

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 18.09.2023 16:26:47  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617388ef2977b97e87159b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ДГТУ)**

**АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор колледжа

В.А. Зибров

личная подпись

инициалы, фамилия

«    »

2022г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине ОП.15 Электротехника и электроника

основной образовательной программы

по специальности СПО

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

базовой подготовки

Ростов-на-Дону  
2022г.

### Лист согласования

Фонд оценочных средств по специальности (специальностям) среднего профессионального образования (далее - СПО) 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС)

#### Разработчик:

Преподаватель

\_\_\_\_\_  
личная подпись  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.  
В.В. Раковец  
инициалы, фамилия

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии специальности «Технология металлообрабатывающего производства»

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

Председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_  
личная подпись  
В.А. Пономарева  
инициалы, фамилия  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

#### Согласовано:

#### Рецензенты:

_____ Место работы	_____ занимаемая должность	_____ инициалы, фамилия
<u>Авиационный колледж ДГТУ</u> место работы	_____ занимаемая должность	_____ инициалы, фамилия

Заместитель директора по УМР

\_\_\_\_\_  
личная подпись  
\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022г.

# I. Паспорт фонда оценочных средств

## 1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения учебной дисциплины ОП.15 Электротехника и электроника

Таблица 1

<b>Результаты освоения (объекты оценивания)</b>	<b>Тип задания</b>	<b>Форма аттестации (в соответствии с учебным планом)</b>
Умение использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Умение читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Умение рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Умение пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Умение подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Умение собирать электрические схемы	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание способов получения, передачи и использования электрической энергии	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание электротехнической терминологии	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание основных законов электротехники	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание характеристик и параметров электрических и магнитных полей	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание свойств проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание основ теории электрических машин, принципов работы типовых электрических	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет

устройств		
Знание методов расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание принципов действия, устройства, основных характеристик электротехнических и электронных устройств и приборов	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание принципа выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электрических и электронных цепей	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет
Знание правил эксплуатации электрооборудования	Практические работы, ответы на вопросы, результаты тестирования	Дифференцированный зачет

## 2. Комплект оценочных средств

### 2.1 Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. Электрическая энергия, её свойства и применение. Основные этапы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники.
2. Основные свойства и характеристики электрического поля.
3. Электрическая емкость. Конденсаторы.
4. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора.
5. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики.
6. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур.
7. Электрическое сопротивление. Резистор.
8. Соединение резисторов.
9. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания.
10. Законы Ома.
11. Законы Кирхгофа.
12. Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон полного тока.
13. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции.
14. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС.
15. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока.
16. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока.
17. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью.
18. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой.
19. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии треугольником.
20. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи.
21. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними.
22. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи.
23. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение.
24. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки.
25. Соединение приёмников электрической энергии звездой и треугольником.
26. Основные понятия измерения. Погрешности измерений.
27. Классификация измерительных приборов.
28. Измерение тока и напряжения.
29. Магнитоэлектрический и электромагнитный измерительные механизмы.

30. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров.
31. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока.
32. Индукционный измерительный механизм. Измерение электрической энергии.
33. Измерение электрического сопротивления. Косвенные методы измерения сопротивления.
34. Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.
35. Режимы работы трансформатора.
36. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток.
37. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы.
38. Регулирование напряжения трансформатора. Трансформаторы для дуговой электросварки.
39. Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах.
40. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка.
41. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
42. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя.
43. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения ротора.
44. Назначение машин постоянного тока и их классификация.
45. Устройство и принцип действия машин постоянного тока.
46. Электрические машины с независимым, параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.
47. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.
48. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.
49. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные линии; кабельные линии; внутренние электрические сети и распределительные пункты; электропроводки.
50. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Защитное заземление. Защитное зануление.
51. Электропроводность полупроводников.
52. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода.
53. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения.

54. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка.
55. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор.
56. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения.
57. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.
58. Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя.
59. Однофазные и трехфазные выпрямители.
60. Сглаживающие фильтры.
61. Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора.
62. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.
63. Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей.
64. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях.
65. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Операционные усилители.
66. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа.
67. Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор).
68. Электронные стрелочные и цифровые вольтметры. Электронный осциллограф.
69. Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.
70. Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, ёмкостные. Генераторные преобразователи.
71. Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели.
72. Электромагнитное реле. Ферромагнитные бесконтактные реле и их использование в вычислительной технике.

## 2.2 Тесты дисциплины

### Раздел 1 «Электрические цепи постоянного тока»

**1. Определить сопротивление лампы накаливания, если на ней написано 100 Вт и 220 В**

- а) 484 Ом  
в) 684 Ом
- б) 486 Ом  
г) 864 Ом

**2. Какой из проводов одинаково диаметра и длины сильнее нагревается – медный или стальной при одной и той же силе тока?**

- а) Медный  
в) Оба провода нагреваются одинаково
- б) Стальной  
г) Никакой из проводов не нагревается

**3. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент?**

- а) Не изменится  
в) Увеличится
- б) Уменьшится  
г) Для ответа недостаточно данных

**4. В электрической сети постоянного тока напряжение на зажимах источника электроэнергии 26 В. Напряжение на зажимах потребителя 25 В. Определить потерю напряжения на зажимах в процентах.**

- а) 1 %  
в) 3 %
- б) 2 %  
г) 4 %

**5. Электрическое сопротивление человеческого тела 3000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 380 В?**

- а) 19 мА  
в) 20 мА
- б) 13 мА  
г) 50 мА

**6. Какой из проводов одинаковой длины из одного и того же материала, но разного диаметра, сильнее нагревается при одном и том же токе?**

- а) Оба провода нагреваются одинаково;  
б) Сильнее нагревается провод с большим диаметром;  
в) Сильнее нагревается провод с меньшим диаметром;  
г) Проводники не нагреваются;

**7. В каких проводах высокая механическая прочность совмещается с хорошей электропроводностью?**

- а) В стальных  
б) В алюминиевых

в) В сталеалюминевых

г) В медных

**8. Определить полное сопротивление цепи при параллельном соединении потребителей, сопротивление которых по 10 Ом?**

а) 20 Ом

б) 5 Ом

в) 10 Ом

г) 0,2 Ом

**9. Два источника имеют одинаковые ЭДС и токи, но разные внутренние сопротивления. Какой из источников имеет больший КПД?**

а) КПД источников равны.

б) Источник с меньшим внутренним сопротивлением.

в) Источник с большим внутренним сопротивлением.

г) Внутреннее сопротивление не влияет на КПД.

**10. В электрической схеме два резистивных элемента соединены последовательно. Чему равно напряжение на входе при силе тока 0,1 А, если  $R_1 = 100 \text{ Ом}$ ;  $R_2 = 200 \text{ Ом}$ ?**

а) 10 В

б) 300 В

в) 3 В

г) 30 В

**11. Какое из приведенных свойств не соответствует параллельному соединению ветвей?**

а) Напряжение на всех ветвях схемы одинаковы.

б) Ток во всех ветвях одинаков.

в) Общее сопротивление равно сумме сопротивлений всех ветвей схемы

г) Отношение токов обратно пропорционально отношению сопротивлений на ветвях схемы.

**12. Какие приборы способны измерить напряжение в электрической цепи?**

а) Амперметры

б) Ваттметры

в) Вольтметры

г) Омметры

**13. Какой способ соединения источников позволяет увеличить напряжение?**

а) Последовательное соединение

б) Параллельное соединение

в) Смешанное соединение

г) Никакой

**14. Электрическое сопротивление человеческого тела 5000 Ом. Какой ток проходит через него, если человек находится под напряжением 100 В?**

а) 50 А

б) 5 А

в) 0,02 А

г) 0,2 А



**2. Схема состоит из одного резистивного элемента с сопротивлением  $R=220$  Ом. Напряжение на её зажимах  $u=220 * \sin 628t$ . Определите показания амперметра и вольтметра.**

а)  $I = 1$  А     $u=220$  В

б)  $I = 0,7$  А     $u=156$  В

в)  $I = 0,7$  А     $u=220$  В

г)  $I = 1$  А     $u=156$  В

**3. Амплитуда синусоидального напряжения  $100$  В, начальная фаза  $\varphi = -60^\circ$ , частота  $50$  Гц. Запишите уравнение мгновенного значения этого напряжения.**

а)  $u=100 * \cos(-60t)$

б)  $u=100 * \sin (50t - 60)$

в)  $u=100*\sin (314t-60)$

г)  $u=100*\cos (314t + 60)$

**4. Полная потребляемая мощность нагрузки  $S=140$  кВт, а реактивная мощность  $Q=95$  кВАр. Определите коэффициент нагрузки.**

