Компоненты автоматизации ОВЕН в учебном процессе Ставропольского Университета

к.т.н. Игорь Минаев, заведующий кафедрой автоматики, электроники и метрологии (АЭМ) Ставропольского государственного аграрного университета (СтГАУ**)**
Дмитрий Ушкур, ассистент СтГАУ
Владимир Самойленко, студент СтГАУ

Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ) является ведущим вузом России по подготовке специалистов для аграрно-промышленного комплекса. На кафедре автоматики, электроники и метрологии в 2007 г. началась модернизация парка лабораторных установок. Выбирая средства промышленной автоматики, специалисты кафедры обратили внимание на компоненты автоматизации ОВЕН. Компания ОВЕН имеет широкую региональную дилерскую сеть, в том числе и в Ставропольском крае, поэтому вести диалог с её представителями было и легко, и удобно. Кроме этого, выбор был подкреплен действующей программой поддержки вузов, по которой приборы для учебных лабораторий предоставляются бесплатно.

Кафедра автоматики, электроники и метрологии Ставропольского государственного аграрного университета в 2007 г. провела модернизацию своей лабораторной базы, в том числе и учебной лаборатории автоматики, через которую в год проходит более 400 студентов дневной и заочной форм обучения. Занятия проходят по специальностям: электрификация и автоматизация сельского хозяйства, механизация сельского хозяйства, технологии бродильных производств и виноделие. На лабораторных занятиях с использованием приборной базы ОВЕН студенты СтГАУ получают навыки экспериментальной работы, умение обращаться с приборами, самостоятельно делать выводы из полученных опытных данных и, тем самым, более глубоко и полно усваивать теоретический материал.

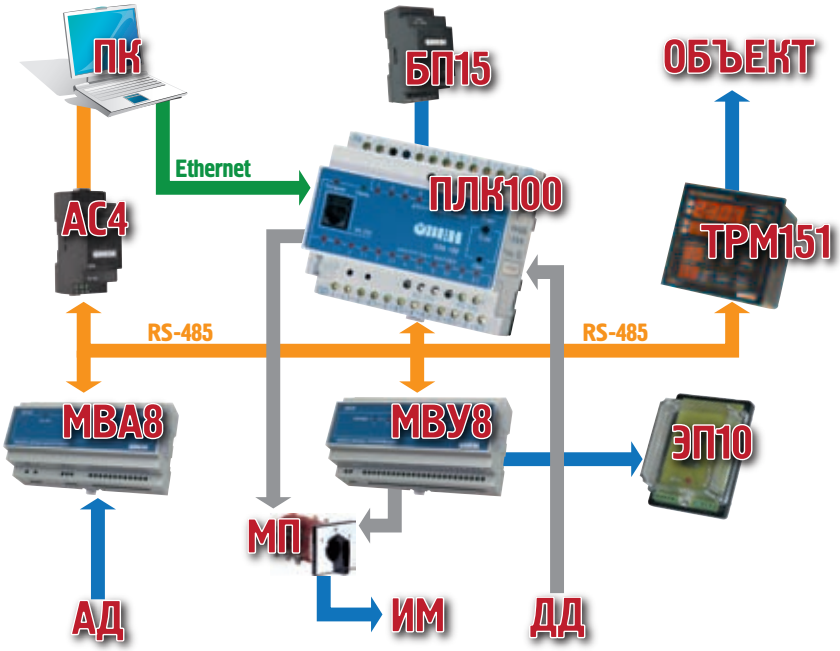

Рис.1. Функциональная схема лабораторного стенда.

Новый стенд не привязан к какому-то конкретному технологическому процессу, он предназначен для студентов, изучающих автоматику как общеинженерную дисциплину.

Для лабораторного стенда была выбрана следующая комплектация:

» Модуль ввода аналоговый – ОВЕН МВА8;
» Модуль вывода управляющий - ОВЕН МВУ8;
» Программируемый логический контроллер – ОВЕН ПЛК100;
» Универсальный ПИД-регулятор – ОВЕН ТРМ151-03;
» Автоматический преобразователь интерфейсов USB/RS-485 – ОВЕН АС4;
» Эмулятор печи – ОВЕН ЭП10;
» Блок питания – ОВЕН БП15;

» Датчики температуры (ТСМ, ТХК);
» Программное обеспечение – SCADA–система OWEN PROCESS MANAGER (OPM) v.1 и Master SCADA.

