

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

студентам более четко понять принцип управления водоподачей. Широкая функциональность контроллера, совмещенного с системой импульсно-фазового управления, позволяет получить электромеханические характеристики двигателя и даже построить их на LCD экране контроллера. Возможность программировать непосредственно с клавиатуры контроллера, встроенные законы управления, адаптация контроллера к любому асинхронному двигателю делает его универсальным и позволяет исследовать любые электронасосы.

Комплекс лабораторных работ по исследованию электромеханических свойств материалов представляет собой пять стендов:

- 1) лабораторный стенд для изучения удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков;
- 2) лабораторный стенд для изучения диэлектрической прочности твердых диэлектриков;
- 3) лабораторный стенд для изучения диэлектрической проницаемости и диэлектрических потерь в твердых диэлектриках;
- 4) лабораторный стенд для изучения свойств магнитных материалов;
- 5) лабораторный стенд для изучения свойств проводниковых материалов.

Новшество этих стендов состоит в том, что эти стенды подключены к компьютерам и весь ход лабораторных работ, результаты экспериментов, обработка результатов, построение характеристик происходит на экране монитора. А также есть возможность не только получать результаты, но и управлять процессом, то есть задавать параметры экспериментов.

**Ю. В. Отраднива,  
И. П. Полтавский**

## **ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОГРАММ ДЛЯ ОТЛАДКИ МИКРОПРОЦЕССОРОВ**

Отладочные программы, кроме их прямого назначения, на наш взгляд целесообразно использовать для обучения микропроцессорной технике. При этом данные программы могут быть применены для