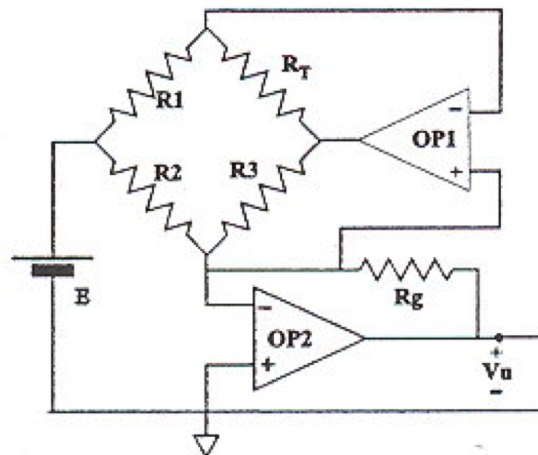
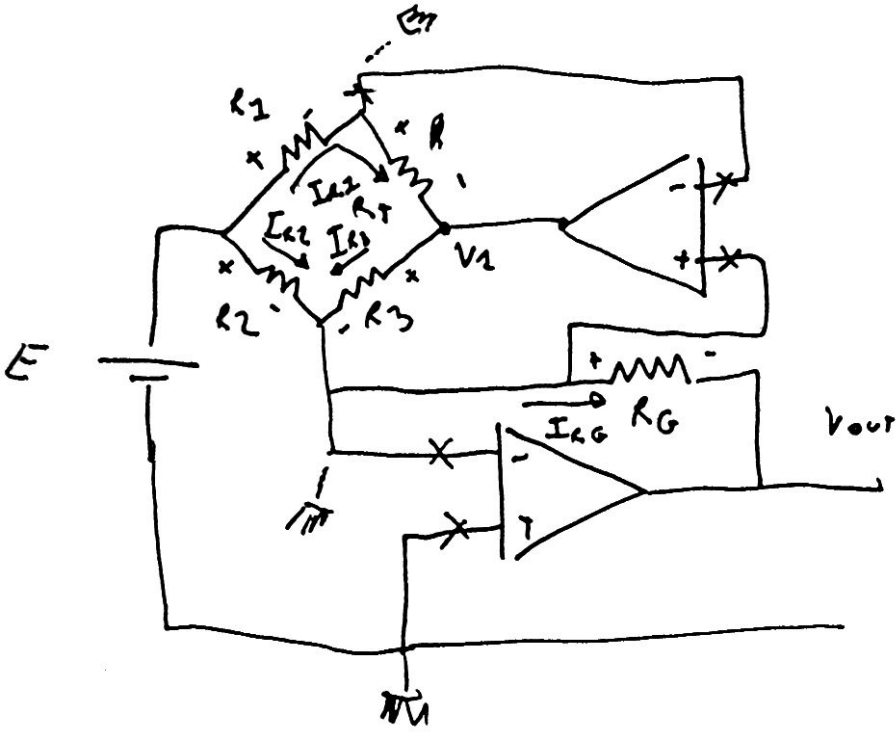


Esercitazione 7

Con riferimento alla figura, R_1 e R_2 valgono $1\text{k}\ \Omega$, $R_3=100\ \Omega$, $R_g = 30\ \text{k}\Omega$. R_T è uno strain-gage con TCR nullo, fattore di Gage 2 e un valore di resistenza a deformazione nulla pari a $100\ \Omega$. $E=3\text{V}$ e gli amplificatori OP1 e OP2 sono ideali.

- Determinare il valore dell'uscita (V_u) per una deformazione di $600\ \mu\epsilon$.
- Considerando il sistema di figura come uno strumento lineare per la misura della deformazione, si disegni la curva di taratura nell'intervallo $[0-2800\ \mu\epsilon]$. Determinare la sensibilità dello strumento.
- Lo strain gage R_T viene sostituito con un secondo strain gage R_{T1} avente stesso fattore di gage del precedente. R_{T1} ha un TCR di $2 \cdot 10^{-5}\ \text{°C}^{-1}$ e resistenza di $100\ \Omega$ per $T=0\ \text{°C}$ a deformazione nulla. In riferimento all'intervallo di deformazioni del punto precedente determinare il massimo errore di misura per un intervallo di temperatura $[0-100\ \text{°C}]$.





