Мультиканальный лабораторный стенд на базе ПЛК TSX Premium

М.В. Жиров, Р.Н.Хисамов (МГУТУ), С.С. Петров (ООО МПК "Микротех"), В.Н. Хохловский (ЗАО "Шнейдер Электрик"), А.С. Совлуков (ИПУ РАН), С.А. Марьяновский (МГУТУ)

Представлены цели создания, конструктивные особенности, выполняемые функции и области применения мультиканального лабораторного стенда для контроля и адаптивного управления нестационарными процессами термообработки технологических жидкостей в резервуарах и трубопроводах.

К ТП и производствам в пищевой промышленности предъявляются высокие требования в области показателей энергосбережения, экологической чистоты (исключение из производства агрессивных технологий и сред) и высокого качества выпускаемой продукции. Для эффективного управления такими процессами требуются высокоточные измерения большого числа технологических параметров (различной природы) в масштабе РВ. При этом измерения технологических параметров с помощью высокоточных датчиков необходимо осуществлять в различных диапазонах длин электромагнитных волн, в частности в радио- (ВЧ, СВЧ) и оптическом диапазонах с использованием методов и средств спектрометрии и хроматомасспектрометрии, а также физико-химических исследований (хроматография, pH-метрия). Таким образом, в пищевой промышленности часто применяются мультиканальные автоматизированные системы сбора, обработки и управления, оснащенные современными (радиофизическим, оптическим и физико-химическим) интерфейсами.

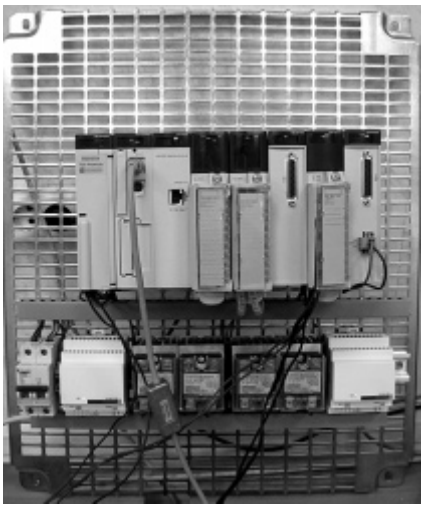

Рис. 1. Мультиканальный лабораторный стенд АСУТП на базе ПЛК TSX Premium

Для проведения НИР, НИОКР и обучения студентов ВУЗов совместными усилиями специалистов МГУТУ, ООО МПК "Микротех", ИПУ РАН и ЗАО "Шнейдер Электрик" был разработан и реализован мультиканальный лабораторный стенд, предназначенный для контроля и адаптивного управления нестационарными процессами термообработки технологических жидкостей в резервуарах и трубопроводах[1-3]. Последние могут рассматриваться как объекты с распределенными и сосредоточенными параметрами.

Мультиканальный лабораторный стенд (рис. 1) реализован на монтажной панели (размером 600x600 мм), на которой установлены ПЛК TSX Premium и вспомогательное оборудование.

ПЛК состоит из шасси, на котором установлены: блок питания TSX PCY2600; процессорный модуль TSX P572623 со встроенным модулем Ethernet; модуль дискретного ввода/вывода с 16/8 входами/выходами TSX DEY16D2/TSX DSY08R5; модуль аналогового ввода/вывода с восемью каналами TSX AEY800/TSX ASY800; модуль аналогового ввода с четырьмя каналами TSX AEY414. На стенде установлены два блока питания ABE RM2401 и четыре электронных ключа Unison (обеспечивающие дискретный выход) для управления четырьмя исполнительными механизмами. Питание стенда осуществляется напряжением переменного тока 220В ~50Гц.

Основные технические характеристики стенда и его возможные расширения

Стенд обеспечивает 16 дискретных входов и 8 дискретных выходов, а также 12 аналоговых входов и 8 аналоговых выходов. В предельном случае стенд может быть расширен до 1024 дискретных и 80 аналоговых входов/выходов. Время обработки информации процессором ПЛК составляет: 0,19 мкс – для логических инструкций; 2,4 мкс – для операций с плавающей точкой. ПЛК TSX Premium позволяет создать распределенную конфигурацию, используя внутреннюю шину Bus-X, которая обеспечивает подключение восьми шасси на 12 мест или 16 шасси на 4, 6 или 8 мест. Максимальное расстояние между модулями ввода/вывода: без использования модуля расширения шины составляет 100 м; с использованием модуля – 700 м. Шина Bus-X обладает высокой скоростью обмена информацией – до 10 Мбит/с.

Наличие во вспомогательном оборудовании электронных ключей Unison позволяет управлять исполнительными механизмами напряжением переменного тока 24...480 В и величиной тока до 50 А.

Стенд оборудован автоматом тепловой защиты Merlin Gerin, а также комплектуется высокоточными датчиками определенных типов (в зависимости от ха-

рактеристик измеряемых технологических параметров). В данном случае, применительно к процессам термообработки технологических жидкостей, стенд оснащен высокоточными термодатчиками, предназначенными для высокоточного измерения (с погрешностью 0,1%) температуры жидких и газообразных сред в ходе ТП.

