;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $S$ ,  $Q$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

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

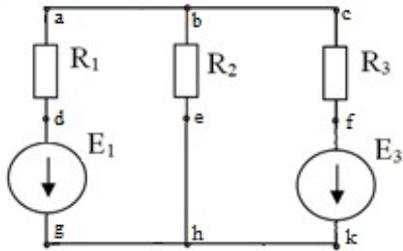
1. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 20$  В;  $R = 4$  Ом;  $X_C = 3$  Ом. Определите  $Z$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $P$ ,  $Q$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.



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.

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

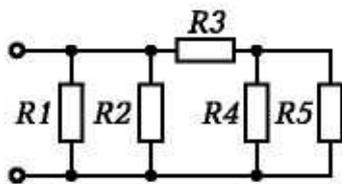
$$R_1 = 3 \text{ Ом}, \quad R_2 = 4 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

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:  $S = 140 \text{ В} \cdot \text{А}$ ;  $U = 100 \text{ В}$ ;  $\varphi = 30^\circ$ .



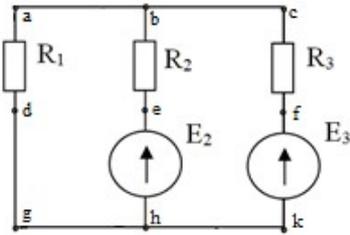
Определите  $Q$ ,  $P$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

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.

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

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

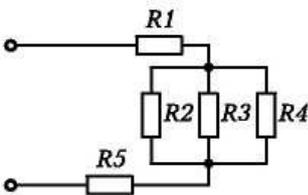
$$R_3 = 4 \text{ Ом}.$$

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.

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

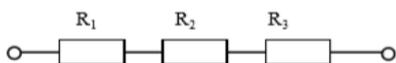
$$R_3 = 3 \text{ Ом}; \quad R_4 = 3 \text{ Ом};$$

$$R_5 = 4 \text{ Ом}.$$

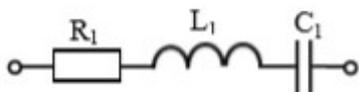
### ВАРИАНТ12

1. Три одинаковые катушки включены в трехфазную сеть (соединение треугольником) с линейным напряжением  $U_{л} = 380$  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.

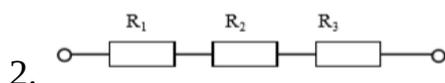
2. В цепи известны напряжения  $U_1=15$  В,  $U_2=40$  В,  $U_3=25$  В и величина сопротивления  $R_1=15$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_2, R_3$ .



### ВАРИАНТ13

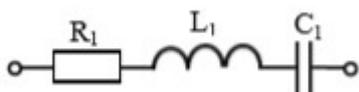


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 80 В с параметрами  $R_1 = 4$  Ом;  $L_1 = 16$  мГн;  $C_1 = 319$  мкФ. Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить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

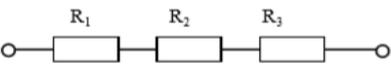


В цепи известно напряжение на зажимах цепи  $U=92$  В, эквивалентное сопротивление  $R_{э\text{кв}}=46$  Ом, сопротивления резисторов  $R_2=12$  Ом,  $R_3=18$  Ом. Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_1$ , ток цепи.

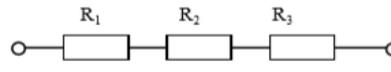
### ВАРИАНТ14



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.

