

Министерство образования Ставропольского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Агротехнический техникум» с. Дивное

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по общепрофессиональной дисциплине**  
**ОП.07 Электротехника и электроника**  
**по специальности СПО 35.02.16 Эксплуатация и ремонт**  
**сельскохозяйственной техники и оборудования**

Дивное - 2024

СОГЛАСОВАНО:

председатель  
Методического совета  
ГБПОУ АТ с. Дивное  
О.А. Переверзева  
протокол МС  
№ 5 от 26.12. 2023г

РАССМОТРЕНО  
ОДОБРЕНО:

на заседании Педагогического  
совета ГБПОУ АТ с. Дивное  
протокол № 9 от 11.01. 2024г

И УТВЕРЖДЕНО:

приказом директора  
№ 300 от 11.01. 2024г



Организация-разработчик: ГБПОУ АТ с. Дивное  
Разработчик: преподаватель ГБПОУ «Агротехнический техникум» с. Дивное  
Плешков Владимир Георгиевич

## Содержание:

1. Паспорт комплекта контрольно - оценочных средств.
2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.
3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины.
  - 3.1. Раздел I. Входной контроль.
  - 3.2. Раздел II. Текущий контроль. Критерии оценивания.
4. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины.
  - 4.1. Задания для контрольной работы за
  - 4.2. Лабораторные работы.
  - 4.3. Примерные вопросы и практические задания для подготовки к дифференцированному зачету.



## 4.2. Лабораторные работы.

### 1. Паспорт комплекта контрольно - оценочных средств.

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по профессии СПО
- программы учебной дисциплины «Электротехника и электроника».

В результате освоения учебной дисциплины Электротехника и электроника обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессиям СПО

следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями.

### 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:***

- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических схем;
- собирать электрические схемы;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- проводить сращивание, спайку и изоляцию проводов и контролировать качество выполняемых работ;

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:***

- электротехническую терминологию;
- основные законы электротехники;
- типы электрических схем;
- правила графического изображения элементов электрических схем;
- методы расчета электрических цепей;
- основные элементы электрических сетей;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электроизмерительных приборов электрических машин, аппаратуры управления и защиты;
- схемы электроснабжения;
- основные правила эксплуатации электрооборудования;
- способы экономии электроэнергии;
- основные электротехнические материалы;
- правила сращивания, спайки и изоляции проводов.

### 3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины.

Раздел I. Входной контроль.

Цель входного контроля - определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях лично-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания студента используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности студента.

Форма проведения - тестирование.

Длительность тестирования - 45 минут.

Задание для входного тестирования

1. Мельчайшие частицы, из которых состоят различные вещества, называются...  
1. Атомами 2. Молекулами 3. Электронами. 4. Нейтронами.

2. Какие из указанных свойств принадлежат газам.
  1. Имеют собственную форму
  2. Сохраняют объем.
  3. Не имеют собственной формы и постоянного объема.
  4. Сохраняют форму и объем.
3. Как взаимодействуют между собой молекулы вещества?
  1. Притягиваются.
  2. Отталкиваются.
  3. Не взаимодействуют.
  4. Притягиваются и отталкиваются.
4. Как расположены частицы твердых тел
  1. Частицы расположены на расстояниях, много больших размеров самих молекул
  2. Частицы расположены в определенном (строгом) порядке.
  3. Частицы расположены близко друг к другу, но строгого порядка в их расположении нет.
  4. Нет правильного ответа.
5. Относительно каких тел пассажир, сидящий в движущемся вагоне, находится в состоянии покоя?
  1. Земля.
  2. Вагон.
  3. Колеса вагона.
  4. Нет правильного ответа.
6. Если м - единица длины, с - единица времени, то единица скорости -
  1. м + с. 2. мс. 3. м/с. 4. м/с<sup>2</sup>
7. Велосипедист за 20 мин проехал 6 км. С какой скоростью двигался велосипедист?
  1. 30 м/с.
  2. 5 м/с.
  3. 0,5 м/с.
  4. 0,3 м/с.
8. Велосипедист за 10 мин проехал 2400 м, затем в течение 1 мин спускался под уклон 900 м и после этого проехал еще 1200 м за 4 мин. Вычислите среднюю скорость велосипедиста.
  1. 5 м/с. 2. 18 м/с. 3. 15 м/с. 4. 48 м/с.
9. Чему примерно равна сила тяжести, действующая на мяч массой 0,5 кг?
  1. 5 Н. 2. 0,5 Н. 3. 50 Н. 4. 0,05 Н.
10. Сила тяжести, действующая на тело, максимальна ...
  1. На экваторе.
  2. На широте Москвы.
  3. На полюсах.
  4. Везде одинакова.
11. Сила тяги стартующей вертикально вверх ракеты равна 400 кН, а сила тяжести, действующая на ракету, - 100 кН. Определите равнодействующую этих сил.
  1. 400 кН. 2. 500 кН. 3. 300 кН. 4. 200 кН.
12. Какие из приведенных физических величин являются векторными?
  1. Путь и масса.
  2. Время и плотность.
  3. Сила и скорость.
  4. Масса и плотность.
13. Станок весом 12 000 Н имеет площадь опоры 2,5 м<sup>2</sup>. Определите давление станка на

фундамент.

### Лабораторная работа.

1. 48 Па. 2. 25 000 Па. 3. 4800 Па. 4. 30 000 Па

14. На какую высоту надо поднять гирию весом 100 Н, чтобы совершить работу 200 Дж?  
1. 2 м. 2. 20 м. 3. 200 м. 0,5 м.

15. Чему равна мощность двигателя, производящего работу, равную 175 кДж, за 35 с?  
1. 500 Вт. 2. 50 Вт. 3. 5 кВт. 4. 50 кВт.

16. На рычаг действует сила 3Н. Чему равен момент этой силы, если плечо силы 15 см?  
1. 45 Нм. 2. 0,45 Нм. 3. 5 Нм. 4. 0,2 Нм.

### Раздел II. Текущий контроль.

Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

Формы проведения текущего контроля включают тестирование, рефераты, контрольные вопросы.

Описание оценочных средств по видам заданий текущего контроля

Рекомендации по оцениванию контрольных вопросов:

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

### Задание 2. Контрольные вопросы

1. Понятия об электрической цепи.
2. Основные элементы электрической цепи.
3. Соединение источников и приемников электроэнергии.
4. Законы Ома и Кирхгофа для цепей постоянного тока.
5. Расчет разветвленных электрических цепей.

Задание 3. Комплект тематик для рефератов.

Написать реферат на одну из предложенных тем:

1. История развития электротехники.
2. Трансформаторы. Устройство, принципы действия.
3. Устройство и принцип действия электровакуумного диода.
4. Устройство и принцип действия электровакуумного триода.
5. Основные типы процессоров и микропроцессоров.

Рекомендуемый список литературы:

Рекус Г.Г., Чесноков В.Н. Лаб.практикум по электротехнике и основам электроники. М.: Высшая школа, 2001.

Немцов М.В. Электротехника: Учеб. пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 2009.

Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: Учебник для студентов электротехнических, энергетических и М.: Высш. школа, 2008.

Задание 4. Контрольные вопросы

1. Методы расчета сложных электрических цепей.
2. Принцип получения переменного тока.
3. Основные характеристики переменного тока.
4. Активная, индуктивная и емкостная нагрузки в цепи переменного тока.
5. Энергетические процессы в цепи переменного тока при различных видах нагрузки.

Задание 5. Тест.

1. Если номинальный ток  $I=100$  А, тогда номинальное напряжение  $U$  источника напряжения с ЭДС  $E=230$  В и внутренним сопротивлением  $r = 0,1$  Ом равно...

