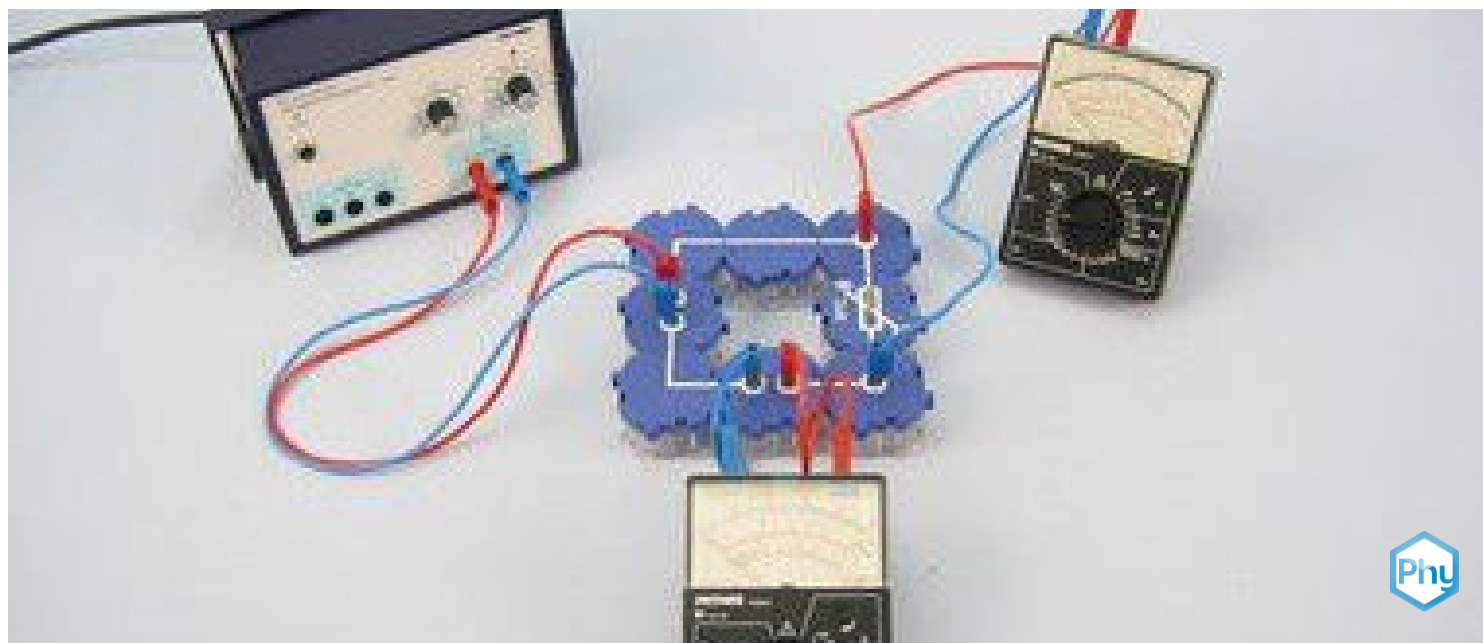


NTC резистори



Під час експерименту учні повинні зрозуміти, як працює NTC-резистор.

Physics

Electricity & Magnetism

Simple circuits, resistors & capacitors



Рівень складності

середній



Розмір групи

-



Час підготовки

10 хвилини



Час виконання

10 хвилини

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6480da719bf53c0002e09f8d>

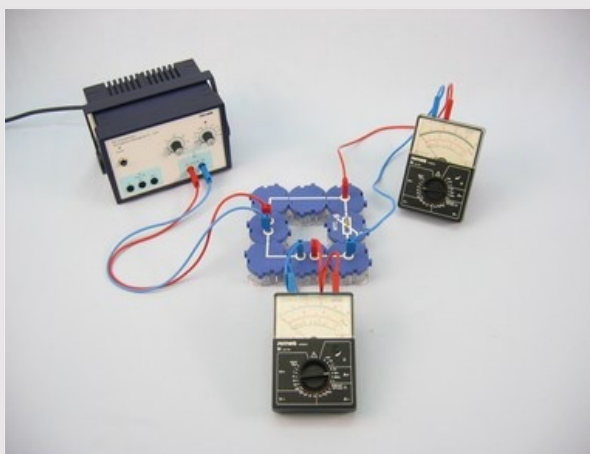
PHYWE

Інформація для вчителів



Опис

PHYWE



Експериментальна установка

При вивченні закону Ома учні вже дізналися, що металеві провідники, як правило, мають опір, який змінюється (зростає) з ростом температури.

