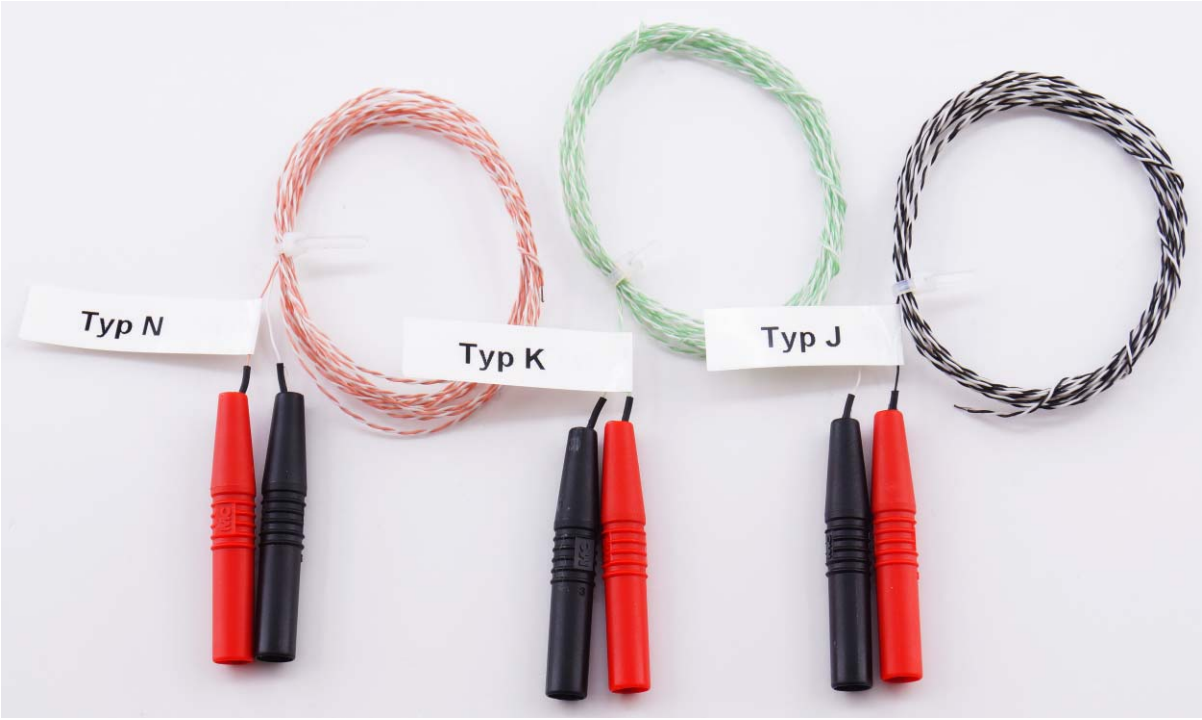
3B SCIENTIFIC® PHYSICS

...going one step further

Jeu de 3 thermocouples 1017904

Instructions d'utilisation

11/14 SD/UD



1. Consignes de sécurité

Les trois thermocouples sont prévus exclusivement pour être utilisés avec le microvoltmètre 1001016 (230 V) ou 1001015 (115 V) ou un autre instrument de mesure approprié.

- N'appliquez pas de tension externe aux fiches de sécurité 4-mm.

2. Matériel fourni :

1 thermocouple type N, NiCrSi–NiSi (rouge-blanc)
1 thermocouple type K, NiCr–NiAl (vert-blanc)
1 thermocouple type J, Fe–CuNi (noir-blanc)

3. Complément nécessaire

1 microvoltmètre (@230 V)	1001016
ou	
1 microvoltmètre (@115 V)	1001015

4. Caractéristiques techniques

Longueur de ligne :	2 m
Température de service :	-75°C à +250°C
Connexion :	1 paire de fiches de sécurité 4-mm
Sensibilités des thermocouples :	
Type N, NiCrSi–NiSi :	30 µV / K
Type K, NiCr–NiAl :	42 µV / K
Type J, Fe–CuNi :	54 µV / K

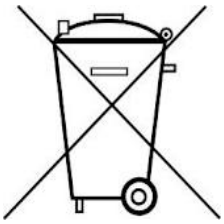
5. Description

Chacun des trois thermocouples est constitué de deux fils métalliques différents et isolés qui, à une extrémité, présentent des contacts et, à l'autre extrémité, des fiches de sécurité servant de connexions. Les fils métalliques du thermocouple de type N (NiCrSi–NiSi) ont une isolation rouge et blanche, ceux du thermocouple du type K (NiCr–NiAl) verte et blanche et ceux du thermocouple du type J (Fe–CuNi) noire et blanche.

