

**Автономная некоммерческая организация
дополнительного профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»**

Утверждаю:
Генеральный директор
Автономная некоммерческая
организация дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр ПРОФЕССИОНАЛ»

Н.В. Загорнова

« 21 » _____ 2021 г.



Программа

Вид программы: дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации

Наименование программы:

Изучение панели защит типа ЭПЗ - 1636

Разработал:

Начальник УПЭП

 Е.И.Антончик

«Рассмотрено на заседании методической комиссии УПЭП»

Председатель методической комиссии

 Е.И.Антончик

Сургут 2021

Содержание

Организационно – педагогические условия	3
Цель программы и планируемые результаты обучения.....	4
Учебно-тематический план	5
Календарный учебный график.....	6
Учебная программа	8
Перечень технической литературы и нормативно – технических документов	10
Перечень программных, технических и других средств обучения.....	11
Оценочные материалы	12

Организационно – педагогические условия

Программа дополнительного профессионального образования предназначена для повышения квалификации лиц, имеющих среднее профессиональное и (или) высшее образование; лиц, получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В программе учтены требования законодательства, нормативно-правовых актов Российской Федерации.

Программа разработана в соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499).

Форма обучения – очная.

Нормативный срок освоения программы повышения квалификации – 80 часов.

Учебно-тематический план и программа являются документом, определяющим содержание обучения и разработаны с учётом задач профессиональной подготовки квалифицированных специалистов, отвечающих требованиям современного производства, социального и технического прогресса и перспективам развития предприятия.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы теоретического обучения, последовательность изучения в случае необходимости разрешается изменять, но при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

В связи с техническим прогрессом программа может быть дополнена учебными материалами, темами.

Настоящие учебный план и программа разработаны в АНО ДПО «УЦ ПРОФЕССИОНАЛ» на основании нормативно-технических документов.

Программа направлена на изучение работниками служб релейной защиты и автоматики панели типа ЭПЗ - 1636

Обучение заканчивается итоговой аттестацией (зачетом).

Лицам, успешно освоившим дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаётся документ установленного образца.

Цель программы и планируемые результаты обучения

Цель программы: изучение панели защит типа ЭПЗ – 1636.

Категория слушателей: работники служб релейной защиты и автоматики.

Срок обучения: 80 часов.

Режим занятий: 8 часов в день.

Форма обучения: очная.

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных компетенций:

- знать схемное построение панели защит ЭПЗ-1636;
- знать принцип работы токовой отсечки, дистанционной защиты;
- знать принцип работы блока реле типа КРС-1, блока реле типа ДЗ-2;
- знать работу устройства блокировки при качаниях типа КРБ-126;
- знать работу защиты в полной схеме;
- знать работу токовой защиты нулевой последовательности;
- знать работу реле тока для УРОВ;
- знать принцип работы выходных цепей защиты и цепей сигнализации;
- уметь производить расчет уставок;
- уметь проводить внешний осмотр и регулировку механической части реле;
- уметь проверять изоляции панели;
- уметь проверять органы дистанционной защиты;
- уметь проверять работу дистанционной защиты;
- уметь проверять работу дистанционной защиты при имитации различных режимов;
- уметь проверять дистанционную защиту под нагрузкой.

Учебно-тематический план

освоения программы дополнительного профессионального образования

«Изучение панели защит типа ЭПЗ - 1636»

№ и/п	Наименование тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
			лекционных	практических	
1.	Теоретическое изучение панели за- щит типа ЭПЗ-1636	40			
1.1.	Схемное построение панели защит ЭПЗ-1636	4	4		
1.2.	Токовая отсечка	4	4		
1.3.	Дистанционная защита	4	4		
1.3.1.	Блок реле типа КРС-1	4	4		
1.3.2.	Блок реле типа ДЗ-2	6	6		
1.3.3.	Устройство блокировки при качаниях типа КРБ-126	3	3		
1.3.4.	Работа защиты в полной схеме	5	5		
1.4.	Токовая защита нулевой последова- тельности	6	6		
1.5.	Реле тока для УРОВ	1	1		
1.6.	Выходные цепи защиты	1	1		
1.7.	Цепи сигнализации панели	1	1		
1.8.	Техника безопасности	1	1		
2.	Лабораторно-практическое обуче- ние на панели защит типа ЭПЗ- 1636	36			
2.1.	Расчет уставок	2		2	
2.2.	Внешний осмотр и регулировка ме- ханической части реле	4		4	
2.3.	Проверка изоляции панели	1		1	
2.4.	Проверка реле постоянного тока	8		8	
2.5.	Проверка дистанционной защиты	10		10	
2.6.	Проверка токовой отсечки и защиты от замыканий на землю	6		6	
2.7.	Проверка временной характеристики защиты	2		2	
2.8.	Проверка работы защиты при имита- ции различных режимов	1		1	
2.9.	Проверка защиты под нагрузкой	2		2	
3.	Проверка знаний (зачет)	4	4		Контроль- ные вопросы
	Итого:	80	44	36	

Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования
«Изучение панели защит типа ЭПЗ - 1636»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения		Итого
				1	2	
				Количество часов		
	1.	Теоретическое изучение панели защит типа ЭПЗ-1636	обяз.уч.	40		40
			сам.р.	0		0
	1.1.	Схемное построение панели защит ЭПЗ-1636	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.2.	Токовая отсечка	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.3.	Дистанционная защита	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.3.1.	Блок реле типа КРС-1	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.3.2.	Блок реле типа ДЗ-2	обяз.уч.	6		6
			сам.р.	0		0
	1.3.3.	Устройство блокировки при качаниях типа КРБ-126	обяз.уч.	3		3
			сам.р.	0		0
	1.3.4.	Работа защиты в полной схеме	обяз.уч.	5		5
			сам.р.	0		0
	1.4.	Токовая защита нулевой последовательности	обяз.уч.	6		6
			сам.р.	0		0
	1.5.	Реле тока для УРОВ	обяз.уч.	1		1
			сам.р.	0		0
	1.6.	Выходные цепи защиты	обяз.уч.	1		1
			сам.р.	0		0
	1.7.	Цепи сигнализации панели	обяз.уч.	1		1
			сам.р.	0		0
	1.8.	Техника безопасности	обяз.уч.	1		1
			сам.р.	0		0
	2.	Лабораторно-практическое обучение на панели защит типа ЭПЗ-1636	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		36	36
	2.1.	Расчет уставок	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		2	2
	2.2.	Внешний осмотр и регулировка механической части реле	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		4	4
	2.3.	Проверка изоляции панели	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		1	1
	2.4.	Проверка реле постоянного тока	обяз.уч.		0	0

			сам.р.		8	8
	2.5.	Проверка дистанционной защиты	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		10	10
	2.6.	Проверка токовой отсечки и защиты от замыканий на землю	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		6	6
	2.7.	Проверка временной характеристики защиты	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		2	2
	2.8.	Проверка работы защиты при имитации различных режимов	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		1	1
	2.9.	Проверка защиты под нагрузкой	обяз.уч.		0	0
			сам.р.		2	2
	3.	Проверка знаний (зачет)			4	4
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки				40	4	44
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся				0	36	36
Всего часов в неделю				40	40	80

Учебная программа

Тема 1. Теоретическое изучение панели защит тина ЭПЗ-1636

Тема 1.1. Схемное построение панели защит ЭПЗ-1636

Цепи переменного тока и напряжения панели. Цепи постоянного оперативного тока.

Тема 1.2. Токовая отсечка

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение.

Тема 1.3. Дистанционная защита

Тема 1.3.1. Блок реле КРС-1

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение.

Тема 1.3.2. Блок реле ДЗ-2

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение.

Тема 1.3.3. Устройство блокировки при качаниях типа КРБ-126

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение.

Тема 1.3.4. Работа защиты в полной схеме

Работа 1-й ступени. Работа 2-й ступени. Работа 3-й ступени. Оперативное и автоматическое ускорение защиты.

Тема 1.4. Токовая защита нулевой последовательности

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение. Назначение разрешающего и блокирующего реле мощности. Способы выполнения направленности ступеней. Работа 1-й ступени. Работа 2-й ступени. Работа 3-й ступени. Работа 4-й ступени. Автоматическое и оперативное ускорение защиты.

Тема 1.5. Реле тока для УРОВ

Тип реле. Назначение и принцип действия.

Тема 1.6. Выходные цепи защиты

Цепи пуска УРОВ. Цепи отключения. Цепи взаимодействия с другими панелями устройств РЗА.

Тема 1.7. Цепи сигнализации

Цепи внутренней световой сигнализации. Цепи внешней световой и звуковой сигнализации. Диодная развязка и ее назначение.

Тема 1.8. Техника безопасности

Основные требования техники безопасности при выводе защиты в проверку. Программы ввода-вывода защиты.

Тема 2. Лабораторно-практическое обучение на панели защит тина ЭПЗ-1636

Тема 2.1. Расчет уставок

Расчет вторичных уставок для реле сопротивления. Расчет вторичных уставок для токовой отсечки и защиты от замыканий на землю.

Тема 2.2. Внешний осмотр и регулировка механической части реле

Внешний осмотр панели, проверка монтажа и аппаратуры. Регулировка механической части промежуточных и указательных реле, реле времени, токовых реле и реле мощности.

