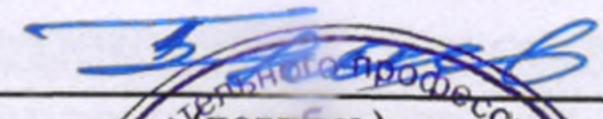
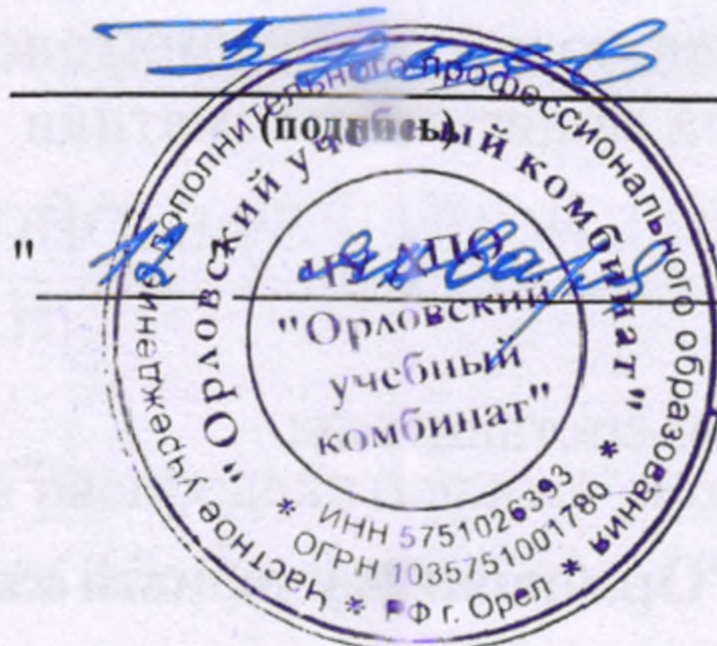


ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЧУ ДПО
"Орловский учебный комбинат"


Н.И. Блахов

2016 г.



**УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ
УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ**

Наименование профессии:

электромонтер по ремонту устройств релейной защиты и автоматики

Квалификация: II – VI разряд

Код профессии: 19854

г. ОРЕЛ, 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт программы профессионального модуля	3
2	Квалификационная характеристика	6
3	Основная область ответственности	7
4	Комплект учебной документации по профессиональной подготовке (повышению квалификации) электромонтеров по ремонту устройств релейной защиты и автоматики	9

Организация-составитель:

ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"

Составители:

Мерцалов Владимир Владимирович, преподаватель ЧУ ДПО "Орловский учебный комбинат"

Экспертиза:

Программа прошла экспертизу в филиале ПАО "МРСК Центра" - "Орелэнерго" и рекомендована к использованию при обучении и повышении квалификации рабочих по профессии

19854 ЭЛЕКТРОМОНТЁР ПО РЕМОНТУ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

1.1 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

1.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ

соответствующие основным видам профессиональной деятельности

ЭЛЕКТРОМОНТЁРОВ ПО РЕМОНТУ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

ПК 4.1 Производить осмотры электрооборудования распределительных сетей

ПК 4.2 Технические характеристики обслуживаемого оборудования

ПК 4.3 Выполнять работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой

ПК.4.4 Устранять обнаруженные неисправности в распределительных сетях

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- проведения осмотров оборудования распределительных сетей;
- работы с измерительными приборами;
- проведения основных ремонтных работ оборудования и линий электропередачи распределительных сетей;
- устранения обнаруженных неисправностей;
- измерения напряжения и нагрузки в различных точках сети;
- подготовки рабочих мест в распределительных пунктах, трансформаторных подстанциях и на линиях электропередачи с производством переключений, не связанных с изменением режима сети;
- надзора за соблюдением правил устройства электроустановок при строительстве новых РП и ТП, воздушных и кабельных линий электропередачи;
- наблюдения за строительными рабочими при ремонтах подстанций.

знать:

- технические характеристики обслуживаемого оборудования;
- конструкцию реле на электромагнитном и индукционном принципе;
- схемы соединений и режим работы трансформаторов тока и напряжения;
- назначение и основные требования к газовой защите, устройствам автоматического повторного включения и автоматического включения резерва питания;
- аппаратуру для проверки защит.

уметь:

- выполнять разборку, ремонт, сборку, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях простых защит электрооборудования;
- выполнять ремонтные и сборочные работы механической и электрической части простых реле и устройств автоматики с использованием измерительного инструмента и приспособлений;

- выполнять работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой.

1.3 Область применения программы

Настоящие учебный план и программа разработаны на основании:

- типового сборника учебных планов и программ в соответствии с требованиями тарифно-квалификационных характеристик профессий, изложенных в "Тарифно-квалификационном справочнике работ и профессий рабочих энергетики" и в "Справочнике типовых должностей профессий работников филиалов ПАО "МРСК Центра";
- типового сборника учебных планов и программ;
- в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом начального профессионального образования по профессии 140407.02 "Электромонтер по техническому обслуживанию электрических станций и сетей".

Данные учебные планы и программы предназначены для подготовки и повышения квалификации персонала по рабочей профессии "Электромонтер по ремонту устройств релейной защиты и автоматики" II - VI разрядов.

Учебные программы являются документом, определяющим содержание обучения по соответствующим предметам и дисциплинам, и разработаны с учетом задач профессионального обучения и повышения квалификации персонала для предприятий электросетевого комплекса с учетом конкретных требований заказчика – филиала ПАО "МРСК Центра" - "Орелэнерго".

1.4 Форма обучения и режим занятий

Форма обучения: очная.

Режим занятий: с отрывом от работы, с частичным отрывом от работы

1.5 Требования к обучающимся

1.5.1 Требования к уровню образования: основное общее образование; среднее специальное образование; среднее профессиональное образование.

1.5.2 Требования к опыту работы: с опытом работы не менее 2-х лет по релейной защите и автоматики

1.6 Количество часов на освоение программы профессионального модуля и виды учебной работы

По профессиональной подготовке (переподготовке) предусмотрено:

- теоретическое обучение – 80 часов;
- включая практические занятия - 8 часов.