а) 200 В б) 225 В в) 230 В г) 220 В

2. Задана цепь с ЭДС  $E=60$  В, внутренним сопротивлением источника ЭДС  $r = 5$  Ом и сопротивлением нагрузки  $R_n = 25$  Ом. Тогда напряжение на нагрузке будет равно.

а) 60 В б) 70 В в) 50 В г) 55 В

3. Формула закона Ома для участка цепи, содержащего только приемники энергии, через проводимость цепи  $g$ , имеет вид.

4. При неизменном сопротивлении участка цепи при увеличении тока падение напряжения на данном участке.

а) не изменится б) увеличится в) будет равно нулю г) уменьшится

5. Единицей измерения сопротивления участка электрической цепи является.

а) Ом б) Ампер в) Ватт г) Вольт

6. Единицей измерения силы тока в электрической цепи является.

а) Ватт б) Вольт в) Ампер г) Ом

7. Если приложенное напряжение  $U= 20$  В, а сила тока в цепи составляет.

Задание 6. Контрольные вопросы

1. Соединение приемников «треугольником».
2. Понятие о векторных диаграммах напряжений и токов.
3. Измерительные приборы.
4. Заземление в сетях трехфазного тока.
5. Устройство и принцип работы трансформатора.

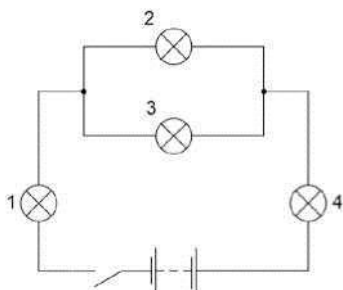
#### 4.1.Задания для контрольной работы.

##### Контрольная работа по Электротехнике и электронике.

1. Привести примеры использования электротехники в быту.



2. Что такое электрический ток?
- А) беспорядочное движение электронов,  
 Б) упорядоченное движение ионов,  
 В) упорядоченное движение заряженных частиц.
3. Какое из приведенных ниже выражений может служить определением понятия «электрическое сопротивление»?
- А) физическая величина, характеризующая действие тока,  
 Б) свойство проводника ограничивать силу тока в цепи,  
 В) величина, характеризующая любые действия на заряженную частицу.
4. Два сопротивления по 6 Ом каждое соединили сначала параллельно, затем последовательно. Как при этом изменилось общее сопротивление?
5. Какие из перечисленных веществ относятся к проводникам:  
 А) резина, б) медь, в) пластмасса, г) сталь?
6. Чем отличается переменный ток от постоянного?
7. Что такое электрическая схема?
8. Устройство, состоящее из двух проводников любой формы, разделенных диэлектриком называется . ?
9. Емкость конденсатора  $C=10\text{мкФ}$ , напряжение на обкладках  $U=220\text{В}$ . Определить заряд конденсатора.
10. Найти общее сопротивление проводников:  
 Четыре одинаковые лампы подключены к источнику постоянного напряжения, сопротивление каждой 6 Ом.



### Лабораторная работа.

Последовательное соединение приемников электроэнергии и проверка падения напряжения в них по закону Ома.

**Цель работы.** Осуществить последовательное соединение приемников электроэнергии. Определить падение напряжения на отдельных приемниках расчетом по закону Ома и путем непосредственного измерения вольтметром. Результаты измерений сравнить с расчетными.

**Пояснения.** Соединение, при котором один и тот же ток проходит через все приемники электроэнергии, называется последовательным соединением. Сопротивление последовательной цепи равно сумме сопротивлений отдельных приемников:  $R = R_1 + R_2 + R_3$ .

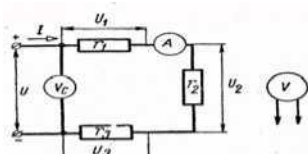


Рис. 4. Последовательное соединение сопротивлений

Рис. - Схема для изучения последовательного соединения приемников электрической

энергии.

Ток во всех приемниках, включенных последовательно, одинаков, так как в цепи нет разветвлений. Падение напряжения на каждом участке цепи согласно закону Ома пропорционально его сопротивлению:

$$U_1 = I R_1; U_2 = I R_2; U_3 = I R_3.$$

Общее напряжение, подключенное к последовательной цепи: равно сумме падений напряжений на отдельных приемниках:

$$U_1 + U_2 + U_3 = U$$

**Порядок выполнения работы:**

1. Ознакомиться с приборами и схемой измерения напряжений.
2. Собрать схему, приведенную на рис.. Включить последовательно с приемниками амперметр и приготовить один вольтметр с двумя проводниками, проверить правильность включения приборов.
3. Включить схему и записать показания амперметра в табл. 2.

Табл.

Напряжение на потребителях	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U
----------------------------	----------------	----------------	----------------	---

### Лабораторная работа.

электрической энергии - U, В				
Ток в последовательной цепи Потребителей - I, А				
Расчетное сопротивление потребителя - R, Ом				
Выделяемая мощность электрического тока - P, Вт				

4. Подключая вольтметр к отдельным участкам цепи, определить падение напряжения на каждом участке и записать в таблицу.
5. Используя показания приборов, вычислить по закону Ома сопротивление каждого приемника (каждого участка цепи).
6. Подключить вольтметр к входным зажимам цепи и измерить подведенное к ней напряжение.
7. Вычислить общее сопротивление цепи.
8. Сравнить результаты измерений и убедиться в том, что сумма сопротивлений отдельных приемников равна сопротивлению всей цепи, а сумма падения напряжения на приемниках равна напряжению, подведенному к цепи.
9. Вычислить потребляемую мощность каждым приемником электрической энергии и всей цепью в целом по формуле:  $P = UI$ . Сравнить результат.
10. Составить отчет о выполненной работе.

Последовательное соединение приемников электроэнергии и измерение падение напряжения на участках цепи на переменном токе **Цель работы. Убедитесь в том, что закон Ома инвариантен к виду тока. Прodelать работу при питании цепи от источника переменного тока.**

#### Содержание отчета

1. Наименование выполненного задания.
2. Технические данные амперметра и вольтметра: тип, номинальные пределы измерения прибора, класс точности прибора, условное обозначение рода тока, год выпуска и заводской номер прибора. Данные источника постоянного и переменного тока (тип, напряжение, мощность).
3. Электрические схемы при проведении экспериментов.
4. Таблицы с результатами вычислений.
5. Формула закона Ома для участка цепи.

#### **Ответить устно на следующие вопросы**

1. Как формулируется закон, на основании которого по показаниям амперметра и вольтметра определяют омическое сопротивление?
2. В каких единицах измеряется сила тока, напряжение и омическое сопротивление?
3. Что такое ампер, вольт, ом?

4. Какова точность измерения омического сопротивления при максимальных погрешностях приборов, использованных в работе?
5. Чему равно падение напряжения на нагрузке сопротивление которой  $R$  (Ом), если через него проходит ток 1(A)?
6. Чему равно напряжение на входных зажимах последовательной цепи, если известно падение напряжения на отдельных ее элементах?
7. Чему равен ток в последовательной цепи, если известны токи в отдельных ее элементах?
8. Чему равна потребляемая мощность последовательной цепью, если известны мощности потребляемые элементами?
9. Почему проводник оказывает сопротивление электрическому току?
10. Какое устройство служит эталоном Ома?

Параллельное соединение электрических приемников и проверка I-го закона

### Кирхгофа

Цель работы: Приобретение практических навыков работы с приборами. Научиться на практике определять токи в ветвях электрической цепи.

Ход работы:

1. Собрал схему согласно рисунку 1.

