

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ
НА БАЗЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ
(НА ПРИМЕРЕ ПРОДУКЦИИ ФИРМЫ «ШНЕЙДЕР»)**

Ротару В.В.

ЗАО «Шнейдер Электрик», г. Нижний Новгород
Тел. 8(4852) 78-97-25 E-mail: Vadimvvr@mail.ru

Шишов О.В.

Мордовский государственный университет им. Н.П.Огарева
Тел. 8(8342) 47-66-69 E-mail: Olegshishov@yandex.ru

Аннотация: Рассматриваются вопросы организации интеграционного взаимодействия фирмы производителя средств промышленной автоматизации и высшего учебного заведения по подготовке специалистов соответствующего профиля.

В настоящее время лидирующее положение в области автоматизации промышленных объектов занимают унифицированные технические средства, включающие в себя универсальные контроллеры, устройства связи с объектами, цифровые сети.

Крупные производители унифицированных средств построения АСУ ТП давно выпускают свою продукцию в виде комплексов - аппаратных и программных средств, рассчитанных на совместное использование. Комплексование средств разработки является сегодня одной из важнейших задач фирм производителей такой техники. Удачное ее решение облегчает вопросы проектирования, отладки, ввода в эксплуатацию новых объектов, позволяет тому, кто впервые столкнулся с такой техникой «постепенно и безболезненно» в нее погружаться, раскрывая все новые и новые аспекты.

Широкое применение унифицированных средств построения АСУ ТП ставит вопросы подготовки кадров, способных создавать автоматизированные комплексы на их основе и обслуживать эти комплексы. Ведущие фирмы производители этой техники для ее широкого внедрения давно сотрудничают не только с непосредственными ее потребителями, но и с учебными заведениями, готовящими специалистов соответствующего профиля. Примером такого сотрудничества является совместная работа фирмы «Шнейдер Электрик» и кафедры автоматики Мордовского госуниверситета.

На основе безвозмездно предоставленных фирмой средств своего программно-аппаратного комплекса в лаборатории микропроцессорной техники университета создается лабораторное оборудование, позволяющее изучить большинство вопросов практического применения соответствующих технических средств и их программирования.

Фирма «Шнейдер Электрик» с самого начала создавала все средства автоматизации в комплексе. Это позволило создать аппаратную и программную среду, работая в которой разработчик получает максимальные удобства при решении и взаимной увязки задач самого различного уровня. В зависимости от сложности (емкости) задачи автоматизации «Шнейдер» предлагает несколько серий контроллеров. Фирма предоставила университету образцы различных по мощности контроллеров, периферийных блоков и соответствующих пакетов по созданию проектов автоматизации. Эта техника стала практической «начинкой» лабораторного курса по дисциплине «Распределенные АСУ ТП на базе универсальных контроллеров», которая изучается студентами специальности «Промышленная электроника» университета.

Реализуемое в настоящее время лабораторное оборудование позволяет:

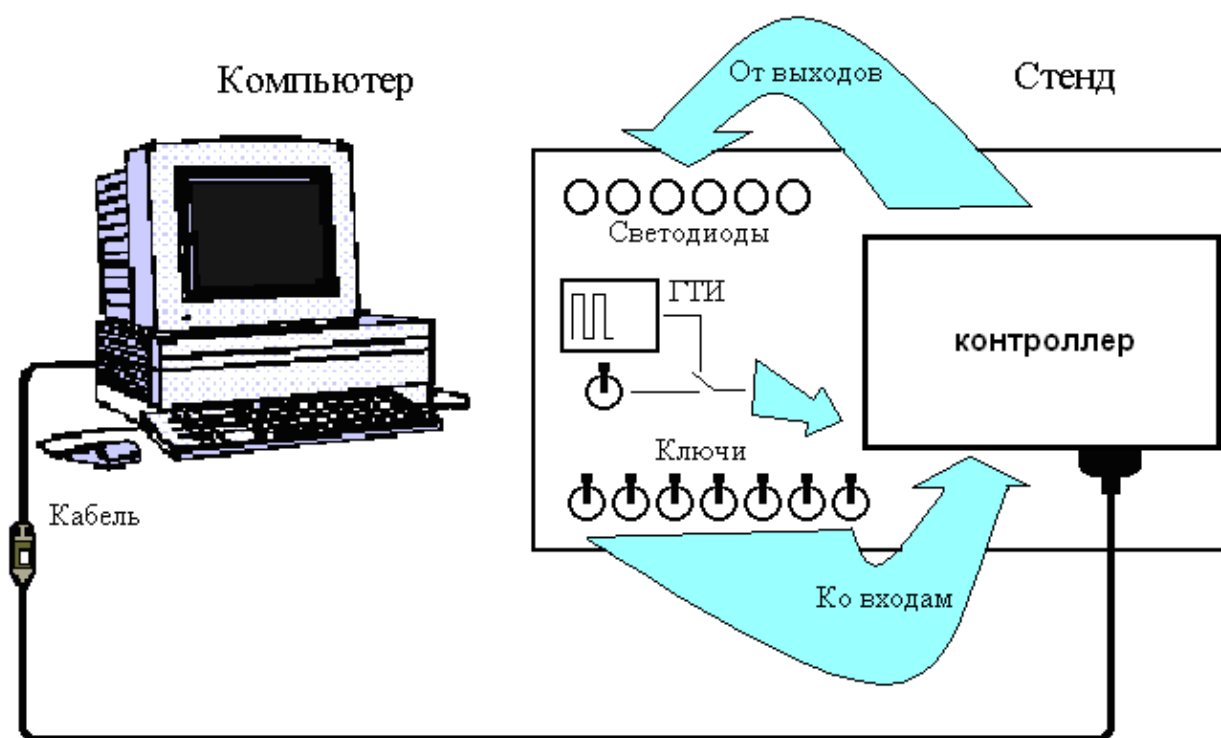
- рассматривать многоуровневые системы управления, в которой контроллеры иг-

