

РАЗРАБОТКА МАКЕТА СТЕНДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МК АТМЕГА 16 ДЛЯ ОТЛАДКИ АЛГОРИТМА ПИД РЕГУЛЯТОРА И СОПРЯЖЕНИЕ ЕГО С ПК

Черных А.А.

Научный руководитель: Тутов И.А.
Томский политехнический университет
russk1j@mail.ru

Введение

В системах автоматики зачастую требуется организовать контроль над объектом управления: контролировать различные параметры (скорость, температуру и пр.) с целью получения необходимых точности и качества переходного процесса. Для этого используют ПИД регулятор. Он применим во многих системах автоматического управления (установки на производстве, бытовые роботы, промышленные роботы и т.д.) Для отладки и апробации алгоритма ПИД регулятора был собран лабораторный стенд, и сопряжен с ПК для вывода информации в терминал по интерфейсу (протоколу) UART.

Сборка лабораторного стенда

Для сборки лабораторного стенда была выбрана следующая элементная база:

- Плата с микроконтроллером Atmega 16 (Рис.1);
- Датчик температуры LM35;
- Макетная плата;
- Резистор 5 Ком;
- Резистор 220 Ом;
- Соединительные провода;
- Переходник USB – UART.

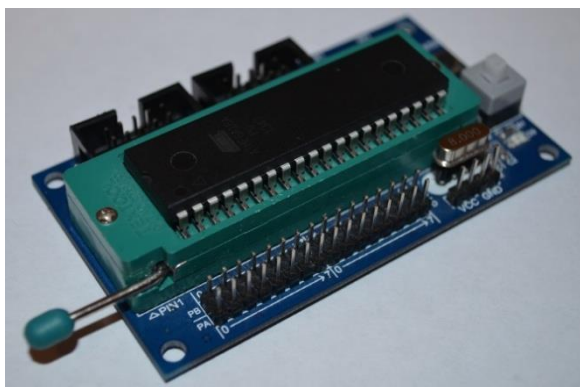


Рис.1. Плата с МК Atmega 16

Собранный стенд (схема) представлен на рисунке 2. Маломощный резистор напрямую подключен к порту PD0 микроконтроллера для нагрева датчика температуры соответственно. К порту

РА0 подключен вывод датчика Lm35 для измерения температуры.

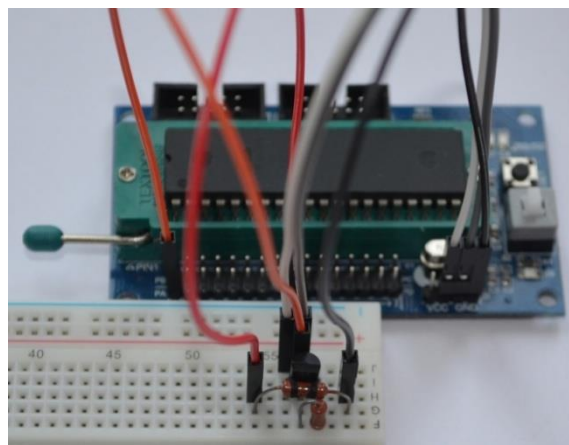


Рис.2. Монтаж схемы для отладки ПИД регулятора

Данный сенсор представляют собой интегральный параллельный стабилизатор напряжения с линейной зависимостью напряжения стабилизации от температуры. То есть, если включить такой датчик, как обыкновенный стабилитрон, то напряжение на нем будет пропорционально температуре среды, в которой он находится. Изменение температуры на один градус приводит к изменению напряжения на 10 мВ.

Описанное свойство позволяет строить схемы, основанные на том, что напряжение пропорционально температуре.

Принцип работы стенда

В перспективе этот стенд будет применяться для экспериментов и написания алгоритмов ПИД регулирования.

Пропорционально-интегрально-дифференциальный (ПИД) регулятор – устройство в цепи обратной связи, используемое в системах автоматического управления для формирования управляющего сигнала. ПИД-регулятор формирует управляющий сигнал, являющийся суммой трёх слагаемых, первое из которых пропорционально входному сигналу, второе является интегралом входного сигнала, а третье – производная от входного сигнала. Структура ПИД регулятора представлена на рисунке 3.