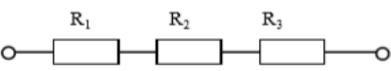
2.  В цепи известны напряжения  $U_1=40$  В,  $U_2=15$  В,  $U_3=35$  В и величина сопротивления  $R_3=7$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи, величину напряжения на зажимах цепи и сопротивления  $R_1, R_2$

### 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  $R_1$ .

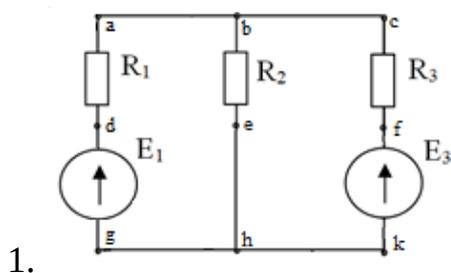
2. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{\text{л}} = 127$  В. Известны активные сопротивления фаз и индуктивное сопротивление фазы А:  $R_A = 6$  Ом,  $R_B = R_C = 10$  Ом,  $X_{LA} = 8$  Ом. Найти фазные токи  $I_A, I_B, I_C$ ; активную мощность  $P$ , потребляемую цепью.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

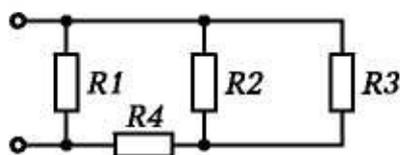


- Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  $E_1 = 14$  В,  $E_3 = 24$  В;  $R_1 = 1$  Ом,  $R_2 = 2$  Ом,  $R_3 = 3$  Ом.

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.

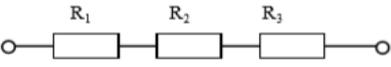


2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 50 В. Составьте баланс мощностей.

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

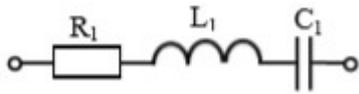
$$R_3 = 2 \text{ Ом}; R_4 = 3 \text{ Ом};$$

### ВАРИАНТ19

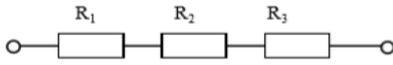
1.  В цепи известно напряжение на зажимах  $U=30 \text{ В}$ , величина сопротивлений  $R_1=2 \text{ Ом}$ ,  $R_3=6 \text{ Ом}$  и ток цепи  $I=3 \text{ А}$ . Определить эквивалентное сопротивление, величину напряжения на каждом резисторе, сопротивление  $R_2$ .

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

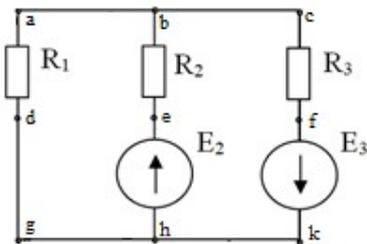


1. В цепи переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением питания 120 В с параметрами  $R_1 = 40 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 127 \text{ мГн}$ ;  $C_1 = 106 \text{ мкФ}$ . Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную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

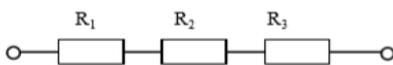
$$E_2 = 2 \text{ В}, \quad E_3 = 35 \text{ В};$$

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

$$R_3 = 5 \text{ Ом}.$$

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

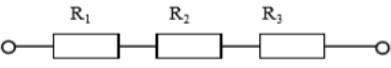


1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=80 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16 \text{ Ом}$ , сопротивления резисторов  $R_1=8 \text{ Ом}$ ,  $R_2=2 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_3$ , ток цепи.

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

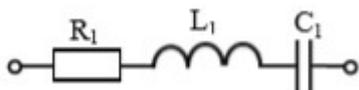
Q, изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

### ВАРИАНТ23

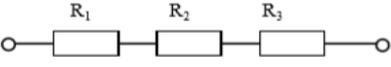
1.  В цепи известно напряжение  $U_1=20$  В, ток цепи  $I=2$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16$  Ом, сопротивление резистора  $R_3=2$  Ом. Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ .

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.

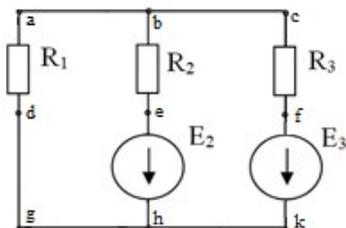
### ВАРИАНТ24



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.

