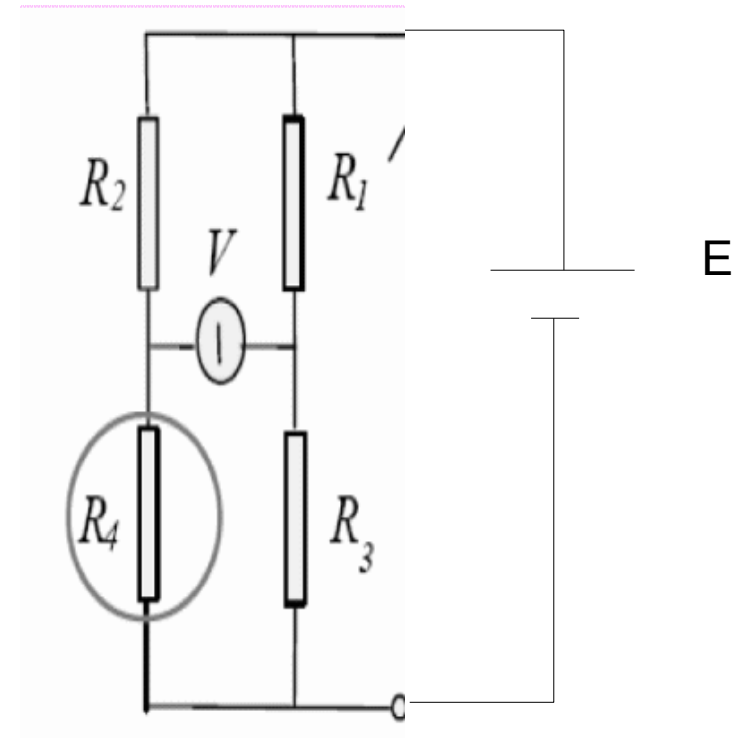


Sensori temp. Esercitazione 4

Sia dato un sensore PT100 (R_4) avente la caratteristica riportata in tabella. Dimensionare il ponte di wheatstone in modo tale da avere uscita nulla per $T=40$, avendo tensione di alimentazione $E=5V$. Determinare l'uscita del circuito per $T=37C$.

T (°C)	R (Ω)	T (°C)	R (Ω)	T (°C)	R (Ω)	T (°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

$$V = E \left(\frac{R_3}{R_3 + R_1} - \frac{R_4}{R_4 + R_2} \right)$$

il sensore di temperatura è la resistenza $R_4 = R(T_0)(1 + \alpha(T_0)(T - T_0))$
considerando $T_0 = 40^\circ\text{C}$; utilizzando l'approssimazione valida per il PTC

$$R(T) = 0.39 \cdot T + 100 \quad R(T_0) = 115.6; \quad \alpha = S/R(T_0) = 0.39/115.6 = 0.0034^\circ\text{C}^{-1}.$$

A questo punto si sceglie $R_1 = R_2 = R_3 = R(T_0)$, ottenendo:

$$V = E \left[\frac{1}{2} - \frac{1 + \alpha(T - T_0)}{2 + \alpha(T - T_0)} \right] = E \left[\frac{2 + \alpha(T - T_0) - 2 - 2\alpha(T - T_0)}{2(2 + \alpha(T - T_0))} \right] = -E \frac{\alpha(T - T_0)}{4 + 2\alpha(T - T_0)}$$

Sotto l'ipotesi che $2\alpha(T - T_0) \ll 4$

$$V \cong -E \frac{\alpha(T - T_0)}{4}$$

Per determinare l'uscita a 37°C basta quindi sostituire nella formula approssimata di V :

$$V \cong E \frac{\alpha(37 - 40)}{4} \quad \text{E ottenere } \mathbf{V = 0,013 \text{ (Volt)}}$$