

УДК 004.021

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА, СОСТАВЛЕНИЕ И ОТЛАДКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

Камыш В.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Новиков С.О.

В учебном процессе знания вычислительной техники и программирование необходимы, поскольку ряд специальных дисциплин, учебных, курсовых и дипломных проектов, учебно-исследовательских работ выполняется с применением ЭВМ или полностью на них.

Темой данной курсовой работы является разработка алгоритма, составление и отладка программы на персональной электронной вычислительной машине для расчетов режима и потерь электроэнергии в распределительной электрической сети 0,4 кВ.

Для выполнения работы первоначально необходимо разработать блок-схему и алгоритм решения, используя основные аналитические соотношения, проверить работоспособность алгоритма вручную, написать программу, идентифицировать переменные, использованные в программе, разработать формы входной и выходной печати, вывести результаты расчета в табличной форме в отдельный файл и сравнить их с результатами ручного расчета.

Данная программа написана на языке PascalABC.NET версии 3.0, которая является улучшенной и современной версии языка PascalTurbo, которая была разработана в 1970 году Никлаусом Виртом.

Почему же была выбрана эта среда программирования? Давайте взглянем на ее преимущества:

1. PascalABC.NET является легковесной и мощной средой разработки программ.
2. PascalABC.NET – мощный и современный язык программирования. Данная среда содержит практически все возможности языка C#.
3. PascalABC.NET расширен современными языковыми возможностями для легкого, компактного и понятного программирования.
4. PascalABC.NET опирается на платформу Microsoft.NET - её языковые возможности и библиотеки, что делает его гибким, эффективным, постоянно развивающимся.
5. Компилятор, встроены в PascalABC.NET генерирует код, выполняющийся так же быстро, как и код на C#.

Программа PascalABC.NET ориентирована на создание проектов малой и средней сложности, что позволяет в ней легко разобраться, а также помогает понять основы современного программирования в полном объеме.

Мнение, что язык Паскаль устарел и утрачивает свои позиции, основано на представлении о старом Паскале и старых средах программирования, и это является ошибкой. Данная среда активно развивается и полностью соответствует поставленным перед ней задачам.

Согласно заданию нам был дан разветвленный участок схемы сети 0,4 кВ.

Были заданы по условию марки проводов и марки трансформаторов. Для дальнейшего расчета потерь данной схемы необходимо было пронумеровать участки. Все участки схемы делятся на линейные и трансформаторные. Линейные участки на схеме имеют обозначение типа 1-2,2-3,2-4 и т.д.; трансформаторные 3-101,4-102 и т.д. Данное решение позволяет отличать трансформаторные участки от линейных, не зная схемы, что необходимо при выполнении программы.

По условию выполнения курсовой работы требуется рассчитать цепь вручную. Для расчета потребовалась дополнительная информация, которая была взята из методических указаний.

Потери электроэнергии на линейных участках определяются по формуле

$$\Delta W_{\text{л}} = \sum_{i=1}^n \Delta W_i = \sum_{i=1}^n \frac{W_{pi}^2 (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi_i)}{U_{\text{ном}}^2 T} k_{\varphi i}^2 r_i, \quad (1)$$

где W_{pi} – поток активной энергии на i -м линейном участке схемы, кВт·ч;

$\operatorname{tg} \varphi_i$ – коэффициент реактивной мощности, о.е.;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение сети, кВ;

T – расчетный период (месяц, квартал, год), ч;

$k_{\varphi i}$ – коэффициент формы графика нагрузки, о.е.;

r_i – активное сопротивление i -го участка линии, Ом.

Аналогичным образом определяются нагрузочные потери электроэнергии на трансформаторных участках. [1]

Потери мощности на участках прямо пропорционально зависят от квадрата мощности проходящей через эти участки, квадрата коэффициента реактивной мощности, квадрата коэффициента заполнения графика, а также от сопротивления участка и обратно пропорционально от квадрата напряжения участка и расчетного периода.

Из этого можно сделать вывод, что для достижения минимальных потерь необходимо уменьшать коэффициент реактивной мощности, и увеличивать напряжения участков сети. Поэтому мы и видим линии различных классов напряжения.

Написанная мною программа позволяет рассчитывать потери в распределительной сети 0,4 кВ. При небольших улучшениях программа позволяет считать и более сложные цепи различных классов напряжений. Это делает эту программу практически универсальной.

Код программы был максимально оптимизирован для получения хорошего быстродействия и минимальной нагрузки на вычислительную систему.

Для удобства пользования исходная информация вводится в два разных файла, отдельно для линий и отдельно для трансформаторов.

Вывод основной информации производится в отдельный файл и сведен в таблицу, что упрощает чтение результатов. При необходимости можно выводить и промежуточные расчёты для более точного выяснения на каких участках и по каким причинам происходят потери.

Также программа предусматривает графический вывод, для более наглядного анализа полученной информации.

Графический вывод является динамическим, т.е. его результаты изменяются с изменением начальных данных, что опять-таки доказывает универсальность программы.

Литература

1. Фурсанов, М.И. Разработка алгоритма, составление и отладка программы для решения электротехнической задачи: учебно-метод. пособие к курсовой работе по дисциплине «Информатика» для студентов специальности 1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети» / М. И. Фурсанов. – Мн.: БНТУ, 2005. – 56 с.