





тока КЗ. Спрямоленные характеристики.

**Тема 3.** Электромагнитные переходные процессы и расчет токов КЗ при нарушении симметрии трехфазной цепи.

3.6. Методы расчета несимметричных КЗ. Общие положения. Метод симметричных составляющих (МСС). Особенности МСС, расчетные уравнения. Двухфазное, однофазное и двухфазное КЗ на землю. Схемы замещения. Основные соотношения. Векторные диаграммы токов и напряжений.

3.7. Правило эквивалентности прямой последовательности. Комплексные схемы замещения. Основные соотношения и обобщения по видам КЗ. Сравнение видов КЗ. Предельные соотношения токов КЗ. Трансформация токов и напряжений различных последовательностей. Параметры элементов электрических систем прямой, обратной и нулевой последовательности: общие правила. Оценка параметров синхронных генераторов и двигателей, асинхронных двигателей, трансформаторов и реакторов. Сопротивления воздушных и кабельных линий.

2 лабораторные работы 4 шт. по 2 часа:

2.1. Расчеты в системе относительных единиц.

Определение параметров схемы замещения для дальнейших расчетов токов короткого замыкания. Представление аналитических моделей элементов энергосистемы в среде MathCAD.

2.2. Основы имитационного моделирования электрической цепи в среде MatLAB.

Ознакомление с методами математического имитационного моделирования электрической цепи в среде MatLAB для исследования электромагнитных переходных процессов.

2.3. Исследование симметричного трехфазного короткого замыкания без учета влияния нагрузки.

Расчет начального, апериодического и полного токов КЗ в начальный момент времени и установившемся режиме, определение ударного значения тока КЗ. Верификация полученных расчетных значений на модели в среде MatLAB с помощью пакета расширения – системы Simulink.

2.4. Исследование симметричного трехфазного короткого замыкания с учетом влияния нагрузки.

Расчет начального, апериодического и полного токов КЗ в начальный и установившейся момент времени с учетом влияния нагрузки, определение ударного значения тока КЗ. Верификация полученных расчетных значений на модели в среде MatLAB с помощью пакета расширения – системы Simulink.

3 практические занятия 5 шт. по 2 часа:

3.1. Составление схем замещения электрических цепей при коротком замыкании с сохранением симметрии между фазами, ознакомление с методом относительных единиц.

3.2. Расчет токов симметричного короткого замыкания в относительных единицах с точным и приближенным учетом коэффициента



трансформации силовых трансформаторов.

3.3. Эквивалентные преобразования разветвленных схем электроснабжения. Расчет начального и ударного тока симметричного короткого замыкания. Распределение тока по ветвям.

3.4. Нахождение значений периодической и аperiodической составляющей тока КЗ в заданный момент времени методом типовых кривых. Эквивалентное преобразование схемы замещения методом коэффициентов распределения к радиальному виду.

3.5. Расчет токов несимметричных КЗ в заданный момент времени с использованием спрямленных характеристик.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025