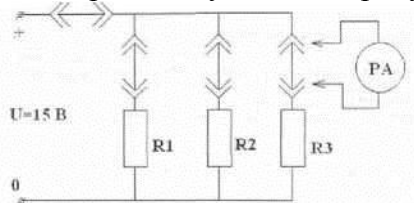


Рисунок 1

где PA- комбинированный прибор 43101;

R1 - резистор 3,3 кОм;

R2 - резистор 4,7 кОм;

R3 - резистор 10 кОм;

2. Подключил схему к источнику питания  $U = 15$  В и установил напряжение на входе схемы 15 В.

3. Измерил амперметром (PA) общий ток в неразветвленной части электрической цепи и занес результат измерения в протокол.

$I_{\text{бщ}} = 9,5$  мА

4. Измерил поочередно амперметром токи  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$  и, протекающие через приемники R1, R2, R3 и занес результаты измерений в протокол.

$I_1 = 4,7$  мА

$I_2 = 3,3$  мА

$I_3 = 1,5$  мА

5. Рассчитал схему тока в неразветвленной части электрической цепи по первому закону Кирхгофа (по результатам измерений):

$I = I_1 + I_2 + I_3$ .

$I = 3,3 + 4,7 + 1,5 = 9,5$  мА

6. Сравнил полученные значения с измеренным общим током в неразветвленной части электрической цепи. Сделал выводы.

7. Рассчитал общий ток в неразветвленной части электрической цепи I и токи I1, I2 и I3, протекающие через приемники R1, R2, R3 по формулам:

$$I_1 = \frac{U}{R_1};$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2};$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3};$$

$$I = U \times \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right).$$

$$I = \frac{15}{13 \times 10^{-2}} = 0.004545 \text{ A}$$

$$I = 15 \times$$

$$I_2 = \frac{15}{4.7 \times 10^3} = 0.0032 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{15}{10 \times 10^3} = 0.0015 \text{ A}$$

$$I = \frac{15}{33 \times 10^3 + 4.7 \times 10^3 + 10 \times 10^3} = 0.00236 \text{ A}$$

Результаты расчета занес в протокол.

8. Сравнил полученное значение I при расчете с измеренным значением Iобщ и сделал вывод.

9. Определил абсолютную (A) и относительную (A)

погрешности измерений:

$$\Delta = \Delta I - \Delta I_{\text{общ}} = 0.000264 - 0.0009315 = -0.0006675 \text{ A}$$

$$\Delta = |0.000264 - 0.0009315| = 0.0006675 \text{ A}$$

$$(0.0006675 / 0.0009315) \times 100\% = 7.17\%$$

Параметры цепи	I (mA)	I1 (mA)	I2 (mA)	I3 (mA)	Ец + I2+ I3	Абсолютная погрешность	Относительная погрешность
Измеренные	9,5	4,7	3,3	1,5	9,5	0,000264	2,8
Расчетные	9,315	4,5	3,2	1,5	9,245		

Вывод

1. Приобрел практические навыки работы с приборами.
2. Научился на практике определять токи в ветвях электрической цепи.
3. Убедился в правильности I закона Кирхгофа.

### **Лабораторная работа**

#### **Изучение явления электромагнитной индукции**

Цель работы : изучить явление электромагнитной индукции. Познакомиться с различными способами получения индукционного тока в катушке и экспериментально подтвердить правило Ленца для определения направления тока. Приборы и материалы: миллиамперметр, катушка, магнит полосовой или дугообразный провода соединительные.

Ход работы:

1. Подключите катушку к зажимам миллиамперметра и выполните действия, указанные в таблице. (При выполнении опытов магнит перемещают с одной и той же стороны катушки, положение которой не меняется)
2. Определите направление индукционного тока в катушке, вектора магнитной индукции тока, вектора магнитной индукции магнита.
3. Определите увеличивается или уменьшается магнитный поток в каждом из случаев.
4. Заполните таблицу.



№ п/п	Способ получения индукционного тока	Направление			Что происходит с магнитным потоком $\Phi$
		Индукционного тока $I$	Вектора магнитной индукции тока $B$	Вектора магнитной индукции магнита $B$	
1	Внесение в катушку северного полюса магнита				
2	Удаление из катушки северного полюса магнита				
3	Внесение в катушку южного полюса магнита				
4	Удаление из катушки южного полюса магнита				

Сделайте вывод о проделанной работе.

Дополнительные задания:

В чем заключается явление электромагнитной индукции?

Кто открыл явление электромагнитной индукции и почему это открытие относят к разряду величайших?

Определите направления движения магнитов

4. Покажите направление индукционного тока.

### Лабораторная работа.

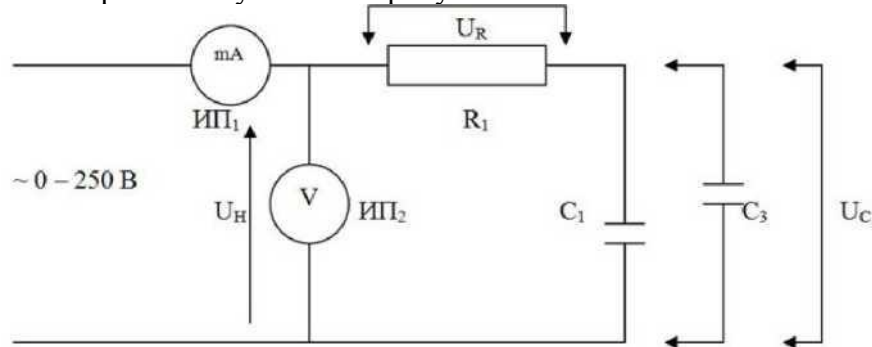
**«Исследование цепи переменного тока с активным и емкостным сопротивлением». Цель работы:**

Исследовать электрическую цепь переменного тока с активным и емкостным сопротивлением.

Оборудование: ИП<sub>1</sub> - миллиамперметр переменного тока 300 мА, ИП<sub>2</sub> - вольтметр переменного тока 250 В, R<sub>1</sub> - резистор ПЭВ - 7, 5-750 Ом, C<sub>1</sub> - C<sub>3</sub> - конденсатор 4 pF 400 В.



1. Соберите схему согласно рисунка.



2. Установите переключатель ЛАТР в положение « $\sim 0 - 205 \text{ В}$ ».
3. Подключите схему к клеммам питания « $\sim 0 - 250 \text{ В}$ » и установите напряжение  $220 \text{ В}$  вращением ручки автотрансформатора.
4. Изменяя величину емкости, измерьте ток в цепи  $I$ , напряжение на активном сопротивлении  $U_R$  и емкостном сопротивлении  $U_C$ .
5. Вычислите по результатам измерений  $R$ ,  $Z_H$ , емкостное сопротивление  $X_C$ , емкость конденсаторов  $C$ , активную мощность цепи  $P$ ,  $Q$ ,  $\text{СоБф}$ ,  $\phi$ , по формулам...

## Лабораторная работа

### Исследование цепи переменного тока с активным и индуктивным сопротивлениями (последовательное соединение)

**Цель работы** - изучение свойств цепи переменного тока и анализ режимов работы с помощью векторных диаграмм.

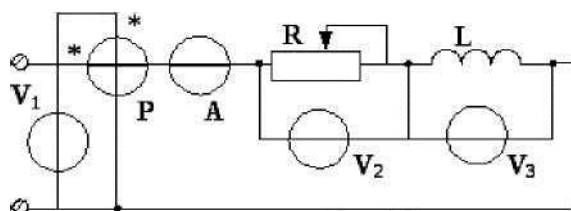
Порядок выполнения работы

1. По заданному напряжению источника и параметрам цепи подобрать необходимую измерительную аппаратуру.
2. Собрать исследуемую цепь (рис.2.1) и, изменяя сопротивление реостата, снять 6-8 точек. Показания приборов записать в табл. 2.1.

