

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



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

по учебной дисциплине
**ПМ.01 ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**
МДК.01.01 Электрические машины и аппараты

для студентов специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и
обслуживание электрического и электромеханического оборудования
(по отраслям)
базовой подготовки

Магнитогорск, 2017

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Монтаж и эксплуатация
электрооборудования
Председатель С.Б. Меняшева
Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №4 от 23.03.2017 г.

Составитель (и):

преподаватель ФГБОУ ВПО МГТУ МпК Яхина Л.П.

Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ разработаны на основе рабочей программы ПМ. .01 «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования» основной профессиональной образовательной программы .

Содержание практических занятий и лабораторных работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций основной профессиональной образовательной программе по специальности 13.02.11 «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)» базовой подготовки по МДК01.01 Электрические машины и аппараты,

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	5
2 Методические указания	8
Практическое занятие 1	8
Практическое занятие 2	9
Практическое занятие 3	10
Практическое занятие 4	11
Практическое занятие 5	12
Практическое занятие 6	13
Лабораторная работа 1	14
Лабораторная работа 2	16
Практическое занятие 7	19
Практическое занятие 8	20
Практическое занятие 9	21
Практическое занятие 10	22
Практическое занятие 11	23
Практическое занятие 12	24
Практическое занятие 13	25
Практическое занятие 14	26
Практическое занятие 15	27
Практическое занятие 16	28
Практическое занятие 17	29
Практическое занятие 18	30
Лабораторная работа 3	31
Лабораторная работа 4	33
Лабораторная работа 5	35
Лабораторная работа 6	36
Лабораторная работа 7	37
Лабораторная работа 8	38
Практическое занятие 19	40
Практическое занятие 20	41
Практическое занятие 21	42
Практическое занятие 22	43
Практическое занятие 23	44
Практическое занятие 24	45
Практическое занятие 25	46
Практическое занятие 26	47
Практическое занятие 27	48

Практическое занятие 28	49
Лабораторная работа 9	50
Лабораторная работа 10	54
Лабораторная работа 11	58
Лабораторная работа 12	60
Лабораторная работа 13	62

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.01.01 «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования». МДК.01.01. Электрические машины и аппараты, темой 1.2;

темой 1.3 предусмотрено проведение практических и лабораторных работ.

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

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

- Определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов;
- Подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации электрических машин и аппаратов, электротехнических систем, определять оптимальные варианты его использования;
- Организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования;
- Проводить анализ неисправностей электрооборудования;
- Эффективно использовать материалы и оборудование;
- Заполнять маршрутно-технологическую документацию на эксплуатацию и обслуживание отраслевого электрического и электромеханического оборудования;
- Оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

- Осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования;
- Осуществлять метрологическую поверку изделий;
- Производить диагностику оборудования и определение его ресурсов;
- Прогнозировать отказы и обнаруживать дефекты электрического и электромеханического оборудования.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями**

- ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
- ПК 1.2. Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования.
- ПК 1.3. Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
- ПК 1.4. Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования.

А также формированию **общих компетенций**:

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Выполнение студентами *практических работ* по ПМ. 01.01 «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования», МДК.01.01 Электрические машины и аппараты, темой 1.2 Электрические машины; темой 1.3 Электроснабжение, 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. 01.01 «Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования», МДК.01.01 Электрические машины и аппараты, темой 1.2 Электрические машины; темой 1.3 Электроснабжение 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

Тема 1.1 Электрические аппараты

Практическое занятие № 1

Изучение конструкции в\в выключателей

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Цель работы: 1. Изучить конструкции в\в выключателей, их принцип действия ,виды

Материальное обеспечение:

Учебники, раздаточный материал

Задание: 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции в\в выключателей

Порядок выполнения работы

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции в\в выключателей, их принцип действия ,виды

4. Подготовиться к защите практической работы

Форма предоставления результата

Краткий конспект , ответы на контрольные вопросы

Критерии оценки: Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала,

допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

Практическое занятие № 2

Изучение конструкции разъединителей

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического

Цель работы: Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды.

Материальное обеспечение:

Учебники, раздаточный материал

Задание: 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.

Порядок выполнения работы

1. Указать тему, цели
2. Составить конспект
3. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды
4. Подготовиться к защите практической работы

Форма предоставления результата

Краткий конспект , ответы на контрольные вопросы

Критерии оценки: Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала,

допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

Практическое занятие № 3

Изучение конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического

Цель работы: Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды.

Материальное обеспечение:

Учебники, раздаточный материал

Задание: 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции отделителей,

короткозамыкателей, выключателей нагрузки.

