

УВЕЛИЧЕНИЕ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ РАСЧЕТА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

А. Н. Романов, А. С. Теплякова

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель В. И. Токочаков

Создана программа расчета распределительной электрической сети, позволяющая решать следующие задачи:

- определение параметров максимального и среднего режимов электрической сети напряжением 6–0 кВ: напряжений в узлах сети, ток в линиях электропередачи, потери активной мощности в линиях, значения токов двухфазного короткого замыкания;
- проверка кабельных и воздушных линий на перегрузку по току;
- проверка отклонений напряжения в узлах подключения нагрузок;
- проверка на чувствительность к коротким замыканиям средств релейной защиты;
- изменение схемы электрических соединений электрической сети, посредством управления переключениями коммутационных аппаратов;
- проверка возможности резервного питания участков рассматриваемого фидера от ближайших фидеров через коммутационные аппараты резервного питания.

В программе предусмотрен ввод исходных данных в виде таблиц с использованием нумерации узлов и ветвей схемы электрической сети по каждому фидеру. Созданы справочники типов и параметров электрических кабелей и проводов, перечень подстанций, фидеров, коммутационных аппаратов, подстанций с нагрузками. Все данные хранятся в файлах формата «mdb» СУБД MS ACCESS. Имеется возможность работать с различными файлами данного типа.

Программа может быть использована при курсовом и дипломном проектировании студентами энергетического факультета.

Программный код модуля расчета условно делится на две части:

- извлечение из файла данных по выбранному фидеру и формирование всех комплексных матриц для расчетов;
- расчет параметров максимального и среднего режимов электрической сети, вывод результатов в таблицы.

Целью данной работы является оптимизация программного кода второй части модуля расчета. В ней рассчитываются два режима, код расчета режимов одинаков, кроме нагрузок на подстанциях: в первом случае нагрузки максимальные, во втором – средние. Расчет режима выполняется в виде итерационного процесса с контролем погрешности напряжений в узлах до 0,1 %. Внутри каждой итерации дважды применяется метод Гаусса решения систем уравнений для определения комплексных токов в узлах нагрузок и узловых напряжений. Кроме этого, вызывается четыре процедуры умножения матриц и две процедуры обращения матрицы.

Для увеличения быстродействия выполнены:

- модификация комплексного метода Гаусса, извлекая операции умножения комплексного числа на ноль;
- модификация процедуры умножения матриц, извлекая операции умножения комплексного числа на ноль;
- модификация процедуры обращения матрицы, извлекая операции умножения комплексного числа на ноль;
- контроль погрешности напряжений в узлах, начиная с седьмой итерации, а не со второй.

До оптимизации программного кода расчет электрической сети, состоящей из 67 узлов, занимал по времени 1,6 секунды на условном компьютере. После оптимизации – около 1 секунды.

В дальнейшем оптимизацию расчета второй части программного кода будем производить с заменой метода Гаусса другими численными методами, включая методы работы с разреженными матрицами коэффициентов уравнений установленного режима электрической сети.

Оптимизация первой части программного кода, по мнению научного руководителя, следует начинать с созданием класса участка электрической сети (например, фидера) с выделением подклассов: источников питания, ветвей сети, узлов сети, подстанций потребителей, коммутационных аппаратов.

Необходимо создать методы класса:

- проверка сети на единственность источника питания;
- добавление к рассматриваемой сети участка сети;
- исключение из рассматриваемой сети участка сети.

Для быстрого извлечения данных из файла необходимо ввести дополнительные ключи в таблицы данных. Программный код извлечения данных максимально вы-