

ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС «ПРОТАР-ЛАБ»

В последнее время заметно активизировалось применение локальных систем автоматики на базе программируемых микропроцессорных контроллеров. Очень успешно внедряются автоматизированные системы вентиляции, кондиционирования и отопления в постоянно строящихся и действующих магазинах, супермаркетах, офисах, коттеджах, паркингах и т. п. В связи с этим как никогда востребованы специалисты в области автоматики и микропроцессорной техники, способные в сжатые сроки разработать проект, осуществить монтаж оборудования, произвести пусконаладочные работы.

Кардинально меняется система профессионального обучения. Подготовка кадров становится более мобильной, активной, целенаправленной, профессионально ориентированной. Повышается роль лабораторного практикума в учебном процессе. Сегодня, в условиях объективных трудностей организации в вузах производственных практик с предоставлением студентам рабочих мест, лабораторные занятия становятся важнейшим средством получения практических навыков в работе. Особое значение приобретает применение профессионально ориентированного лабораторного оборудования. Полностью этому требованию соответствует только то оборудование, которое используется непосредственно на производстве, так как именно это оборудование позволяет формировать все необходимые рефлексии профессиональной деятельности. Использование специализированного оборудования в учебном процессе несет с собой множество методических проблем. Каждый вуз решает эти проблемы по-своему, исходя из стоящих задач и имеющихся возможностей (в том числе финансовых). Обмен опытом в этом вопросе представляется актуальным.

На кафедре микропроцессорной управляющей вычислительной техники РГПУ создан и успешно применяется лабораторный комплекс на базе микроконтроллера «ПРОТАР-ЛАБ». В целях повышения эффективности изучения контроллера разработан специальный компьютерный трена-

жер, который может работать в трех режимах: информационном, обучающем и контрольном. Применение виртуального контроллера-тренажера позволяет в полном объеме изучить органы управления реальных контроллеров, режимы их работы, возможные технологические переходы из одних режимов в другие, корректные действия пользователя в соответствующих режимах. Кроме того, в короткое время удастся освоить выполняемые контроллерами функции, определить ограничения на их употребление в программах; овладеть техникой программирования контроллеров, отладки программ, работы с переменными, константами и сигналами; научиться моделировать те или иные структурные конфигурации; организовывать эксперименты по исследованию систем управления на базе контроллеров; получить максимально приближенное представление об изучаемом объекте и характере реальных действий при практической работе на контроллерах. Таким образом, с помощью тренажера можно полностью как психологически, так и технически подготовить пользователей к непосредственной работе, решить сложную задачу адаптации к учебному процессу.

Выполнение лабораторных работ имеет целью научить студентов проектировать и строить, моделировать и исследовать системы контроля различных технологических параметров с возможностью варьирования диапазонов их изменения и номинальных статических характеристик (градуировок) датчиков; системы технологической сигнализации, защиты и блокировки различной конфигурации; нелинейные системы позиционного регулирования с изменяемыми параметрами; линейные системы аналогового и импульсного регулирования и др. В процессе выполнения лабораторных работ на контроллерах «ПРОТАР-ЛАБ» имеется возможность снимать статические и динамические характеристики отдельных звеньев и систем в целом, оценивать точность контроля технологических параметров и определять показатели качества регулирования по соответствующим инженерным методикам, осуществлять параметрическую оптимизацию систем по тем или иным критериям и т. п. Работа в лаборатории на промышленных контроллерах подготавливает студентов к использованию различных программируемых управляющих средств на производстве.

Для того чтобы оценить трудоемкость работы на контроллерах и методические возможности их как учебных средств, рассмотрим некоторые конкретные примеры применения лабораторного комплекса.

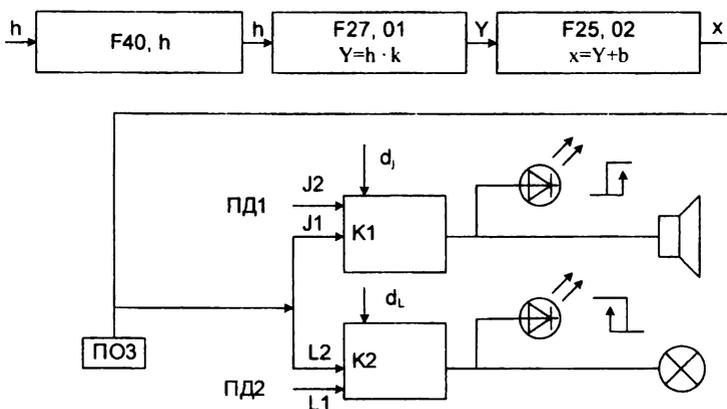


Рис. 1. Структурная схема измерительного прибора с сигнализирующим устройством

Микроконтроллеры «ПРОТАР» позволяют достаточно просто создавать локальные устройства контроля практически любых параметров, в том числе и со встроенными сигнализирующими устройствами (рис. 1). Контролируемый параметр подается на вход h микроконтроллера от датчика. Функцией $F40$ этот сигнал считывается, а затем посредством функций $F25$ и $F27$ осуществляется решение уравнения вида: $x = k \cdot h + b$. В результате вычислений получается цифровой эквивалент контролируемого параметра x , выраженный в единицах измерения этого параметра. Далее параметр x пересылается в ячейку памяти П03 для наблюдения на цифровом дисплее. Одновременно контролируемый параметр пересылается на вход компараторов К1, К2 устройства сигнализации.

