

Étude capteur de température et capteur de fin de course

Étude capteur de température

Les sondes RTD

Avantages et inconvénients :

Principe de fonctionnement :

Allure des caractéristiques

Thermistance

Avantages et inconvénients :

Principe de fonctionnement :

Allure des caractéristiques

Thermocouple

Avantages et inconvénients :

Principe de fonctionnement :

Allure des caractéristiques

Étude capteur de fin de course

Sources:

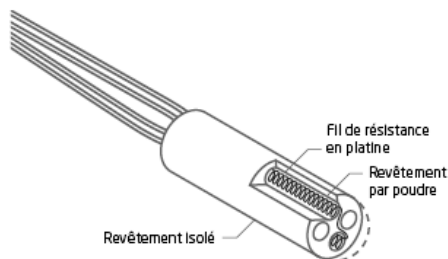
Étude capteur de température

La température est une mesure de l'énergie cinétique moyenne des particules d'un échantillon de matière, exprimée en unités de degrés sur une échelle standard.

Il est possible de mesurer la température de plusieurs façons différentes qui se distinguent par le coût des équipements et la précision ainsi que le temps de réponse.

Les types les plus courants de capteurs sont les sondes RTD, les thermistances et les thermocouples.

Les sondes RTD



PR
electronics



Avantages et inconvénients :

Populaires pour leur stabilité, les RTD présentent le signal le plus linéaire de tous les capteurs électroniques en matière de température. Toutefois, ils coûtent généralement plus cher que leurs équivalents à cause de leur construction plus délicate et le recours au platine. Les RTD se caractérisent aussi par un temps de réponse lent et par une faible sensibilité. En outre, parce qu'ils nécessitent une excitation en courant, ils sont sujets à une élévation de température. Les RTD peuvent mesurer des températures pouvant atteindre 850°C.

Principe de fonctionnement :

Les RTD fonctionnent sur le principe des variations de résistance électrique des métaux purs et se caractérisent par une modification positive linéaire de la résistance en fonction de la température.

Concrètement, une fois chauffée, la résistance du métal augmente et inversement une fois refroidie, elle diminue.

Les éléments types utilisés pour les RTD incluent le nickel (Ni) et le cuivre (Cu) mais le platine (Pt) est de loin le plus courant, en raison de l'étendue de sa gamme de températures, de sa précision et de sa stabilité.

Faire passer le courant à travers une sonde RTD génère une tension à travers la sonde RTD. En mesurant cette tension, vous pouvez déterminer sa résistance et ainsi, sa température.

Allure des caractéristiques

Les RTD sont habituellement classés par leur résistance nominale à 0°C. Les valeurs de résistance nominale types pour les RTD à film fin en platine sont comprises entre 100 et 1 000 Ω.

La relation entre la résistance et la température est presque linéaire et respecte l'équation suivante :

Pour $T > 0\text{ °C}$, $RT = R0 [1 + aT + bT^2]$

Avec: RT = résistance à la température T, R0 = résistance nominale,

a et b = constantes utilisées pour mettre à l'échelle le RTD.

Thermistance



Avantages et inconvénients :

En règle générale, les thermistances ont une sensibilité de mesure très élevée ($\sim 200 \Omega/^{\circ}\text{C}$), ce qui les rend très sensibles aux variations de températures.

Bien qu'elles présentent un taux de réponse de l'ordre de la seconde, les thermistances ne peuvent être utilisées que dans une gamme de températures ne dépassant pas 300°C .

Cette caractéristique, associée à leur résistance nominale élevée, contribue à garantir des mesures précises dans les applications à basse température.

Principe de fonctionnement :

Les thermistances, comme les capteurs de température à résistance (RTD), sont des conducteurs thermosensibles dont la résistance varie avec la température.

Les thermistances sont constituées d'un matériau semi-conducteur d'oxyde métallique encapsulé dans une petite bille d'époxy ou de verre.

En outre, les thermistances présentent généralement des valeurs de résistance nominale plus élevées que les RTD (de $2\,000$ à $10\,000 \Omega$) et peuvent être utilisées pour de plus faibles courants

Allure des caractéristiques

Chaque capteur a une résistance nominale propre qui varie de manière proportionnelle en fonction de la température selon une approximation linéaire.

Les thermistances ont soit un coefficient de température négatif (CTN), soit un coefficient de température positif (CTP).