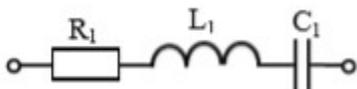
$$E_1 = 11 \text{ В}, \quad E_3 = 2 \text{ В};$$

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

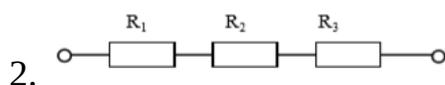
$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

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

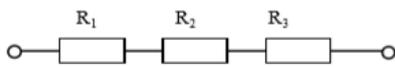


1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=140 \text{ В}$ , эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=28 \text{ Ом}$ , сопротивление резисторов  $R_1=7 \text{ Ом}$ ,  $R_3=8 \text{ Ом}$ . Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_2$ , ток цепи.



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.

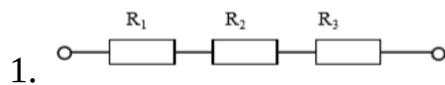
### ВАРИАНТ27



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  $X_L = 12 \text{ Ом}$ .

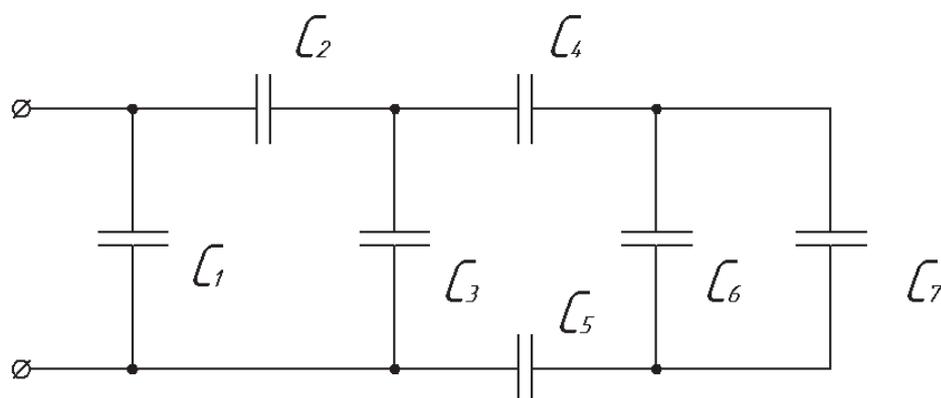
Найти активную, реактивную и полную мощности, потребляемые катушками, при соединении треугольником. Определить коэффициент мощности. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму напряжений и токов

## Контрольная работа 2.

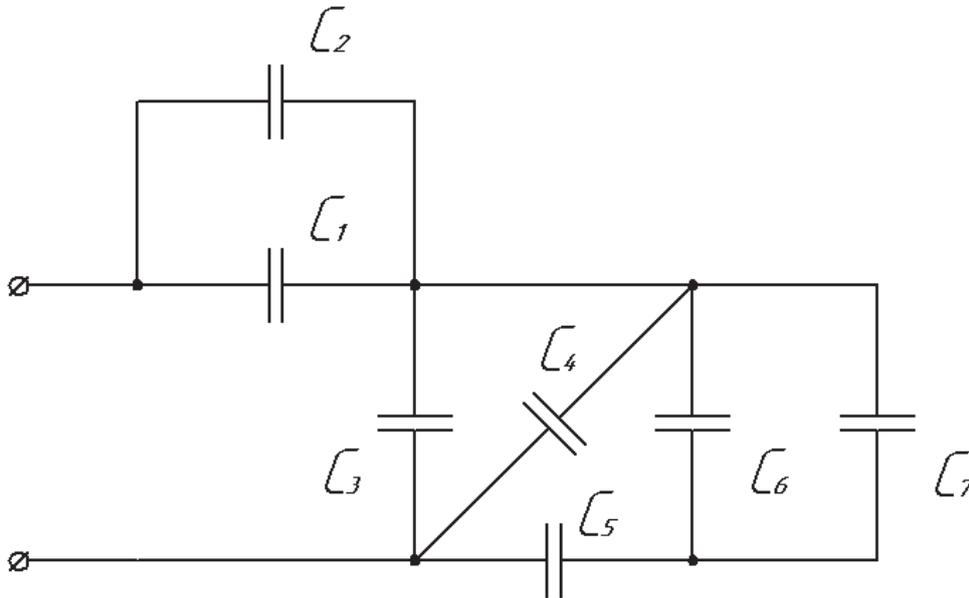
Задача 1. Цепь постоянного тока, состоящая из нескольких конденсаторов, включенных смешанно, присоединена к источнику питания. Начертить в соответствии с номером исходной схемы электростатическую цепь, содержащую только те элементы, численные значения которых даны по Вашему варианту в таблице. Методом «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



