

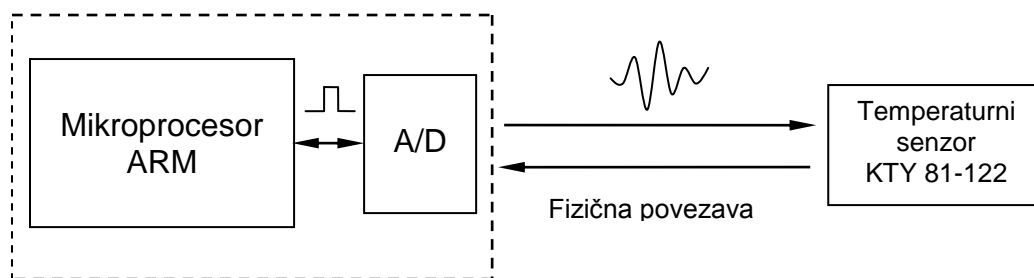
Priklop temperaturnega senzorja na mikrokrmilniški sistem Š-arm

1. Uvod

Osnovni namen laboratorijske vaje

- seznaniti se z vgrajenimi enotami učnega razvojnega sistema Š-arm,
- seznaniti se z delovanjem A/D pretvornika
- priklop zunanje enote (temperaturni senzor KTY 81-122) na Š-arm.
- seznaniti se z delovanjem le-te.

Blokovna shema sistema:



Polprevodniški temperaturni senzor pošilja analogni signal A/D pretvorniku, katerega ta pretvori v digitalni signal, ki je primeren za procesorjevo obdelavo.

2. Priklop temperaturnega senzorja KTY 81-122

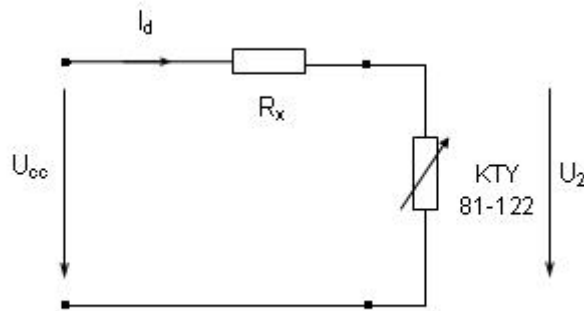
Za senzor smo izbrali pasivni polvodniški senzor tipa KTY, ki se pogosto uporablja za manj zahtevna merjenja temperature. Vse potrebne podatke in parametre senzorja KTY 81-122 najdete v njegovi specifikaciji KTY81_122.pdf (dosegljivo na domači strani predmeta).

Zavedati se je potrebno, da merjenje temperature ni linearno. Temperaturno nelinearnost senzorja KTY 81-122 odpravimo tako, da vežemo dodaten upor v serijo s senzorjem.

Izračun dodatnega upora R_x :

R_x je potrebno določiti tako, da tok skozi napetostni delilnik omejimo na $I_d = 1mA$. Omejitev toka je potrebna, ker tako zagotovimo optimalne pogoje za delovanje senzorja.

Dane zarmere si ponazoreimo z enostavnim napetostnim delilnikom.



Enačba napetostnega delilnika:

$$U_2 = \frac{R_{25}}{R_x + R_{25}} \cdot U_{cc}$$

$$U_{cc} = I_d \cdot R_x + U_2$$

$$R_x = \frac{U_{cc} - R_{25} \cdot I_d}{I_d}$$

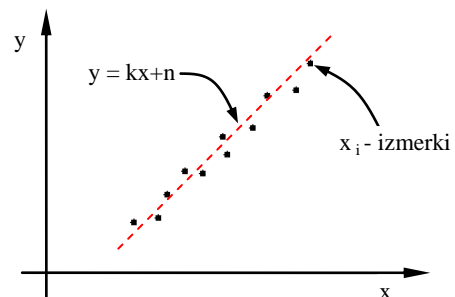
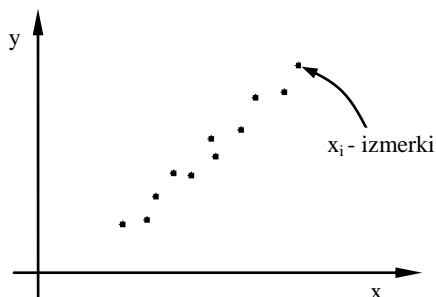
$$\underline{\underline{R_x = 2,2K\Omega}}$$