Порядок выполнения работы

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции отделителей, короткозамыкателей, выключателей нагрузки их принцип действия ,виды

4. Подготовиться к защите практической работы

Форма предоставления результата

Форма предоставления результата

Краткий конспект , ответы на контрольные вопросы

Критерии оценки: Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

Практическое занятие № 4

Выбор разъединителей и измерительных трансформаторов.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического

Цель работы: 1. Закрепить знания о расчете токов на высокой и низкой сторонах трансформатора

2. Закрепить умения выбирать разъединители и измерительные трансформаторы по току и напряжению

3. Закрепить умения пользоваться справочной литературой при выборе марки разъединителя и измерительного трансформатора

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать разъединители и измерительные трансформаторы по току и напряжению;

- пользоваться справочной литературой

Материальное обеспечение:

Справочники, раздаточный материал

Задание:

1 Согласно своему варианту из раздаточного материала выбрать разъединители и измерительные трансформаторы

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, выводы

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с

соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 5

Изучение конструкции аппаратов низкого напряжения.
(Автоматических выключателей, плавких предохранителей).

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического

Цель работы: Изучить конструкции аппаратов низкого напряжения. (Автоматических выключателей, плавких предохранителей) их назначение.

Материальное обеспечение:

Учебники, раздаточный материал

Задание: 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции аппаратов низкого напряжения.

(Автоматических выключателей, плавких предохранителей), их виды принцип действия.

Порядок выполнения работы

1. Указать тему, цели

2. Составить конспект

3. Изучить конструкции аппаратов низкого напряжения.

(Автоматических выключателей, плавких предохранителей).

, их принцип действия , виды

4. Приготовиться к защите практической работы

Форма предоставления результата

Краткий конспект, ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с

соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 6

Выбор электроаппаратов на напряжение до 1000В

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического

Цель работы: 1.Закрепить знания о расчете токов на низкой стороне трансформатора

2. Закрепить умения выбирать автоматические выключатели и низковольтные предохранители по току и напряжению

3. Закрепить умения пользоваться справочной литературой при выборе марок автоматического выключателя и низковольтного предохранителя

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать автоматические выключатели и низковольтные предохранители по току и напряжению;

- пользоваться справочной литературой при выборе марок автоматического выключателя и низковольтного предохранителя

Материальное обеспечение:

Справочники, раздаточный материал

Задание:

1 Согласно своему варианту из раздаточного материала выбрать электроаппараты на напряжение до 1000В

Порядок выполнения работы:

1 . Оформить практическую работу согласно требованиям

2. Указать тему, цели
3. Записать задания, выписать значения своего варианта
5. 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, выводы

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 1

Исследование плавких предохранителей

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: 1.1.1. Ознакомиться с конструкцией и техническими данными низковольтных предохранителей типов ПР-2, ПН-2, ПНД-2, ПРС, НПН-60.

1.1.2. Снять времятоковую характеристику плавкой вставки и сравнить ее с расчетной.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1. предохранители типов ПР-2, ПН-2, ПНД-2, ПРС, НПН-60.
2. Лабораторный стенд НТЦ-9

Задание:

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

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретические сведения и конструкции низковольтных предохранителей по имеющимся образцам, плакатам и справочной литературе.
2. Снять времятоковую характеристику медной круглой вставки для различных сечений вставок.

Для снятия данной характеристики необходимо собрать схему Рис. 1.2.

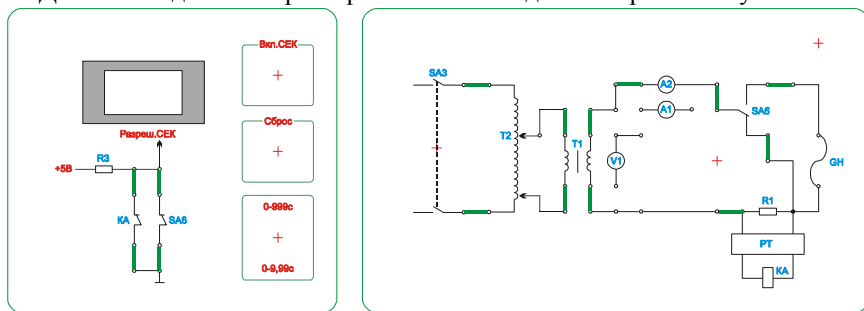


Рис. 1.2.

В держатель предохранителя установить плавкую вставку на 0,5-1,0 А (при отсутствии последних рекомендуется напаять отрезки одножильного медного провода необходимого сечения, на неисправную плавкую вставку). Включить секундомер тумблером Вкл. СЕК. При ненулевых показаниях секундомера произвести сброс одноименной кнопкой. Тумблер SA6 должен находиться в нижнем положении, при котором ток нагрузки через предохранитель не протекает. Включить тумблером ЛАТР и постепенно увеличивая напряжение, подаваемое на понижающий трансформатор T1 установить необходимую величину тока. Зафиксировать показания приборов. Затем тумблером SA6 переключить цепь на исследуемый предохранитель Пр. Секундомер начнет отсчет и остановится при перегорании нити предохранителя. Записать показания секундомера и затем обнулить индикаторы кнопкой "Сброс". Повторить опыт при различных величинах тока. Данные занести в табл. 1.1. и рассчитать температуру плавления по формуле:

$$t_{пл.} = \frac{S^2}{I^2} 10^5 \text{ } ^\circ\text{C},$$

где S - сечение вставки, мм²;

I - значение устанавливаемого тока по шкале, А

Результаты опыта

Таблица 1.1.