При выполнении расчетов за основу принять показания вольтметра, ваттметра и амперметра, измеряющего ток в неразветвленной части цепи.

Расчет параметров цепи по показаниям приборов дает возможность учесть активное сопротивление катушки индуктивности.

3 Для всех режимов в одной системе координат с соблюдением масштабов построить векторные диаграммы, треугольники проводимости и мощностей.



**Рис.2.1**

Таблица 2.1

№ пп.	Наблюдаемые величины					Вычисленные величины							
	$u$	$h$	$P$	$u_2$	$u_3$	$Z$	$\Gamma$	*1	$u_a$	"	$\bar{b}$	$S$	$\cos \phi$
	В	А	Вт	В	В	Ом	Ом	Ом	В	В	вар	ВА	

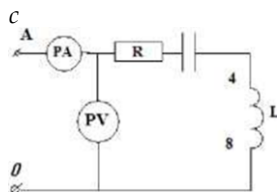
### Лабораторная работа.

#### Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением RLC элементов, резонанс напряжений.

Цель работы:

1. Проверить практически и определить какие физические явления происходят в цепи переменного тока при последовательном соединении резистора, индуктивной катушки и конденсатора.
2. Получить резонанс напряжений.
3. Построить по опытным данным векторную диаграмму.

Ход работы:



1. Собрал схему:

где L-катушка индуктивности;  $R_L=43$  Ом; R-резистор 470 Ом; PA-прибор комбинированный 43101; PV-прибор комбинированный Ц4342.

2. Наблюдая за показаниями приборов, вращая ручкой регулировки частоты генератора тока, и добился резонанса U.
3. Измерил при резонансном режиме напряжения на ёмкости  $U_C$  и на индуктивности  $U_L$ , показания таблицы занёс в таблицу

U	I	Z	X <sub>c</sub>	X <sub>L</sub>	P	S	cosφ	φ	U <sub>R</sub>	U <sub>L</sub>	U <sub>c</sub>	U <sub>Lk</sub>
B	mA	Ом	Ом	Ом	Вт	ВА		°	B	B	B	B
4,73	7,5	630,6	288	288	0,026	0,035	0,74	46	3,5	2,16	2,16	0,32

4. По результатам измерений вычислил:

а) Полное сопротивление цепи по формуле:

$$Z = \frac{U}{I} = \frac{4,73}{7,5 \times 10^{-3}} = 630,6 \text{ Ом}$$

б) Ёмкостное сопротивление цепи по формуле:

$$X_c = \frac{U_c}{I} = \frac{2,16}{7,5 \times 10^{-3}} = 288 \text{ Ом}$$

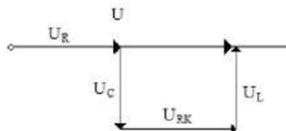
в) Полное сопротивление катушки по формуле:

$$X_L = \frac{U_L}{I} = \frac{2,16}{7,5 \times 10^{-3}} = 288 \text{ Ом}$$

$$Z = \sqrt{X_c^2 + X_L^2} = \sqrt{288^2 + 288^2} = 407,1 \text{ Ом}$$

г) Индуктивное сопротивление катушки: X<sub>L</sub>=288 Ом

5. Для построения векторных диаграмм вычислил:



6. Определил активную мощность цепи по формуле:

$$P = UI \cos \phi = 3,5 \times 7,5 \times 10^{-3} \times 0,74 = 0,026 \text{ Вт}$$

7. Определил полную мощность в цепи по формуле:

$$S = IU = 7,5 \times 10^{-3} \times 4,73 = 0,035 \text{ ВА}$$

8. Определил коэффициент мощности по формуле:

$$\cos \phi = \frac{P}{S} = \frac{0,026}{0,035} = 0,74 \text{ где } \phi = 46^\circ$$

Вывод: Получил резонанс напряжений. Построил по опытным данным векторную диаграмму.

Лабораторная работа.

### ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

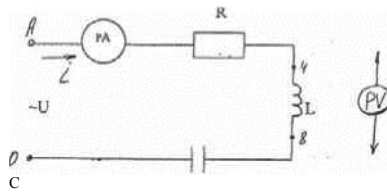
Цель: 1. Исследовать электрическую цепь переменного тока при последовательном соединении активного, индуктивного ёмкостного сопротивления (цепь R, L, C).

2: Научиться определять параметры электрической схемы переменного однофазного тока

3. Научиться определять работу и мощность цепи переменного тока.

Ход работы

1. Собрал цепь согласно схеме:



где PA - прибор комбинированный 4310

PV-прибор комбинированный Ц4342

L- катушка индуктивности (выводы 4-8 трансформатора TV1)

C - конденсатор 0,1мФ R -

резистор 10 кОм

2. Измерили силу тока  $I = 0,77$  (мА) и напряжения на входе схемы  $U_{об} = 26$  (В) на активном сопротивлении  $U_R = 7,25$  (В), на конденсаторе  $U_c = 27$  (В) и на катушке индуктивности  $U_L = 26,5$

3. Рассчитали полное сопротивление электрической цепи Z, Ом по формуле:

$$Z = \frac{U_{об}}{I}$$

=  $\frac{26}{0,77 \cdot 10^{-3}} = 33,8 \cdot 10^3 \text{ Ом}$

4. Рассчитали активное сопротивление R, Ом резистора включённого в схему по формуле:

$$R = \frac{U_R}{I}$$

=  $\frac{7,25}{0,77 \cdot 10^{-3}} = 9,42 \cdot 10^3 \text{ Ом}$

5. Измерили активное сопротивление катушки индуктивности  $R_k$ , Ом прибора 4301:  $R_k = 67$  Ом

6. Рассчитали активное сопротивление электрической цепи  $R_0$  Ом по формуле:

$R_0$  -

$$R_0 = 9,42 \cdot 10^3 + 67 = 9426,67 \text{ Ом}$$

7. Определили полное сопротивление катушки ZK Ом по формуле:

$$Z_k = \sqrt{R_k^2 + X_L^2}$$

где

$$X_L = \frac{U_L}{I} = \frac{26,5}{0,77 \cdot 10^{-3}} = 34,415 \text{ Ом}$$

$$Z_k = \sqrt{67^2 + 34,415^2} = 75,1 \text{ Ом}$$

8. Определили индуктивное сопротивление цепи  $X_L$ , Ом по формуле:

$$X_L = \frac{U_L}{I}$$

=  $\frac{27}{0,77 \cdot 10^{-3}} = 35,065 \text{ Ом}$

9. Определили ёмкостное сопротивление цепи  $X_c$  Ом по формуле:

10. Определили реактивное сопротивление цепи X Ом по формуле:

$$X = X_r X_t$$

$$X = 36065 - 3U \quad 16 = 32623, \text{ Шм.}$$

11. Определили полную мощность электрической цепи S, ВА по формуле:

$$S = U I /;$$

$$S = 26 - 0,77 \cdot 10^{-3} = 0,020021 \text{ В} \cdot \text{А}$$

12. Определили активную мощность электрической цепи P, Вт по формуле:

$$P = I^2 R,$$

$$P = (0,77 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 9,42 \cdot 10^3 = 4,6 \cdot 10^{-3} \text{ (Вт)}$$

13. Определили реактивную мощность электрической цепи Q, ВАр по формуле:

$$Q = I^2 X_L - P^*.$$

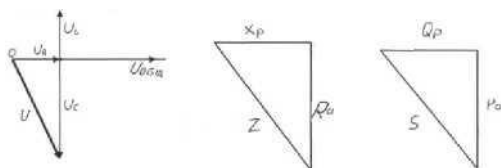
$$Q = 30,02002^2 - 0,0046 = 19,5 \cdot 10^4 \text{ ВАр}$$

14. Определили угол сдвига фаз:

$$\begin{aligned} \cos \varphi &= \frac{P}{S} \\ \cos \varphi &= \frac{0,0046}{0,02002} = 0,2305 \\ \varphi &= \arccos \frac{P}{S} \end{aligned}$$

$$\varphi = \arccos 0,2305 = 76,6^\circ$$

15. Построили векторную диаграмму электрической цепи R, L, C также построили треугольник



сопротивлений и треугольник мощностей.

