

## 1 Primer termistora i povezivanje sa Arduino

### 1.1 Arduino

U ovom primeru je prikazano povezivanje analognog termistora (senzora temperature) i Arduino mikrokontrolera. Ovo je jedan od načina za prikupljanje podataka o temperaturi u raznim projektima, kao što je npr. projekat meteorološke stanice ili za prikupljanje podataka u kućnim uslovima. Prednost termistora je njegova niska cena.

U primeru je korišćen termistor sa sopstvenim otporom od 10K. Korišćen je naponski razdelnik pa je potreban otpornik jednake otpornosti kao termistor, odnosno otpornik od 10kΩ.

Arduino kôd:

```
int ThermistorPin = 0;
int Vo;
float R1 = 10000;
float logR2, R2, T, Tc, Tf;
float c1 = 1.009249522e-03, c2 = 2.378405444e-04, c3 = 2.019202697e-07;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  Vo = analogRead(ThermistorPin);
  R2 = R1 * (1023.0 / (float)Vo - 1.0);
  logR2 = log(R2);
  T = (1.0 / (c1 + c2*logR2 + c3*logR2*logR2*logR2));
  Tc = T - 273.15;
  Tf = (Tc * 9.0) / 5.0 + 32.0;

  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(Tf);
  Serial.print(" F; ");
  Serial.print(Tc);
  Serial.println(" C");

  delay(1000);
}
```

Provera u Tools\Board i Tools\Port da li je ispravno povezan Arduino.

Provera kôda na Verify, pa Upload za prenos na Arduino.

Za proveru funkcionalnosti na Arduino IDE kliknuti na dugme Serial Monitor.

Detaljno objašnjenje za rad termistora i pisanje kôda je dato na linku:

<https://www.circuitbasics.com/arduino-thermistor-temperature-sensor-tutorial/>

```

sketch_apr20a | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help
sketch_apr20a $
serial.begin(9600);
}

void loop() {

  Vo = analogRead(ThermistorPin);
  R2 = R1 * (1023.0 / (float)Vo - 1.0);
  logR2 = log(R2);
  T = (1.0 / (c1 + c2*logR2 + c3*logR2*logR2*logR2));
  Tc = T - 273.15;
  Tf = (Tc * 9.0) / 5.0 + 32.0;

  Serial.print("Temperature: ");
  Serial.print(Tf);
  Serial.print(" F; ");
  Serial.print(Tc);
  Serial.println(" C");

  delay(1000);
}

Sketch uses 4138 bytes (12%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 230 bytes (11%) of dynamic memory, leaving 1818 bytes for local variables.

12 Arduino Uno on COM5

```

Slika 1.1. Arduino IDE i Serial Monitor

Pokretanjem Serial Monitor-a vidi se da je ostvarena komunikacija na portu COM5.

Na narednoj slici su prikazane informacije o temperaturi u jedinicama celzijus i farenhajt. Tokom početka merenja namešteno je da senzor očitava vrednosti na svake 2 sekunde. U 10:24:11 temperatura prostorije je bila 21,94 stepena celzijusa. U 10:24:17 je prstom dodirnut termistor i odmah je registrovana promena temperature.

**Informacija o tome koji port je korišćen je od važnosti za pisanje kôda u Visual Studio.**

```

COM5
10:24:07.905 -> Temperature: 70.96 F; 21.64 C
10:24:09.916 -> Temperature: 71.13 F; 21.74 C
10:24:11.891 -> Temperature: 71.49 F; 21.94 C
10:24:13.910 -> Temperature: 71.49 F; 21.94 C
10:24:15.927 -> Temperature: 71.31 F; 21.84 C
10:24:17.911 -> Temperature: 73.46 F; 23.03 C
10:24:19.930 -> Temperature: 74.18 F; 23.43 C
10:24:21.914 -> Temperature: 75.07 F; 23.93 C
10:24:23.926 -> Temperature: 77.06 F; 25.03 C
10:24:25.908 -> Temperature: 73.82 F; 23.23 C
10:24:27.921 -> Temperature: 72.38 F; 22.44 C
10:24:29.909 -> Temperature: 71.85 F; 22.14 C
10:24:31.923 -> Temperature: 71.13 F; 21.74 C

 Autoscroll  Show timestamp
No line ending 9600 baud Clear output

```

Slika 1.2. Serial Monitor i COM5

### 1.2 Povezivanje komponenti na TinkerCad

Na sledećoj slici je data šema povezivanja k

Neophodne komponente su:

- "Termistor" (Slika 1.5) (Crnkceklc"Htkv|kpi);"
- "Otpornik od 10000Ω" odnosno 10kΩ;
- "Kratkospajачi."