а)  $\cos \varphi = 0,6$

б)  $\cos \varphi = 0,3$

в)  $\cos \varphi = 0,1$

г)  $\cos \varphi = 0,9$

**5. При каком напряжении выгоднее передавать электрическую энергию в линии электропередач при заданной мощности?**

а) При пониженном

б) При повышенном

в) Безразлично

г) Значение напряжения утверждено ГОСТом

**6. Напряжение на зажимах цепи с резистивным элементом изменяется по закону:  $u=100 \sin (314t+30^\circ)$ . Определите закон изменения тока в цепи, если  $R=20$  Ом.**

а)  $I = 5 \sin 314 t$

б)  $I = 5 \sin (314t + 30^\circ)$

в)  $I = 3,55 \sin (314t + 30^\circ)$

г)  $I = 3,55 \sin 314t$

**7. Амплитуда значения тока  $I_{\max} = 5$  А, а начальная фаза  $\psi = 30^\circ$ .**

**Запишите выражения для мгновенного значения этого тока.**

а)  $I = 5 \cos 30 t$

б)  $I = 5 \sin 30^\circ$

в)  $I = 5 \sin (\omega t+30^\circ)$

г)  $I = 5 \sin (\omega t+30^\circ)$

**8. Определите период сигнала, если частота синусоидального тока  $400$  Гц.**

а)  $400$  с

б)  $1,4$  с

в)  $0.0025$  с

г)  $40$  с

**9. В электрической цепи переменного тока, содержащей только активное сопротивление  $R$ , электрический ток.**

а) Отстает по фазе от напряжения на  $90^\circ$

б) Опережает по фазе напряжение на  $90^\circ$

в) Совпадает по фазе с напряжением

г) Независим от напряжения

**10. Обычно векторные диаграммы строят для:**

- а) Амплитудных значений ЭДС, напряжений и токов
- б) Действующих значений ЭДС, напряжений и токов
- в) Действующих и амплитудных значений
- г) Мгновенных значений ЭДС, напряжений и токов

**11. Амплитудное значение напряжения  $u_{\max} = 120\text{В}$ , начальная фаза  $\psi = 45^\circ$ . Запишите уравнение для мгновенного значения этого напряжения.**

- а)  $u = 120 \cos(45t)$
- б)  $u = 120 \sin(45t)$
- в)  $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$
- г)  $u = 120 \cos(\omega t + 45^\circ)$

**12. Как изменится сдвиг фаз между напряжением и током на катушке индуктивности, если оба её параметра ( $R$  и  $X_L$ ) одновременно увеличатся в два раза?**

- а) Уменьшится в два раза
- б) Увеличится в два раза
- в) Не изменится
- г) Уменьшится в четыре раза

**13. Мгновенное значение тока  $I = 16 \sin 157 t$ . Определите амплитудное и действующее значение тока.**

- а) 16 А; 157 А
- б) 157 А; 16 А
- в) 11,3 А; 16 А
- г) 16 А; 11,3

**14. Каково соотношение между амплитудным и действующим значение синусоидального тока.**

- а)  $I = \frac{I_{\max}}{\sqrt{2}}$
- б)  $I = I_{\max} * \sqrt{2}$
- в)  $I = I_{\max}$
- г)  $I = \frac{\sqrt{2}}{I_{\max}}$

**15. В цепи синусоидального тока с резистивным элементом энергия источника преобразуется в энергию:**

- а) магнитного поля
- б) электрического поля
- в) тепловую
- г) магнитного и электрического полей

**16. Укажите параметр переменного тока, от которого зависит индуктивное сопротивление катушки.**

- а) Действующее значение тока
- б) Начальная фаза тока
- в) Период переменного тока
- г) Максимальное значение тока

**17. Какое из приведённых соотношений электрической цепи синусоидального тока содержит ошибку?**

а)  $\omega = 2\pi\nu$

б)  $u = \frac{u_{\max}}{\sqrt{2}}$

в)  $\nu = \frac{1}{t}$

г)  $u = \frac{u_{\max}}{2}$

**18. Конденсатор емкостью С подключен к источнику синусоидального тока. Как изменится ток в конденсаторе, если частоту синусоидального тока уменьшить в 3 раза.**

а) Уменьшится в 3 раза

б) Увеличится в 3 раза

в) Останется неизменной

г) Ток в конденсаторе не зависит от частоты синусоидального тока

**19. Как изменится период синусоидального сигнала при уменьшении частоты в 3 раза?**

а) Период не изменится

б) Период увеличится в 3 раза

в) Период уменьшится в 3 раза

г) Период изменится в  $\sqrt{3}$  раз

**20. Катушка с индуктивностью L подключена к источнику синусоидального напряжения. Как изменится ток в катушке, если частота источника увеличится в 3 раза?**

а) Уменьшится в 2 раза

б) Увеличится в 32раза

в) Не изменится

г) Изменится в  $\sqrt{2}$  раз

### Раздел 3 «Трёхфазные электрические цепи»

**1. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трёхфазной цепи при соединении нагрузки в звезду?**

а) Номинальному току одной фазы

б) Нулю

в) Сумме номинальных токов двух фаз

г) Сумме номинальных токов трёх фаз

**2. Симметричная нагрузка соединена треугольником. При измерении фазного тока амперметр показал 10 А. Чему будет равен ток в линейном проводе?**

а) 10 А

б) 17,3 А

в) 14,14 А

г) 20 А

**3. Почему обрыв нейтрального провода четырехпроводной системы является аварийным режимом?**

а) На всех фазах приёмника энергии напряжение падает.

б) На всех фазах приёмника энергии напряжение возрастает.

в) Возникает короткое замыкание

г) На одних фазах приёмника энергии напряжение увеличивается, на других уменьшается.

**4. Выберите соотношение, которое соответствует фазным и линейным токам в трехфазной электрической цепи при соединении звездой.**

а)  $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$

б)  $I_{\text{л}} = \sqrt{3} I_{\text{ф}}$

в)  $I_{\text{ф}} = \sqrt{3} I_{\text{л}}$

г)  $I_{\text{ф}} = \sqrt{2} I_{\text{л}}$

**5. Лампы накаливания с номинальным напряжением 220 В включают в трехфазную сеть с напряжением 220 В. Определить схему соединения ламп.**

а) Трехпроводной звездой

б) Четырехпроводной звездой

в) Треугольником

г) Шести проводной звездой.

**6. Каково соотношение между фазными и линейными напряжениями при соединении потребителей электроэнергии треугольником.**

а)  $I_{\text{л}} = I_{\text{ф}}$

б)  $I_{\text{л}} = \sqrt{3} * I_{\text{л}}$

в)  $I_{\text{ф}} = \sqrt{3} * I_{\text{л}}$

г)  $I_{\text{л}} = \sqrt{2} * I_{\text{ф}}$

**7. В трехфазной цепи линейное напряжение 220 В, линейный ток 2А, активная мощность 380 Вт. Найти коэффициент мощности.**

а)  $\cos \varphi = 0.8$

б)  $\cos \varphi = 0.6$

в)  $\cos \varphi = 0.5$

г)  $\cos \varphi = 0.4$

**8. В трехфазную сеть с линейным напряжением 380 В включают трехфазный двигатель, каждая из обмоток которого рассчитана на 220 В. Как следует соединить обмотки двигателя?**

а) Треугольником

б) Звездой

в) Двигатель нельзя включать в эту сеть

г) Можно треугольником, можно звездой

**9. Линейный ток равен 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если симметричная нагрузка соединена звездой.**

а) 2,2 А

б) 1,27 А

в) 3,8 А

г) 2,5 А

**10. В симметричной трехфазной цепи линейный ток 2,2 А. Рассчитать фазный ток, если нагрузка соединена треугольником.**

а) 2,2 А

б) 1,27 А

в) 3,8 А

г) 2,5 А



в) 380 В

г) 660 В

**5. Для защиты электрических сетей напряжением до 1000 В применяют:**

а) автоматические выключатели

б) плавкие предохранители

в) те и другие

г) ни те, ни другие

**6. Какую опасность представляет резонанс напряжений для электрических устройств?**

а) Недопустимый перегрев отдельных элементов электрической цепи

б) Пробой изоляции обмоток электрических машин и аппаратов

в) Пробой изоляции кабелей и конденсаторов

г) Все перечисленные аварийные режимы

**7. Электрические цепи высокого напряжения:**

а) Сети напряжением до 1 кВ

б) сети напряжением от 6 до 20 кВ

в) сети напряжением 35 кВ

г) сети напряжением 1000 кВ

**8. Какое напряжение допустимо в особо опасных условиях?**

а) 660 В

б) 36 В

в) 12 В

г) 380/220 В

**9. В соответствии с требованиями к защите от воздействий окружающей среды электродвигатели выполняются:**

а) защищенными

б) закрытыми

в) взрывобезопасными

г) всеми перечисленными

**10. Какой ток наиболее опасен для человека при прочих равных условиях?**

а) Постоянный

б) Переменный с частотой 50 Гц

в) Переменный с частотой 50 мГц

г) Опасность во всех случаях

**11. Какое напряжение допустимо в помещениях с повышенной опасностью?**

а) 660 В

б) 36 В

в) 12 В

г) 180/220 В

**12. Укажите наибольшее и наименьшее напряжения прикосновения, установленные правилами техники безопасности в зависимости от внешних условий:**

