
TP N° 2 : Capteur de température PT100

But du TP :

- Familiarisation de l'étudiant avec les circuits électriques ;
- Apprendre le fonctionnement de ce type de capteurs ;
- Etudier les caractéristiques d'une sonde (capteur) de température de type PT100 ;
- Déterminer les caractéristiques d'une sonde PT100 utilisée en tant que capteur de température.

Matériels : Le TP est réalisé en simulation sous PROTEUS, le capteur utilisé de la librairie Proteus est le RTD-PT100.

I. Introduction

La résistance électrique des matériaux conducteurs et semi-conducteurs dépend fortement de leur température. Généralement, cette dépendance peut être traduite par l'équation : $R(T) = R_0 \cdot f(T - T_0)$

Ou :

- $R(T)$ est la résistance du matériau à la température T ;
- R_0 est sa résistance à la température 0°C ;
- $f(T-T_0)$ une fonction caractéristique du matériau dépendante de sa résistance vis à vis de la température.

$$f(T - T_0) = 1 \quad \text{Si } T = T_0$$

La nature du matériau (métal ou semi-conducteur), de pureté, conductivité ainsi que le domaine de température exploré jouent un rôle important dans la variation de $R(T)$.

Dans le cas d'un matériau métallique sa résistance électrique pour $T=0^\circ\text{C}$ dépend de la température suivant la relation :

Pour une sonde de platine PT100.

$$R_{Pt100} = 0,385 \times \theta + 100$$

$$\text{à } 0^\circ\text{C } R_{Pt100} = 100 \Omega$$

Pour une sonde de platine Pt1000.

$$R_{Pt1000} = 3,85 \times \theta + 1000$$

$$\text{à } 0 \text{ } ^\circ\text{C } R_{Pt1000} = 1000 \text{ } \Omega$$

Une sonde de platine fonctionne de $-200 \text{ } ^\circ\text{C}$ à $+850 \text{ } ^\circ\text{C}$

II. Sensibilité thermique d'une résistance métallique

La sensibilité thermique d'une résistance métallique dépend de la nature du métal de sa pureté ainsi que de la plage de température exploré. Si on admet que la température varie sur un petit domaine autour de la température T, la relation de R(T) à la température linéarité suivant l'expression :

$$R(T + \Delta T) = R(T) \cdot (1 + \alpha_R \Delta T) \dots\dots\dots(1)$$

Avec :

$$\alpha_R = \frac{1}{R_0} (\Delta R / \Delta T)$$

α_R : représente la sensibilité thermique à la température T appelé également coefficient de température de la résistance.

α_R : permet de déterminer la variation minimale de la température mesurable avec la résistance suivant la relation :

$$\Delta T_{\min} = \frac{1}{\alpha_R} \frac{\Delta R}{R_0} |_{\min}$$

Linéarisation de la réponse électrique d'une résistance métallique la variation de la valeur de la résistance électrique du métal en fonction de la température n'étant pas linéaire, il est judicieux de linéariser le signal de mesure délivré par conditionnement pour une plus exploitation plus aisée. Pour cela, on utilise divers circuits électriques qui permettent l'obtention d'un signal quasi linéaire (Résistance shunt, résistance d'un autre métal de non linéarité opposé, montage potentiomètre, pont de Wheatstone).

IV. Manipulation

Réaliser le montage représenté sur la figure ci-dessous sous Proteus, les composants à utiliser peuvent être recherché dans sa bibliothèque en utilisant les mots-clés suivants : RTD-PT100, Ohmmètre. Un Multimètre numérique. Assembler le montage selon le schéma synoptique représenté ci-dessous.