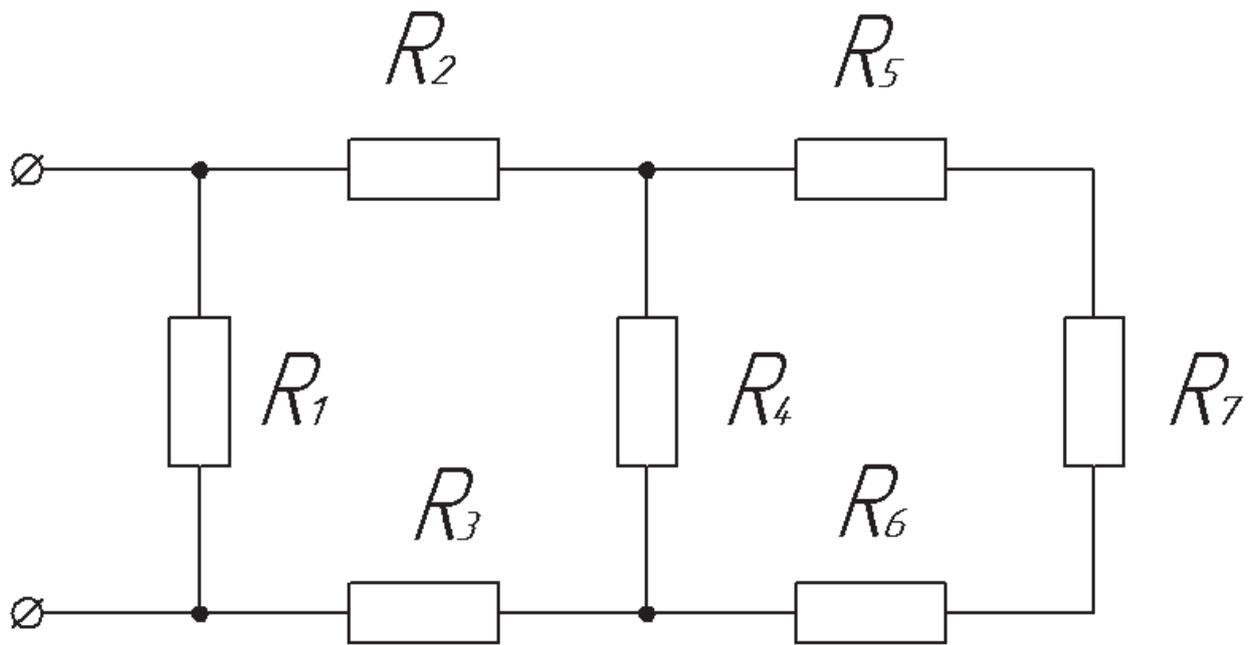
### СХЕМА 2



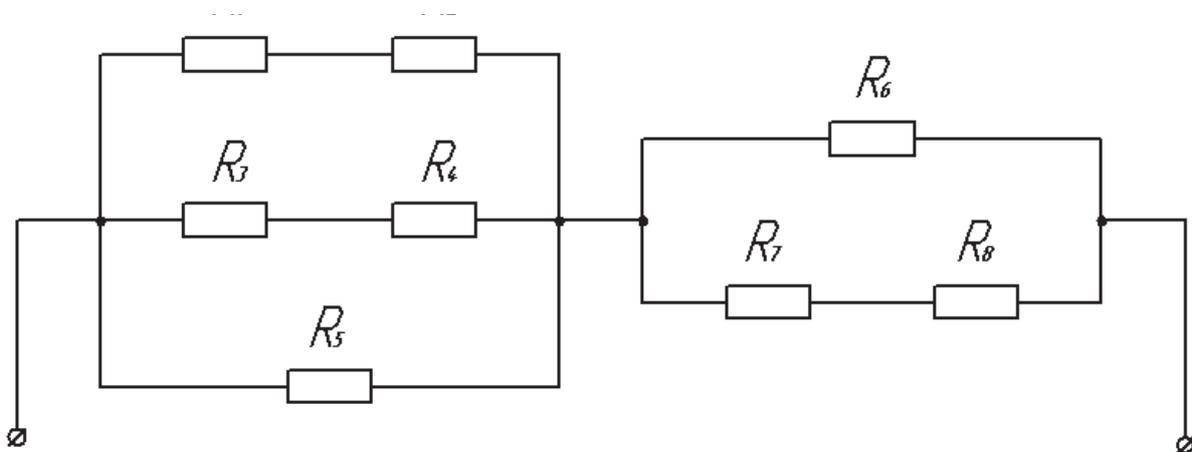
Задача 2. Цепь постоянного тока, состоящая из нескольких сопротивлений, включенных смешанно, присоединена к источнику питания. Начертить в соответствии с номером исходной схемы электрическую цепь, содержащую только те элементы, численные значения которых даны по Вашему варианту в таблице. Методом «свертывания 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	Номер 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



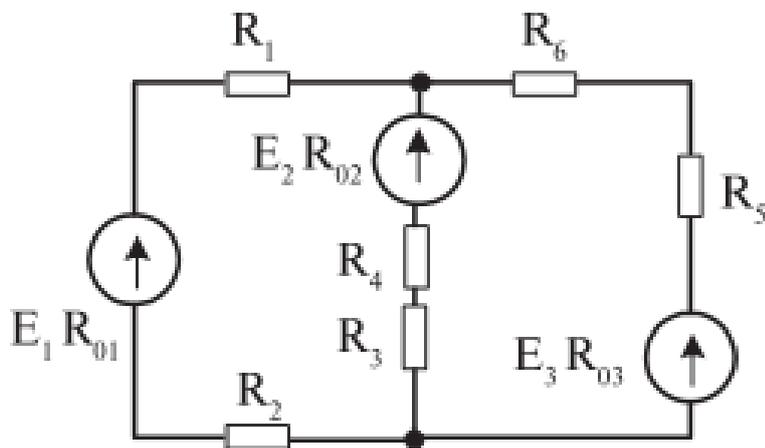
**СХЕМА 4**



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  $U_{л} = 127$  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

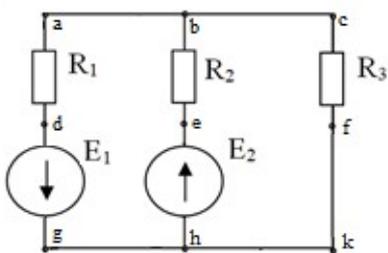
#### Вариант № 1 По дисциплине «Электротехника»

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»



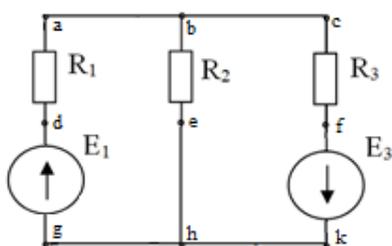
1. Для схемы рассчитать токи в ветвях с применением законов Ома и Кирхгофа. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

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



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»