а) 127 В и 6 В

б) 65 В и 12 В

в) 36 В и 12 В

г) 65 В и 6 В

**13. Защитное заземление применяется для защиты электроустановок (металлических частей) ...**

- а) не находящихся под напряжением
- б) находящихся под напряжением
- в) для ответа на вопрос не хватает данных

**14. От чего зависит степень поражения человека электрическим током?**

- а) от силы тока
- б) от частоты тока
- в) от напряжения
- г) от всех перечисленных факторов

**15. Какая электрическая величина оказывает непосредственное физическое воздействие на организм человека?**

- а) Напряжение
- б) Мощность
- в) Ток
- г) Все перечисленные

**16. Сработает ли защита из плавких предохранителей при пробое на корпус двигателя: 1) в трехпроводной 2) в четырехпроводных сетях трехфазного тока?**

- а) 1) да 2) нет
- б) 1) нет 2) нет
- в) 1) да 2) нет
- г) 1) нет 2) да

**17. Какие части электротехнических устройств заземляются?**

- а) Соединенные с токоведущими деталями
- б) Изолированные от токоведущих деталей
- в) Все перечисленные
- г) Не заземляются никакие

**18. Опасен ли для человека источник электрической энергии, напряжением 36 В?**

- а) Опасен
- б) Неопасен
- в) Опасен при некоторых условиях
- г) Это зависит от того, переменный ток или постоянный.

## **Раздел 5 «Трансформаторы»**

**1. Какие трансформаторы используются для питания электроэнергией бытовых потребителей?**

- а) измерительные
- б) сварочные
- в) силовые
- г) автотрансформаторы

**2. Измерительный трансформатор тока имеет обмотки с числом витков 2 и 100. Определить его коэффициент трансформации.**

- а) 50  
б) 0,02  
в) 98  
г) 102

**3. Какой прибор нельзя подключить к измерительной обмотке трансформатора тока?**

- а) Амперметр  
б) Вольтметр  
в) Омметр  
г) Токовые обмотки ваттметра

**4. У силового однофазного трансформатора номинальное напряжение на входе 6000 В, на выходе 100 В. Определить коэффициент трансформации.**

- а) 60  
б) 0,016  
в) 6  
г) 600

**5. При каких значениях коэффициента трансформации целесообразно применять автотрансформаторы**

- а)  $k > 1$   
б)  $k > 2$   
в)  $k \leq 2$   
г) не имеет значения

**6. Почему сварочный трансформатор изготавливают на сравнительно небольшое вторичное напряжение? Укажите неправильный ответ.**

- а) Для повышения величины сварочного тока при заданной мощности.  
б) Для улучшения условий безопасности сварщика  
в) Для получения крутопадающей внешней характеристики  
г) Сварка происходит при низком напряжении.

**7. Какой физический закон лежит в основе принципа действия трансформатора?**

- а) Закон Ома  
б) Закон Кирхгофа  
в) Закон самоиндукции  
г) Закон электромагнитной индукции

**8. На какие режимы работы рассчитаны трансформаторы 1) напряжения, 2) тока?**

- а) 1) Холостой ход 2) Короткое замыкание  
б) 1) Короткое замыкание 2) Холостой ход  
в) Оба на режим короткого замыкания  
г) Оба на режим холостого хода

**9. Как повлияет на величину тока холостого хода уменьшение числа витков первичной обмотки однофазного трансформатора?**

- а) Сила тока увеличится  
в) Сила тока не изменится
- б) Сила тока уменьшится  
г) Произойдет короткое замыкание

**10. Определить коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока, если его номинальные параметры составляют  $I_1 = 100 \text{ A}$  ;  $I_2 = 5 \text{ A}$ ?**

- а)  $k = 20$   
в)  $k = 0,05$
- б)  $k = 5$   
г) Для решения недостаточно данных

**11. В каком режиме работают измерительные трансформаторы тока (ТТ) и трансформаторы напряжения (ТН). Указать неправильный ответ:**

- а) ТТ в режиме короткого замыкания  
в) ТТ в режиме холостого хода
- б) ТН в режиме холостого хода  
г) ТН в режиме короткого замыкания

**12. К чему приводит обрыв вторичной цепи трансформатора тока?**

- а) К короткому замыканию  
в) К повышению напряжения
- б) К режиму холостого хода  
г) К поломке трансформатора

**13. В каких режимах может работать силовой трансформатор?**

- а) В режиме холостого хода  
в) В режиме короткого замыкания
- б) В нагрузочном режиме  
г) Во всех перечисленных режимах

**14. Какие трансформаторы позволяют плавно изменять напряжение на выходных зажимах?**

- а) Силовые трансформаторы  
в) Автотрансформаторы
- б) Измерительные трансформаторы  
г) Сварочные трансформаторы

**15. Какой режим работы трансформатора позволяет определить коэффициент трансформации?**

- а) Режим нагрузки  
в) Режим короткого замыкания
- б) Режим холостого хода  
г) Ни один из перечисленных

**16. Первичная обмотка трансформатора содержит 600 витков, а коэффициент трансформации равен 20. Сколько витков во вторичной обмотке?**

- а) 12000  
в) 1200
- б) 30  
г) 900

**17. Чем принципиально отличаются автотрансформаторы от трансформатора?**

- а) Малым коэффициентом трансформации  
б) Возможностью изменения коэффициента трансформации

- в) Электрическим соединением первичной и вторичной цепей
- г) Мощностью

**18. Какие устройства нельзя подключать к измерительному трансформатору напряжения?**

- а) вольтметр
- б) амперметр
- в) обмотку напряжения ваттметра
- г) омметр

## Раздел 6 «Асинхронные машины»

**1. Частота вращения магнитного поля асинхронного двигателя 1000 об/мин. Частота вращения ротора 950 об/мин. Определить скольжение.**

- а) 50
- б) 0,5
- в) 5
- г) 0,05

**2. Какой из способов регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя самый экономичный?**

- а) Частотное регулирование
- б) Регулирование изменением числа пар полюсов
- в) Реостатное регулирование
- г) Ни один из выше перечисленных

**3. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?**

- а) Для получения максимального начального пускового момента.
- б) Для получения минимального начального пускового момента.
- в) Для уменьшения механических потерь и износа колец и щеток
- г) Для увеличения КПД двигателя

**4. Определите частоту вращения магнитного поля статора асинхронного короткозамкнутого двигателя, если число пар полюсов равно 1, а частота тока 50 Гц.**

- а) 3000 об/мин
- б) 1000 об/мин
- в) 1500 об/мин
- г) 500 об/мин

**5. Как изменить направление вращения магнитного поля статора асинхронного трехфазного двигателя?**

- а) Достаточно изменить порядок чередования всех трёх фаз
- б) Достаточно изменить порядок чередования двух фаз из трёх
- в) Достаточно изменить порядок чередования одной фазы
- г) Это сделать невозможно

**6. Какую максимальную частоту вращения имеет вращающееся магнитное поле асинхронного двигателя при частоте переменного тока 50 Гц?**

- а) 1000 об/мин
- б) 5000 об/мин

в) 3000 об/мин

г) 100 об/мин

**7. Перегрузочная способность асинхронного двигателя определяется как:**

а) Отношение пускового момента к номинальному

б) Отношение максимального момента к номинальному

в) Отношение пускового тока к номинальному току

г) Отношение номинального тока к пусковому

**8. Чему равна механическая мощность в асинхронном двигателе при неподвижном роторе? ( $S=1$ )**

а)  $P=0$

б)  $P>0$

в)  $P<0$

г) Мощности на валу двигателя

**9. Почему магнитопровод статора асинхронного двигателя набирают из изолированных листов электротехнической стали?**

а) Для уменьшения потерь на перемагничивание

б) Для уменьшения потерь на вихревые токи

в) Для увеличения сопротивления

г) Из конструктивных соображений

**10. При регулировании частоты вращения магнитного поля асинхронного двигателя были получены следующие величины: 1500; 1000; 750 об/мин. Каким способом осуществлялось регулирование частоты вращения?**

а) Частотное регулирование.

б) Полюсное регулирование.

