

## СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА НАБЛЮДЕНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ БЫТОВОЙ СРЕДЫ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Минич А.В.

Кирвель П.И. – канд. геогр. наук., доцент

Одним из необходимых условий нормальной жизнедеятельности человека является обеспечение оптимальных метеорологических условий в помещениях. В работе рассматривается современная система климат-контроля позволяющая оказывать существенное влияние на самочувствие человека.

Современный дом сложно представить себе без системы управления [климатом](#). Отопление, вентиляция, кондиционирование — неотъемлемые составляющие инженерных систем, обеспечивающих уют и комфорт. Однако часто бывает так, что сложные и дорогостоящие инженерные системы даже не подозревают о своем совместном сосуществовании. Кондиционер может долго пытаться охладить воздух в то время, как система отопления исправно будет пытаться сохранить заданную температуру. В результате серьезные расходы на электроэнергию, необоснованно высокое потребление топлива для котельной, невозможность создать комфортные условия для проживания, частые простуды у домашних.

Современная система климат-контроля невозможна без использования датчиков температуры и влажности. Надежность используемого оборудования, точность измерений, широкие климатические условия эксплуатации существенно расширяют возможности системы умный дом. В качестве такого датчика хорошо зарекомендовал себя датчик температуры и влажности DHT11 (рисунок 1).

DHT11 цифровой датчик температуры и влажности является составным датчиком, который содержит калиброванный цифровой выходной сигнал с показаниями температуры и влажности. Датчик включает в себя резистивный сенсор влажности и компоненты NTC структуры для измерения температуры [1].

Изготовитель вносит в память МК таблицу корректировки измерений каждого экземпляра для повышения точности работы. Данные модуля передаются в цифровом виде по интерфейсу 1-Wire. Датчик применяется для проектов “умный дом”, в автоматике управления вентиляцией, кондиционированием, современных приборах сушки воздуха и аналогичных приборах.



Рис. 1- Внешний вид устройства

Основные технические характеристики:

- а) Питание
  - напряжение 3...5,5 В.
  - ток в режимах измерения 0,5...2,5 мА.
  - ожидание 150 мкА.
- б) Частота опроса не чаще одного раза в 1 с.
- в) Предельная длина экранированной линии связи 20 м.
- г) Разрешающая способность 8 бит.
- д) Стабильность 1 %
- е) Измерение влажности
  - Точность при температуре 25 °С – 4 %

- 0...50 °C – 5 %  
 Диапазон измерений при температуре  
 0 °C – 30...90 % RH  
 25 °C – 20...90 % RH  
 50 °C – 20...80 % RH
- ж) Измерение температуры  
 Точность 1...2 %  
 Диапазон 0...50 °C  
 Предельное время отклика 30 с.

Датчик влажности и температуры DHT11 способен работать, только если он один подключен к линии интерфейса. На плате модуля контакт информационного сигнала соединен с линией питания резистором 10 кОм. При использовании соединения длиной 20 м. этот резистор следует заменить на 4,7 или 5,1 кОм. Для соединения протяженностью более 30 см для информационного сигнала необходимо применять экранированный провод. В этом случае использовать экран сигнального провода в качестве проводника GND запрещается. Подключение к общему проводу должно выполняться отдельным проводом. Электрическое соединение экрана производится в соответствии с правилами экранирования для защиты от помех. К линиям питания датчика должен быть подключен конденсатор емкостью 0,1 мкФ.

Считывание данных

Выход датчика соединяется с интерфейсом 1-Wire микроконтроллера. После включения питания и до первого обращения к датчику должно пройти не менее 1 секунды. Микроконтроллер должен установить соединенный с датчиком вывод в режим выхода. Далее на выходе микроконтроллера формируется лог. 0 продолжительностью не менее 18 миллисекунд.

Затем выход микроконтроллера переводится в лог. 1 на время не менее 50 микросекунд. После этого микроконтроллер переводит контакт в режим входа готовясь принимать данные (рисунок 2).

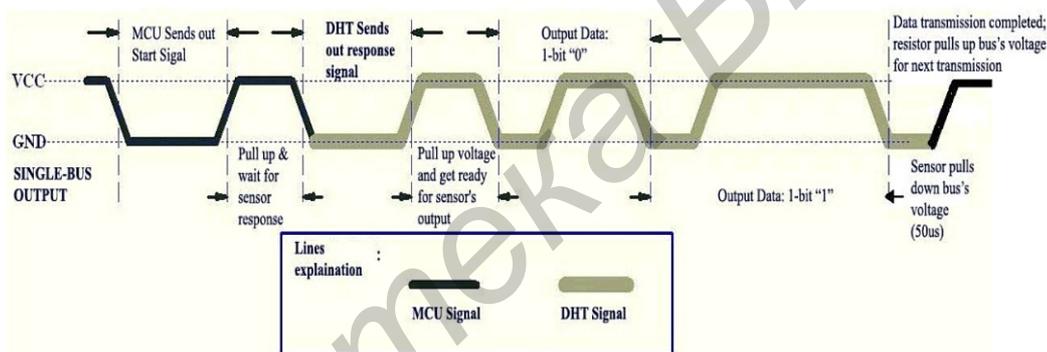


Рис. 2- Временная диаграмма работы датчика

Датчик влажности и температуры DHT11 выходит из режима ожидания и примерно через 25...45 микросекунд датчик отвечает микроконтроллеру, переводя линию на 80 микросекунд в лог. 0, а затем на 80 микросекунд в лог. 1. Микроконтроллер должен обнаружить эти изменения уровней и зафиксировать, что датчик отвечает.

Датчик начинает передавать данные. Здесь использовано кодирование значения бита продолжительностью уровня лог. 1.

Передача каждого бита начинается с уровня лог. 0 продолжительностью 50 микросекунд, а затем если лог. 1 продолжительностью 26...28 микросекунд, то это передается 0, если продолжительностью 70 микросекунд, то это 1.

В конце передачи информационной посылки датчик влажности и температуры DHT11 устанавливает на выходе лог. 0 на время 50 микросекунд и переводит свой контакт в состояние входа. После этого датчик начинает анализ температуры и влажности, ожидая следующего запроса и переходит в режим низкого потребления.

Посылка состоит из пяти байт: 4 байта данных и контрольная сумма. В начале посылки передается целая часть значения влажности, потом десятичная дробная. Затем в таком же виде величина температуры. В дробной части всегда передаются нули, так как датчик восьмибайтный. Для подсчета контрольной суммы складываются все информационные байты. 8 бит влажность целое + 8 бит влажность десятичная дробная часть + 8 бит температура целое + 8 бит температура дробное [2].

Таким образом, датчик имеет высокую надежность и превосходную долговременную стабильность работы.

Список использованных источников:

1. Блум Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.: ил.
2. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.: ил. — (Электроника)