Реализация стенда и варианты его использования

Разработка мультиканального лабораторного стенда АСУТП осуществлялась в соответствии с основными государственными и международными стандартами на электронное оборудование для промышленных систем автоматизации. ПЛК TSX Premium, используемый в разработке стенда, является аппаратной платформой для создания распределенных систем управления и автоматизации сложных ТП и производств.

Для программирования и управления стендом на базе ПЛК TSX Premium может использоваться: ПО PL-7 PRO и Unity PRO; SCADA-системы Monitor Pro, Vijeo Look и Vijeo Citect. Отображение входной/выходной информации осуществляется на мониторе ПК, а также на панели отображения Magelis.

Если в исполнительных механизмах ТП используются трехфазные асинхронные электродвигатели, то для их управления стенд может быть оснащен частотно-регулируемым электроприводом Altivar.

Управление стендом на базе ПЛК TSX Premium возможно с рабочей станции или портативного компьютера (рис. 2) через терминальный порт по шине Uni-Telway или с использованием сетей Ethernet TCP/IP, Fipway, Modbus Plus.

Это позволяет реализовать на базе стенда:

- компьютерные модели интегрированных, распределенных и иерархических АСУТП;
- компьютерные пульты управления ТП (посредством формирования графических изображений: динамических мнемосхем ТП, трендов (измеряемых и управляемых технологических параметров), стратегий сбора данных и управления [4], которые могут выводиться на монитор компьютера или панель отображения Magelis).

Использование ПЛК TSX Premium дает возможность реализовать различные законы управления, что в сочетании с высокоточными измерениями значений технологических параметров позволяет осуществить на базе стенда следующие принципы управления ТП: стабилизацию параметров; адаптивное (локально-оптимальное) управление в замкнутом и разомкнутом контурах; робастное управление; нечеткое управление; интеллектуальное управление.

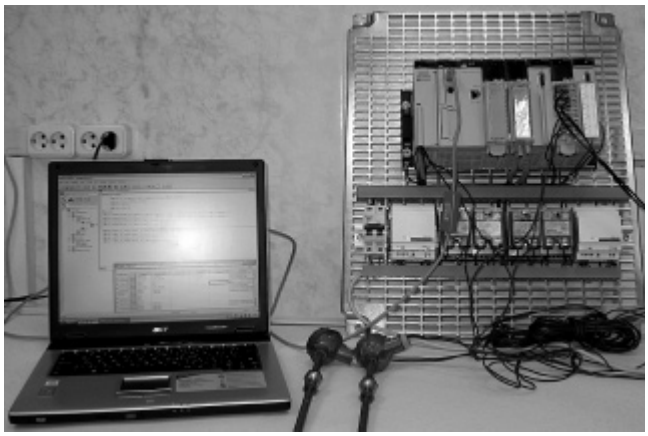

Рис. 2. Программирование стенда с использованием ноутбука

Стенд может работать в автоматическом и автоматизированном режимах, имеет стационарное или мобильное исполнение. Стенд смонтирован и успешно эксплуатируется для обучения специалистов в области АСУТП на кафедре "Систем управления" Московского государственного университета технологий и управления (МГУТУ) при активном содействии отдела технической поддержки и обучения ЗАО "Шнейдер Электрик".

Список литературы

1. *Филатов О.К., Жиров М.В., Маклаков В.В.* Современные средства управления и автоматизации Schneider Electric. Перспективы их применения в учебном процессе и научных исследованиях в МГТА, филиалах и представительствах // Труды IX Международной научно-практической конференции. Москва. 2003 г. МГТА.
2. *Жиров М.В., Гагарин М.А., Бакулин В.П., Соловьев И.А.* Исследование поля температур виноматериала в резервуаре цилиндрической формы // Виноделие и виноградарство. 2002 г. №3.
3. *Жиров М.В., Макаров В.В.* Адаптивная идентификация нестационарных технологических процессов с марковскими параметрами в задачах стохастического управления // Автоматика и телемеханика. 2002 г. № 2.
4. *Жиров М.В., Шаховской А.В.* Разработка метода построения компьютерных пультов управления технологическими процессами в виноделии// Управление. Контроль. Диагностика. 2000. № 4.

Жиров М.В. *– д-р техн. наук, проф.,*
Хисамов Р.Н. *– ст. преподаватель,* ***Марьяновский С.А.*** *– аспирант МГУТУ,*
Петров С.С. *– канд. техн. наук, главный специалист ООО МПК "Микротех",*
Хохловский В.Н. *– канд. техн. наук, руководитель отдела технической поддержки и обучения ЗАО "Шнейдер Электрик",* ***Совлуков А.С.*** *– д-р техн. наук, проф. ИПУ РАН.*
Контактный телефон (495)670-91-90.

Наука - это великая красота. Ученый у себя в лаборатории не просто техник: это ребенок лицом к лицу с явлениями природы, действующими на него, как волшебная сказка.

Мария Кюри – Склодовская