

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМ. Е.А.ДЕМЬЯНЕНКО»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

профессионального модуля ПМ 05 Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

код, специальности 13.02.12 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)

Ачинск, 2025

РАССМОТРЕНО

предметно-цикловой комиссией химических технологий

Протокол № ____

от « ____ » ____ 2025 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии

____ Н.Н. Бондарчук

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора

по учебно-методической работе

____ О. В. Степанова

« ____ » ____ 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник Отдела развития персонала АО

«АНПЗ ВНК»

____ А. Н. Шушпанова

« ____ » ____ 2025 г.

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Ачинский техникум нефти и газа им. Е. А. Демьяненко».

Разработчик: Помелова Светлана Владимировна, преподаватель первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	29
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	34

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Нормативные правовые основания разработки программы

Программа профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей разработана на основе:

- федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012.
- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.12 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям) утвержденный приказом Министерства образования Российской Федерации от 27 октября 2023 г. № 797 (Зарегистрировано в Министерстве юстиций Российской Федерации 22 ноября 2023 г. № 76057);
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 3 июля 2024 г. N 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 24 августа 2022 г. N 762;
- положения о практической подготовке обучающихся в краевом государственном автономной профессиональном образовательном учреждении «Ачинский техникум нефти и газа имени Е.А. Демьяненко» № 01-09-087/7 от 01.12.2021;
- перечня профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом министерства образования и науки российской федерации от 29 октября 2013 г. n 1199 «Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования»;
- профессионального стандарта «Машинист технологических насосов в нефтегазовой отрасли» (утв. Приказом Минтруда России от 18 июля 2019 г. № 499н);
- профессионального стандарта «Работник технологических установок (аппаратов) нефтяной отрасли» (утв. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2021г. № 731н);
- профессионального стандарта «Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» (утв. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.11.2021г. № 786н).

1.2. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы, разработанной в соответствии с вышеуказанным ФГОС СПО, направлена на освоение вида деятельности (ВД) «Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей» и соответствующей профессиональной квалификации 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей (3-4 разряд).

1.3. Цель (планируемые результаты) освоения профессионального модуля

Цель (планируемые результаты) освоения профессионального модуля сформированы с учетом требований профессионального стандарта 20.034 Работник по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей и требований работодателей АО «АНПЗ ВНК», ООО «Слафнефть-Красноярскнефтегаз».

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД	Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

ПК 5.1.	Определять пригодность аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения
ПК 5.2.	Выполнять сборку, регулировку, ремонт, испытания, техническое обслуживание реле средней сложности
ПК 5.3.	Выполнять сборку, регулировку, испытание, техническое обслуживание защит средней сложности
ПК 5.4.	Проводить испытание изоляции цепей вторичной коммутации
ПК 5.5.	Выполнять ремонт и техническое обслуживание испытательных устройств

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения междисциплинарного курса должен:

Код	Образовательный результат
Иметь практический опыт:	
ПО1	определении пригодности аппаратуры к дальнейшей эксплуатации
ПО2	перемотке катушек реле
ПО3	настройке характеристик срабатывания реле, ревизии и устранении дефектов в схеме внутренних соединений
ПО4	проверке действия на отключение газовой защиты
ПО5	подборе, установке, проверки приборов световой и звуковой сигнализации
ПО6	проведении замеров изоляции
ПО7	сборке схем испытательных устройств
ПО8	проведении поверки испытательных устройств
Уметь:	
У1	выявлять дефекты, определять причины неисправности
У2	определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации
У3	определять возможность восстановления элементов и узлов обслуживаемого оборудования
У4	выполнять маркировку выводов деталей, разбирать и собирать механизмы реле, проводить регулировку реле, обрабатывать детали по чертежам
У5	проводить испытания реле
У6	выполнять чистку, промывку узлов и деталей
У7	выполнять маркировку и наладку элементов схемы
У8	выявлять и устранять дефекты электрических схем
У9	проводить настройку и регулировку схем
У10	испытывать схемы защит
У11	проводить замер изоляции при помощи приборов
У12	выявлять и устранять дефекты изоляции
У13	выполнять сборку схем испытательных устройств
У14	выявлять и устранять дефекты устройств
У15	проводить поверку испытательных устройств
Знать:	
З1	основные дефекты аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения
З2	технические характеристики обслуживаемого оборудования; назначение реле
З3	конструкцию и принцип действия, основные параметры, схемы подключения
З4	приемы работ по сборке, ремонту и регулировке реле
З5	аппаратуру, способы и порядок проведения испытания реле

36	принцип действия защиты; схемы соединения элементов защиты
37	основные параметры защиты
38	аппаратуру, способы и порядок проведения испытания защиты
39	источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока
310	типы и технические характеристики изоляции
311	назначение, конструкцию испытательных приборов
312	методики проведения испытаний
313	назначение, схему устройств испытательного оборудования
314	порядок проведения испытания

1.4. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов на профессиональный модуль **310** часов, из них на освоение междисциплинарных курсов:

Всего **310** часов, в том числе

учебных занятий – **120** часов;

самостоятельной работы обучающегося – **10** часов;

учебной практики -**72** часа;

производственной практики – **108** часов;

Общий объем практической подготовки – **240** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Учебная нагрузка, часов		Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)				Практика	
				учебные занятия, часов			самостоятельная работа обучающегося, часов	учебная, часов	производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)
		всего,	в т.ч. практической подготовки	Всего	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия	в т.ч. лекции и семинары			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.1 5.2 5.3 5.4 5.5	МДК 05.01 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей	130	240	120	60	60	10	72	108
	Учебная практика, часов	72							
	Производственная практика, часов	108							
		Всего:	310	240	120	60	60	10	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля междисциплинарного курса МДК 05.01 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

№ занятия/кол-во часов	Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов	Образовательный результат	Форма организации занятий при очной форме обучения	Уровень усвоения	Обеспечение средствами обучения	Способ контроля и оценки
1	2	5	6	7	8	9
	Раздел 1 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей					
10	Тема 1.1 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей					
1(2)	Входной контроль	См. таблицу 1	практическое	2	Комплексное задание, персональный компьютер, чертеж	Оценивание тестирования
2(4)	Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей	ПК 5.1, ПК 5.2, 31-34, ОК1, ОК4	урок	2	Видеофильмы Л [1] с.3-29	Устный опрос
	Тема 1.2 Основные элементы РЗ					
3(6)	Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.	ПК 5.1, 3.1-35, ОК 1, ОК4	урок	2	1 Л [1] с.11-44 Л [8] с.125-141	Чтение схем РЗ
4(8)	Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.	ПК 5.1, 33, 310, ОК1, ОК4, ОК9	урок	2	Л [1] с.68-72 Л [3] с.18-26	Устный опрос
5(10)	Оперативный ток в схемах РЗ	ПК 5.2, 39, 310, 311, ОК1, ОК2, ОК4	урок	2	Л [1] с.68-72	Письменный опрос
6(12)	Практическое занятие 1. Изучение конструкции и технических данных реле, применяемых в схемах РЗ.	ПО1, ПК 5.1, ПК 5.3, У1, У2, У3, ОК1, ОК4, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы

7(14)	Практическое занятие 2. Изучение схем питания релейной защиты на оперативном токе.	ПО1, ПК 5.1, ПК 5.3, У1, У2, У3, ОК1, ОК4, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
8(16)	Практическое занятие 3. Исследование работы реле тока	ПО2, ПК 5.1, ПК 5.3, У1, У2, У3, У5, ОК1, ОК4, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
9(18)	Практическое занятие 4. Исследование работы реле напряжения	ПО2, ПК 5.1, ПК 5.3, У1, У2, У3, У5, ОК1, ОК4, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
10(20)	Практическое занятие 5. Исследование работы реле времени	ПО2, ПК 5.1, ПК 5.3, У1, У2, У3, У5, ОК1, ОК4, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Тема 1.3 Токовые защиты					
11(22)	Максимальные токовые защиты. Токовые защиты нулевой последовательности.	ПК 5.3, ПК 5.4, 31, 36, 38, ОК1, ОК2, ОК4, ОК7	урок	2	Л [1] с.60-98 Л [2] с.172-178	Устный опрос
12(24)	Дифференциальные и дистанционные защиты.	ПК 5.2, ПК 5.3, 31, 36, 38, 39, ОК1, ОК2, ОК4, ОК9	урок	2	Л [1] с.62-98 Л [2] с.178-189 Л [8] с.169-179	Чтение схем
13(26)	Практическое занятие 6. Изучение однолинейной схемы МТЗ с независимой выдержкой времени	ПО 3, ПК5.1, ПК 5.3, У2, У4, У8, У9, ОК1, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
14(28)	Практическое занятие 7. Изучение схемы токовой отсечки линии с односторонним питанием	ПО 3, ПК5.1, ПК 5.3, У2, У4, У8, У9, ОК1, ОК4,	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы

