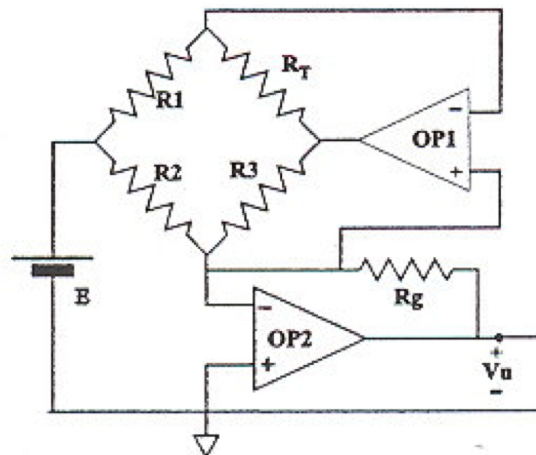


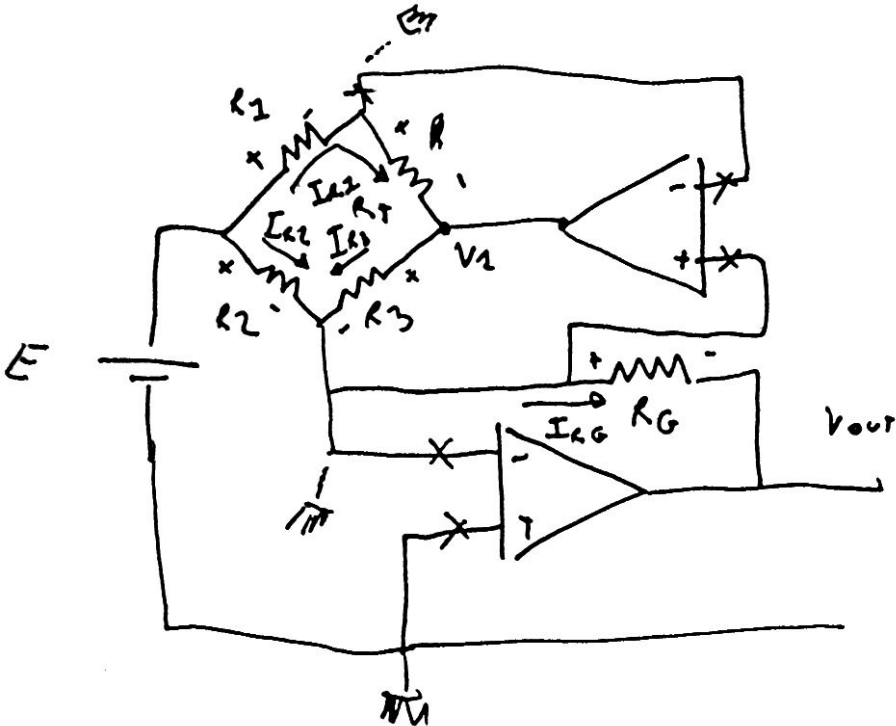
Esercitazione 7

Con riferimento alla figura, R_1 e R_2 valgono $1\text{ k}\Omega$, $R_3=100\text{ }\Omega$, $R_g = 30\text{ k}\Omega$. R_T è uno strain-gage con TCR nullo, fattore di Gage 2 e un valore di resistenza a deformazione nulla pari a $100\text{ }\Omega$. $E=3\text{ V}$ 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 $[0-2800\text{ }\mu\epsilon]$. Determinare la sensibilità dello strumento.
- Lo strain gage R_T viene sostituito con un secondo strain gage $RT1$ avente stesso fattore di gage del precedente. $RT1$ ha un TCR di $2\cdot 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e resistenza di $100\text{ }\Omega$ per $T=0\text{ }^\circ\text{C}$ a deformazione nulla. In riferimento all'intervallo di deformazioni del punto precedente determinare il massimo errore di misura per un intervallo di temperatura $[0-100\text{ }^\circ\text{C}]$.



①



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

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

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

$$I_{R3} = V_1 / R_3$$

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

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

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

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

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

$$V_{out} = \frac{R_G}{R_1} E GFE \quad \frac{R_G}{R_1} = 30 \quad GF = 2 \quad E = 3V$$

$$\parallel 180 \text{ f}$$

$$V_{out}(600 \mu f) = 180 \cdot 300 \cdot 10^{-6} = 1.08 \cdot 10^5 \cdot 10^{-6} = 0.108V$$

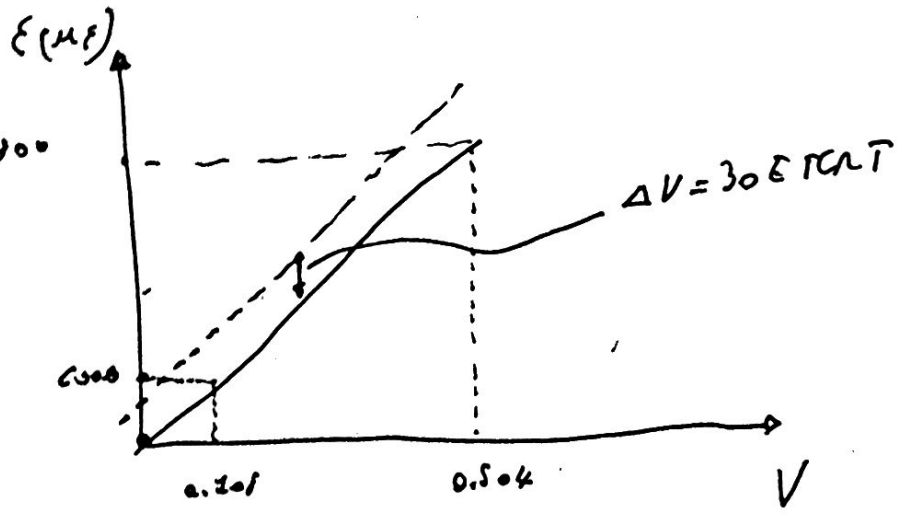
~~Assume~~ CUMULATIVE TOLERANCE IN 0.2800 $\mu\epsilon$

$V_{OUT} = 180 \epsilon$

$V_{OUT} (2800 \mu\epsilon) = 180$

$180 \cdot 2800 \cdot 10^{-6} = 0.504 V$

$S = 180 V$



$R_{T4} \rightarrow R_{T1} = R_o (1 + GFE) (1 + TCR T)$

MASSIMO ERRO RISULTA IN 0-100 C

$V_{OUT} = 30 \epsilon \frac{R_6}{R_1} \epsilon \left((1 + GFE) (1 + TCR T) - 1 \right) =$

$= 30 \epsilon \left(\cancel{1} + TCR T + GFE + \underbrace{GF TCR \epsilon T}_{\text{trascurabile}} - 1 \right)$

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

NOTA T=0 ERRORE NULLO

T=100 ΔV ϵ MASSIMO \Rightarrow ERRORE MASSIMO

T=100 C $\Delta V = 30 \epsilon TCR \cdot 100$

$\Delta \epsilon = \frac{\Delta V}{S} = \frac{TCR \cdot 100}{GF}$
 $\left(\frac{1000 \mu\epsilon}{0.001} \right)$
 \parallel

$\left(\text{in generale } \Delta \epsilon = \frac{TCR}{GF} \Delta T \right)$