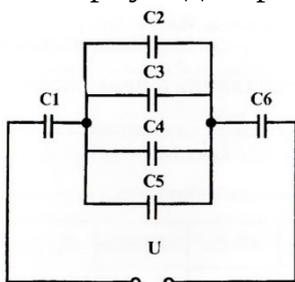
1. Для схемы рассчитать токи в ветвях методом суперпозиции. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.  $E_1 = 24 \text{ В}$ ,  $E_3 = 6 \text{ В}$ ;  
 $R_1 = 12 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 4 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 1 \text{ Ом}$

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  $U_L = 220 \text{ В}$ . Полное сопротивление одной фазы  $Z = 10 \text{ Ом}$ . Коэффициент мощности  $\cos \varphi =$

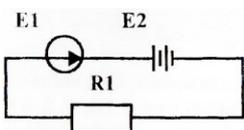
0,8. Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи соединение звездой, построить векторную диаграмму для активно-индуктивной нагрузки.



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

Вариант № 5 По дисциплине «Электротехника»

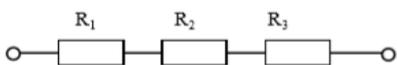
1. Линейное напряжение на зажимах четырехпроводной трехфазной цепи  $U_{л} = 380$  В. Известны активные сопротивления фаз  $R_A = R_B = 10$  Ом,  $R_C = 20$  Ом. Определить полную, активную и реактивную мощности, потребляемые цепью. Изобразить электрическую схему цепи, построить векторную диаграмму.



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.

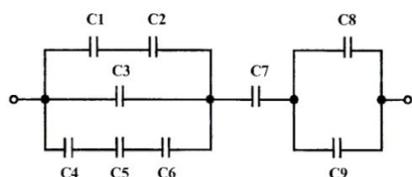


2. В цепи известны напряжения  $U_1 = 30$  В,  $U_2 = 10$  В,  $U_3 = 20$  В и величина сопротивления  $R_1 = 10$  Ом. Определить эквивалентное сопротивление и ток цепи,

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

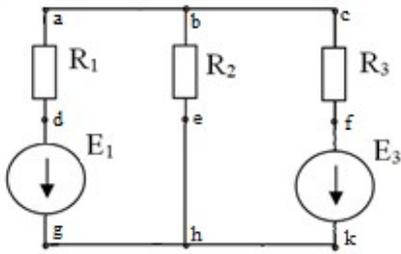
Вариант № 7 По дисциплине «Электротехника»

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.

Вариант № 8 По дисциплине «Электротехника»



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

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

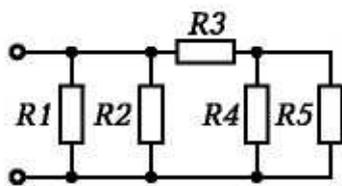
$$R_1 = 3 \text{ Ом}, \quad R_2 = 4 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 1 \text{ Ом}.$$

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.

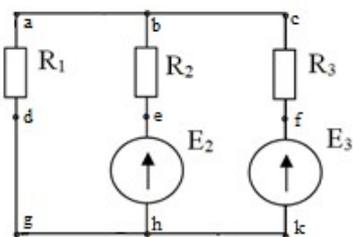


2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы  $50 \text{ В}$ . Составьте баланс мощностей

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

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

### Вариант № 10 По дисциплине «Электротехника»



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

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

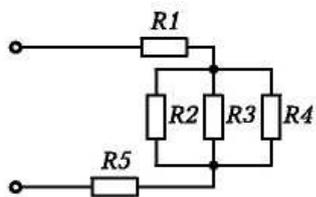
$$R_1 = 2 \text{ Ом}, \quad R_2 = 7 \text{ Ом},$$

$$R_3 = 4 \text{ Ом}.$$

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.

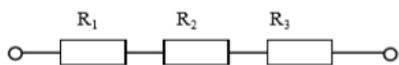
$R_1 = 1 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ;

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

$R_5 = 4 \text{ Ом}$ .

