

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Переходные процессы»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки
13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)

Направленность (профиль): Системы электроснабжения

Общий объем дисциплины – 7 з.е. (252 часов)

В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы компетенции с соответствующими индикаторами их достижения:

- ПК-12.1: Анализирует информацию, технические данные о работе оборудования объектов ПД;
- ПК-14.2: Осуществляет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения, обоснование выбора решения подключения приемников и потребителей электрической энергии, анализ данных для оценки надежности системы электроснабжения объектов капитального строительства;

Содержание дисциплины:

Дисциплина «Переходные процессы» включает в себя следующие разделы:

Форма обучения очная. Семестр 6.

Объем дисциплины в семестре – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации – Зачет

1. Общие сведения о переходных процессах. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе. Основные понятия и определения. Причины возникновения переходных процессов. Виды коротких замыканий. Причины и последствия коротких замыканий. Назначение расчетов коротких замыканий и требования к ним, сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения. Основные допущения при расчетах.

2. Представление элементов электрических систем в схемах замещения при расчетах переходных процессов. Анализ информации, технические данные о работе оборудования: синхронных машин, трансформаторов и автотрансформаторов, линий электропередач, нагрузки, двигателей, токоограничивающих реакторов.

Составление схем замещения и расчет их параметров. Система относительных единиц. Приведение параметров схем к основной ступени напряжения.

3. Трехфазное короткое замыкание в электрической сети. Переходные процессы при симметричных коротких замыканиях в неразветвленной цепи. Короткое замыкание в простейшей цепи, питаемой от системы. Короткое замыкание на зажимах генератора без автоматического регулирования напряжения (АВР). Короткое замыкание на зажимах генератора с АВР. Расчет начального сверхпереходного и ударного токов КЗ. Учет электродвигателей при расчете токов короткого замыкания. Определение тока короткого замыкания в произвольный момент времени по расчетным и типовым кривым. Анализ информации, технических данные о работе оборудования электроэнергетической системы..

4. Несимметричные переходные процессы в электроэнергетических системах.. Метод симметричных составляющих. Основные соотношения между симметричными составляющими токов и напряжений. Сопротивления элементов токам отдельных последовательностей. Правила составления схем замещения отдельных последовательностей. Токи и напряжения в месте несимметричного короткого замыкания.

Двухфазное короткое замыкание. Однофазное короткое замыкание. Двухфазное короткое замыкание на землю. Правило эквивалентности прямой последовательности. Векторные диаграммы токов и напряжений. Применение метода расчетных кривых для расчета несимметричных КЗ.

Граничные условия при различных видах продольной несимметрии. Расчет симметричных составляющих токов и напряжений при обрыве (отключении) одной фазы. Расчет симметричных составляющих токов и напряжений при обрыве (отключении) двух фаз. Соотношение между симметричными составляющими, полными токами и падениями напряжений при обрыве (отключении) одной или двух фаз. Сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения.

5. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания. Оптимизация структуры и параметров сети. Стационарное или автоматическое деление сети. Выбор режима эксплуатации сети. Схемы питания СЭС. Оптимизация режима заземления нейтралей в электрических сетях. Применение технических средств ограничения токов КЗ..

6. Переходные процессы в сетях с изолированной нейтралью и в электроустановках напряжением до 1000 В. Общая характеристика распределительных сетей. Анализ данных для оценки надежности системы электроснабжения. Простое замыкание на землю. Учет местных источников и нагрузок. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В..

7. Выбор оборудования по условиям токов короткого замыкания. Обоснование выбора решения подключения приемников и потребителей электрической энергии. Расчет электродинамического воздействия на проводники и электрооборудования. Расчет термического воздействия на проводники и электрооборудования. Выбор и проверка проводники и электрооборудования.

8. Граничные условия и векторные диаграммы при несимметричных к.з. Сопоставление несимметричных и трехфазных к.з. Комплексные схемы замещения при поперечной несимметрии..

Форма обучения очная. Семестр 7.

Объем дисциплины в семестре – 4 з.е. (144 часов)

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

1. Основные понятия и определения устойчивости. Режимы работы системы. Задачи расчетов статической и динамической устойчивости и допущения, принимаемые при расчетах. Схема замещения основных силовых элементов системы Векторная диаграмма простейшей схемы системы электроснабжения. Анализ информации, технических данные о работе оборудования системы..

2. Статическая устойчивость электрических систем. Простейшая оценка статической устойчивости установившегося режима - энергетический критерий. Критерий статической устойчивости простейшей системы. Уравнение движения ротора генератора. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора. Применение практических критериев статической устойчивости. Анализ статической устойчивости простейшей нерегулируемой системы методом малых колебаний..

3. Динамическая устойчивость электрических систем. Основные положения при расчете динамической устойчивости. Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора. Анализ данных для оценки надежности электрической системы Способ площадей и вытекающие из него критерии устойчивости. Анализ динамической устойчивости простейшей системы графическим методом. Определение размаха колебаний и проверка устойчивости при внезапном изменении нагрузки генератора. Определение предельного угла отключения короткого замыкания. Случай полного сброса мощности. Динамическая устойчивость при коротком замыкании на линии. Численное решение уравнения движения ротора генератора методом последовательных интервалов. Задачи исследования электромеханических переходных процессов при больших возмущениях, основные допущения.

4. Асинхронные режимы в электрических системах. Возникновение асинхронного режима работы синхронной машины. Процесс выпадения из синхронизма и переход в установившийся асинхронный режим. Вхождение в синхронизм асинхронно работающих синхронных машин. Обоснование выбора решения подключения приемников и потребителей электрической энергии..

5. Переходные процессы в узлах нагрузки электрических систем. Представление нагрузки при расчетах устойчивости систем. Статические и динамические характеристики отдельных видов нагрузок. Статическая устойчивость нагрузки и критерии ее оценки. Регулирующие эффекты нагрузок..

Разработал:
старший преподаватель
кафедры ЭЭ
преподаватель
кафедры ЭЭ

А.Н. Татарникова

И.С. Грищук

Проверил:
И.о. декана ТФ

Ю.В. Казанцева