

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

*Новаш Иван Владимирович, Романюк Федор Алексеевич,
Румянцев Владимир Юрьевич, Румянцев Юрий Владимирович*
Белорусский национальный технический университет
vrumiantsev@bntu.by

На современном этапе развития энергетики активно создаются и внедряются в эксплуатацию микропроцессорные защиты с качественно изменяемыми алгоритмами функционирования. Это обуславливает необходимость их исследований и испытаний, как на этапе разработки, так и в начальный период эксплуатации. Наиболее эффективными инструментами решения данной задачи являются методы цифрового моделирования.

Задачи исследования функциональных свойств защиты решаются с помощью одного или нескольких программных комплексов, ориентированных на расчет электромагнитных переходных процессов как в элементах энергосистемы, так и в цепях защиты.

Наиболее рациональным представляется наличие двух комплексов, один из которых обеспечивает воспроизведение режимов работы энергосистемы, а второй – устройства релейной защиты. Указанные комплексы могут функционировать независимо друг от друга. Вначале, с использованием программного комплекса, моделирующего элементы энергосистемы, рассчитываются интересующие режимы ее работы и формируются файлы контролируемых защитой электрических величин. После этого запускается программный комплекс, моделирующий функционирование защиты и оценивается ее поведение при воздействии указанных выше контролируемых величин.

БНТУ обладает достаточным опытом разработки и реализации программных комплексов для решения задач данной группы (рис. 1).

Для проведения всесторонних испытаний новых образцов защиты, получения первого опыта эксплуатации, а при необходимости и оценки влияния их действия на режимы работы энергосистемы могут быть использованы аппаратно-программные испытательные комплексы. В зависимости от целей решаемых задач по-разному может быть организовано функционирование испытательного комплекса. Это могут быть комплексы с разомкнутым циклом и комплексы с замкнутым циклом испытаний (рис. 2).

Комплексы первого типа позволяют исследовать реакции и поведение защиты при возникновении повреждений в энергосистеме.

Комплексы с замкнутым циклом предоставляют возможность оценки не только действия защиты при повреждениях, но и анализа результата ее срабатывания на возникающие в энергосистеме процессы.

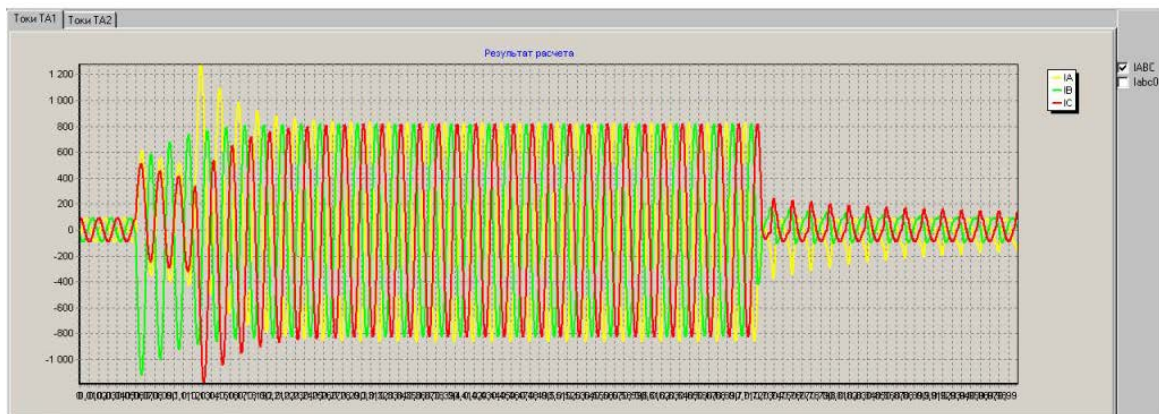
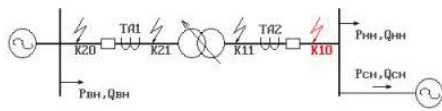


Рис. 1. Компьютерный программный комплекс для расчета аварийных режимов силового трансформатора

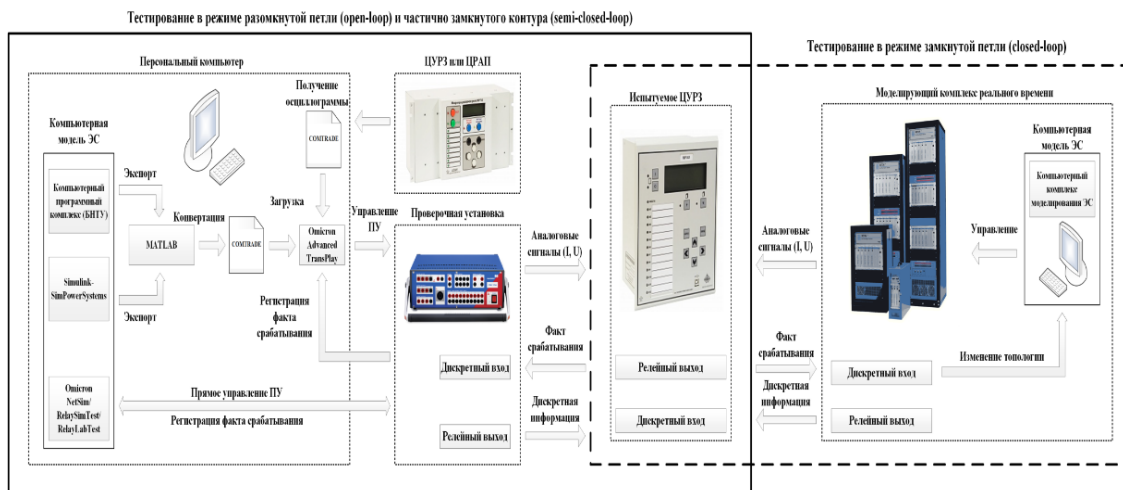


Рис. 2. Структура аппаратно-программного испытательного комплекса

При реализации испытаний с замкнутым циклом моделируемый комплекс должен содержать вычислительную подсистему, которая обеспечивает решение уравнений модели энергосистемы в темпе исследуемого процесса. В настоящее время для решения таких задач во всем мире используются установки RTDS (**Real Time Digital Simulator**).

RTDS являются дорогостоящими и их использование в комплексах с разомкнутым циклом экономически не оправдано. Использование RTDS в режиме с замкнутым циклом является практически безальтернативным.

Комплексы с разомкнутым циклом и использованием автономного моделирования режимов энергосистемы могут быть реализованы на основе ПК и испытательных установок типа СМС 356 компании «Омикрон».