		ОК9				
	Раздел 2 Релейная защита электрических сетей и оборудования					
	Тема 2.1 Релейная защита электрических сетей и оборудования					
15(30)	Защита кабельных и воздушных линий. Защита силовых трансформаторов..	ПК 5.3, ПК 5.5, 37, 38, 310, ОК1, ОК4, ОК9	урок	2	Л [3] с.60-68 Л [2] с.246-259	Устный опрос
16(32)	Защита высоковольтных электродвигателей. Защита от замыканий на землю в сетях с изолированной нейтралью	ПК 5.3, ПК 5.5, 37, 38, 310, ОК1, ОК4, ОК9	урок	2	Л [1] с.68-72 Л [2] с.193-209,301-335	Тестирование
17(34)	Практическое занятие 8. Изучение схемы защиты трансформатора напряжением 6...10/0,4 кВ	ПО 3, ПО 4, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У7, У10, У11, У12, ОК1, ОК5, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
18(36)	Практическое занятие 9. Изучение схемы дифференциальной защиты трансформатора на переменном оперативном токе	ПО 3, ПК5.1, ПК 5.3, У2, У8, У9, ОК1, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
19(38)	Практическое занятие 10. Изучение схемы защиты электродвигателя напряжением до 1 кВ.	ПО 4, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У12, У15, ОК1, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
20(40)	Практическое занятие 11. Изучение принципиальной схемы защиты линии от междуфазных КЗ.	ПО 4, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У12, У15,	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы

		ОК9				
	Тема 2.2 Расчет установок защит					
21(42)	Методика расчёта установок защит. Расчет установок МТЗ и токовой отсечки.	ПК5.4, ПК 5.5, 37, 38, 310, 312, ОК1, ОК4, ОК9	урок	3	Л [1] с.45-66 Л [8] с.164-179	Тестирование
22(44)	Выбор схемы соединения трансформаторов тока.	ПК5.4, ПК5.5, 37, 38, 310, 312, ОК1, ОК4, ОК9	урок	2	Л [1] с.67-79 Л [7] с.3-10	Составление схем соединений обмоток
23(46)	Практическое занятие 12. Расчет установок МТЗ и токовой отсечки	ПО 4, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У10, У13, У14, У15, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Раздел 3					
	Противоаварийная автоматика					
	Тема 3.1 Устройства автоматики в системе электроснабжения					
24(48)	Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в системе электроснабжения. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.	ПК 5.4, ПК 5.5, 311, 312, 313, ОК1, ОК2, ОК5	урок	2	Л [2] с.67-79	Письменный опрос
25(50)	Современные средства РЗ и автоматики. Микропроцессорные защиты	ПК 5.4, ПК 5.5, 311, 312, 313, ОК1, ОК2, ОК4, ОК5	урок	2	Л [1] с.80-97	Сообщение
26(52)	Практическое занятие 13. Исследование действия максимальной токовой защиты (МТЗ+АПВ)	ПО 3, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У10, У11, У13, У15, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
27(54)	Практическое занятие 14. Изучение схемы АПВ ВЛ.	ПО 3, ПО 5,	практическое	3	Методические указания	Защита практической работы

		ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У7, У10, У11, У13, У15, ОК2, ОК5, ОК9	занятие		(МУ) для выполнения практической работы	
28(56)	Практическое занятие 15. Изучение назначения, требований и схемы автоматического ввода резерва (АВР).	ПО 3, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У13, У14, У15, ОК4, ОК7, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
29(58)	Практическое занятие 16. Изучение схемы двукратного АПВ	ПО 3, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У11, У13, У15, ОК1, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
30(60)	Практическое занятие 17. Изучение схемы АЧР.	ПО 3, ПО 5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У10, У13, У14, У15, ОК2, ОК7, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Раздел 4 Защита систем электроснабжения от перенапряжений					
	Тема 4.1 Перенапряжения и защита от перенапряжений					
31(62)	Перенапряжения и защита от перенапряжений	ПК 5.4, ПК 5.5, 310, 313, ОК2, ОК7, ОК9	урок	2	Л [1] с.74-79 Л [2] с.301-335	Устный опрос
32(64)	Практическое занятие 18. Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения	ПО 4, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У10, У13,	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы

		У14, У15, ОК2, ОК7, ОК9				
33(66)	Практическое занятие 19. Изучение защиты минимального напряжения.	ПО 4, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У10, У13, У14, У15, ОК2, ОК7, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
34(68)	Практическое занятие 20. Изучение защиты максимального напряжения.	ПО 4, ПК 5.3, ПК 5.5, У1, У12, У13, У14, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Тема 4.2 Молниезащита зданий и сооружений					
35(70)	Молниезащита зданий и сооружений.	ПК 5.3, 36, 37, 38, ОК 1, ОК 4, ОК5, ОК9	урок	2	Л [2] с.301-335	Устный опрос
36(72)	Практическое занятие 21. Расчёт защитного заземления.	ПО 4, ПК 5.4, ПК 5.5, У1, У12, У13, У14, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Раздел 5. Техническое обслуживание релейной защиты и автоматики					
	Тема 5.1 Нормы приемосдаточных испытаний					
37(74)	Наименьшее допустимое сопротивление изоляции аппаратов вторичных цепей и электропроводки до 1000 В.	ПК 5.4, 311, 312, ОК1, ОК2, ОК7	урок	2	Л [1] с. 98-135 Л [2] с.212-225	Устный опрос
38(76)	Испытание контакторов и автоматических выключателей.	ПК 5.4, ПК 5.5, 31, 34, 313, 314, ОК1, ОК2, ОК7	урок	2	Л [2] с.301-335 Л [8] с.141-168	Письменный опрос
39 (78)	Проверка схем на нормальное функционирование.	ПК 5.4, ПК	урок	2		Устный опрос

	Обслуживание цепей оперативного тока.	5.5, 31, 34, 39, 313, 314, ОК1, ОК2, ОК7				
40 (80)	Профилактический контроль устройств релейной защиты и автоматики.	ПК 5.4, ПК 5.5, 311, 314, ОК 4, ОК 7, ОК9	урок	2	Л [3] с.5-64	Устный опрос
41 (82)	Практическое занятие 22. Проверка действия максимальных, минимальных или независимых расцепителей автоматических выключателей	ПО 4, ПО5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У7, У10, У11, У12 ОК1, ОК2, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
42 (84)	Практическое занятие 23. Проверка релейной аппаратуры	ПО 4, ПО5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У10, У11, У12 ОК1, ОК2, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
43 (86)	Практическое занятие 24. Проверка правильности функционирования полностью собранных схем при различных значениях оперативного тока	ПО 4, ПО5, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У7, У10, У11, У12, У15	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
44 (88)	Практическое занятие 25. Испытание контакторов и автоматических выключателей многократными включениями и отключениями	ПО 4, ПО7, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У7, У10, У11, У15 ОК1, ОК4, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
45(90)	Практическое занятие 26. Составление технологической последовательности технического обслуживания защитной аппаратуры	ПО 4, ПО 8, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5,	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы

		У5, У6, У7, У10, У11, У12 ОК1, ОК5, ОК9				
46 (92)	Практическое занятие 27. Проверка работы механической части электрооборудования на соответствие заводским и монтажным инструкциям	ПО 4, ПО 8, ПК 5.1, ПК 5.4, ПК 5.5, У5, У6, У7, У10, У11, У12, У15 ОК1, ОК2, ОК7	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Тема 5.2 Техническое обслуживание аппаратов управления, защиты и устройств автоматики					
47 (94)	Повседневное обслуживание. Профилактические осмотры.	ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4	урок	2	Л [1] с.115-185	Устный опрос
48 (96)	Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры.	ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, 311, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4	урок	2	Л [1] с.145-185	Устный опрос
49 (98)	Испытания и обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле.	ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, 312, 314, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4	урок	2	Л [2] с.301-335 Л [8] с.53-74	Сообщение
50 (100)	Методы измерения сопротивления катушек постоянного тока	ПК 5.5, 39, 310, 311, 314, ОК1, ОК3, ОК7, ОК9	урок	2	Л [3] с.35-85 Л [8] с.97-115	Тестирование
51 (102)	Практическое занятие 28. Проверка контрольно-измерительных приборов и аппаратуры	ПО3, ПО 6, ПК5.1, ПК 5.3, У2, У3, У8, У14, ОК1, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
52 (104)	Практическое занятие 29. Испытания и	ПО3, ПО 6,	практическое	3	Методические указания	Защита практической работы

