

Capteurs de température

Objectif du TP:

Le but du TP est de réaliser la mesure de la température par deux différents types de capteurs de température (PT100, Thermocouple, LM35).

Matériels :

Le TP est réalisé en simulation sous PROTEUS, les capteurs utilisés de la librairie Proteus sont : RTD-PT100, thermocouple (Type K), LM35.

TP 1 / Sonde PT100 :

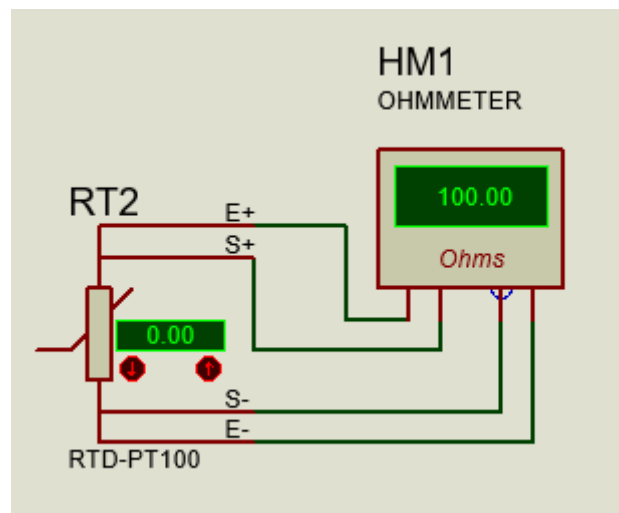
La sonde PT100 est un capteur de température qui est largement utilisé dans le domaine industriel.

A) Avant de commencer :

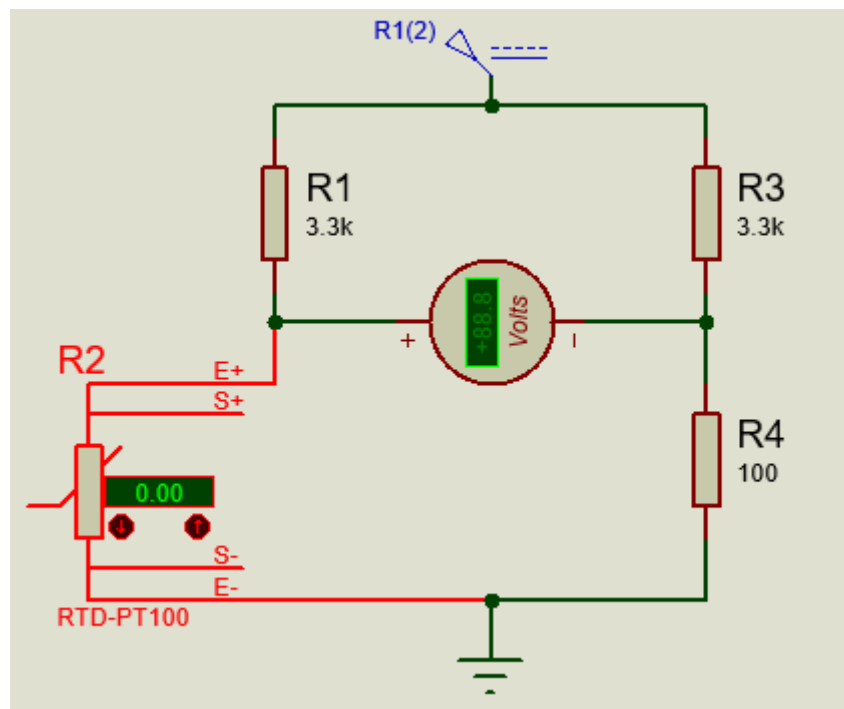
- 1) Quel est le principe de fonctionnement de ce capteur.
- 2) Que signifie RTD-PT100 ?

B) Manipulation :

1) Réaliser le montage représenté sur la figure ci-dessous sous Proteus, les composants à utiliser peuvent être recherchés dans sa bibliothèque en utilisant les mots-clés suivants : RTD-PT100, Ohmmeter.



- 2) Remplir un tableau des résistances R obtenues en fonction des températures T variant de 0°C à 150°C .
- 3) Tracer la courbe de la fonction $R = f(T)$
- 4) Réaliser le deuxième montage de la figure ci-dessous qui servira à calculer la tension du PT100 pour différentes températures de 0°C à 150°C .
- 5) Tracer la courbe de la fonction $V = f(T)$



C) Questions

- 1) C'est quoi le changement de la sortie de la sonde PT100 en fonction du changement de la température ?
- 2) Ce capteur est-il actif ou passif ?
- 3) Quelle est la loi mathématique reliant la température supérieure à zero à la grandeur physique évoluant dans ce capteur ? Est-ce une loi linéaire ? Justifiez votre réponse.
- 4) Quel est le type de montage utilisé dans la deuxième figure ?
- 5) Donner l'équation $V=f(T)$.
- 6) Dédire la loi mathématique reliant la température supérieure à zero à la tension V ?
- 7) Commenter les résultats obtenus.