Настоящий учебный план и программа предназначена для повышения квалификации электромонтеров, в связи с этим в программе преднамеренно опущены темы, связанные с введением в специальность: техническое черчение и чтение чертежей, материаловедение, основы электротехники. Основное учебное время отводится изучению специальной технологии и отработке умений и навыков непосредственно по релейной защите и автоматике. Программа предусматривает более глубокое изучение устройства, эксплуатации релейной защиты электродвигателей, линий электропередач, силовых трансформаторов,

устройств автоматики, схем электромагнитных блокировок, автоматики охлаждения трансформаторов и т.д.

Учебным планом теоретического обучения предусмотрена самостоятельная подготовка слушателей с оказанием необходимых консультаций преподавателями при освоении части учебного материала. Такой подход к организации учебного процесса обусловлен наличием у слушателей практического опыта работы непосредственно в структурных подразделениях районов электрических сетей (РЭС).

Количество учебных часов, отведенных на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения и содержание могут корректироваться при условии, что программы будут выполняться полностью (по содержанию и количеству учебных часов).

В процессе обучения особое внимание уделяется изучению всех правил по технике безопасности и неукоснительное их выполнение в практической работе.

В комплект учебной документации входит примерный перечень вопросов для разработки экзаменационных билетов (собеседования).

1.7. Итоговая аттестация по профессиональному модулю

По окончании обучения проводятся экзамены (собеседование)

1.8 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Для проведения теоретического обучения, практических занятий и производственного обучения привлекаются руководители и ведущие специалисты энергосистемы, имеющие высшее профессиональное образование, опыт работы по обучению кадров.

1.9 Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы модуля

Свидетельство государственного образца, удостоверение о повышении квалификации.

1.10 Условия реализации программы профессионального модуля

Наличие учебных кабинетов и лабораторий, соответствующих современным требованиям.

1.11 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Оснащение кабинетов и лабораторий современной компьютерной техникой с лицензионным программным обеспечением, высокоскоростной выход в ИНТЕРНЕТ.

Объединение компьютерной техники в локальную сеть для проведения занятий.

Использование интерактивного и мультимедийного оборудования.

Оснащение кабинетов (стенды с примерами современного оборудования, плакаты, макеты и др.), соответствующее специфике профессиональной деятельности.

1.12 Информационное обеспечение обучения

Использование рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы в процессе обучения.

1.13 Методическое обеспечение программы.

Основной формой проведения занятий являются лекции с использованием ТСО, мультимедийных средств обучения. Промежуточная проверка знаний может выполняться по решению преподавателей.

Частично нормативные и правовые документы доступны в электронной библиотеке учебного комбината.

Учебные фильмы и видеоматериалы

- 1) 2) ОДУ, РЗА, оперативные переключения и пр.
- 2) Замена линейного разъединителя, установка ж/б опор с БКМ, электрозащитные средства
- 3) Инструктажи по охране труда
- 4) Несчастный случай в электрических сетях
- 5) Несчастный случай на ЛЭП, дуга, взрыв ячейки, пожар
- 6) Оборудование распределительных сетей "Энергомашвин"
- 7) Оборудование СИП ООО "НИЛЕД"
- 8) Основы безопасной эксплуатации электроустановок (7 учебных фильмов)
- 9) Охрана труда и электробезопасность
- 10) Охрана труда при погрузочных работах и размещении грузов
- 11) Охрана труда при работе в электроустановках
- 12) Охрана труда при работе на высоте
- 13) Первая медицинская помощь, расследование несчастного случая с летальным исходом
- 14) Работа под напряжением
- 15) Реанимация 1
- 16) Реанимация 2
- 17) Реле и автоматика
- 18) Ремонтные работы на ВЛ
- 19) Электробезопасность

2 КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с ЕТКС и содержит требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должен иметь электромонтёр РЗА. Указанные специалисты должны знать и принимать к исполнению:

- должностные и производственные инструкции;
- технологические карты для проведения работ;
- правила технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭС);
- правила по охране труда (ПОТ ЭЭ);
- правила Ростехнадзора (в объёме занимаемой должности);
- правила внутреннего трудового распорядка, правила охраны труда, ППБ, основы гигиены труда, производственной санитарии и личной гигиены.

Цель обучения

Иметь персонал, способный по окончании обучения качественно и безопасно выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

2-й разряд

Характеристика работ. Разборка и сборка реле простых электрических средств измерений и аппаратуры постоянного и переменного тока, механической части простых реле и средств измерений. Промывка и чистка узлов и деталей средств измерений и аппаратуры, чистка контактов и контактных поверхностей. Выполнение простых слесарных операций по обработке деталей с опиловкой под размер. Маркировка и простая окраска поверхностей красками, антикоррозионная смазка деталей. Упаковка электроизмерительных приборов и аппаратуры для перевозки. Ремонт и техническое обслуживание простой аппаратуры релейной защиты и автоматики, установка на стендах средств измерений и подключение их для проверки под руководством электромонтера более высокой квалификации.

Должен знать: общие понятия о назначении релейной защиты, цепях защиты и автоматике управления; правила выполнения несложных работ по ремонту и обслуживанию простой аппаратуры релейной защиты и автоматики; общие сведения о материалах, применяемых при ремонте аппаратуры; правила обращения с масляными красками и растворителями; назначение слесарного и монтерского инструмента и правила работы с ним; наименование и назначение простой поверочной и измерительной аппаратуры и приспособлений; способы проверки цепей вторичной коммутации.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

3-й разряд

Характеристика работ. Разборка, ревизия, ремонт аппаратуры несложных и наладка простых защит. Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, установленных в цепях РЗА (тип АЕ и АЛ-50), и простых реле. Работы с поверочной и измерительной аппаратурой. Обработка изоляционных материалов. Выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам. Составление эскизов, схем, чертежей на простые детали.