	обслуживание магнитных пускателей, контакторов постоянного и переменного тока, реле	ПК5.1, ПК 5.3, У2, У8, У14, ОК1, ОК4, ОК9	занятие		(МУ) для выполнения практической работы	
53 (106)	Практическое занятие № 30. Измерение сопротивления катушек постоянному току.	ПО3, ПО 6, ПК5.1, ПК 5.3, У2, У8, У9, ОК1, ОК4, ОК9	практическое занятие	3	Методические указания (МУ) для выполнения практической работы	Защита практической работы
	Тема 5.3 Обслуживание автоматизированных систем управления					
54 (108)	Требования к выполнению работ по техническому обслуживанию аппаратуры автоматизированных систем управления.	ПК 5.3, ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4	урок	2	Л [1] с.23-45 Л [4] с.73-104 Л [5] с.53-74	Письменный опрос
55 (110)	Виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры автоматизированных систем управления.	ПК 5.3, ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4	урок	2	Л [1] с.52-60	Сообщение
56 (112)	Технические осмотры и опробования.	ПК 5.3, ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, 38, 312, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4	урок	2	Л [4] с.73-104 Л [5] с.53-74 Л [6] с.53-74	Устный опрос
57 (114)	Состав работ. Заполнение отчетной документации.	ПК 5.3, ПК 5.5, 31, 32, 33, 34, ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК7	урок	2	Л [5] с.104 -136 Л [6] с.43-74	Письменный опрос
58 (116)	Профилактический контроль аппаратуры автоматизированных систем управления.	ПК5.1, ПК 5.2, 31, 3, 32, 37, 312, 314 ОК1, ОК2, ОК7	урок	2	Л [1] с.45-85	Устный опрос
59 (118)	Особенности технического обслуживания микропроцессорных автоматизированных систем управления	ПК.5.1, ПК 5.2, 31, 32, 37, 312, 314 ОК1, ОК2,	урок	2	Л [8] с.205-210	Сообщение

		ОК5,ОК9				
60 (120)	Дифференцированный зачет	ПК 5.1, ПК 5.5, 31-314, У1-У15, ОК1, ОК2, ОК3, ОУ4, ОК5, ОК7, ОК9	урок	3	Тестовые задания	Защита практического задания
10	Самостоятельная работа обучающихся - Подготовка к экзамену квалификационному.					
6	Экзамен квалификационный					
72	Учебная практика					
				2-3		Рубежный контроль
108	Производственная практика			2-3		Рубежный контроль
	<ul style="list-style-type: none"> - подготовка необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики; - проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории с применением поверочной и измерительной аппаратуры; - разборка, ремонт аппаратуры и наладка простых защит; - сборка испытательных схем для проверки, наладки простых защит в мастерской; - устранение элементарных неисправностей аппаратуры РЗА 	ПК 5.1-ПК5.5, 31-314, У1-У15, ОК1, ОК2, ОК3, ОУ4, ОК5, ОК7, ОК9		3		
300/10						
310						

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы профессионального модуля ПМ 05 Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей предполагает наличие:

Лаборатория «Технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования»:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая документация, методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных занятий;
- электроизмерительные приборы для выполнения лабораторных работ;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- мультимедиапроектор.

Мастерская электромонтажная

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочие места по количеству обучающихся: стенды для сборки электрических схем;
- рабочее место мастера производственного обучения с комплектом оборудования для управления системой снабжения рабочих мест электроэнергией;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- техническая и технологическая документация, методическое обеспечение;
- стенды с образцами проводов, кабелей, кабельной арматуры, и изоляционными материалами;
- комплекты монтажного инструмента;
- электроизмерительные приборы;
- вытяжная и приточная вентиляция;
- наборы инструментов и приспособлений;
- мультиметр;
- верстак электрика;
- тестер диагностический.
- средства для оказания первой помощи;
- комплекты средств индивидуальной защиты;
- средства противопожарной безопасности.

Лаборатория «Электрических машин и трансформаторов

- комплектом учебно-методической документации;
- лабораторными стендами для проведения исследований генераторов постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, двигателей постоянного тока параллельного и смешанного возбуждения, трехфазного синхронного генератора и синхронного двигателя, асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором;
- лабораторными стендами для определения коэффициента трансформации и групп соединения обмоток трансформатора;
- макетами, каталогами и промышленными образцами электрооборудования; плакатами, планшетами и нормативной документации;
- средствами индивидуальной защиты от поражения электрическим током,
- документацией по технике безопасности.

Лаборатория Релейной защиты, автоматики электроэнергетических систем:

- комплект учебно-методической документации;
- образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации;
- схемы релейной защиты;
- лабораторные стенды по релейной защите:
«Исследование схем соединения обмоток трансформаторов тока и реле», «Испытание электромагнитных реле тока и напряжения», «Испытание промежуточных, указательных реле и реле времени», «Настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии», «Испытание направленной максимальной токовой защиты на постоянном оперативном токе», «Настройка и проверка работы дифференциальной

поперечной защиты линий», «Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю», «Испытание дифференциального реле РНТ-565», «Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора», «Настройка и проверка работы защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок»
– компьютеры для выполнения виртуальных лабораторных работ

3.2. Информационное обеспечение

3.2.1 Основные источники:

1. Юндин, М. А. Токовая защита электроустановок: учебное пособие для СПО / М. А. Юндин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 280 с. — ISBN 978-5-507-53114-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/472646> (дата обращения: 28.06.2025).
2. Фролов, Ю. М. Трансформаторные подстанции : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. М. Фролов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 84 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20002-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557442>
3. 1. Куksин, А. В. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие / А. В. Куksин. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0525-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192800> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

4. Капралова М.А. Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения : учеб. пособие. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 110 с. - ISBN 978-5-907055-19-3. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/230296>
5. Капралова М.А. Устройство и эксплуатация систем релейной защиты автоматизированных систем управления. — М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2019. — 87 с. - ISBN 978-5-907055-50-6. — Текст : электронный // УМЦ ЖДТ : электронная библиотека. — URL: <https://umczdt.ru/books/1194/230295> / — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Сопов, В. И. Электроснабжение электрического транспорта на постоянном токе в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10363-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542118>
7. Сивков, А. А. Основы электроснабжения: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 173 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01344-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537960>
8. Тихонов, А. И. Датчики и измерительная техника в электроэнергетике : учебник для среднего профессионального образования / А. И. Тихонов, С. В. Бирюков, А. А. Соловьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 267 с.

3.3 Кадровое обеспечение

Реализация междисциплинарного курса обеспечивается педагогическими работниками Техникума, имеющими среднее профессиональное или высшее образование, соответствующее профилю междисциплинарного курса. Мастера производственного обучения должны иметь на 1-2 разряда по профессии рабочего выше, чем предусмотрено ФГОС СПО для выпускников.

Педагогические работники, привлеченные к реализации междисциплинарного курса, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности не реже 1 раза в 3 года с учетом введения современных производственных технологий.

В состав экзаменационной комиссии промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу в обязательном порядке включаются эксперты со стороны работодателей.

3.4. Организация образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода при преподавании междисциплинарного курса используются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация, коллективно-взаимное обучение, элементы модульного обучения, разбор конкретных ситуаций с элементами деловой игры).

Смежные дисциплины и модули, изучение которых предшествует освоению профессионального

модуля Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей:

Приступая к изучению междисциплинарного курса МДК.05.01 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей, обучающийся должен обладать умениями и знаниями, полученными при изучении общепрофессиональных дисциплин: ОП.02. Электротехника и электроника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.09 Охрана труда

Таблица 1 Результаты обучения по смежным дисциплинам, изучение которых предшествует освоению междисциплинарного курса

Результаты обучения по смежным дисциплинам, изучение которых предшествует освоению междисциплинарного курса	
ОП.02. Электротехника и электроника	
Умения:	У1 подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками
	У3 рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей
	У4 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями
	У6 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы
Знания:	31 методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей
	32 основные законы электротехники
	33 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин
	34 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств
	35 параметры электрических схем и единицы их измерения
ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация	
Умения	У3 приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ
	У5 оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией
Знания	34 терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ
ОП.06 Электрические машины и электропривод	
Умения	У3 организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования
	У4 проводить анализ неисправностей электрооборудования
Знания	32 классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли
	33 элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием
ОП.09 Охрана труда	
Умения	У4 Проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности
	У6 Соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса
Знания	35 Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации
	311 Систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду
	312 Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1.1. Входной контроль и текущий контроль освоения междисциплинарного курса МДК.05.01 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

4.1.2.

Для проведения входного контроля разрабатываются комплексные задания (**Приложение 1**), учитывающие необходимые знания и умения смежных дисциплин, предшествующих изучению междисциплинарного курса.

Результаты обучения по смежным дисциплинам, изучение которых предшествует освоению междисциплинарного курса		Источник информации с указанием способа контроля и оценки
ОП.02. Электротехника и электроника		результаты входного контроля: тестирование
Умения	У1 подбирать электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками	
	У3 рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей	
	У4 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями	
	У6 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	
Знания	31 методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей	
	32 основные законы электротехники	
	33 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин	
	34 основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств	
	35 параметры электрических схем и единицы их измерения	
ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация		
Умения	У3 приводить несистемные величины измерений в соответствие с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	
	У5 оформлять технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с действующей нормативно-технической документацией	
Знания	34 терминологию и единицы измерения величин в соответствии с действующими стандартами и международной системой единиц СИ	
ОП.06 Электрические машины и электропривод		
Умения	У3 организовывать и выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования	
	У4 проводить анализ неисправностей электрооборудования	
Знания	32 классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли	
	33 элементы систем автоматики, их классификацию, основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим электромеханическим оборудованием	
ОП.09 Охрана труда		
Умения	У4 Проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности	
	У6 Соблюдать требования по безопасному ведению технологического процесса	
Знания	35 Особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности, правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации	

	311 Систему мер по безопасной эксплуатации опасных производственных объектов и снижению вредного воздействия на окружающую среду	
	312 Средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов	

Для проведения текущего контроля проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (тестирование (**Приложение 2**), решение задач), защиты выполнения практических работ по соответствующим темам разделов.

