



Частное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
«Центр-плюс»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ЧОУ ДПО  
«Центр-плюс»



А.П. Шрамко

01 сентября 2020 года

**Учебная программа**  
для профессиональной подготовки и  
повышения квалификации рабочих

Профессия: Электромонтер по ремонту аппаратуры  
релейной защиты и автоматики

Квалификация: 2 - 8 разрядов

г. Волгоград

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящие учебные планы и программы предназначены для подготовки рабочих и повышения квалификации по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики» с 2-го по 8-й разряд.

Учебные программы содержат квалификационную характеристику, учебный план и программы теоретического, производственного обучения, консультации, контрольные вопросы для проведения квалификационных экзаменов.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих (ЕТКС).

Учебные программы для подготовки новых рабочих по профессии «Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики» разработаны с учетом знаний и профессиональных умений обучающихся.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а также имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии. Сокращение материала осуществляется за счет обще-профессиональных предметов программы, изученных до переподготовки, получения второй профессии, а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал обще-профессиональных предметов, связанных со спец. предметом. Это позволит проводить обзорные лекции с целью повторения и обновления ранее полученных знаний. Единая государственная политика в области профессионального образования, основывающаяся на внедряемом в обучение стандарте профессионального образования, предусматривает два уровня содержания обучения федеральный и региональный. В состав последнего может быть включен и местный уровень, что связано с особенностями конкретного производства.

Федеральный уровень является стандартом профессионального образования, так как предусматривает тот объем знаний и умений по общим вопросам, который необходим данной профессии, в каком бы регионе и в какой бы отрасли промышленности он не работал.

Региональный уровень предусматривает внесение определенных дополнений (извлечений из положений, законов, требований, действующих в данном регионе и касающихся профессий, новой техники и технологии, корректировку отдельных вопросов и др.)

Изменения, которые будут вноситься, если возникает такая необходимость, предусмотрены за счет часов, определенных в учебном плане как резервное время, а также за счет сокращения материала спец. технологии или производственного обучения, если изменения касаются новой техники или технологии.

При подготовке рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственное обучение.

Мастер производственного обучения должен обучать рабочих эффективной и безопасной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения всех требований безопасности труда. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований по безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Квалификационные экзамены проводятся в установленном порядке квалификационными комиссиями, создаваемыми в соответствии с действующими нормативными актами.

Количество часов, отводимое на изучение отдельных тем программ, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержанию и общему количеству часов.

## КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

### Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 2-го разряда

**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; о цепях защиты, автоматике управления и их назначении; правила выполнения несложных работ по ремонту и обслуживанию простой аппаратуры релейной защиты и автоматики; общие сведения о материалах, применяемых на ремонте аппаратуры; правила обращения с масляными красками и растворителями; назначение основного слесарного и монтерского инструмента и приемы работ с ним; наименование и назначение простой поверочной и измерительной аппаратуры и приспособлений, применяемых при ремонте аппаратуры и средств измерений; проверку цепей вторичной коммутации.

#### Примеры работ

1. Аппаратура и приборы - вырезка по размеру стекол, вставка, укрепление и промазка.
2. Бирки маркировки - замена.
3. Коробки зажимные - сборка со сменой зажимов.
4. Кабели - раскладка, освобождение от оплетки, зачистка, лужение и пайка концов.
5. Лампы сигнальные и осветительные - замена.
6. Наконечники для проводов - лужение и пайка.
7. Прокладки, скобы, шайбы - изготовление.
8. Панели - заделка отверстий, установка ламп, рубильника или реле.
9. Стенды - установка приборов или реле с подключением их для проверки и регулировки.
10. Цепи электрические - проверка наличия напряжения при помощи вольтметра.
11. Шнуры, штепсели, кнопки, микрофонные трубки - ремонт.

### Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 3-го разряда

**Характеристика работ.** Разборка, ревизия ремонт аппаратуры несложных защит и наладка простых защит. Определение элементарных неисправностей аппаратуры и их устранение. Монтаж всех типов предохранителей в приводах и на панелях. Разборка, ревизия и ремонт автоматических выключателей, просты реле, обработка по чертежу изоляционных материалов, выполнение несложных работ по чертежам, схемам, эскизам и составление эскизов, схем и чертежей на простые детали. Работы со всей поверочной и измерительной аппаратурой.

**Должен знать:** основные требования к релейной защите; приемы работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию реле средней сложности механической и электрической части; конструкции и защитные характеристики автоматов; принцип действия реле, классификацию реле; источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока; приводы масляных выключателей, дистанционного управления ими;

аппаратуру для проверки защиты, для регулирования тока и напряжения; основные требования при проверках релейной защиты и автоматики; способы проверки сопротивления изоляции и испытания ее повышенным напряжением; режим работы аккумуляторных батарей; устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений; основы электротехники и телеавтоматики.

