**ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2**

**ОРГАНІЗАЦІЯ ВВЕДЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ З ЦИФРОВОГО ДАТЧИКА ВОЛОГОСТІ DHT11**

**Мета**: ознайомитися з принципами роботи датчика DHT11. Отримати практичні навички по підключенню датчика до мікроконтролера, ознайомитись с діаграмами роботи датчика та організації отримання значень з датчика.

**Хід роботи:**

**Завдання 1:** Ввести приклад 2.1. перевірити роботу за допомогою монітору середовища розробника. Розібратися з роботою функції читання інформації з датчика.

Лістинг програми

*/\*Указываем вывод порта к которому подключен датчик\*/*

#define DHT\_PORT PORTD

#define DHT\_DDR DDRD

#define DHT\_PIN PIND

#define DHT\_BIT 5

uint8\_t humidity, temperature; */\*значение влажности и температуры\*/*

uint8\_t dht\_read();

void setup() {

Serial.begin(9600);

pinMode(**LED\_BUILTIN**, **OUTPUT**);

}

void loop() {

digitalWrite(**LED\_BUILTIN**, **LOW**); */\*выключим светодиод\*/*

delay(500);

dht\_read();

digitalWrite(**LED\_BUILTIN**, **HIGH**); */\*включим светодиод, когда данные будут готовы\*/*

delay(500);

*/\*вывод результата в монитор\*/*

Serial.print(humidity);

Serial.println(" %");

Serial.print(temperature);

Serial.println(" \*C");

}

*/\*Функция считывания данных с датчика DHT11\*/*

uint8\_t dht\_read() {

uint8\_t datadht[5]; */\*массив для значений датчика\*/*

*/\*1.\*/*

DHT\_DDR |= (1 « DHT\_BIT); */\*настраиваем вывод на выход\*/*

DHT\_PORT &= ~(1 « DHT\_BIT); */\*низкий уровень — подтягиваем линию-разбудим датчик\*/*

\_delay\_ms (18); */\*18 мс - старт\*/*

cli(); */\*запрещаем прерывания\*/*

DHT\_PORT |= (1 « DHT\_BIT); */\*отпускаем линию\*/*

\_delay\_us (40);

*/\*2.\*/*

DHT\_DDR &= ~(1 « DHT\_BIT); */\*настраиваем вывод на вход\*/*

\_delay\_us(10);

**if** (DHT\_PIN & (1 « DHT\_BIT)) { **return** -1; } */\*датчик должен ответить "0"\*/*

\_delay\_us(80);

**if** (!(DHT\_PIN & (1 « DHT\_BIT))) { **return** -1; } */\*по истечению 80 мкс, датчик должен отпустить шину\*/*

*/\*3.\*/*

**while** (DHT\_PIN & (1 « DHT\_BIT)); */\*ожидаем пока контроллер датчика начнет передавать данные\*/*

*/\*передача начинается с нуля\*/*

**for** (uint8\_t j = 0; j < 5; j++) { */\*считваем 5 байт\*/*

datadht[j] = 0;

**for** (uint8\_t i = 0; i < 8; i++) { */\*считываем побитово\*/*

**while** (!(DHT\_PIN & (1 « DHT\_BIT))); */\*ожидаем когда датчик отпустит шину\*/*

\_delay\_us(30); */\*задержка высокого уровня на 30 мкс\*/*

**if** (DHT\_PIN & (1 « DHT\_BIT)) */\*если по истечению времени сигнал на линии высокий, значит передается "1"\*/*

datadht[j] |= 1 « (7 - i); */\*тогда i-й бит устанавливаем в "1"\*/*

**while** (DHT\_PIN & (1 « DHT\_BIT)); */\*ждем окончание "1" \*/*

}}

sei(); */\* разрешаем общее прерывание\*/*

\_delay\_us(50);

*/\*4.\*/*

*/\*проверка контрольной суммы\*/*

uint8\_t sum = datadht[0] + datadht[1] + datadht[2] + datadht[3];

**if** (datadht[4] != sum) **return** -1;

*/\*для DHT11 дробная часть равна нулю, поэтому возвращаем только целые значения\*/*

humidity = datadht[0];

temperature = datadht[2];

**return** 0;

}

Результат роботи програми

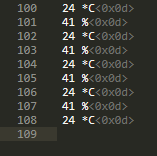


Рис. 1 – Результат роботи програми з виводом в Serial monitor

**Завдання 2:** Реалізувати аналогічну функції за допомогою бібліотеки Arduino

(фреймворкWiring). Значення вологості вивести на семисегментний індикатор

Лістинг програми

*/\*Указываем вывод порта к которому подключен датчик\*/*

#define PinData 5

int humidity; *// Влажность*

int temperature; *// Температура*

void setup() {

Serial.begin(9600);

pinMode(**LED\_BUILTIN**, **OUTPUT**);}

void loop() {

digitalWrite(**LED\_BUILTIN**, **LOW**); */\*выключим светодиод\*/*

delay(500);

int result = getTempHumDHT11();

digitalWrite(**LED\_BUILTIN**, **HIGH**); */\*включим светодиод, когда данные будут готовы\*/*

delay(500);

*/\*вывод результата в монитор\*/*

Serial.print(humidity);

Serial.println(" %");

Serial.print(temperature);

Serial.println(" \*C");

}

*/\*Функция считывания данных с датчика DHT11\*/*

int getTempHumDHT11() {

int dataDHT[5];

*//1 этап*

pinMode(PinData, **OUTPUT**);

digitalWrite(PinData, **LOW**);

delay(18);

digitalWrite(PinData, **HIGH**);

delayMicroseconds(40);

pinMode(PinData, **INPUT**);

*//2 этап*

delayMicroseconds(10);

**if**(digitalRead(PinData) == **HIGH**) **return** -1;

delayMicroseconds(70);

**if**(digitalRead(PinData) == **LOW**) **return** -1;

**while**(digitalRead(PinData) == **HIGH**){};

*//3 этап*

**for** (int j = 0; j < 5; j++)

{

dataDHT[j] = 0;

**for** (int i = 0; i < 8; i++)

{

**while** (digitalRead(PinData) == **LOW**){};

delayMicroseconds(30);

**if** (digitalRead(PinData) == **HIGH**) dataDHT[j] |= 1 « (7 - i);

**while** (digitalRead(PinData) == **HIGH**){};

}

}

delayMicroseconds(50);

*/\*проверка контрольной суммы\*/*

int sum = dataDHT[0] + dataDHT[1] + dataDHT[2] + dataDHT[3];

**if** (dataDHT[4] != sum) **return** -1;

*/\*для DHT11 дробная часть равна нулю, поэтому возвращаем только целые значения\*/*

humidity = dataDHT[0];

temperature = dataDHT[2];

**return** 0;

}

Результат роботи

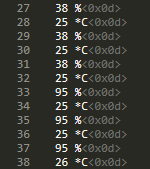


Рис. 2 – Результат роботи програми з виводом в Serial monitor

**Висновок:** В ході лабораторної роботи я проаналізував роботу протоколу для передачі данних цифровим датчиком DHT11, Також була досліджена робота цього датчика його структура та можливості. Виконуючі лабораторну роботу були виявлені особливості роботи з цифровими датчиками для програмно-апаратної платформи Arduino з мікроконтролером Atmega.