Результаты обучения по профессиональному модулю		Контрольная точка
Уметь:		
У1	выявлять дефекты, определять причины неисправности	Практические работы по теме 1.2
У2	определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации	Практические работы по теме 1.2 Практические работы по теме 1.3
У3	определять возможность восстановления элементов и узлов обслуживаемого оборудования	Практические работы по теме 1.2 Практические работы по теме 2.1
У4	выполнять маркировку выводов деталей, разбирать и собирать механизмы реле, проводить регулировку реле, обрабатывать детали по чертежам	Практические работы по теме 1.3
У5	проводить испытания реле	Практические работы по теме 1.2 Практические работы по теме 2.1 Практические работы по теме 3.1
У6	выполнять чистку, промывку узлов и деталей	Практические работы по теме 2.1 Практические работы по теме 3.1
У7	выполнять маркировку и наладку элементов схемы	Практические работы по теме 2.1
У8	выявлять и устранять дефекты электрических схем	Практические работы по теме 1.3
У9	проводить настройку и регулировку схем	Практические работы по теме 1.3
У10	испытывать схемы защит	Практические работы по теме 2.1 Практические работы по теме 2.2 Практические работы по теме 3.1
У11	проводить замер изоляции при помощи приборов	Практические работы по теме 2.1 Практические работы по теме 3.1
У12	выявлять и устранять дефекты изоляции	Практические работы по теме 2.1
У13	выполнять сборку схем испытательных устройств	Практические работы по теме 2.2
У14	выявлять и устранять дефекты устройств	Практические работы по теме 2.2 Практические работы по теме 3.1
У15	проводить поверку испытательных устройств	Практические работы по теме 2.2 Практические работы по теме 3.1
Знать:		
31	основные дефекты аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения	устный опрос по теме 1.1, 1.3, 5.2 чтение схем РЗ по теме 1.2 сообщение по теме 5.3 письменный опрос по теме 5.1,5.3
32	технические характеристики обслуживаемого оборудования; назначение реле	устный опрос по теме 1.1-1.2, 5.2 чтение схем сообщение по теме 5.3 письменный опрос по теме 5.3
33	конструкцию и принцип действия, основные параметры, схемы подключения	устный опрос по теме 1.1- 1.3, 5.2 письменный опрос по теме 5.3
34	приемы работ по сборке, ремонту и регулировки реле	сообщение по теме 5.2- 5.3 письменный опрос по теме 5.1, 5.3
35	аппаратуру, способы и порядок проведения испытания реле	письменный опрос по теме 4.2
36	принцип действия защиты; схемы соединения элементов защиты	устный опрос по теме 4.2
37	основные параметры защиты	тестирование по теме 2.1 устный опрос по теме 4.2 сообщение по теме 5.3
38	аппаратуру, способы и порядок проведения испытания защиты	тестирование по теме 2.1 чтение схем РЗ по теме 1.3

		устный опрос по теме 4.2
39	источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока	
310	типы и технические характеристики изоляции	тестирование по теме 2.1 устный опрос по теме 4.1 тестирование по теме 5.2
311	назначение, конструкцию испытательных приборов	письменный опрос по теме 3.1 устный опрос по теме 5.1 тестирование по теме 5.2
312	методики проведения испытаний	письменный опрос по теме 3.1 устный опрос по теме 5.1 сообщение по теме 5.3
313	назначение, схему устройств испытательного оборудования	устный опрос по теме 4.1 письменный опрос по теме 3.1,5.1
314	порядок проведения испытания	письменный опрос по теме 5.1 сообщение по теме 5.3 тестирование по теме 5.2

4.1.2. Рубежный контроль по междисциплинарному курсу

Рубежный контроль проводится по итогам учебной практики в виде дифференцированного зачета.

Результаты обучения по междисциплинарному курсу		Способ контроля и оценки
<p>ПК 5.1. Определять пригодность аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения</p> <p>ПК 5.2. Выполнять сборку, регулировку, ремонт, испытания, техническое обслуживание реле средней сложности</p> <p>ПК 5.3. Выполнять сборку, регулировку, испытание, техническое обслуживание защит средней сложности</p> <p>ПК 5.4. Проводить испытание изоляции цепей вторичной коммутации</p> <p>ПК 5.5. Выполнять ремонт и техническое обслуживание испытательных устройств</p> <p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на</p>	Показатель 1. Определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации	Результаты промежуточной аттестации по МДК.05.01, УП.05
	Показатель 2. Выполнять перемотку катушек реле	
	Показатель 3. Проводить настройку характеристик срабатывания реле, ревизию и устранение дефектов в схеме внутренних соединений	
	Показатель 4. Проверять действия на отключение газовой защиты	
	Показатель 5. Выполнять подбор, установку, проверку приборов световой и звуковой сигнализации	

<p>государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	Показатель 6.Проводить замеры изоляции	
	Показатель 7.Собирать схем испытательных устройств	
	Показатель 8. Проводить поверку испытательных устройств	

4.1.3. Промежуточная аттестация по междисциплинарному курсу

Итоговая оценка освоения междисциплинарного курса МДК 05.01 Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей (**Приложение 2**)

Результаты обучения по междисциплинарному курсу		дифференцированный зачет по междисциплинарному курсу
<p>ПК 5.1. Определять пригодность аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения</p> <p>ПК5.2. Выполнять сборку, регулировку, ремонт, испытания, техническое обслуживание реле средней сложности</p> <p>ПК 5.3. Выполнять сборку, регулировку, испытание, техническое обслуживание защит средней сложности</p> <p>ПК 5.4. Проводить испытание изоляции цепей вторичной коммутации</p>	Показатель 1. Определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации	Выполнение комплексного задания по темам 1.1 – 5.3 междисциплинарного курса МДК.05.01

<p>ПК 5.5. Выполнять ремонт и техническое обслуживание испытательных устройств</p> <p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 2 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 5 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> <p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p>Уметь:</p> <p>У1 выявлять дефекты, определять причины неисправности</p> <p>У2 определять пригодность аппаратуры к дальнейшей эксплуатации</p> <p>У3 определять возможность восстановления элементов и узлов обслуживаемого оборудования</p>	<p>Показатель 2. Выполнять перемотку катушек реле</p>	
	<p>Показатель 3. Проводить настройку характеристик срабатывания реле, ревизию и устранение дефектов в схеме внутренних соединений</p>	
	<p>Показатель 4. Проверять действия на отключение газовой защиты</p>	

<p>У4 выполнять маркировку выводов деталей, разбирать и собирать механизмы реле, проводить регулировку реле, обрабатывать детали по чертежам</p> <p>У5 проводить испытания реле</p> <p>У6 выполнять чистку, промывку узлов и деталей</p> <p>У7 выполнять маркировку и наладку элементов схемы</p> <p>У8 выявлять и устранять дефекты электрических схем</p> <p>У9 проводить настройку и регулировку схем</p> <p>У10 испытывать схемы защит</p> <p>У11 проводить замер изоляции при помощи приборов</p> <p>У12 выявлять и устранять дефекты изоляции</p> <p>У13 выполнять сборку схем испытательных устройств</p> <p>У14 выявлять и устранять дефекты устройств</p> <p>У15 проводить поверку испытательных устройств</p> <p>Знать:</p> <p>31 основные дефекты аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения</p> <p>32 технические характеристики обслуживаемого оборудования; назначение реле</p> <p>33 конструкцию и принцип действия, основные параметры, схемы подключения</p> <p>34 приемы работ по сборке, ремонту и регулировки реле</p> <p>35 аппаратуру, способы и порядок проведения испытания реле</p> <p>36 принцип действия защиты; схемы соединения элементов защиты</p> <p>37 основные параметры защиты</p>	<p>Показатель 5.Выполнять подбор, установку, проверку приборов световой и звуковой сигнализации</p> <p>Показатель 6.Проводить замеры изоляции</p> <p>Показатель 7.Собирать схем испытательных устройств</p>	
--	---	--

<p>38 аппаратуру, способы и порядок проведения испытания защиты</p> <p>39 источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока</p> <p>310 типы и технические характеристики изоляции</p> <p>311 назначение, конструкцию испытательных приборов</p> <p>312 методики проведения испытаний</p> <p>313 назначение, схему устройств испытательного оборудования</p> <p>314 порядок проведения испытания</p>	<p>Показатель 8. Проводить поверку испытательных устройств</p>	
---	--	--

Примерное задание для входного контроля

Задание состоит из 20 тестовых вопросов

Время выполнения 30 минут

Критерии оценки:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
		отлично
		хорошо
		удовлетворительно
менее 70		неудовлетворительно

№1

К какой из перечисленных групп электрозащитных средств относятся диэлектрические перчатки, применяемые в электроустановках напряжением выше 1000 В.