рают роль элементов низового уровня. В соответствии с этим ставятся цели по изучению проблем распределения функций управления между уровнями системы, стандартов и протоколов цифровых промышленных сетей, вопросов включения отдельных контроллеров в такую сеть;

- изучать функции верхнего уровня системы по обработке данных, их визуализации и архивации;
- научиться программировать контроллеры на нескольких стандартных языках;
- научиться решать вопросы по комплексированию и интеграции унифицированных средств автоматизации, управлять периферийным оборудованием, в том числе частотным приводом.

Лабораторные стенды с помощью простейших средств (датчиков, ключей, светодиодов и т.д.) имитируют работу технологического оборудования. Работая на стендах, студенты, прежде всего, создают программное обеспечение по управлению периферийными средствами и визуализации информации.

Основным и единственным инструментом для программирования и отладки программного обеспечения универсальных контроллеров является персональный компьютер. Однако, ограничиваться при изучении контроллеров знакомством лишь с программным обеспечением ПК нельзя. Знакомство с этой техникой будет эффективным по настоящему только тогда, когда каждый воочию будет видеть, как работают его программы на реальном оборудовании, только при использовании в процессе обучения реальных аппаратных средств можно до конца выяснить все нюансы его использования. В лабораторных стендах сложно использовать элементы реального технологического оборудования, но можно использовать цепи, имитирующие их работу. Общий состав простейшего лабораторного стенда при этом иллюстрируется рисунком 1.



Р и с. 1. Состав лабораторного стенда

Рассмотрим возможности реализации имитационных цепей такого стенда. Способы и формы имитации входных воздействий определяются, прежде всего, используемыми функциями контроллера. Входными сигналами контроллера, если не использовать дополнительные модули аналогового ввода, могут выступать логические уровни сигналов, им-

пульсные последовательности. При этом могут имитироваться:

- срабатывание релейных датчиков, имеющих на выходе сигналы логических уровней,
- срабатывание датчиков типа «сухой контакт»,
- выходной сигнал импульсных датчиков, представляемый импульсами частота которых зависит от уровня измеряемого сигнала,
- выходной сигнал импульсных датчиков, представляемый импульсами скважность которых зависит от уровня измеряемого сигнала,
- запросы на прерывания от периферийных устройств.

При этом может проверяться правильность выполнения следующих операций, выполняемых контроллером:

- порядок опроса релейных датчиков,
- оценка логических комбинаций состояния группы релейных датчиков,
- оценка частоты поступающих сигналов,
- оценки длительности поступающих сигналов,
- оценка количества поступивших импульсов,
- своевременность реакции на прерывание.

Выходные сигналы контроллера, если не используются дополнительные цифро-аналоговые модули, формируются ключевыми каскадами, т. е. с их помощью можно коммутировать внешнюю нагрузку или формировать логические сигналы нужного уровня.

При проверке работы программы необходимо, чтобы формирование входных и оценка состояния выходных сигналов осуществлялось максимально наглядно. Состояние входных сигналов (контактов) в цепях имитации можно менять с помощью переключателей, их состояние будет наглядно видно по состоянию тумблеров переключателей.

Работа программы внешне отражается состоянием выходных контактов. Если программа выполняется циклически то состояние выходных контактов и порядок их смены легче всего анализировать, снимая временные диаграммы с помощью осциллографа. Когда же состояние выходных контактов меняется настолько медленно, что порядок их срабатывания легко отследить визуально, текущее состояние выходных контактов можно отражать более наглядно, если с их помощью коммутировать какие-то простейшие исполнительные устройства, например, светодиоды.

Более сложные стенды включают в свой состав модули аналого-цифровых и цифроаналоговых преобразователей, что существенно увеличивает возможности стендов.

В системах управления важную роль играют возможности визуализации параметров процесса. На практике для этого могут использоваться либо операторные панели, либо рабочие станции, на базе персональных компьютеров. В лабораторный комплекс включены соответствующие аппаратные и программные средства для изучения возможностей реализации визуализации.