

План урока

Тема программы №10 Разборка, сборка, регулировка и проверка реле (114час).

Тема урока 10.1. Вводное занятие. Ознакомление с оборудованием мастерской. Инструктаж по ТБ и ППБ (6 час.)

Цели урока:

Обучения: Ознакомление учащегося с оборудованием лаборатории, рабочими местами. Провести инструктаж по ПТБ и ППБ.

Воспитания: Заложить основы для мотивации изучения предстоящего учебного материала.

Развития: Содействовать развитию познаний по избранной профессии.

Тип урока: Формирование первоначальных знаний.

Формы организации деятельности: Фронтальная.

Материально-техническое обеспечение:

- Оборудование мастерской: стенды СР-У4, установки проверки защит У5052, панели ЭПП, Электроизмерительные приборы инструмент.

- Инструкции по ТБ при работе в лаборатории №55.

В ходе урока учащиеся должны :

- Ознакомиться с оборудованием лаборатории, его расположением, назначением и применением ;

- Получить инструктаж по ТБ и ППБ при работе в лаборатории №55 и сдать зачет с росписью в журнале регистрации инструктажа по ТБ.

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

1.1 Приветствие и проверка присутствующих.

1.2 Осмотр внешнего вида учащихся.

1.3 Проверка готовности учащихся к уроку.

2. Вводный инструктаж. (220мин)

2.1. Раскрыть учащимся важность и значимость избранной профессии и её роль в системе энергетики

2.2. Ознакомить учащихся с профессионально-квалификационной характеристикой электромонтера по ремонту аппаратуры РЗиА 2-4 разряда.

2.3. Ознакомить учащихся с учебной программой и перечнем учебно-производственных работ.

2.4. Ознакомить учащихся с оборудованием лаборатории, его размещением, назначением и применением.

2.5.Провести инструктаж по охране труда, правилам техники безопасности и правилам противопожарной безопасности.

3. Текущий инструктаж. (90 мин)

3.1. Знакомство учащихся с рабочими местами в лаборатории РЗиА (стендами СР-У4установками У5052, панелями ЭПП, блоками питания схем РЗиА).

4. Заключительный инструктаж. (40 мин)

4.1.Индивидуальная беседа с учащимся по вопросам охрана труда (техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности).

Методические рекомендации по организации и проведению урока

Методика проведения вводного инструктажа должна быть нацелена на то, чтобы ознакомить учащихся с новым для них оборудованием, видами учебно-производственных работ, мотивировать их на необходимость успешного изучения и усвоения учебного материала и приобретение необходимых навыков и умений.

Поскольку урок №10.1. – это первый урок производственного обучения в лаборатории РЗиА следует особое внимание уделить организационной части и вводному инструктажу.

На организационной части урока мастер п.о. знакомится с учащимися (как правило путем переклички). Напоминает учащимся о необходимости соблюдения правил внутреннего распорядка, знакомит с расписанием проведения занятий п.о. в лаборатории (занятия проводятся в две смены – подгруппа не более 15 человек). Так же знакомит учащихся с требованиями, предъявляемыми к внешнему виду, одежде и поведению при нахождении в лаборатории РЗиА.

При проведении вводного инструктажа целесообразно использовать фронтальную форму деятельности учащихся. Поскольку занятия носят ознакомительный характер их можно проводить в форме беседы. В первую очередь необходимо постараться показать учащимся важность и значимость выбранной профессии, какую роль она играет в системе энергетики. Следует акцентировать внимание учащихся на основном и дополнительном назначении РЗиА, основных требованиях, предъявляемых к устройствам РЗиА. На примере одного из подразделений РУП «Гродноэнерго» (ТЭЦ-2, п/ст. «Южная») можно рассказать об организации работы службы РЗиА. Можно также сказать учащимся, что следующее занятие – это экскурсия на одно из энергопредприятий.

На следующем этапе вводного инструктажа необходимо ознакомить учащихся с профессионально – квалификационной характеристикой для электромонтера по ремонту аппаратуры РЗиА 2 – 4 разряда. Рассказать учащимся, что должен знать и должен уметь электромонтер со соответствующей квалификации. Можно еще раз напомнить учащимся о важности изучения и знания теоретического материала спец. предметов.

Так как учебная программа и перечень учебно-производственных работ составляются на основании профессионально – квалификационной характеристики теперь можно ознакомить учащихся с темами и объемом учебно-производственной деятельности. Рассказать какие учебно – производственные работы они будут выполнять (Приложение 1.1; 1.2). На натуральных образцах (реле, стендах, демонстрационной панели) рекомендуется продемонстрировать отдельные виды работ. Показать (в сравнении) отрегулированное и неотрегулированное реле. На стенде СР-У4 и

заранее собранной схеме показать как учащиеся будут производить проверку реле под напряжением. На демонстрационной панели можно показать один из способов монтажа схем на панелях ЭПП и продемонстрировать работу действующей схемы.

Таким образом, мы логически подошли и практически показали, что собой представляет все основное оборудование лаборатории РЗиА.

Вся учебная программа производственного обучения в учебных мастерских по квалификации «Электромонтер по ремонту аппаратуры РЗиА» условно делится на три раздела. Соответственно и все основное оборудование лаборатории можно разделить на три группы по назначению:

Реле, инструмент, приборы – для разборки, сборки и регулировки электромеханических реле.

Стенды СР-У4, установки

У5052, приборы, электронные реле – для монтажа схем и проверки отдельных электромеханических реле.

Панели ЭПП – для монтажа аппаратов, приборов и монтажа схем защит автоматики.

При проведении инструктажа по охране труда, правилам техники безопасности и правилам противопожарной безопасности при работе в лаборатории РЗиА следует особое внимание уделить тому, что лаборатория РЗиА – это помещение с действующими установками и еще раз напомнить учащимся какая установка является действующей.

«Установка или ее участок, которые находятся под напряжением полностью либо частично или на которые в любой момент может быть подано напряжение, включение коммутационных аппаратов либо за счет электромагнитной индукции является действующей электроустановкой».

Инструкции по ТБ и ППБ примечаются (Приложение №1.3)

На заключительном инструктаже с учащимися в индивидуальной форме проводится беседа и ставится «зачет» или «не зачет» в журнале п.о. и роспись учащегося и мастера п.о. в журнале учета инструктажей по ТБ и ППБ в лаборатории.

