

НАЛАДОЧНО – ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ ФИРМЫ «ОВЕН»

**Сорокин В.А., Крупский А.А.
Оренбургский государственный университет**

Данный наладочно – исследовательский комплекс предназначен не только для проведения тестовых и наладочных работ на производственных объектах благодаря своей компактности и мобильности, но и для обучения студентов основам автоматизации технологических процессов, программированию логических контроллеров, созданию систем визуализации для обеспечения эффективных образовательных технологий за счет смены знаниевой парадигмы на деятельностьную и интеграции обучаемых в реальную исследовательскую и производственную деятельность, а также приобретения востребованных рынком профессиональных компетенций в условиях современного производства [1].

Многие проекты автоматизированных систем контроля и управления для большого спектра областей применения позволяют выделить обобщенную схему их реализации, представленную на рисунке 1. Как правило, это двухуровневые системы, так как именно на этих уровнях реализуется непосредственное управление технологическими процессами.

Нижний уровень объекта (контроллерный) – включает датчики для сбора информации о ходе технологического процесса, электроприводы и исполнительные механизмы для реализации регулирующих и управляющих воздействий. Датчики поставляют информацию локальным программируемым логическим контроллерам (ПЛК), которые могут выполнять следующие функции:

- 1) сбор и обработка информации о параметрах технологического процесса;
- 2) управление электроприводами и другими исполнительными механизмами;
- 3) решение задач автоматического логического управления и др.

В качестве локальных ПЛК (PLC - Programming Logical Controoller) в системах контроля и управления различными ТП в настоящее время применяются контроллеры как отечественных производителей, так и зарубежных. На рынке представлены контроллеры, способные обрабатывать поступающую информацию до нескольких сот переменных.

Информация с локальных контроллеров может направляться в сеть диспетчерского пункта непосредственно, а также через контроллеры верхнего уровня. Верхний уровень - диспетчерский пункт (ДП) - включает, прежде всего, одну или несколько станций управления, представляющих собой автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера/оператора. Здесь же может быть размещен сервер базы данных, рабочие места (компьютеры) для специалистов и т. д.