- 1 ☐ Дополнительные защитные средства
- 2 ☐ Основные защитные средства
- 3 ☐ Коллективные защитные средства

№2

В каком случае разрешается применять для проверки отсутствия напряжения контрольные лампы.

- 1 ☐ Разрешается применять при линейном напряжении до 220 В
- 2 ☐ Не разрешается применять
- 3 ☐ Разрешается применять при фазном напряжении до 220 В
- 4 ☐ Разрешается применять при напряжении до 220 В
- 5 ☐ Не разрешается применять, кроме случаев установленных правилами ПТБ

№3

Измерения мегаомметром в процессе эксплуатации разрешается выполнять:

- 1 ☐ Обученным работникам из числа электротехнического персонала
- 2 ☐ Обученным работникам

№4

На какое напряжение применяют переносные электрические светильники в помещениях с особой опасностью поражения людей электрическим током.

- 1 ☐ 12 вольт, не выше
- 2 ☐ 36 вольт
- 3 ☐ 50 вольт, не выше

- 4 ☐ 42 вольт
- 5 ☐ 9 вольт
- 6 ☐ 6 вольт
- 7 ☐ 110 вольт

№5

Действующими считаются установки.

- 1 ☐ Установки или их участки, которые находятся под напряжением полностью или частично, или на которые в любой момент может быть дано напряжение включением коммутационной аппаратуры
- 2 ☐ Которые полностью или частично находятся под напряжением
- 3 ☐ Которые находятся под напряжением в данный момент
- 4 ☐ Установки или их участки, которые могут находиться под напряжением полностью или частично, или на которые в любой момент может быть дано напряжение
- 5 ☐ Установки или их участки, которые находятся под напряжением полностью или частично

№6

Единицы измерения удельного сопротивления проводников:

- 1 ☐ Ом \times мм² / м
- 2 ☐ Ом / мм²
- 3 ☐ Ом/ м

№7

Поляризация диэлектриков – это процесс:

- 1 ☐ Упорядочения электрических зарядов внутри диэлектрика под действием приложенного напряжения
- 2 ☐ Упорядочения электрических зарядов внутри диэлектрика под действием механического сжатия
- 3 ☐ Упорядочения электрических зарядов внутри диэлектрика методом нагревания

№8

Электромагнитная сила – это сила:

- 1 ☐ Действующая на проводник с током, помещенный в магнитное поле
- 2 ☐ Действующая на проводник, в магнитном поле
- 3 ☐ Действующая на заряженное тело в магнитном поле

№9

Величина тока – это:

- 1 ☐ Количество электричества, проходящего через поперечное сечение проводника в течение 1 секунды
- 2 ☐ Единица количества электричества, проходящего через поперечное сечение проводника за единицу времени
- 3 ☐ Количество электричества, проходящего по проводнику за определенный промежуток времени

№10

Линейный ток – это ток:

- 1 ☐ Протекающий по линейному проводу
- 2 ☐ Протекающий по проводам ВЛ
- 3 ☐ Ток в одной фазе сети

№11

Фазный ток – это ток:

- 1 ☐ Протекающий по фазной обмотке генератора или потребителя
- 2 ☐ Протекающий по фазным проводам
- 3 ☐ Ток однофазного переменного тока

№12

Переменный ток – это ток:

- 1 ☐ Изменяющийся по величине и направлению
- 2 ☐ Имеющий синусоидальную кривую
- 3 ☐ Периодически, синусоидально изменяющий свои параметры

№13

Первый закон Кирхгофа:

- 1 ☐ Сумма напряжений всех участков любого контура в каждый момент времени равна нулю
- 2 ☐ Сумма токов в любом узле электрической цепи в каждый момент времени равна нулю
- 3 ☐ В замкнутой электрической цепи сумма ЭДС равна сумме падений напряжений на концах этого участка

№14

Последовательное соединение сопротивлений:

- 1 ☐ Общее сопротивление равно произведению сопротивлений, деленному на их сумму
- 2 ☐ Общее сопротивление равно сумме отдельных сопротивлений
- 3 ☐ Общее сопротивление равно значению одного сопротивления

№15

Удельное сопротивление – это сопротивление проводника:

- 1 ☐ Длиной 1м, сечением 1мм²
- 2 ☐ 1см, сечением 1мм²
- 3 ☐ Медного, длиной 1м, сечением 1мм²

№16

Измерение – это:

- 1 ☐ Определение физической величины с помощью измерительных приборов
- 2 ☐ Определение размеров измеряемых величин с помощью прибора
- 3 ☐ Определение величины интересующей нас величины

№ 17

Мегаомметр – это прибор для измерения:

- 1 ☐ Сопротивления изоляции отдельных частей электроустановок
- 2 ☐ Сопротивления изоляционных материалов
- 3 ☐ Переходного сопротивления электроконтактов

№18

Амперметр подключается:

- 1 ☐ Последовательно в электрическую цепь
- 2 ☐ Параллельно участку эл.цепи
- 3 ☐ Параллельно нагрузке

№19

Работа трансформатора основана на явлении:

- 1 ☐ Взаимоиндукции
- 2 ☐ Магнитной индукции
- 3 ☐ Самоиндукции

№20

Напряжение – это:

- 1 ☐ Разность потенциалов между 2-мя точками эл.магнитного поля
- 2 ☐ Разность потенциалов между 2-мя зарядами
- 3 ☐ Разность потенциалов между 2-мя заряженными проводниками

Тестовые задания для проведения текущего контроля

Задание состоит из 20 тестовых вопросов

Время выполнения 40 минут

Критерии оценки:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
		отлично
		хорошо
		удовлетворительно
менее 70		неудовлетворительно

№1

Селективность простой МТЗ с нижестоящими защитами обеспечивается:

- 1 ☐ Отстройкой по току срабатывания
- 2 ☐ Отстройкой по времени срабатывания
- 3 ☐ Фиксацией направления мощности

№2

Чем выше уставка МТЗ по току, тем защита:

- 1 ☐ Менее чувствительна
- 2 ☐ Более чувствительна
- 3 ☐ Менее селективна
- 4 ☐ Более селективна

№3

При снижении токовой уставки МТЗ зона защиты:

- 1 ☐ Расширяется
- 2 ☐ Уменьшается
- 3 ☐ Остаётся неизменной
- 4 ☐ Разворачивается в обратную сторону

№4

Для обычного фидера 10 кВ МТЗ является:

- 1 ☐ Основной защитой
- 2 ☐ Резервной защитой
- 3 ☐ Дополнительной защитой
- 4 ☐ Вспомогательной защитой

№5

Может ли МТЗ выбираться без выдержки времени?

- 1 ☐ Нет
- 2 ☐ Да

№6

Основной недостаток МТЗ:

- 1 ☐ Сложность в настройке
- 2 ☐ Низкая надежность
- 3 ☐ Накопление выдержек времени от нагрузки к источнику
- 4 ☐ Невозможность применения в сетях 35 кВ и выше

№7

На какие виды коротких замыканий реагирует МТЗ?

- 1 ☐ Трехфазные и двухфазные
- 2 ☐ Трехфазные и однофазные
- 3 ☐ Трехфазные, двухфазные и двухфазные на землю
- 4 ☐ На все виды коротких замыканий

№8

При какой проверке МТЗ нужно учитывать токи дуговых коротких замыканий?

- 1 ☐ Селективности
- 2 ☐ Чувствительности
- 3 ☐ Надежности
- 4 ☐ Быстродействия

№9

Зачем применяется пуск МТЗ по напряжению?

- 1 ☐ Увеличение чувствительности
- 2 ☐ Обеспечение селективности защит
- 3 ☐ Увеличение надежности
- 4 ☐ Ускорение срабатывания МТЗ трансформатор

№10

МТЗ, в общем, случае может осуществлять:

- 1 ☐ Только ближнее резервирование
- 2 ☐ Только дальнее резервирование
- 3 ☐ ближнее и дальнее резервирование, одновременно
- 4 ☐ Или ближнее или дальнее резервирование

№11

Коэффициент возврата нужно учитывать:

- 1 ☐ Только для МТЗ конечного потребителя (двигатель, освещение, печь)
- 2 ☐ Только для МТЗ участка сети (линия, шины)
- 3 ☐ Только для направленной МТЗ
- 4 ☐ Всегда

№12

С какой целью применяют МТЗ (в лит-ре - "отсечка") на двигателях мощностью более 5 МВт, если на присоединении уже установлена дифференциальная защита?