16. Определили активную энергию  $W_a$ , Вт с, потребляемую в электрической цепи за 1 час:

$$W_a = P t$$

$$W_a = 0,046 \cdot 3600 = 16,62 \text{ (Вт} \cdot \text{с)}$$

### Лабораторная работа

#### Соединение потребителей по схеме «треугольник».

Цель работы: научиться соединять элементы электрической цепи «треугольником» ;

подключению и пользованию измерительными приборами, определению параметров соединения «треугольник», фиксации и анализу полученных данных.

М.Т.О.: 1. Напряжение питания 36 В постоянный ток.

2. Лампы 25 Вт на 36 В - по 3 шт. одинаковых.

3. Лампы разной мощности 25 Вт, 40 Вт., 65 Вт. - по одной на каждое рабочее место.

1. Соединение «треугольник». ламп одинаковой мощности: 25 Вт - 3 шт. Порядок выполнения работы:

1. При вычерчивании схемы самостоятельно обозначить направление тока, точки измерения величин напряжения.
2. Собрать схему соединения «треугольник» из трех ламп одинаковой мощности.

1. Записать данные измерительных приборов в таблицу:

Таблица измерительных приборов.

№ п\п	Наименования приборов.	Предел измерения.	Количество делений шкалы.	Цена деления.
1				
2				
3				
4				
5				

2. Собранныю схему предъявить преподавателю.
3. С разрешения преподавателя включить источник питания.
4. Определить пределы измерения приборов и данные записать в таблицу

измерительных приборов.

5. Произвести измерения и данные записать в таблицу измерений.
  6. Домашнее задание: вычислить величины сопротивлений.
2. Соединение «треугольник» ламп разной мощности: 25 Вт; 40 Вт ; 60 Вт.

Порядок выполнения работы:

1. При вычерчивании схемы самостоятельно обозначить направление тока, точки измерения величин напряжения.
2. Собрать схему соединения из трех ламп разной мощности 25 Вт; 40 Вт ; 60 Вт. Записать данные измерительных приборов в таблицу: Таблица измерительных приборов.

№ п\п	Наименования приборов.	Предел измерения.	Количество делений шкалы.	Цена деления.
1				
2				
3				
4				
5				

4. Собранную схему предъявить преподавателю.
5. С разрешения преподавателя включить источник питания. Произвести измерения и данные записать в таблицу измерений.
6. Домашнее задание: вычислить соотношения между фазными и линейными напряжениями.

Таблица измерений.

Наименование схемы.	$U_{12}$	$U_{23}$	$U_{31}$	$I_2$	$I_{23}$	$I_{31}$	$I_{1\phi}$	$I_{2\phi}$	$I_{3\phi}$
	С одинаковыми резисторами. Мощность								
Включены все резисторы									
При одном выключенном резисторе.									
При двух выключенных резисторах.									
	С разными резисторами.								
Мощность резисторов	25 Вт	40 Вт	60 Вт	25 Вт	40 Вт	60 Вт			

Включены все резисторы									
При одном выключенном резисторе.									
При двух выключенных резисторах.									

**лабораторная работа.**

### Измерение сопротивления резисторов, методом амперметра и вольтметра.

**Цель работы:** ознакомиться с методом амперметра и вольтметра измерения сопротивления, измерить величины неизвестных сопротивлений, вычислить погрешность измерения.

**Приборы,** резистор с неизвестным сопротивлением, источник тока, ключ, амперметр, вольтметр, реостат.

#### Ход работы:

№ I, A	I, A	1	U, В	U, В	u	R, Ом	R, Ом	R
1 0,5	0,08	0,16	2	0,24	0,12	4	1,12	0,28
2 0,7	0,08	0,11	3	0,24	0,8	4,3	0,8	0,19
3 0,6	0,08	0,13	2,4	0,24	0,1	4	0,9	0,23

$$R_{cp} = 4,1 \text{ Ом}$$

$$R_{cr} = 0,7 \text{ Ом}$$

1.

Собрать электрическую цепь по схеме,



2.

Измерить значение тока и направление напряжения при различных положениях движка реостата ( при этом стрелка измерительных приборов должна быть во второй половине шкалы прибора). Результаты измерений занести в таблицу.

3.

Определить сопротивление резистора  $R_x$  по формуле,

$R_x =$

$U_x$ - падение напряжения на сопротивлениях  $R_x$

$I$  -Сила тока

4.

Определить погрешности измерений и результаты занести в таблицу.

**Формулы для вычисления:**

$R_{cp} = (R_1 + R_2 + R_3) / 3$   $I = 0.0$  Шпред.

$R/R = I/I_1 + U/U_1$

$R_x = R_{CP} R_{CP}$

**Лабораторная работа № 6  
«Исследование трехфазного  
асинхронного электродвигателя»**

**Цель работы:** ознакомиться с особенностями устройства трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором и исследовать основные свойства этого двигателя путем снятия рабочих характеристик.

**Табл. 1. Паспортные данные электроизмерительных приборов**

№ п/п	Наименование прибора	Заводской номер	Тип	Система измерения	Класс точности	Предел измерений	Цена деления
1	Вольтметр		М362	МЭ	1.5	250 В	10 В
2	Амперметр		М362	МЭ	1.5	10 А	0.5 А
3	Амперметр		Э30	ЭМ	1.5	5 А	0.2 А
4	Ваттметр		Д539	ЭД	0.5	1500	10

**Рабочее задание**

1. Ознакомимся с устройством исследуемого асинхронного короткозамкнутого электродвигателя и нагрузочной машины. Запишем их паспортные данные в табл. 2.

**Табл. 2**

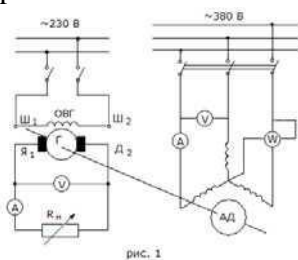
Тип	U <sub>н</sub> , В	I <sub>н</sub> , А	P <sub>н</sub> , Вт	n <sub>н</sub> , об/мин	M, Нм	ρ <sub>н</sub>	cosφ	Примечание
АОЛ32-4	380	2,4	1000	1410	6,77	78,5	0,79	
П22	220	5,9	1000	1500				

В этой таблице для асинхронного двигателя указываются номинальные значения тока и линейного напряжения при соединении обмоток в звезду. Номинальный вращающий

$$M_n = 9,55 \frac{P}{n_n}$$

момент машины вычисляется по формуле .

2. Для исследования асинхронного двигателя собирается электрическая цепь согласно рис. 1.



3. Рабочие характеристики асинхронного двигателя снимаются следующим образом.

Зашунтировав амперметр и токовые катушки ваттметров, запускают асинхронный двигатель. Проверяют направление вращения двигателя (оно должно совпадать с указанным на стенде).

