

Предложенный метод компьютерного математического моделирования позволяет ускорить процесс исследования моделей кулачковых механизмов и может быть использован в качестве наглядного примера применения математических систем в лабораторных работах различных курсов.

ВИЗУАЛЬНАЯ СИСТЕМА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Д.С. Смягликов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Асенчик О.Д.

Универсальные пакеты для визуального моделирования нашли широкое применение в качестве инструментов для быстрого построения моделей объектов различной сложности. Не менее успешным может быть их применение в качестве инструмента для проектирования специализированных самостоятельных приложений для систем визуальной поддержки принятия решений.

Как известно, распределительные электросети могут иметь сложную конфигурацию: многочисленные ответвления, большое количество узлов и подстанций. Поэтому сложно осуществлять всесторонний контроль за различными параметрами (ток, напряжение, мощность) этих сетей. Типичной является ситуация, когда при возникновении аварии, проведения ремонтных работ и других ситуациях необходимо переключить распределительные линии с одного источника питания на другой. При этом диспетчер должен оперативно принять решение о том, какой вариант переключения выбрать с учетом ряда критериев: обеспечение номинальных значений напряжений и токов у потребителей, минимизация потерь электроэнергии и др. Принятие такого решения требует оперативных расчетов параметров различных участков сети. Они могут быть выполнены с помощью пакетов визуального моделирования и представлены в доступной для восприятия форме. Также можно использовать данные пакеты в качестве тренажеров для диспетчеров, а также при проектировании новых электрических сетей.

С помощью пакета визуального моделирования Simulink нами построена модель реальной распределительной сети района. Для построения модели использовались стандартные блоки пакета расширения SimPowerSystems.

В качестве основных элементов сети используются:

- источник переменного напряжения, для которого указывается частота, амплитуда и начальная фаза колебаний;
- сопротивление линии. Предполагается, что участки линии электропередачи не имеют емкостных сопротивлений, а параметрами участка линии являются активное и индуктивное сопротивления;
- нагрузка. Параметры нагрузки – активная и реактивная мощность; в качестве начального приближения для нагрузки задается требуемое номинальное напряжение;
- выключатель, который имеет внутреннее сопротивление. Для него также можно указывать время срабатывания.

Расчет ведется известным в электротехнике итерационным методом, когда результат последовательного суммирования падений напряжений на нагрузках равен напряжению на источнике питания. Построенная имитационная модель использует

гармонические сигналы и учитывает переходные процессы. Для ускорения расчета можно пренебречь переходными процессами. При этом структура стандартных блоков должна быть адаптирована для моделирования электрических сетей в пренебрежении переходными процессами. При этом будет обеспечиваться хорошая сходимость итерационных методов и приемлемое время моделирования для достаточно больших сетей.

Оценку скорости расчета параметров модели дают следующие данные: для схемы с количеством элементов около 300 при абсолютной погрешности 0.001 и внутреннем времени моделирования 0.02 с (период колебаний) на ПК Intel Celeron (тактовая частота 850 МГц, ОЗУ 256 Мб) расчет длится около 10–15 секунд.

Л и т е р а т у р а

1. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники. – Л.: Энергоиздат, 1981. – Т. 1. – 536 с.
2. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978. – 512 с.
3. Гультяев А.К. Визуальное моделирование в среде MATLAB. – СПб.: Питер, 2000. – 432 с.
4. Дьяконов В.П. Simulink 4. Специальный справочник. – СПб.: Питер, 2002. – 528 с.