

## 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):** Электроснабжение

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

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

- ПК-1.3: Применяет нормативную документацию при определении параметров и выборе технологического электрооборудования;
- ПК-3.2: 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 заочная. Семестр 6.**

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

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет

**1. Цель и задачи дисциплины, её место в учебном процессе. Расчет показателей функционирования технологического электрооборудования на примере переходных процессов при симметричных коротких замыканиях..** 1.1 Общая характеристика переходных процессов.

1.2 Причины возникновения и следствия переходных процессов.

1.3 Назначение расчётов режимов работы электроэнергетических систем и требования, предъявляемые к ним.

1.4 Векторные диаграммы токов и напряжений одномашиной энергосистемы.

1.5 Определение начального значения апериодической составляющей тока короткого замыкания.

1.6 Погрешности расчёта параметров переходного процесса при неучёте активного сопротивления цепи.

1.7 Влияние предшествующего режима работы электроэнергетической системы и угла (фазы) включения на КЗ на величину тока короткого замыкания..

**2. Установившийся режим трёхфазного короткого замыкания. Расчет показателей функционирования технологического электрооборудования на примере практических методов расчета показателей установившегося режима трёхфазного короткого замыкания.**

2.1 Понятие установившегося режима работы электроэнергетической системы при коротком замыкании.

2.2 Основные характеристики и параметры синхронного генератора в установившемся режиме работы электроэнергетической системы.

2.3 Влияние автоматического регулирования возбуждения на установившийся ток короткого замыкания.

2.4 Влияние и учёт нагрузки в начальный момент трёхфазного короткого замыкания.

2.5 Метод расчётных кривых. Метод типовых кривых..

**3. Основные положения сбора и анализа данных для проектирования электроснабжения объектов на примере исследования несимметричных переходных процессов. Схемы замещения отдельных последовательностей.** 3.1 Понятие о поперечной и продольной несимметрии.

3.2 Общие сведения о параметрах элементов для токов обратной и нулевой последовательностей.

3.3 Реактивности обратной и нулевой последовательностей синхронных генераторов, асинхронных двигателей, обобщенной нагрузки, трансформаторов и автотрансформаторов.

3.4 Реактивность нулевой последовательности одноцепных ЛЭП.

3.5 Активное, индуктивное и ёмкостное сопротивления нулевой последовательности кабельных

линий.

3.6 Общие положения по составлению и преобразованию схем замещения отдельных последовательностей.

3.7 Схемы прямой и обратной последовательностей.

3.8 Особенности составления схемы замещения нулевой последовательности..

#### **4. Основные положения сбора и анализа данных для проектирования электроснабжения объектов на примере исследования однократной поперечной и продольной несимметрии. 4.1**

Граничные условия при различных видах несимметричных коротких замыканий.

4.2 Соотношения между симметричными составляющими и полными значениями токов и напряжений в месте возникновения несимметрии при однофазном, двухфазном и двухфазном на землю коротких замыканиях.

4.3 Правило эквивалентности прямой последовательности.

4.4 Комплексные схемы замещения.

4.5 Векторные диаграммы токов и напряжений.

4.6 Расчёт режима работы электроэнергетической системы на примере симметричных составляющих токов и напряжений при обрыве одной фазы.

4.7 Расчёт режима работы электроэнергетической системы на примере симметричных составляющих токов и напряжений при обрыве двух фаз.

4.8 Применение принципа наложения..

#### **Форма обучения заочная. Семестр 7.**

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

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

#### **1. Основные положения сбора и анализа данных для проектирования электроснабжения объектов на примере исследования устойчивости в электрических системах. Расчет показателей функционирования технологического электрооборудования на примере определения критериев оценки статической устойчивости электроэнергетических систем. 1.1**

Структурные схемы систем. Характеристики систем.

1.2 Максимальные и предельные нагрузки.

1.3 Уравнение движения ротора синхронного генератора.

1.4 Простейший расчёт режима работы электроэнергетической системы в установившемся режиме по энергетическим критериям.

1.5 Прямой критерий статической устойчивости простейшей системы.

1.6 Косвенные (вторичные) критерии статической устойчивости простейшей системы.

1.7 Практическое применение критериев статической устойчивости.

1.8 Расчёт параметров режима работы электроэнергетической системы на примере анализа статической устойчивости методом малых колебаний..

#### **2. Динамическая устойчивость электроэнергетических систем. Расчет показателей функционирования технологического электрооборудования на примере использования способа площадей для исследования динамической устойчивости электроэнергетических систем. 2.1**

Понятие о критериях динамической устойчивости.

2.2 Основные допущения упрощенного анализа, проводимого в предположении постоянства ЭДС при малых изменениях скорости вращения ротора синхронного генератора.

2.3 Энергетические соотношения, характеризующие движение ротора генератора.

2.4 Способ площадей и вытекающие из него критерии динамической устойчивости.

2.5 Численное решение уравнения движения ротора генератора методом последовательных интервалов.

2.6 Способ площадей при исследовании устойчивости двух параллельно работающих генерирующих станций.

2.7 Применение способа площадей для анализа действия автоматического регулирования возбуждения..

#### **3. Основные положения сбора и анализа данных для проектирования электроснабжения объектов на примере исследования динамической устойчивости электроэнергетических систем при больших возмущениях. Мероприятия по улучшению устойчивости. 3.1**

Задачи исследования электромеханических переходных процессов при больших возмущениях, основные

допущения.

3.2 Случай полного сброса мощности.

3.3 Проверка устойчивости при наличии автоматического повторного включения.

3.4 Мероприятия по улучшению устойчивости и качества переходных процессов в электроэнергетических системах.

3.5 Дополнительные устройства, применяемые для улучшения устойчивости.

3.6 Мероприятия режимного характера, применяемые для улучшения устойчивости электроэнергетических систем..

**4. Основные положения сбора и анализа данных для проектирования электроснабжения объектов на примере исследования переходных процессов в узлах нагрузки при малых и больших возмущениях.** 4.1 Влияние изменения напряжения и частоты на работу асинхронных двигателей.

4.2 Статическая устойчивость нагрузки и критерии её оценки.

4.3 Вторичные признаки устойчивости нагрузки.

4.4 Регулирующие эффекты нагрузок.

4.5 Влияние компенсирующих устройств на статическую устойчивость нагрузки.

4.6 Динамические характеристики отдельных видов нагрузок.

4.7 Влияние больших возмущений на режим работы узлов нагрузки.

4.8 Резкие изменения режима в системах электроснабжения и их последствия.

4.9 Пуск и самозапуск электродвигателей..

Разработал:

доцент

кафедры ЭПП

А.Н. Попов

Проверил:

Декан ЭФ

В.И. Полищук