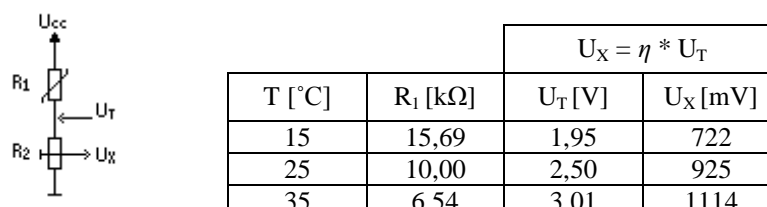


Beregninger til digitalt termometer.

Omsætningen fra temperatur til elektrisk spænding kan gøres ved hjælp af den viste spændingsdeler, hvor R_1 er en NTC-modstand og R_2 er en fast modstand med variabelt udtag (trimme-potentiometer).

Hvis man giver R_2 den samme værdi som NTC-modstanden har midt i det ønskede temperaturområde, får man en næsten lineær sammenhæng mellem spændingen U_T (og dermed også U_X) og temperatur.

Da NTC-modstandens værdi netop varierer med temperaturen angives dens værdi ved 25°C . I tabellen nedenfor kan det ses at R_1 og dermed også R_2 er på $10\text{k}\Omega$.



Vi skal have U_X til at passe med den spænding, der er nødvendig for at AD-Converteren i PIC-kredsen netop skifter et trin - svarende til en grad Celsius.

Vælger vi at programmere kredsen så den anvender sin 5V forsyningspænding til referencespænding til AD-Converteren og kun benytter ADC'ens 8 bit, får vi en opløsning på :

$$\frac{5000\text{mV}}{(2^8 - 1)\text{trin}} = 19,6 \frac{\text{mV}}{\text{trin}}$$

Ser vi på outputtet fra spændingsdeleren, kan vi ud fra tabellen finde sammenhængen mellem U_T og T :

$$\frac{\Delta U_T}{\Delta T} = \frac{(3,01 - 1,95)\text{V}}{(35 - 15)^\circ\text{C}} = 53 \frac{\text{mV}}{^\circ\text{C}}$$

Vi kan nu finde hvor stor U_X skal være i forhold til U_T :

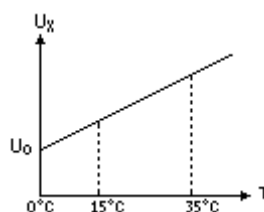
$$\eta = \frac{\Delta U_X}{\Delta U_T} = \frac{19,6 \frac{\text{mV}}{\text{trin}}}{53 \frac{\text{mV}}{^\circ\text{C}}} = 0,37$$

Da spændingen U_X ikke er 0V ved 0°C må vi beregne den og finde hvor mange "trin" det svarer til for vores ADC:

Fra 15 til 0 grader falder U_X med $15 * 19,6\text{mV} = 294\text{mV}$.

U_X bliver til U_0 ved 0°C svarende til $(722 - 294)\text{mV} = 428\text{mV}$ (se grafen nedenfor), hvilket repræsenterer : $428/19,6 = 22$ trin.

Den udlæste værdi fra ADC'en skal derfor fratrækkes 22 inden den udlæses som temperatur på displayet.



En opløsning på 0,5 grader kan opnås med det samme kredsløb ved hjælp af lidt ekstra software. R_2 skal så også blot justeres så η bliver $2 * 0,37$.