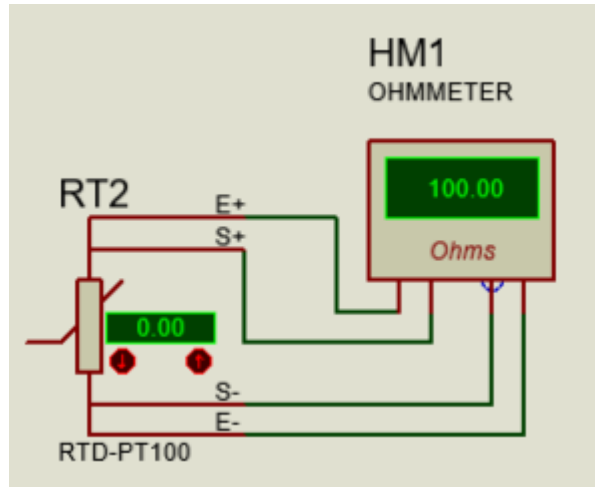


Figure.1 : Montage de mesure de température par PT100 la sonde résistive.

Le montage sous Proteus contient :

1. La sonde en platine : elle capte la chaleur délivrée par le transistor de puissance à travers le panneau, et cette température est commandée par le contrôleur de chaleur (0 à 100°C).
2. Ohmmètre numérique : pour lire la valeur de la résistance de platine Pt100

Il faut régler les paramètres de PT100 sur la fenêtre suivante : on fixe **temperature spet** sur 10°C et **Actual temperature** sur 0°C, comme le montre la figure suivante.

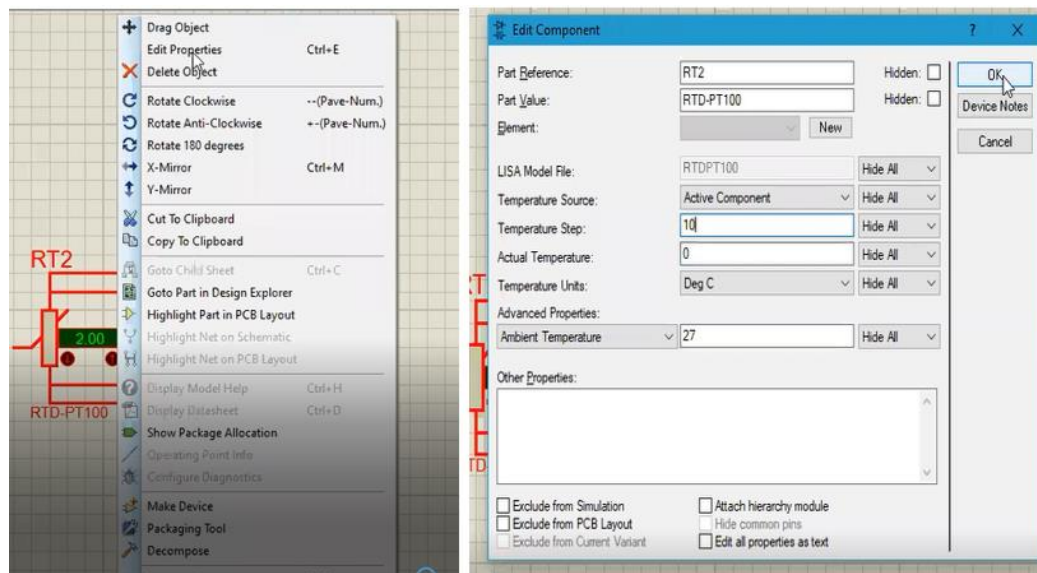


Figure.2 : Réglage du paramètre du montage de mesure par PT100.

V. Questions

Remplir le tableau suivant et répondre sur les questions.

Température affiché par PT100 (°C)	Résistance mesurée en R (Ω)

Tableau .1 : Tableau de résultat de Montage.

QUESTIONS

1. Que signifie RTD-PT100.....
.....
.....
2. Qu'elle est la différence entre le capteur PT100 et la sonde PT100.....
.....
.....
3. Capteur PT100 est un actif ou passif.....
.....
4. Justifiez votre réponse.....
.....
.....
5. Quel est le principe de fonctionnement de capteur PT100.....
.....
.....

