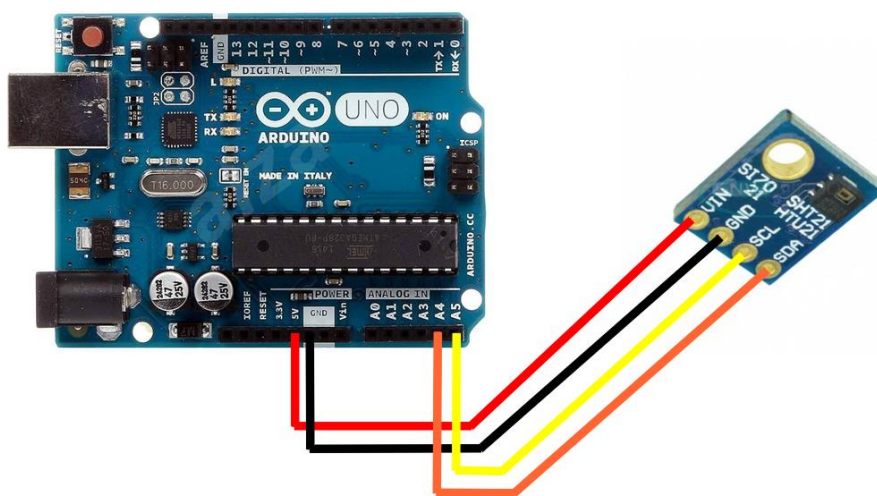


## Arduino – tlakomer a výškomer so senzorom BMP180

Senzor BMP180 je veľmi presný atmosférický tlakomer. Je vybavený aj teplomerom a jeho zabudované funkcie vedia pomocou užívateľom zadanej nadmorskej výšky prepočítať lokálny atmosférický tlak na hladinu mora. Taktiež senzor dokáže z lokálneho atmosférického tlaku a tlaku pri hladine mora určiť nadmorskú výšku, alebo bez znalosti atmosférického tlaku pri hladine mora určiť relatívnu zmenu nadmorskej výšky pri stúpaní a klesaní pozorovateľa.

Presnosť merania tlaku je asi 0.1 hPa, pri vypriemerovaní viacerých údajov za účelom potlačenia šumu ešte niekoľkokrát lepšia.

Presnosť určenia zmeny nadmorskej výšky je tak neuveriteľných +/- 10 cm! Prístroj s týmto senzorom sa tak dá použiť napríklad na zmeranie výšky budovy s vysokou presnosťou.



Zapojenie: VIN -> +5V, GND -> GND, SCL -> A5, SDA -> A4

**Program na určenie tlaku redukovaného na hladinu mora:**

```
// Arduino a meteosenzor BMP180

#include <Wire.h> //štandardná knižnica pre I2C zbernicu zahrnutá pri inštalácii
#include <Adafruit_BMP085_U.h> //Knižnica "Adafruit BMP085 Unified"
                                //pre senzory BMP085 a BMP180

#define ALTITUDE 170.0 //Nadmorská výška pozorovateľa v metroch

Adafruit_BMP085_Unified senzor; //vytvorenie objektu pre komunikáciu so senzorom

void setup() {
  Serial.begin(9600); //Spustenie sériovej komunikácie s PC rýchlosťou 9600 bps

  if (senzor.begin()) //Ak sa podarilo inicializovať senzor
    Serial.println("BMP180 úspešne inicializovaný");
  else //Inak zastáť naveky
  {
    Serial.println("BMP180 inicializácia zlyhala");
    while (1);
  }
}
```

```

void loop() {
    float T, P, p0; //T=teplota, P=atmosférický tlak,
                    //p0=tlak redukovaný na hladinu mora s korekciou na teplotu

    Serial.print("Zadaná nadmorská výška: ");
    Serial.print(ALTITUDE, 0);
    Serial.println(" m");

    senzor.getTemperature(&T);
    Serial.print("Teplota: ");
    Serial.print(T, 1);
    Serial.println(" oC");

    senzor.getPressure(&P);
    Serial.print("Atmosférický tlak: ");
    Serial.print(P/100,2); //prepočet na hPa, zaokrúhlené na
                          //1 desatinné miesto (úroveň šumu)
    Serial.println(" hPa");

    p0 = senzor.seaLevelForAltitude(ALTITUDE, P, T);
    Serial.print("Tlak redukovaný na hladinu mora: ");
    Serial.print(p0/100,2); //prepočet na hPa, zaokrúhlené na
                          //1 desatinné miesto (úroveň šumu)
    Serial.println(" hPa");
    Serial.println("-----");

    delay(3000);
}

```

### Úlohy:

1. Overte funkčnosť zariadenia „Monitorom sériového portu“.
2. Nájdite nadmorskú výšku miesta, kde sa nachádzate, a upravte ju v programe.
3. Porovnajete nameraný tlak s údajmi na <http://www.shmu.sk/sk/?page=980>

### Program pre meranie zmeny nadmorskej výšky (vzhľadom k nadmorskej výške v okamihu spustenia programu):

```

// Arduino a meteosenzor BMP180 na meranie nadmorskej výšky

#include <Wire.h> //štandardná knižnica pre I2C zbernicu zahrnutá pri inštalácii
#include <Adafruit_BMP085_U.h> //Knižnica "Adafruit BMP085 Unified"
                          //pre senzory BMP085 a BMP180

Adafruit_BMP085_Unified senzor; //vytvorenie objektu pre komunikáciu so senzorom
float P0; //referenčný tlak pri spustení programu

void setup() {
    Serial.begin(9600); //Spustenie sériovej komunikácie s PC rýchlosťou 9600 bps

    if (senzor.begin()) //Ak sa podarilo inicializovať senzor
        Serial.println("BMP180 úspešne inicializovaný");
    else //Inak zastaviť naveky
    {
        Serial.println("BMP180 inicializácia zlyhala");
        while (1);
    }
    float PP=0;
    int i;
    int N=100;
    for(i=0;i<N;i++) //spriemerovanie pre potlačenie šumu

```

```

{
    senzor.getPressure(&P0);    //zmeranie atmosférického tlaku
    PP = PP+P0;
}
P0 = PP/N;

senzor.getPressure(&P0); //získanie referenčného tlaku (nulová výška)
}

void loop() {
    float T, P, H; //T = teplota, P = atmosférický tlak, H = nadmorská výška

    H=0;
    int i;
    int N=60;
    for(i=0;i<N;i++) //spriemerovanie pre potlačenie šumu
    {
        senzor.getPressure(&P);    //zmeranie atmosférického tlaku
        H = H+senzor.pressureToAltitude(P0, P); //určenie nadmorskej výšky
                                                //oproti referenčnej pri
                                                //spustení programu
    }
    H = H/N;
    Serial.print(H,1); //zaokrúhlené na 1 desatinné miesto (úroveň šumu)
    Serial.println(" m");

    delay(10);
}

```

### Úlohy:

1. Overte funkčnosť zariadenia pomocou „Monitoru sériového portu“.
2. Ak máte senzor pripojený k notebooku, skúste zmerať výšku jedného poschodia v budove, kde sa nachádzate.