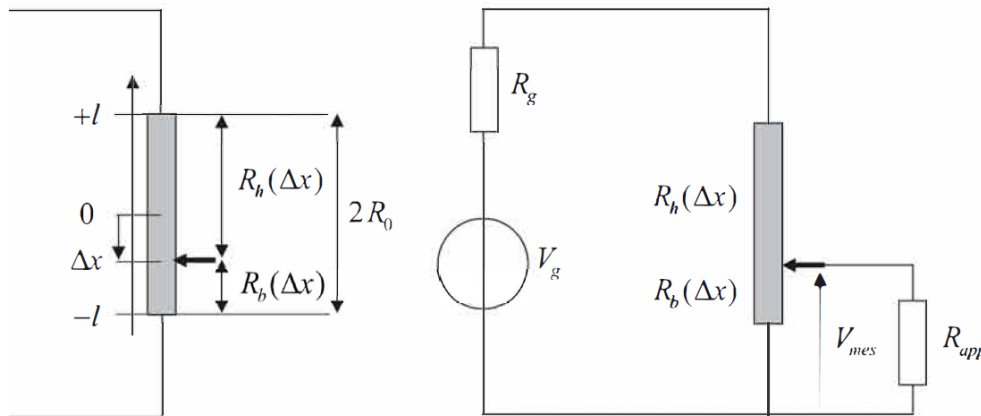


TD N°1: Conditionneurs des capteurs passifs

Réf. : Les capteurs : 62 exercices et problèmes corrigés. Dunod 2013. Code: SI8/2046.

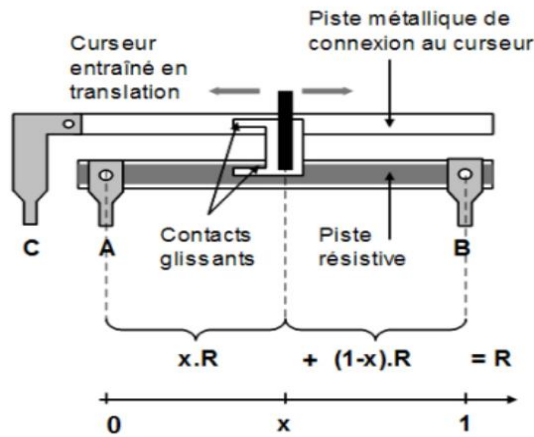
Exercice N°1 : Potentiomètre linéaire en capteur push-pull

Un capteur de déplacement rectiligne est constitué d'un potentiomètre linéaire schématisé sur la figure ci-dessous. On désigne par Δx la valeur du déplacement du curseur par rapport à la position milieu que l'on prend pour origine de l'axe x .



- 1) La course utile du potentiomètre est $2l = 10$ cm et sa résistance totale est $2R_0$. En déduire l'expression des résistances $R_b(\Delta x)$ et $R_h(\Delta x)$ du potentiomètre pour un déplacement Δx du curseur par rapport à la position milieu.
- 2) Le potentiomètre est monté suivant le schéma de la figure ci-dessus. La tension de mesure V_{mes} , image de la position du curseur, est mesurée par une électronique d'impédance d'entrée R_{app} . Exprimer V_{mes} en fonction de $R_b(\Delta x)$, $R_h(\Delta x)$, R_g , R_{app} et V_g .
- 3) Que devient cette expression pour $R_{app} \gg R_0$?
- 4) En déduire la sensibilité S_{mes} de la mesure.
- 5) Quelle valeur doit-on donner à R_g pour que cette sensibilité soit maximale ? Que deviennent dans ce cas V_{mes} et S_{mes} ? Calculer la sensibilité réduite S_r .
- 6) Afin d'assurer un fonctionnement correct du capteur, le constructeur a fixé une limite $V_{max} = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$ pour la vitesse de déplacement v du curseur. En admettant que le curseur a un mouvement sinusoïdal d'amplitude $a=1$ cm autour d'une position x_0 donnée, calculer la fréquence maximale f_{max} des déplacements que l'on peut traduire avec ce système.



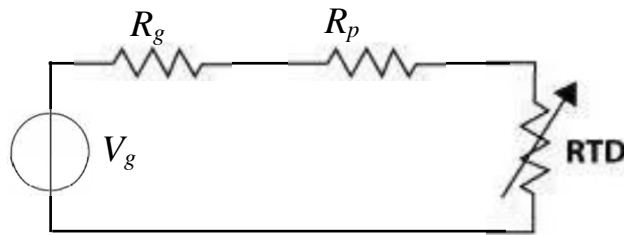


Exercice N°2 : Montage potentiométrique d'une résistance thermométrique (Resistance Temperature Detector)

On désire mesurer la température par une résistance thermométrique de nickel dont le comportement avec la température T exprimée en $^{\circ}\text{C}$ est donné par :

$$R(T) = R_0(1 + AT + BT^2)$$

avec $R_0 = 100 \Omega$, $A = 5,49167 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ et $B = 6,66667 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}^2$. La résistance thermométrique est montée en série avec une résistance fixe R_p et le tout est alimenté par une source de tension de fem $V_g = 1 \text{ V}$ et de résistance interne $R_g = 50 \Omega$.



- 1) Donner l'expression de la tension de mesure $V_{mes}(T)$ prise aux bornes de la résistance thermométrique.
- 2) On choisit comme référence de température $T_0 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ et on limite l'étendue de mesure à E.M. = $\pm 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Donner l'expression de la variation $\Delta R(T)$ de la valeur de la résistance thermométrique pour une température T à partir de la référence prise pour T_0 .
- 3) En déduire la variation ΔV_{mes} correspondante.
- 4) Quelle valeur donner à R_p pour avoir un maximum de sensibilité (on ne considèrera pour cela que la partie linéaire $\Delta V_{mes,lin}$ de l'expression ΔV_{mes} ?
- 5) Donner dans ce cas l'expression de la sensibilité globale en fonction de A , B et T .
- 6) Que devient cette sensibilité dans le cas d'une approximation linéaire du fonctionnement ?

Nickel RTD Sensor