План урока

Тема программы №10 Разборка, сборка, регулировка и проверка реле (114час).

Тема урока 10.2. Экскурсия на предприятие РУП «Гродноэнерго» (ТЭЦ-2)(6ч)

Цели урока:

Обучения: Объяснить и показать в реальных условиях процесс производства электро тепло энергии.

Воспитания: Вызвать интерес к избранной профессии. Показать важность профессии в общей системе энергетики

Развития: Содействовать развитию понимания значимости и ответственности за (не) квалификационное внимание работы.

Тип уроков: урок формирование знаний.

Место проведение: ТЭЦ-2 г. Гродно.

Средства обучения: - Технологическое и электротехническое оборудование ТЭЦ-2 . Оборудование лаборатории РЗиА и КИПиА. Индивидуальные средства защиты (защитные каски).

В результате урока учащийся должен ознакомиться , увидеть и узнать :

-Какую роль играет ТЭЦ-2 в общей системе энерго и теплоснабжении г. Гродно.

-Основные технологические параметры станции.

-Структурную схему производства электро и тепло энергии

-Распределение электроэнергии и тепло энергии от источника до потребителя.

-Какую роль играет служба РЗиА в работе ТЭЦ-2

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

1.1 Рапорт дежурного.

1.2 Осведомление о физической и морально-психологической готовности учащегося к уроку.

1.3 Проверка готовности учащихся к уроку.

2. Вводный инструктаж. (50 мин)

2.1. Сообщение темы урока.

2.2. Постановка целей перед учащимся:

– узнать какую роль играет ТЭЦ-2 в общей системе тепло и энергосбережении г. Гродно

– уточнить основные технико-экономические параметры ТЭЦ-2 (потребление воды, топлива, проводимая мощность электроэнергии, тепло энергии, мощность генераторов, трансформаторов, величины напряжения от источника до потребителя), КПД.

– знать структурную схему производства тепло и электро-энергии на ТЭЦ-2.

- выяснить схему распределения тепло и электроэнергии от источника до потребителя.
 - ознакомиться с электроцехом и уточнить какую роль играет служба РЗиА в работе ТЭЦ-2.
- 2.3 Инструктаж по правилам поведения в общественном транспорте, по правилам электробезопасности находясь в помещении с действующими электроустановками.

3. Текущий инструктаж. (мин)

- 3.1 Инструктаж на рабочем месте (ТЭЦ-2).
- 3.2 Экскурсия по предприятию под руководством ДИС (дежурный инженер смены).
- 3.3 Дополнительный инструктаж и ответы на вопросы по мере необходимости;

4. Заключительный инструктаж. (25 мин)

- 4.1 Подведение итогов достижения поставленных целей;
- 4.2 Ответы на вопросы учащихся, возникшие в процессе занятия;
- 4.3. Домашнее задание: подготовка отчетов по результатам экскурсии и быть готовым к беседе по прошедшей экскурсии.

Методические рекомендации по организации и проведению урока №2

Урок организации и проведения экскурсии на любое энергопредприятие требует соответствующей подготовки. Это и договоренность с руководителем объекта и письменный запрос на разрешение вышестоящему руководителю. Поскольку объекты режимного (закрытого типа). Подготовка группы заключается в четкой постановке целей урока, проведения инструктажа по электробезопасности при нахождении в помещениях с действующими электроустановками, проведении инструктажа по правилам поведения в общественном транспорте и на дорогах.

При приезде на объект руководитель экскурсии встречает группу, совместно с мастером п.о. организует пропуск группы согласно разрешения и инструкции по ТБ . Руководитель экскурсии проводит инструктаж по ТБ с записью в журнале и подписью учащихся. Мастер п.о. знакомит руководителя экскурсии с целью посещения, с интересующими вопросами и участками производства. Определяется маршрут экскурсии и организованно, следом за руководителем группа следует, слушает, задает вопросы, мастер п.о. идет замыкающим (позади группы).

Итоги по результатам экскурсии подводятся перед началом следующего занятия в виде беседы и проверки отчетов в конспекте.

План урока

Тема программы: № 10. Разборка, сборка, регулировка и проверка реле (114ч)

Тема урока: № 10.3. Требования, предъявляемые к РЗиА. Классификация реле.
Разборка, сборка и регулировка реле РУ-21 (6 час)

Цели урока:

Обучения: Сформировать у учащихся умения и навыки по разборке, сборке и регулировке реле, закрепив ранее изученный материал на уроках теоретического обучения.

Воспитания: Прививать у учащихся интерес к избранной профессии, умение правильно организовать свое рабочее место.

Развития: Содействовать развитию глазомера, усидчивости, навыков самоконтроля.

Тип урока: Формирование первоначальных умений и навыков.

Формы организации деятельности: - фронтальная, индивидуальная.

Материально-техническое и методическое обеспечение:

- реле указательное -15 шт.
- инструкция по регулировке реле -15 шт.
- задание на выполнение работ -15 шт.
- электромонтажный инструмент -15шт.
- электроизмерительные приборы АВО-5М,
мультиметр ДТ-380; вольтметр В7-36;
вольтметр В7-37.

В результате урока учащиеся должны:

- уметь работать с технической документацией;
- изучить устройство и принцип работы реле путем его разборки и сборки;
- уметь производить регулировку реле согласно инструкции завода изготовителя.

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

- 1.1. Проверка присутствующих;
- 1.2. Осмотр внешнего вида учащихся;
- 1.3. Проверка готовности учащихся к занятию.

2. Вводный инструктаж. (50 мин)

- 2.1 Мотивация предстоящей деятельности. Сообщение темы и цели занятия;
- 2.2. Беседа с учащимися по результатам экскурсии.
- 2.3. Изложение нового материала:
 - основные требования, предъявляемые к РЗА;
 - классификация реле;
 - назначение, устройство и принцип действия РУ-21;
 - схемы внутренних соединений РУ-21 последовательного и параллельного включения;
 - демонстрация последовательности операций по разборке, сборке и регулировке реле.
- 2.4. Закрепление нового материала:
 - Рассказать и показать устройство реле РУ-21.
 - Объяснить принцип действия реле.
 - Пояснить какие основные отличия реле РУ-21 параллельного и последовательного включения.
- 2.5. Инструктаж по ТБ при разборочно – сборочных работ.
- 2.6. Распределение учащихся по рабочим местам.
- 2.7. Выдача индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

3. Текущий инструктаж. Самостоятельная учебно – практическая работа учащихся. (280 мин)

3.1. Самостоятельная работа учащихся по изучению устройства и принципа работы реле РУ-21 (разборка, сборка и регулировка) с использованием технической документацией.