Ток нагрузки, Iн, А				
Показание секундомера t, сек				
Расчетная температура плавления tпл. °С				

3. По данным опыта построить в одном масштабе времятоковые характеристики, сравнить их и сделать выводы.

Форма предоставления результата

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

Ответить на контрольные вопросы

4. Контрольные вопросы.

4.1. Назначение предохранителей.

4.2. Требования к материалу для плавких вставок.

4.3. Назначение металлургического эффекта в предохранителях.

4.4. Особенности работы предохранителя при "пограничном" токе.

4.5. Основные параметры предохранителей.

4.6. Схема включения предохранителей в защищаемую цепь.

Краткий конспект, ответы на контрольные вопросы.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 2

Исследование автоматических выключателей Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: 1. Изучить устройство, конструкции и принцип действия автоматических выключателей, применяемых в системах электроснабжения и в электроприводах.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1.Различные типы автоматических выключателей

2.Лабораторный стенд НТЦ-9

Задание:

1. Прослушать инструктаж по ТБ
- 2.Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу
- 3 . собрать схему рис. 1.2.

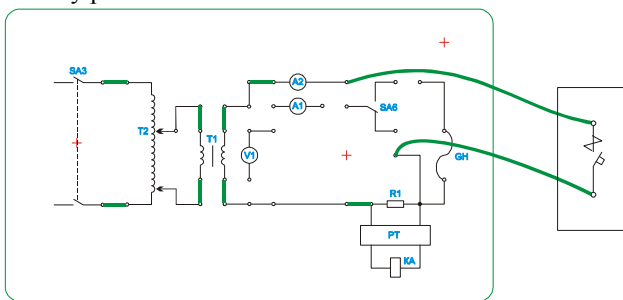


Рис. 1.2.

4. Включить ЛАТР и плавно увеличивая ток нагрузки через автомат, добиться срабатывания максимальной защиты. Зафиксировать показания амперметра. Затем вернуть регулятор ЛАТРа в положение MIN и установить рычаг выключателя в положение "0". Далее вновь включить автомат и повторить опыт несколько раз. Показания прибора A1 занести в таблицу 1.2.

ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАТЬ ДЛИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АВТОМАТА В РЕЖИМЕ ПЕРЕГРУЗКИ, БЛИЗКИХ К ТОКУ СРАБАТЫВАНИЯ. ПОСЛЕ КАЖДОГО СРАБАТЫВАНИЯ ДЕЛАТЬ ПАУЗУ 5-мин ДЛЯ ОСТЫВАНИЯ КАТУШКИ РАСЦЕПИТЕЛЯ!

Результаты опыта

Таблица 1.2.

Значение тока уставки	Значение тока нагрузки, при котором срабатывает автомат						

Форма предоставления результата

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

Ответить на контрольные вопросы

4.Контрольные вопросы.

- 4.4.1. Назначение воздушных выключателей.
- 4.4.2. Понятие о времени срабатывания автомата.
- 4.4.3. Основные узлы автоматов и их назначение.
- 4.4.4. Функции и виды расцепителей.
- 4.4.5. Принцип гашения дуги в автомате.
- 4.4.6. Вид характеристики теплового расцепителя.
- 4.4.7. Основные параметры воздушных выключателей.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема1.2 Электрические машины

Практическое занятие № 7

Расчет параметров и выполнение развернутой схемы обмотки якоря.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

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

Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, учебники, др., раздаточный материал

Задание: Согласно своему варианту рассчитать параметры обмоток и выполнить развернутою 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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением

установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие №8

Определение и расчет основных параметров ГПТ

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

2. Закрепить умения 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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 9

Построение различных характеристик генераторов постоянного тока.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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 электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет

теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 10

Расчет мощности двигателя постоянного тока.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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 электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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)

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 11

Расчет и построения характеристик короткого замыкания трансформатора.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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,

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 12

Построение векторной диаграммы в масштабе асинхронных машин

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о построении векторной диаграммы АД

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

Цель работы: 1. Закрепить знания о порядке построения векторной диаграммы АД

2. Закрепить умения строить векторную диаграмму АД в масштабе

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, раздаточный материал

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

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 13

Определение основных параметров асинхронного двигателя

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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 электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 14

Расчет и построение механической характеристики. АД

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о механической характеристике АД

2. Закрепить умения рассчитывать и строить механические характеристики АД

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 15

Построение круговой диаграммы и определение основных параметров асинхронного двигателя

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о построении круговой диаграммы

2. Закрепить умения строить КД в масштабе

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие №16

Изучение способов возбуждения синхронных машин

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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,.)

Критерии оценки: Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "**хорошо**" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "**удовлетворительно**" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

Практическое занятие №17

Построение практической диаграммы синхронного генератора

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 18

Определение мощности синхронного компенсатора

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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 электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа №3

Исследование двигателя параллельного возбуждения

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

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:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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; $\eta_H = 79\%$.

2. Нагрузочный генератор постоянного тока.