Вони повинні усвідомити, що резистори з від'ємним температурним коефіцієнтом (NTC) поведуться навпаки. Першу частину експерименту варто виконати не лише для ознайомлення з проблемою. Вона також є корисною для відпрацювання понять внутрішнього нагрівання та зовнішнього нагрівання. Другу частину експерименту слід використовувати як перевірочний експеримент.

Додаткова інформація для вчителів (1/2)

PHYWE

Попередні
знання

Учні мають добре знати закон Ома.

Принцип



Термістор, NTC-резистор або NTC-термістор (термістор з від'ємним температурним коефіцієнтом *-англійською мовою*) - це термозалежний резистор, який належить до групи терморезисторів. Його основною характеристикою є від'ємний температурний коефіцієнт, і він проводить електрику краще при високих температурах, ніж при низьких.

Додаткова інформація для вчителів (2/2)

PHYWE

Мета



Під час експерименту учні повинні зрозуміти, як працює NTC-резистор.

Завдання



Дослідіть чи змінюється величина опору NTC-резистора в залежності від температури і якщо так, то як саме.

Інструкції з техніки безпеки

PHYWE



- До цього експерименту застосовуються загальні інструкції щодо безпечного проведення експериментів під час викладання природничих наук.

PHYWE

Інформація для учнів

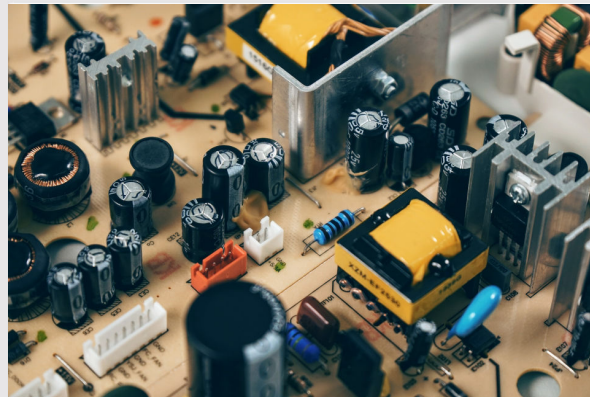


Мотивація

PHYWE

NTC-резистори також називають термісторами. Вони широко використовуються в техніці вимірювання, контролю та регулювання.

Їх поведінка пояснюється зростанням концентрації вільних носіїв заряду з підвищенням температури. Цей ефект має сильніший вплив, ніж збільшення опору провідності з підвищенням температури, що зумовлено більш сильною взаємодією вільних носіїв заряду з компонентами кристалічної ґратки.



Електронні компоненти

Матеріал

PHYWE

Позиція	Матеріал	Пункт №.	Кількість
1	З'єднувальний, прямий, модуль SB	05601-01	1
2	З'єднувальний, кутовий, модуль SB	05601-02	2
3	З'єднувальний, розімкнутий, модуль SB	05601-04	2
4	З'єднувальний, кутовий з роз'ємом, модуль SB	05601-12	2
5	Патрон для лампи розжарювання E 10, модуль SB	05604-00	1
6	Резистор з від'ємним температурним коефіцієнтом, 1кОм, модуль	05630-01	1
7	З'єднувальний провідник, 250 мм, червоний	07360-01	1
8	З'єднувальний провідник, 250 мм, синій	07360-04	1
9	З'єднувальний провідник, 500 мм, червоний	07361-01	2
10	З'єднувальний провідник, 500 мм, синій	07361-04	2
11	Лампи розжарювання 4 В/ 0,04 А, E10, 10 шт.	06154-03	1
Аналоговий мультиметр 600 В AC/DC 10А AC/DC 2 МОм захист від			

Підготовка

PHYWE

експеримент частина 1

- Зберіть експериментальну установку як показано на рис. 1 та рис. 2. Виберіть діапазони вимірювання 10 В і 30 мА.

експеримент частина 2

- Замість з'єднувального прямого модуля встановіть модуль з патроном з лампою розжарювання 4 В, як показано на рис. 3 і рис. 4.