Dans un fil métallique dont les extrémités présentent différentes températures, les différents mouvements thermiques rapides des électrons aux extrémités chaude et froide entraînent une thermodiffusion. Par le courant de diffusion, l'extrémité froide se charge négativement par rapport à l'extrémité chaude. Une tension de thermodiffusion, proportionnelle à la différence de température entre les extrémités de fil, se forme entre les deux extrémités, avec le coefficient de Seebeck comme constante de proportionnalité. Lorsqu'on assemble deux fils métalliques différents dont les points de contact se situent à différentes températures T_1 et T_2, on obtient un couple thermoélectrique ou thermocouple, si un voltmètre est inséré à l'un des points de contact. Le voltmètre indique alors la tension thermoélectrique, qui est directement proportionnelle à la différence de température entre les points de contact. La différence des coefficients de Seebeck des deux métaux est le facteur de proportionnalité, qui correspond à la sensibilité du thermocouple.

6. Nettoyage, élimination

- Pour le nettoyage, utilisez un chiffon doux et humide.
- Après la mesure dans l'eau, séchez les thermocouples avec un chiffon sec.
- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si les thermocouples doivent être éliminés, ne les jetez pas avec les ordures ménagères. Respectez les prescriptions locales.



7. Exemple d'expérience

Détermination des sensibilités des thermocouples

Appareils requis :

1 jeu de 3 thermocouples	1017904
1 thermomètre -20–110°C	1003384
1 clip de thermomètre	1003528
1 jeu de 10 bechers, forme haute	1002873
1 mélangeur magnétique et chauffage (@230 V)	1002807
ou	
1 mélangeur magnétique et chauffage (@115 V)	1002806
1 microvoltmètre (@230 V)	1001016
ou	
1 microvoltmètre (@115 V)	1001015

- Montez l'expérience comme le montre la fig. 1.
- À l'aide des fiches de sécurité, branchez l'un des thermocouples aux entrées du microvoltmètre. Les prises d'entrée du microvoltmètre correspondent au point de référence qui se situe sur la température T_1.
- Réglez la plage de mesure -2…2 mV et désactivez le filtre pour la fréquence critique supérieure.
- Remplissez le becher de quelques centimètres d'eau, plongez-y le thermomètre et le thermocouple et allumez le chauffage.
- Enregistrez la tension thermique en fonction de la température T_2 par ex. en pas de 5 °C à 80 °C.
- Répétez l'expérience avec les deux autres thermocouples.
- Notez dans un diagramme les valeurs mesurées pour les trois thermocouples et adaptez-les à une ligne droite (fig. 2).
- Les sensibilités des thermocouples résultent des pentes de la droite. Elles correspondent à la différence des coefficients de Seebeck des deux métaux dont est constitué le thermocouple.

Fig. 1 : Montage expérimental.

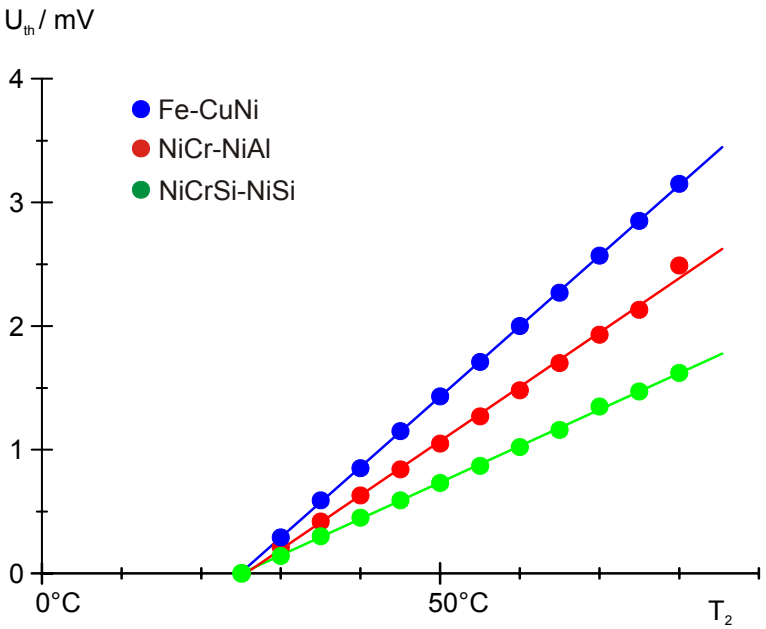


Fig. 2 : Tensions thermiques en fonction de la température pour les thermocouples du type N (vert), K (rouge) et J (bleu). Les courbes de mesure coupent l'axe T_2 du diagramme à la température T_1 = 23°C du point de référence (prises d'entrée du microvoltmètre).

© Copyright 2014 3B Scientific GmbH