

Универсальная интегрированная среда для разработки и отладки микропроцессорных систем на языке С состоит из управляющей оболочки, объединяющей в себе менеджер проектов, редактор с интерактивной коррекцией ошибок, модуль управления компиляцией и созданием программы, символьный отладчик. Данная среда состоит из универсальных программных модулей, которые изначально не ориентированы на определенный тип микропроцессора или МК.

Программирование на языке С имеет ряд преимуществ по сравнению с программированием на языке ассемблера. Факторами, учет которых позволяет более полно использовать эти преимущества, являются:

- лучшее сопровождение программного обеспечения;
- сокращение времени разработки и испытаний;
- возможность реализации проектов группой независимых разработчиков;
- большая гибкость программ.

Названные факторы явились решающими при выборе программного обеспечения для проведения научно-исследовательской работы и обучения студентов.

С. В. Лобастов

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ В СЕТЯХ СРЕДНЕГО КЛАССА НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ ОДНОФАЗНЫХ ЗАМЫКАНИЯХ НА ЗЕМЛЮ

Опыт эксплуатации распределительных сетей 3, 6, 10 кВ свидетельствует о большой повреждаемости электрооборудования. Особенно это касается электродвигателей, имеющих, как известно, меньшие конструктивные запасы электрической прочности. Одной из главных причин отказов электрооборудования является повреждение изоляции из-за высокочастотных перенапряжений. Причем наибольшую опасность при эксплуатации рассматриваемых сетей представляют дуговые (перемежающиеся) однофазные замыкания на землю (ОЗЗ). Появление их, как правило, связано с высокой вероятностью

возникновения многоместных пробоев изоляции, сопровождающихся групповым отключением технологического оборудования.

В связи со сложностью системного анализа резонансных перенапряжений аналитическими средствами в данной работе использован экспериментальный метод исследования на низковольтной стендовой установке, моделирующей волновые процессы в сети с двигательной нагрузкой.

Объектом исследования является система «питающий трансформатор – кабель – электродвигатель», в которой возникает петля, образованная поврежденной фазой питающего кабеля и обмоткой электродвигателя. Принципиальная электрическая схема такой модели состоит из трех присоединений, два из которых выполнены по радиальной схеме питания потребителей и одно – по магистральной, характерной для распределительных сетей карьеров.

Процесс дугового ОЗЗ имитируется с помощью формирователя импульсов, позволяющего в широком диапазоне регулировать угол зажигания и длительность ОЗЗ. Применение такого устройства дает возможность при минимальной затрате времени в достаточном объеме воспроизводить быстротекающие непериодические процессы, наблюдаемые в сетях с изолированной нейтралью при перемежающихся ОЗЗ, и получать их на экране осциллографа С1-68 в виде стоячих изображений. Наиболее типичные случаи влияния различных факторов на характер переходных процессов и величину перенапряжений, наблюдаемых при проведении опытов, фотографировались с экрана осциллографа.

Адекватность процессов в модели и реальной сети обеспечивается теорией подобия и моделирования электроэнергетических систем. Главное внимание при этом уделялось совпадению частотных параметров и постоянных затуханий в реальных и моделируемых элементах сети. Параметры переходных процессов, как для отдельных элементов сети, так и для всей системы в целом определялись экспериментальным путем.

Кроме того, физическое моделирование процессов в сетях с различными способами заземления нейтрали однозначно приводит к резонансному заземлению, так как иницируемые ОЗЗ перенапряжения не просто ограничиваются как при других режимах заземления ней-

трали, а исчезают при полном подавлении дугового процесса. Необходимо, как оказывается, просто с достаточной точностью управлять плунжерными или иными дугогасящими реакторами в сетях с автоматической компенсацией емкостных токов. В наилучшем случае управлять и емкостной составляющей, и активной составляющей токов промышленной частоты для полного подавления дуговых ОЗЗ. Это и составляет основу энергоресурсосберегающей технологии эксплуатации трехфазных сетей 6–35 кВ, так как в 85% случаев ОЗЗ нет необходимости искать «землю» и восстанавливать изоляцию мест ослабления электрической прочности.

П. А. Морозов

ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ЛАБОРАТОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Проблема современного лабораторного оборудования в том, что чаще всего по своей сути это сплошное моделирование реальных объектов. И не всегда эти модели соответствуют своим прототипам. Чаще всего это компьютерные модели реальных объектов, сделанные в специализированных программах. Поэтому студенту (очной, либо заочной формы обучения) или слушателю, повышающему квалификацию, не всегда понятно – как связать модель с реальным объектом, с которым он встречается (или встретится) на производстве.

Лабораторный стенд по исследованию водоснабжения с применением системы регулирования подачи воды и комплекс лабораторных работ по исследованию электромеханических свойств материалов выполнены на качественно новом уровне.

Начну с системы водоснабжения. Стенд представляет собой регулируемый электронасос с возможностью изменения нагрузки в подающей магистрали, автоматического либо ручного управления подачей воды. Выполнен на контроллере FC301 фирмы Danfos. Основные достоинства этого лабораторного стенда в том, что он выполнен по открытой схеме, то есть видно все оборудование, на котором выполнен стенд. Легкий доступ к любой части стенда дает возможность