

**Алгоритмы реализации математических моделей
элементов сети и функциональных блоков
микропроцессорной защиты**

РОМАНЮК Ф.А., НОВАШ И.В., РУМЯНЦЕВ В.Ю.,
БОБКО Н.Н., УСТИМОВИЧ В.А.

Белорусский национальный технический университет

Алгоритм воспроизведения комплексной математической модели узла распределительной сети представляет собой последовательность конкретных математических и логических операций, приводящую к численным результатам решения уравнений модели. Комплексная математическая модель представляет собой замкнутую систему дифференциальных и алгебраических уравнений, подлежащих совместному решению.

Дифференциальные уравнения не приводятся к нормальной форме Коши, т. к. в их правые части входят переменные, являющиеся корнями нелинейных алгебраических уравнений, неразрешимых в общем виде. Это требует решения алгебраических уравнений на каждом шаге численного интегрирования дифференциальных уравнений.

Длительность рассчитываемых режимов междуфазных КЗ может составлять до 3–5 с. Требуемую точность решения дифференциальных уравнений при этих условиях может обеспечить метод Рунге-Кутты 4-го порядка, который требует четырехкратного вычисления правых частей дифференциальных уравнений на каждом шаге их численного решения. Большое количество алгебраических уравнений, наличие среди них нелинейных характеристик намагничивания элементов магнитопроводов силового трансформатора и трансформаторов тока, переменность ряда коэффициентов, являющихся тригонометрическими функциями времени не позволяют непосредственно использовать для их решения известные библиотечные программы. Алгебраические уравнения решаются методом итераций с улучшением сходимости по формуле Вегстейна.

Разработаны алгоритмы решения уравнений комплексных математических моделей для расчета входных сигналов токовых защит при различных видах и местах коротких замыканий.

Разработанные алгоритмы являются математической базой для разработки комплекса компьютерных программ для проведения исследования поведения токовых защит при удаленных двухфазных КЗ.