$$V_{out} = -R_G I_{RG}$$

$$I_{RG} = I_{R2} + I_{R3}$$

$$I_{R2} = \frac{E}{R_2}$$

$$I_{R3} = \frac{V_1}{R_3}$$

$$V_1 = -R_T I_{R1} = -\frac{R_T E}{R_1} \rightarrow I_{R3} = -\frac{R_T E}{R_1 R_3}$$

$$I_{R2} = \frac{E}{R_2}$$

$$I_{RG} = \frac{E}{R_2} - \frac{R_T E}{R_1 R_3} \quad V_{out} = R_G E \left(\frac{R_T}{R_1 R_3} - \frac{1}{R_2} \right)$$

$$R_2 = R_2 \quad \boxed{V_{out} = \frac{R_G E}{R_1} \left(\frac{R_T}{R_3} - 1 \right)} = \frac{R_G E}{R_1} \left(\frac{R_0}{R_3} (1 + GF E) - 1 \right)$$

$$R_T = R_0 (1 + GF E) \quad R_0 = 100 \Omega = R_3$$

$$V_{out} = \frac{R_G E GF E}{R_1} \parallel 180 \text{ f} \quad \frac{R_G}{R_1} = 30 \quad GF = 2 \quad E = 3 \text{ V}$$

$$V_{out}(600 \mu\text{f}) = 100 \cdot 600 \cdot 10^{-6} = 1.08 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6} = 0.108 \text{ V}$$

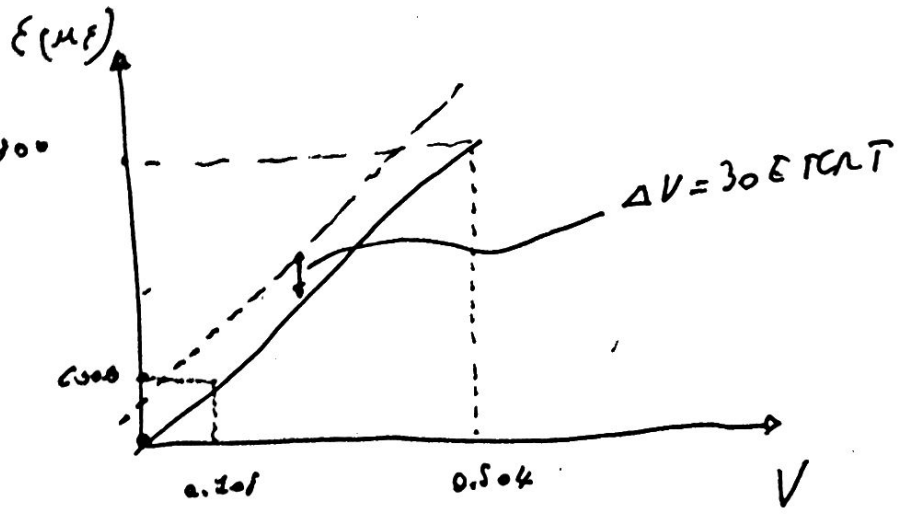
ΔV output CURRENT TOLERANCE IN 0-200 μC

$V_{out} = 180 \text{ E}$

$V_{out} (200 \mu\text{C}) = 180 \cdot 10^{-6}$

$180 \cdot 2000 \cdot 10^{-6} = 0.04 \text{ V}$

$S = 100 \text{ V}$



$R_{T2} \rightarrow R_{T1} = R_o (1 + GFE) (1 + TCR T)$

MASSIMO ERRO RISULTA IN 0-200 C

$V_{out} = 30 \text{ E } \frac{R_0}{R_1} \text{ E} \left((1 + GFE) (1 + TCR T) - 1 \right) =$

$= 30 \text{ E} \left(1 + TCR T + GFE + \frac{GFE TCR T}{\text{trascurabile}} - 1 \right)$

$= 30 \text{ E} GFE + \underbrace{30 \text{ E} TCR \cdot T}_{\Delta V} = 80 \text{ E}$

NOTA T=0 ERRORE NULLO

T=100 ΔV è minimo ⇒ ERRORE MASSIMO

$T = 200 \text{ C}$

$\Delta V = 30 \text{ E} TCR \cdot 100$

$\Delta E = \frac{\Delta V}{S} = \frac{TCR \cdot 100}{GF}$

(1000 μC)
0.001
//

(in generale $\Delta E = \frac{TCR}{GF} \Delta T$)