- 3.2. Обход рабочих мест учащимися с целью контроля за:
- организацией рабочих мест учащихся;
 - соблюдением технологии разборки и сборки реле;
 - соблюдением правил безопасных условий труда;
 - осуществлением самоконтроля;

4. Заключительный инструктаж. (25 мин)

- 4.1. Подведение итогов достижения поставленных целей;
- 4.2. Сравнительный анализ результатов выполнения работ и их оценка;
- 4.3. Выявление типичных ошибок, установление их причин и способов устранения;
- 4.4. Ответы на вопросы учащихся, возникшие в процессе занятия;
- 4.5. Домашнее задание: повторить изученный материал по учебнику «современные средства релейной защиты и автоматики электрических сетей», В.Г. Гловацкий, И.В. Понамарев; Энергомашин . 2003 г.; конспект.

Методические указания и практические рекомендации по проведению урока №10.3

Урок производственного обучения следует начинать с организационного момента, целью которого является проверка готовности учащихся к занятиям и создания положительного психологического настроения на рабочий день.

Мотивация представляющей учебной деятельности осуществляется через озвучивание темы и цели занятия с пояснением, чем будут учащиеся заниматься и чему научатся. Для большей заинтересованности учащихся в изучении данной темы, применяя информационно – коммуникативную технологию, показать презентацию, где можно продемонстрировать различные типы реле, применяемые в современных условиях производства. После просмотра обратить внимание на разнообразие реле, их применение по назначению и их значимость в энергетике (Приложение 2.1.).

Актуализация опорных знаний проводится в форме беседы с помощью вопросов по ранее изученным темам:

- дать определение основного и дополнительного назначения устройств РЗиА;
- объяснить основные требования, предъявляемые к устройствам РЗиА;
- объяснить, по каким требованиям классифицируются реле.

На этом этапе урока целесообразно использовать фронтальную форму организации деятельности, задействовав как можно больше учащихся. При ответах учащихся и дополнениях мастера производственного обучения можно использовать натуральные образцы реле, что повысит интерес у учащихся к предстоящей работе и убедит их в значимости этой работы.

Приступая к изложению нового материала, следует подчеркнуть, что в профессиональной деятельности необходимо владеть навыками разборки, сборки и регулировки реле, проверки их характеристик, изучения новых модификаций.

Рекомендуется отметить, что ранее практически отработанные по электромонтажным работам крайне необходимы для последующих занятиям по РЗиА. Зная схемы управления электроприводами станков, лифтов, грузоподъемных механизмов, приводов коммутационных аппаратов распределительных устройств подошли к новой теме программы: «Разборка, сборка, регулировка и проверка реле», что необходимо для защиты этих электроустановок.

- Можно напомнить учащимся, что на предыдущих занятиях мы ознакомились с имеющимся оборудованием, приборами, установками лаборатории РЗиА (№55), а также совершили экскурсию на предприятие РУП «Гродноэнерго» для ознакомления

с современными технологиями, оборудованием, инновационными программами в разрезе изучаемой темы.

Текущий инструктаж и самостоятельно – практическая деятельность учащихся будет заключаться в изучении устройств, принципа работы, регулировки аппаратов РЗиА. (Приложение 2.3.)

На этапе подготовки учащихся к активному сознательному практическому усвоению знаний и умений следует выдать натуральные образцы (РУ-21), инструкции, инструмент, измерительные приборы. Форма обучения на данном этапе рекомендуется – индивидуальная. При этом обратить внимание на организацию рабочего места, соблюдение правил безопасности производства работ, самоконтроль качества выполнения работ. Поскольку данное занятие – это начальный период практического обучения по релейной защите и автоматике, то нужно обратить внимание учащихся на внимательную работу с технической документацией и её использованием в практике. (Приложение 2.2.)

Во время текущего инструктажа (самостоятельной работы учащихся) осуществлять целевые обходы рабочих мест учащихся.

Первый обход провести с целью:

- определения возможности каждого учащегося самостоятельно приступить к работе;
- контроль за правильной организацией рабочего места и соблюдением ТБ;

Второй целевой обход:

- контроль за правильностью соблюдения технологии разборочно – сборочных работ

Третий - помощь и при необходимости дополнительный индивидуальный инструктаж при использовании электроизмерительных приборов и способствовать развитию технического мышления и чувства взаимопомощи.

Согласно заводской инструкции по регулировки и наладке реле ряд регулировок делаются «на глаз». С помощью мастера п.о. добиваться правильных параметров регулировки. Это способствует развитию глазомера и самоконтроля. При проверке работ используем приборы – миллиметры, микрометры, а так же регулировочные щупы. (Приложение 2.4.)

При проведении заключительного инструктажа необходимо уделить особое внимание учащимся у которых были затруднения в применении

инструмента и приборов, с техническим мышлением. Это очень важно, поскольку это начальный период обучения. Обязательно отметить успехи учащихся в правильном применении, использовании инструмента, устройств и приспособлений. Обратит внимание учащихся на необходимость изучения и знания теоритического материала по предмету «Релейная защита».

План урока

Тема программы: № 10. Разборка, сборка, регулировка и проверка реле (114ч)

Тема урока: № 10.3. Разборка, сборка и регулировка реле РП-23, РП-25. Работа с технической документацией (6 час)

Цели урока:

Обучения: научить учащихся применять инструмент по назначению, приобрести умение и навыки по разборке, сборке и регулировке реле.

Воспитания: прививать у учащихся интерес к избранной профессии, умение правильно организовывать свое рабочее место, способствовать развитию чувства взаимопомощи при выполнении коллективного задания.

Развития: способствовать развитию технического мышления, умением работать с электроизмерительными приборами, развитию глазомера и приобретению навыков самоконтроля при работе .

Тип урока: Формирование первоначальных умений и навыков.

Формы организации деятельности: - фронтальная, индивидуальная.

