

GENERALITES SONDES THERMOCOUPLES

Principe de mesure

L'avantage du thermocouple est sa fiabilité, son encombrement et sa facilité de mise en œuvre.

Deux métaux de natures différentes, sont reliés par deux jonctions (formant un thermocouple) aux températures T1 et T2. Par effet Seebeck, le thermocouple génère une différence de potentiel qui dépend de la différence de température entre les jonctions, T1-T2. (F.E.M. Force électromotrice)
Les thermocouples mesurent une différence de température.

La mesure de température est donc une mesure indirecte, puisque les thermocouples mesurent en fait une différence de potentiel électrique. Il est donc nécessaire de connaître la réponse du thermocouple utilisé en fonction de la température pour pouvoir relier la différence de potentiel électrique à la différence de température.
La mesure passant par la détermination d'une différence de potentiel, sa précision dépend fortement du voltmètre utilisé.

Il existe plusieurs types de thermocouples différents. Tous sont utilisés pour une gamme précise de température. Les signaux électriques restitués par ces sondes sont de l'ordre des microvolts aux millivolts et ils ne sont pas linéaires. Les signaux sont traités par des transmetteurs intégrant une fonction adaptée au thermocouple qui linéarise le signal et le corrige avec la soudure froide.

Types de Thermocouples

Il existe différents types de thermocouples, correspondant chacun à une gamme de température. La liste suivante donne la définition des thermocouples suivant les normes internationales

Thermocouple Type E

Composition : Chromel (alliage nickel+chrome(10%)) / Constantan (alliage nickel+cuivre(45%))
Ce thermocouple est intéressant pour la mesure de températures basses.

Thermocouple Type J

Composition : Fer / Constantan (alliage nickel+cuivre)
Plage de température de 0 à 750°C.

Thermocouple Type K

Composition : Chromel (alliage nickel + chrome) / Alumel (alliage nickel + aluminium(5%) + silicium)
Plage de température : -270 °C à 1300°C.

Thermocouple Type N

Composition : Nicrosil (alliage nickel + chrome(14%) + silicium(1.5%)) / Nisil (alliage nickel + silicium(4.5%) + magnésium(0.1%))
Bonne stabilité, bonne résistance aux températures élevées et à l'oxydation application pour les mesures à hautes températures et dans le vide.
Plage de température : (-270 à 1300°C)

Thermocouple Type T

Composition : Cuivre / Constantan (alliage cuivre + nickel)
Ce thermocouple est particulièrement adapté pour une utilisation à basse température.
Plage de température : (-200 à 350°C)

Thermocouple Type R

Composition : Platine-Rhodium(13%) / Platine
Utilisation pour températures élevées.
Plage de température : (0 à 1650°C).

Thermocouple Type S

Composition : Platine-Rhodium(10%) / Platine
Utilisation pour températures élevées.
Plage de température : (0 à 1650°C).

Thermocouple Type B

Composition : Platine-Rhodium(30%) / Platine-Rhodium(6%)
Utilisation pour températures élevées.
Plage de température : (0 à 1700°C).

