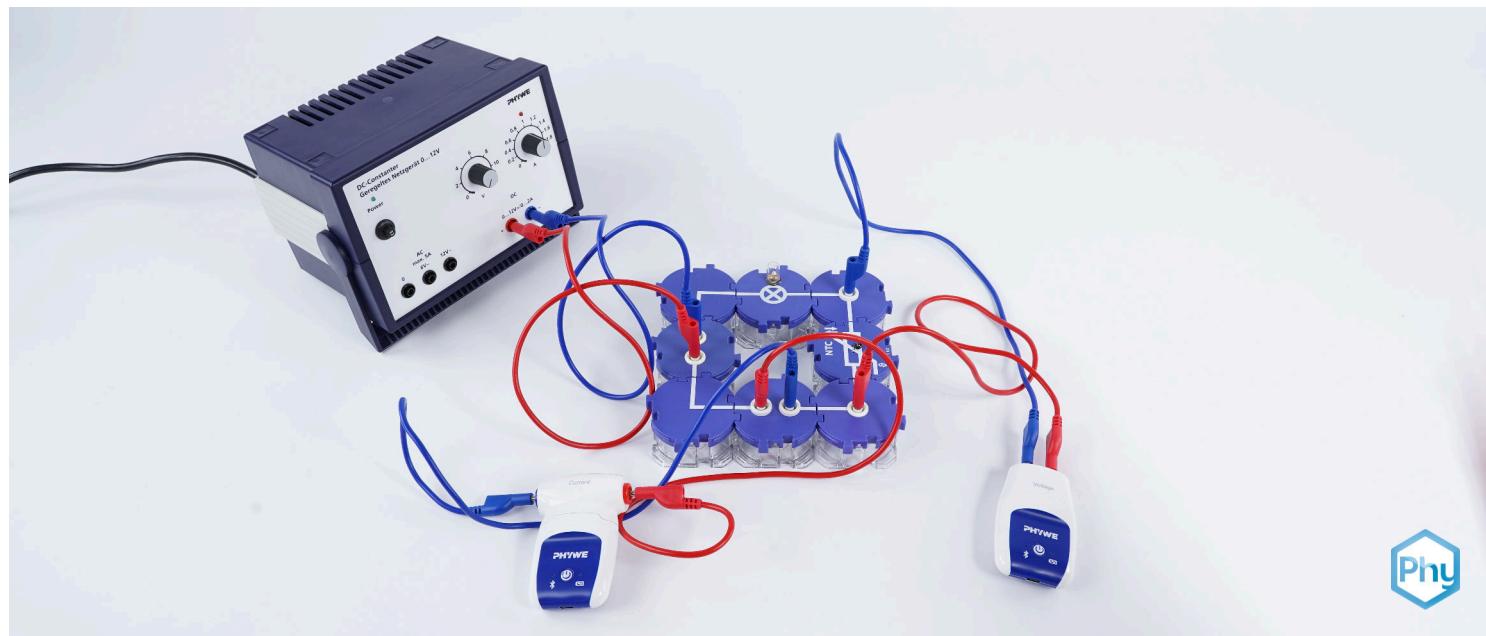


La résistance NTC avec Cobra SMARTsense



L'expérience doit permettre aux élèves de comprendre comment fonctionne une résistance NTC.

Physique

Électricité et magnétisme

Circuits simples, Résistances, Condensateurs



Niveau de difficulté



Taille du groupe



Temps de préparation



Délai d'exécution

moyen

-

10 procès-verbal

10 procès-verbal

Ce contenu est également disponible en ligne à l'adresse suivante:



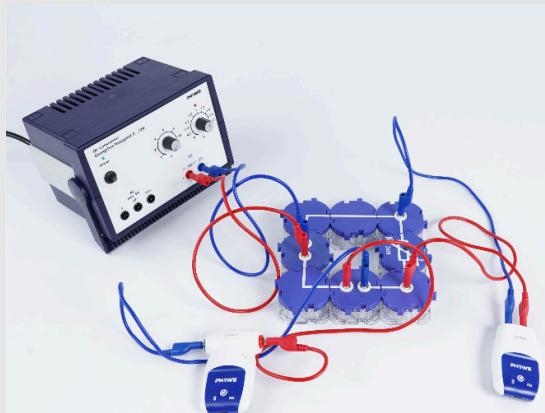
<https://www.curriculab.de/c/6819eaccd55afb00025ff42a>



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Montage de l'expérience

Dans le cadre de l'étude de la loi d'Ohm, les élèves ont déjà appris que les conducteurs métalliques ont en général une résistance qui augmente avec la température.

Vous devez maintenant vous rendre compte que les résistances NTC (**Negative Temperature Coefficient**) se comportent de manière inverse. Le premier essai n'est pas seulement recommandé en tant qu'essai d'introduction au problème. Il est également approprié si les notions d'auto-échauffement (lors du 1er essai) et d'échauffement externe (lors du 2e essai) doivent être étudiées. Le deuxième essai doit être utilisé comme essai de confirmation.

Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Connaissances préalables



Les élèves doivent être familiarisés avec la résistance d'Ohm.

Principe



Une thermistance, une résistance NTC ou une thermistance NTC (anglais Thermistance à coefficient de température négatif) est une résistance dépendant de la température, qui fait partie du groupe des thermistances. Elle présente comme caractéristique essentielle un coefficient de température négatif et conduit mieux le courant électrique à haute température qu'à basse température.

Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectifs



L'expérience doit permettre aux élèves de comprendre comment fonctionne une résistance NTC.

Exercices



Examinez une résistance NTC pour voir si et comment sa valeur varie en fonction de la température.

Consignes de sécurité

PHYWE



- Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



Informations pour les étudiants

4/13

Motivation

PHYWE

Les résistances NTC sont également appelées thermistances. Elles sont largement utilisées dans les circuits des techniques de mesure, de commande et de régulation.

Leur comportement s'explique par l'augmentation de la concentration de porteurs de charge librement mobiles avec l'augmentation de la température. Cet effet est plus important que l'augmentation de la résistance de conduction en cas d'augmentation de la température, qui résulte des interactions plus fortes entre les porteurs de charge librement mobiles et les éléments constitutifs du réseau.



Composants électroniques

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique	12901-01	1
2	Cobra SMARTsense Current - Capteur de mesure du courant électrique	12902-01	1
3	Connecteur, droit, module bloc de construction	05601-01	1
4	Connecteur, à angle droit, module bloc de construction	05601-02	2
5	Connecteur, interrompu, module bloc de construction	05601-04	2
6	Connecteur à angle droit avec prise, module bloc de construction	05601-12	2
7	Socle pour ampoule E10, module bloc de construction	05604-00	1
8	Résistance NTC, module bloc de construction	05630-01	1
9	Fil de connexion, 32 A, 250 mm, rouge	07360-01	1
10	Fil de connexion, 32 A, 250 mm, bleu	07360-04	1
11	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, rouge	07361-01	2
12	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, bleu	07361-04	2
13	Ampoule 4V / 0,08A, E10, 10 pièces	06154-03	1
14	PHYWE Alimentation CC: 0...12 V, 2 A / CA: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
15	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les app	14581-61	1

Montage (1/3)

PHYWE

Pour effectuer des mesures avec les capteurs **Cobra SMARTsense**, l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. L'application peut être téléchargée gratuitement depuis la boutique d'applications correspondante (voir les codes QR ci-dessous). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que le **Bluetooth est activé** sur votre appareil (smartphone, tablette, PC de bureau).



iOS



Android



Windows

Montage (2/3)

PHYWE

1er configuration

- Construis l'expérience conformément aux figures 1 et 2.

2e configuration

- Au lieu du module à fil droit, installe la douille de lampe avec une ampoule de 4 V, comme dans les figures 3 et 4.

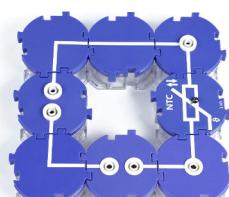


Fig. 1



Fig. 2

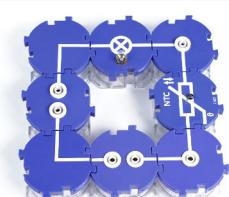


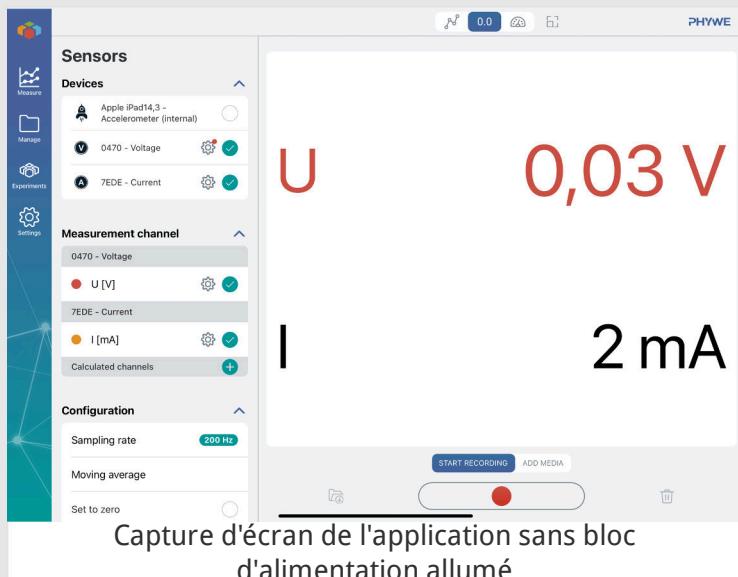
Fig. 3



Fig. 4

Montage (3/3)

PHYWE



Démarre les deux capteurs SMARTsense de Cobra en appuyant sur le bouton d'alimentation des deux capteurs pendant environ trois secondes.