Материально-техническое и методическое обеспечение:

- реле РП-23/220 -15 шт.
- реле РП-25/220 -15 шт.
- инструкция по назначению, устройству, принципу действия и регулировке реле -15 шт.
- задание на выполнение практической работ -15 шт.
- электромонтажный инструмент -15шт.
- электроизмерительные приборы АВО-5М, мультиметр ДТ-380; вольтметр В7-36; вольтметр В7-37.
- мультимедийная установка, компьютеры.
- презентация к уроку: «Вспомогательные (логические) реле».

В результате урока учащиеся должны:

- научиться работать с технической документацией;
- изучить устройство и принцип работы реле путем его разборки и сборки;
- уметь производить регулировку реле согласно инструкции завода изготовителя.

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

- 1.1. Проверка присутствующих;
- 1.2. Осмотр внешнего вида учащихся;
- 1.3. Проверка готовности учащихся к занятию.

2. Вводный инструктаж. (50 мин)

- 2.1. Мотивация предстоящей учебной деятельности. Сообщение темы и цели занятия
- 2.2. Актуализация знаний по вопросам ранее изученных тем:
 - дать определение основного и дополнительного назначения устройств РЗиА;
 - пояснить понятие «Основные требования, предъявляемые к РЗиА;
 - пояснить на какие группы делятся реле.
- 2.3. Изложение нового материала:
 - напомнить учащимся о значимости логических реле в работе РЗиА. (основные элементы логики в электронике и с использованием электромеханических реле);
 - используя натуральные образцы РП-23, РП-25 продемонстрировать учащимся назначение, устройство и принцип действия реле.
- 2.4. Закрепление нового материала:
 - вычертить в конспект схему внутренних соединений реле и выписать их основные электрические параметры;
 - основные требования безопасного производства работ при разборке, сборке и регулировке реле.

3. Самостоятельная учебно-практическая работа учащихся. Текущий инструктаж. (240 мин)

- 3.1. Самостоятельная работа учащихся по изучению устройства и принципа работы реле РП-23, РП-25(разборка, сборка и регулировка) с использованием технической документации.
- 3.2. Целевые обходы рабочих мест с целью контроля за:
 - организацией рабочего места учащихся;
 - соблюдением правил безопасных условий труда;
 - соблюдением технологии разборки и сборки реле;
 - осуществлением самоконтроля.

4. Заключительный инструктаж. (25 мин)

- 4.1. Подведение итогов достижения поставленных целей.
- 4.2. Сравнительный анализ результатов выполнения работ и их оценка.
- 4.3. Выявление наиболее типичных ошибок, установление их причин и способов устранения.
- 4.4. Ответы на вопросы учащихся возникшие в процессе занятия.
- 4.5. Домашнее задание: повторить изученный материал по учебнику, «В.Н. Камнев, Москва «Высшая школа» 1984г.; дополнительная литература, «Методические указания по техобслуживанию реле» ОР ГРЭС, Москва, 2000;

Методические указания и практические рекомендации по проведению урока №10.4.

Методика проведения вводного инструктажа раскрывает основные вопросы содержания темы урока, способы актуализации знаний, умений и навыков учащихся, формы и методы объяснения нового материала, показа основных трудовых приемов, контроля качества выполненных работ.

Урок производственного обучения следует начинать с организационного момента, целью которого является:

- проверка присутствующих путем переклички или доклада дежурного учащегося (на усмотрение мастера ПО или по сложившимся традициям);
- осмотр внешнего вида и психофизического состояния учащихся;
- проверка готовности учащихся к занятиям.

Метод проведения вводного инструктажа зависит от того, как выполняется программа теории и производственного обучения. Обычно тема по спецтехнологии изучается раньше, чем в производственном обучении, тогда мастер п.о. вводный инструктаж, как правило, проводит методом беседы с демонстрацией приемов и операций. Если же теоретический материал по каким-либо причинам не пройден вводный инструктаж мастером п.о. целесообразно проводить методом рассказа-объяснения.

Актуализация опорных знаний проводится в форме беседы по вопросам ранее изученных тем:

- пояснить к какой группе относятся промежуточные реле по классификации;
- назначение реле РП и пояснить какую роль играют эти реле в схемах РЗиА;

Изложение нового материала проводится методом беседы с демонстрацией правильного выполнения отдельных приемов, последовательности операций при разборке реле РП-23, РП-25. Обратить внимание на возможные ошибки и способы их исключения. Закрепление нового материала можно осуществить следующим образом:

- учащиеся вычерчивают схему внутренних соединений индивидуально (каждый своего аппарата);
- находят и выписывают в конспект таблицу с основными техническими данными реле (Приложение 3.1.)

На этапе подготовки учащихся к активному, сознательному и практическому усвоению знаний следует выдать задания (Приложение 3.2.), расставить учащихся по рабочим местам.

В формировании профессиональных умений и навыков главную роль играют упражнения и самостоятельная работа учащихся. Отрабатывая уроки на первоначальном этапе целесообразно разделить практическое задание на части. В данной теме «Разборка, сборка и регулировка реле» можно разделить на три части с промежуточным текущим инструктажем и демонстрацией приемов всех операций. При разборке реле особое внимание следует обратить на организацию рабочего места, соблюдение правил техники безопасности, соблюдение выполнения операций. Дополнительный текущий инструктаж дается в индивидуальном порядке при явных ошибках или нарушениях технологии производства работ. Работы выполняются согласно выданного задания (Приложение 3.2.). Мастер п.о. должен не только видеть ход выполнения задания, но и предвидеть, кому из учащихся будет необходим дополнительный инструктаж или (и) помощь во избежание ошибочных действий.

При втором обходе рабочих мест мастер п.о. дает разрешение на сборку реле и выдает индивидуальное задание каждому учащемуся (собрать ту или иную схему внутренних соединений реле). Это своего рода промежуточный контроль усвоения знаний и умения работать с технической документацией.

Следующий этап самостоятельной работы учащихся (или с помощью мастера п.о.) – это регулировка реле согласно «Методическим указанием и практическим документациям по техническому обслуживанию и ремонту реле РП-23, РП-25» (Приложение 3.3).

Проверка выполнения задания проводится по мере их выполнения в виде индивидуальной беседы с учащимися и выставляется оценка. На этом этапе мастер п.о. помечает у себя фамилии учащихся, которые самостоятельно и наиболее качественно выполняли задание. Так же необходимо отметить выявленные типичные ошибки.

На заключительном инструктаже подводится итог выполнения поставленных целей, отмечаются лучшие работы, объявляются оценки. Необходимо провести анализ допущенных ошибок и найти способы их устранения и выдать задание на дом. Повторить теоретический материал предмета «Релейная защита» раздел №1 «Принцип построения измерительных и логических реле».