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.



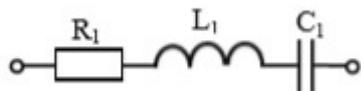
2. В цепи известны напряжения  $U_1=15 \text{ В}$ ,  $U_2=40 \text{ В}$ ,  $U_3=25 \text{ В}$  и величина сопротивления  $R_1=15 \text{ Ом}$ .

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  $R_1 = 4 \text{ Ом}$ ;  $L_1 = 16 \text{ мГн}$ ;  $C_1 = 319 \text{ мкФ}$ .



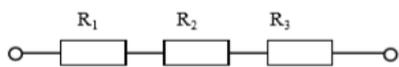
Определить действующие значения напряжений на индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и

полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

2. В цепи известно напряжение на зажимах цепи  $U=92 \text{ В}$ ,

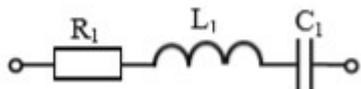
эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=46 \text{ Ом}$ , сопротивления резисторов  $R_2=12 \text{ Ом}$ ,  $R_3=18 \text{ Ом}$ .

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



Вариант № 14 По дисциплине «Электротехника»

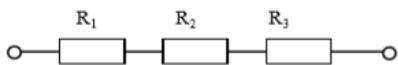
1. В цепи переменного тока с частотой  $50 \text{ Гц}$  и напряжением питания  $80 \text{ В}$  с параметрами  $R_1 = 3 \text{ Ом}$   $L_1 = 38 \text{ мГн}$   $C_1 = 531 \text{ мкФ}$ .



Определить действующие значения напряжений на

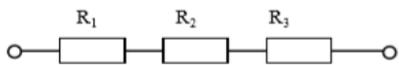
индуктивном, емкостном и активном сопротивлениях, активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.

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»

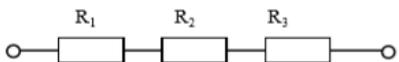
1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=100$  В, величина сопротивлений  $R_2=15$  Ом,  $R_3=10$  Ом и ток цепи  $I=2$  А. Определить эквивалентное сопротивление, величину напряжения на каждом резисторе, сопротивление  $R_1$ .



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.

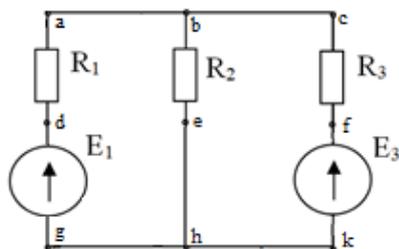
Вариант № 16 По дисциплине «Электротехника»

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.

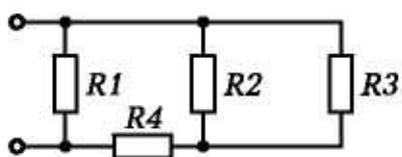
2. К трехфазной цепи (соединение звездой с нулевым проводом) приложены линейные напряжения 220 В. Известны сопротивления фаз  $X_A = 10$  Ом,  $R_B = 6$  Ом,  $X_B = 8$  Ом,  $R_C = 20$  Ом. Определить действующие значения фазных токов, активную, реактивную и полную мощности, потребляемые цепью. Изобразить

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.

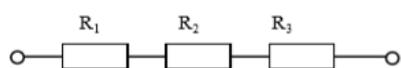


2. Определите эквивалентное сопротивление, ток в каждой ветви при смешанном соединении сопротивлений, если напряжение питания схемы 50 В. Составьте баланс мощностей.

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

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

Вариант № 19 По дисциплине «Электротехника»



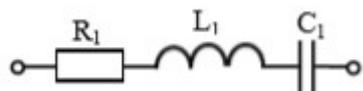
1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=30 \text{ В}$ , величина сопротивлений  $R_1=2 \text{ Ом}$ ,  $R_3=6 \text{ Ом}$  и ток цепи  $I=3 \text{ А}$ . Определить эквивалентное сопротивление,

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.

