

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Переходные электромеханические процессы

(заполняется в соответствии с РУП и рабочей программой дисциплины)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация выпускника: бакалавр

Цель освоения дисциплины: формирование знаний в области методики расчетов электромеханических переходных процессов, исследования и анализа проблем при протекании нормальных и аварийных режимов в электроэнергетических системах, учета влияния устройств автоматического регулирования режима на условия устойчивости, повышения качества переходного процесса при действии противоаварийной автоматики и режимных мероприятий.

Объем дисциплины: 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов.

Семестр: 7

Краткое содержание основных разделов дисциплины:

№ п/п раздела	Основные разделы дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины
1	Общие сведения об электромеханических переходных процессах в электрических системах	Основные понятия и определения: энергетическая система, электроэнергетическая система (ЭЭС). Элементы ЭЭС. Классификация режимов ЭЭС и задачи управления ими. Переходные процессы и устойчивость в ЭЭС, их характеристика. Математическое описание различных переходных процессов и задачи управления ими. Общие понятия об устойчивости ЭЭС.
2	Математическое описание электроэнергетической системы и её элементов. Характеристики мощности ЭЭС	Уравнения электромагнитных переходных процессов в обмотках статора синхронного генератора. Преобразование Парка-Горева. Упрощение уравнений Парка-Горева для анализа электромеханических переходных процессов в ЭЭС. Представление генератора как элемента электрической цепи. Уравнение электромагнитного переходного процесса в обмотке возбуждения синхронного генератора. Упрощение уравнения синхронного генератора и его векторные диаграммы. Уравнение движения ротора генератора. Электромагнитный момент генератора. Понятие «шины бесконечной мощности» ЭЭС. Векторная диаграмма. Выражения для активной и реактивной мощности на шинах генератора. Область существования установившихся режимов и

		область статической устойчивости простейшей ЭЭС. Практический критерий статической устойчивости. Мощность генератора в сложной ЭЭС.
3	Статическая устойчивость ЭЭС, учет действия АРВ	Статическая устойчивость электроэнергетических систем. Определение устойчивости состояния равновесия по Ляпунову. Линеаризация дифференциальных уравнений переходных процессов. Характеристическое уравнение, его корни. Необходимые и достаточные условия статической устойчивости. Понятие о стандартных программах и заложенных в них критериях устойчивости. Составление линеаризованных уравнений переходных процессов для системы «станция - шины» = const при неучете электромагнитных переходных процессов в обмотке возбуждения генератора. Анализ статической устойчивости нерегулируемой ЭЭС с учетом электромагнитных переходных процессов в обмотке возбуждения и асинхронной мощности. Условия самовозбуждения и самораскачивания. Необходимые условия устойчивости. Виды нарушения статической устойчивости. Критерии устойчивости. Критерий Гурвица. Параметрическое самораскачивание. Требования к регулированию возбуждения генераторов электростанций. Принципиальная схема АРВ пропорционального действия. Статические характеристики генератора при различных значениях коэффициента μ . Характеристическое уравнение простейшей системы с безынерционным АРВ пропорционального действия. Учет влияния постоянной времени на условие самораскачивания. Влияние гибкой обратной связи, охватывающей возбудитель, на его инерционность. АРВ сильного действия. Статическая устойчивость простейшей системы с АРВ, реагирующим на отклонение напряжения и скорость вращения ротора генератора. Возможные виды нарушения статической устойчивости и меры по их предотвращению.
4	Динамическая устойчивость ЭЭС, методы расчета и анализа	Понятие динамическая устойчивость ЭЭС. Определение, основные допущения при расчетах. Метод площадей. Аналитическое определение максимального угла выбега ротора. Определение запаса динамической устойчивости по методу площадей. Определение предельного времени отключения трехфазного короткого замыкания в простейшей ЭЭС. Основы методов численного интегрирования нелинейных дифференциальных уравнений. Метод последовательных интервалов – основные допущения, вычислительная схема.

		Обобщение метода последовательных интервалов на сложную ЭЭС. Расчеты динамической устойчивости в простой ЭЭС при учете электромагнитных переходных процессов в обмотке возбуждения генератора. Учет релейной форсировки возбуждения. Понятие о стандартных программах расчета переходных процессов.
5	Устойчивость нагрузки в ЭЭС	Переходные электромеханические процессы в узлах нагрузки. Уравнение движения асинхронного двигателя. Практический критерий статической устойчивости асинхронного двигателя. Лавина напряжения. Предотвращение лавины напряжения средствами РЗА. Устойчивость узла нагрузки при больших возмущениях: пуск двигателя, резко переменная нагрузка на валу, короткие замыкания, затянутые КЗ.
6	Асинхронный ход в ЭЭС. Ресинхронизация	Причины возникновения асинхронного хода в ЭЭС, его влияние на работу генератора и режимы системы. Условия ресинхронизации. Асинхронный ход по межсистемной связи. Характеристики режима при асинхронном ходе. Мероприятия по ликвидации асинхронного хода в ЭЭС.
7	Мероприятия по улучшению устойчивости ЭЭС	Мероприятия по обеспечению устойчивости ЭЭС. Основные, дополнительные и режимные мероприятия по улучшению устойчивости ЭЭС, предусматривающие изменение параметров электроэнергетического оборудования, применение дополнительных устройств автоматического управления, а также непосредственное воздействие на режим ЭЭС.

Форма промежуточной аттестации: экзамен