- 1 ☐ Дальнее резервирование
- 2 ☐ Ближнее резервирование
- 3 ☐ Ближнее и дальнее резервирование
- 4 ☐ Защита от ОЗЗ

№13

Коэффициент чувствительности МТЗ в зоне дальнего резервирования должен быть не менее:

- 1 ☐ 2
- 2 ☐ 1,5
- 3 ☐ 1,2
- 4 ☐ Не нормируется

№14

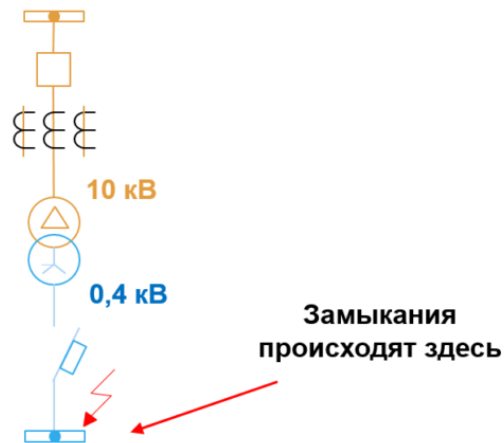
При работе УКРМ 10 кВ в режиме выдачи реактивной мощности в сеть нужно:

- 1 ☐ Переводить МТЗ этой УКРМ в направленный режим
- 2 ☐ Автоматически загроублять уставку МТЗ по току
- 3 ☐ Автоматически выводить МТЗ из работы
- 4 ☐ Ничего не нужно делать

№15

По какому току КЗ нужно определять чувствительность МТЗ тр-ра (D/Yo) в этом случае?

По какому току КЗ нужно определять чувствительность МТЗ тр-ра в этом случае?

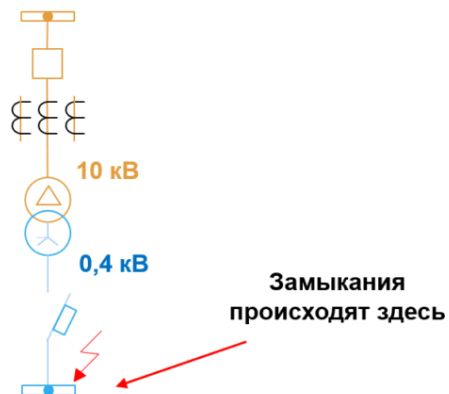


- 1 ☐ Трехфазный
- 2 ☐ Двухфазный
- 3 ☐ Однофазный
- 4 ☐ Двухфазный на землю

№16

По какому току КЗ нужно определять чувствительность МТЗ тр-ра (Y/Yo) в этом случае?

По какому току КЗ нужно определять чувствительность МТЗ тр-ра в этом случае?

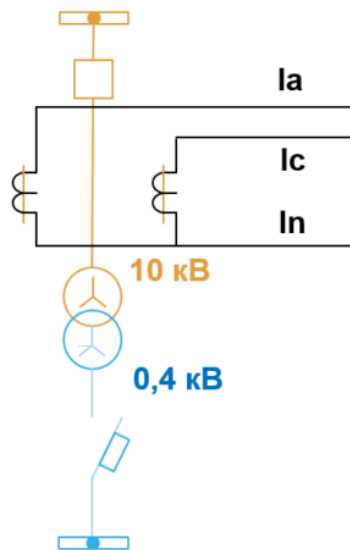


- 1 ☐ Трехфазный
- 2 ☐ Однофазный
- 3 ☐ Двухфазный
- 4 ☐ Двухфазный на землю

№17

Можно ли в данной схеме завести в защиту ток фазы В?

Ток фазы В в двухрелейной схеме

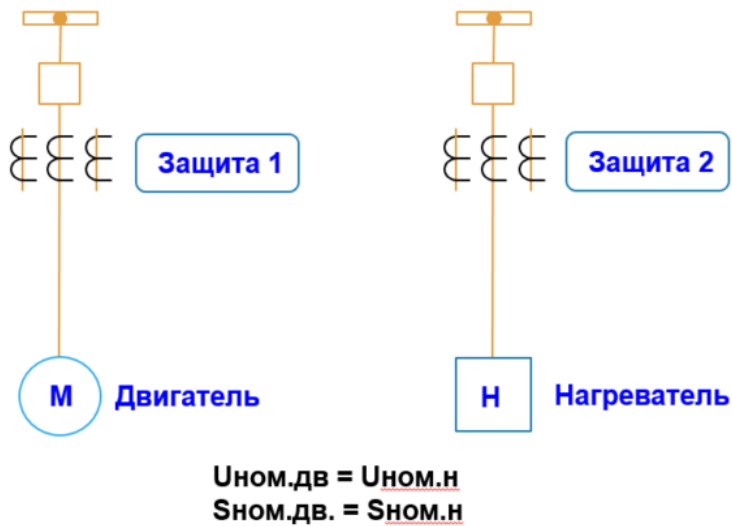


- 1 ☐ Да, для любых типов защит
- 2 ☐ Да, но только применяя микропроцессорный терминал РЗА
- 3 ☐ Да, но только применяя электромеханические реле
- 4 ☐ Нет потому, что отсутствует ТТ в фазе В

№18

Мощность и номинальное напряжение у обоих элементов одинаковые. У какой защиты токовая уставка МТЗ будет ниже?

У какой защиты токовая уставка МТЗ будет ниже?

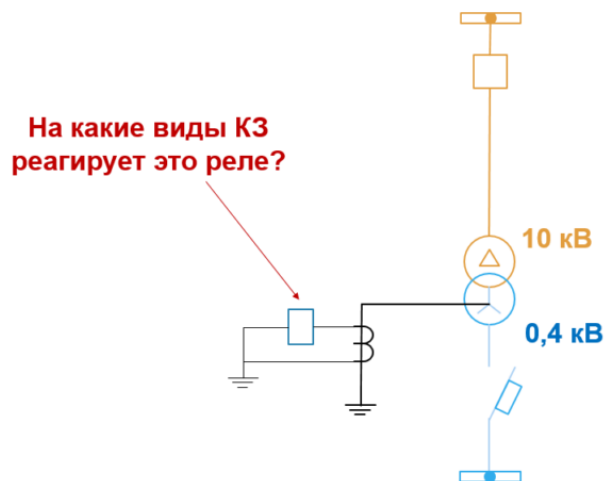


- 1 ☐ У защиты 1 (двигатель)
- 2 ☐ У защиты 2 (нагреватель)
- 3 ☐ У обеих защит уставка одинаковая
- 4 ☐ Все зависит от коэффициента возврата защиты

№19

Зачем нужно реле в обратном проводе в данной схеме?

Реле в нейтрالي трансформатора

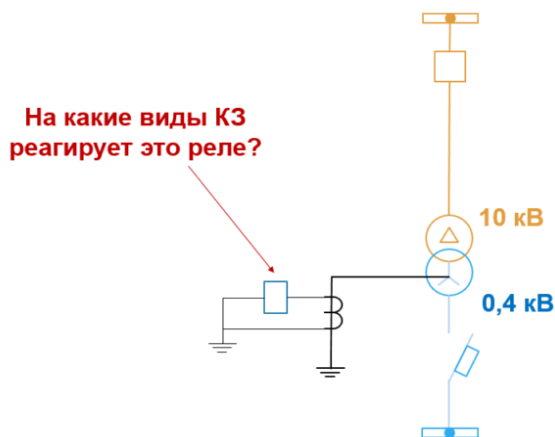


- 1 ☐ Защита от замыканий на землю
- 2 ☐ Защита от несимметричного режима
- 3 ☐ Фиксация ОЗЗ
- 4 ☐ Увеличение чувствительности защиты

№20

На какие виды КЗ реагирует защита в нейтрали трансформатора.

Реле в нейтрالي трансформатора

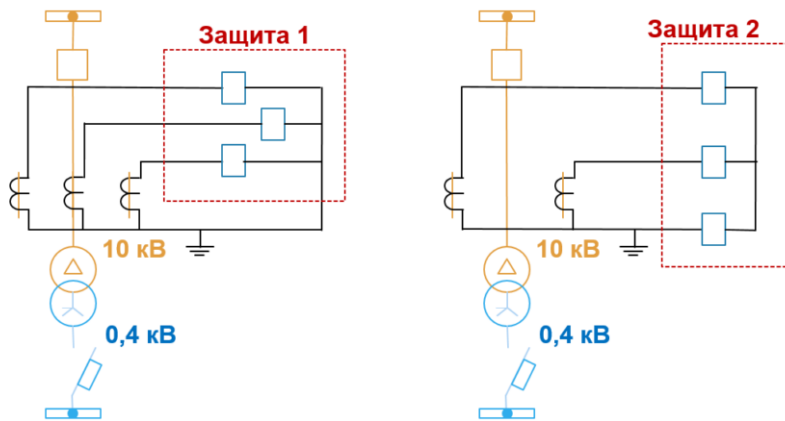


- 1 ☐ Двухфазное на землю
- 2 ☐ Двухфазное и двухфазное на землю
- 3 ☐ Однофазного
- 4 ☐ Однофазное и двухфазное на землю

№21

Какая защита имеет большую чувствительность?

