TP N°1

Etude des caractéristiques d'un capteur de température à coefficient de températures négatives (CTN)

A. PARTIE THEORIQUE

1. But de la manipulation

* Familiarisation de l'étudiant avec les circuits électriques.
* Apprendre le fonctionnement de ce type de capteurs.
* Déterminer les caractéristiques d'une thermistance utilisée en tant que capteur de température.
* Relever la température d'un corps avec une thermistance.

2. Introduction

Les thermistances à coefficient de température négatif (CTN) sont des résistances électriques dont la valeur augmente lorsque la température du milieu dans lequel elles se trouvent diminue.

Si l'on connaît la fonction T = f(R_{CTN}) qui exprime la température en fonction de la résistance de la CTN, on pourra par la suite connaître la température du milieu ou se trouve la CTN par la mesure de sa résistance.

3. Rappels

Les propriétés électriques d'un semi-conducteur sont très sensibles à la température du milieu ou il est plongé. L'exploitation de cette caractéristique a permis leur utilisation en tant que capteur de température et la fabrication de composants « thermiques » tels que les thermistances.

Une thermistance est un composant électronique dont la résistance électrique est très sensible à la température. L'expression de sa résistance s'écrit comme suit :

$$R(T) = R_0 . \exp B[\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{0\ 0}}\ ]$$

Avec :

R_0 : est la résistance de la thermistance à la température $T=T_0$

B : est une constante caractéristique du matériau formant la thermistance

T : est la température a mesurer.

La constante B est reliée à la sensibilité thermique de la thermistance par l'expression :

$$\alpha_R = -\frac{-B}{T^2}$$

Généralement B est compris entre 3000 et 5000 °K

B. PARTIE PRATIQUE

Nom et prénom		Groupe
01		
02		
03		
04		
05		

Evaluation		Pts	Note
Expérience 01	Montage	5 pts	
	Questions	5 pts	
Expérience 02	Montage	5 pts	
	Questions	5 pts	
Note globale		20/	

Montage: Le montage est constitué de :

Source de tension Alimentation ±15V, ±5V	Source de température thermistance	Multimètre numérique (Ohmmètre)

Figure.1 : schéma synoptique du montage

1. La source de tension : pour l'alimentation du montage (**±5V**, **±15V**).
2. La thermistance : 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°C à 100°C)
3. Thermomètre: Il nous indique la température du barreau d'aluminium pour la comparer avec celle indiquée sur le contrôleur de chaleur.
4. Multimètre numérique : utilisé comme ohmmètre, il permis de lire à chaque température la valeur de la résistance de la sonde.

Expérience 01:

- **Montage 01**

Effectuer les étapes suivantes :

✓ Réaliser le montage de la figure ci-dessous :

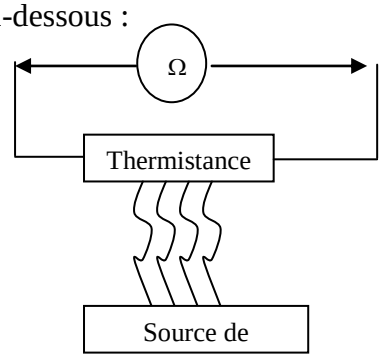

Figure.2 : Schéma électrique du montage.

✓ Régler le commutateur de chauffage à la position donnée par le tableau (de 0 à 10)

- **Questions 01**

1. à l'aide du multimètre, et en ajustant la température à travers le contrôleur de chaleur (dans l'ordre croissant ou décroissant), relevé la variation de la résistance R de la thermistance en fonction de la température et reporter les résultats dans le tableau:

Température		**La sonde**
Contrôleur de chaleur T(°C)	**Température de mesure avec le thermomètre T(°C)**	**Résistance mesurée en R(Ω)**
20		
30		
40		
50		
60		
70		

2. Tracer la courbe de la Résistance de la sonde en fonction de la température pour l'échauffement
3. Déterminer la valeur de ***B***.
4. Tracer la variation de la sensibilité thermique α_R en fonction dans le domaine de la température exploité.
5. Généralement ***B*** est considéré comme constant. Quelle est l'incertitude commise sur la valeur de ***B*** si on admet cette hypothèse (On prendra la température maximale, et on considère que la température et la résistance sont mesurées respectivement à 1°C près et à 1Ω près).

Expérience 02:

- **Montage 02**
  - *Réaliser le montage de la figure ci-dessous :*

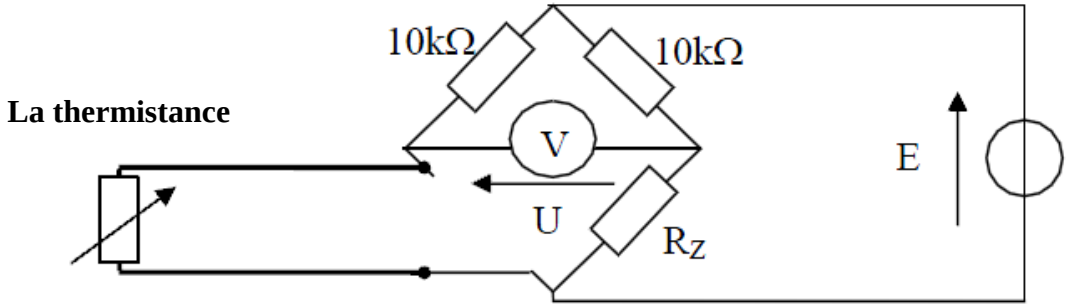

Figure.2 : Schéma électrique du montage.

- 1. Régler le commutateur de chauffage à la position donnée par le tableau (de 0 à 10)
- 2. à l'aide du multimètre, et en ajustant la température à travers le contrôleur de chaleur (dans l'ordre croissant ou décroissant).
- 3. à l'aide du potentiomètre de 1KΩ, équilibré le pont et déterminer la résistance de la sonde

Questions 02

1. à l'aide du multimètre, et en ajustant la température à travers le contrôleur de chaleur (dans l'ordre croissant ou décroissant), relevé la variation de la résistance R de la thermistance en fonction de la température et reporter les résultats dans le tableau:

Température		**La sonde**
Contrôleur de chaleur T(°C)	**Température de mesure avec le thermomètre T(°C)**	**Tension mesurée en V(mV)**
20		
30		
40		
50		
60		
70		

2. Tracer la courbe de la Résistance de la sonde en fonction de la température pour l'échauffement
3. Déterminer la valeur de ***B***.