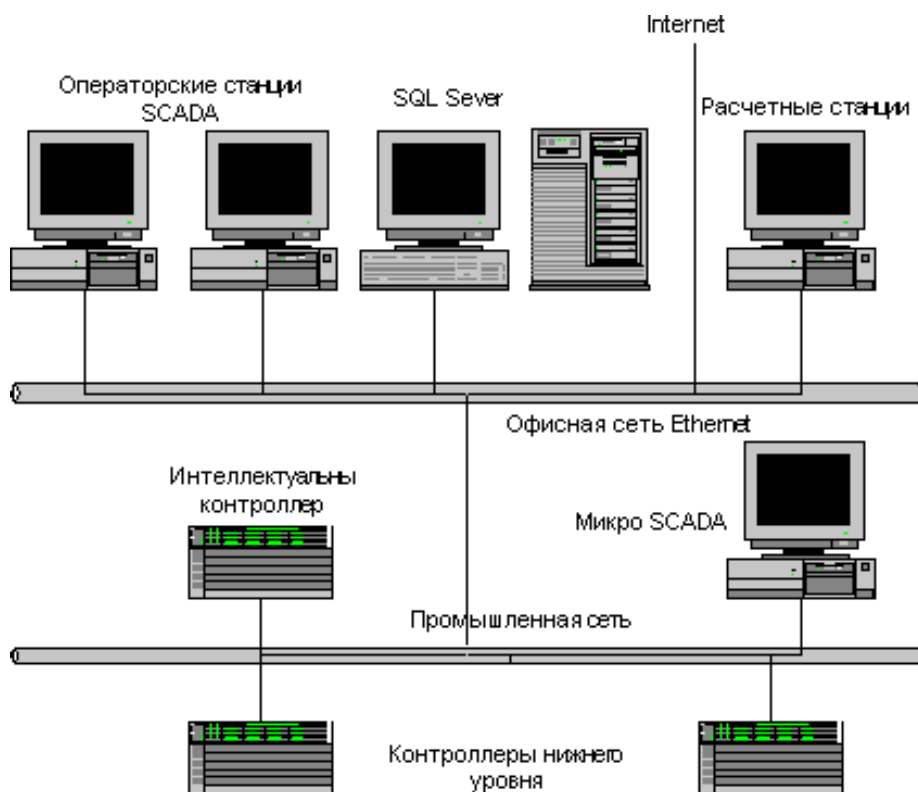


Рисунок 1 - Схема реализации АСУТП.

Программируемые логические контроллеры (ПЛК) - это микропроцессорные устройства, предназначенные для выполнения заданных алгоритмов управления. Принцип работы ПЛК заключается в сборе и обработке первичных данных, поступающих через входные цепи, в соответствии с программой пользователя и выдача управляющих воздействий через выходные цепи на исполнительные устройства [1,2].

ПЛК разработаны с целью замены релейно-контактных схем управления, собранных на дискретных компонентах: электромагнитных реле, таймерах, счетчиках, элементах жесткой логики [3]. Принципиальное отличие ПЛК от релейных схем заключается в том, что в нем все алгоритмы управления реализованы на программном уровне. При этом надежность работы схемы не зависит от сложности этой программы. Использование ПЛК позволяет заменить одним устройством большое количество отдельных элементов релейной автоматики, что увеличивает надежность системы, минимизирует затраты на производство, ввод в эксплуатацию и обслуживание. ПЛК может обрабатывать дискретные и аналоговые сигналы, управлять клапанами, сервоприводами, преобразователями частоты и другими устройствами.

Производителями наладочных стендов на базе ПЛК, представленных на российском рынке, являются НПП "Учтех-Профи", г. Челябинск (типовые комплекты учебного оборудования ПЛК-Siemens 1200-МН и ПЛК-ОВЕН-МН, рисунок 2) [4], ООО Компания «Новый Стиль», г. Ярославль (лабораторный комплекс для изучения программируемого логического контроллера OMRON, рисунок 3), компания ООО «Профкабинет», г. Ярославль (типовой комплект

учебного оборудования "ПЛК-Siemens") [5], компания Профистенд, г. Москва (комплект учебного оборудования «ПЛК-Siemens») [6] (рисунок 4) и другие.



Рисунок 2 – Комплект учебного оборудования ПЛК-Siemens 1200-МН и ПЛК-ОВЕН-МН



Рисунок 3 – Лабораторный комплекс для изучения программируемого логического контроллера OMRON (ПЛК-OMRON)



Рисунок 4 – Типовые комплекты учебного оборудования «ПЛК-Siemens» производства компаний ООО «Профкабинет» и «Профистенд»

По результатам выполненного обзора можно сделать вывод об актуальности проблемы разработки и изготовления современного учебного оборудования, отличительными особенностями которого является мобильность для возможности его перемещения как в стенах учебного заведения, так и на производстве с целью увеличения количества выполняемых практикумов. Представленные на рынке лабораторные стенды имеют, как правило, значительную массу и необходимость использования ПК, что ограничивает их возможности и мобильность.

Функциональная схема предлагаемого к реализации мобильного наладочно – исследовательского лабораторного комплекса на базе оборудования фирмы «ОВЕН» приведена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Функциональная схема стенда

Предлагаемый наладочно – исследовательский комплекс на базе оборудования фирмы «ОВЕН» [7], изображенный на рисунке 6, отличается от существующих стендов своей мобильностью. Комплекс интегрирован в легкий алюминиевый корпус типа «дипломат» с внутренними размерами 450 x 315 мм. Полная масса не превышает 5 кг. Питание элементы комплекса получают от импульсного блока питания, преобразующего напряжение питающей сети переменного напряжения 220 В в постоянное напряжение 24 В, расположенного за лицевой панелью, или от внешнего источника постоянного напряжения 24 В.

