

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«САМАРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»
(ГБПОУ «СЭК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБПОУ «СЭК»

 О.А. Смагина

«26» 01 2021 г.



Работа с измерительным оборудованием Ретом – 21
Программа профессионального обучения (повышение квалификации)
Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики

Самара, 2020 г

Рабочая программа программы профессионального обучения «Работа с измерительным оборудованием Ретом-21» (далее – Программа) разработана на основании следующих нормативно-правовых документов:

- Положения ст.76 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г;
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 524н, зарегистрировано в Минюсте России 29 августа 2017 г. N 48011, регистрационный N 839.
- Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015г. № 608н);
- Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики».

Составитель:

Преподаватель ГБПОУ «СЭК» О.Н. Спирина

Рассмотрена на заседании методического совета колледжа

Протокол № 3 от « 26 » __01__2021г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	7
III. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	11
IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....	14
V. БИБЛИОГРАФИЯ	15
Приложение 1	16

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель программы:

Повышение теоретического уровня и практической подготовки преподавателей СПО и ВПО укрупненной группы специальностей (УГС) 13.00.00 к решению задач, связанных с применением измерительного устройства параметров релейной защиты РЕТОМ-21.

Приобретаемая компетенция – применение испытательного комплекса РЕТОМ-21 при проверке вторичного и первичного электрооборудования при вводе его в работу и в процессе эксплуатации.

Программа составлена для студентов СПО и ВПО.

Программа направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения профессиональной деятельности Работника по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей. Данная компетенция необходима для всех уровней квалификации.

Направленность программы:

Программа направлена на получение новых компетенций:

1. Осуществлять профессиональную деятельность и демонстрировать элементы профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися (студентами), в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

2. Знать требования охраны труда и формировать культуру безопасного труда у обучающихся, в том числе в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

3. Использовать методики, формы и приемы организации деятельности обучающихся для освоения ими профессиональной деятельности в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс при организации учебно-производственной деятельности.

Планируемые результаты:

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть опытно-практической деятельностью в области применения испытательного комплекса РЕТОМ-21 при проверке вторичного и первичного электрооборудования в соответствии со спецификацией стандартов WSR по специальности УГС 13.00.00 «Электро – и теплоэнергетика» по направлению «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»:

1. Осуществлять профессиональную деятельность и демонстрировать элементы профессиональной деятельности, осваиваемой обучающимися, в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

2. Формировать культуру безопасного труда у обучающихся, в том числе в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции.

3. Использовать методики, формы и приемы организации деятельности обучающихся для освоения ими профессиональной деятельности в соответствии со спецификацией стандартов Ворлдскиллс при организации учебно-производственной деятельности.

В результате освоения программы:

слушатель должен знать:

- требования стандартов Ворлдскиллс;
- техническое описание компетенции, включая спецификацию стандартов Ворлдскиллс по компетенции;
- требования охраны труда;
- основные принципы культуры безопасного труда в области профессиональной деятельности;
- требования эффективной организации рабочего места и выполнения профессиональных работ в соответствии со стандартами Ворлдскиллс и спецификацией стандартов Ворлдскиллс по компетенции;
- порядок работы со специальной проверочной и испытательной аппаратурой (Ретом-21);
- правила безопасного использования инструментов, применяемых для

выполнения работ;

- порядок оказания первой доврачебной помощи при электротравмах;

уметь:

- выполнять проверку устройством РЕТОМ-21 реле тока;
- выполнять проверку устройством РЕТОМ-21 реле напряжения;
- выполнять проверку устройством РЕТОМ-21 трансформаторов тока;
- составлять протоколы испытаний реле и трансформаторов тока.

II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план программы профессионального обучения «Работа с измерительным оборудованием Ретом -21»

Срок обучения

24 часа

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего часов	В том числе		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Модуль 1	Охрана труда и техника безопасности	2	2	-	-
Модуль 2	Изучение измерительного устройства параметров релейной защиты, правила работы с прибором	7	4	3	
Модуль 3	Проверка электромеханических реле тока и напряжения, заполнение протоколов проверки реле	5	2	3	-
Модуль 4	Проверка трансформаторов тока, заполнение протоколов проверки трансформаторов тока.	8	1	7	
	Итоговая аттестация (демонстрационный экзамен)	2	-	2	-
	ИТОГО:	24	9	15	-

Содержание

Модуль 1. Охрана труда и техника безопасности

Правила безопасного использования инструментов, приборов, порядок оказания первой доврачебной помощи при электротравмах.

