

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

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

 Н.В. Загорнова

«  » 2021 г.

Программа

Вид программы: дополнительное профессиональное образование – повышение квалификации

Наименование программы:

Изучение панели ДФЗ-201

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 защиты типа ДФЗ – 201.

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 защиты типа ДФЗ – 201.

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:

- уметь рассчитывать уставки;
- уметь проверять изоляции панели;
- выполнять проверку реле постоянного тока;
- уметь проверять пусковой орган, орган манипуляции, орган сравнения фаз тока;
- уметь выполнять проверку работы защиты имитации различных режимов;
- уметь проверять время срабатывания защиты;
- уметь проверять защиту под нагрузкой;
- знать схемное построение панели защиты ДФЗ-201;
- знать работу защиты в полной схеме;
- знать схемы пускового органа, органа манипуляции, органа сравнения фаз токов, выходные цепи защиты и цепи сигнализации панели.

Учебно-тематический план
освоения программы дополнительного профессионального образования
«Изучение панели ДФЗ-201»

№ пп	Наименование разделов и тем	Количество часов			Форма контроля
		всего	в том числе		
	Теоретическое обучение		лекционных	практических	
1	Изучение панели типа ДФЗ-201	40	40		
1.1	Схемное построение панели защиты ДФЗ-201	4	4		
1.2	Пусковой орган защиты	18	18		
1.3	Орган манипуляции	6	6		
1.4	Орган сравнения фаз токов	5	5		
1.5	Работа защиты в полной схеме	4	4		
1.6	Выходные цепи защиты	1	1		
1.7	Цепи сигнализации панели	1	1		
1.8	Техника безопасности	1	1		
2	Лабораторно-практическое обучение на панели защиты типа ДФЗ-201	36		36	
2.1	Расчет уставок	1		1	
2.2	Внешний осмотр и регулировка механической части реле	4		4	
2.3	Проверка изоляции панели	1		1	
2.4	Проверка реле постоянного тока	6		6	
2.5	Проверка пускового органа	10		10	
2.6	Проверка органа манипуляции	6		6	
2.7	Проверка органа сравнения фаз токов	3		3	
2.8	Проверка работы защиты при имитации различных режимов	1		1	
2.9	Проверка времени срабатывания защиты	2		2	
2.10	Проверка защиты под нагрузкой	2		2	
3	Проверка знаний (зачет)	4	4		Контрольные вопросы
	Итого:	80	44	36	

Календарный учебный график

освоения программы дополнительного образования
«Изучение панели ДФЗ-201»

№ раздела	№ темы	Наименование разделов, дисциплин, тем	Виды учебной нагрузки	Номера недель обучения		Итого
				1	2	
				Количество часов		
		Теоретическое обучение	обяз.уч.	40	0	40
			сам.р.			
	1	Изучение панели защиты тина ДФЗ-201	обяз.уч.			
			сам.р.			
	1.1	Схемное построение панели защиты ДФЗ-201	обяз.уч.	4		4
			сам.р.	0		0
	1.2	Пусковой орган защиты	обяз.уч.	18		18
			сам.р.	0		0
	1.3	Орган манипуляции	обяз.уч.	6		6
			сам.р.	0		0
	1.4	Орган сравнения фаз токов	обяз.уч.	5		5
			сам.р.	0		0
	1.5	Работа защиты в полной схеме	обяз.уч.	4		4
			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 защиты типа ДФЗ-201	обяз.уч.			
			сам.р.			
	2.1	Расчет уставок	обяз.уч.		1	1
			сам.р.		0	0
	2.2	Внешний осмотр и регулировка механической части реле	обяз.уч.		4	4
			сам.р.		0	0
	2.3	Проверка изоляции панели	обяз.уч.		1	1
			сам.р.		0	0
	2.4	Проверка реле постоянного тока	обяз.уч.		6	6
			сам.р.		0	0