Slika 1.3. Šema povezivanja *DSODMIV*

### 1.3 Povezivanje komponenti u praksi

U realnom povezivanju, minimizuje se upotreba kratkospajачa ili džamper žica što je dato na sledećoj slici.

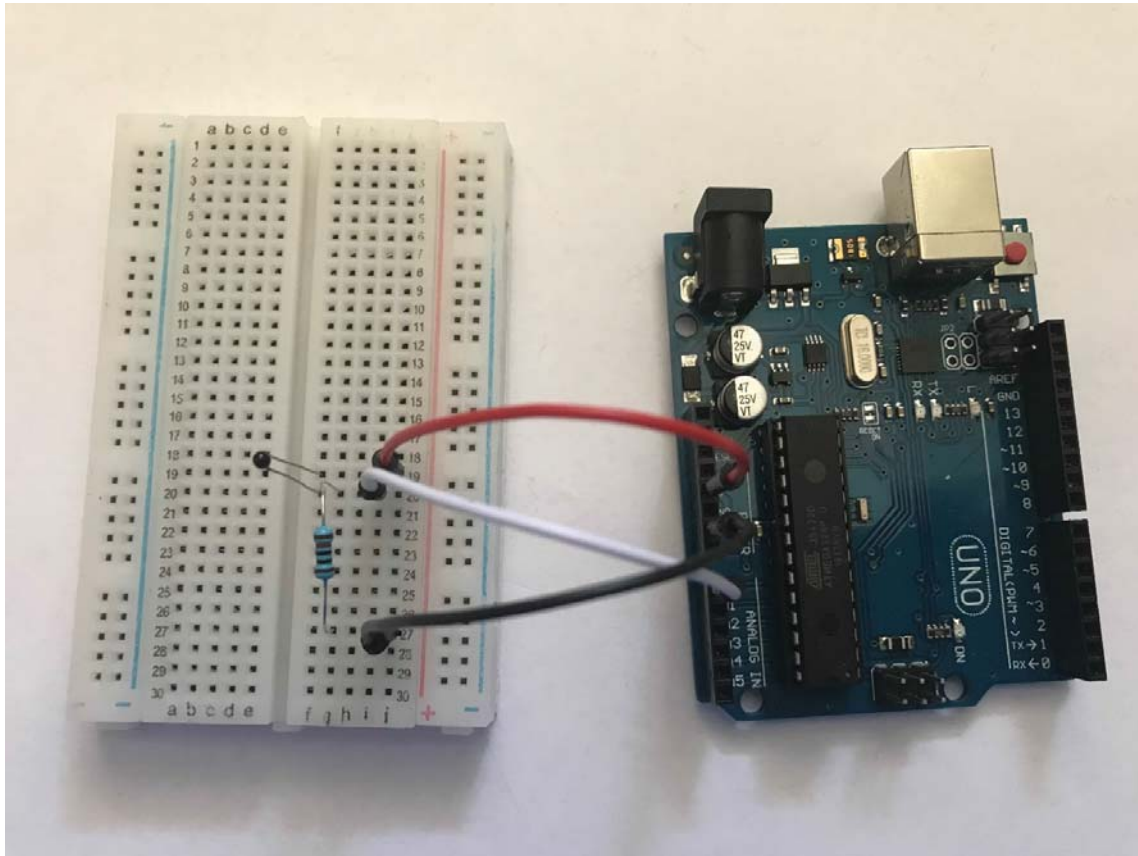
Staviti termistor na protobord, a na jedan kraj postaviti otpornik od 10kΩ.

Kratkospajачem (džamper) žicom crvene boje povezati slobodan kraj termistora na pin 5V.

Na drugi kraj otpornika koji nije povezan sa termistorom postaviti drugi kratkospajач (džamper) žicu crne boje i povezati na pin GND.

Uzeti kratkospajач (džamper) žicu bele boje i jedan kraj postaviti u istom redu gde su spojeni termistor i otpornik.

Drugi kraj ovog kratkospajачa spojiti na pin A0. Sa ovim delom, završeno je spajanje kola.



*Slika 1.4. Šema povezivanja u praksi*



*Slika 1.5. Izgled termistora*