в) Реостатное регулирование

г) Ни одним из выше перечисленного

**11. Что является вращающейся частью в асинхронном двигателе?**

а) Статор

б) Ротор

в) Якорь

г) Станина

**12. Ротор четырехполюсного асинхронного двигателя, подключенный к сети трехфазного тока с частотой 50 Гц, вращается с частотой 1440 об/мин. Чему равно скольжение?**

а) 0,56

б) 0,44

в) 1,3

г) 0,96

**13. С какой целью асинхронный двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?**

а) Для соединения ротора с регулировочным реостатом

б) Для соединения статора с регулировочным реостатом

в) Для подключения двигателя к электрической сети

г) Для соединения ротора со статором



в) Низкий КПД

г) Отсутствие экономических устройств для плавного регулирования частоты вращения ротора.

**22. С какой целью при пуске в цепь обмотки фазного ротора асинхронного двигателя вводят дополнительное сопротивление?**

- а) Для уменьшения тока в обмотках      б) Для увеличения вращающего момента  
в) Для увеличения скольжения              г) Для регулирования частоты вращения

## **Раздел 7 «Синхронные машины»**

**1. Синхронизм синхронного генератора, работающего в энергосистеме невозможен, если:**

- а) Вращающий момент турбины больше амплитуды электромагнитного момента.  
б) Вращающий момент турбины меньше амплитуды электромагнитного момента.  
в) Эти моменты равны  
г) Вопрос задан некорректно

**2. Каким образом, возможно, изменять в широких пределах коэффициент мощности синхронного двигателя?**

- а) Воздействуя на ток в обмотке статора двигателя  
б) Воздействуя на ток возбуждения двигателя  
в) В обоих этих случаях  
г) Это сделать невозможно

**3. Какое количество полюсов должно быть у синхронного генератора, имеющего частоту тока 50 Гц, если ротор вращается с частотой 125 об/мин?**

- а) 24 пары    б) 12 пар  
в) 48 пар    г) 6 пар

**4. С какой скоростью вращается ротор синхронного генератора?**

- а) С той же скоростью, что и круговое магнитное поле токов статора  
б) Со скоростью, большей скорости вращения поля токов статора  
в) Со скоростью, меньшей скорости вращения поля токов статора  
г) Скорость вращения ротора определяется заводом - изготовителем

**5. С какой целью на роторе синхронного двигателя иногда размещают дополнительную короткозамкнутую обмотку?**

- а) Для увеличения вращающего момента
- б) Для уменьшения вращающего момента
- в) Для раскручивания ротора при запуске
- г) Для регулирования скорости вращения

**6. У синхронного трехфазного двигателя нагрузка на валу уменьшилась в 3 раза. Изменится ли частота вращения ротора?**

- а) Частота вращения ротора увеличилась в 3 раза
- б) Частота вращения ротора уменьшилась в 3 раза
- в) Частота вращения ротора не зависит от нагрузки на валу
- г) Частота вращения ротора увеличилась

**7. Синхронные компенсаторы, использующиеся для улучшения коэффициента мощности промышленных сетей, потребляют из сети**

- а) индуктивный ток
- б) реактивный ток
- в) активный ток
- г) емкостный ток

**8. Каким должен быть зазор между ротором и статором синхронного генератора для обеспечения синусоидальной формы индуцируемой ЭДС?**

- а) Увеличивающимся от середины к краям полюсного наконечника
- б) Уменьшающимся от середины к краям полюсного наконечника
- в) Строго одинаковым по всей окружности ротора
- г) Зазор должен быть 1- 1,5 мм

**9. С какой частотой вращается магнитное поле обмоток статора синхронного генератора, если в его обмотках индуцируется ЭДС частотой 50Гц, а индуктор имеет четыре пары полюсов?**

- а) 3000 об/мин
- б) 750 об/мин
- в) 1500 об/мин
- г) 200 об/мин

**10. Синхронные двигатели относятся к двигателям:**

- а) с регулируемой частотой вращения
- б) с нерегулируемой частотой вращения
- в) со ступенчатым регулированием частоты вращения
- г) с плавным регулированием частоты вращения

**11. К какому источнику электрической энергии подключается обмотка статора синхронного двигателя?**

- а) К источнику трёхфазного тока
- б) К источнику однофазного тока
- в) К источнику переменного тока
- г) К источнику постоянного тока

## 12. При работе синхронной машины в режиме генератора

электромагнитный момент является:

- а) вращающим
- б) тормозящими
- в) нулевыми
- г) основной характеристикой

## 13. В качестве, каких устройств используются синхронные машины?

- а) Генераторы
- б) Двигатели
- в) Синхронные компенсаторы
- г) Всех перечисленных

## 14. Турбогенератор с числом пар полюсов $p=1$ и частотой вращения магнитного поля 3000 об/мин. Определить частоту тока.

- а) 50 Гц
- б) 500 Гц
- в) 25 Гц
- г) 5 Гц

## 15. Включение синхронного генератора в энергосистему производится:

- а) В режиме холостого хода
- б) В режиме нагрузки
- в) В рабочем режиме
- г) В режиме короткого замыкания

## Раздел 8 «Электроника»

### 1. Какие диоды применяют для выпрямления переменного тока?

- а) Плоскостные
- б) Точечные
- в) Те и другие
- г) Никакие

### 2. В каких случаях в схемах выпрямителей используется параллельное включение диодов?

- а) При отсутствии конденсатора
- б) При отсутствии катушки
- в) При отсутствии резисторов
- г) При отсутствии трёхфазного трансформатора

### 3. Из каких элементов можно составить сглаживающие фильтры?

- а) Из резисторов
- б) Из конденсаторов
- в) Из катушек индуктивности
- г) Из всех вышеперечисленных приборов

### 4. Для выпрямления переменного напряжения применяют:

- а) Однофазные выпрямители
- б) Многофазные выпрямители
- в) Мостовые выпрямители
- г) Все перечисленные

### 5. Какие направления характерны для совершенствования элементной базы электроники?

- а) Повышение надежности
- б) Снижение потребления мощности
- в) Миниатюризация
- г) Все перечисленные

**6. Укажите полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа р-п-р.**

- а) плюс, плюс
- б) минус, плюс
- в) плюс, минус
- г) минус, минус

**7. Каким образом элементы интегральной микросхемы соединяют между собой?**

- а) Напылением золотых или алюминиевых дорожек через окна в маске
- б) Пайкой лазерным лучом
- в) Термокомпрессией
- г) Всеми перечисленными способами

**8. Какие особенности характерны как для интегральных микросхем (ИМС), так и для больших интегральных микросхем(БИС)?**

- а) Миниатюрность
- б) Сокращение внутренних соединительных линий
- в) Комплексная технология
- г) Все перечисленные

**9. Как называют средний слой у биполярных транзисторов?**

- а) Сток
- б) Исток
- в) База
- г) Коллектор

**10. Сколько р-п переходов содержит полупроводниковый диод?**

- а) Один
- б) Два
- в) Три
- г) Четыре

**11. Как называют центральную область в полевом транзисторе?**

- а) Сток
- б) Канал
- в) Исток
- г) Ручей

**12. Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?**

- а) Один
- б) Два
- в) Три
- г) Четыре

**13. Управляемые выпрямители выполняются на базе:**

- а) Диодов
- б) Полевых транзисторов
- в) Биполярных транзисторов
- г) Тиристоров

**14. К какой степени интеграции относятся интегральные микросхемы, содержащие 500 логических элементов?**

- а) К малой
- б) К средней
- в) К высокой
- г) К сверхвысокой

**15. Электронные устройства, преобразующие постоянное напряжение в переменное, называются:**

- а) Выпрямителями
- б) Инверторами
- в) Стабилитронами
- г) Фильтрами

**16. Какими свободными носителями зарядов обусловлен ток в фоторезисторе?**

- а) Дырками
- б) Электронами
- в) Протонами
- г) Нейтронами

## **Раздел 9 «Электропривод»**

**1. Механическая характеристика двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.**

- а) Мягкая
- б) Жесткая
- в) Абсолютно жесткая
- г) Асинхронная

**2. Электроприводы крановых механизмов должны работать при:**

- а) Переменной нагрузке
- б) Постоянной нагрузки
- в) Безразлично какой
- г) Любой

**3. Электроприводы насосов, вентиляторов, компрессоров нуждаются в электродвигателях с жесткой механической характеристикой. Для этого используются двигатели:**

- а) Асинхронные с контактными кольцами
- б) Короткозамкнутые асинхронные
- в) Синхронные
- г) Все перечисленные

**4. Сколько электродвигателей входит в электропривод?**

- а) Один
- б) Два
- в) Несколько
- г) Количество электродвигателей зависит от типа электропривода

**5. В каком режиме работают электроприводы кранов, лифтов, лебедок?**

- а) В длительном режиме
- б) В кратковременном режиме
- в) В повторно-кратковременном режиме
- г) В повторно-длительном режиме

**6. Какое устройство не входит в состав электропривода?**

- а) Контролирующее устройство
- б) Электродвигатель
- в) Управляющее устройство
- г) Рабочий механизм