Démarre maintenant l'application measureApp et connecte-toi aux deux capteurs. Configure l'affichage de manière à ce que les valeurs mesurées s'affichent sous forme de chiffres. Pour ce faire, clique sur "0.0" en haut de l'application. Tu peux voir à gauche à quoi cela ressemble.

Procédure (1/3)

PHYWE

1er configuration

- Allume le bloc d'alimentation et mesure d'abord l'intensité du courant pendant $U = 3 \text{ V}$. Note la valeur dans le protocole.
- Règle la tension du bloc d'alimentation sur la valeur maximale et observe attentivement l'ampèremètre. Note également tes observations dans le protocole. Dès que l'aiguille de l'ampèremètre commence à dépasser 30 mA , règle la tension un peu plus bas à plusieurs reprises, jusqu'à ce que l'intensité du courant $I = 30 \text{ mA}$ reste constante. Mesure la tension alors nécessaire U et note-les dans le procès-verbal.

Attention ! L'intensité du courant ne doit pas dépasser 30 mA , faute de quoi la résistance NTC pourrait être détruite.

- Éteins le bloc d'alimentation.
- Touche la résistance NTC et observe sa température. Note tes observations dans le procès-verbal.

Procédure (2/3)

PHYWE

2e configuration

- Allume le bloc d'alimentation et règle la tension continue sur la valeur la plus élevée possible.
- Observe l'ampoule et l'ampèremètre. Mesure la valeur maximale de l'intensité I_{\max} et la tension nécessaire à cet effet U_{\max} au-dessus de la résistance NTC.
- Note les mesures et les observations dans le protocole.
- Chauffe la résistance NTC avec une flamme d'allumette comme dans la figure 5.

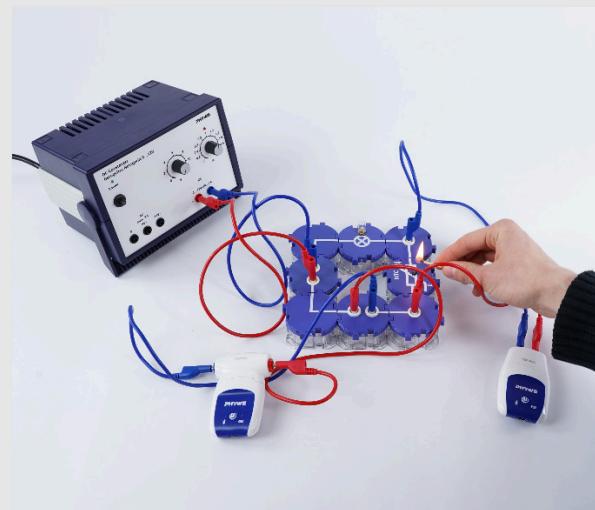


Fig. 5

Procédure (3/3)

PHYWE

Attention ! L'allumette allumée doit être tenue de manière à ce que la flamme se trouve à côté de la résistance et à une distance d'au moins 5 mm de celle-ci ; un échauffement trop important détruirait la résistance. Il faut également veiller à ce que l'intensité du courant ne dépasse pas 30 mA !

- Après avoir retiré la flamme de l'allumette, continue à observer l'ampèremètre. Touche à nouveau la résistance NTC pour qu'elle refroidisse plus rapidement.
- Note tes observations dans le procès-verbal.
- Éteins le bloc d'alimentation.

PHYWE

Rapport

Observation (1/2)

PHYWE

Note tes observations et tes mesures pour la partie 1 de l'expérience :

- a) Intensité du courant pour $U = 3$ V, b) observation de l'ampèremètre lorsque la tension est réglée sur la valeur maximale, c) tension nécessaire pour $I = 30$ mA, d) température de la résistance NTC.

Observation (2/2)

PHYWE

Note tes observations et tes mesures pour la partie 2 de l'expérience :

- a) I_{\max} et tension nécessaire à cet effet U_{\max} b) observation lors du réglage de l'intensité maximale du courant, c) observation lors du chauffage/refroidissement de la résistance NTC.

Exercice (1/3)

PHYWE

Pourquoi l'intensité du courant augmente-t-elle toujours lors du premier essai lorsque la tension aux bornes de la résistance NTC dépasse une certaine valeur ?

Exercice (2/3)

PHYWE

Quelles sont les valeurs de résistance du composant au début ($U = 3 \text{ V}$) et à la fin du premier essai ?

Exercice (3/3)

PHYWE

Pourquoi, lors du deuxième essai, l'intensité du courant n'augmente-t-elle plus après avoir atteint une certaine valeur, si la résistance NTC n'est pas alimentée en chaleur de l'extérieur ?



Afficher les solutions



Répéter



Exporter du texte