На рис. 2 представлена структурная схема локальной системы импульсного регулирования. Заданное значение регулируемого параметра устанавливается в ячейке П01. Функция $F26$ формирует сигнал рассогласования на входе Р регулятора. Сам импульсный регулятор реализуется функцией $F01$. Параметры C , t , td и Cd определяют настройки регулятора. Функция $F11$, задает быстродействие исполнительного механизма. Функция $F35$ реализует станцию управления с переключателем вида управления «ручное – автоматическое» и с возможностью формирования сигнала

управления в ручном режиме. Функциями $F27$ и $F47$ представлен объект управления.

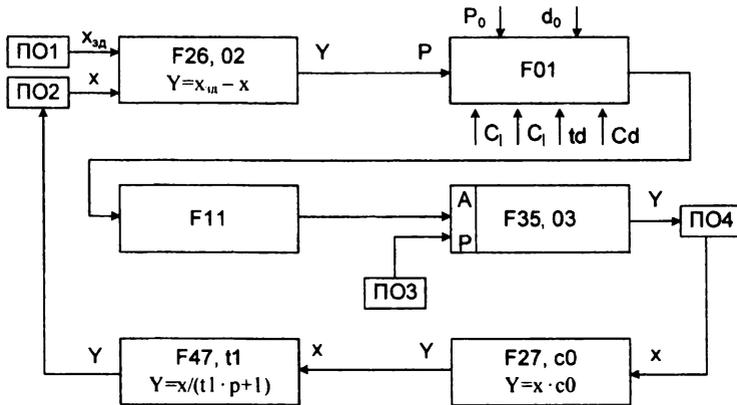


Рис. 2. Структурная схема линейной системы импульсного ПИД-регулирования

При выполнении лабораторных работ студенты имеют возможность подключать к контроллерам промышленные датчики (температуры, давления, расхода и др.), исполнительные механизмы и устройства, выполнять проверку и стендовую отладку создаваемых ими средств и сразу же осознавать практические результаты своих действий. В процессе работы студентам приходится определять статические и динамические характеристики объектов управления, рассчитывать параметры настройки регуляторов, оперативно вводить рассчитанные параметры в программы, оценивать полученное качество регулирования или точность измерения, принимать решения по повышению качества или снижению погрешностей и т. п. То есть выполнять все те действия, которые в производственных условиях осуществляет специалист по монтажу и наладке систем управления.

Очевидным преимуществом применяемых контроллеров является простота реализации любых структурных конфигураций. Контроллеры имеют достаточно развитую библиотеку типовых алгоритмов, в законченном виде представляющих работу всех необходимых элементов систем автоматизации.

Контроллеры отличаются весьма развитым интерфейсом сопряжения с периферийными устройствами и связи с пользователем. Контроллеры могут работать как с унифицированными физическими сигналами, так и с их математическими моделями. Простой и функциональный пульт управления позволяет оперативно корректировать программу, изменять параметры, контролировать ход работы узлов в любых точках.

К несомненным достоинствам контроллеров можно отнести также удобную форму визуализации. К контроллерам могут быть подключены самописцы или персональные компьютеры. Встроенный цифровой дисплей позволяет параллельно наблюдать до двух сигналов любых переменных с возможностью изменения точности их представления.

Опыт применения лабораторного комплекса «ПРОТАР-ЛАБ» в течение нескольких лет можно считать удачным, поскольку найдено вполне приемлемое решение экономических, технических, методических и профессиональных задач.

И. Г. Сафронова

ИГРОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Обеспечение пожарной безопасности становится все более сложной и наукоемкой сферой деятельности. Проблемы подготовки специалистов в этой области предполагают использование эффективных приемов и методов современной педагогики. К ним относятся методы игрового моделирования, реализуемые в групповых упражнениях, деловых играх, командно-штабных и организационно-управленческих учениях и др., которые все шире применяются в высших учебных заведениях Министерства по чрезвычайным ситуациям (МЧС) России как в нашей стране, так и за рубежом.

Управленческие деловые игры в нашей стране стали применять в 1930-е гг. Автором первой имитационной игры была М. М. Бирштейн. В 1932 г. в Ленинграде на заводе пишущих машин, а в 1939 г. на фабрике «Красный ткач» она организовала серию «организационно-производственных испытаний», которые, по сути, представляли собой первые деловые игры. Они были предназначены для выработки реальных управленческих решений и отработки в лабораторных условиях новых форм организации производства, систем диспетчерского управления, деятельности персонала