3. Вольтметр : рV₁ на 300 В;

4. Амперметр: рА₁ на 0,5 А;

рА₂ на 10 А;

рА₃ на 10 А;

рА на 0,5А

5. Нагрузочный реостат RH на 2,5 кВт;

6. Реостат управляющий RY на 1000 Ом;

7. Пусковой реостат RP 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 на нагруженном генераторе.

Исходное положение реостатов: пусковой RP и RP полностью введены, управляющий RY полностью выведен, выключатели RH нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник SA₁, 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 _в	n
	A	об/мин
1		
2		
3		
4		
5		

Форма предоставления результата

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 4

Исследование двигателя независимого возбуждения

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

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

независимым возбуждением.

2. Научиться снимать скоростные и рабочие характеристики двигателя.

3. Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1. Испытуемый двигатель постоянного тока П-314: $P_n = 1,5$ кВт; $U_n = 220$ В; $n_n = 2000$ об/мин;

$I_n = 8,6$ А; $\eta_n = 79\%$.

4. Нагрузочный генератор постоянного тока.

5. Вольтметр : рV₁ на 300 В;

4. Амперметр: рA₁ на 0,5 А;

рA₂ на 10 А;

рA₃ на 10 А;

рА 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:

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 RP и RP полностью введены, управляющий RY полностью выведен, выключатели RH нагрузочного сопротивления отключены. Включить рубильник SA₁, 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	1в	п
	А	об/мин
1		
2		
3		
4		
5		

Форма предоставления результата

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 5

Исследование однофазного 2х обмоточного силового трансформатора.

Формируемая компетенция :

ПК1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

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

2.Научиться снимать рабочие характеристики трансформатора

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 6

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

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

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:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа №7

Исследование 3х фазного АД методом непосредственной нагрузки.

Формируемая компетенция:

ПК1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: 1. Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы
2. Научиться снимать и строить рабочие характеристики АД

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа №8

Исследование АД опытами холостого хода и короткого замыкания.

Формируемая компетенция:

ПК1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: 1. Ознакомиться с устройством стенда и принципом работы
2. Научиться снимать и строить характеристики х.х. и к.з АД.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач; оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ; оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема1.3 Электроснабжение

Практическое занятие № 19

Расчет максимальной электрической нагрузки узла электроснабжения

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о расчете электрических нагрузок в сетях напряжением до 1000В

2. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе кабелей и проводов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, учебники, раздаточный материал

Задание: Согласно своему варианту рассчитать нагрузки и выбрать кабели

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, выводы.

Критерии оценки: оценка **«отлично»** выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с

соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 20

Расчет электрических нагрузок в сетях напряжением до 1000В

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о расчете электрических сетей промышленных предприятий.

2. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе кабелей и проводов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, учебники, справочники, раздаточный материал

Задание: Согласно своему варианту рассчитать нагрузки и выбрать кабели

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

.Расчеты производить в принятой системе измерений (система

СИ)

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы.

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 21

Построение графика электрических нагрузок

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о расчете электрических нагрузок.

2. Закрепить умения строить графики электрических нагрузок

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Инструмент ,учебники,, раздаточный материал

Задание:1. Согласно своему варианту рассчитать нагрузки

2.Построить график электрических нагрузок

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, график ,
выводы.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 22

Изучение конструкции и установки конденсаторных батарей

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: : 1. Изучить конструкцию конденсаторных батарей

2. Изучить способы установки конденсаторных батарей

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Учебники, раздаточный материал

Задание: 1. Составить конспект

2. Изучить конструкции и установки конденсаторных батарей

Порядок выполнения работы

1. Указать тему, цели
2. Составить конспект
3. Изучить конструкции и способы установки конденсаторных батарей
4. Приготовиться к защите практической работы

Форма предоставления результата

Краткий конспект .

Критерии оценки: Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала.

оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки.

оценка "удовлетворительно" выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий

Практическое занятие № 23

Расчет и выбор компенсирующих устройств реактивной мощности в эл.сетях

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

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

2. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе компенсирующих устройств реактивной мощности в эл. сетях.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Инструменты, таблицы, учебники, раздаточный материал

Задание:

1 Согласно своему варианту рассчитать мощность компенсирующих устройств

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, вывод

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие №24

Расчет сети по потери напряжения в линии до 1 кВ

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о расчете сети по потере напряжения

1. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе кабелей и проводов
2. Закрепить умения вычислять потерю напряжения графическим путем

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Инструменты. таблицы, учебники, раздаточный материал

Задание: 1. Согласно своему варианту рассчитать потери напряжения для данного **кабеля**

2. Построить диаграмму напряжения
- 3.определить потери напряжения графическим путем.

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, диаграмма, выводы.

