

## Pt100 platina szenzor feszültség átalakító

Az egész úgy kezdődött, hogy egy fűtési rendszernél hőfokot kellett mérni, kb. 200 fokok felső határig. Ma már több nagyon jó, digitális kimenettel rendelkező, gyárilag kalibrált szenzor kapható - DS1820, LM75, stb. - de ezekkel maximum 125 fókig mérhetünk. Elő kellett tehát venni a jó öreg Pt100-at...

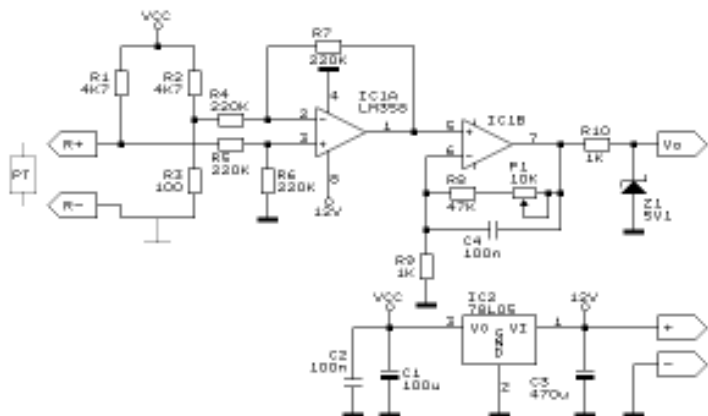
A PT100 egy hőfok függő ellenállás, azaz a különböző hőfokoknál különböző ellenállást produkál, nagyjából lineárisan. Úgy mérünk vele hőmérsékletet, hogy - egy lehetőleg állandó - áramot folytatunk át rajta, a keletkező feszültséget pedig megmérjük, majd abból következtetünk a hőmérsékletre.



Az áramköri megoldás az lett, hogy a Pt100 egy „ellenállás híd-ba” került, amit egy „kivonó” áramkör követ. A PT100-nak természetesen nulla C foknál is van egy ellenállása, ez pont 100 ohm. Mi pedig azt szeretnénk, ha nulla foknál a kimeneten is nulla feszültség legyen. Ezt a híd ellenállásainak megválasztásával el is érhetjük, annak két kimenetén ugyanakkora feszültség lesz, amikor a Pt100 ellenállása 100 ohm. (Azaz amikor nulla fokot mérünk vele.)

A két feszültség különbsége kerül az IC1A-ból kialakított kivonó áramkörre.

A kivonó áramkör kimenetén kapott feszültség még túl kicsi a feldolgozáshoz, azt erősíteni kell. Ezt teszi az IC1B egy nem invertáló, szabályozható erősítő kapcsolásban. A feladata talán úgy fogalmazható meg, hogy a 0-255 fokok hőmérséklet tartomány feleljen meg egy 0-5 voltos kimenő feszültségnek.

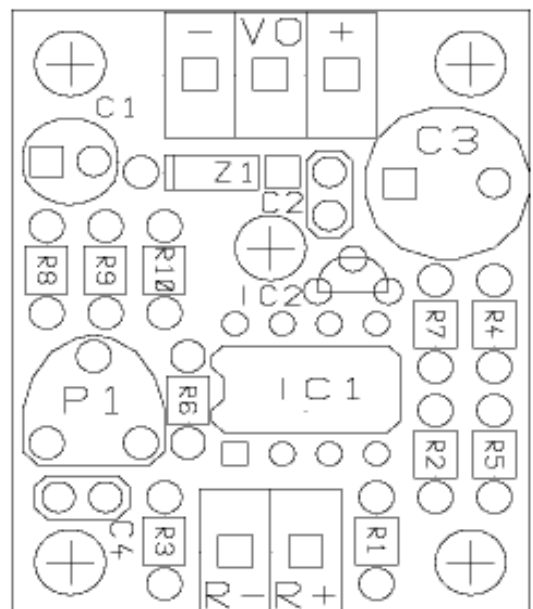


Ha ezt egy mikrokontrollerrel dolgozzuk fel, akkor 8 bites ADC-nél, és 5.12 voltos referenciafeszültségnél  $5.12V/256=0.02V$  lesz az 1 fokok hőmérséklet változáshoz tartozó feszültség változás.

A + és - sorkapocsba kell kötni az áramkör tápját biztosító 9-15 volt DC feszültséget.

Az ellenálláshidat egy stabil feszültséggel kell táplálni, ezt az IC2 78L05 biztosítja.

A Z1 zéner dolga hogy a kimenő feszültséget 5.1 voltban maximálja. (Pl. ha nincs rákötve a szenzor a bemenetre.)



### Hőmérséklet mérés PT100 platina szenzorral:

Nézzük ennek szenzornak az adatlapját! Kb. 0.38 ohmot változik az ellenállása 1 C fokra. A PT100 nulla foknál 100 ohm, 100 foknál 138.5 ohm, 200 foknál 175.8 ohm, stb. Sajnos nem teljesen lineáris.

(Ha mikrokontroller dolgozza fel a mérési eredményt, akkor egy korrekciós táblázattal lehet pontosítani az eredményt.)

Nézzük a beszabályozást!

A PT100 adatlapjából szemezgetve pár hőfok/ellenállás páros:

0 Celsius	100 ohm
100 Celsius	138.5 ohm
160 Celsius	161 ohm
200 Celsius	175.8 ohm
250 Celsius	194 ohm

Az erősítés beállításához válasszunk egy, a mérési tartomány vége felé található hőfok/ellenállás párost. A 200-250 fokos tartományban a PT100 175-194 ohm között mozog, célszerű tehát itt választani egy beállítási pontot. Én egy 300 ohmos meg egy 470 ohmos ellenállást párhuzamosan kötve csináltam egy 183 ohmosat. A 183 ohm-hoz 220 Celsius tartozik. Arról már korábban volt szó, hogy egy fok 0.02 voltnek felel meg. Tehát azt szeretnénk, ha 220 foknál  $220 \times 0.02V$  azaz 4.4 volt lenne a kimenő feszültség. Kössük tehát a tesztellenállásunkat a pt100 helyére, a P1 potit meg addig tekergessük, amíg 4.4 voltot nem mérünk a VO kimeneten.

Természetesen egy pl. 194 ohm-ra - 250 C - beállított potival is tesztelhetünk, a kimeneten pedig ez esetben 5 voltot kell mérnünk.

Egy baki a paneltervezésnél: az ellenálláshíd alsó felére elfelejtettem rákötni a GND-t, a panelon ezt egy átkötés korrigálja. (A kapcsolási rajzon ezért van ez szaggatottan jelölve.)

Utószó: a tervezésnél a cél egy egyszerű, olcsó, kicsi áramkör volt. A legtöbb esetben ugyanis nem fokra pontosan kell mérni a több száz fokos hőmérsékleteket, pár fokos hiba nem számít. A precíz méréshez kompenzálni kéne pl. a PT100-hoz vezető kábel ellenállását, az alkatrészek hőfok függését, a PT100-on áthaladó áram „fűtését”, és korrigálni a szenzor nem teljesen lineáris karakterisztikáját. De a precíz hőmérsékletmérés a PT100-al már egy másik történet...

Végül nincs más hátra, mint hogy sok sikert kívánjak az építéshez, használatához. Ha valami kérdés, probléma merülne fel, keressen meg telefonon vagy levélben, "emailben". Torkos Csaba 8100 Várpalota Táncsics u. 7. Telefon: 06/30/9472-294, 88/473-784. Email: mikroklub@vnet.hu Internet: <http://www.mikroklub.hu> , <http://www.eprom.hu>