D

Тумблерами отключают все секции сопротивления <sup>n</sup> и подают постоянное напряжение 230 В на обмотку возбуждения генератора. Убедившись, что ток в якорной цепи генератора равен нулю, записывают показания всех приборов в табл 3. Скорость вращения двигателя измеряется тахометром.

Затем, увеличивая нагрузку на валу двигателя путем включения необходимого числа

D

секций <sup>n</sup>, снимают показания приборов еще 5-6 раз. Величину нагрузки можно контролировать по величине тока в якорной цепи генератора. В процессе опыта

максимальные значения токов генератора и двигателя не должны превышать <sup>1 25/1 n</sup>.

**Табл. 3**

№	I <sub>л</sub> , А	W, дел.	I <sub>г</sub> , В	I <sub>г</sub> , А	n, об\мин	Примечание
1	0,9	5	195	0	1486	U <sub>1</sub> = 380 В, C <sub>w</sub> = 10 Вт/дел.
2	1,1	13	175	1,5	1436	
3	1,38	22	165	2,5	1403	
4	1,5	26	155	3,1	1381	
5	1,8	33	140	4,0	1337	
6	2,1	39	130	4,8	1297	
7	2,4	46	115	5,6	1243	
8	2,7	50	102	6,8	1206	
9	3,0	56	90	7,2	1141	

По данным табл. 3 определяются: мощность,  
потребляемая двигателем из сети  $P = 3WC_{in,3m}$

$$P_1 = U_1 I_1, \text{ Вт}$$

мощность, передаваемая от двигателя к генератору (полезная мощность двигателя)

$$P_2 = \frac{P_1}{\eta_1}, \text{ Вт}$$

(значения КПД генератора  $\eta_1$  берутся из графика  $\eta_1$  который строится на основании табл. 4. При этом номинальная мощность генератора берется из табл. 2) момент на валу двигателя

где  $\omega$  (Вт) и  $n$  (об/мин)

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0}$$

скольжение

коэффициент мощности двигателя

$$\cos \phi = \frac{P_1}{S}$$

КПД двигателя

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}$$

Результаты расчетов сводят в табл. 5

**Табл. 4**

$P_2/P_n$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
$*I_2$	0,73	0,79	0,8	0,78	0,76	0,72	0,68

**Табл. 5**

№	$P_1$ , Вт	$P_2$ , Вт	$\eta$	$P_2$ , Вт	$s$	$n$ , об/мин	$M$ , Нм	$\cos \phi$	Пд	Примечание
1	150	0	0	0,0	0,009	1486	0,00	0,253	0,000	$n_0 = 60f_1/p =$ $= 1500 \text{ об/мин}$
2	390	262,5	0,758	346,3	0,043	1436	2,30	0,539	0,888	
3	660	412,5	0,79	522,2	0,065	1403	3,55	0,727	0,791	

4	780	480,5	0,796	603,6	0,079	1381	4,17	0,790	0,774	
5	990	560	0,8	700,0	0,109	1337	5,00	0,836	0,707	
6	1170	624	0,8	780,0	0,135	1297	5,74	0,846	0,667	
7	1380	644	0,799	806,0	0,171	1243	6,19	0,874	0,584	
8	1500	693,6	0,796	871,4	0,196	1206	6,90	0,844	0,581	
9	1680	648	0,799	811,0	0,239	1141	6,79	0,851	0,483	

По данным табл. 5 строим графики зависимостей  $\hat{\eta} = f(M)$  и  $\cos \varphi = f(P_3)$

**Вывод:** с увеличением момента сопротивления на валу АД потребляемая мощность  $P_1$  и мощность на валу  $P_2$  возрастают, возрастает и сила тока в обмотках статора  $I_1$ , частота вращения вала  $n$  падает, скольжение  $s$  соответственно увеличивается.

С увеличением мощности нагрузки КПД АД вначале стремительно возрастает до наибольшего значения в 0,89 при мощности на валу примерно 350 Вт. С дальнейшим увеличением нагрузки КПД начинает уменьшаться. Коэффициент мощности АД  $\cos \varphi$  при увеличении нагрузки также поначалу возрастает, достигает наибольшего значения в 0,87 при мощности примерно 800 Вт, а затем начинает падать.

#### 4.3. Примерные вопросы и практические задания для подготовки к дифференцированному зачету

1. Теоретическое задание:

1.1. Дайте определение, что такое электрическое напряжение и электродвижущая сила источника электропитания. Приведите единицы измерения электрического напряжения и ЭДС.

1.2. Объясните устройство и принцип действия электродвигателя, генератора.

2. Практическое задание:

Составьте электрическую схему включения обмоток электродвигателя по схеме «звезда» в трёхфазную электрическую цепь переменного тока.

Теоретическое задание:

1.1. Дайте определение, что такое электрическое сопротивление, электрическая проводимость, удельное сопротивление и удельная проводимость. Приведите единицы измерения этих величин.

1.2. Объясните, чем опасен режим короткого замыкания. Объясните устройство и принцип работы предохранителя.

## 2. Практическое задание:

Составьте электрическую схему включения обмоток электродвигателя по схеме «треугольник» в трёхфазную электрическую цепь переменного тока.

### 1. Теоретическое задание:

1.1. Дайте определение, что такое электрическая мощность и электрическая энергия.

Приведите единицы измерения этих величин.

1.2. Объясните устройство и принцип работы электромагнитного реле.

### 2. Практическое задание:

Начертите схему соединения трёх конденсаторов включённых параллельно. Определите эквивалентную ёмкость батареи конденсаторов, если ёмкость каждого конденсатора 30 мкФ.

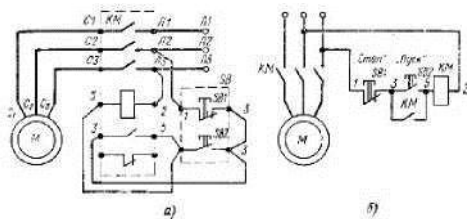
### 1. Теоретическое задание:

1.1. Дайте определение, что называется трёхфазной системой, фазой, фазным и линейным напряжением.

1.2. Объясните устройство и принцип работы однофазного трансформатора.

### 2. Практическое задание:

Укажите вид схемы на рис а) и б) . Объясните принцип работы схемы на рис б).



### 1. Теоретическое задание:

1.1. Дайте определение первого и второго законов Кирхгофа.

1.2. Объясните, в каких случаях применяется схема магистрального питания потребителей электроэнергии.

### 2. Практическое задание:

Изобразите схему включения трёх одинаковых групп ламп накаливания соединённых по схеме звезда. Лампы включены в трёхфазную цепь с напряжением  $U_{\text{л}}=380$  В. Определить полную мощность потребляемую нагрузкой, если линейный ток  $I_{\text{л}}=6,5$  А.

### 1. Теоретическое задание:

1.1. Объясните, в чём заключается явление электромагнитной индукции, и как определяется величина и направление ЭДС электромагнитной индукции в проводнике?

1.2. Объясните, в каких случаях применяется схема смешанного питания потребителей электроэнергии. Изобразите схему.

## 2. Практическое задание:

Вычислить сопротивление нагревательного элемента утюга в рабочем состоянии. и какая при этом выделится энергия, если электрический утюг в течении 15 минут нагревается от сети напряжением 220 В при токе 3 А.

### 1. Теоретическое задание:

1.1. Сформулируйте и объясните правило Ленца. Объясните, в чём заключается явление самоиндукции, и как определяется ЭДС самоиндукции.

1.2. Объясните схемы электроснабжения потребителей 1 и 2 категории.