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие №25

Выбор месторасположения подстанции и построение картограммы нагрузок

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о построении картограммы нагрузок

2. Закрепить умения строить картограмму нагрузок

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и

электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

раздаточный материал

Задание:

1. Согласно своему варианту рассчитать нагрузки и построить картограмму нагрузок

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, картограмма нагрузок. выводы

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 26

Выбор числа мощности силовых трансформаторов

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о расчете мощности силовых трансформаторов

2. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе силовых трансформаторов

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

справочники, раздаточный материал

Задание:

- 1 Согласно своему варианту рассчитать нагрузки
2. выбрать число и мощность силовых трансформаторов

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.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 27

Расчет токов короткого замыкания в сетях до 1000В

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: _1. Закрепить знания о расчете токов короткого замыкания в сетях до 1000В

2. Закрепить умения составлять схему замещения

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем

- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

учебники, раздаточный материал

Задание:

1. Согласно своему варианту рассчитать токи короткого замыкания в сетях до 1000В

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

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Практическое занятие № 28

Выбор и проверка ТВЧ с учетом действия токов КЗ

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.

Цель работы: 1. Закрепить знания о выборе и проверке ТВЧ с учетом действия токов КЗ

2. Закрепить умения пользоваться справочниками при выборе ТВЧ с учетом действия токов КЗ

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Справочники, учебники, раздаточный материал

Задание:

1 Согласно своему варианту выбрать ТВЧ и проверить их на действие токов к.з

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

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 9

Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: Ознакомление со схемами соединения вторичных обмоток трансформатора тока, используемых в устройствах релейной защиты и автоматики.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1. Лабораторный стенд НТЦ-10

Задание:

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2. Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

Порядок выполнения работы:

1.3.1. Ознакомиться с аппаратурой установленной на стенде.

1.3.2. Собрать поочерёдно все схемы, представленные на рис.1.1.a - 1.1.б. После проверки преподавателем собранной схемы, замкнуть тумблер SA1, амперметры PA1 - PA4 покажут первичный ток цепи, а амперметры PA5 - PA8 токи вторичных цепей. Переключателем SA2 можно установить вид короткого замыкания в первичной цепи.

1.3.3. Для каждой схемы, имитируя различные виды коротких замыканий, произвести запись показаний всех приборов в таблице 1.1.

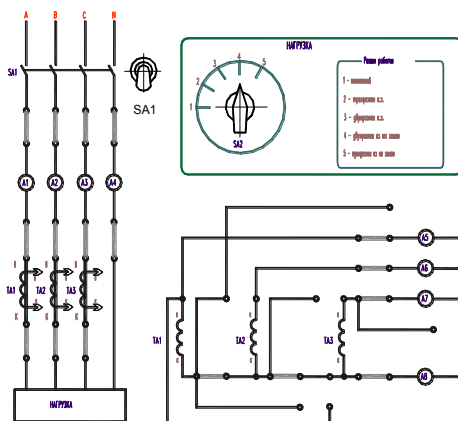


Рис1.1a

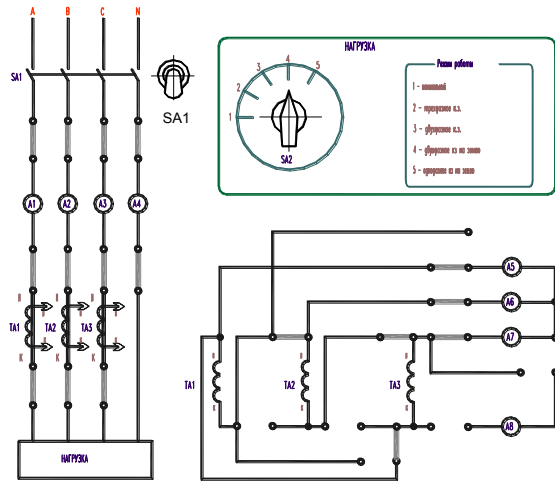


Рис1.26

Таблица 1.1

Рис.1.1.а	I_a	I_b	I_c	I_o	I_a	K_c x	I_b	K_c x	I_c	K_c x	I	K сх	$K_{сд}$
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													
Рис.1.1.б													
Трехфазное													
Двухфазное													
Двухфазное на землю													
Однофазное на землю													
Рис.1.1.в													
Трехфазное													

Двухфазное																			
Двухфазное на землю																			
Однофазное на землю																			
Рис.1.1.г																			
Трехфазное																			
Двухфазное																			
Двухфазное на землю																			
Однофазное на землю																			
Рис.1.1.д																			
Трехфазное																			
Двухфазное																			
Двухфазное на землю																			
Однофазное на землю																			

1.3.4. По данным показаний приборов для каждой схемы определить величину $K_{сх}$ соответствующего определённому виду короткого замыкания.

1.3.5. Определить чувствительность токовой защиты при различных схемах её выполнения и различных видах коротких замыканий.

Форма предоставления результата

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

Ответить на контрольные вопросы

4.Контрольные вопросы.

1. В каких случаях применяется схема соединения трансформаторов тока в треугольник?

2. Почему в сетях с изолированной нейтралью устанавливают два трансформатора тока (по одному на каждую крайнюю фазу), а в сетях с глухозаземлённой нейтралью - три трансформатора тока (по одному на каждую фазу)?

3. Как узнать ток во вторичной фазе по показаниям приборов в схеме рис.

1.1.б.

4. Начертить схему защиты с одним реле, включенным на разность токов двух фаз. Какая должна быть установка реле, если оно должно срабатывать при токе в линии ТА?

5. Назначение нулевого провода в схеме полной звезды?