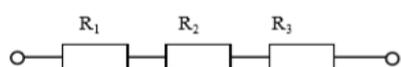
Вариант № 20 По дисциплине «Электротехника»

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.



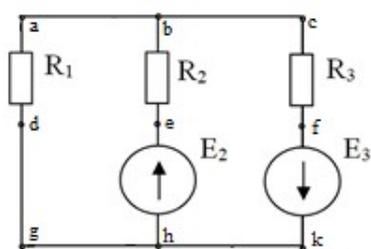
Построить векторную диаграмму.

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



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»



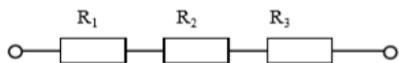
1. Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей и для любого замкнутого контура построить потенциальную диаграмму.

$E_2 = 2$  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»

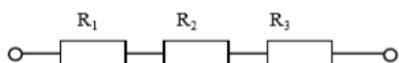
1. В цепи известно напряжение на зажимах  $U=80$  В, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16$  Ом, сопротивления резисторов  $R_1=8$  Ом,  $R_2=2$  Ом. Определить величину напряжения на всех резисторах, сопротивление  $R_3$ , ток цепи.



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»

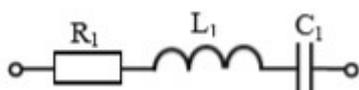
1. В цепи известно напряжение  $U_1=20$  В, ток цепи  $I=2$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=16$  Ом, сопротивление резистора  $R_3=2$  Ом. Определить величину напряжения на зажимах цепи, на резисторах  $R_2$ ,  $R_3$ , сопротивления  $R_1$ ,  $R_2$ .



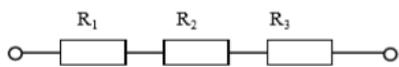
2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U = 120$  В;  $I = 5$  А;  $\varphi = 30^\circ$ . Определите  $U_L$ ,  $U_a$ ,  $Q$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму.

Вариант № 24 По дисциплине «Электротехника»

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,



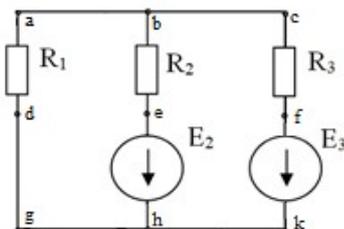
активную  $P$ , реактивную  $Q$  и полную  $S$  мощности. Построить векторную диаграмму.



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  $R_2$ ,  $R_3$ .

Вариант № 25 По дисциплине «Электротехника»

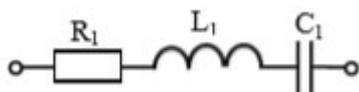


1. Для схемы рассчитать токи в ветвях. Составить баланс мощностей.

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

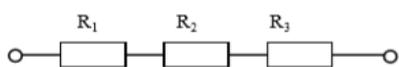
2. По данным рассчитайте мощность и параметры однофазной неразветвленной цепи переменного тока. Дано:  $U_L = 20$  В;  $U_R = 30$  В;  $Q = 150$  ВАр. Определите  $U$ ,  $\varphi$ ,  $I$ ,  $R$ ,  $X_L$ , изобразите электрическую схему цепи, постройте векторную диаграмму напряжений.

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,

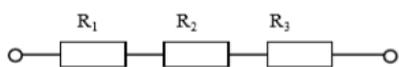
сопротивление  $R_2$ , ток цепи.



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»



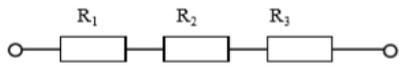
1. В цепи известно напряжение  $U_3=9$  В, ток цепи  $I=3$  А, эквивалентное сопротивление  $R_{\text{экв}}=300$  Ом, сопротивление резистора  $R_2=7$  Ом. Определить

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.