### 2. Практическое задание:

Определите сопротивление нити накаливания лампы, если на цоколе лампы накаливания написано: 220 В, 200 Вт.

### 1. Теоретическое задание:

1.1. Дайте понятие электрической схемы. Для чего она служит? Перечислите основные правила выполнения электрических схем.

1.2. Перечислите правила техники безопасности при работах в электротехническом кабинете.

### 2. Практическое задание:

Составьте схему включения трёх последовательно соединённых резисторов. Соберите схему последовательного соединения трёх резисторов на лабораторном стенде, подключив измерительные приборы, для измерения силы тока и напряжения всей цепи.

### 1. Теоретическое задание:

1.1. Дайте сравнительную характеристику структурным, принципиальным и монтажным схемам.

1.2. Перечислите основные правила эксплуатации электрооборудования.

### 2. Практическое задание:

Составьте схему включения трёх параллельно соединённых резисторов. Соберите схему параллельного соединения трёх резисторов с подключением измерительных приборов. Соберите эту схему на лабораторном стенде.

### 1. Теоретическое задание:

1.1. Перечислите особенности цепи переменного тока с ёмкостным сопротивлением; с индуктивным сопротивлением; с активным сопротивлением.

1.2. Перечислите правила эксплуатации электрических двигателей.

### 2. Практическое задание:

Составьте схему подключения трёх групп одинаковых потребителей-ламп накаливания к

трёхфазной цепи переменного тока по схеме «звезда с нулевым проводом».

Соберите схему, подключив измерительные приборы для измерения фазного и линейного напряжений, а также фазных токов.

1. Теоретическое задание:

1.1. Объясните особенности соединения обмоток генератора звездой и соотношение линейных и фазных напряжений и токов. Объясните роль нулевого провода.

1.2. Перечислите правила эксплуатации электроизмерительных приборов.

2. Практическое задание:

Составьте схему подключения трёх групп одинаковых потребителей-ламп накаливания к трёхфазной цепи переменного тока по схеме «треугольник». Соберите схему, подключив измерительные приборы для измерения фазного и линейного напряжений, а также фазных и линейных токов.

1. Теоретическое задание:

1.1. Объясните особенности соединения обмоток генератора треугольником, соотношение между линейными и фазными напряжениями и токами.

1.2. Перечислите правила эксплуатации электронагревательных приборов и установок.

2. Практическое задание:

Составьте схему включения смешанного соединения резисторов, подключив измерительные приборы (амперметры и вольтметр). Два резистора по 30 Ом соединены параллельно. Последовательно к ним подключен резистор 15 Ом. Определите, на какой предел измерения необходимы приборы, если напряжение в цепи 150В. Соберите эту схему на лабораторном стенде

1. Теоретическое задание:

1.1. Приведите основные условные графические обозначения, применяемые в электрических схемах.

1.2. Объясните, какое значение имеет коэффициент мощности и как его улучшают.

2. Практическое задание:

Составьте техническую характеристику электроизмерительного прибора, расшифровывая условные обозначения на его шкале. Определите цену деления измерительного прибора.

1. Теоретическое задание:

1.1. Перечислите методы расчёта электрических цепей постоянного тока и охарактеризуйте каждый из них. Поясните, как используются законы Кирхгофа для расчёта



сложных электрических цепей.

1.2. Объясните, что такое реактивная мощность и почему её необходимо компенсировать.

Предложите способ компенсации реактивной мощности.

2. Практическое задание:

Перечислите общие правила при выполнении электрических измерений.

1. Теоретическое задание:

1.1. Каковы признаки и особенности последовательного и параллельного соединения потребителей. Приведите расчётные формулы для определения эквивалентного сопротивления при последовательном и параллельном соединении потребителей.

1.2. Перечислите основные способы экономии электроэнергии.

1. Практическое задание:

Расшифруйте все условные обозначения на шкале измерительного прибора и изобразите схему включения его в электрическую цепь. Амперметр. Подключите прибор.

1. Теоретическое задание:

1.1. Запишите зависимость электрического сопротивления от длины, сечения проводника и температуры. Поясните, от чего и как зависит потеря напряжения в проводах и КПД ЛЭП.

1.2. Расскажите об устройствах компенсации реактивной мощности.

2. Практическое задание:

Расшифруйте все условные обозначения на шкале измерительного прибора и изобразите схему включения его в электрическую цепь. Вольтметр. Подключите прибор.

1. Теоретическое задание:

1.1. Объясните особенности расчёта цепей переменного тока: неразветвлённой цепи с RLC и разветвлённой цепи с RLC. Объясните, что представляют собой треугольники напряжений, сопротивлений и мощностей.

1.2. Перечислите основные способы экономии электроэнергии.

2. Практическое задание:

Расшифруйте все условные обозначения на шкале измерительного прибора и изобразите схему включения его в электрическую цепь. Ваттметр. Подключите прибор.

1. Теоретическое задание:

1.1. Охарактеризуйте активные и пассивные элементы электрической цепи.

1.2. Перечислите основные виды электроизоляционных материалов.

2. Практическое задание:

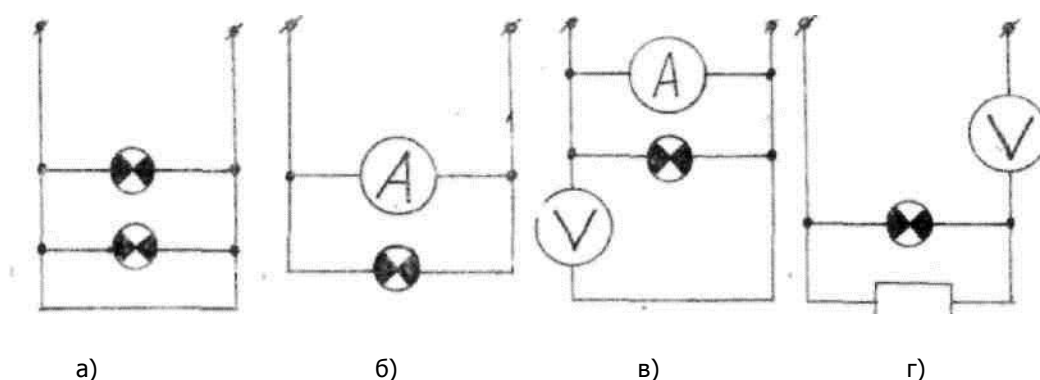
выполнить соединение многопроволочных жил скруткой и пайкой.

#### 4.4 Примерные вопросы и практические задания для подготовки к экзамену

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Единицы измерения сопротивления. Изображение на принципиальных схемах и условное обозначение.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Сформулируйте и запишите закон сохранения энергии.

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Укажите схему, в которой нет ошибок, и обоснуйте выбранный вами ответ.



ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Перечислите основные характеристики трансформатора.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Сформулируйте и запишите закон Ома, для полной цепи.

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Составить схему с амперметром, вольтметром, нагрузкой, источником питания и выключателя, применяя условные обозначения данного электрооборудования.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение электрического тока

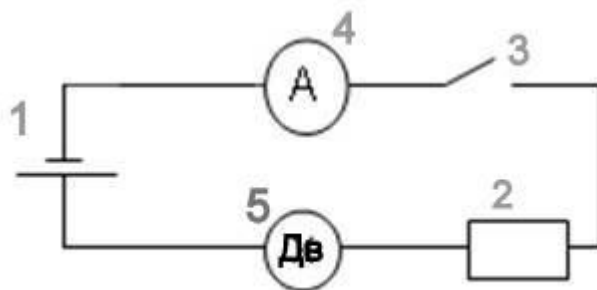
ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Объясните устройство полупроводникового изделия.