План урока

Тема программы №10 Разборка, сборка, регулировка и проверка реле (114час).

Тема урока 10.5 Разборка, сборка и регулировка реле РП-251, РП-252, РП-256.

Цели занятия:

Обучения: Способствовать формированию умений и навыков по разборке, сборке и регулировке реле, используя методические указания и практические рекомендации по обслуживанию реле.

Воспитания: Прививать у учащихся чувства ответственности и самостоятельности при выполнении поставленной задачи.

Развития: Обеспечивать развитие у учащихся глазомера, внимательности, усидчивости.

Тип уроков: Формирование умений и навыков.

Формы организации деятельности: фронтальная, индивидуальная.

Материально техническое и методическое обеспечение:

- реле промежуточные РП-251, РП- 252, РП-256 - 15 шт.
- инструкции по регулировке реле - 15 шт.
- электромонтажный инструмент - 15 шт.
- электроизмерительные приборы:
- мультиметры ДТ – 380 - 15 шт.

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

- 1.1 Приветствие и проверка присутствующих.
- 1.2 Осмотр внешнего вида учащихся.
- 1.3 Проверка готовности учащихся к занятию.

2. Вводный инструктаж. (50 мин)

2.1 Мотивация предстоящей учебной деятельности (сообщение темы и цели занятия).

2.2 Актуализация опорных знаний учащихся по вопросам данной темы, изученной на теоретическом предмете «Релейная защита»:

- назначение и область применения промежуточных реле;
- определить основные конструктивные отличия у реле постоянного и переменного напряжения;
- объяснить, используя классификацию реле, к какому классу относятся промежуточные реле.

2.3 Изложение нового материала:

- объяснить и продемонстрировать конструктивные особенности промежуточных реле типа РП-251, РП- 252, РП-256;
- объяснить и продемонстрировать на стенде принцип создания выдержки времени у данных реле;
- используя натуральные образцы, показать учащимся возможность использования реле РП-256 в цепях переменного напряжения;

2.4 Закрепление нового материала:

- ознакомить учащихся с технической документацией, с помощью которой они самостоятельно изучат устройство и принципы работы аппаратов (разборка и сборка, регулировка реле РП-251, РП-252, РП-256.);
- предложить учащимся начертить схемы внутренних соединений реле заводского исполнения (из инструкции);

2.5 Инструктаж по безопасным условиям труда при разборке, сборке и регулировке реле.

3. Текущий инструктаж. (280 мин)

3.1 Распределение учащихся по рабочим местам.

3.2 Выдача индивидуальных заданий.

3.3 Самостоятельная работа с технической документацией (продолжение изучения устройства и принципа работы реле);

3.4 Самостоятельная практическая работа учащихся (выполнение заданий с использованием инструкции по эксплуатации реле).

3.5 Обходы рабочих мест учащихся с целью контроля за:

- организацией рабочего места;
- соблюдением технологии разборки и сборки реле;
- правильным применением инструмента и соблюдением параметров при регулировке, при необходимости индивидуальный инструктаж;
- осуществлением самоконтроля;
- соблюдением правил безопасных условий труда.

4. Заключительный инструктаж. (25 мин)

4.1 Подведение итогов достижения поставленных целей.

4.2 Сравнительный анализ результатов выполнения работ и их оценка.

4.3 Выявление наиболее типичных ошибок, установление их причин и способов устранения.

4.4 Ответы на вопросы учащихся, возникшие в процессе занятия.

4.5 Домашнее задание: (конспект)

Методические указания и практические рекомендации по проведению урока №10.5

Занятие, как обычно, начинается с организационного момента, на котором проверяются присутствующие, производится осмотр внешнего вида, готовность учащегося к занятиям. В краткой беседе выявляются морально-психологический настрой и готовность к производственной деятельности.

При мотивации предстоящей практической работы необходимо напомнить о значимости предыдущего занятия для успешного выполнения предстоящей.

При актуализации опорных знаний необходимо заострить внимание учащихся на знании данного вопроса из курса «Релейная защита и автоматика» и предыдущего занятия производственного обучения. Предлагаемые вопросы:

- пояснить назначение и область применения промежуточных реле в схемах релейной защиты и автоматики;
- объяснить конструктивные отличия промежуточных реле работающих в цепях напряжения переменного и постоянного тока;
- объяснить назначения «выколотки» на якоре реле РП-23 и короткозамкнутого витка на магнитопроводе реле РП-25.

Изложение нового материала рекомендуется проводить с максимальным возможным использованием натуральных образцов реле серии РП-250. Поскольку эта серия реле от РП-251 до РП-258 следует отметить отличие каждого типа и их область применения. Желательно продемонстрировать на действующей схеме, собранной на стенде СР-У4, каким образом создается выдержка времени у этих реле, и каким образом мы можем ее изменить. Следует обратить внимание учащихся на необходимость использования выпрямительного моста у реле РП-256.

Самостоятельная работа учащихся и текущий инструктаж проводится в индивидуальной форме работы. Каждый учащийся получает изучаемый аппарат, инструмент, приборы. Согласно заданию производят разборку, сборку и регулировку реле (см. Приложение 4.1). При необходимости проводится индивидуальный или групповой инструктаж по возникшим вопросам.

Обход рабочих мест учащихся проводится с целью контроля за организацией рабочего места, за соблюдением техники безопасности, за соблюдением технологии выполнения работ.

При проверке результатов выполненных работ особое внимание следует уделить соответственно параметрам по регулировке данным методическим указаниям практическим рекомендациям по разборке, сборке и регулировке промежуточных реле (см. Приложение 4.2).

В ходе заключительного инструктажа, обращаем внимание на организованность и внимательность работы группы, обобщаем результаты работы, отмечаем лучшие работы, оцениваем работу каждого учащегося, выдаем задание на до по предстоящей практической работе: конспект по релейной защите и автоматике «Назначение, устройство и принцип действия реле времени РВ-100, РВ-200».

План урока

Тема программы: № 10. Разборка, сборка, регулировка и проверка реле(114ч).

Тема урока: № 10.6. Разборка, сборка и регулировка реле РВ-100, РВ-200 (6ч).

Цели занятия:

Обучения: Отработка умений и навыков по разборке, сборке и регулировке реле.

