

## Электромагнитные переходные процессы

Закреплена за кафедрой: **Электроснабжения и диагностики электрооборудования**  
Учебный план: 140211\_65-00-6-2014.plz  
Специальность 140211.65 - Электроснабжение Специализация - Энергохозяйство предприятий, Автоматизация проектирования

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Часов по учебному плану	90	Виды контроля на курсах:
аудиторные занятия	18	экзамены 4
самостоятельная работа	72	курсовые работы 4
экзамены	9	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Вид занятий	Номера курсов													
	1		2		3		4		5		6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции							8	8					8	8
Лабораторные							4	4					4	4
Практические							6	6					6	6
КСР														
Ауд. занятия							18	18					18	18
Сам. работа							72	72					72	72
Итого							90	90					90	90

1 Цели и задачи дисциплины	
1.1	Целью изучения дисциплины является получение необходимых знаний о переходных электромагнитных процессах.
1.2	Задачей изучения дисциплины является научить студентов выполнять выбор электрооборудования по условиям токов коротких замыканий.

2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины	
<b>2.1</b>	<b>Студент должен иметь представление:</b>
2.1.1	о видах коротких замыканий, схемах замещения, установившихся режимах трехфазного короткого замыкания, неустановившихся режимах, переходных и сверхпереходных Э.Д.С. и сопротивлениях; о применении ЭВМ для расчета электромагнитных переходных процессов.
<b>2.2</b>	<b>Студент должен знать и уметь:</b>
2.2.1	<b>ЗНАТЬ:</b>
2.2.2	- общие методики расчета токов короткого замыкания;
2.2.3	- систему относительных единиц,
2.2.4	- установившиеся режимы трехфазного короткого замыкания;
2.2.5	- неустановившийся режим;
2.2.6	- переходные и сверхпереходные ЭДС и сопротивления;
2.2.7	- методы расчета неустановившегося короткого замыкания;
2.2.8	- несимметричные короткие замыкания, методы их расчета;
2.2.9	<b>УМЕТЬ:</b>
2.2.10	-проводить расчет трехфазных и несимметричных коротких замыканий в начальный и произвольный момент времени;
2.2.11	-составлять и преобразовывать схемы замещения для симметричных и несимметричных коротких замыканий;
2.2.12	-осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
2.2.13	-самостоятельно решать вопросы, связанные с выбором метода расчета токов КЗ и использовать информационные технологии, современные средства компьютерной графики, программы расчетов токов КЗ;
2.2.14	-анализировать работу электрооборудования в нормальных и аварийных режимах и принимать решения по управлению режимом работы электрооборудования.
2.2.15	-проводить расчет трехфазных и несимметричных коротких замыканий в начальный и произвольный момент времени.
<b>2.3</b>	<b>Студент должен иметь навыки:</b>
2.3.1	- применения расчета токов короткого замыкания для выбора электрооборудования;
2.3.2	- применение ЭВМ для расчета электромагнитных переходных процессов.

4 Содержание дисциплины		
4.1 Обязательный минимум содержания образовательной программы (выписка из ГОСа)		
Блок	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
СД.Ф	ВЫПИСКА из ГОСа: Электромагнитные переходные процессы, расчёты и анализ токов коротких замыканий; выбор электрооборудования по условиям токов коротких замыканий. <b>РАЗДЕЛЫ:</b> 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах 2. Дифференциальные уравнения ПП в синхронной машине в фазных координатах и трудности их решения. 3. Полные и упрощенные уравнения Парка - Горева. Начальный момент ПП в СМ без учета демпферных контуров и с учетом демпферных контуров. 4. Переходные процессы при несимметричных КЗ в трехфазных электрических цепях.	90

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Литература	Часов
	<b>Раздел 1. Общие сведения об электромагнитных переходных процессах</b>		
1.1	Переходный процесс при КЗ в трехфазной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения. /Лек/	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2	2

1.2	№1-Расчет тока в начальный момент КЗ и ударного тока КЗ. Расчет апериодической составляющей тока КЗ. /Пр/	Л3.1 Л3.2	3
1.3	Общие сведения об электромагнитных переходных процессах Общие сведения о режимах работы электрооборудования. Причины возникновения электромагнитных переходных процессов (ПП). Понятия короткого замыкания. Классификация КЗ. Допущения, принимаемые при расчете КЗ Переходный процесс при КЗ в трехфазной цепи, подключенной к источнику синусоидального напряжения. Анализ переходного процесса при трехфазном КЗ. Понятие ударного тока и ударного коэффициента. Методы нахождения постоянной времени Та. /Ср/	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	12
<b>Раздел 2. Дифференциальные уравнения ПП в синхронной машине в фазных координатах и трудности их решения</b>			
2.1	Линейные преобразования дифференциальных уравнений Переходных Процессов в Синхронной машине. /Лек/	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2	2
2.2	Дифференциальные уравнения ПП в синхронной машине в фазных координатах и трудности их решения Основные допущения, определяющие ПП в синхронной машине (СМ). Принципиальная схема СМ. Система дифференциальных уравнений. Фазные и взаимные индуктивности, формулы для их нахождения. Линейные преобразования дифференциальных уравнений ПП в СМ. Системы координат, используемые при анализе ПП. Назначение линейных преобразований. Понятие изображающего вектора. Переход от системы координат А, В, С к системе X, Y. Система координат d, q, 0. Понятие нулевой составляющей. /Ср/	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	20
2.3	№1-Исследование режима трехфазного короткого замыкания в простейшей цепи. /Лаб/	Л2.1 Л2.2	4
<b>Раздел 3. Полные и упрощенные уравнения Парка - Горева. Начальный момент ПП в СМ без учета демпферных контуров и с учетом демпферных контуров.</b>			
3.1	Расчет действующего значения периодической составляющей тока КЗ при удаленных и близких КЗ. /Лек/	Л1.1 Л1.2 Э1	2
3.2	Переходные процессы при несимметричных КЗ в трехфазных электрических цепях. Расчет токов и напряжений при двухфазном, однофазном КЗ и при двухфазном КЗ на землю. Составление схем замещения нулевой последовательности. Несимметричные КЗ, их классификация. Расчет токов и напряжений при двухфазном КЗ, векторная схема замещения, комплексная схема замещения. Расчет токов и напряжений при однофазном КЗ, векторная схема замещения, комплексная схема замещения. Расчет токов и напряжений при двухфазном КЗ на землю, векторная схема замещения, комплексная схема замещения. Правило эквивалентности прямой последовательности  Сопротивление обратной последовательности синхронных машин, асинхронных электродвигателей и обобщенных нагрузок. Сопротивление нулевой последовательности воздушных и кабельных линий. Сравнение токов при КЗ различных видов Сопротивление обратной последовательности (ОП) генератора. Сопротивление обратной последовательности асинхронного двигателя. Сопротивление нулевой последовательности (НП) воз /Ср/	Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	20
<b>Раздел 4. Переходные процессы при несимметричных КЗ в трехфазных электрических цепях.</b>			
4.1	Переходные процессы при несимметричных КЗ в трехфазных электрических цепях. /Лек/	Л1.1 Л1.2 Э1	2
4.2	№2-Расчет токов и напряжений при несимметричных коротких замыканиях. /Пр/	Л3.1 Л3.2	3