Должен знать: классификацию и принцип действия реле; конструкцию и защитные характеристики автоматов, установленных в цепях РЗА; правила ведения работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию механической и электрической части реле средней сложности; источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока; правила пользования аппаратурой для проверки защиты, регулирования тока и напряжения; способы проверки сопротивления изоляции и испытания ее повышенным напряжением, устройств РЗА и цепей вторичной коммутации; устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений; технические описания и инструкции по наладке и эксплуатации аппаратуры; основы электротехники и телеавтоматики.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

4-й разряд

Характеристика работ. Разборка, ревизия, сборка, техническое обслуживание и устранение дефектов оборудования, смонтированного на панелях релейной защиты средней сложности. Ремонт и регулирование реле средней сложности со вскрытием его, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит. Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной блокировки. Ремонт, техническое обслуживание, перемонтаж, устранение дефектов оборудования, панелей защит типа ДЗШ-110, УРОВ-110, осциллографов, фиксирующих приборов, АПВ и АВР. Сборка испытательных схем для проверки и наладки релейных защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов масляных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации.

Должен знать: технические характеристики обслуживаемого оборудования; виды повреждений в электротехнических установках; условия селективности действия защитных устройств; конструкцию реле на электромагнитном и индукционном принципах; принципиальные схемы управления и сигнализации выключателей с дистанционным приводом; схемы емкостных делителей напряжения; требования к точности трансформаторов тока; назначение и основные требования к максимальной токовой защите, токовой отсечке, дифференциальной, газовой, дистанционной защите; назначение устройств АПВ (автоматики повторного включения); назначение и основные требования к АВР (автоматики включения резерва); основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы, тиристоры); аппаратуру для проверки защит; методы и правила обращения с комплектными испытательными устройствами для проверки защит; технические описания релейной аппаратуры; основы электроники и полупроводниковой техники.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

5-й разряд

Характеристика работ. Разборка, ремонт, сборка, техническое обслуживание сложных защит электродвигателей, генераторов, трансформаторов, синхронных компенсаторов, кабельных сетей и высоковольтных линий электропередачи. Составление дефектных ведомостей на приборы, аппаратуру релейной защиты и автоматики. Сложные ремонтные и сборочные работы механической и электрической частей реле, приборов и устройств автоматики, механизмов кинематики с заменой изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений. Проверка, ремонт и наладка контрольных установок. Испытания и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС). Испытания изоляции комплектов аппаратуры и цепей вторичной коммутации панелей сложных защит, имеющих в своем составе поляризованные и кодовые реле, полупроводниковые интегральные элементы. Проверка и снятие характеристик релейных защит генераторов, трансформаторов, кабельных и воздушных линий электропередачи, сборка сложных испытательных схем для проверки и наладки релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Должен знать: схему коммутации, режим работы и детальные сведения о защитах генераторов, трансформаторов, электродвигателей, кабельных и воздушных линий электропередачи; правила чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики; назначение и виды высокочастотных защит; основные способы выполнения защиты на переменном оперативном токе; назначение автоматического повторного включения линий электропередачи, трансформаторов и шин подстанций; инструкции по наладке и техническому обслуживанию сложных реле, панелей защит и автоматики; основы механики, физики, электроники, радиотехники.

ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

6-й разряд

Характеристика работ. Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры. Выявление неисправностей и выполнение сложных работ по ремонту механической и электрической части реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит. Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт сложной поверочной аппаратуры. Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

Должен знать: технические описания и инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации особо сложной аппаратуры релейной защиты, автоматики и цепей вторичной коммутации; назначение и схемы блокировочных устройств; принцип действия защит с высокочастотной блокировкой; понятия о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах; правила снятия и построения характеристик релейных защит и векторных

диаграмм и их анализ; структурные схемы панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
повышения квалификации по рабочей профессии
ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И
АВТОМАТИКИ

№	Наименование темы	Кол-во часов
1	Введение. Экономика отрасли. Задачи предприятий электрических сетей по повышению эффективности и качества работы. Организация и производство работ в устройствах РЗА.	2
2	Руководящие документы по эксплуатации и ремонту релейной защиты и автоматики. Требования, к устройствам РЗА (надежность, селективность, чувствительность, быстрота действия). Индукционные реле тока типов РТ-80, 90.	6
3	Типовые схемы распределительных устройств электроустановок. Трансформаторы тока. Типы, схемы соединения, режимы работы. Проверки ТТ. Требования безопасности при выполнении работ. Трансформаторы напряжения. Типы, схемы соединения, режимы работы. Проверки ТН.	8
4	Основные виды повреждений линий электропередачи. Релейная защита линий электропередачи: токовые защиты, защиты от замыканий на землю, поперечная дифференциальная защита параллельных линий, дистанционная защита. КРБ 126. КРБ-12. Дифференциально-фазная защита.	8
5	Устройство и принцип действия реле частоты РЧ-1. Ознакомление с реле РСГ-11. Вопросы эксплуатации ВЧ и релейной части ДФЗ-201	4
6	Основные виды повреждений силовых трансформаторов. Релейная защита силовых трансформаторов: дифференциальная защита, газовая защита, МТЗ, защита от перегрузки. Устройство и принцип действия газового реле. Основные неисправности и их устранения. Автоматика охлаждения трансформаторов.	4
7	Устройство и принцип действия дифференциальных реле типов РНТ-560, ДЗТ-11. Вопросы эксплуатации реле ДЗТ-21	4
8	Основные виды повреждения электродвигателей. Релейная защита высоковольтных электродвигателей.	4
9	Дифференциальная защита шин.	4
10	АПВ, АВР, АЧР с ЧАПВ. Противоаварийная автоматика.	4
11	Схемы управления высоковольтными выключателями.	4
12	Схемы и устройство электромагнитных блокировок.	4
13	Устройство резервирования отказа выключателя.	4
14	Автоматическая запись аварийных режимов с помощью осциллографов.	4
15	Цифровые устройства РЗА. Реле тока, промежуточные, времени на микроэлектронной базе (РСТ; РП-16, 17, 18; РВ-01, 03)	4
16	Практические занятия	10
17	Экзамен.	2
	ИТОГО:	80