Воспитания: _Убедить учащихся в необходимости соблюдения требований технической документации при ремонтно-наладочных работах.

Место проведения: Лаборатория РЗиА (№55)

В процессе работы учащиеся должны :

- работать с технической документацией;
- имея натуральный образец, изучать устройство и принцип работы реле;
- производить разборку, сборку и регулировку реле.

Тип занятия: Отработка умений и навыков.

Формы организации деятельности: - фронтальная, индивидуальная.

Материально-техническое и методическое обеспечение:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| - реле времени РВ-100, РВ-200 | -15 шт. |
| - инструкция по эксплуатации реле | -15 шт. |
| - электромонтажный инструмент | -15 шт. |
| - электронные измерительные приборы: | |
| - мультиметры ДТ-380 | -15 шт. |

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

- 1.1. Проверка присутствующих;
- 1.2. Осмотр внешнего вида учащихся;
- 1.3. Проверка готовности учащихся к занятию.

2. Вводный инструктаж. (50 мин)

- 2.1. Мотивация учебной деятельности учащихся (сообщение темы);
- 2.2. Актуализация опорных знаний по вопросам ранее изучаемых тем по теории «Релейная защита и автоматика»:
 - определить назначение реле времени в схемах РЗиА;
 - выделить основные отличия у реле РВ-100и РВ-200; вопросы по прошлой теме
 - объяснить, чем создается выдержка времени у реле РВ-100, РВ-200.
- 2.3. Изложение нового материала:

- объяснить и показать на натуральном образце устройство и принцип действия реле времени РВ-100 и РВ-200;
- показать и объяснить основные конструктивные отличия устройства реле серий РВ-100 и РВ-200;
- объяснить последовательность операций при разборке и сборке реле;
- акцентировать внимание учащихся на соблюдение требований инструкции при разборке и регулировке реле;
- инструктаж по безопасным условиям работы при разборке, сборке и регулировке реле.

3. Самостоятельная работа учащихся (Текущий инструктаж). (280 мин)

- 3.1. Распределение учащихся по рабочим местам.
- 3.2. Используя технической документацию изучить устройство и принцип работы аппаратов (произвести разборку, сборку и регулировку реле).
- 3.3. Обход рабочих мест учащихся с целью контроля за:
 - организацией рабочих мест;
 - соблюдением технологии выполнения работ;
 - осуществлением самоконтроля;
 - соблюдением правил безопасных условий труда.

4. Заключительный инструктаж. (25 мин)

- 4.1. Подведение итогов достижения поставленных целей;
- 4.2. Сравнительный анализ результатов производственной деятельности;
- 4.3. Выявление типичных ошибок, их причин и способов устранения;
- 4.4. Ответы на возникшие вопросы у учащихся;
- 4.5. Домашнее задание.

Методические указания и практические рекомендации по проведению урока №10.6

При проведении занятия «Разборка, сборка и регулировка реле РВ-100, РВ-200» рекомендуется учитывать что, это третье занятие по разборке, сборке и регулировке реле. Это значит, что у учащихся уже имеются определенные умения и навыки по работе с электромонтажным инструментом, с электроизмерительными приборами. Поэтому на вводном инструктаже при изложении нового материала больше внимания уделяем непосредственно реле времени.

Актуализацию опорных знаний проводим методом беседы с учащимися по разделу №2 «Принцип построения измерительных и логических органов релейной защиты и автоматики» курса «Релейная защита».

При изложении нового материала акцентируем внимание учащихся на:

- область применения реле РВ-100 и РВ-200;
- основные конструктивные отличия РВ-100, РВ-200;
- способы регулировки уставок у данных реле;
- характерные отличия между отдельными типами реле серии РВ-100, РВ-200 (диапазон уставок, разное количество и функциональное назначение контактов, величина номинального напряжения). Рекомендуется также вычертить схему и дать четкое объяснение режима термической устойчивости у реле РВ-113, 123, 133, 143.

Закрепление нового материала проводим в форме беседы и демонстрации различных типов реле. Конструктивные отличия можно увидеть только используя натуральные образцы.

Самостоятельная работа учащихся начинается с распределения по рабочим местам. Целесообразно на данном занятии применить индивидуальную форму работы, т.к. многое из регулировки производится «на глаз» (межконтактные зазоры, прогиб неподвижных контактов) и на «слух» (проверка работы часового механизма).

В целом разборка, сборка и регулировка реле производится согласно выданному заданию на практическую работу и методическим рекомендациям.

При обходе рабочих мест учащихся обращаем внимание на организацию рабочих мест, соблюдение правил охраны труда, соблюдением технологии производства работ. По мере необходимости даем дополнительный инструктаж и оказываем помощь в выполнении отдельных операций.

На заключительном инструктаже отмечаем лучшие работы, обращая внимание на самостоятельность и правильность их выполнения. Оцениваем каждую работу, выдаем задание на дом: конспект по теоретическому курсу «Релейная защита и автоматика раздел №2. Принцип построения измерительных и логических реле».

План урока

Тема программы: № 10. Разборка, сборка, регулировка и проверка реле(114ч).

Тема урока: № 10.7. Разборка, сборка и регулировка реле РТ-40. (6ч).

Цели занятия:

Обучения: Отработка профессиональных умений и навыков по разборке, сборке и регулировке реле тока РТ-40.

Воспитания: __Способствовать осознанию важности ответственности за соблюдение технологического процесса при регулировке основных реле РТ-40.

Развития: Содействовать развитию технического мышления и глазомера при разборке, сборке и регулировке реле.

Тип занятия: Отработка умений и навыков.

Формы организации деятельности: - фронтальная, индивидуальная.

Материально-техническое и методическое обеспечение:

- реле тока РТ-40 -15 шт.
- инструкция по эксплуатации реле -15 шт.
- электромонтажный инструмент -15 шт.
- электронные измерительные приборы:
(мультиметры, амперметры, вольтметры) -15 шт.

В результате урока учащиеся будут:

- работать с технической документацией;
- иметь натуральный образец, изучать устройство и принцип работы реле;
- производить разборку, сборку и регулировку реле, согласно выданного задания.

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

- 1.1. Приветствие и проверка присутствующих учащихся;
- 1.2. Осмотр внешнего вида учащихся;
- 1.3. Проверка готовности учащихся к занятию.