6. Указать типы защит, где используется включение токовых обмоток реле по схемам, представленным на рис. 1.1.в.

7. Ток, каких фаз измеряет каждый из амперметров схемы на рис. 1.1.б при нормальном режиме?

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 10

Испытание максимальной токовой защиты с применением индукционного токового реле.

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: Изучить особенности применения защиты, ее достоинства и недостатки, устройство и работу индукционного реле

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1.Лабораторный стенд НТЦ-10

Задание:

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

Порядок выполнения работы:

Списать паспортные данные реле.

2.2.2. Зарисовать схему рис. 1.

2.2.3. Начертить таблицу испытаний реле.

2.2.4. Изучить устройство реле.

2.2.5. Прогноз: как влияет на ток срабатывания индукционного реле изменение количества витков обмотки?

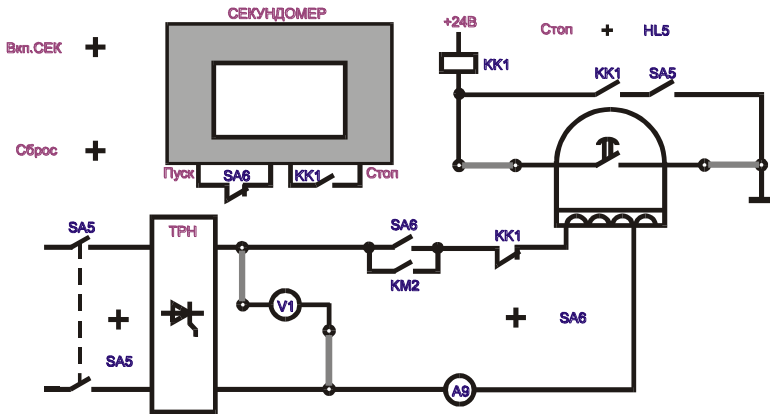


Рис.1

Собрать схему рис. 2.1. рычажок тумблера SA15 должен быть внизу и после проверки её преподавателем приступить к выполнению лабораторной работы. Проверить токи срабатывания на указанных уставках. Для этого включить тумблер SA5, перевести PR1 в крайнее левое положение, V1 покажет некоторое начальное напряжение.

Включить SA6 и медленно увеличивая PR1 следить за показанием A9, для расширения предела которого использовать его кнопку.

Определить ток начала работы реле (диск начинает вращаться) $I_{н.р.А}$. Продолжая увеличивать ток в обмотке реле, с помощью ТРН засечь ток срабатывания $I_{с.р}$ (зубчатый сектор входит в зацепление), по окончании отсчета загорается HL5. Затем уменьшить его до величины отпуска катушки $I_{в.р}$.

ВНИМАНИЕ! Не допускать случаев, когда по какой-либо причине реле находится в состоянии срабатывания электромагнитного элемента более 5сек и при замыкании контактов от привода реле времени более 2сек. Между экспериментами делать паузы 1мин.

Рассчитать коэффициент возврата.

$$K_{в} = I_{в.p}/I_{ср.p}$$

Результаты опытов занести в таблицу 1.

Таблица 1

N опыта	Иср. по уставке, А	Опытные данные			
		Иср, А	Ив.р.,А	Кв	Ток начала работы реле Ив.р., А
1					
2					
3					
4					
5					

2.3.2. Сравнить опытные данные с ответом на вопрос прогноза.2.3.3. Прогноз: как влияет на ток срабатывания отсечки воздушный зазор между якорем и электромагнитом? Дать письменный ответ.

2.3.4. Установить максимальную уставку по времени. Уставку индукционного элемента реле установить минимальной . Изменяя воздушный зазор между якорем и электромагнитом определить токи срабатывания электромагнитного элемента реле (отсечки). Для этого после включения ТРН вывести PR1 в крайнее левое положение, после чего замкнуть SA6 и увеличивая ток при помощи PR1 следить за показанием А9, пока не сработает электромагнитный элемент (**рекомендуется слегка придерживать поворотный механизм пальцами чтобы исключить зацепление зубчатого сектора с червяком**).

Рекомендации: перед началом эксперимента переключить катушку реле на 6-ой контакт (что соответствует току 0,3А. Установить ток в катушке 0,6А (2In). Придерживая пальцами поворотный механизм, поворачивать регулировочный винт воздушного зазора электромагнитного элемента до тех пор, пока он не сработает. Отключить SA5. Зазор отрегулирован. Теперь можно проводить измерения для остальных отводов катушки. Повторить опыт на другом значении уставки индукционного элемента реле (по заданию преподавателя) опытные данные занести в таблицу 2.

Таблица 2

Ток уставки индукционного элемента реле , А	Кратность уставки отсечки	Ток срабатывания электромагнитного элемента, А	Примечание
1			
2			
3			
4			
5			

2.3.5. Собрать схему рис. 1. и после проверки её преподавателем приступить к выполнению лабораторной работы. Установить уставку индукционного элемента реле. Якорь электромагнитного элемента реле закрепить до замыкания его контактов. Снять 5...12 точек зависимости времени срабатывания реле от тока в обмотке реле.