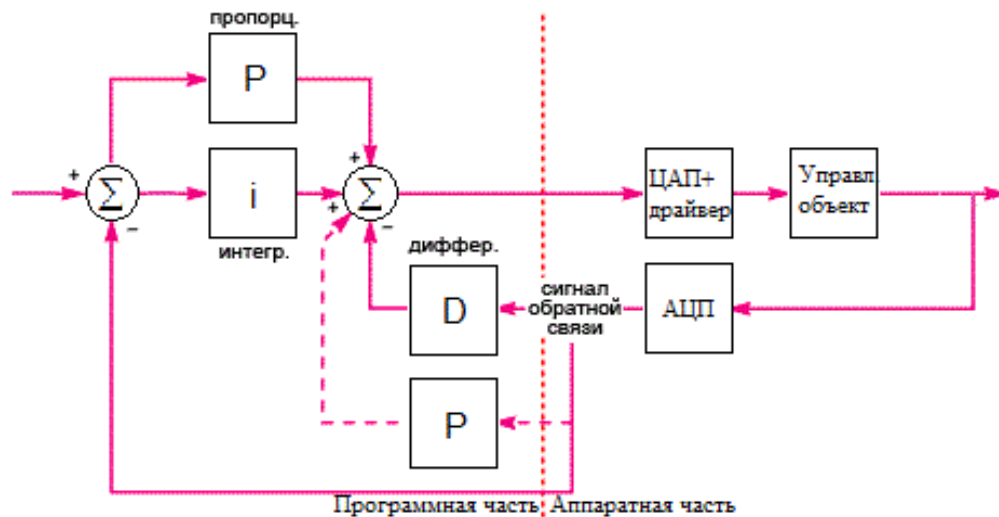


Рис.3. Структура ПИД регулятора

Термодатчик Lm35 принудительно будем нагревать сопротивлением с номиналом 100 Ом и мощностью 0,25 Вт, подавая на него различное напряжение с порта МК посредством широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Через АЦП микроконтроллера будет считываться сигнал температуры с датчика Lm35 и выводиться в терминал на ПК. Для передачи данных в ПК используется интерфейс UART. Передача между ПК и МК осуществляется через переходник USB-UART.

Программное обеспечение для стенда

Для вывода информации в ПК с микроконтроллера используется ПО Terminal 1.9b. Есть возможность просматривать принимаемые данные с МК в виде графика в реальном времени.

Настройки UART

Выводы микроконтроллера, используемые модулем UART, являются линиями порта PD. В качестве входа приемника (RXD) используют вывод PD0, а в качестве выхода передатчика (TXD) - вывод PD1.

Аналого-цифровой преобразователь

Аналого-цифровой преобразователь — устройство, преобразующее входной аналоговый сигнал в дискретный код (Рис.4).

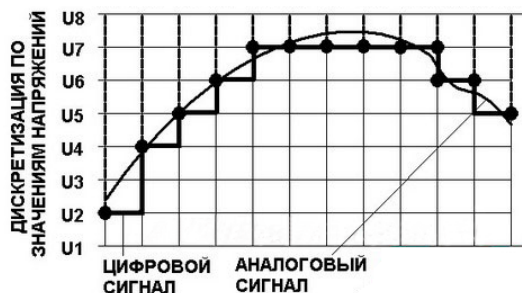


Рис.4. Преобразование аналогового сигнала в дискретный

В данной работе задействовано 10 битное АЦП.

Используется первый канал АЦП, а также в качестве референса – потенциал, поданный на вывод AVCC.

Заключение

В результате проведенной работы был собран макет стенда под управлением микроконтроллера ATmega 16 для разработки и отладки ПИД регулятора для работы с инерционным объектом, контролируемая величина которого – температура. В результате данные с МК отправляются на ПК по UART интерфейсу через USB-UART переходник.

Литература

1. Электронная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Аналого-цифровой_преобразователь Режим доступа: свободный (дата обращения: 01.10.2014).
2. Блог: программирование микроконтроллеров, настройка UART [Электронный ресурс]. URL: <http://radioparty.ru/prog-avr/program-c/307-lesson-usart-avr> Режим доступа: свободный (дата обращения: 24.09.2014)
3. Электронные устройства, работа с АЦП [Электронный ресурс]. URL: <http://samou4ka.net/page/analogo-cifrovoj-preobrazovatel-mk-atmega8> Режим доступа: свободный (дата обращения: 20.09.2014)
4. Datasheet на микроконтроллер ATmega16.
5. Datasheet на термодатчик Lm35.