2. Вводный инструктаж. (40 мин)

- 2.1. Мотивация учебной деятельности учащихся. Сообщение темы и цели занятия;
- 2.2. Актуализация знаний по вопросам ранее изучаемых тем :
 - определить назначение реле максимального тока в схемах РЗиА;
 - по классификации реле к какой группе относятся реле РТ-40 и их буквенное обозначение на схемах;
 - дать определение понятия «ток срабатывания реле».
- 2.3. Изложение нового материала:

- объяснить и показать с помощью схемы МТЗ ЛЭП назначение РТ-40 как основного пускового органа;
- объяснить и показать устройство и принцип действия демпфера (виброгасителя) ;
- используя схемы внутренних соединений обмоток катушки реле объяснить и показать способы изменения уставок реле(последовательно и параллельно) ;
- объяснить последовательность операций при разборке, сборке и регулировке реле, составить алгоритм трудовых действий и приемов ;
- инструктаж по безопасным условиям работы при разборке, сборке и регулировке реле.

3. Самостоятельная работа учащихся (Текущий инструктаж). (300 мин)

3.1. Распределение учащихся по рабочим местам.

3.2. Используя техническую документацию изучить устройство и принцип работы реле (произвести разборку, сборку и регулировку реле).

3.3. Обход рабочих мест учащихся с целью контроля за:

- организацией рабочего места;
- соблюдением технологии выполнения работ;
- соблюдением правил безопасных условий труда;
- осуществлением самоконтроля.

Проверку работ производим в конце самостоятельной работы по ходу окончания работ.

4. Заключительный инструктаж. (15 мин)

4.1. Подведение итогов достижения поставленных целей;

4.2. Сравнительный анализ результатов производственной деятельности;

4.3. Выявление наиболее типичных ошибок, установление их причин и способов устранения;

4.4. Ответы на возникшие вопросы у учащихся;

4.5. Домашнее задание: повторить изученный материал по учебнику

Камнев В.Н. Ремонт устройств релейной защиты автоматики. – М. : Высшая школа , 1984 – 239с.

Методические указания и практические рекомендации по техническому обслуживанию и ремонту реле максимальных тока РТ-40

Своевременно и четко проведенный организационный момент позволяет мастеру п.о. определить степень готовности учащихся к занятию и дает определенный психологический настрой на предстоящую работу.

Для мотивации предстоящей деятельности на данном занятии необходимо не только сообщить тему и цель занятия, но и акцентировать внимание на особую значимость реле РТ-40 в схемах токовых защит, а следовательно и повышенное внимание и обязательное соблюдение всего технологического процесса при разборке, сборке и регулировке реле.

При актуализации опорных знаний рекомендуется обратиться к теоретическому курсу предмета «Релейная защита» разделу №2 «Принцип построения измерительных и логических органов релейной защиты и автоматики» и напомнить такие вопросы как:

- назначение реле максимального тока РТ-40 в схемах РЗиА;
- объяснить термин «уставка» реле и откуда берется это значение.

При изложении нового материала рекомендуется максимально использовать натуральные образцы как для демонстрации самому мастеру п.о. так и для изучения учащимся. Исходя из того, что эти реле согласно квалификации, относятся к основным (измерительным) и являются основным пусковым органом схем РЗиА, в процессе их обслуживания (разборки, сборки и регулировки) необходимо строжайшее соблюдение методических указаний и практических рекомендаций (Приложение 6.1).

Рассматривая устройство реле следует обратить внимание на правильное название отдельных узлов и деталей используя техническую терминологию (например: цапфа(ось), демпфер (успокоитель) и т.д.).

Используя схемы внутренних соединений совместно с учащимися рекомендуется более подробно разобраться каким способами мы можем изменять и регулировать «уставку» реле.

Существует два способа изменения уставки:

первый – ступенчато, путем изменения схемы соединения обмоток катушки реле (Приложения 6.1Рис.2).

второй – плавно, путем изменения усилия противодействующей пружины перемещая указатель шкалы уставок в право или в лево независимо от схемы соединения обмоток реле (Приложение 6.1. Рис. 1).

Регулировка уставки производится на испытательном стенде под током путем затягивания или освобождая бронзовую гайку ключиком №7 (Приложение 6.1. Рис.1 поз. 12).

Разборку, сборку и регулировку реле учащиеся производят согласно выданного задания на практическую работу и «Методическим указанием и практическим рекомендациям по техническому обслуживанию и ремонту реле максимального тока РТ-40» (Приложение 6)

По окончании занятия учащиеся демонстрируют результаты работы в индивидуальной беседе оцениваются.

В ходе заключительного инструктажа обратить внимание учащихся на значимость изученного материала для дальнейшей работы.

План урока

Тема программы: № 10. Разборка, сборка, регулировка и проверка реле (114ч).

Тема урока: № 10.8. Разборка, сборка и регулировка реле РН-50. (6ч).

Цели занятия:

Обучения: отработка профессиональных умений и навыков по разборке, сборке и регулировке реле.

Воспитания: способствовать осознанию важности и ответственности при работе с основными реле.

Развития: содействовать развитию технического мышления, глазомера усидчивости при выполнении производственных заданий.

Тип занятия: Отработка умений и навыков.

Формы организации деятельности: - фронтальная, индивидуальная.

Материально-техническое и методическое обеспечение:

- реле напряжения серии РН-50
(РН-53, РН-54) -15 шт.
- методические указания и практические
рекомендации по обслуживанию реле -15 шт.
- электромонтажный инструмент -15 шт.
- электронные измерительные приборы -15 шт.

В результате урока учащиеся будут:

- работать с технической документацией;
- имея натуральный образец, изучать устройство и принцип работы реле;
- производить разборку, сборку и регулировку реле РН-50;
- пройдут тестовый контроль за компьютерами по разделу «Разборка, сборка и регулировка реле».

Ход урока

1. Организационная часть. (5 мин)

- 1.1. Приветствие и проверка присутствующих учащихся;
- 1.2. Осмотр внешнего вида учащихся;
- 1.3. Проверка готовности учащихся к занятию.

2. Вводный инструктаж. (40 мин)

- 2.1. Мотивация учебной деятельности. Сообщение темы и цели занятия;
- 2.2. Актуализация знаний по вопросам ранее изучаемых тем :
 - пояснить какую роль выполняют реле напряжения в схемах релейной защиты и в схемах автоматики;

- дать определение понятия «напряжение срабатывания», «напряжение возврата»;
- назначение и применение реле РН-53, РН-54.

