

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
«23» марта 2017 г.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

по учебной дисциплине

**ПМ.01 Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту  
электроустановок.**

**МДК.01.01 Электрические машины**

для студентов специальности **08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация  
электрооборудования промышленных и гражданских зданий  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссии  
Монтажа и эксплуатации  
электрооборудования  
Председатель: С.Б. Меняшева  
Протокол №7 от 14.03.2017

Методической комиссией МпК  
Протокол №4 от 23.03.2017 г.

### **Составитель (и):**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный  
колледж Яхина Л.П.

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок» основной профессиональной образовательной программы

Содержание практических занятий и лабораторных работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций основной профессиональной образовательной программе по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
Практическое занятие 1	6
Практическое занятие 2	6
Практическое занятие 3	7
Практическое занятие 4	8
Практическое занятие 5	8
Практическое занятие 6	9
Практическое занятие 7	10
Практическое занятие 8	11
Практическое занятие 9	11
Практическое занятие 10	12
Практическое занятие 11	13
Практическое занятие 12	14
Практическое занятие 13	14
Практическое занятие 14	15
Практическое занятие 15	16
Практическое занятие 16	17
Практическое занятие 17	18
Практическое занятие 18	18
Практическое занятие 19	19
Практическое занятие 20	20
Практическое занятие 21	20
Практическое занятие 22	21
Практическое занятие 23	22
Практическое занятие 24	23
Практическое занятие 25	24
Лабораторная работа 1-2	24
Лабораторная работа 3-4	26
Лабораторная работа 5-6	28
Лабораторная работа 7-8	29
Лабораторная работа 9-10	30
Лабораторная работа 11-12	31
Лабораторная работа 13-14	32
Лабораторная работа 15-16	33
Лабораторная работа 17-18	34

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия и лабораторные работы.

Состав и содержание практических занятий и лабораторных работ направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью *практических занятий* является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, необходимых в последующей учебной деятельности по профессиональным модулям.

Ведущей дидактической целью *лабораторных работ* является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок» основной профессиональной образовательной программы МДК01. 01 «Электрические машины» предусмотрено проведение практических и лабораторных работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен: *уметь*:

- осуществлять коммутацию в электроустановках по принципиальным схемам;
- читать и выполнять рабочие чертежи электроустановок;
- производить электрические измерения на различных этапах эксплуатации электроустановок;

Содержание практических и лабораторных работ ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю основной профессиональной образовательной программы по специальности:

ОК.1 Выбирать способы решения задач при эксплуатации электроустановок промышленных и гражданских зданий. профессиональной деятельности,.

ОК.3 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.4 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий

И овладению профессиональными компетенциями:

ПК1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий

Выполнение студентами *практических работ* по ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту

электроустановок» основной профессиональной образовательной программы МДК01. 01 «Электрические машины », направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Выполнение студентами *лабораторных работ* по ПМ.01 «Организация и выполнение работ по эксплуатации и ремонту электроустановок» основной профессиональной образовательной программы МДК01. 01 «Электрические машины » направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Продолжительность выполнения практической, лабораторной работы составляет не менее двух академических часов и проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема1.1 Машины постоянного тока

#### Практическое занятие № 1

Расчет параметров и выполнение развернутой схемы обмотки якоря.

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках обмоток машин постоянного тока, их видах.

2. Закрепить умения рисовать развернутые схемы обмоток МПТ по заданным числам.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* 1. рисовать развернутые схемы обмоток якоря МПТ по заданным числам.

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, учебники, др., раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту рассчитать параметры обмоток и выполнить развернутую схему обмотки якоря.

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

#### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы

#### Практическое занятие №2

Определение и расчет основных параметров ГПТ

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках машин постоянного тока, их видах.

2. Закрепить умения определять основные параметры МПТ

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* определять основные параметры МПТ

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры ГПТ.

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, выводы

### Практическое занятие № 3

Построение различных характеристик генераторов постоянного тока.

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1. Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий.

