

УДК 621.01

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ***В.Ю. ИВАНОВ, Е.Г. МАЕЖОВ***(Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна)**

В настоящее время в системах автоматического управления и контроля технологического оборудования применяются датчики, большинство из которых имеют аналоговые выходы (например, термопара или термометр сопротивления). Применение датчиков с аналоговым выходом ограничивает длину соединительных линий, уменьшает помехозащищенность и увеличивает погрешность. Для сопряжения подобных датчиков с микроконтроллером необходимо использовать преобразователи выходного сигнала в унифицированный аналоговый и затем в цифровой.

Наиболее перспективным направлением является использование датчиков с унифицированным цифровым выходным сигналом, передаваемым по последовательному каналу (например, однопроводный интерфейс 1-Wire). Это позволяет значительно упростить сопряжение их с микроконтроллером.

Количество выпускаемых промышленностью датчиков с последовательным выходом невелико. К тому же большинство таких датчиков имеет диапазоны измеряемых параметров, не удовлетворяющие техническим требованиям объекта управления. Номенклатура датчиков может быть расширена за счет использования универсальных преобразователей аналогового сигнала в стандартный цифровой.

При реализации системы автоматического управления основными критериями являются: функциональные возможности системы; количество контролируемых па-

раметров; стоимость; быстродействие; надежность; габаритные размеры.

К функциональным возможностям относится контроль различных технологических параметров, установка датчиков в любой точке технологического оборудования на большом удалении от микроконтроллера (в пределах цеха или всего предприятия). Возможность оперативно просматривать полученную информацию с целью определения ее достоверности (наличие обрыва в линиях связи датчиков и т.д.). Способность накапливать информацию о контролируемых параметрах в энергонезависимой памяти и передавать на более высокий уровень для дальнейшей обработки и анализа.

Система контроля может использоваться автономно или встраиваться в технологическое оборудование, что предъявляет жесткие требования к надежности и габаритам. Повышение надежности обеспечивается реализацией системы на основе законченных функциональных модулей.

Для реализации подобной системы, обеспечивающей предъявленные требования, целесообразно использование микропроцессорных средств на базе однокристальных микроконтроллеров (например, АТМega32).

Однокристальные микроконтроллеры представляют собой программно управляемые функционально законченные устройства, содержащие на кристалле все необходимые узлы для построения систем контроля и управления. Основными уст-

ройствами, входящими в типовой однокристалльный микроконтроллер являются следующие устройства: арифметико-логическое устройство (АЛУ); устройство управления; регистры общего назначения; генератор тактовых импульсов; память программ; память данных; порты ввода-вывода; устройство для задания и измерения временных сигналов (таймеры), аналого-цифровой преобразователь, широтно-импульсный модулятор и т.д.

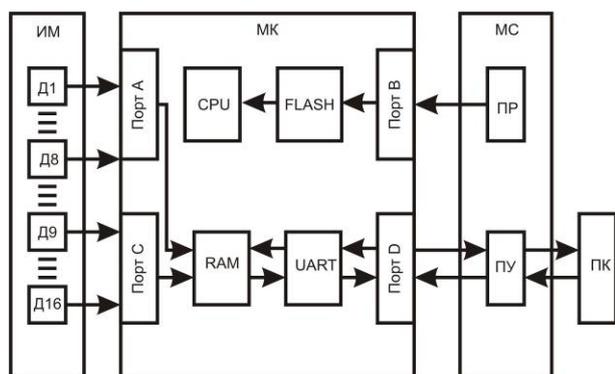


Рис. 1

Структурная схема системы контроля (рис. 1) включает измерительный модуль (ИМ), микроконтроллер (МК), модуль связи (МС) и персональный компьютер (ПК). Измерительный модуль (ИМ) состоит из датчиков Д1–Д16. Микроконтроллер семейства AVR фирмы ATMEL имеет в составе центральный процессор (CPU), перепрограммируемую память программ (FLASH), регистры общего назначения (РОН), память данных (SRAM), универсальный асинхронный приемопередатчик (UART), таймер и порты ввода-вывода. Модуль связи (МС) состоит из программатора (ПП), преобразователя уровней логических сигналов (ПУ) из стандарта TTL в стандарт RS-485.

Система контроля реализуется в виде двух уровней: локального и центрального. Локальный уровень включает измерительный модуль и микроконтроллер. В качестве верхнего уровня выступает персональный компьютер. Модуль связи предназначен для преобразования уровня электрических сигналов и организации передачи информации на большие расстояния.

Технические характеристики системы:

Разрядность, бит	8;
Количество цифровых каналов	16;
Интерфейс с датчикам	1-Wire;
Интерфейс верхнего уровня	RS-485;
Частота опроса датчиков (16 каналов)	100 Гц;
Габаритные размеры локального модуля	100x80x40мм;
Ориентировочная стоимость локального модуля	1000 руб.

В случае, если по условиям эксплуатации технологического объекта невозможно выбрать готовый датчик с однопроводным интерфейсом 1-Wire, можно применить стандартный датчик со схемой сопряжения с 1-Wire интерфейсом.

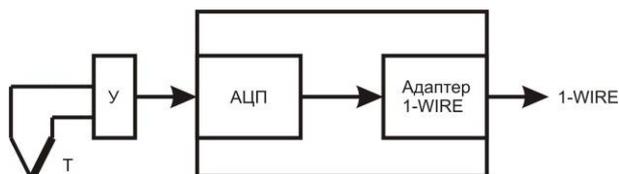


Рис. 2

На рис. 2 представлена схема для сопряжения термопары с интерфейсом 1-Wire. Сигнал с термопары (Т) поступает на вход специализированного усилителя сигнала термопары (У) AD594/595 (Analog Devices) с компенсацией холодного спая. Напряжение с выхода усилителя поступает на аналого-цифровой преобразователь DS2450 (Dallas Semiconductor), имеющий выход в стандарте 1-Wire. Данный подход применим и к системам, находящимся в эксплуатации и требующим модернизации.



Рис. 3

Схема алгоритма микропроцессорной системы контроля представлена на рис. 3. Приведем краткое описание алгоритма. После включения системы осуществляется инициализация (начальная установка) параметров системы: настройка портов ввода-вывода, указателя стека, таймера и UART. Определяется количество датчиков, частота дискретизации (частота опроса датчиков) и производится ввод данных. На локальном уровне выполняется предварительная обработка данных и сохранение их в оперативном запоминающем устройстве

SRAM. Модуль передает информацию на верхний уровень (персональный компьютер). Данная процедура поочередно выполняется для всех датчиков.

На верхнем уровне микропроцессорной системы осуществляется накопление полученной информации, окончательная обработка, архивирование и отображение результатов на экране персонального компьютера.

Предлагаемая микропроцессорная система является универсальной системой контроля технологических параметров, которая может быть адаптирована к использованию на различных промышленных производствах.

Авторами был создан макет системы контроля температуры на базе однокристалльного микроконтроллера ATmega32-16PI. В качестве датчиков применены датчики температуры DS18B20, имеющие интерфейс 1-Wire. Макет микропроцессорной системы прошел успешные испытания в лабораторных условиях и система может быть рекомендована к использованию в промышленности.

Рекомендована кафедрой автоматизации производственных процессов. Поступила 25.12.06.