

ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД НА ДЕЙСТВУЮЩЕМ ПЛК

А. А. Шилин

Национальный исследовательский Томский
политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: shilin@tpu.ru

INTERACTIVE LABORATORY STAND BASED ON FUNCTIONING PLC

Tomsk Polytechnic University, Russia, Tomsk, Lenin str., 30, 634050

E-mail: shilin@tpu.ru

***Abstract:** Interactive laboratory bench used for the acquisition of practical skills in PLC programming and for remote setting of parameters of PID controller for different technological processes.*

Современные программируемые логические контроллеры (ПЛК) кроме того, что позволяют формировать программу работы технологического процесса на привычных языка стандарта МЭК 61131-3 [1], имеют технические средства для удаленного доступа, перепрограммирования и формирования временных рядов выбранных переменных. Все эти средства выполнены в соответствии требованиям к современным автоматизированным системам управления технологическими процессами (АСУТП) и вполне пригодны для организации интерактивных систем обучения и выполнения лабораторных работ для таких дисциплин, как теория автоматического управления (ТАУ) и комплексная автоматизация. В рамках работ по оптимизации процесса пуска-наладки действующих систем на ПЛК, автором разработана система отладки программ-сценариев контроллера на стенде. Стенд представляет собой два ПЛК: в одном реализована математическая модель объекта управления (ОУ), во втором реализована разрабатываемая программа работы

алгоритма управления (АУ). Такая схема позволяет в лабораторных условиях эффективно отладить «узкие» особенности работы АУ. Настройка параметров замкнутых динамических систем управления выполняется удаленно благодаря средствам диспетчеризации и удаленного доступа к ПЛК через сети интернет. Для этого, разработано программное обеспечение (ПО), призванное обеспечить связь, авторизацию, формирование и передачу переходных процессов в виде измеренных рядов пользователю.

Предлагается использовать наработанный опыт, ПО и технические средства для создания интерактивного лабораторного стенда, структурная схема которого представлена на рис. 1.

Монтаж двух ПЛК соответствует принципам: аналоговые выходы одного подключены к аналоговым входам другого, также подключены цифровые выходы и входы, средства связи через преобразователь TCP-COM к сети интернет. Для выполнения функций управления ходом практического занятия или лабораторной работы используется любой даже виртуальный сервер, построенный на операционной системе Debian [2]. В состав этой операционной системы входит набор средств для организации базы данных, web-сервера и разработанные средства доступа к портам ПЛК. Для обеспечения безопасности и контроля доступа к техническим средствам преобразователь TCP-COM настроен на клиентское соединение только по IP адресу сервера. На сервере работает программа ретранслятор пакетов, которая

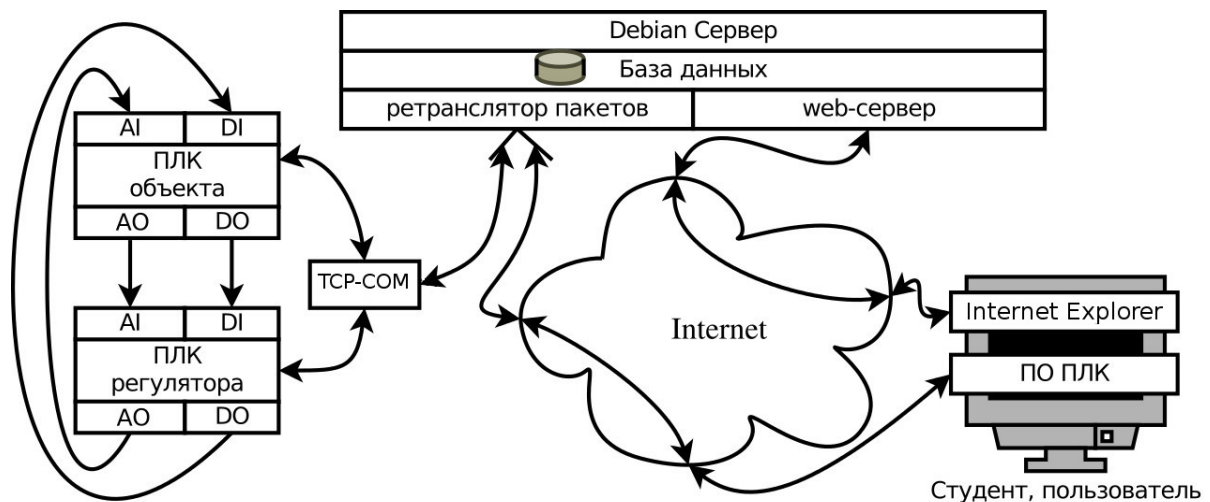


Рис. 1: Структурная схема интерактивного стенда

обеспечивает связь только для пакетов с текущим IP адресом персонального компьютера (ПК) пользователя. Адрес хранится в базе данных web-сервера после авторизации. Для контроля корректного выполнения ходы работы процесс авторизации может включать не только ввод пароля, но выполнение автоматизированных тест-заданий, позволяющих определить готовность студента к текущему этапу работы. Студентом может использоваться любой ПК, где установлено программное обеспечение производителя ПЛК или другая среда программирования, к примеру пакет CoDeSys [1]. Для выполнения учебных заданий требуется выполнить следующие этапы:

1. Регистрация администратором на web-сервере имени, пароля, промежутков времени для выполнения работы, параметров технического задания и других атрибутов выделенных студенту.
2. Студент регистрируется на web-сервере, для прохождения утвержденных этапов выполнения.
3. Если для выполнения работы требуется проверка знаний, то студент проходит необходимые этапы проверки знаний с фиксацией результатов в базе данных в виде флагов и оценок.

4. После удачно выполненных тестов, при условии совпадения текущего времени с анонсированным временем, обеспечивается прямой доступ к программированию и работе с контроллером.
5. Этапы 3 и 4 могут повторяться в соответствии с программой выполнения работы.

На данном этапе в первом ПЛК реализована модель ОУ [3], во втором ПЛК реализован алгоритм, используемый с системами теплопотребления. Данные проекты могут быть прообразом для создания работ, утвержденных в рамках указанных дисциплин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Петров И. В. Отладка прикладных ПЛК программ в CoDeSys [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://prolog-plc.ru/pb1>. – 21.02.14.
2. Open sources. Свободно распространяемая ОС Debian [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.debian.org/intro/about> . – 21.02.14.
3. Шилин А. А. Математическая модель нелинейной теплообменной системы с запаздыванием/ Шилин А. А., Букреев В. Г., Койков К. И. // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2013. – №6. – С. 15-22.