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках ГПТ, умении их строить по заданным числам.  
2. Научиться определять по характеристикам необходимые параметры

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять по характеристикам необходимые параметры

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту рассчитать параметры ГПТ и построить графики характеристик

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, выводы, графики характеристик

#### Практическое занятие №4

Расчет нагрузки параллельно работающим генераторов постоянного тока

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о расчете нагрузок генераторов постоянного тока,.

2. Закрепить умения определять нагрузку каждого из параллельно работающих ГПТ

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* определять нагрузку каждого из параллельно работающих ГПТ

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать степень загруженности параллельно работающих ГПТ

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

#### Практическое занятие № 5

Расчет мощности двигателя постоянного тока.

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..



**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках машин постоянного тока, их видах.

2. Закрепить умения определять мощность, к.п.д. и потери мощности ДПТ.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность,
- к.п.д.
- потери мощности ДПТ.

**Материальное обеспечение:**

таблицы, учебники ,др, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать параметры ДПТ.

**Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

СИ)

**Форма предоставления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

### Практическое занятие №6

Изучение принципа действия ,назначения специализированных машин постоянного тока

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Изучить основные виды спец .машин постоянного тока

2. Изучить принцип действия спец .машин постоянного тока

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать схемы машин постоянного тока

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить виды специализированных машин постоянного тока

**Порядок выполнения работы:**

1. Указать тему, цели
2. Составить конспект
3. Изучить различные специализированные машины постоянного тока (схемы, принцип действия)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, тахогенераторы, сварочные генераторы выводы,.)

**Тема 1.2 Трансформаторы**

**Практическое занятие № 7**

Расчет и построения характеристик короткого замыкания трансформатора.

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках к.з. трансформатора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить характеристики Х.К.З. трансформатора.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать средние значения токов, напряжений ,мощности к.з
- строить характеристики Х.К.З. трансформатора.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать характеристики Х.К.З трансформатора.

**Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему. цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица,

**Практическое занятие № 8**

Определение недостающих параметров Т

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках Т  
2. Закрепить умения определять число витков первичной, вторичной обмоток, э.д.с, коэффициент трансформации.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять коэффициент трансформации,
- число витков первичной, вторичной обмоток Т .
- E1,E2 трансформатора.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры трансформатора .

**Порядок выполнения работы**

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели
- 3.Записать задания, выписать значения своего варианта
- 4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- 5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Практическое занятие № 9**

Построение векторной диаграммы(ВД) трансформатора

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении векторной диаграммы Т

2. Закрепить умения рассчитывать и строить векторную диаграмму в масштабе Т

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов Т

строить векторную диаграмму Т в масштабе

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать и построить векторную диаграмму Т.

**Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, векторная диаграмма, выводы.

### **Практическое занятие №10**

Расчет нагрузки параллельно работающих трансформаторов

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о расчете нагрузок Т

2. Закрепить умения определять нагрузку каждого из параллельно работающих трансформаторов

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:* определять нагрузку каждого из параллельно работающих Т

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать степень загруженности параллельно работающих Т

**Порядок выполнения работы:**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма представления результата:** Отчет о проделанной работе, выводы

**Практическое занятие № 11**

Изучение принципа действия , специализированных Т

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Изучить основные виды спец .трансформаторов  
2. Изучить принцип действия спец .

трансформаторов

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать схемы устройства спецтрансформаторов

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект  
2. Изучить виды специализированных трансформаторов

**Порядок выполнения работы:**

1. Указать тему, цели
2. Составить конспект
3. Изучить различные специализированные Т (схемы, принцип действия)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, устройство, достоинства, недостатки сварочные трансформаторы, автотрансформаторы, выводы..

## Тема 1.3 Машины переменного тока

### Практическое занятие № 12

Построение векторной диаграммы в масштабе асинхронных машин

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении векторной диаграммы асинхронных машин

2. Закрепить умения рассчитывать и строить векторную диаграмму в масштабе асинхронных машин

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

-выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов асинхронных машин

строить векторную диаграмму асинхронных машин в масштабе

#### Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать и построить векторную диаграмму асинхронных машин .

#### Порядок выполнения работы

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

#### Форма представления результата:

Отчет о проделанной работе, векторная диаграмма, выводы.