**КОМПЛЕКТ УЧЕБНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
ПО ПОВЫШЕНИЮ КВАЛИФИКАЦИИ
ЭЛЕКТРОМОНТЕРОВ ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
УЧЕБНЫЙ ПЛАН**
повышения квалификации по рабочей профессии
"ЭЛЕКТРОМОНТЕР ПО РЕМОНТУ АППАРАТУРЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ"
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

№	Наименование циклов, дисциплин и тем	Учебные занятия в составе группы с преподавателем
1	2	3
	<i>ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦИКЛ</i>	4
1	ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА. ЗАДАЧИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА РАБОТЫ. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ В УСТРОЙСТВАХ РЗА.	2
1.1	РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ.	2
	<i>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ</i>	64
2	ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ РЗА	12
2.1	Требования к устройствам РЗА (надежность, селективность, чувствительность, быстрота действия). Индукционные реле тока типов РТ-80, 90.	4
2.2	Трансформаторы тока. Типы, схемы соединения, режимы работы. Проверки ТТ. Требования безопасности при выполнении работ.	4
2.3	Трансформаторы напряжения. Типы, схемы соединения, режимы работы. Проверки ТН.	4
3	ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ.	12
3.1	Релейная защита линий электропередачи: токовые защиты, защиты от замыканий на землю, поперечная дифференциальная защита параллельных линий, дистанционная защита. КРБ 126. КРБ-12. Дифференциально-фазная защита.	8
3.2	Устройство и принцип действия реле частоты РЧ-1. Ознакомление с реле РСГ-11. Вопросы эксплуатации ВЧ и релейной части ДФЗ-201	4
4	ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ.	8
4.1	Релейная защита силовых трансформаторов: дифференциальная защита, газовая защита, МТЗ, защита от перегрузки. Устройство и принцип действия газового реле. Основные неисправности и их устранения. Автоматика охлаждения трансформаторов.	4
4.2	Устройство и принцип действия дифференциальных реле типов РНТ-560, ДЗТ-11. Вопросы эксплуатации реле ДЗТ-21	4
5	ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.	4
5.1	Основные виды повреждения электродвигателей. Релейная защита высоковольтных электродвигателей.	4
6	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН.	4
7	АПВ, АВР, АЧР С ЧАПВ. ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА.	4
8	СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ.	4
9	СХЕМЫ И УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ БЛОКИРОВОК.	4
10	УСТРОЙСТВО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.	4
11	АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ С ПОМОЩЬЮ ОСЦИЛЛОГРАФОВ.	4
12	ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЗА. РЕЛЕ ТОКА, ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ, ВРЕМЕНИ НА МИКРОЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЕ (РСТ; РП-16, 17, 18; РВ-01, 03)	4
13	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
13.1	Лабораторная работа № 1. Составление монтажной схемы по принципиальной схеме устройства.	4
13.2	Рассмотрение последовательности операций, в том числе проверочных, и требований ПОТ при обслуживании устройств РЗА	6
	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	2
	ИТОГО ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ	80

ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ТЕМА 1

ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО КОМПЛЕКСА

Энергосистема - основное технологическое звено энергетического производства. Основные задачи энергетики. Перспективы развития энергетики.

Значение надежной работы электросетей в бесперебойном электроснабжении предприятий и населения района электрических сетей. Значение технического обучения персонала в овладении техникой, передовыми методами труда, необходимость постоянного повышения профессионального уровня персонала.

Компании энергосистемы. Задачи и функции энергетической компании. Задачи энергетической компании по преобразованию, передаче, распределению электроэнергии.

Структура энергетической компании. Типы электрических станций. Передача и распределение электрической энергии от электростанций к потребителям. Энергосистемы. Электрические сети: местные, районные.

Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации, Правила охраны труда.

Гражданский кодекс Российской Федерации, Федеральный закон РФ от 26.03.2003 г. № 35-ФЗ "Об электроэнергетике" (с изменениями и дополнениями).

Правила технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям, утвержденные постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 г. № 861 (с изменениями и дополнениями),

Постановление Правительства РФ от 31.08.2006 г. № 530 "Об утверждении основных положений функционирования розничных рынков электрической энергии" (с изменениями и дополнениями).

Значение технического обучения персонала в овладении техникой, передовыми методами труда; необходимость постоянного повышения технического уровня рабочих.

Организация и производство работ в устройствах РЗА.

ТЕМА 1.1

РУКОВОДЯЩИЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

Организация проверки знаний персоналом правил, норм, инструкций, проведение инструктажей, противоаварийных тренировок, дней техники безопасности.

Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики, диспетчерского управления и сигнализации электрических станций и подстанций 110-750 кВ. РД 153-34.0-35.671-2001.

Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ. РД 153-34.3-35.613-00.

Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной

защиты и электроавтоматики электрических станций и подстанций. РД 34.35.301-90.

ТЕМА 2

ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ РЗА. ТИПОВЫЕ СХЕМЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК

ТЕМА 2.1

ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ РЗА

Краткие сведения о схемах электрических станций и подстанций. Распространенные схемы электроустановок. Схемы электрических соединений с двумя выключателями на присоединение, схема с двумя отдельно работающими системами шин с шиносоединительным и обходным выключателем и т.д.

Релейная защита электрического оборудования, её назначение. Основные понятия о видах повреждений и ненормальных режимах работы электрооборудования, на которые реагирует релейная защита. Основные требования, предъявляемые к релейной защите: селективность, быстродействие, чувствительность, надёжность. Понятие о зонах действия релейной защиты.

Основные принципы действия релейной защиты: токовой максимальной, минимального напряжения, дистанционной, дифференциальной, высокочастотной, тепловой.

Сигнализация срабатывания релейной защиты; назначение, принцип работы. Главнейшие элементы релейной защиты. Основные и вспомогательные реле. Разновидности реле: токовые, напряжения, сопротивления, времени, указательные, промежуточные и др. Уставки релейной защиты.