В таблице 1 представлена информация о количестве входных и выходных точек подключения предлагаемого комплекса.

Таблица 1- Количество входных и выходных точек подключения

	Аналоговые и дискретные входы / выходы	Кол-во
1	Дискретные входы	16
2	Дискретные выходы	10
3	Аналоговые входы	8
4	Аналоговые выходы	4



Рисунок 6 - Наладочно – исследовательский комплекс на базе оборудования фирмы «ОВЕН»

В одном из отсеков корпуса (рисунок 7) произведен монтаж всех узлов комплекса производства фирмы «ОВЕН», входящих в его состав, выполнена необходимая коммутация оборудования. Лицевая панель содержит панель оператора с сенсорным экраном СП-310Р, программируемый логический контроллер ОВЕН 63 с модулем расширения дискретных входов/выходов МР-1. Дополнительно на ней смонтированы тумблеры и точечные светодиодные индикаторы, предназначенные для ручного моделирования входных дискретных сигналов в процессе наладки и испытаний, сетевой выключатель, разъёмы интерфейсных портов Ethernet, RS-232 и RS-485, а также разъем USB для подключения сменных носителей информации.

Подача входных и выходных сигналов на объект управления осуществляется посредством установленных на лицевую панель соответствующих разъёмов. Оставшийся отсек корпуса служит защитной крышкой с креплениями для шнуров и соединительных проводов, необходимых в процессе эксплуатации комплекса, на нем размещена необходимая графическая информация, используемая во время работы.

Одним из достоинств конструкции на основе ПЛК ОВЕН 63 является поддержка пяти языков программирования в среде CoDeSys - IL, LD, FBD, ST и SFC, входящих в международный стандарт МЭК 61131-3. При разработке проекта пользователь может выбрать любой из языков для написания конкретного программного модуля. В рамках одного проекта могут присутствовать программные модули, написанные на разных языках программирования.

Особенностями комплекса является не только его мобильность, но и возможность совместного либо раздельного использования сенсорной панели СП-310Р как со «своим» ПЛК, так и с контроллерами сторонних

производителей, поддерживающих передачу данных по каналам RS-232 и RS-485, а также с использованием порта Ethernet. Это достигается блочной структурой комплекса, позволяющей использовать только те его составляющие, которые требуются для реализации поставленных целей и задач при исследовательской работе в конкретных условиях.