2.5	Проверка пускового органа	обяз.уч.		10	10
		сам.р.		0	0
2.6	Проверка органа манипуляции	обяз.уч.		6	6
		сам.р.		0	0
2.7	Проверка органа сравнения фаз токов	обяз.уч.		3	3
		сам.р.		0	0
2.8	Проверка работы защиты при имитации различных режимов	обяз.уч.		1	1
		сам.р.		0	0
2.9	Проверка времени срабатывания защиты	обяз.уч.		2	2
		сам.р.		0	0
2.10	Проверка защиты под нагрузкой	обяз.уч.		2	2
		сам.р.		0	0
3	Проверка знаний (зачет)			4	4
Всего час. в неделю обязательной учебной нагрузки			40	40	80
Всего час. в неделю самостоятельной работы обучающихся			0	0	0
Всего часов в неделю			40	40	80

Учебная программа

Теоретическое обучение

Тема 1. Изучение панели типа ДФЗ-201

Тема 1.1. Схемное построение панели защиты ДФЗ-201

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

Тема 1.2. Пусковой орган защиты

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение. Реле тока обратной и нулевой последовательности. Фильтр токов обратной последовательности. Реле тока. Тип реле. Назначение и принцип действия реле сопротивления.

Тема 1.3. Орган манипуляции

Назначение и принцип действия. Схемное выполнение. Комбинированный фильтр токов.

Тема 1.4. Орган сравнения фаз токов

Назначение и принцип действия. Назначение сигнального и отключающего элементов.

Тема 1.5. Работа защиты в полной схеме

Действие защиты при симметричных и несимметричных коротких замыканиях в зоне и вне зоны 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 защиты типа ДФЗ-201

Тема 2.1. Расчет уставок

Расчет вторичных уставок для реле сопротивления и реле тока.

2.2. Внешний осмотр и регулировка механической части реле

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

Тема 2.3. Проверка изоляции панели

Проверка сопротивления изоляции всех электрически не связанных цепей между собой и относительно земли мегаомметром 1000В. Проверка сопротивления изоляции поляризованных реле мегаомметром 500В.

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 пускового органа

Проверка настройки фильтра обратной последовательности. Проверка реле 1-1ПР и 1-2ПР на рабочих уставках. Проверка реле тока. Проверка блока питания. Проверка реле контроля исправности блока питания и реле нуль - индикатора. Выравнивание сопротивлений рабочего и тормозного контуров. Проверка угла максимальной чувствительности. Настройка реле сопротивления на заданные уставки. Определение тока точной работы. Снятие круговой характеристики.

Тема 2.6. Проверка органа манипуляции

Проверка работы стабиловольтового напряжения. Проверка настройки комбинированного фильтра токов. Проверка стабильности коэффициента фильтра "К". Проверка чувствительности фильтра. Определение угла между током на входе панели и напряжением на выходе органа манипуляции.

Тема 2.7. Проверка органа сравнения фаз токов

Проверка реле 2-3ПР и 2-4ПР переменным током. Проверка зависимости длительности импульсов тока выхода приемника от величины напряжения манипуляции. Снятие фазной характеристики и определение углов блокировки защиты.

Тема 2.8. Проверка работы защиты при имитации различных режимов

Проверка работы защиты при близких двухфазных КЗ в зоне действия защиты. проверка работы защиты 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 времени срабатывания защиты

Проверка времени срабатывания защиты при имитации двухфазного и трехфазного короткого замыкания в зоне действия защиты.

Тема 2.10. Проверка защиты под нагрузкой

Снятие показаний щитовых приборов. Проверка фазировки цепей напряжения. Снятие векторной диаграммы токов. Проверка правильности включения реле сопротивления. Проверка правильности включения фильтра токов обратной последовательности и комбинированного фильтра токов. Проверка фазировки токовых цепей. Обмен высокочастотными импульсами.

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 ДФЗ-201.
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 ДФЗ-201. Техническое описание панели ДФЗ-201.
11. Принципиальные схемы панели ДФЗ-201.
12. Беркович М.А. «Основы техники релейной защиты», -М.: Энергоатомиздат, 1984 год.
13. Беркович М.А., Гладышев В.А., Семенов В.А. «Автоматика энергосистем», -М.: Энергия, 1980 год.
14. Федосеев А.М. «Релейная защита электрических систем», -М., Энергия, 1976 год.
15. 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 ДФЗ-201. Чебоксары, ЧЕАЗ, 1990г.
3. Установка РЕТОМ-41М и РЕТОМ-11, Чебоксары, НПП "Динамика", 1999г.
4. Электронный милисекундомер 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.