Модуль 2. Изучение измерительного устройства параметров релейной защиты, правила работы с прибором.

Назначение и область применения прибора, его технические характеристики, конструкция устройства, его включение, использование различных меню прибора, ручное управление:

управление ЭЛАТРОм (Источник 2) для установки напряжения с выбором соответствующего предела;

установка частоты (Источник 2);

установка фазы (Источник 2);

управление режимами работы Источника 3;

управление балластными резисторами;

управление секундомером;

управление контактами;

управление измерителями в режиме реального времени, максимальный вывод информации для пользователя;

измерение фазы;

измерение мощности;

измерение сопротивления.

Модуль 3. Проверка электромеханических реле тока и напряжения, заполнение протоколов проверки реле

Тема 3.1 Проверка реле тока:

нахождение тока срабатывания ($I_{ср}$) и возврата ($I_{в}$) реле в ручном и автоматическом режимах;

нахождение времени срабатывания ($T_{ср}$) и возврата ($T_{в}$) реле в ручном и автоматическом режимах;

вычисление коэффициента возврата и времени переключения реле;

задание основных параметров поиска вручную, таких как:

диапазон тока – верхняя (I_{max}) и нижняя (I_{min}) границы интервала, в котором будет осуществляться поиск тока/времени срабатывания/возврата, а также начального тока (I_n);

время ожидания срабатывания/возврата (T_o), с которым будет осуществляться поиск;

протоколирование – полученные результаты можно отправить на печать или экспортировать в программу Microsoft Office Word и Excel;

архивирование – сохранение результатов проверки в файл, а также загрузка из файла.

Тема 3.2 Проверка реле напряжения:

определение напряжения срабатывания ($U_{ср}$) и возврата ($U_{в}$) реле в автоматическом режиме;

определение времени срабатывания ($T_{ср}$) и возврата ($T_{в}$) реле в автоматическом режиме;

вычисление коэффициента возврата;

задание основных параметров поиска вручную, таких как:

диапазон напряжения – верхняя (U_{max}) и нижняя (U_{min}) границы интервала, в котором будет осуществляться поиск напряжения/времени срабатывания/возврата, а также начальное напряжения (U_n);

время ожидания срабатывания/возврата (T_o), с которым будет осуществляться поиск;

протоколирование – полученные результаты можно отправить на печать или экспортировать в программы Microsoft Office Word и Excel;

архивирование – сохранение результатов проверки в файл, а также загрузка из файла.

Модуль 4. Проверка трансформаторов тока, заполнение протоколов проверки трансформаторов тока

автоматическое снятие контрольных точек (по напряжению и току) с фиксированным интервалом времени, занесение их значений в таблицу, построение графика ВАХ

три режима проверки (выбор по верхнему порогу напряжения);

проверка может быть произведена в ручном и полуавтоматическом режиме;

протоколирование – полученные результаты (таблица и график) можно отправить на печать или экспортировать в Microsoft Office Word и Excel;

архивирование – сохранение результатов проверки в файл, а также загрузка из файла.

Итоговая аттестация по модулю в форме демонстрационного экзамена.

III. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Кадровые условия реализации программы.

Реализация обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю деятельности, и имеющими свидетельство эксперта демонстрационного экзамена по компетенции Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики.

2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Мастерская по компетенции Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики оснащена оборудованием в соответствии с инфраструктурным листом по компетенции Ворлдскиллс:

- ячейка КРУ-10 кВ;
- набор измерительных щупов для регулировки зазоров реле;
- реле промежуточное РП-256;
- реле тока РТ40/20;
- реле минимального напряжения РН-54;
- набор инструмента релейщика, для регулировки электромеханических реле;
- устройство измерительное параметров релейной защиты РЕТОМ -21;
- вольтамперфазометр цифровой РЕТОМЕТР-М2;
- миллиамперметр лабораторный;
- мегаомметр Е6-32;
- мегаомметр Е6-40;
- мультиметр цифровой;
- средства индивидуальной защиты;
- ноутбуки с программным обеспечением для терминалов МПЗ;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- мультимедийный проектор с экраном;
- МФУ.

