

РАЗРАБОТКА УЗЛА ПОВЕРОЧНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЁМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ВЕСОВОГО МЕТОДА

Е. В. Швецов, А. Ю. Ощепков

Пермский государственный национальный исследовательский университет,
614990, Пермь, Букирева, 15

На предприятии ОКБ «Маяк» в течение продолжительного времени производится процесс по поверке расходомеров при использовании метода сличения. Данный метод отлично подходит для измерений, в которых погрешность эталонного прибора не более 0,25%. Но при истечении некоторого времени эталонные устройства подлежат поверке, тогда в этом случае требуется прибор или поверочная установка, погрешность которой должна быть порядка 0,05%, что при использовании таких же методов крайне затруднительно. Поэтому было предложено разработать узел для уже имеющейся установки, который смог бы обеспечить повышение точности измерений.

Весовой метод подразумевает измерение объема жидкости при помощи высокоточных весов и времени от начала до окончания измерений. При этом требуется синхронизация работы двух устройств, в чём, собственно, и заключалась проблема.

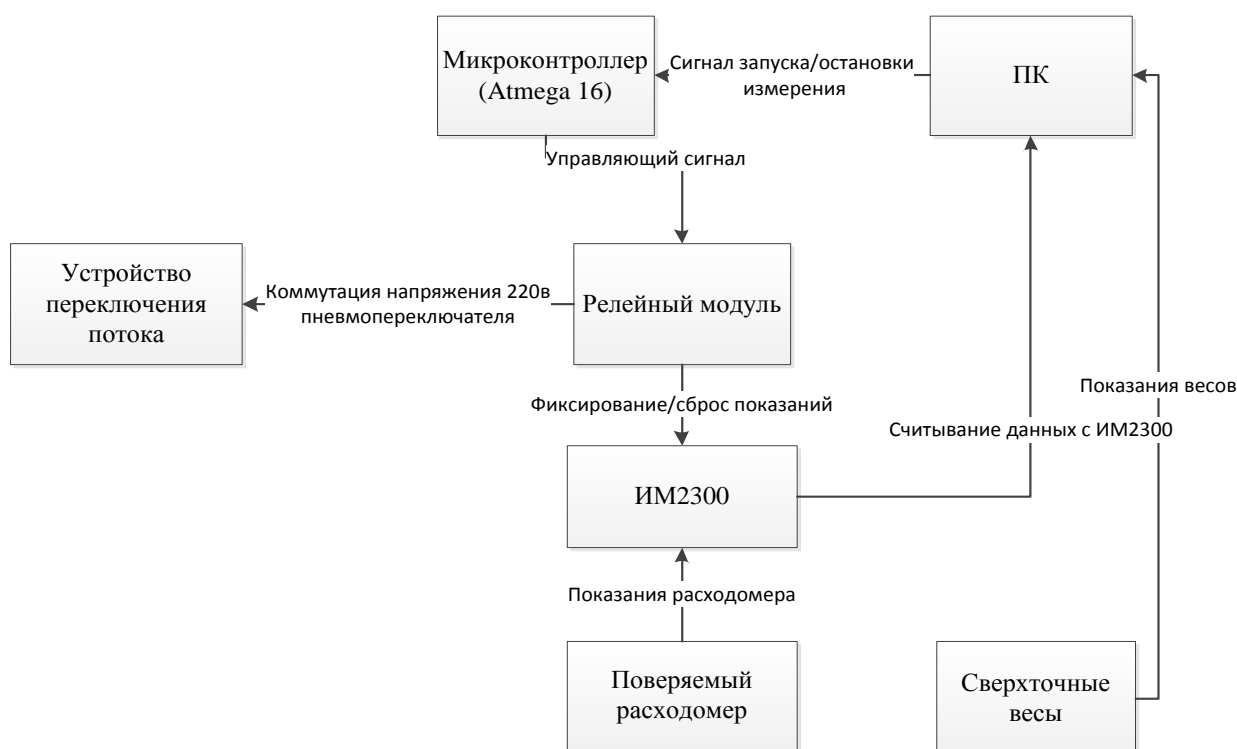


Рис.1. Блок-схема узла установки

Для решения данной задачи разработана система, которая была внедрена в уже имеющуюся поверочную установку проливного типа (Рис. 1).

Для нашей задачи были разработаны следующие компоненты системы:

- Программа для компьютера, написанная на языке C#, позволяющая отправлять управляющие сигналы на микроконтроллер, а так же устанавливать связь с ИМ2300 [1] для сбора данных и дальнейшей обработки.
- Плата управления устройством переключения потока и фиксированием/сбросом показаний расходомера на базе микроконтроллера Atmega 16 [2] (Рис. 2).