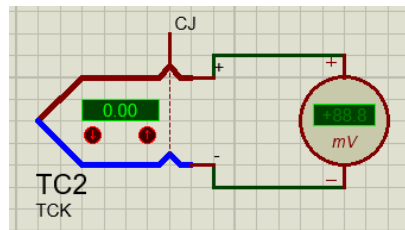
TP 2/ Le Thermocouple :

A) Avant de commencer :

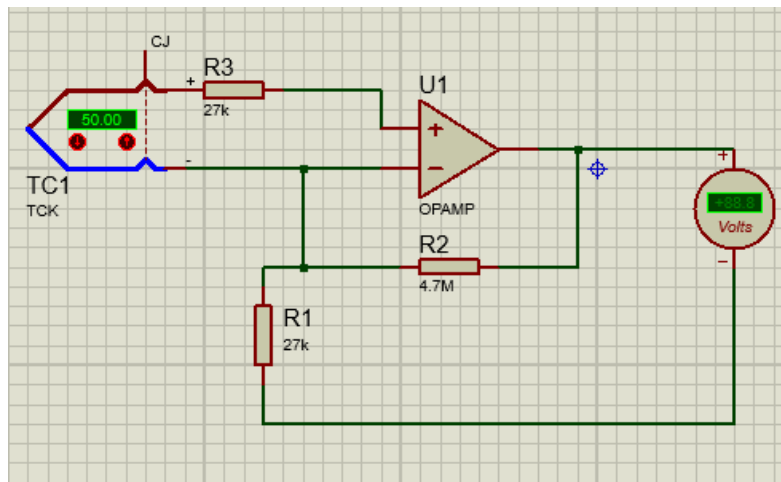
- 1) Quel est le principe de fonctionnement d'un capteur thermocouple ?
- 2) Quel est la différence avec un PT-100 ?

B) Manipulation

- 1) Réaliser le montage représenté sur la figure ci-dessous sous Proteus.



- 2) Le thermocouple utilisé dans ce montage est de type « K ». Calculer les variations obtenues pour une température évoluant de 0 °C à 150 °C et les mettre dans un tableau.
- 3) Réaliser le deuxième montage de la figure ci-dessous, en utilisant les mots clés suivants : Thermocouple K, OPAMP, Resistor, DC Voltmeter.



- 4) Calculer les variations obtenues pour une température évoluant de 0 °C à 150 °C et remplir un tableau des résultats obtenus en fonction de la température T.

C) Questions :

- 1) Quel est la différence entre les deux montages ? Quel est l'objectif de l'utilisation d'un conditionnement à base d'amplificateur opérationnel ?
- 2) Pour le cas du deuxième montage, tracer la courbe $V=f[T]$.
- 3) Quelle est la loi mathématique reliant les températures supérieures à zero à la grandeur physique évoluant dans ce capteur ? Est-ce une loi linéaire ?

5) Changez le type du thermocouple et refaire les manipulations, que remarquez-vous ?
Discutez ?

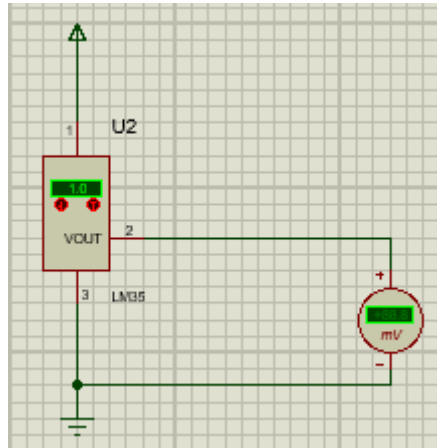
TP 3/ Le circuit Intégré LM35 :

A) Avant de commencer

Le LM35, est-il actif ou passif ?

B) Manipulation

1) Réalisez le montage suivant sous Proteus



2) Calculer les variations obtenues pour une température évoluant de 0 °C à 150 °C et les mettre dans un tableau.

C) Questions :

- 1) C'est quoi le changement de la sortie du LM35 en fonction du changement de la température ?
- 2) Calculer les variations obtenues pour une température évoluant de 0 °C à 150 °C et les mettre dans un 2^{ème} tableau.
- 3) Remarquez-vous une différence entre l'évolution de la température entre les 2 tableaux ?
- 4) Dédurre l'équation caractéristique du capteur.