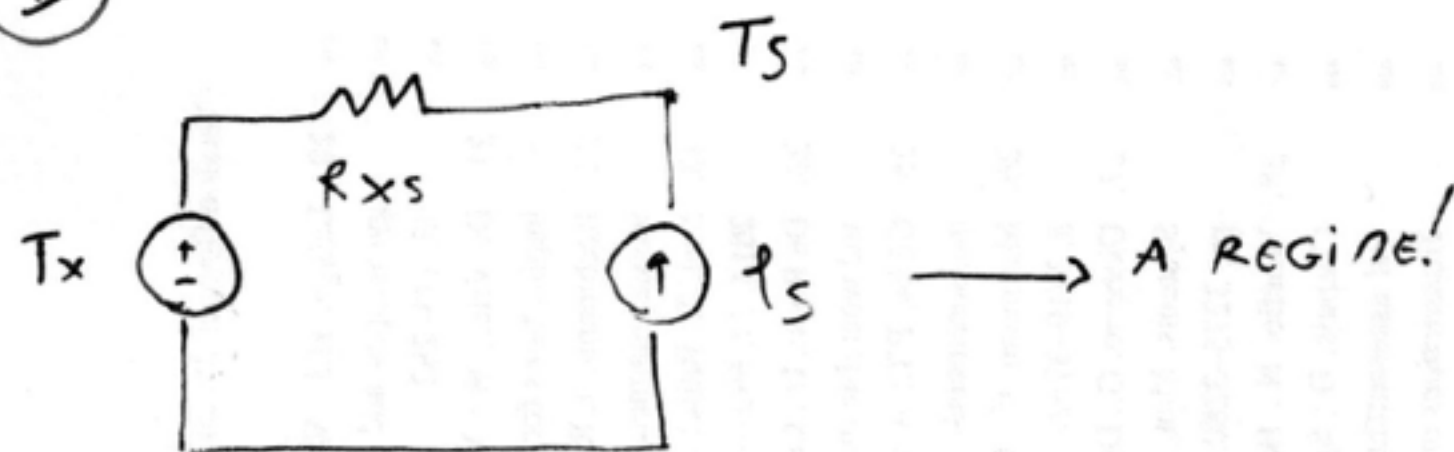


Sensori temp. Esercitazione 1

Sia dato un termistore NTC con $R(T_0)=500 \text{ Ohm}$, $T_0 = 20 \text{ °C}$ e $B=5000 \text{ K}$.

Il sensore viene utilizzato per misurare la temperatura interna di un paziente. Si consideri il corpo avente capacità termica infinita. La resistenza termica tra sensore e corpo è stimabile in R_T di 80 K W^{-1} . Il termistore viene alimentato con una corrente di 3mA . La temperatura del corpo sotto esame è 36.5°C . Si determini la temperatura misurata dal sensore e l'errore di auto-riscaldamento. Quanto leggerebbe un termistore linearizzato intorno a 37 C ?

①



$$T_s = T_x + R_{xs} I_s \quad P_s = R(T_s) I_s^2 \quad P\left(\frac{1}{T_s} - \frac{1}{T_0}\right)$$

$R(T_s) \rightarrow$ RISPOSTA DEL TERMISTORE

$$R(T_s) = R(T_0) e$$

$$T_s - T_x = \Delta T = R_{xs} R(T_s) I_s^2$$

USO L'APPROSSIMAZIONE LINEARE di $R(T_s) \rightarrow$ LINEARIZZO ATTORNO
A $T_x = 36.5^\circ\text{C} = 309.5 \text{ K}$

$$R_L(T_s) = R(T_x) (1 + \alpha(T_x) (T_s - T_x))$$

$$R(T_x) = R(T_0) e^{P\left(\frac{1}{T_x} - \frac{1}{T_0}\right)} = 201.39 \Omega$$

$$\alpha(T_x) = \text{TCR}(T_x) = -\frac{\rho}{T_x^2} = 0.0522^\circ\text{C}^{-1}$$

$$\Delta T = \frac{R_{xs} R(T_x) I^2}{1 - R_{xs} \alpha(T_x) R(T_x) I^2} = 0.14^\circ\text{C}$$

