

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР С БЕСПРОВОДНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ BLUETOOTH

Д. А. Березиков, Я. В. Чекмарев, А. С. Воронов

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
г. Барнаул

Создание систем автоматического управления и регулирования по-прежнему остается одной из важнейших задач, определяющих эффективность и рентабельность современного производства. Функционирование крупных предприятий промышленности, коммунальной сферы, сельского хозяйства невозможно без применения подобных систем. Для нашей страны вопрос их развития стоит особенно остро в силу того, что восстановление и модернизация экономики не возможны без восстановления и модернизации промышленности, что в свою очередь создает базу для активного развития и внедрения новых технологий в области автоматизации.

При решении этой задачи встает вопрос эффективного взаимодействия системы «человек – машина». До сих пор основная часть сотрудников на предприятиях, производственный процесс на которых представляет интерес в качестве объекта автоматизации, являются специалистами низкой квалификации, не знакомыми с методами управления современной автоматикой. Не редки случаи, когда сложная система выходит из строя из-за «человеческого фактора», причем системы со сложным программным управлением персонал может по разным причинам выводить из строя сознательно.

Для устранения этой проблемы предлагается внедрение систем, которые позволяют осуществлять сбор информации и управление технологическим процессом по беспроводному каналу, закрытому для всех, кроме квалифицированного оператора. Элементы управления, расположенные непосредственно на корпусе устройства сводятся к тому минимуму, который позволяет решать только задачи оперативного управления процессом (запуск, остановка, визуальное отображение режимов работы и т.п.) Это так же способствует снижению стоимости производства устройств данного типа.

Данная технология позволяет:

а) создавать распределенные сети датчиков («сенсорные сети»), предназначенные для сбора информации о состоянии среды или технологического процесса на больших пространствах;

б) осуществлять измерения в условиях, опасных для здоровья человека;

в) осуществлять измерения в условиях, когда невозможно провести кабельную линию связи от датчика к оператору или обрабатывающему устройству;

г) осуществлять измерения, когда оператор вынужден постоянно перемещаться относительно объекта измерения.

Предварительный анализ спроса на подобные системы, проведенный на основе данных из сети Интернет показывает, что подобные системы с беспроводным интерфейсом уже востребованы в сфере малого и среднего бизнеса в силу их удобства их использования.

При создании систем датчиков с беспроводными интерфейсами возможно применение технологий ZigBee, Bluetooth, GSM и некоторых других. Ниже предложена беспроводная система автоматического управления, основанная на сопряжении датчиков, микроконтроллера и модуля Bluetooth.

Использование беспроводного интерфейса Bluetooth предпочтительно с экономической и технической точки зрения. Все современные ноутбуки и карманные компьютеры оснащаются встроенными модулями Bluetooth, что даёт возможность использовать их как устройства для настройки системы. А с учетом широкого внедрения этой технологии в бытовую технику на основе предлагаемой разработки можно реализовывать системы типа «Умный дом».

Интерфейс Bluetooth способен поддерживать связь на расстоянии до 100 метров, что вполне подходит для небольших производственных зон.

В предлагаемых схемах подойдет любой микроконтроллер с поддержкой интерфейса USART.

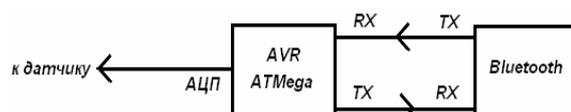


Рисунок 1 – Функциональная схема соединения датчика, микроконтроллера и Bluetooth модуля

ТЕРМОРЕГУЛЯТОР С БЕСПРОВОДНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ BLUETOOTH

В рассматриваемом примере выбран Bluetooth модуль BTM-222, отличающийся низкой стоимостью и имеющий подходящие для реализации данного проекта параметры. В качестве микроконтроллера выбран AT-Mega16, распространенный в системах автоматики отечественного производства. Функциональная схема соединения микроконтроллера и Bluetooth модуля по интерфейсу USART приведена на рисунке 1. Схема включения Bluetooth модуля изображена на рисунке 2. Линии связи TX и RX направлены к простому транзисторному преобразователю (рисунок 3). Этот преобразователь необходим в схеме из-за различия питающих напряжений микроконтроллера и Bluetooth модуля. На рисунке линии связи направлены от модуля BTM-222 к ATMega16.