### Практическое занятие № 13

Расчет и построение механической характеристики. АД

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о механической характеристике АД  
2. Закрепить умения рассчитывать и строить механические характеристики АД

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- рассчитывать параметры АД
- строить механические характеристики АД

**Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание:** 1.Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать механическую характеристику.

**Порядок выполнения работы**

Оформить практическую работу согласно требованиям

Указать тему, цели

Записать задания, выписать значения своего варианта

Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, график механической характеристики АД

### Практическое занятие № 14

Построение круговой диаграммы и определение основных параметров асинхронного двигателя с помощью круговой диаграммы

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении круговой диаграммы

2. Закрепить умения строить КД в масштабе

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выбирать масштаб
- рассчитывать длины векторов АД

-строить круговую диаграмму АД в масштабе

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:**

1 Согласно своему варианту в раздаточном материале построить КД в масштабе

**Порядок выполнения работы:**

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели
- 3.Записать задания, выписать значения своего варианта
- 4Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- 5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, круговая диаграмма, выводы

**Практическое занятие №15**

Определение к.п.д и потерь асинхронного двигателя

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках АД

2. Закрепить умения определять электромагнитный момент, к.п.д. и потери мощности АД.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность АД,
- к.п.д АД .
- потери мощности АД.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры трансформатора .

**Порядок выполнения работы**

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели



3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

### **Практическое занятие №16**

Определение параметров устройств используемых при пуске асинхронного двигателя

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о пусковых реостатах АД  
2. Закрепить умения определять сопротивления пусковых реостатов, применяемых для пуска АД

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять ступени реостата ,
- Пусковой ток АД.

#### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры трансформатора .

#### **Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

## Практическое занятие №17

Расчет и выбор компенсирующих устройств реактивной мощности в эл.сетях.

### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о выборе компенсирующих устройств реактивной мощности в эл.сетях

2. Закрепить умения определять реактивную мощность в эл. сетях

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- определять реактивную мощность,
- выбирать типы компенсирующих устройств

### Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры трансформатора .

### Порядок выполнения работы

- 1.Оформить практическую работу согласно требованиям
- 2.Указать тему, цели
- 3.Записать задания, выписать значения своего варианта
- 4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
- 5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

### Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы

## Практическое занятие № 18

Изучение принципа действия ,назначения специализированных АМ

### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Изучить основные виды спецмашин

## 2.Изучить принцип действия спец . АМ

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать схемы устройства специализированных АМ

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1.Составить конспект  
2. Изучить виды специализированных трансформаторов

### **Порядок выполнения работы:**

- 1.Указать тему, цели
- 2.Составить конспект
- 3.Изучить различные специализированные асинхронные машины (схемы, принцип действия)

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, устройство, достоинства, недостатки специализированных АМ, выводы,.

## **Практическое занятие №19**

Изучение способов возбуждения синхронных машин

### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и граждански

**Цель работы:** 1. Изучить способы возбуждения синхронных машин  
2.Изучить принцип действия различных схем

возбуждения

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать схемы возбуждения синхронных машин

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1.Составить конспект  
2. Изучить способы возбуждения СМ

### **Порядок выполнения работы:**

- 1.Указать тему, цели

2. Составить конспект
3. Изучить различные виды возбуждения (схемы, принцип действия)

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, схемы возбуждения, выводы,.)

## **Практическое занятие № 20**

Построение векторной диаграммы синхронного генератора

### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении векторной диаграммы синхронных машин

2. Закрепить умения рассчитывать и строить векторную диаграмму в масштабе синхронных машин

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

-выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов синхронных машин

строить векторную диаграмму синхронных машин в масштабе

### **Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать и построить векторную диаграмму синхронных машин .

### **Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели

3. Записать задания, выписать значения своего варианта

4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

### **Форма представления результата:**

Отчет о проделанной работе, векторная диаграмма, выводы

## **Практическое занятие №21**

Построение практической диаграммы синхронного генератора

### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о построении практической диаграммы синхронного генератора

2. Закрепить умения рассчитывать и строить практическую диаграмму синхронного генератора

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- выбирать масштаб

-рассчитывать длины векторов СГ

- строить практическую диаграмму синхронного генератора в масштабе

**Материальное обеспечение:**

Инструменты ,таблицы , раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать и построить в масштабе практическую диаграмму синхронного генератора

**Порядок выполнения работы**

1.Оформить практическую работу согласно требованиям

2.Указать тему, цели

3.Записать задания, выписать значения своего варианта

4.Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов

5.Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, практическая диаграмма выводы.

