

UNIVERZITET CRNE GORE
MAŠINSKI FAKULTET
Studijski program: Mehatronika
Predmet: Integrisani i u realnom vremenu upravljani sistemi
Studijska godina 2015/16



Seminarski rad

Predmetni nastavnik:
Prof. dr Radovan Stojanović

Studenti:
Miloš Bujanja 1/13
Vojin Đurović 2/13
Đorđe Vukčević 14/13
Yuriy Onišuk 18/13

Prvi seminarski rad iz predmeta “Integrirani i u realnom vremenu upravljani sistemi” sastoji se u mjerenju temperature pomoću temperaturnog senzora i mjerenju sile pritiska pomoću ručnog dinamometra, koji su povezani sa Arduino Uno mikrokontrolerom.

Temperaturni senzor:

Prvi dio rada se sastoji u povezivanju odgovarajućeg senzora **TMP-BTA** sa kontrolerom i izradi odgovarajućeg koda u Arduino radnom okruženju. Temperaturni senzor **TMP-BTA** je uređaj koji mjeri temperaturu na osnovu fizičke zakonitosti da prilikom promjene temperature se mijenja i električna otpornost materijala. Najčešći termistori su napravljeni od keramičkih poluprovodnika ili žica od platine koje su prevučene keramičkim slojem. Nominalna otpornost našeg senzora je 20kΩ. Prilikom porasta temperature otpornost opada nelinearno, pri padu temperature od 25° C dolazi do pada otpora približno 4,3% po jednom stepenu C. Jednačina koja povezuje električnu otpornost sa temperaturom data je u prospektu koji dolazi sa senzorom i ona je:

$$T=[K_0+K_1(\ln 1000R)+K_2(\ln 1000R)^3]^{-1}-273.15$$

Gdje je T temperatura, R otpornost u kΩ, a $K_0=1,02119 \times 10^{-3}$, $K_1=2,22468 \times 10^{-4}$, $K_2=1,33342 \times 10^{-7}$

Specifikacije našeg senzora:

Temperaturni opseg	-40°C do 135°C
Maksimalna temperatura koju senzor može tolerisati bez pojave oštećenja	150°C
Tačnost senzora	±0,2°C na temperaturi 0°C ±0,5°C na temperaturi od 100°C
Vrijeme odziva	10 sekundi (u vodi) 400 sekundi (u nestujajućem vazduhu) 90 sekundi (u struji vazduha)

Dinamometar:

Ručni dinamometar snima jačinu stiska koristeći tehnologiju na bazi mjernih traka. Senzor unutar dinamometra pojačava primjenjenu silu i konvertuje je u napon. Ovo naponsko iščitavanje se može kalibrisati tako da dobijemo izlaz u funtima (lbs), Njutnima (N), ili kilogramima (kg).

