

Kalibracija merilnika temperature, ki temelji na NTC termistorju in mikrokontrolniku Arduino, s pomočjo parametra B in T₀, R₀

Teorija:

<https://en.wikipedia.org/wiki/Thermistor> :

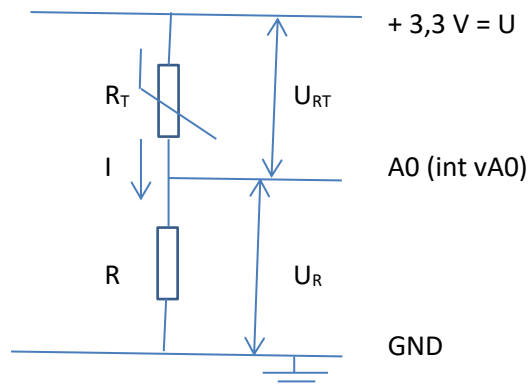
B or β parameter equation

NTC thermistors can also be characterised with the B (or β) parameter equation, which is essentially the [Steinhart–Hart equation](#) with $a = (1/T) - (1/B)\ln(R_0)$, $b = 1/B$ and $c = 0$,

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} + \frac{1}{B} \ln\left(\frac{R}{R_0}\right),$$

where the temperatures are in [Kelvin](#), and R₀ is the resistance at temperature T₀ (25 °C = 298.15 K).

Shema merilnika in oznake fizikalnih količin:



Enačbe in spremenljivke, uporabljene v programu:

Izračun temperature:

Enačba iz teorije:
$$\frac{1}{T} = \frac{1}{T_0} + \frac{1}{B} \ln\left(\frac{R}{R_0}\right),$$

Enačbe in spremenljivke za izračun temperature v programu (skici) za Arduino:

Tnm1 = 1/To + (1/B)*ln(RT/Ro) // Tnm1 je spremenljivka, v kateri je shranjena vrednost 1/T oz T⁻¹.

To = 298.15 K // temperatura termistorja 25 °C izražena v K, pri kateri je

// podan upor termistorja Ro

B = // Parameter B v K, podan od proizvajalca termistorja
RT // upor termistorja, ko ima temperaturo T – izračunamo iz vrednosti A0, To in Ro
Ro = // upor termistorja, ko ima temperaturo To – poda proizvajalec
T = 1/Tnm1 // T : temperatura termistorja v K
Tc = T – 273,15 // Tc : temperatura termistorja v °C

Izračun U_R iz prebrane vrednosti na A0 (pA0)

V spremenljivko pA0 spravimo vrednost, prebrano na analognem vhodu krmilnika, označenem kot A0, s sledečo zahtevo v programu:

```
pA0 = analogRead(0);
```

Dobimo celo število, ki pove, kolikšna je napetost med A0 in GND, izražena v 5.0V/1023.

Za napetost med A0 in GND (napetost U_R na uporniku R), izraženo v voltih, Velja:

$U_R = pA0 * (5V/1023)$ oz. v programu:

```
UR = float(pA0)*5.0/1023.0;
```

Izračun R_T – v skladu z oznakami na shemi merilnika:

```
URT = U – UR;
```

```
I = UR/R;
```

```
RT = URT/I;
```

Izračun temperature termistorja v °C:

```
Tnm1 = 1/To + (1/B)*ln(RT/Ro);
```

```
T = 1/Tnm1; // T : temperatura termistorja v K
```

```
Tc = T – 273,15; // Tc : temperatura termistorja v °C
```