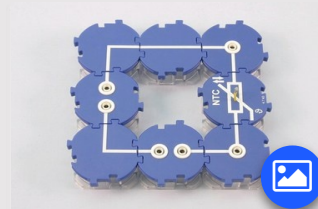


Рис. 1

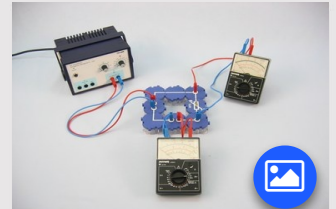


Рис. 2

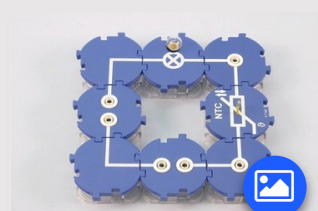


Рис. 3

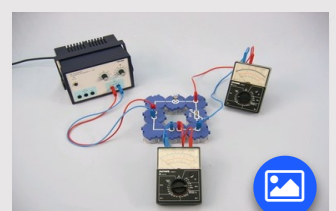


Рис. 4

Виконання роботи (1/3)

PHYWE

експеримент частина 1

- Увімкніть джерело живлення і виміряйте спочатку силу струму при $U = 3 \text{ В}$. Запишіть значення в протокол.
- Встановіть напругу на блоці живлення на максимальне значення і уважно спостерігайте за показаннями амперметра. Також запишіть спостереження в протокол. Як тільки стрілка амперметра почне відхилятися за межі 30 мА, повторно встановіть напругу трохи нижче, поки сила струму $I = 30 \text{ мА}$ не стане постійною.
- Виміряйте необхідну напругу U і запишіть її в протокол.

Застереження! Сила струму не повинна перевищувати 30 мА, інакше NTC-резистор може бути пошкоджений.

- Вимкніть блок живлення. Доторкніться до NTC-резистора і виміряйте його температуру. Запишіть спостереження в протокол.

Виконання роботи (2/3)

PHYWE

експеримент частина 2

- Увімкніть джерело живлення і встановіть напругу постійного струму на максимально можливе значення.
- Спостерігайте за лампочкою та амперметром. Виміряйте максимальне значення сили струму I_{max} і необхідну напругу U_{max} на NTC-резисторі.
- Запишіть результати вимірювань і спостережень у протокол.
- Нагрійте NTC-резистор полум'ям сірника, як показано на рис. 5.

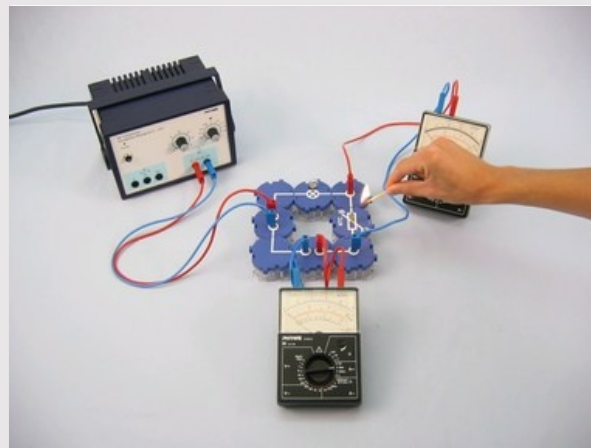


Рис. 5

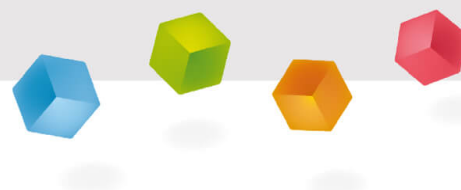
Виконання роботи (3/3)

PHYWE

Застереження. Сірник потрібно тримати так, щоб полум'я було поруч з резистором і на відстані не менше 5 мм від нього; занадто сильне нагрівання може зруйнувати резистор. Також важливо стежити, щоб сила струму не перевищувала 30 мА!

- Прибравши полум'я сірника, продовжуйте спостерігати за амперметром. Знову торкніться NTC-резистора, щоб він швидше охолов.
- Запишіть спостереження в протокол.
- Вимкніть джерело живлення.

PHYWE



Протокол

Спостереження (1/2)

PHYWE

Запишіть свої спостереження та вимірювання для частини 1 експерименту:

а) Сила струму при $U = 3$ В-, б) Спостереження за амперметром, коли напруга встановлена на максимальне значення, в) Необхідна напруга при $I = 30$ мА, d) Температура NTC-резистора.

Спостереження (2/2)

PHYWE

Запишіть свої спостереження та вимірювання для частини 2 експерименту:

- а) I_{max} і необхідну для цього напругу U_{max} б) Спостереження при встановленні максимального струму,
в) Спостереження при нагріванні/ охолодженні NTC-резистора.

Завдання (1/3)

PHYWE

Чому сила струму продовжує зростати з першого разу, коли напруга на NTC-резисторі перевищує певне значення?

Завдання (2/3)

PHYWE

Які значення опору компонента на початку ($U = 3 \text{ V}$) і в кінці частини 1 експерименту?

Завдання (3/3)

PHYWE

Чому в частині 2 експерименту сила струму не продовжує зростати після досягнення певного значення, коли до NTC-резистора не підводиться тепло ззовні?



Показати рішення



Повторити



Експорт тексту