Функциональная схема лабораторного стенда представлена на рис.1.

Лабораторный стенд

Каждый стенд - это компьютеризированная система, подключенная к локальной сети с выходом на общий принтер и широкоформатную плазменную панель. Сейчас на кафедре подготовлено шесть стендов. На них установлены блоки аналоговых и дискретных датчиков, содержащих набор как стандартных преобразователей (ТСМ, ТХК), так и их имитаторов: магазин сопротивлений Р4831, потенциометр ПП-63, источники постоянного тока 0...5 мА, 0...20 мА. В качестве дискретных датчиков используются 8 двухпозиционных переключателей, позволяющих создавать различные комбинации в режиме событийно-управляемой логики при изучении работы контроллера ПЛК100.

Блок исполнительных механизмов (ИМ) представлен набором светодиодов, которые с помощью многополюсного переключателя соединяются с выходами контроллера ПЛК100 либо модуля вывода МВУ8. В цепях подключения преобразователя ТСМ с модулем ввода МВА8 установлены резисторы, имитирующие сопротивление линии связи датчика с вторичным прибором. Такой набор аналоговых датчиков и их имитаторов позволяет выполнять полный объем исследований по юстировке и конфигурированию модуля МВА8.

Физическими моделями теплового объекта являются эмулятор печи ЭП10 и объект с электродвигательным (ЭД) ИМ. Классическим решением управления тепловым объектом считается ПИД-регулятор, вырабатывающий управляющее воздействие в виде ШИМ сигнала. В учебном процессе реализован более сложный режим работы регулятора ТРМ151-03, а именно – управление «задвижкой» с помощью электродвигательного ИМ, снабженного датчиком положения выходного вала. Роль «задвижки» исполняет лабораторный автотрансформатор механически сочлененный с выходным валом ЭД ИМ, выходное напряжение которого питает нагревательный элемент - лампу накаливания. Моделирование регулирования с помощью задвижек выполнено в связи с трудностью создания управляемых потоков газа или жидкости в условиях учебной лаборатории.

Обучающие программы

Каждый из приборов, входящих в состав лабораторного стенда, сам по себе является объектом исследований. Методические пособия для студентов включают в себя краткое описание прибора в объеме каталога продукции ОВЕН, а в приложении приводится полное содержание паспорта и руководство по эксплуатации. По мнению преподавателей вуза, будущий специалист должен в полной мере уметь работать именно с этими документами.

На лабораторных занятиях студенты разбирают примеры применения модулей МВА8, МВУ8, контроллера ПЛК100 и терморегулятора ТРМ151-03 в системах контроля и управления, а также проводят исследования статических и динамических характеристик теплового объекта (ЭП10 и объекта с ЭД ИМ). Знакомство с модулем ввода МВА8 включает в себя не только подключение модуля к ПК и конфигурирование для работы с двумя входами с подключенными датчиками ТСМ-50М и ТХК, но и использование всех входов модуля, используя магазин Р4831, потенциометр ПП63, регулируемые источники постоянного тока и «сухие» контакты. При этом студенты анализируют экспериментальные результаты: проводят коррекцию сдвига и наклона измерительной характеристики датчиков, цифровую фильтрацию, масштабирование шкалы измерений, строят графики изменения измеренных величин.

Более высокий исследовательский уровень предусматривает использование программного обеспечения: SCADA–системы OPM v.1. и Master SCADA. При этом объем исследований можно расширять за счет постановки более сложных комбинаторных и событийно-управляемых логических задач на разных языках CoDeSys. Например, при проектировании систем на принципах событийно-управляемой логики, необходимо создать систему управления электроприводами горизонтального и наклонного транспортеров для уборки навоза в животноводческом помещении Перед студентами ставится задача разработки варианта системы логического управления на языке линейных диаграмм LD (в силу своей наглядности), с полной визуализацией и возможностью тестирования рабочего проекта в режиме моделирования на платформе лабораторного стенда.

Разместить заказ на изготовление лабораторных стендов можно в ООО НПО «Электроимпульс», г. Ставрополь www.npoei.com, e-mail: **npo_ei@mail.ru**, тел. (8652) 48-98-95.