

УДК 621.311.22(075.8)

## СОЗДАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ОДНОКРАТНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ НЕСИММЕТРИИ СЕТИ

Махнач Д.Н.

Научный руководитель – к.т.н., доцент БУЛАТ В.А.

При расчетах однократной продольной несимметрии электрической сети требуется составлять схемы замещения прямой, обратной и нулевой последовательностей, в каждую из которых входят те элементы, по которым при заданной несимметрии протекают токи соответствующих последовательностей. Составление схем замещения прямой и обратной последовательностей не вызывает особых затруднений. Вследствие того, что система токов нулевой последовательности резко отличается от систем токов прямой и обратной последовательностей, в эту схему вводятся только те элементы расчетной схемы, по которым могут протекать току нулевой последовательности, а именно: системы с заземленными нейтральными, силовые автотрансформаторы, трансформаторы с заземленными нейтральными, воздушные и кабельные линии, соединяющие их и др.

При реализации программы в качестве платформы для разработки использовалась среда Microsoft Visual Studio 2013. Программа выполнена на объектно-ориентированном языке программирования C#. Она стабильно работает ОС Windows XP и более ранних версиях Windows, имеет удобный интерфейс и позволяет строить схемы замещения нулевой последовательности для любой произвольной схемы энергосистемы.

С помощью программы на мониторе создается рабочее поле, на котором собирается схема исследуемой системы. Элементы системы (генераторы, трансформаторы и т. п.) выбираются из базы элементов мышью и простым «перетягиванием» помещаются на рабочее поле.

Чтобы выбрать схему соединения обмоток (например, трансформатора), необходимо кликнуть правой кнопкой мыши на элемент и выбрать нужную схему.

Каждый элемент схемы имеет по два соединительных узла, при помощи которых этот элемент может соединяться с другими и образовывать нужную расчетную схему системы. Для изображения линий электропередачи сначала необходимо кликнуть левой кнопкой мыши на место, где предположительно будет начало линии. Затем кликнуть на место предполагаемого конца линии. В результате на экране появится изображение линии зеленого цвета. Если полученное соединение нас не устраивает, то его легко можно удалить клавишей Del. Для фиксирования линии необходимо нажать на клавишу Esc. В случае необходимости любой элемент схемы можно поворачивать нажатием клавиши R. Поворот будет происходить по часовой стрелке с шагом в 90°.

После составления расчетной схемы программа позволяет установить в нужном месте точку продольной несимметрии. В случае правильного выполнения инструкции, при нажатии на клавишу P программа отобразит красным цветом пути протекания токов нулевой последовательности по элементам сети, по которым легко составляется схема замещения нулевой последовательности.

Данная программа существенно облегчит и ускорит процесс расчета токов однократной продольной несимметрии, частично автоматизируя один из этапов расчета, и тем самым уменьшит вероятность ошибок.

### Литература

1 Вагнер, К.Ф. Метод симметричных составляющих / К.Ф. Вагнер, Р.Д. Эванс. – М. : ОНТИ ККТП СССР, 1936.

2 Фленов, М.Е. Библия C# / М.Е. Фленов. – СПб. : БПВХ-Петербург, 2010.

3 Басакер, Р., Конечные графы и сети / Р. Басакер, Т. Саати. – М. : Наука, 1974.