

показано, что метод Ньютона-Рафсона обладает наилучшей сходимостью для системы уравнений, записанной по методу узловых напряжений в форме баланса действительной и мнимой составляющих токов в декартовых координатах. Видимо, этот алгоритм реализован в программах Rastr и Mustang.

Интерес представляют градиентные методы решения систем нелинейных уравнений, базирующиеся на нахождении минимума гиперфункции. Предпринимаются попытки разработки электротехнических подходов для упрощения решения систем нелинейных уравнений – метод диакоптики, применяемый для расчета многоузловых (более 10000 узлов) энергосистем; метод эквивалентных преобразований (алгоритм Бухбергера), суть которого в сведении многоузловой схемы к схеме двух узлов и итерационного решения, получившегося нелинейного уравнения высокого порядка.

Альтернативой итерационным методам являются методы получения аналитического решения нелинейной системы уравнений, позволяющие также записать условия существования установившегося режима.

УДК 621.316.925

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВРЕМЕНИ СРАБАТЫВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ, УСТАНОВЛИВАЕМЫХ В ЦЕПЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

М.Н. Новиков, В.Л. Рашкевич, А.В. Яршевич

Научный руководитель Е.В. ГЛИНСКИЙ, доцент

В настоящее время актуальной задачей по повышению надежности работы устройств релейной защиты, автоматики, сигнализации и управления является расчет токов короткого замыкания и проверка селективности действия защитных аппаратов, установленных в цепях постоянного тока электрических станций. В рамках решения этой задачи возникает необходимость определения времени срабатывания автоматических выключателей при известных величинах тока, протекающих по ним.

В цепях постоянного тока используются автоматические выключатели, имеющие различные технические и защитные характеристики. Для унификации описания используемых автоматических выключателей с различными техническими и защитными характеристиками, принята обобщенная время-токовая характеристика срабатывания автома-

тических выключателей. Она имеет три защитные зоны. Первая защитная зона имеет обратозависимую от тока характеристику времени срабатывания и обеспечивает действие автоматических выключателей в зоне токов перегрузки. Вторая защитная зона имеет независимую от тока характеристику времени срабатывания и обеспечивает селективность действия автоматических выключателей и других защитных аппаратов при коротких замыканиях. Третья защитная зона также имеет независимую от тока характеристику времени срабатывания и обеспечивает токоограничивающие функции автоматических выключателей при коротких замыканиях.

На основании обобщенной время-токовой характеристики срабатывания автоматических выключателей разработан алгоритм определения наибольшего и наименьшего времени срабатывания автоматических выключателей при известном значении тока. Время срабатывания автоматических выключателей определяется с учетом возможных разбросов времени срабатывания во всех трех зонах и возможных разбросов токов, ограничивающих защитные зоны.

УДК 621.316.35

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЕТОВ САМОЗАПУСКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СОБСТВЕННЫХ НУЖД, ВЫПОЛНЯЕМЫХ НА ТЭС

О.А. Гурьянчик, М.В. Сивко

Научный руководитель В.И. НОВАШ, д.т.н., профессор

Кафедрой "Электрические станции" БГПА разрабатываются вычислительные системы для оперативных расчетов самозапуска электродвигателей собственных нужд (СН) на ПЭВМ силами инженерно-технического персонала производственных служб ТЭС [1]. Для оперативных расчетов на ТЭС требуется ускоренная подготовка информации, наглядное представление результатов, высокая скорость выполнения расчетов. В разработанных вычислительных системах эти требования удовлетворяются в наиболее полной степени.

Вычислительная система создается для конкретной ТЭС. В нее входят банк данных по СН ТЭС определенной ступени напряжения (3.15–6.3 кВ или 0.4 кВ), программы подготовки информации для расчета режимов самозапуска на заданной конкретной секции СН, программы расчета режимов самозапуска. Выполняются расчеты нормального режима, предшествовавшего самозапуску, режима трехфазного КЗ на шинах секции, режимов группового и индивидуального выбега после отключения основного источника питания, режима само-