**7. Электроприводы разводных мостов, шлюзов предназначены для работы:**

- а) В длительном режиме
- б) В повторно-кратковременном режиме

- в) В кратковременном режиме                      г) В динамическом режиме

**8. Какие функции выполняет управляющее устройство электропривода?**

- а) Изменяет мощность на валу рабочего механизма  
б) Изменяет значение и частоту напряжения  
в) Изменяет схему включения электродвигателя, передаточное число, направление вращения  
г) Все функции перечисленные выше

**9. При каком режиме работы электропривода двигатель должен рассчитываться на максимальную мощность?**

- а) В повторно-кратковременном режиме                      б) В длительном режиме  
в) В кратковременном режиме                      г) В повторно- длительном режиме

**10. Какие задачи решаются с помощью электрической сети?**

- а) Производство электроэнергии                      б) Потребление электроэнергии  
в) Распределение электроэнергии                      г) Передача электроэнергии

Варианты ответов:

Раздел 1:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
а	б	а	г	б	в	г	г	б	г	в	в	а	в	б	б	в	а	г	в

Раздел 2:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
б	б	в	г	б	б	в	в	в	а	г	в	г	а	в	в	г	а	б	а

Раздел 3:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
б	б	б	а	в	а	а	в	а	в	б	а	г

Раздел 4:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
б	г	г	а	б	г	в	г	г	г	г	а	б	г	г	в	а	в

Раздел 5:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
в	б	а	а	б	в	г	а	а	а	в	б	б	в	а	а	б	б

Раздел 6:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
г	б	а	а	б	в	б	а	б	в	б	б	а	в	в	а	г	б	б	а	г	г

Раздел 7:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
в	б	а	а	в	г	г	а	б	б	а	а	г	а	г

Раздел 8:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
в	г	г	г	г	а	г	г	в	а	б	б	г	в	б	б

Раздел 9:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	а	в	а	в	а	в	в	б	г

## 2.3 Практические работы дисциплины

### ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

- ✓ Перед сборкой цепи необходимо убедиться, что все коммутационные аппараты на лабораторном стенде отключены
- ✓ Сборку цепи производить только исправными проводниками
- ✓ Включать источники питания и выполнять практическую работу можно только после проверки схемы преподавателем
- ✓ Для выполнения измерений необходимо определить цену деления (постоянную) приборов, входящих в измерительную цепь
- ✓ Если в процессе выполнения работы необходимо сделать некоторые изменения в схеме или переключения, то для этого следует её отключить от источника питания, затем произвести переключения и после проверки преподавателем снова включить
- ✓ Если при выполнении практической работы обнаружены неисправные приборы, следует об этом сообщить преподавателю
- ✓ Запрещается проверять наличие напряжения в цепи посторонними предметами (ручками, линейками и др.)
- ✓ В случае зашкаливания стрелки прибора цепь отключить от источника тока и сменить предел измерения
- ✓ Результаты измерений показать преподавателю до разборки цепи
- ✓ Разбирать цепь только при отключении её от источника
- ✓ После выполнения работы привести в порядок рабочее место.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

1.1 ТЕМА: Знакомство с правилами эксплуатации приборов

1.2 ЦЕЛЬ: научиться собирать электрическую цепь и пользоваться простейшими электроизмерительными приборами.

1.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

1.3.1 омметр;

1.3.2 ЛАТР;

1.3.3 вольтметр;

1.3.4 амперметр;

1.3.5 ваттметр;

1.3.6 резисторы;

1.3.7 соединительные провода.

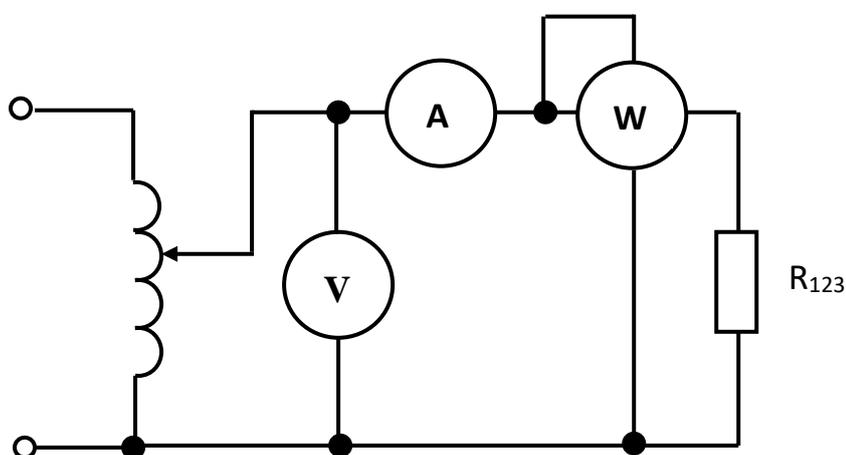


Рисунок 1.1 - Схема соединения приборов

Таблица 1.1 - Результаты измерений

Название прибора	Постоянная (цена деления)	Показания приборов		
Вольтметр				
Амперметр				
Ваттметр				
Омметр				

1.4 ХОД РАБОТЫ

1.4.1 Измерить с помощью омметра величины сопротивлений  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , значения записать в таблицу 1.1.

1.4.2 Для выполнения измерений определить постоянную (цену деления) каждого прибора и занести в таблицу 1.1.

1.4.3 Собрать электрическую цепь согласно рисунку 1.1. Перед включением стенда установить переключатель ЛАТРа в начальное положение.

Снять показания вольтметра, ваттметра и амперметра при различной величине сопротивления нагрузки, изменяя напряжение цепи в пределах 130-150 В. Показания приборов занести в таблицу 1.1.

1.5 ВЫВОД: перечислить навыки и умения, приобретённые во время выполнения лабораторной работы.

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Назначение амперметра, вольтметра, ваттметра и омметра.
2. Что определяет цена деления (постоянная) прибора, как ее определить? Обозначение и единица измерения цены деления.
3. Определение узла электрической цепи.
4. Что называется номинальным значением прибора и как оно обозначается?
5. Определение и обозначение на схеме резистора.
6. Обозначение величины тока, напряжения, мощности, сопротивления, их единицы измерения.
7. Величину сопротивления измеряют при обесточенной цепи или под напряжением?
8. Название элементов электрической цепи.
9. Буквенное обозначение каких параметров имеется в таблице?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

2.1 ТЕМА: Проверка закона Ома для участка цепи

2.2 ЦЕЛЬ: опытным путём проверить справедливость закона Ома для участка цепи.

2.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

2.3.1 омметр;

2.3.2 вольтметр;

2.3.3 амперметр;

2.3.4 ЛАТР;

2.3.5 резисторы;

2.3.6 соединительные провода.

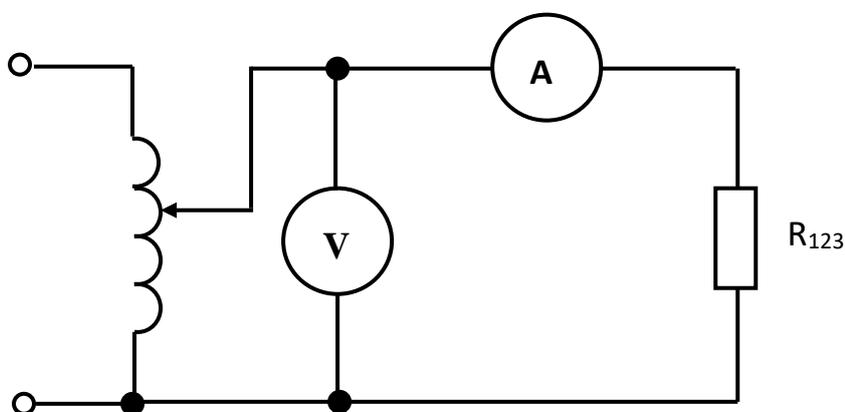


Рисунок 2.1 – Схема соединения приборов

Таблица 2.1 - Результаты измерений и расчётов

Измерено			Расчёт	Режим проверки
$R, \text{ Ом}$	$U, \text{ В}$	$I, \text{ мА}$	$I, \text{ мА}$	
				$I \text{ от } R$
				$I \text{ от } U$

### 2.4 ХОД РАБОТЫ

2.4.1 Омметром измерить величины сопротивлений и занести в таблицу 2.1, в режим проверки  $I \text{ от } R$ . В режиме  $I \text{ от } U$  принять сопротивление постоянным.

2.4.2 Собрать цепь согласно рисунку 2.1.

2.4.3 Изменяя ЛАТРом напряжение цепи, проследить процесс изменения тока при постоянном сопротивлении нагрузки. Результаты измерений занести в таблицу 2.1.

2.4.4 Установить с помощью ЛАТРа постоянным напряжение цепи и, изменяя сопротивление нагрузки, измерить величину тока. Результаты расчётов занести в таблицу 2.1.