## Практическое занятие № 22

Изучение молниезащиты подстанций, зданий и сооружений

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и граждански

**Цель работы:** 1. Изучить виды молниезащиты подстанций

2.Изучить назначение молниезащиты подстанций, зданий и сооружений

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- вычерчивать молниезащиты подстанций, зданий и сооружений

**Материальное обеспечение:** Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** 1. Составить конспект

2. Изучить виды и назначение молниезащиты подстанций, зданий и сооружений

**Порядок выполнения работы:**

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить различные виды молниезащиты подстанций, зданий и сооружений

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, схемы возбуждения, выводы

### Практическое занятие № 23

Определение основных параметров синхронного двигателя

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о характеристиках синхронного двигателя

2. Закрепить умения определять основные параметры синхронного двигателя

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять мощность подводимую и полезную синхронного двигателя

- потери мощности.

- к.п.д двигателя.

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры синхронного двигателя.

**Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

**Практическое занятие № 24**

Выбор и проверка ТВЧ с учетом действия токов КЗ

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Закрепить знания о токах к.з

2. Закрепить умения выбирать ТВЧ с учетом действия токов к.з

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- определять токи к.з,
- выбирать типы ТВЧ

**Материальное обеспечение:**

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры ТВЧ .

**Порядок выполнения работы**

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система

СИ)

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, выводы

## Практическое занятие № 25

Определение мощности синхронного компенсатора

### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. закрепить знания о расчете мощности синхронного компенсатора

2. Закрепить умения пользоваться формулами для расчета мощности синхронного компенсатора

### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

определять мощность синхронного компенсатора

### Материальное обеспечение:

Инструменты, раздаточный материал

**Задание:** Согласно своему варианту в раздаточном материале рассчитать недостающие параметры

### Порядок выполнения работы

1. Оформить практическую работу согласно требованиям
2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
4. Предоставить полное выполнение практической работы с указанием пунктов решения и расчетов
5. Расчеты производить в принятой системе измерений ( система СИ)

### Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы.

## Тема 1.1 Машины постоянного тока

### Лабораторная работа №1-2

Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством и работой двигателя с



параллельным возбуждением.

1. Научиться снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314:  $P_{н} = 1,5$  кВт;  $U_{н} = 220$  В;  $n_{н} = 2000$  об/мин;

$I_{н} = 8,6$  А;  $\eta_{н} = 79\%$ .

2. Нагрузочный генератор постоянного тока.
3. Вольтметр : рV<sub>1</sub> на 300 В;
4. Амперметр: рА<sub>1</sub> на 0,5 А;  
рА<sub>2</sub> на 10 А;  
рА<sub>3</sub> на 10 А;  
рА на 0,5А
5. Нагрузочный реостат РН на 2,5 кВт;
6. Реостат управляющий RY на 1000 Ом;
7. Пусковой реостат РП на 15 Ом;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ
2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

1. Собрать схему и показать преподавателю.
2. Снятие характеристик с холостого хода  $n = f(I_B)$  при  $U = \text{const}$  и не нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой РП и RP полностью введены, управляющий RY полностью выведен, выключатели РН нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник SA<sub>1</sub>, вывести пусковой реостат РП и уменьшая ток возбуждения двигателя управляющим реостатом RY довести обороты до номинальных ( $n_{н} = 2000$  об/мин). При этом измерить скорость вращения двигателя

тахометром при 4-6 значениях тока возбуждения. Результаты записать в таблицу 1.

Таблица 1

№ опыта	I <sub>в</sub>	п
	А	об/мин
1		
2		
3		
4		
5		

### Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

### Лабораторная работа № 3-4

Исследование генератора независимого возбуждения

#### Формируемая компетенция:

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством и работой генератора с независимым возбуждением.