Информационное обеспечение обучения.
Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов,
дополнительной литературы.

Для обучающихся:

1. Техническое описание компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»;
2. Документы и материалы, размещенные на официальном сайте оператора международного некоммерческого движения WorldSkills International - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
3. Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс). Режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>;
4. Материалы, размещенные на электронном ресурсе Академии Ворлдскиллс Россия www.worldskillsacademy.ru (включая онлайн-курс «Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена»);
5. Инструкция по эксплуатации КРУ-СЭЩ-80 Комплектное распределительное устройство 6(10) кВ;
6. Инструкция по эксплуатации Устройства измерительного параметров релейной защиты Ретом-21;
7. Инструкция по эксплуатации вольтамперфазометра цифрового Ретометр-М2;
8. Инструкция по эксплуатации мегаомметра Е6-32;
9. Инструкция по эксплуатации Мультиметра цифрового DT-61;
10. Методические указания по наладке и проверке промежуточных, указательных реле и реле импульсной сигнализации, Москва, ЦПТИиТО ОРГРЭС 2018;
11. Инструкция по проверке трансформаторов тока, используемых в схемах релейной защиты и измерения, РД 153-34.0-35.301-2016, издание третье, переработанное служба передового опыта ОРГРЭС, Москва 2016;

12. Руководство по эксплуатации Блок микропроцессорный релейной защиты БМРЗ-152-КЛ-01 ДИВГ.648228.039-02.03 РЭ.

Для преподавателя:

1. Шабад М. А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей: Монография / М. А. Шабад. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: ПЭИПК, 2016 - 350 стр., ил.
2. Н. В. Чернобровов Релейная защита / Н. В. Чернобровов – М.: Книга по Требованию, 2018. – 623 с.
3. Кузьмин И.Л., Иванов И.Ю., Писковацкий Ю.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты: учебное пособие / сост.: И.Л. Кузьмин, И.Ю. Иванов, Ю.В. Писковацкий. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. – 310 с.
4. Техническое описание компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики»;
5. Документы и материалы, размещенные на официальном сайте оператора международного некоммерческого движения WorldSkillsInternational - Союз «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)» (электронный ресурс). Режим доступа: <https://worldskills.ru>;
6. Единая система актуальных требований Ворлдскиллс (электронный ресурс). Режим доступа: <https://esat.worldskills.ru>;
7. Материалы, размещенные на электронном ресурсе Академии Ворлдскиллс Россия www.worldskillsacademy.ru (включая онлайн-курс «Эксперт с правом оценки демонстрационного экзамена»).

IV. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

1. Форма аттестации, оценочные материалы и иные компоненты

Форма аттестации – демонстрационный экзамен.

Вид аттестации – итоговая.

Демонстрационный экзамен подразумевает выполнение слушателем задания по модулю в соответствии с комплектом оценочной документации (Приложение 1).

Каждому слушателю, сдавшему демонстрационный экзамен, выставляется зачёт и выдаётся свидетельство о прохождении программы профессионального обучения.

V. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Положения ст.76 Федерального закона № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г;
2. - Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
3. - Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 524н, зарегистрировано в Минюсте России 29 августа 2017 г. N 48011, регистрационный N 839.
4. - Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015г. № 608н);
5. Спецификация стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики».

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН

Проверка электромеханических реле тока

В соответствии с действующими инструкциями по наладке и проверке реле тока участнику необходимо выполнить необходимые операции и испытания в установленном объеме проверок (в соответствии с вариантом):

- Провести внешний осмотр. Проверить маркировку, конструктивное исполнение, монтаж.
- Провести проверку механической части реле.
- Провести проверку надежности контактных соединений.
- Проверить электрические характеристики реле: тока срабатывания на уставке, коэффициента возврата.
- Выполнить трехкратную проверку реле.
- Оформить протокол проверки реле.