Индукционные реле тока типа РТ-80, РТ-90.

ТЕМА 2.2

ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА

Трансформаторы тока. Назначение, устройство и режим работы, подключение измерительных приборов. Технические данные и конструкция. Техника безопасности при замене измерительного прибора.

Подключение измерительных трансформаторов к схемам электрических соединений станций и подстанций. Типы, схемы соединений, режимы работы. Требования к классу точности измерительных трансформаторов. Погрешности трансформаторов тока и напряжения. Проверки измерительных трансформаторов. Требования безопасности при проведении работ.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов

ТЕМА 2.3

ТРАНСФОРМАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ

Трансформаторы напряжения, типы, назначение, устройство и режим работы, классы точности, подключение измерительных приборов. Технические данные и конструкция.

Питание подключенной автоматики от трансформаторов напряжения. Защита

трансформаторов напряжения предохранителями. Порядок и замена сгоревших предохранителей. Устройство наиболее распространенных предохранителей. Выбор предохранителей для защиты трансформаторов, линий до 10 кВ.

Подключение измерительных трансформаторов к схемам электрических соединений станций и подстанций. Типы, схемы соединений, режимы работы. Требования к классу точности измерительных трансформаторов. Погрешности трансформаторов тока и напряжения. Проверки измерительных трансформаторов. Требования безопасности при проведении работ.

Виды повреждений и ненормальных режимов работы трансформаторов

ТЕМА 3

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

ТЕМА 3.1

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Виды повреждений и ненормальных режимов работы электрических сетей и принципы защиты линий от коротких замыканий. Устройства для формирования симметричных составляющих.

Релейная защита линий электропередач: токовые защиты. Защиты от замыканий на землю, поперечная дифференциальная защита параллельных линий, дистанционная защита.

КРБ-126. КРБ-12. Дифференциально-фазная защита.

ТЕМА 3.2

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ РЕЛЕ ЧАСТОТЫ РЧ – 1.

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С РЕЛЕ РСГ-11.

ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЧ И РЕЛЕЙНОЙ ЧАСТИ ДФЗ-201

Устройство и принцип действия реле частоты РЧ – 1. Ознакомление с реле РСГ-11.

Защиты повышенной сложности: ДФЗ-201, ПДЭ2802 назначение. Принцип действия конструктивные особенности и объем технического обслуживания.

Назначение высокочастотных каналов для дифференциально-фазных защит. Аппаратура высокочастотного канала, ВЧ кабель, фильтр присоединения, высокочастотный заградитель, высокочастотный приемопередатчик. Основные характеристики и требования к эксплуатации. Затухание высокочастотного канала и запас по затуханию, методика производства измерений. Автоматический контроль запаса по затуханию, применяющийся в эксплуатации. Знакомство с ПВЗ-90, ПВЗ-90М.

ТЕМА 4

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

ТЕМА 4.1

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Основные виды повреждения силовых трансформаторов. Защиты трансформаторов и автотрансформаторов. Дифференциальные защиты трансформаторов. Принцип действия, схемы токовых цепей дифференциальной защиты трансформаторов. Требования к

трансформаторам тока и кабелям вторичной коммутации для подключения к дифференциальным защитам трансформаторов.

Объемы технического обслуживания дифференциальных защит трансформаторов.

Газовая защита трансформаторов, защита их от перегрузки.

Техническое обслуживание автоматики охлаждения трансформаторов (ШАОТ). Ремонт аппаратуры автоматики охлаждения. Проверка исправности схемы автоматики, испытание изоляции цепей автоматики охлаждения. Техническое обслуживание автоматического включения резерва (АВР) охлаждения трансформатора.

Максимальная токовая защита (МТЗ). Принцип действия, принципиальная схема МТЗ с токовыми реле в двух и трех фазах. Схемы максимальной токовой защиты с реле прямого действия. Токовая отсечка. Принцип действия токовой отсечки.

ТЕМА 4.2

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ РЕЛЕ ТИПА РНТ-560, ДЗТ-11.

ВОПРОСЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕЛЕ ДЗТ-21

Типы реле, применяемые для дифференциальной защиты трансформаторов. Устройство, принцип действия и электрические характеристики реле типов РНТ, ДЗТ-11, ДЗТ-21.

Объем технического обслуживания панелей дифференциальных защит трансформаторов.

Механическая ревизия реле, проверка изоляции всех цепей реле относительно корпуса и между собой.

Проверка электрических характеристик ДЗТ, сборка схем для снятия электрических характеристик. Сборка токовых цепей ДЗТ, подключение к трансформаторам тока. Проверка их под нагрузкой.

ТЕМА 5

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

ТЕМА 5.1

РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

Защита электродвигателей. Основные типы защит от ненормальных режимов работы и повреждений электродвигателей.

Схема защиты электродвигателей двухфазной однорелейной максимальной токовой защиты электродвигателя с зависимой выдержкой времени. Схемы защиты электродвигателя двухфазной однорелейной токовой отсечкой.

Сигнализация однофазных замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью.

Устройство селективной и неселективной сигнализации при замыканиях на землю.

ТЕМА 6

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ШИН

Виды повреждений и требования, предъявляемые к защите шин. Способы выполнения и типы защит шин. Основные схемы ДЗШ.

ТЕМА 7

АПВ, АВР, АЧР С ЧАПВ. ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА

Техническое устройство автоматической частотной разгрузки (АЧР). Реле РЧ-1, РСГ-11 знакомство с устройством, механическая ревизия реле и настройка уставки срабатывания. Знакомство и техническое обслуживание АЧР, применяемых в энергосистеме. Особенности устройства и обслуживания АЧР на подстанциях с переменным оперативным током.

Применение реле частоты в схемах ЧАПВ и проверка ЧАПВ.

Знакомство с обслуживанием автоматики ограничения снижения частоты.

Техническое обслуживание устройств АПВ. Механическая ревизия реле РПВ-58, РПВ-258, РПВ-01, настройка электрических характеристик; проверка действия АПВ на коммутационный аппарат. АПВ с контролем напряжения и контролем синхронизма.