Dans le premier cas (CTN), le plus courant, la thermistance a une résistance qui diminue lorsque la température augmente, tandis que dans le second (CTP), on constate une résistance accrue lorsque la température augmente.

La relation entre la résistance et la température n'est pas linéaire (exponentielle).

Thermocouple



Avantages et inconvénients :

Les thermocouples sont les capteurs les plus souvent utilisés pour la mesure de températures, car ils sont relativement peu onéreux, tout en étant précis, et peuvent fonctionner sur une large gamme de températures.

Les thermocouples présentent un taux de réponse rapide (de l'ordre de la milliseconde).

Principe de fonctionnement :

Un conducteur génère une tension lorsqu'il est soumis à une variation de température ; cette tension thermoélectrique est appelée tension Seebeck.

La mesure de cette tension nécessite l'utilisation d'un second matériau conducteur générant une tension différente pour une même variation de température (sinon la tension générée par le deuxième conducteur qui effectue la mesure annule tout simplement celle du premier conducteur).

En s'appuyant sur le principe de Seebeck, il est clair que les thermocouples ne peuvent mesurer que des différences de température entre le point de référence (soudure froide) et le point de mesure (soudure chaude).

Ceci nécessite que la température de référence soit connue.

Allure des caractéristiques

Vous pouvez choisir parmi différents types de thermocouples désignés par des lettres majuscules qui indiquent leurs compositions selon les conventions ANSI (American National Standards Institute). Parmi les types de thermocouples courants, citons les B, E, J, K, N, R, S et T.

Type de thermocouple	Conducteurs – Positifs	Conducteurs – Négatifs
B	Platine rhodié à 30 %	Platine rhodié à 6 %
E	Alliage nickel/chrome	Alliage cuivre/nickel
J	Fer	Alliage cuivre/nickel
K	Alliage nickel/chrome	Alliage nickel/aluminium
N	Alliage nickel/chrome/silicone	Alliage nickel/silicone/magnésium
R	Platine rhodié à 13 %	Platine
S	Platine rhodié à 10 %	Platine
T	cuivre	Alliage cuivre/nickel

Étude capteur de fin de course

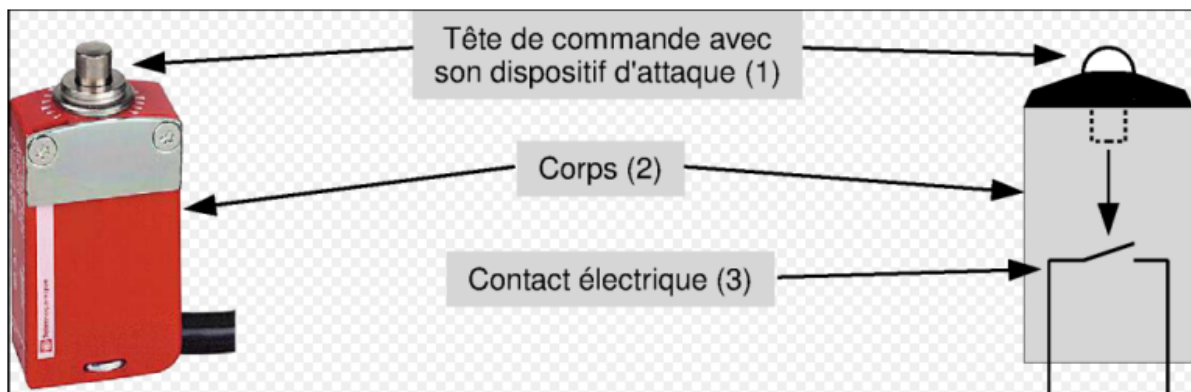
Pour le capteur de fin de course, nous allons simplement utiliser un bouton poussoir qui sera actionné par la plaque qui se situera au même niveau que lui, il y en aura trois pour les axes x, y et z.

Le modèle qu'on utilisera sera équivalent à ceux là:



Les interrupteurs de position sont constitués de trois éléments de base :

- Une tête de commande avec son dispositif d'attaque (1) ;
- Un corps (2) ;
- Un contact électrique (3)



Sources:

<https://eduscol.education.fr/sti/sites/eduscol.education.fr/sti/files/ressources/pedagogiques/5014/5014-s2-cours-types-de-capteurs-de-temperature.pdf>

http://technomoussi.free.fr/IMG/pdf/SEQ25-S2-Ressource_Capteurs_Fin_de_course.pdf