2.4.5 В расчётной части работы, используя формулу закона Ома, рассчитать силу тока цепи. Рассчитанное значение должно быть максимально приближено к измеренному.

2.4.6 В графической части работы по измеренным значениям построить графики зависимости тока от напряжения при постоянном сопротивлении  $I=f(U)$  и тока от сопротивления при постоянном напряжении  $I=f(R)$ .

2.5 ВЫВОД: сделать заключение о подтверждении закона Ома на основании результатов опытов.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Что называется участком цепи?
3. Что обозначают выражения «прямо пропорционально» и «обратно пропорционально»?
4. Какова причина возникновения электрического сопротивления?
5. Как перевести А в мА и мА в А?
6. Назначение потенциометра.
7. Если сопротивление цепи увеличивается до  $\infty$ , что произойдет с током? Как это сделать практически?
8. Если сопротивление цепи равно нулю, что произойдет с током? Когда этот режим наблюдается в электрической цепи?
9. Показать путь тока в цепи.
10. Если изменить напряжение источника, что произойдет с сопротивлением потребителя?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

3.1 ТЕМА: Проверка свойств цепи с последовательным соединением резисторов

3.2 ЦЕЛЬ: опытным путём проверить справедливость законов последовательного соединения потребителей в цепи постоянного тока.

3.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

3.3.1 омметр;

3.3.2 амперметры;

3.3.3 вольтметр;

3.3.4 резисторы;

3.3.5 соединительные провода.

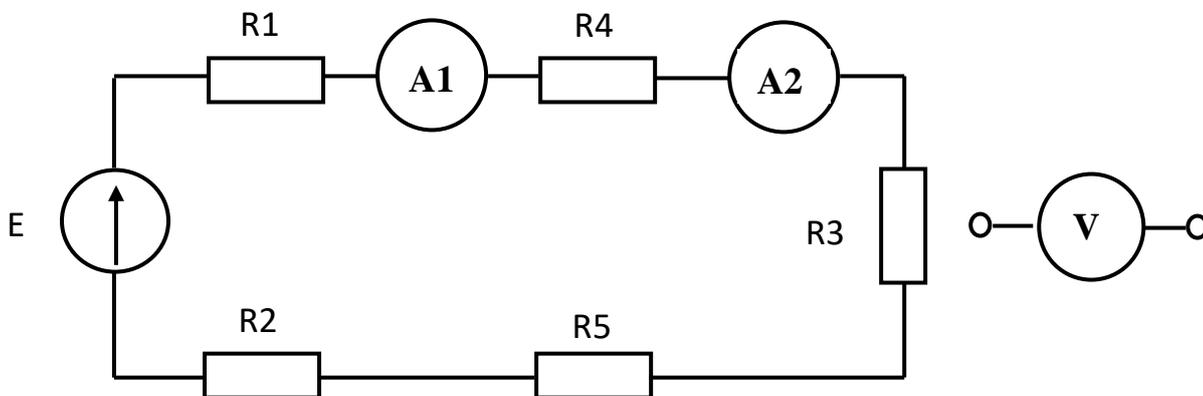


Рисунок 3.1 – Схема соединения приборов

Таблица 3.1 -Результаты измерений и расчётов

Величина сопротивления, Ом	Измерено		Вычислено		Режим работы цепи
	U, В	I, А	R, Ом	P, Вт	
$R_1 =$					Включены все резисторы
$R_2 =$					
$R_3 =$					
$R_4 =$					
$R_5 =$					
$R_{ЭКВ} =$					Отключен резистор $R_5$
$R_1 =$					
$R_2 =$					
$R_3 =$					
$R_4 =$					
$R_{ЭКВ} =$					

### 3.4 ХОД РАБОТЫ

3.4.1 Измерить с помощью омметра величину сопротивлений резисторов и занести в таблицу 3.1.

3.4.2 Собрать цепь согласно рисунку 3.1.

3.4.3 Для режима, когда включены все резисторы, измерить величину тока и напряжения на каждом резисторе и на зажимах цепи.

3.4.4 Отключить резистор  $R_5$  и повторить измерения. Убедиться в том, что с уменьшением числа последовательно соединённых потребителей, увеличивается сила тока цепи.

3.4.5 Результаты всех наблюдений занести в таблицу 3.1.

3.4.6 В расчетной части работы выполнить расчёт сопротивлений и мощности. Сделать сравнение измеренного и рассчитанного значений сопротивлений. Проверить баланс мощностей.

3.5 ВЫВОД: сделать заключение о справедливости законов последовательного соединения потребителей, о характере изменения параметров цепи при снижении числа потребителей.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Недостаток последовательного соединения.
2. Как определить эквивалентное сопротивление цепи?
3. Как распределяется напряжение на сопротивлениях в последовательной цепи?
4. Почему сила тока на всех сопротивлениях цепи одинакова?
5. Если замкнуть накоротко один резистор цепи, изменится ли общее сопротивление цепи, если изменится то как?
6. Для чего используется последовательное соединение?
7. Если отключить один из резисторов, чему будет равно общее сопротивление цепи?
8. Как проверить правильность измерения общего напряжения цепи используя законы электротехники?
9. Как проверить правильность расчета величины мощности цепи?
10. Показать путь тока в цепи при коротком замыкании одного из резисторов и при его отключении.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4

4.1 ТЕМА: *Исследование цепи переменного тока с последовательным соединением активного сопротивления и индуктивности*

4.2 ЦЕЛЬ: *определить параметры цепи, построить векторные диаграммы.*

4.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

4.3.1 ЛАТР;

4.3.2 вольтметры;

4.3.3 амперметр;

4.3.4 ваттметр;

4.3.5 резистор;

4.3.6 катушка индуктивности;

4.3.7 соединительные провода.

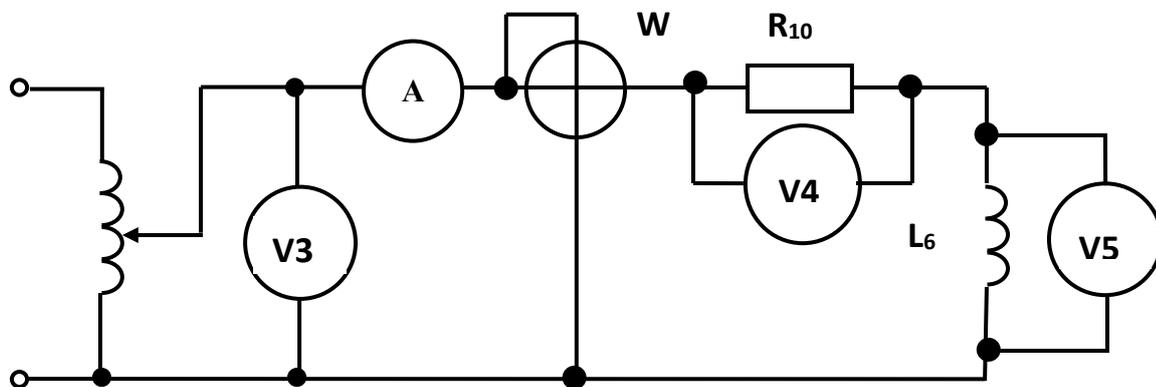


Рисунок 4.1 – Схема соединения приборов

Таблица 4.1 - Результаты измерений и расчётов

Измерено					Вычислено						
$U$	$U_a$	$U_L$	$I$	$P$	$Z$	$R$	$X_L$	$L$	$Q$	$S$	$\cos\varphi$
В		А	Вт	Ом	Гн	вар	ВА				

4.4 ХОД РАБОТЫ

4.4.1 Собрать цепь согласно рисунку 4.1.

4.4.2 Изменяя ЛАТРОм напряжение источника питания с помощью измерительных приборов определить ток, напряжение и активную мощность цепи, показания занести в таблицу 4.1.

4.4.3 В расчётной части работы, используя формулы, определить параметры цепи, указанные в таблице 8.1.

4.4.4. В графической части построить векторные диаграммы тока и напряжений для любого из опытов.

4.5.ВЫВОД: указать, как изменяется коэффициент мощности цепи при изменении напряжения источника.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какое сопротивление называется активным?
2. Почему ток на индуктивности отстает на  $90^\circ$  от напряжения?
3. При построении векторной диаграммы, какой вектор принимают за общий и почему?
4. Чем определяется наличие индуктивного сопротивления в катушке индуктивности?
5. Как изменить индуктивность катушки, единицы ее измерения?
6. Объяснить принцип построения векторной диаграммы.
7. Какая катушка индуктивности называется реальной?
8. Почему при построении векторной диаграммы вектор напряжения индуктивности откладывается от конца вектора напряжения на активном сопротивлении?
9. Какой угол сдвига по фазе между током и напряжением на активном сопротивлении?
10. Формула индуктивного сопротивления.



