

УДК 621.314.224

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ТОКА И ТОКОВЫХ ЦЕПЕЙ ЗАЩИТЫ

Ничипорчик Д.Г.

Научный руководитель – ассистент Артеменко К.И.

Модель – некоторый объект, с помощью которого исследуются свойства оригинала и находящегося во взаимозначном соответствии с ним и более доступном для изучения.

Она достоверно отображает некоторые свойства оригинала, подлежащие изучению.

Модель должна быть наглядной, простой и доступной для изучения.

Трансформаторы тока (ТТ) в неустановившемся режиме существенно искажают информацию о состоянии защищаемого объекта, подводимую к устройству защиты.

Основным фактором, определяющим искажение вторичного тока ТТ, является его ток намагничивания.

Математическое описание ТТ, входящее в состав комплексных математических моделей РЗ, предназначенных для оценки их ожидаемого поведения в переходных режимах защищаемого объекта, должно составляться с учетом реальных условий работы ТТ и их конструктивных особенностей.

Основным достоинством ТТ с малым немагнитным зазором является низкий уровень остаточных индукции при сравнительно высокой отдаваемой мощности.

Для питания токовых цепей РЗ применяются ТТ простейшей конструкции без каких-либо дополнительных средств уменьшения погрешностей, за исключением витковой поправки.

Учет активных потерь в магнитопроводе оказывает качественное влияние на форму кривой вторичного тока, приближая ее к реальной осциллограмме, получаемой экспериментальным путем.

Математическое описание схемы содержит три дифференциальных уравнения равновесия ЭДС в контурах вторичных обмоток и уравнения равновесия МДС в сердечниках ТТ.

Трехфазные группы ТТ с соединением вторичных обмоток в треугольник находят применение в дифференциальных защитах силовых трансформаторов.

Продольная дифференциальная токовая защита электроэнергетического объекта содержит несколько трехфазных групп ТТ, имеющих общую нагрузку дифференциальной цепи.

В защитах синхронных генераторов высоковольтных электродвигателей содержится две, а в защитах сборных шин - более двух групп с соединением вторичных обмоток в звезду.

Защиты силовых трансформаторов, автотрансформаторов, блоков генератор-трансформатор содержат несколько групп ТТ с разнородными схемами соединения вторичных обмоток.

В комплексных математических моделях дифференциальных защит целесообразно использовать модель токовых цепей, позволяющую задавать нужную схему соединений каждой трехфазной группы ТТ. Математическая модель шокковых цепей содержит дифференциальные уравнения равновесия ЭДС в контурах схемы, алгебраические уравнения балансов МДС в сердечниках ТТ токов в узлах и характеристики намагничивания.

С целью сокращения объема исходной информации сопротивления дифференциальной цепи и характеристики намагничивания сердечников ТТ, их геометрические размеры в различных фазах каждой трехфазной группы приняты одинаковыми.

Литература

Романюк, Ф. А. Новаш, В. И. Информационное обеспечение вычислительного эксперимента в релейной защите и автоматике энергосистем. – Минск: ВУЗ-ЮНИТИ, 1998. – 173 с.