Specifikacije

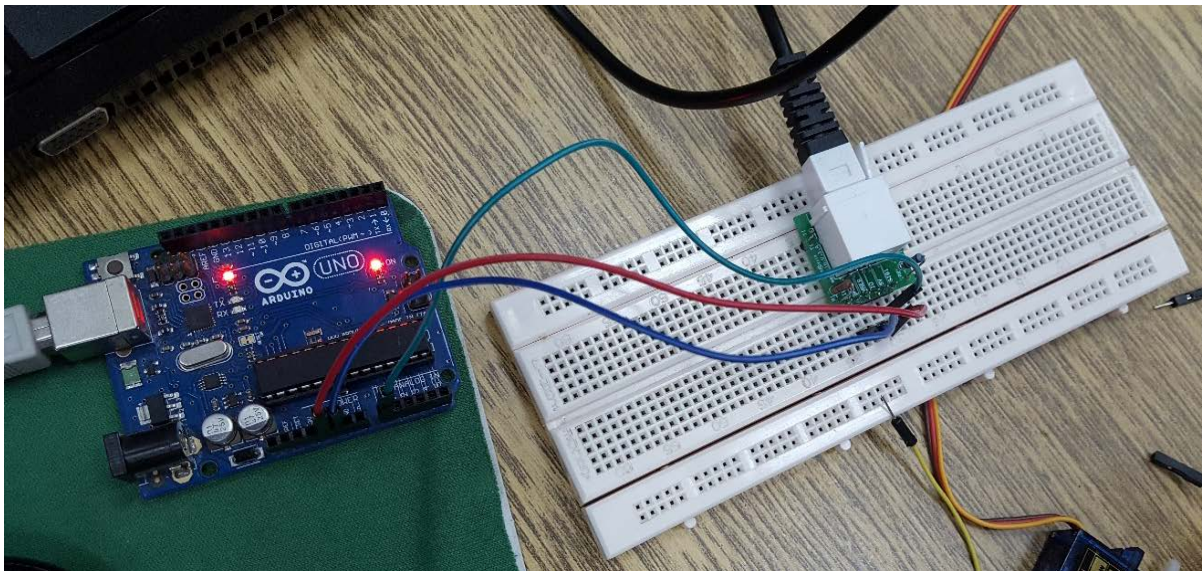
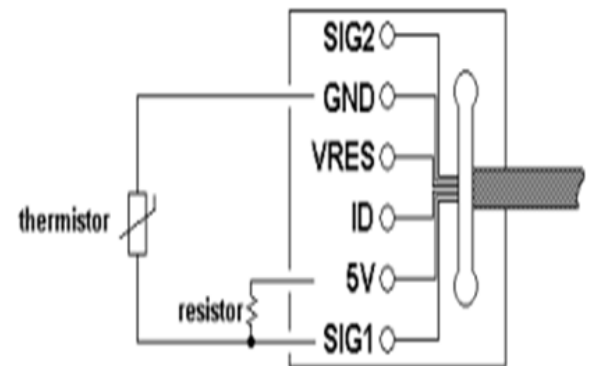
Podaci za kalibraciju (N):	nagib =	175.416
	presjek =	-19.295
Podaci za kalibraciju (kg):	nagib =	17.8875
	presjek =	-1.9676

Podaci za kalibraciju (lbs):	nagib =	39.4351
	presjek =	-4.3379
Preciznost:		±0.6 N
10-bitna rezolucija (koristeći CBL 2)		0.8565 N
12-bitna rezolucija (koristeći LabQuest, LabQuest Mini, LabPro, Go!Link ili Easylink)		0.2141 N
13-bitna rezolucija (koristeći SensorDAQ)		0.1071 N
Napajanje:		7mA, 5V DC
Maksimalno dozvoljeni opseg:		0 do 850 N
Radni opseg:		0 do 600 N

Mjerenje temperature se ogledalo u sledećim koracima:

1. Povezivanje senzora sa Arduino kontrolerom:

Napajanje senzora povezano je na pinu 5V, uzemljenje je povezano na pinu GND, a signal 1 koji generiše sensor na analogni ulazni pin A0.



2. Kod u Arduino radnom okruženju za temperaturni senzor:

```
#include <math.h>
double Vout, Rt, T=0, ain=0, K0=0.00102119, K1=0.000222468, K2=1.33342*pow(10,-7);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
```

```

void loop() {
  ain=analogRead(A0);
  Vout=5.0*ain/1023.0;
  Rt=Vout*15000.0/(5.0-Vout);
  T=1.0/(K0+K1*(log(Rt))+K2*pow(log(Rt),3))-273.15;
  Serial.println(T);
  delay(500);
}

```

Kod u Arduino radnom okruženju za dinamometar:

```
#include <math.h>
```

```

double Vout, ain=0;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

```

```

void loop() {
  ain=analogRead(A0);
  Vout=5*ain/1023;
  double F=Vout*175.4166-19.295;
  double Kg=Vout*17.8875-1.9676;
  Serial.print(F); Serial.print(" "); Serial.println(Kg);
  delay(500);
}

```

3. Očitavanje izmjerene temperature se vrši preko Serial Monitora koji već postoji u Arduino okruženju.