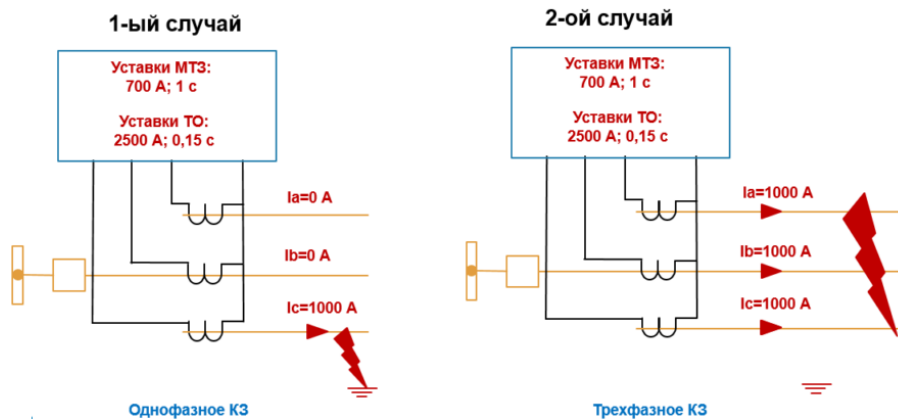
Какая защита имеет большую чувствительность?



- 1 ☐ Защита 1
- 2 ☐ Защита 2
- 3 ☐ Обе защиты имеют одинаковую чувствительность
- 4 ☐ При замыканиях на стороне 10 кВ - Защита 1, а при замыканиях на стороне 0,4 кВ - Защита 2

№22

С какими временами отключится выключатель при однофазном и трехфазном КЗ? Уставки срабатывания отсечки - 2500 А; 0,15 с. Уставки МТЗ - 700 А; 1 с.

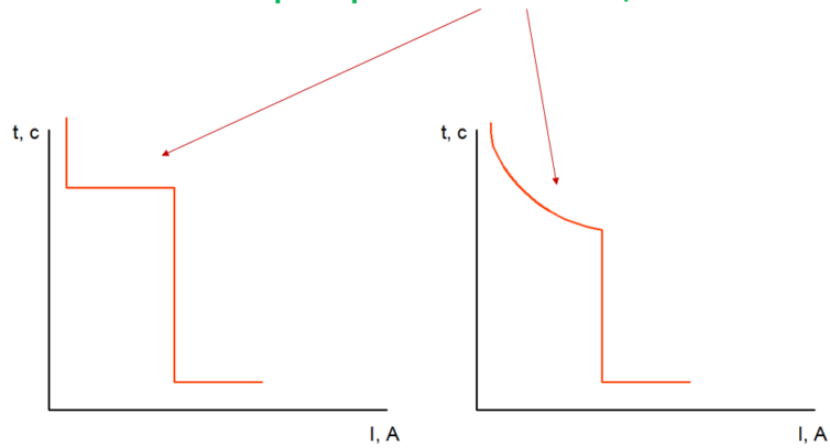


- 1 ☐ 1-ый случай - 0,15 с. 2-ой случай - 0,15 с.
- 2 ☐ 1-ый случай - 1 с. 2-ой случай - 0,15 с.
- 3 ☐ 1-ый случай - 1 с. 2-ой случай - 1,15 с.
- 4 ☐ 1-ый случай - 1 с. 2-ой случай - 1 с

№23

На что похожа комбинированная времятоковая характеристика максимальной токовой защиты?

На что похожа характеристик токовой защиты?



- 1 ☐ Зависимость падения напряжения на участке от длины
- 2 ☐ Зависимость снижения тока КЗ на участке от длины
- 3 ☐ Пусковая характеристика обобщенной нагрузки или двигателя
- 4 ☐ Кривая погрешности трансформатора тока

Пример задания на выполнение трудовой деятельности в реальных и модельных условиях

№ модуля	Вид деятельности:
Модуль 1	«Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»

Профессиональные компетенции:

ПК 5.1. Определять пригодность аппаратуры релейной защиты, автоматики и средств измерения

ПК 5.2. Выполнять сборку, регулировку, ремонт, испытания, техническое обслуживание реле средней сложности

ПК 5.3. Выполнять сборку, регулировку, испытание, техническое обслуживание защит средней сложности

ПК 5.4. Проводить испытание изоляции цепей вторичной коммутации

ПК 5.5. Выполнять ремонт и техническое обслуживание испытательных устройств

Трудовые действия	умения
А/01.3 Подготовка к выполнению простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	Производить работы с соблюдением требований безопасности
	Проверять простые защиты или отдельные их элементы в лаборатории
	Работать с измерительной и испытательной аппаратурой
А/02.3 Производство простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Настраивать простые защиты
	Работать в бригаде по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
	Пользоваться измерительной и испытательной аппаратурой при техническом обслуживании и ремонте устройств РЗА
	Пользоваться слесарным и монтерским инструментом при техническом обслуживании и ремонте устройств РЗА
	Разбирать и собирать механические и электрические части простых защит
	Разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА
	Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	Применять средства пожаротушения
	Производить работы с соблюдением требований безопасности
	Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
В/01.3 Подготовка к выполнению работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Настраивать механические узлы устройств РЗА
	Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	Применять средства пожаротушения
	Работать в бригаде
	Работать с измерительной и испытательной аппаратурой
	Работать со слесарным и монтерским инструментами
	Разбирать и собирать механические и электрические части устройств РЗА
	Разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА
	Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
В/02.3 Производство работ средней сложности по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Настраивать электромеханические устройства РЗА
	Применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	Проверять работоспособность микросхемных устройств РЗА
	Работать с измерительной и испытательной аппаратурой
	Работать со слесарным и монтерским инструментами
	Разбирать и собирать механические и электрические части защит

	средней сложности
	Разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА электрических сетей
	Снимать показания и строить векторные диаграммы в цепях тока и напряжения
	Работать в бригаде
	Применять средства пожаротушения
	Производить работы с соблюдением требований безопасности
	Оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве

Модуль 1

Вариант задания (А/01.3, А/02.3 В/01.3, В/02.3 «Выполнение работ по профессии 19854 Электромонтер по обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей»)

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

Примерные задания квалификационного экзамена включают в себя проверку теоретических знаний и практическую квалификационную работу (практические задания).

Максимальное время выполнения задания: 1 час 30 минут;

Место проведения:

выполняется в Электромонтажной мастерской

Условия выполнения:

- соблюдать необходимую последовательность,
- все этапы задания проводить в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов,
- соблюдать требования правил техники безопасности,
- правильно и аккуратно выполнять все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики,
- правильно выполняет анализ погрешностей.

Тест (типовые вопросы)

1. Назначение релейной защиты и автоматики– это

- a. Включение резервного оборудования при отказе рабочего.
- b. Снижение потерь мощности и энергии в электрической сети.
- c. Повышение качества электроэнергии в электрической сети.
- d. Повышение надежности электроснабжения потребителей.

2. Под устройством релейной защиты подразумевается

- a. Совокупность устройств, действующих при возникновении аварии или перегрузки оборудования на его отключение или на сигнал
- b. Совокупность устройств, осуществляющих регулирование напряжения в электрической сети.
- c. Совокупность устройств, обеспечивающих устойчивость электроэнергетических систем.
- d. Совокупность устройств, действующих измерения режимных параметров оборудования электрических сетей.

3. Однофазные КЗ происходят в сетях

- a. С изолированной нейтралью.
- b. С нейтралью, заземлённой через катушку индуктивности.
- c. С эффективно заземленной нейтралью.
- d. В сетях 6-35 кВ.

4. Ввод дискретных сигналов в цифровые устройства защиты осуществляется с помощью

- a. Делителей напряжения.
- b. Преобразователей на основе оптронов.
- c. Промежуточных трансформаторов.
- d. Промежуточных контактов.

5. Собственное время срабатывания цифровых реле

- a. Стремится к нулю.
- b. Такое же, как у их электромеханических аналогов.
- c. Меньше, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Больше, чем у их электромеханических аналогов.

6. Надёжность цифровых устройств релейной защиты

- a. Такая же, как у их электромеханических аналогов.
- b. Выше, чем у их электромеханических аналогов.
- c. Ниже, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Намного выше, чем у их электромеханических аналогов.

7. Цифровые устройства обеспечивают

- a. Более высокий коэффициент возврата измерительных органов, чем их электромеханические аналоги.
- b. Такой же коэффициент возврата измерительных органов, как у их электромеханических аналогов.
- c. Меньший коэффициент возврата измерительных органов, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Единичный коэффициент возврата измерительных органов.

8. Погрешность измерения тока в цифровых реле при насыщении трансформатора тока

- a. Не зависит от насыщения трансформаторов тока
- b. Такая же, как у их электромеханических аналогов.
- c. Существенно меньше, чем у их электромеханических аналогов.
- d. Существенно выше, чем у их электромеханических аналогов.