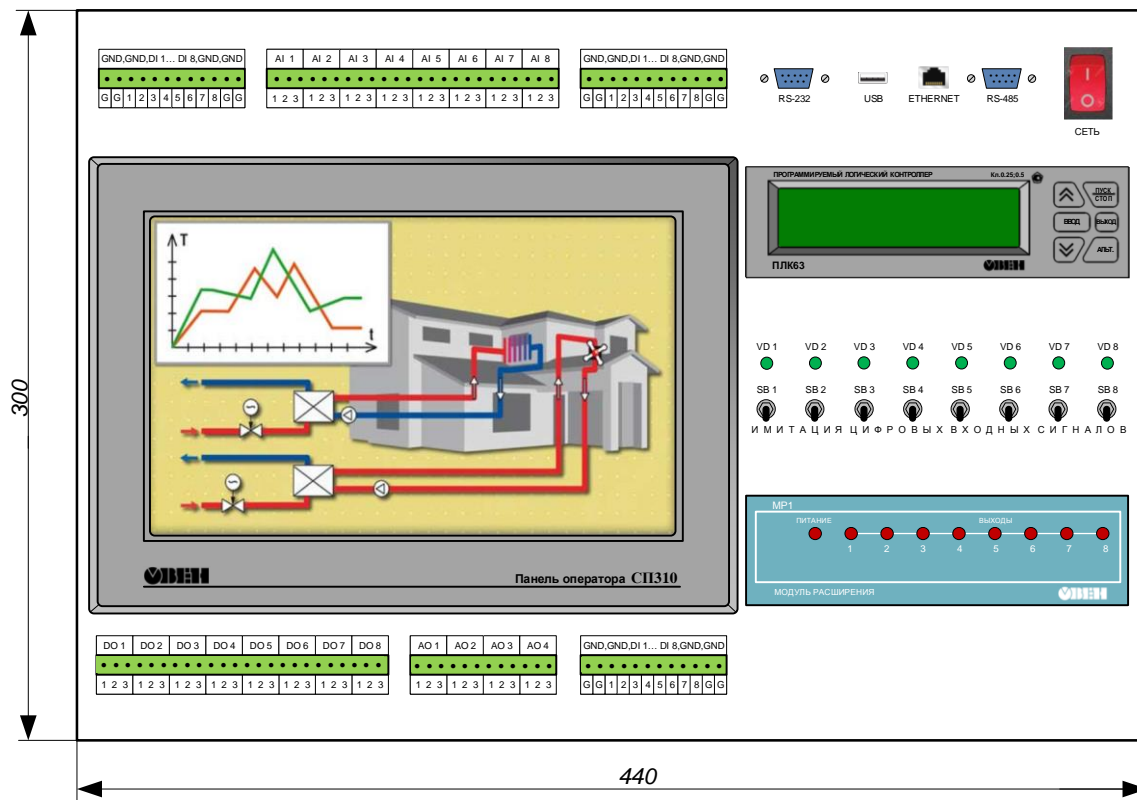


Рисунок 7 - Лицевая панель комплекса

В современных условиях приоритетного увеличения доли самостоятельной работы студентов, для повышения качества образования, посредством использования наладочно – исследовательского комплекса на базе оборудования фирмы «ОВЕН» возможна реализация следующих интерактивных лабораторных практикумов, способствующих формированию профессиональных компетенций и приобретению практических навыков работы:

- 1) автоматизация промышленной моечной установки;
- 2) управление термокамерами и печами;
- 3) организация кондиционирования воздуха в помещении;
- 4) система контроля эффективности сжигания топлива на котлоагрегатах малой и средней мощности;
- 5) управление приточно-вытяжной вентиляцией;
- 6) автоматическое управление электрическим котлом;
- 7) управление подъемными механизмами и др.

Использование мобильного наладочно – исследовательского комплекса на базе оборудования фирмы «ОВЕН» возможно не только в учебном процессе

в стенах лаборатории, но и на производственных объектах, благодаря своей компактности и мобильности.

Список литературы

1. Никонов А.В., Вахрушев В.Ю., Куклин В.В. Лабораторные комплексы на базе Trace Mode 6 и средств автоматизации ОБЕН /Управление производством в системе TRACE MODE: тезисы докладов XV международной конференции и выставки, 12 февр. 2009 г. / Бизнес-парк Авиаплаза. - Москва, 2009. - С. 72-75.

2. Минаев И.Г., Программируемые логические контроллеры - практическое руководство для начинающего инженера / И. Г. Минаев. В. В. Самойленко. - Ставрополь: АГРУС, 2009. – 100 с.

3. Парр Э., Программируемые контроллеры: руководство для инженера / Э. Парр; пер. 3-го англ. изд. - М. БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. - 516 с.

4. Электронный источник: <https://www.galsen.ru> Сайт группы компаний «ГалСен»: Инженерно-производственный центр «Учебная техника» (головное предприятие) и «Учебная техника-ГалСен».

5. <http://www.profkabinet.ru> Официальный сайт ООО "Профкабинет"-производителя и поставщика учебного и лабораторного оборудования, интерактивного оборудования, учебного программного обеспечения.

6. <http://www.profistend.info>. Официальный сайт компании «Профистенд» -производителя учебного оборудования для профессионального образования

7. <http://www.owen.ru> Официальный сайт компании «ОБЕН» - производителя оборудования для автоматизации