### **Примеры работ**

1. Автоматы типа ВЗ-100 - разборка, устранение дефектов и регулирование.
2. Детали реле, средств измерений, автоматов - запрессовка втулок.
3. Катушки индукционные - перемотка.
4. Катушки отключения и включения - регулировка напряжения срабатывания.
5. Катушки реле времени - замена.
6. Коробки клеммные - ревизия.
7. Приборы полупроводниковые - ревизия и монтаж.
8. Реле типа ИТ-60 и реле тока и напряжения серии Э-500 - ревизия и устранение дефектов в схеме внутренних соединений.
9. Реле газовые и перепускные клапаны - проверка баллончиков, ртутных и герконовых контактов.
10. Реостаты секционные с последовательными и параллельными включениями секций - ремонт.
11. Трансформаторы напряжения - проверка схемы включения.
12. Трансформаторы тока, встроенные вводы выключателей - определение ответвлений.
13. Цепи постоянного тока - отыскание замыкания на землю.

### **Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 4-го разряда**

**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 реле, устранением дефектов механизма кинематики, электрической схемы, регулированием, балансировкой, заменой деталей. Частичный ремонт устройств сложных релейных защит. Ремонт и техническое обслуживание комплектных испытательных устройств для проверка защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки. Сборка испытательных схем для проверки, 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, максимально направленной защите и дифференциальной, газовой, дистанционной защите; назначение устройств АПВ (автомат повторного включения); назначение и основные требования к АВР (автомат включения резерва); основные параметры и схемы включения полупроводниковых приборов (диоды, транзисторы, тиристоры); аппаратуру для проверки защит; расчеты в пределах построения геометрических кривых для регулирования аппаратов релейной защиты; обращение с комплектными испытательными устройствами для проверки защит; основы электроники и полупроводниковой техники.

### **Примеры работ**

1. Выключатели автомеханические серии АЗ-100, АП-50, АВМ, АВ - ревизия, настройка электрических характеристик.
2. Защиты газовые - проверка действия на отключение.
3. Защиты дистанционные типов ПЗ-152, ПЗ-153, ПЗ-3, ПЗ-4 - ревизия, восстановление.
4. Защиты дифференциально-фазные типа ДФЗ-2, ДФЗ-201, ДФЗ-402, ДФЗ-504 - ревизия, восстановление.
5. Панели аварийных осциллографов (ЭПО-1077-68, ПДЭ-0301) - наладка и проверка.
6. Приставки отключающие к электромагнитным приводам - установка, механическое регулирование.
7. Приборы световой и звуковой сигнализации - подбор, установка и проверка.
8. Приводы электромагнитные, реле времени РВ-100, ЭВ-100, ЭВ-200 - выявление дефектов и неисправностей.
9. Реле максимального тока серии ИТ-80, промежуточные и сигнальные реле всех типов - наладка.
10. Трансформаторы тока и напряжения - проверка электрических характеристик.
11. Шкафы автоматики насосных, компрессорных установок, системы охлаждения трансформаторов и автотрансформаторов - ревизия, наладка.

### **Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 5-го разряда**

**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 части реле, приборов и устройств автоматики, механизма кинематики с заменой всех изношенных деталей с использованием точного мерительного инструмента и приспособлений. Проверка, ремонт и наладка контрольных установок, контактно-релейной аппаратуры. Испытание и наладка отдельных элементов устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на интегральных микросхемах (ИМС). 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; последовательность чтения принципиальных, совмещенных, развернутых и монтажных схем релейной защиты и автоматики; назначение и виды высокочастотных защит; способы переключения устройств защиты с одного трансформатора тока или напряжения на другой; основные способы выполнения защиты на переменном оперативном токе; назначение автоматического повторного включения линий электропередачи, трансформаторов и шин подстанций; расчеты в пределах построения геометрических кривых при регулировании аппаратов релейной защиты; основы механики, физики, электроники, радиотехники.

### **Примеры работ**

1. Автоматы повторного включения (АПВ), автоматы включения резерва (АВР) - наладка.
2. Блоки питания устройств релейной защиты и автоматики типа БПТ и БПН, блоки питания высокочастотной аппаратуры АНКА-АВПА и полупроводниковых панелей на интегральных микросхемах - ревизия, наладка.
3. Защиты восьмерочные линий электропередачи - ревизия, ремонт.

4. Защиты дифференциальные - сборка схем проверки и наладки.
5. Защиты дифференциально-токовые с реле типа РНТ и ДЗТ - проверка и наладка.
6. Панели сложных релейных защит - осмотр, проверка, монтаж, выявление дефектов, механическая ревизия аппаратуры.
7. Регуляторы возбуждения генераторов пропорционального действия на магнитных усилителях (ЭПА-325, ЭПА-500 и другие) - ревизия, наладка.
8. Реле мощности - проверка правильности включения.
9. Реле промежуточные и сигнальные - проверка.
10. Реле прямого действия типа РТЗ - проверка.
11. Реле сопротивления всех типов - регулирование и проверка электрических характеристик.
12. Системы реле подвижные, типов ЭВ-100, ЭВ-200, ЭТ-500, ЭН-520, РТ-40 и РН-50 - проверка, регулирование.
13. Схемы управления масляных и воздушных выключателей всех типов - ревизия и наладка.
14. Трансформаторы тока встроенные - проверка и снятие электрических характеристик.
15. Устройства РЗА комплектных распределительных устройств типа КРУ и КРУН на полупроводниковых элементах - ревизия, наладка, снятие характеристик.