3. Meritve

V splošnem je potrebno senzor pred uporabo natančno pomeriti. Za nas sta pomembna predvsem dva parametra. To sta izhodna napetost na senzorju U_2 ter temperatura. Pri določenih vrednostih temperature smo odčitavali napetost U_2 . Meritve so zbrane v tabeli dokumenta Meritve_KTY81-122.xls (dosegljivo na domači strani predmeta).

4. Osnove linearizacije

Sistemi, ki jih običajno obravnavamo so nelinearni, zato je njihova matematična interpretacija zelo zahtevna in zapletena. Tipični primeri nelinearnih sistemov so najrazličnejše senzorske strukture (senzorji temperature, senzorji vlage, ipd.). Dodatno pa nam meritve kvarijo tudi drugi dejavniki kot so merilna negotovost, vplivi okolice. Zato takšno množico meritev lineariziramo. Linearizacijo izvedemo zato, da dobimo neko optimalno oceno meritev. Mikroprocesor nato po linearni funkciji izračunava merjeno veličino. V našem primeru temperaturo. Postopek linearizacije je prikazan na spodnji sliki.



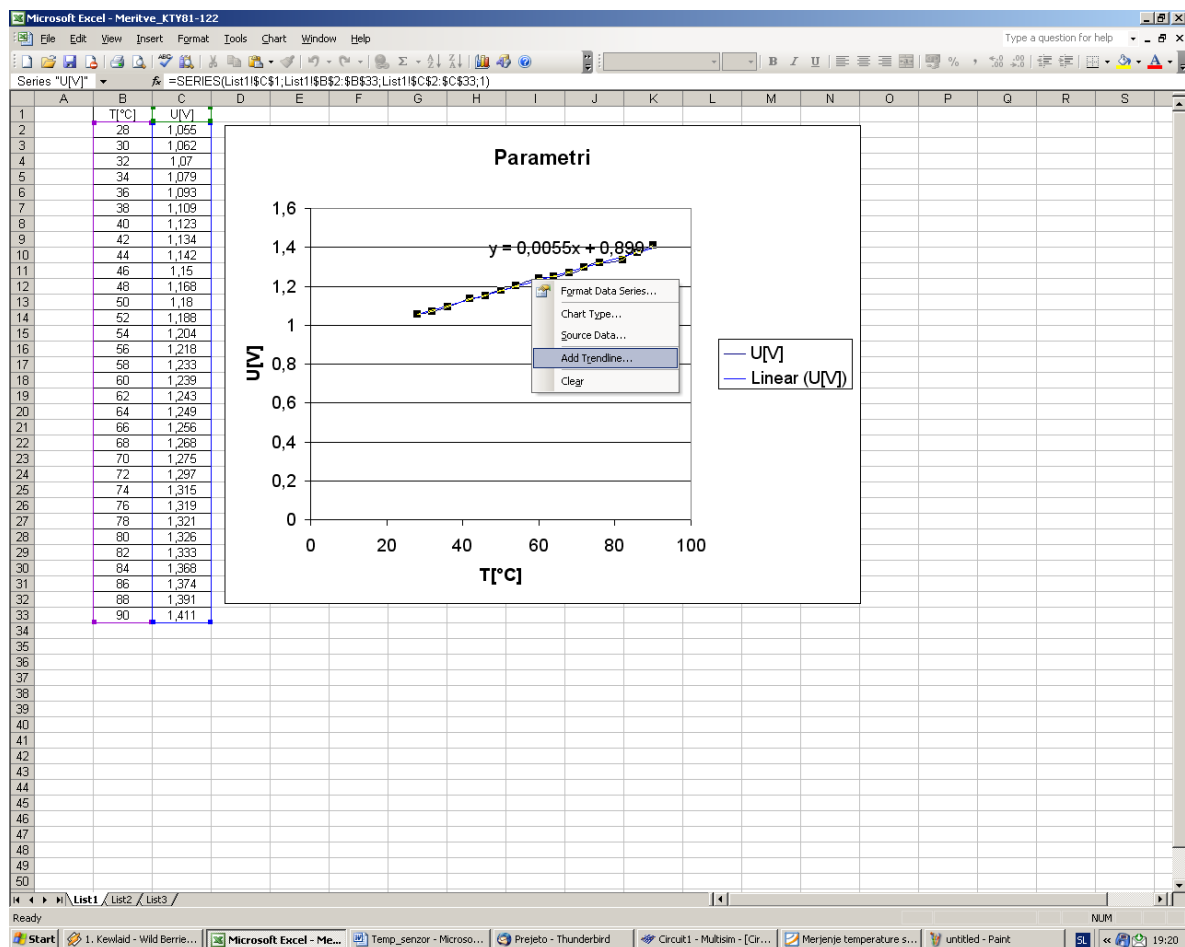
5. Obdelava meritev

Ker tudi same laboratorijske meritve niso dovolj zanesljive (kajti na njih vpliva merilna negotovost, točnost inštrumentov, natančnost,...) podatke obdelamo s pomočjo programskega paketa Microsoft Office Excel.