→ AUTOKISKADAN P
~~0.0522~~

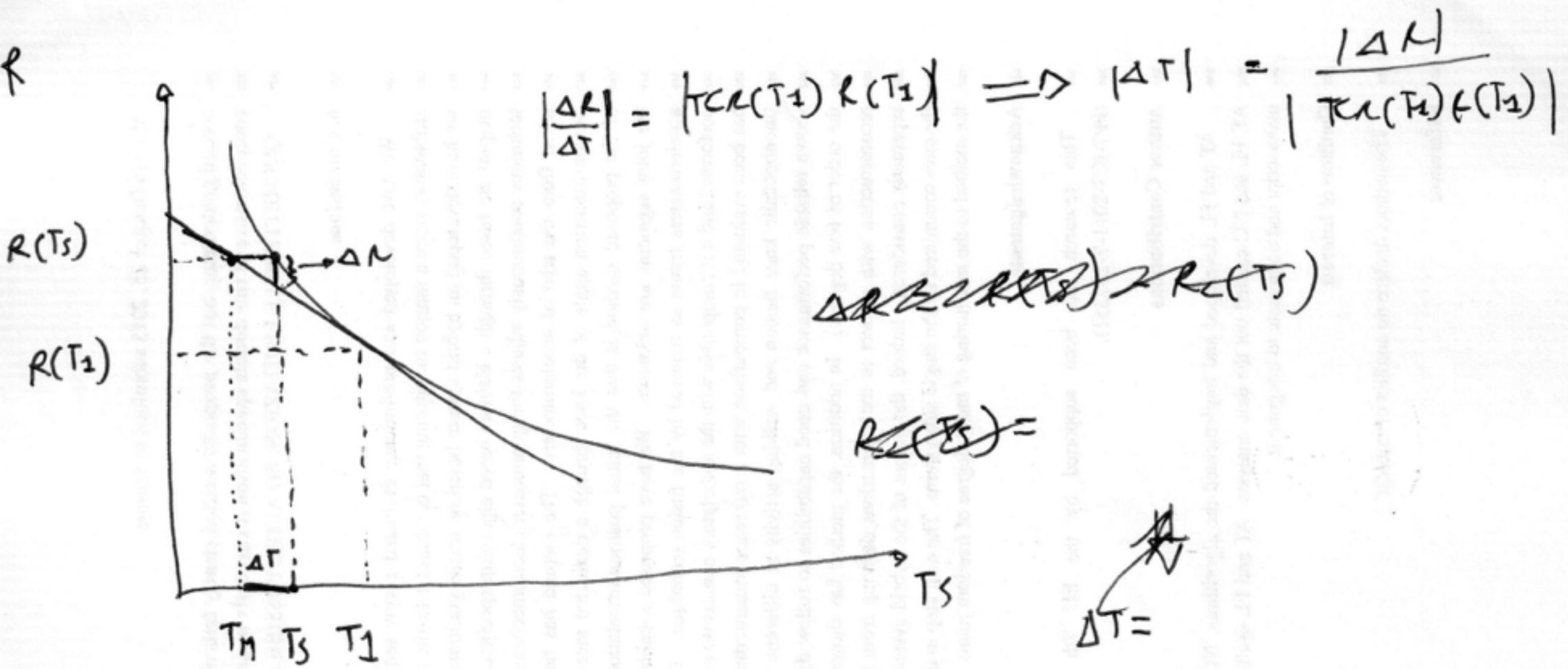
$$T_s = T_x + \Delta T = 36.64^\circ\text{C}$$

② $T_1 = 37^\circ\text{C} = 310\text{ K}$

$$R_L(T_s) = R(T_1) (1 + \alpha(T_1) (T_s - T_1))$$

$$R(T_1) = 196.13 \Omega \quad (\text{N.P. : } R(T_1) < R(T_x) \rightarrow T_1 > T_x) \rightarrow \begin{matrix} \text{CARATTERISTICA} \\ \text{DECRESCENTE} \end{matrix}$$

$$\alpha(T_1) = \text{TCR}(T_1) = -\frac{\rho}{T_1^2} = 0.0520^\circ\text{C}^{-1}$$



$\Delta R = R(T_s) - R_L(T_s) = 0.05 \Omega$

$R(T_s) = 199.85 \Omega$

$R_L(T_s) = 199.80 \Omega$

$\Delta T = 0.0049^\circ C \Rightarrow T_n = (36.64 - 0.0049)^\circ C = 36.635^\circ C$

(N.B.: NECESSITA' di un'ELETTROMETRO di LETTURA MOLTO PRECISO)