### **Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 6-го разряда**

**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. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

**Должен знать:** инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации аппаратуры релейной защиты, автоматики и цепей вторичной коммутации; назначение и схемы блокировочных устройств; принцип действия защит с высокочастотной блокировкой; понятие о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах; снятие и построение характеристик релейных защит и векторных диаграмм и их анализ; структурные схемы панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах.

**Требуется среднее профессиональное образование.**

#### **Примеры работ**

1. Автоматы разгрузки системы по частоте с комплектами логики КЛ-1 и КЛ-2 - ремонт и наладка.
2. Дискриминаторы типа П-215 с электронным частотомером Ф-205 - ремонт, регулирование, настройка.
3. Защиты дистанционные типа ДЗ-501, ДЗ-502, ДЗ-503, ЭПЗ-1636, ПЗ-5 - наладка.
4. Защиты дифференциально-фазные типов ДФЗ-201, ДФЗ-501, ДФЗ-502, ДФЗ-503, ДФЗ-504, ДФЗ-4 с высокочастотными постами АВЗ, АВЗК-80 - проверка электрических характеристик высокочастотных защит, ремонт и настройка.

5. Каналы высокочастотные - настройка отдельных элементов: заградителей, фильтров, присоединений, разделительных фильтров, проверка затухания и запасов по затуханию высокочастотных каналов. Проверка совмещенных высокочастотных каналов.
6. Магнитографы, осциллографы - регулирование, наладка.
7. Панели бесконтактные автомата на полупроводниках - ремонт, регулирование, настройка.
8. Регуляторы автоматические бесщеточного возбуждения синхронных генераторов и электродвигателей - ревизия, наладка.
9. Регуляторы возбуждения синхронных компенсаторов типа РВО-2 - ревизия, ремонт, регулирование.
10. Регуляторы тока аккумуляторных батарей - ремонт, регулирование, настройка.
11. Шкафы тиристорного возбуждения: панели управления, тиристоры силовые - проверка параметров, регулирование, настройка.

### **Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики 7-го разряда**

**Характеристика работ.** Ремонт и наладка сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, проверочных комплексных устройств и поверочных автоматических установок.

**Должен знать:** инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики, содержащих интегральные микросхемы; методы определения и поиска неисправностей в устройствах РЗАИ, выполненных на базе интегральных микросхем; методы работы со сложной электронной измерительной аппаратурой; методы сложных электрических расчетов (установки сложных защит, цепей постоянного и переменного тока, резонансных цепей и т.п.); схемы панелей и устройств защит и автоматики на интегральных микросхемах.

#### **Примеры работ**

1. Проверочный комплекс "КРАМ" ЭЧСР-М - ремонт и наладка.
  2. Установки поверочные автоматические У358, УППУ-1М - ремонт, настройка.
  3. Выпрямительные тиристорные агрегаты серии ТД, ТЕ, ТПВ - ремонт, проверка электрических характеристик и наладка.
  4. Системы автоматического пожаротушения на базе пультов ППС-1 и датчиков ДИП-1 - ремонт и настройка.
  5. Продольная дифференциальная защита линий ДЗЛ-2 - комплексная двухсторонняя проверка.
  6. Комплект защиты от несимметричных перегрузок и короткого замыкания генератора РТФ-6М, РЗР-1М - ремонт, наладка.
  7. Устройства телеотключения типов АНКА, АВПА - ремонт, проверка характеристик и настройка.
  8. Противоаварийная автоматика ПДЗ - проверка электрических характеристик, настройка.
  9. Дистанционное реле на интегральных микросхемах БРЭ-2801 - настройка заданных установок, прозвонка и подключение внешних связей.
  10. Электропривод на микропроцессорной основе типа "Эратон-М" - проверка, настройка заданных установок.
- При выполнении работ по ремонту и наладке особо сложных устройств релейной защиты и автоматики, выполненных на базе микропроцессорных серий интегральных схем, и по наладке и ремонту новых малосерийных образцов аппаратуры -



**8-й разряд.**

**Требуется среднее специальное образование для присвоения 7 и 8 разрядов.**

**Комментарии от КА "Профессиональное тестирование"**

Приведенные тарифно-квалификационные характеристики профессии "Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики" служат для тарификации работ и присвоения тарифных разрядов (см. статью 143 Трудового кодекса РФ). На основе характеристик работы и предъявляемых требований к профессиональным знаниям и навыкам возможно составление должностной (рабочей) инструкции электромонтера по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики, а также документов, необходимых для проведения собеседования и тестирования при приеме на работу.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

**для подготовки новых рабочих по профессии**

**«Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики»**

№ п/п	Курсы, темы	Количество часов
1.	Производственное обучение	124
2.	Теоретическое обучение	104
3.	Консультация	4
4.	Квалификационный экзамен	8
	<b>Итого:</b>	<b>240</b>