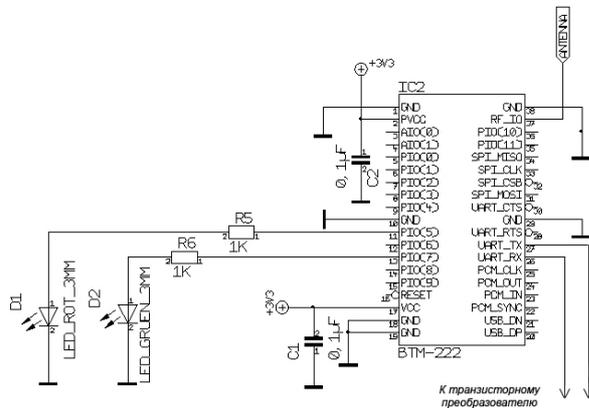


Рисунок 2 – Схема включения Bluetooth модуля BTM-222

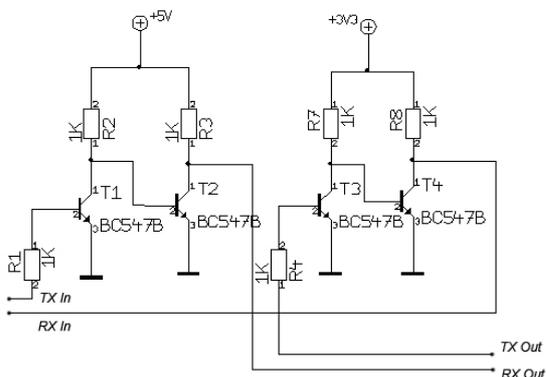


Рисунок 3 – Преобразователь напряжения

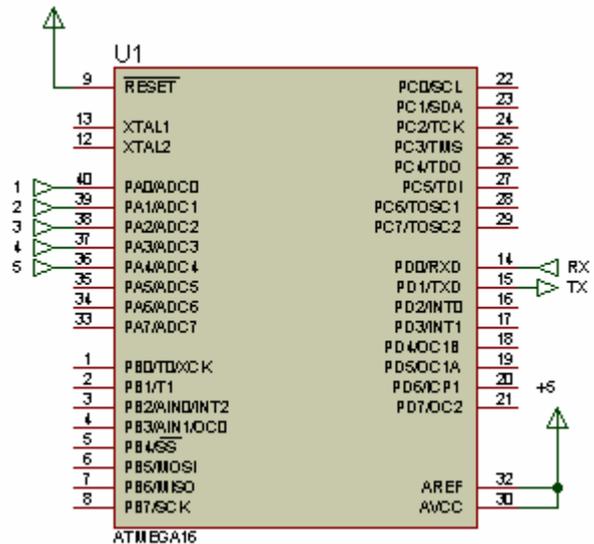


Рисунок 4 – Схема включения микроконтроллера ATMega16

На рисунке 4 приведена схема включения микроконтроллера ATMega16 для обработки данных с пяти датчиков и организации связи с модулем Bluetooth.

Данная система была разработана и виртуально протестирована в среде Proteus 7.0 и реализует функции PID-терморегулятора с беспроводным интерфейсом. Функции терморегулирования и удаленного управления по интерфейсу USART были протестированы аппаратно с использованием отладочной платы STK500 и лабораторного имитатора системы терморегулирования на основе частотно-регулируемого привода [3].

В дальнейшем планируется аппаратное тестирование разработки совместно с различными Bluetooth модулями. Также планируется разработка аналогичной системы на основе интерфейса ZigBee.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Specification Documents / Bluetooth SIG. – 2010. - Режим доступа: <http://www.bluetooth.com/English/Technology/Building/Pages/Specifcation.aspx> - Загл. с экрана.
2. Евстифеев А.В. - Микроконтроллеры ФМК семейств Tiny и Mega фирмы «Atmel». - М.: Издательский дом «Додэка XXI», 2004. – 560 с.
3. Воронов А.С. Лабораторные стенды систем автоматического управления / Р.А. Смирнов, Д.Е. Кривококов, С.П. Пронин и др. // Измерение, контроль, информатизация: Материалы девятой международной научно-технической конференции. – Барнаул, 2009. – С. 182-186.