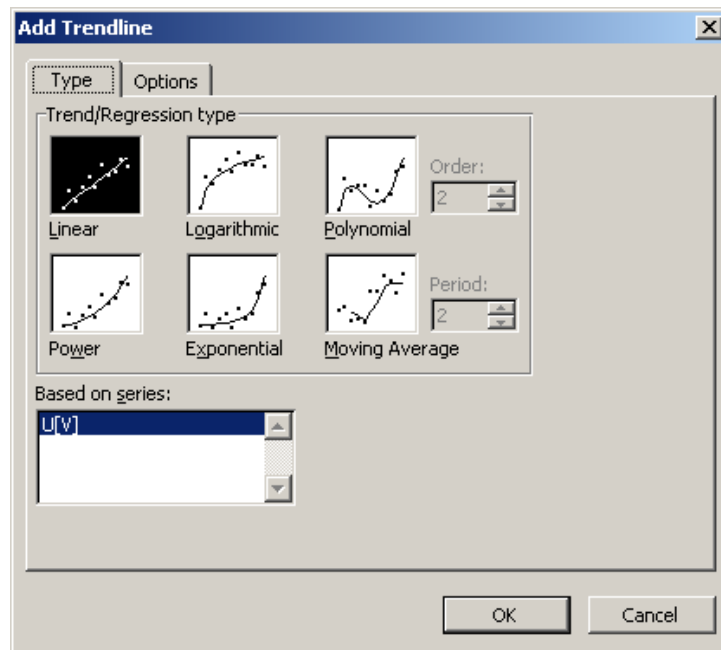
To storimo v naslednjih korakih:

- Označimo vsa podatkovna polja in izrišemo primeren črtast graf
- Graf na grafikonu označimo, ter z desnim klikom na njem odpremo menu Add trendline... (slika 1)
- Izberete linearni graf (slika 2)
- Na grafikonu se tako izriše lineariziran potek meritev (imenovan tudi Best Fitt)

Slika 1:



Slika 2:



6. Določitev temperature:

Iz prej dobljenega linearnega poteka meritev določimo izraz po katerem se bo temperatura izračunavala. Najprej poskusite izpisovati samo vrednosti, ki jih daje A/D pretvornik. Kot pomoč pri določanju izraza upoštevajte, da je A/D pretvornik, ki ga uporabljamo 10 biten (0-1023).

7. Dodatne naloge:

- i.) V delujoč program vključite še integrirane LED diode. Glede na poljubno izbrano temperaturo T1, naj se prižge LED_1, če je temperatura pod T1 in naj se prižge LED_4, če je temperatura nad T1.
- ii.) Program dopolnite tako, da vam računa povprečno temperaturo, minimalno ter maksimalno temperaturo v nekem časovnem intervalu. Vrednosti naj program izpisuje vsake 2-3 minute.