Включить ТРН тумблером SA5 и замкнуть SA6, установить при помощи PR1 некоторый ток I_p , после чего разомкнуть SA6. Произвести сброс секундомера при помощи кнопки SB3. Затем вновь подать напряжение на реле тумблером SA6. При этом пойдёт отсчёт времени срабатывания реле при установленном токе в его катушке. Когда реле сработает, загорится HL5, время на индикаторе зафиксируется, а цепь, подающая напряжение на катушку заблокируется контактом контрольного реле КК1. Чтобы вернуть схему в исходное состояние, необходимо отключить тумблеры SA5 и SA6. Для повторения эксперимента необходимо вновь включить тумблер SA5, произвести сброс показаний секундомера и включить тумблер SA6. Далее увеличить ток и проделать вышеуказанные операции.

Результаты опытов занести в таблицу 3.

Таблица 3

№ опыта	Кратность тока I_p /уставки	Время срабатывания, сек
1		
2		
3		
4		
5		
6		
8		
9		
10		
11		
12		

По данным таблицы 3. построить характеристику. $t_c = f(I_p/I_{уст})$.

Форма предоставления результата

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

Ответить на контрольные вопросы

4. Контрольные вопросы.

4.1. Устройство реле РТ-84?

4.2. Работа индукционного элемента реле и его назначение?

4.3. Работа отсечки (электромагнитного элемента) реле, регулирование тока срабатывания отсечки?

4.4. Назначение постоянного магнита в реле?

4.5. Назначение короткозамкнутых витков электромагнита реле?

4.6. Преимущество применения в схемах защиты реле РТ-84 по сравнению с РТ-40?

4.7. Зависимость времени срабатывания реле от тока в обмотке реле?

Критерии оценки: оценка «**отлично**» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа №11

Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: 1. Изучение основных эксплуатационных характеристик линии электропередачи переменного тока.

2. Экспериментальное определение параметров нагрузки.

3. Исследование режимов работы линии при изменении коэффициента мощности нагрузки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1. Лабораторный стенд НТЦ-10

Задание:

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

Порядок выполнения работы:

- 3.3.1. Изучить схему замещения ЛЭП на стенде и подключить нагрузку, батарею конденсаторов и необходимые измерительные приборы.
- 3.3.2. Зашунтировать ЛЭП, установить номинальное напряжение $U_{2н} = 42В$.
- 3.3.3. Определить опытным путем величину емкости $C1$ батареи конденсаторов для повышения коэффициента мощности нагрузки до значения $\cos\varphi_{2гр}$ заданного преподавателем.
- 3.3.4. Изменяя емкость батареи конденсаторов экспериментально исследовать зависимость $\eta = f(C1)$ при изменении $C1$ от 0 до 16 мкФ.

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, заполненная таблица, схема, выводы, и т.д.
Ответить на контрольные вопросы

4. Контрольные вопросы.
- 4.4.1. В чём заключается различие между падением напряжения в линии и потерей напряжения?
- 4.4.2. Как объяснить зависимость коэффициента полезного действия линии электропередачи от характера нагрузки?
- 4.4.3. Почему активная мощность $P2$ пропорциональна активной составляющей тока, а реактивная $Q2$ - реактивной?
- 4.4.4. Что такое резонанс токов, и каковы условия его возникновения?

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 12

Испытание релейной защиты высоковольтного электродвигателя

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы:. 4.1.1. Изучить защиту электродвигателей.

4.1.2. Отстроить защиту электродвигателя на действующем стенде.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1.Лабораторный стенд НТЦ-10

Задание:

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

Порядок выполнения работы:

1. Собрать схему защиты электродвигателя в соответствии с инструкцией
2. Рассчитать релейную защиту асинхронного электродвигателя
 $P_n = 1000 \text{кВт};$
 $\text{КПД} = 95,2\%;$
 $\text{Cos } \varphi = 0,92;$
 $I_n / I_n = 6,4;$
 $U_n = 6 \text{кВ};$
 $I_{кз} = 20 \text{кА}.$
3. После сборки схемы и проверки её преподавателем, осуществить пуск двигателя нажатием кнопки SB1, предварительно включив SA1 и

SA7. Отключить двигатель M1 нажатием кнопки SB2. Выключить тумблер SA7.

4. Произвести настройку защиты.

Снять кожух с реле РТ-84. Установить перемычку на минимальный ток срабатывания.

5. Последовательность операций при проведении лабораторной работы.

5.1. Перевести тумблер SA15 в верхнее положение, замкнуть SA5, замкнуть SA7, включить SA5, нажать SB1.

5.2. Уставку выдержки времени реле РТ-84 установить минимальной. Необходимо убедиться, что переключатель SA2 находится в положении 1 и на панели не осталось никаких "лишних" перемычек от выполнения предыдущих лабораторных работ и регуляторы RP3, RP4 находятся в крайнем против хода часовой стрелки положении. Для создания перегрузки необходимо замкнуть тумблер SA3 (SA4 - отключен). Поворачивая регулятор RP3 по часовой стрелке добиться, того чтобы диск реле пришел во вращение, а зубчатый сектор вошел в зацепление с червячной передачей. После срабатывания контакта реле тока с замедлением включится реле блокировки KL1 и двигатель отключится. Отключить SA3. Затем опыт можно повторить.