Наладка и опробование схем АВР.

Устройства ПА в электроустановках.

ТЕМА 8

СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМИ

Краткие сведения о назначении высоковольтных выключателей различного напряжения и их характеристики. Требования к скорости и надежности их действия.

Типовая схема управления и сигнализации масляного выключателя напряжением 10 кВ, 110 кВ. назначение отдельных элементов схемы (соленоидов, контакторов, ключей, реле и т.д.). Требования Правил технического обслуживания устройств РЗА к объему проверки отдельных элементов и схемы в целом.

Схемы управления в зависимости от источника оперативного тока. Особенности в техническом обслуживании схем управления высоковольтных выключателей на переменном оперативном токе, с питанием от заряженного конденсатора.

ТЕМА 9

СХЕМЫ И УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ БЛОКИРОВОК

Схемы блокировок распределительных устройств с простыми и более сложными схемами первичных цепей. Назначение блокировки и принцип построения схем. Питание цепей оперативной блокировки, схемы питания цепей оперативной блокировки. Объем технического обслуживания и организация обслуживания оперативной блокировки в распределительных устройствах электроустановок.

ТЕМА 10

УСТРОЙСТВО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ОТКАЗА ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Резервирование отключений коротких замыканий в электрических сетях. Способы резервирования и их назначение. УРОВ ПО кВ и выше: основные принципы выполнения и схемы.

ТЕМА 11
АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЗАПИСЬ АВАРИЙНЫХ РЕЖИМОВ С ПОМОЩЬЮ
ОСЦИЛЛОГРАФОВ

Знакомство с принципом действия, назначением и конструкцией осциллографов для записи аварийных процессов и фиксирующих приборов для определения мест повреждения на воздушных линиях электропередачи.

ТЕМА 12
ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА РЗА. РЕЛЕ ТОКА, ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ, ВРЕМЕНИ НА
МИКРОЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЕ

Особенности выполнения цифровых устройств РЗА и области их применения. Эксплуатация цифровых устройств РЗА. Основные микропроцессорные защиты фирм АВВ, Siemens, Aislom.

ТЕМА 13
ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

ТЕМА 13.1
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.
СОСТАВЛЕНИЕ МОНТАЖНОЙ СХЕМЫ ПО ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ
УСТРОЙСТВА

Требования Правил технической эксплуатации к расположению цепей на клеммниках панелей, на колках реле и зажимах. Требования к маркировке цепей и принципы маркировки. Вычерчивание монтажной схемы устройства по принципиальной схеме, (схемы АВР, АПВ, схемы управления коммутационными аппаратами, схемы максимальной направленной защиты, земляной направленной защиты и др.).

ТЕМА 13.2
РАССМОТРЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОПЕРАЦИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ
ПРОВЕРОЧНЫХ, И ТРЕБОВАНИЙ ПТЬ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ УСТРОЙСТВ РЗА

В процессе занятий каждому слушателю выдается письменное задание с последующей проверкой результатов

ТЕМА 14 ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проводится с учетом промежуточной аттестации с присвоением рабочей профессии электромонтер по ремонту устройств релейной защиты и автоматики.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Учебники, учебные пособия

- 1) А.Н.Чекалин, Г.Н. Полухина, С.А. Чекалина, Охрана труда в электрохозяйствах промышленных предприятий, 1999 г
- 2) Каменев В.Н., "Ремонт устройств релейной защиты и автоматики", 1984 г.
- 3) Шабад М.А., "Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей" - Ленинград, Энергоатомиздат, 1985 г.
- 4) Библиотека электромонтера, выпуск 629. Линт Г.Э., Серийные реле защиты, выполненные на интегральных микросхемах - М., Энергоатомиздат, 1990 г.
- 5) Векторные диаграммы в схемах релейной защиты и автоматики (практическое пособие) – М., "Издательство НЦ ЭНАС", 2002.
- 6) Бредихин А.Н. "Основы электромонтажного дела", 1991 г.
- 7) Каменев В.Н. "Чтение схем и чертежей электроустановок", 1990 г.
- 8) Коротков Г.С., Членов М.Я., "Ремонт оборудования и аппаратуры распределительных устройств", 1989 г.
- 9) Никулин И.В. "Электроматериаловедение", 1987 г.
- 10) Оказание первой помощи пострадавшим при повреждении здоровья на производстве. Справочное пособие - М.: ЗАО "Термика", 2011, изд.3, испр., доп.
- 11) Павлов Г.М., Меркурьев Г.В., "Автоматика энергосистем", 2001 г
- 12) Методические указания по техническому обслуживанию промежуточных реле РП 8, 9, 11, 12, 16, 17, 18; реле времени РВ 01, 03, РСВ 13, 14 - М., ОРГРЭС, 2000.
- 13) Справочник по наладке вторичных цепей электростанций и подстанций - М., Энергоатомиздат, 1989 г.

Федеральные законы, законодательные акты

- 1) Гражданский кодекс РФ (часть вторая ст. 539-546) от 26.01.1996 г. № 15-ФЗ (с изменениями на 02.02.2006 г.).
- 2) Федеральный закон от 24.07.1998 №125-ФЗ "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний"
- 3) Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 № 290н "Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты"
- 4) ГОСТ 12.4.011-89. ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
- 5) Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (извлечения).
- 6) Конституция Российской Федерации (с изменениями на 25 марта 2004 года).
- 7) Положение о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, постановление Правительства РФ от 11.03.99 г. № 279.
- 8) Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.04 № 401 с изменениями на 29 мая 2006 года.
- 9) Приказ РАО "ЕЭС России" от 30.04.99 № 166 "О порядке сообщения о несчастных случаях, их расследования, регистрации и учета" (с изменениями и дополнениями к Положению о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, постановление

Правительства РФ от 24.05.00 г. № 406).

10) Федеральный закон "Об электроэнергетике" (с изменениями на 18 декабря 2006 года) от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ.

11) Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 04.03.2013 № 22-ФЗ (с изменениями).

12) Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ

Нормативные документы, правила, инструкции

1) Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках (СО 153-34.03.603-2003 (РД 34.03.603)). Утверждена приказом Минэнерго России 2006 г.

2) Инструкция по проверке трансформаторов напряжения и их вторичных цепей - М., Союзтехэнерго, 1979.

3) Инструкция по проверке трансформаторов тока, используемых в схемах релейной защиты – М., Энергия, 1977.

4) Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом Минэнерго России от 13 января 2003 г. № 6 (зарегистрированы Минюстом России 22. января 2003 г., рег. № 4145).

5) Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы ПУЭ – 6 и ПУЭ – 7. 4-й выпуск (с изм. и доп., по состоянию на 1 мая 2006 г.). – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2006. – 854 с., ил.

6) Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [СО 153-34.21.122-2003 (РД 34.21.122)]. Утверждена приказом Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 280.

7) Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. (РД 34.03.204)

8) Правила безопасности при строительстве линий электропередачи и производстве электромонтажных работ, 2003 г. (РД 153-34.3-03.285-2002).

9) Правила технической эксплуатации электростанций и сетей РФ, 2003 г.

10) Инструкции и методические указания по наладке и эксплуатации соответствующих типов реле и аппаратуры, выпущенные Союзтехэнерго (ОРГРЭС).

11) Правила безопасности для объектов, использующих сжиженные углеводородные газы (ПБ 12-609-03). Утверждены Постановлением Госгортехнадзора России от 27.05.03 № 40

12) Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики, диспетчерского управления и сигнализации электрических станций и подстанций 110-750 кВ. (РД 153-34.0-35.671-2001)

13) Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ. (РД 153-34.3-35.613-00)

14) Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электрических станций и подстанций. (РД 34.35.301-90)

15) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок Утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 N 328н

16) Правила по охране труда при работе на высоте Утвержденные приказом

Министерства труда и социальной защиты РФ от 28 марта 2014 г. № 155н.

17) Стандарт организации Правила переключений в электроустановках СТО 59012820.29.020.005-2011 Москва 2011.

18) Стандарт организации Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО "РОССЕТИ" ВППБ 27-14 СТО 34.01-27.1-001-2014.

19) Стандарт "Порядок проведения работы с персоналом в "ОАО МРСК Центра" СТО БП 18/02-01/2014.

20) Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве Утверждена Членом Правления ОАО РАО "ЕЭС России" Техническим директором Б.Ф. Вайнзихером 21.06.2007 г.

Методическое обеспечение программы.

Основной формой проведения занятий являются лекции с использованием ТСО, мультимедийных средств обучения. Промежуточная проверка знаний может выполняться по решению преподавателей.

Частично нормативные и правовые документы доступны в электронной библиотеке учебного комбината.

Учебные фильмы и видеоматериалы

- 1) ДУ, РЗИ и А, оперативные переключения и пр.
- 2) Инструктажи по охране труда
- 3) Несчастный случай в электрических сетях
- 4) Несчастный случай на ЛЭП, дуга, взрыв ячейки, пожар
- 5) Оборудование распределительных сетей "Энергомашвин"
- 6) Основы безопасной эксплуатации электроустановок (7 учебных фильмов)
- 7) Охрана труда и электробезопасность
- 8) Охрана труда при работе в электроустановках
- 9) Первая медицинская помощь, расследование несчастного случая с летальным исходом
- 10) Презентация электрооборудования распределительных сетей ЗАО "ЗЭТО"
- 11) Работа под напряжением
- 12) Реанимация 1
- 13) Реанимация 2
- 14) Реле и автоматика
- 15) Ремонтные работы на ВЛ
- 16) Электробезопасность

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОНТЁРОВ РЗА

- 1 Выпрямленный оперативный ток. Источники, область применения.
- 2 Дифференциальное реле ДЗТ-11. Устройство, регулировка и настройка.
- 3 Индукционные реле тока РТ-80. Устройство, регулировка и настройка.
- 4 Какие совмещения обязанностей допускаются ответственными лицами службы РЗА.
- 5 Меры безопасности при выполнении работ в цепях трансформаторов тока.
- 6 Меры безопасности при работах в цепях трансформаторов тока. Определение однополярных зажимов трансформаторов тока.
- 7 Меры безопасности при работе в цепях трансформаторов напряжения.
- 8 Назначение газовой защиты, установка газовых реле.
- 9 Организационные мероприятия при выполнении работ в цепях РЗА.
- 10 Организация работ по распоряжению.
- 11 Организация цепей постоянного оперативного тока, контроль изоляции.
- 12 Основные схемы соединения трансформаторов тока.
- 13 Оформление и учет работ по распоряжению.
- 14 Переменный оперативный ток. Источники переменного оперативного тока.
- 15 Подготовка рабочего места для работы по проверке трансформаторов тока в ячейке 10 кВ КРУН.
- 16 Подготовка рабочего места и допуск бригады для работы в ОРУ, КРУН.
- 17 Подключение ВАФ-85, снятие векторных диаграмм.
- 18 Подключение проверочных установок У-5052, У-5033.
- 19 Подстанции с короткозамккателем и отделителем. Схемы включения короткозамккателей.
- 20 Принцип воздействия токовых защит на привод при дешунтировании катушки отключения.
- 21 Проверка коэффициента трансформации трансформаторов тока.
- 22 Проверка параметров трансформаторов напряжения.
- 23 Проверочные установки У-5052, 5053. Назначение, особенности подключения.
- 24 Промежуточные реле РП-16, РП-18. Устройство, регулировка и настройка.
- 25 Промежуточные реле РП-17. Устройство, регулировка и настройка.
- 26 Промежуточные реле РП-23, 232, 233. Устройство, регулировка и настройка.
- 27 Реле времени РВ-01, 03. Устройство, регулировка и настройка.
- 28 Реле времени РВ-100. Устройство, регулировка и настройка.
- 29 Реле времени РВМ-12, 13. Устройство, регулировка и настройка.
- 30 Реле напряжения РН-53, 54. Устройство, регулировка и настройка.
- 31 Реле прямого действия РТМ, РТВ. Назначение, принцип действия.
- 32 Реле РСГ-11. Устройство, регулировка и настройка.
- 33 Реле РЧ-1. Устройство, регулировка и настройка.
- 34 Реле тока РСТ. Устройство, регулировка и настройка.
- 35 Реле тока РТ-40, РТ-80. Устройство, регулировка и настройка.
- 36 Снятие вольт-амперной характеристики трансформаторов тока.
- 37 Схема АПВ выключателя на постоянном оперативном токе.
- 38 Схема токовой защиты с реле РВМ-12 и РП-341.
- 39 Схема управления выключателем, основные элементы схемы (кроме АПВ).
- 40 Схемы отключения отделителей. Особенности проверки.
- 41 Схемы ТН и их вторичных цепей.