Тема 2.3. Проверка изоляции панели

Проверка сопротивления изоляции всех электрически не связанных цепей между собой и относительно земли мегаомметром 1000В.

Тема 2.4. Проверка реле постоянного тока

Измерение напряжения срабатывания и возврата промежуточных реле. Измерение времени срабатывания и возврата промежуточных реле.

Тема 2.5. Проверка дистанционной защиты

Проверка блоков питания. Проверка реле контроля исправности блоков питания и выходных реле нуль - индикаторов. Проверка блоков реле КРС-1 и ДЗ-2. Выравнивание сопротивлений рабочего и тормозного контуров. Проверка угла максимальной чувствительности. Настройка реле сопротивления на заданные уставки. Определение тока точной работы. Снятие круговых характеристик. Настройка КРБ-126 и КРБ-12 на заданные уставки. Проверка коэффициента торможения.

Тема 2.6. Проверка токовой отсечки и защиты от замыканий на землю

Проверка реле тока на заданных уставках. Проверка реле направления мощности. Устранение самохода и проверка зоны работы.

Тема 2.7. Проверка временной характеристики защиты

Снятие временной характеристики дистанционной защиты. Снятие временной характеристики защиты от замыканий на землю.

Тема 2.8. Проверка работы защиты при имитации различных режимов

Проверка работы защиты при близких двухфазных КЗ в зоне действия защиты. проверка работы защиты “по памяти” при близких трехфазных КЗ в зоне действия защиты. Проверка поведения защиты при близких двухфазных и трехфазных КЗ вне зоны действия защиты.

Тема 2.9. Проверка защиты иод нагрузкой

Снятие показаний щитовых приборов. Проверка фазировки цепей напряжения. Снятие векторной диаграммы токов. Проверка работы реле сопротивления в режиме органа направления мощности комплекта ДЗ-2. Проверка правильности включения реле сопротивления комплекта КРС-1. Проверка правильности включения устройств блокировки защиты КРБ-126, КРБ-12. Проверка правильности включения реле направления мощности.

Тема 3. Проверка знаний (зачет)

Перечень технической литературы и нормативно – технических документов

1. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, -М.: ГАЛО БУБНОВ, 2007 год.
2. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках, РД 34.03.603-2003, -М.: НЦ ЭНАС, 2004 год.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок, - М.: ООО НЦ «ЭНАС», 2014 г.
4. Методические указания по техническому обслуживанию ЭПЗ-1636.
5. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, РД 153-34.20.501-03, утверждены приказом Минэнерго РФ от 19.06.2003г. №229, «Издательство НЦ ЭНАС», М.: 2004 г.
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утверждены приказом №6 Министерства энергетики РФ от 13.01. 2003 года, Новосибирск: «Сибирское университетское издательство», 2005 год.
7. Правила устройства электроустановок, СО 153-34.20.120-2003, утверждены приказом Минэнерго РФ от 08.07.2002 г, -М.: ОРГРЭС, 2003 год.
8. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ, РД 153-34.0-35.617-2001, -М: СПО ОРГРЭС 2001 год.
9. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4-35 кВ, РД 153-34.3-35.613-00, -М: СПО ОРГРЭС, 2000 год.
10. Паспорт панели ЭПЗ-1636.
11. Принципиальные схемы панели ЭПЗ-1636.
12. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Блок реле КРС-1. Блок реле ДЗ-2. Устройство блокировки при качаниях типа КРБ-126.
13. Беркович М.А. «Основы техники релейной защиты», -М.: Энергоатомиздат, 1984 год.
14. Беркович М.А., Гладышев В.А., Семенов В.А. «Автоматика энергосистем», -М.: Энергия, 1980 год.
15. Федосеев А.М. «Релейная защита электрических систем», -М., Энергия, 1976 год.
16. Чернобровов Н.В. «Релейная защита энергосистем», -М.: Энергоатомиздат, 1998 год.

Перечень программных, технических и других средств обучения

1. Установка ЭУ-5000 и ЭУ-5001. Киев, Арендное предприятие "Росток", 1991г.
2. Панель защиты типа ПДЭ-2001. Чебоксары, ЧЕАЗ, 1994г.
3. Установка РЕТОМ-41М и РЕТОМ-11, Чебоксары, НПП "Динамика", 1999г.
4. Электронный миллисекундомер Ф-209 или Ф-291.
5. Вольтметр ВЗ-38.
6. Электронный осциллограф С1-114.
7. Комбинированный прибор Ц4317.
8. Мегаомметры на 500 и 1000 В.
9. Амперметры 0,5 – 1 А и 2,5 – 5 А.