Протокол проверки реле тока

1. Паспортные данные

Тип _____

Завод-изготовитель _____

Дата изготовления _____

Пределы уставок _____

2. Проверка механической части реле

Объем произведенных работ: _____

Состояние механической части реле после производства работ: _____

3. Испытание изоляции токоведущих частей реле

Сопротивление изоляции всех независимых цепей реле относительно корпуса и между собой измерено мегаомметром на напряжение _____ В.

	Значение сопротивления, МОм	
	Обмотка реле	Замыкающие контакты
Корпус реле		
Обмотка реле	—	

4. Регулировка рабочей уставки

Измеряемая величина	Минимальная уставка		Максимальная уставка		Рабочая уставка	
	включение обмоток		включение обмоток		включение обмоток	
	параллельное	последовательное	параллельное	последовательное	параллельное	последовательное
Ток уставки по шкале						
Ток срабатывания						
Ток возврата						
Коэффициент возврата						

5. Контрольные приборы

Наименование	Пределы измерения	Класс точности	Заводской номер

6. Заключение

Реле исправно/ неисправно

Испытание произвел

Протокол проверил

«__» _____ 20__ г.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ МОДУЛЯ

Sub Criteria ID	Sub Criteria Name or Description	Aspect - Description	Extra Aspect Description (Obj or Subj) OR Judgement Score Description (Judg only)	Баллы
A1	Наладка и проверка регулировки механической части и состояния контактных поверхностей РТ-40			2,5
		Изменение соединения обмоток реле	Производится изменение схемы соединения обмоток реле согласно расчетной уставки.	0,5
		Проверка состояния всех контактных соединений	Проверяется надежность контактных соединений, правильность затяжки винтов внутреннего монтажа и затяжка фиксирующих шпилек заднего присоединения. Не допускается повреждение резьбы шпилек плоскогубцами. За каждое отклонение снимается 0,2 балла.	0,5
		Проверка механической регулировки хода контактов	Величина совм. хода контактов должна не менее $1 \div 1,5$ мм. Встреча мостика с серебряным контактом должна происходить на расстоянии $1/3$ длины от переднего края и не доходить на $1/3$ до заднего края серебряного контакта. За каждое отклонение снимается 0.5 балла	1
		Проверка механической регулировки якоря реле	Проверяется надежность затяжки гайки якоря, обеспечивающей необходимое трение при перемещении указателя по шкале.	0,5
A2	Проверка сопротивления изоляции			2
		Подготовка к выполнению измерений	Проверяется правильность подключения мегаомметра, последовательность подачи испытательного напряжения, снятия заряда. За каждое отклонение снимается 0,5 балла	1
		Полнота измерений	Проверяется объем измерений (между всеми независимыми цепями). За каждое отклонение снимается 0,5 балла.	1
A3	Проверка и регулировка			4,5

	электрических характеристик РТ- 40			
		Подготовка к выполнению проверки	Проверяется правильность подключения испытательного устройства, правильность настройки испытательной установки. За каждое отклонение снимается 0,5 балла	1
		Корректно определен ток срабатывания		0,5
		Корректно определен ток возврата		0,5
		Корректно определено время срабатывания		0,5
		Корректно определено время возврата		0,5
		Корректно определено среднее значение измеренных параметров	Произведено вычисление средних значений измеренных параметров	0,5
		Корректно определен коэффициент возврата	Произведено вычисление коэффициент возврата	0,5
		Протоколирование	Соответствие измерений параметрам оборудования и записям в протоколе. За каждое отклонение снимается 0,2 балла.	0,5
A4	Методы работы			3
		Содержание рабочего места во время работы	Расположение всех приборов и устройств на рабочем месте аккуратное.	0,5
		Содержание рабочего места по окончании работ	Рабочее место убрано, инструменты и провода аккуратно сложены.	1
		Безопасные условия труда	Во время смены испытуемых устройств испытательный прибор обесточен. Использование СИЗ.	0,5
			Подача питания осуществляется после устного доклада участника о готовности эксперту. За каждое отклонение снимается 0,5 балла.	1
Итого				12

Для успешной сдачи демонстрационного экзамена необходимо набрать не менее 8 баллов.