5.3. Переставить перемычки в цепи питания блокировочного реле KL1 в положение, показанное пунктирными линиями. Для создания к.з. (двухфазного) необходимо разомкнуть SA3 и включить SA4 с соблюдением вышеуказанных предосторожностей. Настройка срабатывания электромагнитного элемента производится после того, как регулятором RP4 добились более быстрого вращения диска реле тока, чем при включении SA3, затем, удерживая поворотную рамку реле тока в положении, не позволяющем произвести зацепления зубчатого сектора с червячной передачей, поворотом регулировочного винта электромагнитного элемента добиться его срабатывания. Вновь блокировочное реле KL1 отключит двигатель уже без выдержки времени. Отключить SA4. Затем эксперимент можно повторить.

При желании перегрузку можно осуществить с выдержкой времени.

Форма предоставления результата

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

Ответить на контрольные вопросы

6. Контрольные вопросы.

6.1. Какие виды защиты, и от каких повреждений устанавливаются на электродвигателях?

6.2. Какие защиты на электродвигателях выполняются с выдержкой времени?

6.3. Каково назначение промежуточного реле в схемах защиты?

6.4. Каково назначение указательных реле в схемах защиты?

6.5. Каким образом производится выбор тока срабатывания защиты от междуфазных замыканий?

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.

Лабораторная работа № 13

Испытание релейной защиты понижающего трансформатора

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования

Цель работы: . 1. Изучить работу защит силовых трансформаторов.

2. Опробовать защиты в действии.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;
- эффективно использовать материалы и оборудование;
- оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

Материальное обеспечение:

Приборы и оборудование.

1.Лабораторный стенд НТЦ-10

Задание:

1. Прослушать инструктаж по ТБ

2.Согласно инструкции (прилагается) выполнить лабораторную работу

Порядок выполнения работы:

3.1.1. Собрать схему рис. 1. без подключения нагрузки и нейтрали

3.2. Установить перемычки трансформаторов тока 4ТТ так, чтобы при их сборке получился треугольник. После расчета дифференциальной защиты и максимальной токовой защиты установить при помощи SA13:

$$i_{cp1} = 12A,$$

$$SA14 I_{cp} = 5A,$$

SA12 - номинальный режим работы.

После установки включить лабораторную работу:

3.3. Включить SA1.

3.4. Нажать SB5 (загорается HL10) - замкнулся выключатель В3.

3.5. Нажать SB4 (загорается HL8) - замкнулся выключатель В1.

Установка готова к работе.

Проверить работу защит при различных режимах работы.

SA9 – к.з. на стороне высокого напряжения (откл. без задержки);

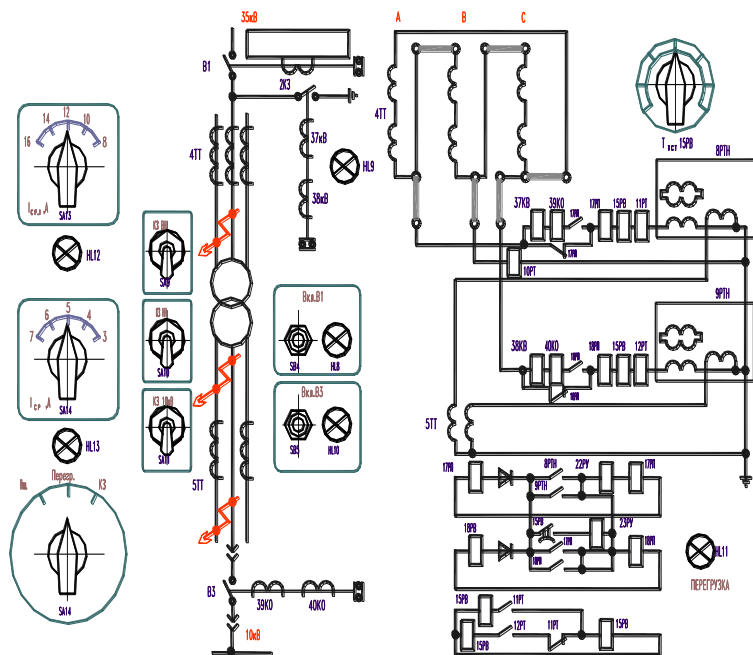


Рис. 1

SA10 – к.з. на стороне низкого напряжения (откл. без задержки);;

SA11 – к.з. на стороне нагрузки напряжения (откл. с задержкой);;

SA12 – режим нагрузки: перегрузка – вкл.индикации HL11, к.з. – откл. без задержки);

Форма предоставления результата

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

Ответить на контрольные вопросы

4.Контрольные вопросы.

4.1. Принцип действия максимальной токовой защиты.

4.2. Принцип действия дифференциальной защиты.

4.3. Как устроено реле типа РНТ565?

4.4. Что называется Ксх?

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа не выполнена.