2. Научиться снимать скоростные и рабочие характеристики генератора.

#### Выполнив работу, Вы будете:

*уметь:*

- снимать скоростные и рабочие характеристики генератора.
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

#### Материальное обеспечение:

#### Приборы и оборудование.

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314:  $P_{н} = 1,5$  кВт;  $U_{н} = 220$  В;  $n_{н} = 2000$  об/мин;

$I_{н} = 8,6$  А;  $\eta_{н} = 79\%$ .

4. Нагрузочный генератор постоянного тока.
5. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

4. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  
 $pA_2$  на 10 А;  
 $pA_3$  на 10 А;  
 $pA$  на 0,5А
8. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;  
9. Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом;  
10. Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ
2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

3. Собрать схему и показать преподавателю.
4. Снятие характеристик с холостого хода  $n = f(I_B)$  при  $U = \text{const}$  и не нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой  $RP$  и  $RP$  полностью введены, управляющий  $RY$  полностью выведен, выключатели  $RH$  нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник  $SA_1$ , вывести пусковой реостат  $RP$  и уменьшая ток возбуждения двигателя управляющим реостатом  $RY$  довести обороты до номинальных ( $n_n = 2000$  об/мин). При этом измерить скорость вращения двигателя тахометром при 4-6 значениях тока возбуждения. Результаты записать в таблицу 1.

Таблица 1

№ опыта	$I_B$	$n$
	А	об/мин
1		
2		
3		
4		
5		

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

### Лабораторная работа № 5-6

Исследование ГПТ параллельного возбуждения

**Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1.Ознакомиться с устройством и работой генератора параллельного возбуждения.

3. Научиться снимать скоростные и рабочие характеристики генератора.

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- снимать скоростные и рабочие характеристики генератора.
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314:  $P_H = 1,5$  кВт;  $U_H = 220$  В;  $n_H = 2000$  об/мин;

$I_H = 8,6$  А;  $\eta_H = 79\%$ .

6. Нагрузочный генератор постоянного тока.

7. Вольтметр : рV<sub>1</sub> на 300 В;

4. Амперметр: рА<sub>1</sub> на 0,5 А;

рА<sub>2</sub> на 10 А;

рА<sub>3</sub> на 10 А;

рА на 0,5А

11. Нагрузочный реостат RH на 2,5 кВт;

12. Реостат управляющий RY на 1000 Ом;

13. Пусковой реостат RP на 15 Ом;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

5. Собрать схему и показать преподавателю.

6. Снятие характеристик с холостого хода  $n = f(I_B)$  при  $U = \text{const}$  и не

нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой РП и РР полностью введены, управляющий РУ полностью выведен, выключатели РН нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник SA<sub>1</sub>, вывести пусковой реостат РП и уменьшая ток возбуждения двигателя управляющим реостатом РУ довести обороты до номинальных ( $n_n = 2000$  об/мин). При этом измерить скорость вращения двигателя тахометром при 4-6 значениях тока возбуждения. Результаты записать в таблицу 1.

Таблица 1

№ опыта	I в	п
	A	об/мин
1		
2		
3		
4		
5		

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

## **Лабораторная работа № 7-8**

### **Тема 1.2 Трансформаторы**

Исследование однофазного 2х обмоточного силового трансформатора.

#### **Формируемая компетенция :**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1.Ознакомиться с устройством и работой однофазного 2х обмоточного силового трансформатора

2.Научиться снимать рабочие характеристики трансформатора

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- снимать рабочие характеристики трансформатора.
- собирать схему
- подключать измерительные приборы

**Материальное обеспечение:**

**Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый однофазный 2-х обмоточный трансформатор
2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;
- 3.. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  
 $pA_2$  на 10 А;  
 $pA_3$  на 10 А;  
 $pA$  на 0,5А
4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

**Задание:**

1. Прослушать инструктаж по ТБ
2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

**Порядок выполнения работы:**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

**Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

**Лабораторная работа № 9-10**

Опытное определение групп соединения 3х фазного 2х обмоточного силового трансформатора.