2.3. Изложение нового материала:

- объяснить и показать на натуральном образце устройство и принцип действия реле серии РН-50;
- объяснить принцип гашения вибрации подвижной системы у реле РН-50 при номинации диодного моста;
- используя знания учащихся по назначению, устройству и принципу действия реле серии РН-50 выяснить основные отличия у реле РН-53, РН-54;
- акцентировать внимание учащихся на соблюдение требований инструкций по разборке, сборке и регулировке реле;
- инструктаж по безопасным условиям труда при выполнении производственных реле.

3. Самостоятельная работа учащихся (Текущий инструктаж). (300 мин)

3.1. Распределение учащихся по рабочим местам.

3.2. Используя техническую документацию изучить устройство и принцип работы реле (произвести разборку, сборку и регулировку реле).

3.3. Обход рабочих мест учащихся с целью контроля за:

- организацией рабочего места;
- соблюдением технологии производства работ;
- соблюдением техники безопасности;
- осуществлением самоконтроля.

Проверку выполнения задания производим в конце текущего инструктажа по мере выполнения.

4. Заключительный инструктаж. (15 мин)

- 4.1. Подведение итогов достижения поставленных целей;
- 4.2. Сравнительный анализ результатов производственной деятельности;
- 4.3. Выявление наиболее типичных ошибок, установление их причин и способов устранения;
- 4.4. Ответы на возникшие вопросы у учащихся;
- 4.5. Домашнее задание : Следующее занятие зачет по разделу «Разборка, сборка и регулировка реле». Конспект, инструкции по обслуживанию реле.

Методические указания и практические рекомендации по техническому обслуживанию и ремонту реле напряжения РН-50

При проведении организационного момента на данном занятии необходимо не только проверить учащихся, их готовность к занятиям, но и напомнить, что это последнее занятие по разделу «Разборка, сборка и регулировка реле».

Для мотивации предстоящей деятельности рекомендуется не только сообщить тему и цель данного занятия, но и еще раз напомнить учащимся о значимости изученного материала в данном разделе для дальнейшего обучения по специальности, так как это начальный базовый раздел всей программы. Необходимо еще раз напомнить учащихся, что весь накопленный документальный материал, знания и умения будут необходимы в дальнейшей работе.

При актуализации опорных знаний по данной теме рекомендуется обратиться к теоретическому курсу предмета «Релейная защита и автоматика», разделу №2 «Принцип построения измерительных и логических органов релейной защиты и автоматики» и вспомнить с учащимися изученные вопросы:

- пояснить какую роль выполняют реле напряжения в схемах релейной защиты и в схемах автоматики;
- дать определение понятия «напряжение срабатывания» и «напряжение возврата»;
- назначение и применение реле РН-53 и РН-54.

Излагая новый материал, рекомендуется максимально использовать натуральные образцы как мастеру п.о. для демонстрации при объяснении устройства и принципа работы реле так и учащимся для изучения и практической работы по разборке, сборке и регулировке.

Объясняя устройство и принцип действия реле, следует акцентировать внимание учащихся на два ключевых момента:

1. Назначение диодного моста у реле переменного напряжения;
2. Назначение дополнительных резисторов;

Необходимо дать четкие пояснения каким образом диодный мост включенный в цепь питания катушки уменьшает вибрацию подвижной системы. Желательно использовать графическое изображение принципа работы диодного моста в данной схеме (Приложения 7., Рис. 2).

Используя схемы внутренних соединений реле показывали учащимся каким образом может изменяться уставка реле:

первый способ – ступенчато, включая реле в схему через один или через два дополнительных резистора;

второй – плавно, путем изменения усилия противодействующей пружины перемещая указатель шкалы уставок в право или в лево; (Приложение 7 Рис. 1 поз. а, б)

Закрепление нового материала рекомендуется провести в форме беседы и демонстрации учащимися натуральных образцов.

Текущий инструктаж и самостоятельная работа учащихся начинается с распределение учащихся по рабочим местам и выдачи необходимой технической документации.

Разборку, сборку и регулировку учащихся проводят согласно выданного задания и «Методических указаний и практических рекомендаций по техническому обслуживанию и ремонту реле напряжения серии РН-50».

При обходе рабочих мест следует обратить внимание на организацию рабочих мест, соблюдение технологии разборке и сборке реле. При необходимости индивидуальный документальный инструктаж и помощь.

По окончании занятия учащиеся демонстрируют результаты работы и в индивидуальной беседе оцениваются.

Поскольку это последнее занятие в разделе «Разборка, сборка и регулировка реле». Все учащиеся проходят тестовый тематический контроль на компьютерах (Приложение 7).

Заключение

Одна из основных задач, которую должен решать мастер производственного обучения на занятиях - это привлечение внимания учащихся к своему предмету, привитие интереса к избранной профессии. При этом он должен использовать различные педагогические методики и свой профессионализм, мастерство специалиста-профессионала. Мастер всегда должен стараться заинтересовать учащихся, настроить их на выполнение конкретной практической задачи. Ему следует обращать внимание:

во-первых, на уровень подготовленности учащихся: поскольку занятия производственного обучения подразумевают большой объем самостоятельной работы - это условие особенно важно;

во-вторых, на содержание учебного материала: он должен быть доступным для понимания, наглядным, последовательным при изложении;

в-третьих, на материально-техническое оснащение рабочих мест - для демонстрации отдельных приемов и операций мастером производственного обучения и выполнения практических заданий учащимися.

Эти условия необходимы для достижения поставленных целей на занятиях производственного обучения, способствуют развитию технического мышления, творческого отношения к решению поставленных задач.

Данная методическая разработка поможет в проектировании учебной деятельности мастерам производственного обучения схожей направленности и специализации. Материал разработки предоставляет возможность более четкой систематизации и распространению педагогического опыта.

Используемая литература

1. Камнев, В.Н. Ремонт устройств релейной защиты и автоматики. — М.: Высшая школа, 1984. -239с.
2. Камнев, В.Н. Монтаж устройств вторичной коммутации. — М.: Высшая школа, 1987. -270с.
3. Гловацкий, В.Г., Пономарев, И.В. Современные средства релейной защиты и автоматики электросетей. — М.: Энергомашин, 2003. -534 с.
4. Гельман, Б.С., Пудиков, С.П. Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций. — М.: 1991. -91с.