<i>Неравномерная без нулевого провода</i>									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

#### 5.4 ХОД РАБОТЫ

5.4.1 Собрать цепь согласно рисунку 5.1

5.4.2 Установить в фазах потребителя равномерную нагрузку (при закороченном сопротивлении  $R_{14}$ ) и измерить фазные и линейные напряжения и токи, активную мощность фазы А. Измерения провести для случая с нулевым проводом и без него.

5.4.3 Повторить измерения при неравномерной нагрузке. Для этого последовательно с  $R_{15}$  включить  $R_{14}$ .

5.4.4 В графической части работы построить векторные диаграммы для опытов с нулевым проводом при равномерной и неравномерной нагрузках фаз, определить графическим способом ток в нулевом проводе.

5.5 ВЫВОД: сравнить величину тока в нулевом проводе измеренную и полученную путём построения.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Роль нулевого провода.
2. Преимущество соединения «звездой».
3. Как определить ток в нулевом проводе?
4. Соотношение между линейными и фазными токами и напряжениями.
5. Что представляет собой симметричная и несимметричная нагрузка?
6. Когда в нулевом проводе отсутствует ток?
7. Привести схему соединения идеальных катушек индуктивности.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6

6.1 ТЕМА: *Ознакомление с устройством приборов различных систем*

6.2 ЦЕЛЬ: *практически изучить конструкцию приборов наиболее распространённых систем.*

6.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

6.3.1 *прибор магнитоэлектрической системы;*

6.3.2 *прибор электромагнитной системы.*

*Таблица 6.1 - Технические характеристики приборов*

<i>Название прибора</i>	<i>Система</i>	<i>Тип прибора</i>	<i>Род и характер измеряемой величины</i>	<i>Класс точности</i>	<i>Границы измерения</i>	<i>Цена деления</i>	<i>Категория защиты</i>	<i>Группа эксплуатации</i>	<i>Заводской номер</i>	<i>Год выпуска</i>	<i>Напряжение испытания изоляции</i>

*Таблица 6.2 - Конструктивные особенности приборов*

<i>Название прибора</i>	<i>Корпус</i>		<i>Тип шкалы</i>	<i>Тип стрелки</i>	<i>Система успокоения</i>	<i>Наличие корректора</i>	<i>Положение прибора при измерении</i>	<i>Примечание</i>
	<i>конструкция</i>	<i>материал</i>						

### 6.4 ХОД РАБОТЫ

6.4.1 Путём внешнего осмотра определить технические характеристики приборов и занести их в таблицу 6.1.

6.4.2 Снять корпус и детально изучить устройство приборов. Конструктивные особенности приборов занести в таблицу 6.2.

6.5 ВЫВОД: указать характерные особенности приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. В цепях какого тока могут работать приборы магнитоэлектрической и электромагнитной систем?
2. Почему у приборов электромагнитной системы неравномерная шкала?
3. Что используют у приборов магнитоэлектрической системы для защиты от внешних магнитных полей?
4. Дать определение равномерной шкале.
5. Назначение корректора у прибора.
6. Что обозначает тип прибора?
7. Какие устройства используют для расширения пределов измерения приборов магнитоэлектрической системы?
8. Что показывает класс точности прибора?
9. Измерение прибором какой системы точнее? Почему?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 7

7.1 ТЕМА: *Снятие входных и выходных характеристик транзистора*

7.2 ЦЕЛЬ: *опытным путем снять и построить входные и выходные характеристики транзистора.*

7.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

7.3.1 миллиамперметры;

7.3.2 вольтметры;

7.3.3 потенциометры;

7.3.4 транзистор;

7.3.5 соединительные провода.

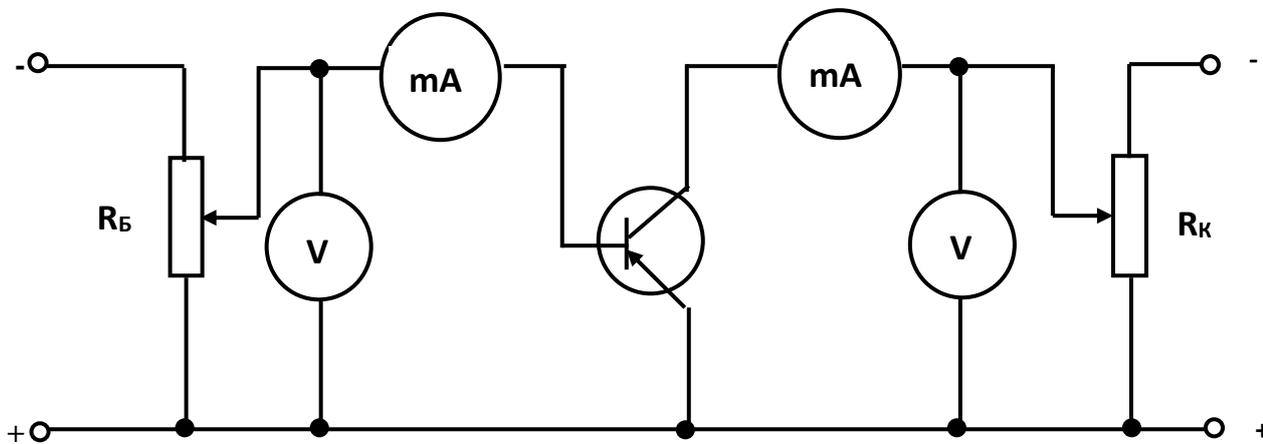


Рисунок 7.1 – Схема соединения приборов

Таблица 7.1 - Результаты измерений выходных характеристик

$I_{\beta 1} = \dots, \text{мкА}$		$I_{\beta 2} = \dots, \text{мкА}$		$I_{\beta 3} = \dots, \text{мкА}$	
$U_{\text{к}}, \text{В}$	$I_{\text{к}}, \text{мА}$	$U_{\text{к}}, \text{В}$	$I_{\text{к}}, \text{мА}$	$U_{\text{к}}, \text{В}$	$I_{\text{к}}, \text{мА}$

Таблица 7.2 - Результаты измерений входных характеристик

$U_{\text{к}1} = \dots, \text{В}$		$U_{\text{к}2} = \dots, \text{В}$		$U_{\text{к}3} = \dots, \text{В}$	
$U_{\beta}, \text{мВ}$	$I_{\beta}, \text{мкА}$	$U_{\beta}, \text{мВ}$	$I_{\beta}, \text{мкА}$	$U_{\beta}, \text{мВ}$	$I_{\beta}, \text{мкА}$

## 7.4 ПОРЯДОК ИССЛЕДОВАНИЯ

7.4.1 Собрать схему согласно рисунку 7.1.

7.4.2 Установить потенциометры в такое положение, при котором напряжения на базе и коллекторе транзистора равны нулю. Затем при нескольких значениях базового тока  $I_b$  снять семейство выходных характеристик  $I_k=f(U_k)$  при  $I_b=\text{const}$ , данные занести в таблицу 7.1.

7.4.3 Снять семейство входных характеристик, представляющих собой зависимость  $I_b=f(U_b)$  при  $U_k=\text{const}$ , данные замеров занести в таблицу 7.2.

7.4.4 Построить семейство входных и выходных характеристик по данным таблиц 7.1 и 7.2.

7.4.5 Объяснить построение характеристик транзистора, включенного по схеме с ОЭ.

7.5 ВЫВОД: сделать заключение по работе.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Привести схемы включения транзистора.
2. Почему базу транзистора выполняют очень тонкой?
3. Назначение и определение транзистора.
4. Почему изменение тока базы приводит к изменению тока коллектора?