**Формируемая(-ые) компетенция(-и):**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

- Цель работы:**
1. Ознакомиться со стендом и работой 3-х фазного 2х обмоточного силового трансформатора
  2. Научиться снимать рабочие характеристики трансформатора и определять группу соединения обмоток трансформатора опытным путем..

**Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы
- снимать рабочие характеристики трансформатора
- определять группу соединения обмоток трансформатора опытным путем..

### **Материальное обеспечение:**

#### **Приборы и оборудование.**

1. Испытуемый трехфазный 2-х обмоточный трансформатор
2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;
- 3.. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  
 $pA_2$  на 10 А;  
 $pA_3$  на 10 А;  
 $pA$  на 0,5А
4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

**Задание:** 1 Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

#### **Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.

### **Тема 1.3 Машины переменного тока:**

#### **Лабораторная работа № 11-12**

Исследование АД опытами холостого хода и короткого замыкания.

#### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством стэнда и принципом работы

2. Научиться снимать и строить характеристики х.х. и к.з АД.

#### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы
- снимать характеристики х.х и к.з АД

### **Материальное обеспечение:**

1. Испытуемый асинхронный двигатель

$I_n = 8,6 \text{ A}$ ;  $\eta_n = 79\%$ .

2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;

$pA_2$  на 10 А;

$pA_3$  на 10 А;

$pA$  на 0,5А

4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

5. Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом;

6. Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом;

**Задание:** 1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

### **Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, графики, выводы, и т.д.

## **Лабораторная работа № 13-14**

Исследование 3х фазного АД методом непосредственной нагрузки.

### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы

2. Научиться снимать и строить рабочие характеристики АД

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему
- подключать измерительные приборы
- снимать рабочие характеристики АД



### **Материальное обеспечение:**

1. Испытуемый асинхронный двигатель

$I_n = 8,6 \text{ A}$ ;  $\eta_n = 79\%$ .

2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;

$pA_2$  на 10 А;

$pA_3$  на 10 А;

$pA$  на 0,5А

4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

5. Реостат управляющий  $RУ$  на 1000 Ом;

6. Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом;

**Задание:** 1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

### **Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, графики. выводы, и т.д

## **Лабораторная работа №15-16**

Исследование индукционного регулятора

### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы

2. Научиться снимать и строить характеристики индукционного регулятора

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

- снимать характеристики индукционного регулятора

### **Материальное обеспечение:**

1. Испытуемый индукционный регулятор

$I_n = 8,6 \text{ A}$ ;  $\eta_n = 79\%$ .

2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;

3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;

$pA_2$  на 10 А;

$pA_3$  на 10 А;

$pA$  на 0,5А

4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;

5. Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом;

6. Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом;

**Задание:** 1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

### **Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, графики, выводы, и т.д.

## **Лабораторная работа №17-18**

Включение синхронного генератора на параллельную работу с сетью

### **Формируемая компетенция:**

ПК 1.1 Организовывать и осуществлять эксплуатацию электроустановок промышленных и гражданских зданий..

**Цель работы:** 1. Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы

2. Научиться снимать и строить характеристики генераторов при параллельной работе с сетью

### **Выполнив работу, Вы будете:**

*уметь:*

- собирать схему

- подключать измерительные приборы

- снимать характеристики синхронных генераторов

### **Материальное обеспечение:**

1. Испытуемый стенд

$I_n = 8,6 \text{ A}$ ;  $\eta_n = 79\%$ .

2. Вольтметр :  $pV_1$  на 300 В;
3. Амперметр:  $pA_1$  на 0,5 А;  
 $pA_2$  на 10 А;  
 $pA_3$  на 10 А;  
 $pA$  на 0,5А
4. Нагрузочный реостат  $RH$  на 2,5 кВт;
5. Реостат управляющий  $RY$  на 1000 Ом;
6. Пусковой реостат  $RP$  на 15 Ом;

**Задание:** 1. Прослушать инструктаж по ТБ  
2. Согласно инструкции ( прилагается) выполнить лабораторную работу

#### **Порядок выполнения работы**

1. Выполнить лаб. работу согласно инструкции

#### **Форма предоставления результата**

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, графики, выводы, и т.д.