- 42 Схемы управления отделителями.
- 43 Технические мероприятия для безопасного выполнения работ в действующих ЭУ.
- 44 Технические мероприятия при выполнении работ на щите управления ПС.
- 45 Трансформаторы напряжения. Основные характеристики и требования.
- 46 Требования к составу бригады.
- 47 Указательные реле РУ-21, РУ-1, РЭУ-11. Устройство, регулировка и настройка.
- 48 Устройство и принцип действия газовых реле.
- 49 Целевой инструктаж при выполнении работ по распоряжению.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ
по проверке знаний по программе "Электромонтер по ремонту релейной
защиты и автоматики"

БИЛЕТ № 1

- 1 Основные направления развития энергетики на современном этапе.
- 2 Основные виды повреждений силовых трансформаторов. Защиты трансформаторов и АТ.
- 3 АПВ линий электропередач.

БИЛЕТ № 2

- 1 Типовая инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электрических станций и подстанций.
- 2 Требования к устройствам РЗА: надежность, селективность, чувствительность, быстрота действия.
- 3 Схемы электрических соединений с двумя выключателями на присоединение.

БИЛЕТ № 3

- 1 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей 0,4-35 кВ.
- 2 Краткие сведения о схемах электрических станций и подстанций.
- 3 Виды повреждений и ненормальных режимов на линиях электропередачи.

БИЛЕТ № 4

- 1 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и автоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ
- 2 Измерительные трансформаторы тока и напряжения и схемы соединения обмоток ТТ и ТН.
- 3 Дифференциально-фазная защита линий.

БИЛЕТ № 5

- 1 Эксплуатация высокочастотной и релейной части ДФЗ-201.
- 2 Виды повреждений шин и требования к ДЗШ. Выполнение схем ДЗШ.
- 3 Типы реле, применяемые для дифференциальной защиты трансформаторов.

БИЛЕТ № 6

- 1 Принцип защиты ЛЭП от замыканий на землю.
- 2 Основные защиты трансформаторов и автотрансформаторов.
- 3 Организация ВЧ канала ДФЗ.

БИЛЕТ № 7

- 1 Виды неисправностей и ненормальных режимов трансформаторов. Резервные защиты трансформаторов и автотрансформаторов.
- 2 Основные виды повреждений электродвигателей.
- 3 Автоматическая частотная разгрузка. Обслуживание устройств АЧР на подстанциях с переменным оперативным током.

БИЛЕТ № 8

- 1 Принцип действия и схема максимальной токовой защиты (МТЗ).
- 2 Защита электродвигателей.
- 3 Основные устройства ПА.

БИЛЕТ № 9

- 1 Защиты ЛЭП. Типы и принципы выполнения.
- 2 Виды АПВ. Особенности технического обслуживания.
- 3 Краткие сведения о назначении высоковольтных выключателей различного напряжения и их характеристики.

БИЛЕТ № 10

- 1 Наладка и опробование схем АВР.
- 2 Схемы управления и сигнализации масляного выключателя напряжением 10 кВ, 110 кВ.
- 3 Назначение и устройство оперативных блокировок разъединителей распределительных устройств.

БИЛЕТ № 11

- 1 Особенности устройства и обслуживания АЧР на подстанциях.
- 2 Назначение и устройство элементов схемы управления масляными выключателями (соленоидов, контакторов, ключей, реле).
- 3 Назначение и принцип действия устройства резервирования отказа выключателя (УРОВ).

БИЛЕТ № 12

- 1 Автоматическая запись аварийных режимов с помощью осциллографов.
- 2 Цифровые устройства релейной защиты и электроавтоматики.
- 3 Виды технического обслуживания устройств РЗА.

БИЛЕТ № 13

- 1 Схемы соединения трансформаторов тока. Особенности выполнения схем подключения дифференциальной защиты трансформаторов.
- 2 Назначение ВЧ каналов дифференциально-фазных защит.
- 3 Назначение и принцип действия КРБ-126 и КРБ-12 для дистанционных защит.

БИЛЕТ № 14

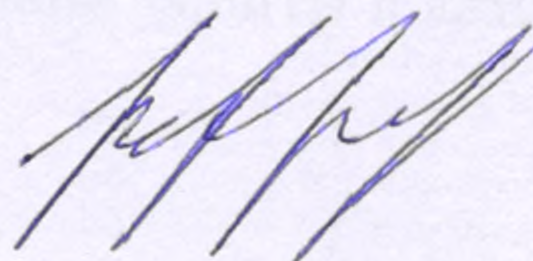
- 1 Требования к устройствам РЗА. Виды отказов срабатывания устройств РЗА.
- 2 Применение реле частоты в схемах АЧР и ЧАПВ. Особенности разных типов реле частоты.
- 3 Схемы и устройство электромагнитных блокировок.

БИЛЕТ № 15

- 1 Основные мероприятия по организации и производству работ в устройствах РЗА.
- 2 АПВ линий с двухсторонним питанием. Основные принципы.
- 3 Типы реле, применяемые для дифференциальной защиты трансформаторов.

Программу и билеты разработал:

преподаватель ЧУ ДПО
"Орловский учебный комбинат"



В.В. Мерцалов