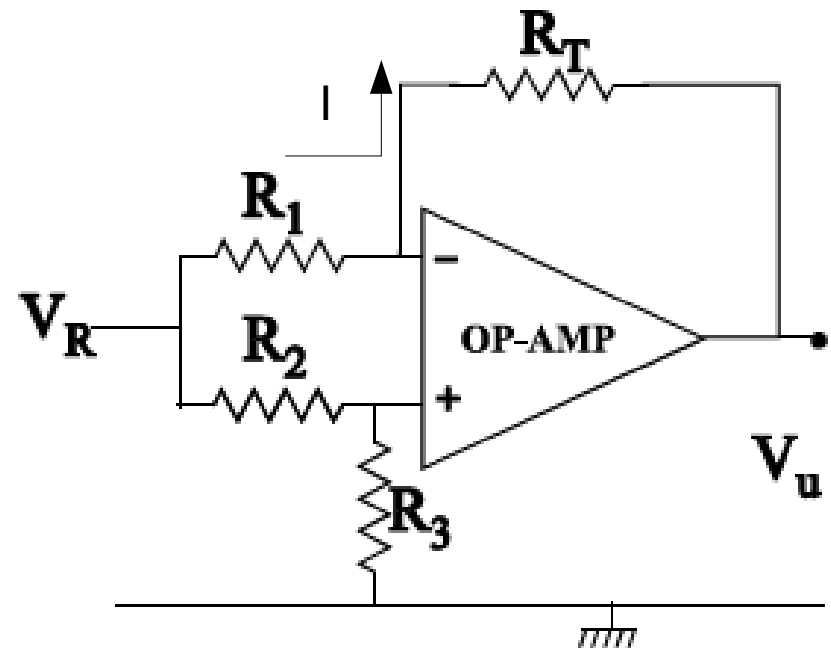


Sensori temp. Esercitazione 5

Sia dato un sensore PT100 (RT) avente la caratteristica riportata in tabella. Dimensionare il circuito in modo tale da avere uscita nulla per $T_s=40^\circ\text{C}$.

| T ($^\circ\text{C}$) | R (Ω) | T ($^\circ\text{C}$) | R (Ω) | T ($^\circ\text{C}$) | R (Ω) | T ($^\circ\text{C}$) | R (Ω) |
|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
| -200 | 18.56 | -30 | 88.22 | 60 | 123.24 | 350 | 229.72 |
| -150 | 39.73 | -20 | 92.16 | 70 | 127.07 | 400 | 247.11 |
| -100 | 60.27 | -10 | 96.09 | 80 | 130.89 | 450 | 264.20 |
| -90 | 64.31 | 0 | 100.00 | 90 | 134.70 | 500 | 281.01 |
| -80 | 68.33 | 10 | 103.90 | 100 | 138.50 | 550 | 297.53 |
| -70 | 72.34 | 20 | 107.79 | 150 | 157.32 | 600 | 313.77 |
| -60 | 76.33 | 30 | 111.67 | 200 | 175.85 | 650 | 329.7 |
| -50 | 80.31 | 40 | 115.54 | 250 | 194.09 | 700 | 345.5 |
| -40 | 84.28 | 50 | 119.40 | 300 | 212.05 | 750 | 360.8 |

PT100



Risoluzione

$$V^+ = V^- = V_r \frac{R_3}{R_3 + R_2}$$
$$I = \frac{V_r - V^-}{R_1} = \frac{V_r}{R_1} \left(1 - \frac{R_3}{R_3 + R_2} \right) = \frac{V_r}{R_1} \left(\frac{R_2}{R_3 + R_2} \right)$$
$$V_u = V^- - R_T I = V_r \frac{R_3}{R_3 + R_2} - R_T \frac{V_r}{R_1} \left(\frac{R_2}{R_3 + R_2} \right) = \frac{V_r}{R_3 + R_2} \left(R_3 - \frac{R_T R_2}{R_1} \right) = \frac{V_r R_2}{R_3 + R_2} \left(\frac{R_3}{R_2} - \frac{R_T}{R_1} \right)$$
$$R_T(T) = R(T_0)(1 + \alpha(T_0)(T - T_0))$$

Impongo che $V_u = 0$; ottengo:

$$\frac{R_3}{R_2} = \frac{R_T(T_0)}{R_1}$$

Posso scegliere di operare in 2 modi:

- 1) Fisso $R_2 = R_1 = 1\text{k}\Omega \rightarrow R_3 = R_T$
- 2) Fisso $R_3/R_2 = 1 \rightarrow R_1 = R_T$

Risoluzione

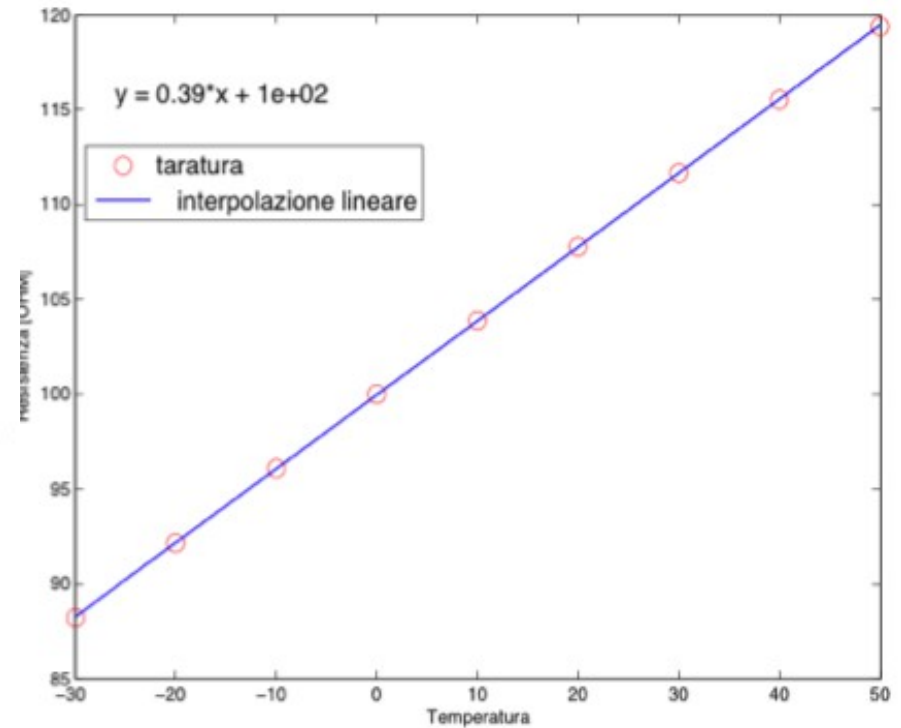
Supponendo lineare il pt100 (ipotesi come sappiamo plausibile), dalla tabella trovo la caratteristica del sensore (retta che passa per due punti: [0;100], [10;103.90]).

$R(T)=0.39*T+100$ **Funzione di conversione Indiretta (gradi->ohm)**

$$y=sx+R(0)$$

$S=0.39$ Ohm/C **Sensibilità**

$R(0) = 100$ Ohm **offset**
(uscita con misurando nullo)



Considerando nelle formule precedenti $T_s = 40^\circ\text{C}$ otteniamo

$$R_T(T_s) = 0.39 * 40 + 100 = 115,6 \text{ Ohm.}$$

Quindi fissando $R1=R2=1\text{kOhm}$ (scelta libera) otteniamo $R3=R_T(T_s)=115,6 \text{ Ohm}$