9. Реализовать самоконтроль и диагностику цифровых устройств релейной защиты

- a. Значительно проще, чем у их электромеханических аналогов.
- b. Значительно труднее, чем у их электромеханических аналогов.
- c. Цифровые устройства релейной защиты абсолютно надёжны и не нуждаются в самоконтроле и диагностике.
- d. Сложность реализации самоконтроля и диагностики примерно такая же, как у их электромеханических аналогов.

10. Помехозащищённость цифровых защит

- a. Не зависит от внешних факторов.
- b. Ниже, чем у их электромеханических аналогов.
- c. Обеспечивается только при комплексном решении ряда вопросов.
- d. Обеспечивается за счёт применения специализированных микропроцессоров и АЦП.

11. Релейная характеристика имеет вид

- a. Скачкообразный
- b. Плавной кривой
- c. Синусоидальной кривой
- d. Пилообразной линии

12. В сети с изолированной нейтралью устанавливаются

- a. Только защиты от междуфазных КЗ
- b. Только защиты от однофазных КЗ
- c. Защиты от междуфазных и однофазных КЗ
- d. Защиты от междуфазных КЗ и однофазных простых замыканий на землю

13. В распределительной сети КЗ

- a. Грозит нарушением устойчивости
- b. Сопровождается протеканием малых токов КЗ
- c. Не грозит нарушением устойчивости и сопровождается протеканием больших токов КЗ
- d. Сопровождается повышением напряжения в точке КЗ

14. Основной вид защиты в распределительной сети 10кВ

- a. Дистанционная
- b. Дифференциальная
- c. Дифференциально-фазная
- d. Максимальная токовая

15. Токовая отсечка линии без выдержки времени

- a. Защищает всю линию
- b. Защищает всю линию и следующую
- c. Защищает только часть линии
- d. Защищает ровно 5% длины линии

16. Максимальная токовая защита линии

- a. Обладает свойством абсолютной селективности
- b. Работает всегда неселективно
- c. Обладает свойством относительной селективности
- d. Работает всегда селективно

17. Максимальная токовая защита и токовая отсечка

- a. Имеют одинаковый принцип действия
- b. Имеют одинаковые зоны действия
- c. Имеют одинаковые выдержки времени
- d. Обладают свойством абсолютной селективности

18. Ток срабатывания МТЗ отстраивается

- a. От минимального рабочего тока
- b. От максимального рабочего тока
- c. От тока КЗ
- d. От тока небаланса

19. Ток срабатывания ТО линии отстраивается

- a. От максимального рабочего тока
- b. От тока КЗ в месте установки защиты
- c. От минимального тока КЗ в конце защищаемой линии
- d. От максимального того КЗ в конце защищаемой линии

20. Кратность тока КЗ это

- a. То же, что и чувствительность защиты
- b. Отношение тока КЗ к току срабатывания реле
- c. Отношение тока КЗ к току срабатывания защиты
- d. Отношение тока КЗ к максимальному рабочему току защищаемой линии

Тест3

21. Токовая направленная защита выполняется, как правило,

- a. Одноступенчатой с относительной селективностью
- b. Двухступенчатой с относительной селективностью
- c. Трехступенчатой с относительной селективностью
- d. Трехступенчатой с абсолютной селективностью

22. Ток срабатывания направленной защиты отстраивается

- a. От тока КЗ в начале следующей линии.
- b. От тока КЗ в конце защищаемой линии
- c. От тока небаланса
- d. От максимального рабочего тока.

23. Токовая защита от замыканий на землю является

- a. Простой максимальной токовой защитой
- b. Фильтровой с фильтром тока обратной последовательности
- c. Фильтровой с фильтром тока прямой последовательности
- d. Фильтровой с фильтром тока нулевой последовательности

24. В сетях 6-35 кВ ток замыкания фазы на землю является

- a. Емкостным током.
- b. Индуктивным током.
- c. Активным током.
- d. Активно-индуктивным током.

25. При КЗ на землю чувствительность защиты можно повысить за счет

- a. Фильтра токов обратной последовательности
- b. Фильтра токов прямой последовательности
- c. Фильтра токов нулевой последовательности.
- d. Отстройки от тока небаланса

26. Объект релейной защиты (РЗ)

- a. Зависит от вида РЗ
- b. Определяет виды РЗ всегда
- c. Не связан с видом РЗ
- d. Определяет виды РЗ в некоторых случаях

27. Дистанционная защита линии содержит дистанционный орган

- a. Тока
- b. Напряжения
- c. Мощности
- d. Сопротивления

28. Первая зона дистанционной защиты располагается

- a. От места установки защиты до шин противоположной подстанции
- b. От места установки защиты до точки установки следующей защиты
- c. От места установки защиты до 85% длины защищаемой линии
- d. От середины защищаемой линии до ее конца

29. Продольная дифференциальная защита линии обладает свойством

- a. Абсолютной селективности
- b. Относительной селективности

- с. Условной селективности
- д. Случайной селективности

30. Можно считать, что

- а. Дифзащита – это МТЗ с органом торможения
- б. Дифзащита – это дистанционная защита с торможением
- с. Дифзащита – это высокочастотная МТЗ
- д. Дифзащита – это вариант дистанционной защиты

Ключ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	a	c	b	b	c	a	c	a	c
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
a	d	c	d	c	c	a	b	d	c
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
c	d	d	a	c	b	d	c	a	a

Задания к практической работе

Практическая работа № 1

Задание: Основные требования, предъявляемые к устройствам релейной защиты

Контрольные вопросы:

1. Чем определяется необходимость мгновенного отключения КЗ на поврежденном элементе?
2. Какой вид КЗ и в какой точке сети является наиболее опасным?
3. От чего зависит значение остаточного напряжения на шинах подстанции при КЗ на отходящей линии?
4. Как и почему изменяется угол j при КЗ – K_j – относительно угла при нормальном режиме (Н.Р. j)?

Практическая работа № 2

Задание: Виды повреждений и ненормальные режимы работы электрооборудования

Контрольные вопросы:

1. Составляющие токов и напряжений каких последовательностей возникают при (3) К; (2) К; (1) К; (1,1) К?
2. От чего зависит время отключения повреждения на линии? Как добиться, чтобы устройство защиты обладало абсолютной селективностью?
3. Почему защиты с относительной селективностью приходится выполнять с выдержкой времени?
4. В чем опасность ложного действия защиты, а также отказа в действии защиты?

Практическая работа № 3

Задание: Защита сетей с изолированной нейтралью от замыканий на землю

Контрольные вопросы:

1. Структура условного обозначения ЗЗП 1 Х4.
2. Структура условного обозначения вспомогательного устройства ВУ 1 Х4
3. Климатические условия эксплуатации.

Практическая работа № 4

Задание: Токовые направленные защиты.

Контрольные вопросы:

1. Назначение дополнительной маркировки выводов ("*") у реле направления мощности?
2. Где расположена и чем обусловлена "мертвая зона" реле направления мощности?
3. Какие схемы соединения обмоток трансформаторов тока и напряжения использует комплект направленной защиты от междуфазных КЗ?
4. Почему токовая направленная защита не может применяться в сложных сетях с несколькими источниками питания?

Практическая работа № 5

Задание: Релейная защита трансформаторов.

Контрольные вопросы:

1. Продольная дифференциальная защита от коротких замыканий в обмотках и на их наружных выводах..
2. Токовая отсечка от к.з. на наружных выводах высокого напряжения (ВН) со стороны питания трансформатора.
3. Максимальная токовая защита от сверхтоков, вызванных внешними к.з. со стороны низкого или среднего напряжения трансформатора.
4. Газовая защита.

5. Специальная токовая защита нулевой последовательности от однофазных к.з. при глухозаземленной нейтрали.
6. Максимальная токовая защита в одной фазе – от токов перегрузки, действует на сигнал и с выдержкой времени.
7. Защита от замыкания фазы на землю (корпус) со стороны ВН в сетях с изолированной нейтралью, действует на сигнал..

Критерии оценки:

Критерии оценивания теоретического заданий		
Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Критерии оценивания практических заданий	
Оценка «5»	ставится, если учащийся выполняет задание в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности, все этапы задания проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов, соблюдает требования правил техники безопасности, правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, правильно выполняет анализ погрешностей.
Оценка «4»	ставится, если выполнены все требования к оценке «5», но было допущено два-три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочета
Оценка «3»	ставится, если задание выполнено не полностью, но объем выполненной его части позволяет получить правильный результат и вывод, или если в ходе выполнения задания были допущены ошибки
Оценка «2»	ставится, если задание выполнено не полностью, или объем выполненной части задания не позволяет сделать правильных выводов, или если этапы задания производились неправильно.

Результаты итоговой аттестации определяются с учетом выполнения тестового задания и практического задания:

«отлично» - оценки «отлично» за выполнение тестового задания и практического задания;
«хорошо» - не ниже оценки «удовлетворительно» за выполнение тестового задания и не ниже оценки «хорошо» за выполнение практического задания;
«удовлетворительно» - оценки не ниже «удовлетворительно» за выполнение тестового задания и практического задания;
«неудовлетворительно» - оценка неудовлетворительно за выполнение тестового задания или практического задания.