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 8

8.1 ТЕМА: *Исследование работы тиристора*

8.2 ЦЕЛЬ: *исследовать свойства тиристора при включении его в цепь постоянного и переменного тока.*

8.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

8.3.1 *тиристор типа КУ 201;*

8.3.2 *миллиамперметр;*

8.3.3 *милливольтметр;*

8.3.4 *вольтметр;*

8.3.5 *амперметр;*

8.3.6 *потенциометры*

8.3.7 *источник питания переменного и постоянного тока;*

8.3.8 *соединительные провода.*

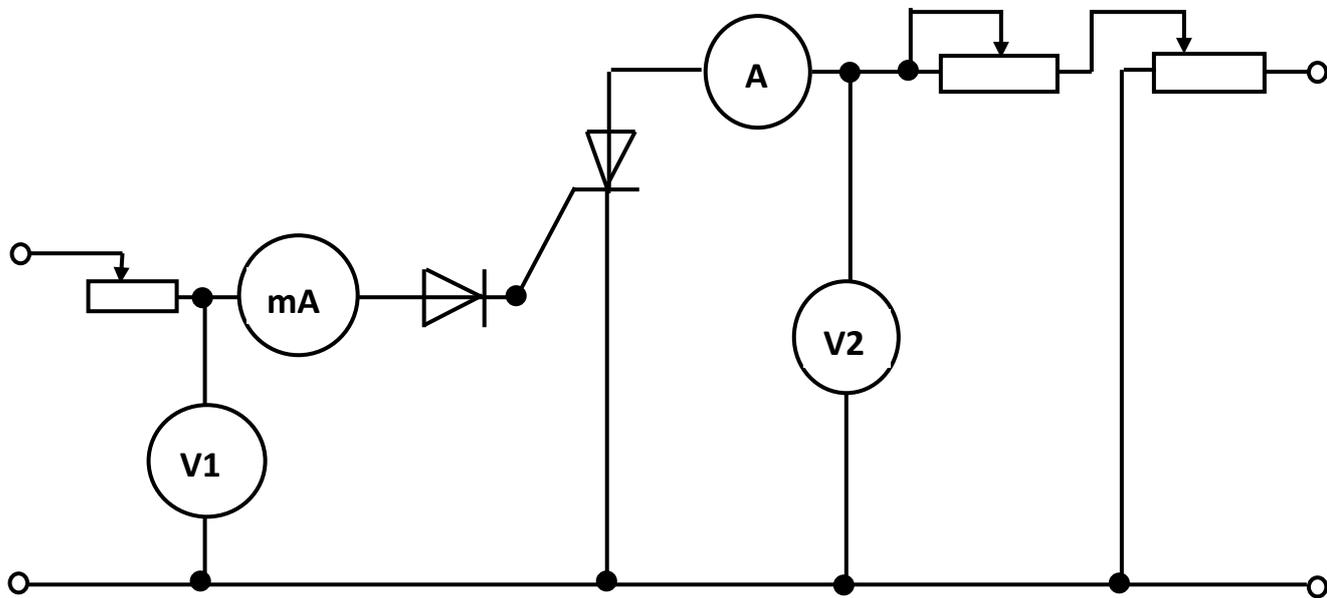


Рисунок 8.1 – Схема соединения приборов

Таблица 8.1 - Результаты измерений

$U_a(\text{вкл}), \text{В}$	$I(\text{вкл}), \text{мА}$	$U_y, \text{В}$	$I_y, \text{мА}$

Таблица 8.2 – Результаты измерений

$U_a, \text{В}$					
$I_a, \text{мА}$					

Таблица 8.3 - Результаты измерений

$I_{упр}$ мА				
-----------------	--	--	--	--

U <sub>вкл</sub> В				
-----------------------	--	--	--	--

## 8.4 ПОРЯДОК ИССЛЕДОВАНИЯ

8.4.1 Собрать схему согласно рисунку 8.1.

8.4.2 Установить резисторы R1 и R2 в такое положение, при котором напряжение на аноде тиристора будет минимальным. Уменьшая плавно величину сопротивления резисторов R1 и R2 по вольтметру наблюдать рост анодного напряжения  $U_a$  до  $U_{пер}$ . При этом зафиксировать момент включения тиристора по броску тока. По данным наблюдения построить зависимость  $I_{пр}=f(U)_{пр}$ .

8.4.3 Уменьшая величину анодного напряжения  $U_a$ , добиться выключения тиристора, отметив при этом величину тока выключения и выключить цепь. Зависимость  $I_{пр}=f(U)_{пр}$  построить по данным таблиц 8.1, 8.2.

8.4.4 Установить с помощью резисторов R1 и R2 минимальное напряжение на аноде, а резистором R3 минимальное напряжение на управляющем электроде  $U_y$ . Далее с помощью резистора R3 установить фиксированную величину тока управления  $I_y$ . Увеличивать анодное напряжение до величины срабатывания тиристора. Зафиксировать момент включения тиристора.

8.4.5 Затем, увеличивая значение тока управления, вновь добиться включения тиристора фиксируя при этом величину  $U_{вкл}$ . Результаты измерений занести в таблицу 8.3. Опыты повторить несколько раз.

8.4.6 По данным построить график зависимости  $U_a=f(I_y)$ . Вновь включить тиристор с помощью  $I_y$ , а затем снять управляющее напряжение и, уменьшая анодное напряжение до напряжения включения тиристора, зафиксировать величину тока выключения  $I_{вык}$ .

8.4.7 Сделать письменный анализ исследования работы тиристора.

8.5 ВЫВОД: сделать заключение по работе.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Назначение управляющего электрода тиристора.
2. Способы отключения тиристора.
3. Как изменение тока управления влияет на величину напряжения включения?
4. Название электродов и переходов тиристора.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

9.1 ТЕМА: *Исследование работы магнитного усилителя*

9.2 ЦЕЛЬ: *научиться исследовать работу магнитного усилителя в усилительном режиме, а также снимать рабочие характеристики.*

9.3 ОБОРУДОВАНИЕ:

9.3.1 *стенд по электронике;*

9.3.2 *вольтметр 0-150 В;*

9.3.3 *вольтметр постоянного напряжения 0-150 В;*

9.3.4 *амперметр 0-5 А, миллиамперметр 0-250 мА.*

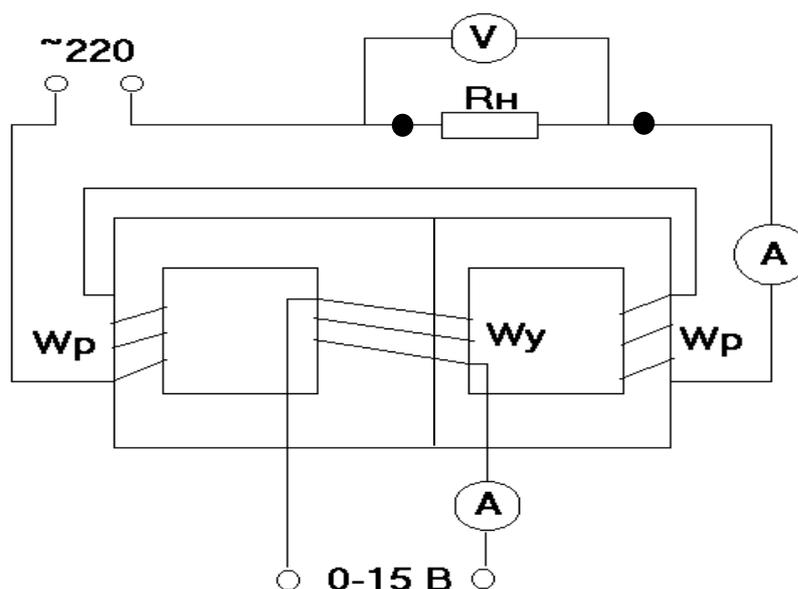


Рисунок 9.1 – Схема соединения приборов

Таблица 9.1 - Результаты измерений и расчетов

$I_y, A$	$U_y, B$	$I_p, mA$	$U_p, B$	$k$
0	0	40	15	
0,1	5	65	70	
0,2	10	80	130	
0,3	15	110	160	

### 9.4 ПОРЯДОК ИССЛЕДОВАНИЯ

9.4.1 Собрать цепь согласно рисунку 9.1.

9.4.2 Ознакомиться с устройством, принципом действия магнитного усилителя. Особое внимание уделить роли обмоток и их обозначению. Снять статическую характеристику магнитного усилителя  $I_p = f(I_y)$  для двух направлений тока управления  $I_y$ .

9.4.3 Подать напряжение на рабочую обмотку. Произвести замеры  $I_p$  и  $U_p$  при  $I_y = 0$ , т.е. в режиме холостого хода. Увеличить значения  $I_y$ , при этом измерить значения  $I_p$  и  $U_p$ . Данные измерений занести в таблицу 9.1.

9.4.4 Вычислить коэффициент усиления  $k$  для значений тока  $I_y$ . Коэффициент усиления магнитного усилителя определяется по формуле:

$$k = \frac{U_n - U_{xx}}{U_y}$$

9.4.5 По данным таблицы 9.1 построить статическую характеристику  $I_p=f(I_y)$ .

9.4.6 Сделать письменный анализ исследования магнитного усилителя.

9.5 ВЫВОД: сделать заключение по работе.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. С какой целью сердечник магнитного усилителя выполняются из двух частей?
2. Назначение обмотки управления магнитного усилителя
3. Почему изменение магнитной проницаемости сердечника приводит к изменению тока в рабочей обмотке?

## **2.4 Критерии оценивания**

Цель применения тестов – определение уровня усвоения обучающимися знаний в области электротехники и электроники в соответствии с учебной программой в процессе промежуточной аттестации.

На выполнение работы отводится 30–45 мин. Результаты оцениваются по пятибалльной шкале. Оценка “отлично” выставляется при правильном ответе на 91-100% тестов, оценка “хорошо” – при правильном ответе на 71-90% тестов, оценка “удовлетворительно” – при правильном ответе на 51-70% тестов.

К тестированию допускаются обучающиеся выполнившие в полном объёме практические работы по дисциплине.