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Составить схемы параллельного, последовательного и комбинированного включения ламп в электрическую цепь. В каком из трёх случаев нагрузка на электрическую цепь будет минимальна.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте понятие определению напряжения. Единицы измерения. Порядок включения в сеть. Область применения.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Объясните возникновение электромагнитной индукции в катушке.

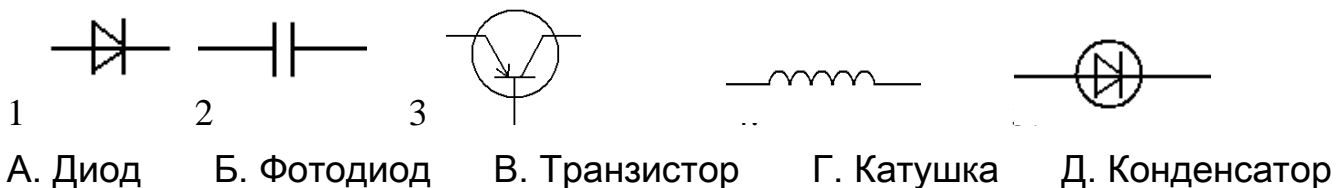
ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Данная электрическая цепь состоит из источника питания, потребителя, измерительного прибора и включающего аппарата. Установите соответствие между данными устройствами и цифрами на электрической схеме.



Устройство	Цифра на схеме
А. Источник питания	1
Б. Потребитель	2
В. Измерительный прибор	3
Г. Включающий аппарат	4
Д. Сопротивление	5

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте краткую характеристику амперметру ( единица измерения, порядок включения в сеть, род тока и область применения ).

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Установите соответствие между устройством и его обозначением на электрической схеме.



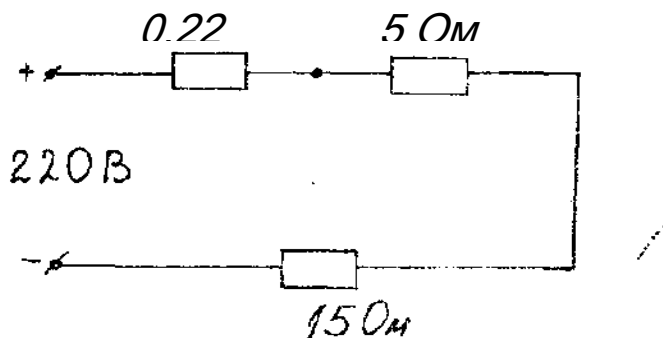
ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. При подсоединении электродвигателя к питающему кабелю 380 В. Необходимо поставить перемычки на клеммах (С1, С2, С3, и С4, С5, С6,) в распределительной коробке электродвигателя. Назовите и зарисуйте схему соединения обмоток?

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение понятию трансформатора.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Установите соответствие между измеряемой величиной и ее единицей измерения:

Электрическая величина	Единица измерения
1-U	А. Ом
2-I	Б. Ампер
3-P	В. Вольт
4-R	Г. Ватт
5-A	Д. Джоуль

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Определите силу тока в данной цепи.



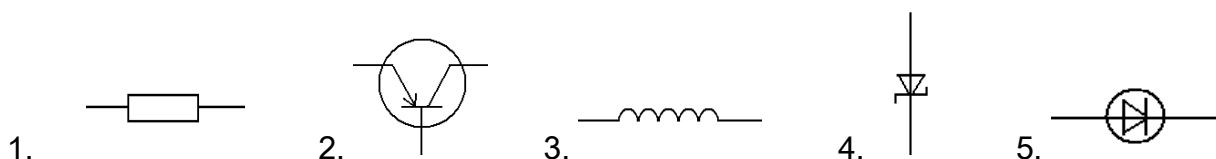
ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Из чего состоит «электрическая цепь». Нарисуйте одну из возможных схем электрической цепи.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Какое соединение элементов электрической цепи называется последовательным соединением? Изобразите цепь.

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Начертите электрическую цепь с параллельно включенными резисторами между которыми подсоединен конденсатор в постоянную электрическую сеть. Обозначьте их.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение понятию диод и область его применения.

2. Установите соответствие между устройствами и их обозначением на электрической схеме



А. Стабилитрон Б. Диод В. Транзистор Г. Катушка Д. Потребитель

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Определите напряжение сети  $U=?$  если  $I= 20A$ ,  $R= 20 \text{ Ом}$ . По формуле какого Закона было сделано вычисление?

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение понятию - постоянный электрический ток.

Единицы его измерения

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Какое соединение элементов электрической цепи называется параллельным соединением? Изобразите электрическую цепь?

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Изобразите схему соединения трех последовательно соединенных резисторов и двух параллельно присоединенных к этой цепи. Обозначьте их.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение понятию триод и область его применения.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Расшифруйте аббревиатуру «ВАХ». Роль «ВАХ» в электротехнике.

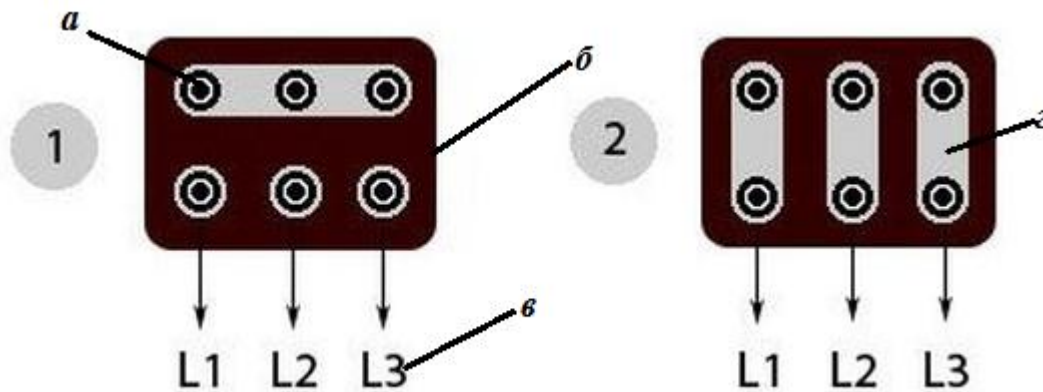
ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Начертите электрическую цепь с четырьмя параллельно включенными резисторами. Вольтметр измеряет напряжение 3-его резистора, а амперметр измеряет всю цепь.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определения понятию короткое замыкание?

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Какое соединение элементов электрической цепи называется параллельным соединением? Изобразите цепь.

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. По данным рисункам необходимо составить принципиальные схемы соединения оборудования с соответствующим условным обозначением. Перечислить

основные части, показанные на рисунке в соответствии с буквенным обозначением. Наименование данного оборудования?



ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение понятию резистор и область его применения.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Перечислите основные показатели электроизмерительных приборов.

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Определите силу тока в замкнутой неразветвленной цепи, если ЭДС 4,5В., внутреннее сопротивление источника 1,5Ом, а сопротивление источника 12 Ом.

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Дайте определение источникам электрической энергии?

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Перечислите единицы измерения электрических величин. Единицы измерения и их обозначения?

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. При подсоединении электродвигателя к питающему кабелю 220 В. Необходимо поставить перемычки на клеммах (С1, С2, С3, и С4, С5, С6,) в распределительной коробке электродвигателя. Назовите и зарисуйте схему соединения обмоток?

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 1. Изучение, какой области включает в себя электротехника?

ЗАДАНИЕ (теоретическое) № 2. Преимущества электрической энергии перед другими видами энергии?

ЗАДАНИЕ (практическое) № 3. Необходимо на графиках изобразить формы тока и обозначить их?