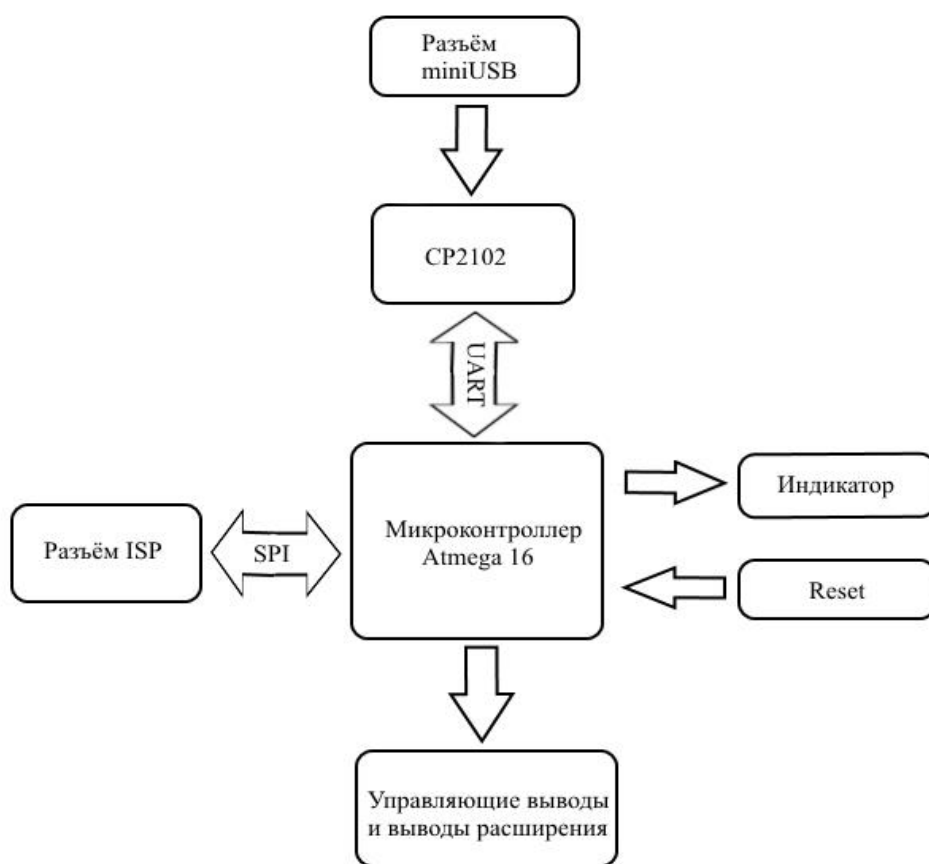


Рис.2. Плата управления

Принцип работы разработанного узла следующий:

- Сначала устанавливается постоянный поток жидкости, протекающей через поверяемый расходомер.
- Далее при помощи написанной программы с компьютера посылается сигнал запуска измерений, который поступает на микроконтроллер.
- Полученный сигнал подаёт на управляющие выводы релейного модуля напряжение в установленном порядке и на определённый интервал времени.

- Происходит фиксирование показаний расходомера.
- Выход ИМ2300 [1] замыкается в соответствующую секунду прибора.
- Данное событие регистрируется прерыванием на плате управления.
- В прерывании микроконтроллер подаёт напряжение на управляющие контакты релейного модуля, который в свою очередь замыкает цепь пневмопереключателя, и устройство переключения потока перенаправляет поток жидкости в резервуар, установленный на весах.
- В этот момент микроконтроллер отменяет фиксацию показаний и в приборе ИМ2300 [1] происходит их сброс.
- Далее, по истечении требуемого времени, с компьютера посылается сигнал о завершении измерения, после чего происходит фиксация показаний в ИМ2300 [1], а микроконтроллер подает команду реле на прекращение потока жидкости на весы.
- Компьютер производит сбор показаний объема жидкости, протекшей через расходомер, с ИМ2300 [1] и массы этой жидкости с терминала весов.
- Происходит пересчет показаний весов из массы в объем при помощи эмпирических формул.
- По полученным данным высчитываются абсолютная и относительная погрешности расходомера, и результат вносится в протокол поверки.

Экспериментальная часть данной работы, опробование и отладочные испытания отдельных элементов, а так же узла в целом были проведены на базе поверочной установки УП100-0,33 ОКБ «Маяк» в рамках дипломной работы.

Список литературы

1. Прибор вторичный теплоэнергоконтроллер ИМ2300. Руководство по эксплуатации. Пермь, 2010. 54 с.
2. Atmel Corporation. Atmega 16: datasheet. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.atmel.com/Images/2466S.pdf> .