

Der Bimetallschalter (Artikelnr.: P1380800)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Leicht

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



10 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

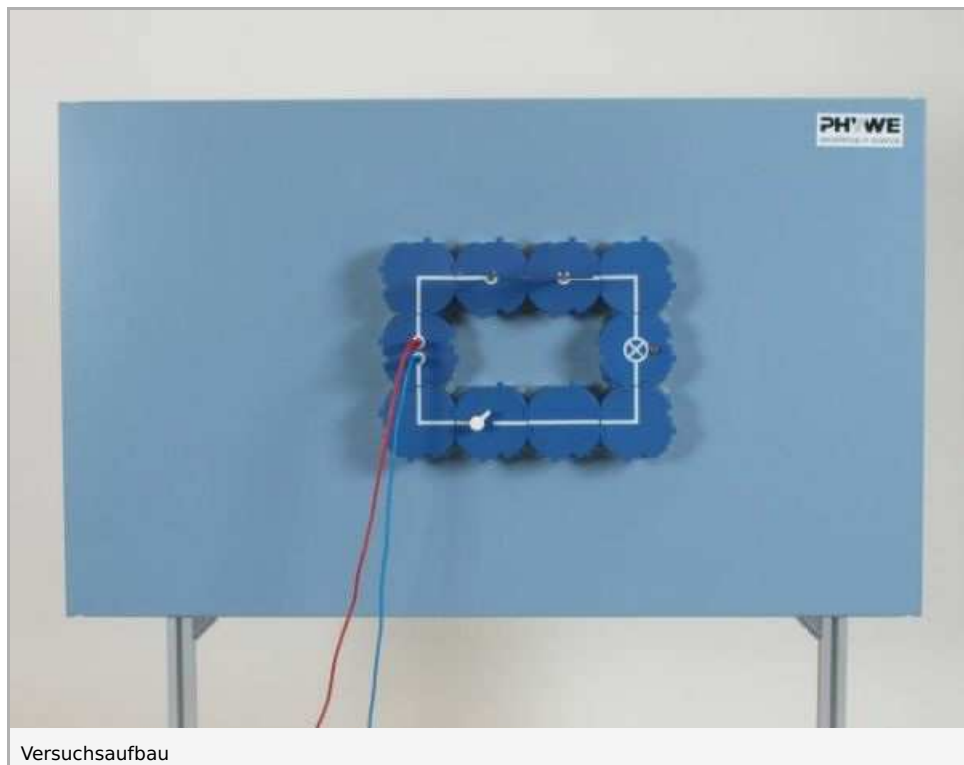
Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Prinzip und Material

Prinzip

Es soll demonstriert werden, wie man mithilfe eines Bimetallstreifens einen Stromkreis öffnen und schließen kann.



Versuchsaufbau

Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Demo Physik Hafttafel mit Gestell	02150-00	1
2	PHYWE Netzgerät, universal	13500-93	1
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	1
4	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	1
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
6	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
7	Ausschalter, DB	09402-01	1
8	Bimetallstreifen	05913-00	1
9	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
10	Lampenfassung E10, DB	09404-00	1
11	Glühlampen 12 V/0,1 A, E10, 10 Stück	07505-03	1
12	Verbindungsstecker, 2 Stück	07278-05	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot	07363-01	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau	07363-04	1
15	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	1

Aufbau und Durchführung

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen; Krokodilklemmen mithilfe der Verbindungsstecker auf die beiden Anschlussbausteine setzen und Bimetallstreifen mit der rechten Krokodilklemme festklemmen, so dass die bedruckte Fläche nach unten zeigt; Netzgerät einschalten und Nennspannung 12 V einstellen
- Bei geöffnetem Schalter rechte Krokodilklemme so drehen, dass der Bimetallstreifen die linke Klemme von oben berührt
- - Schalter schließen und dann den Bimetallstreifen in der Nähe seines eingeklemmten Endes mit einer Flamme vorsichtig erwärmen und abkühlen lassen; Bimetallstreifen und Glühlampe beobachten (1)
- Eventuell Vorgang wiederholen
- Bei geöffnetem Schalter den Bimetallstreifen so platzieren, dass sich sein freies Ende etwa 1 cm unterhalb der linken Krokodilklemmen befindet; bedruckte Fläche zeigt weiterhin nach unten
- Schalter schließen und wie im ersten Teil des Versuchs verfahren (2)

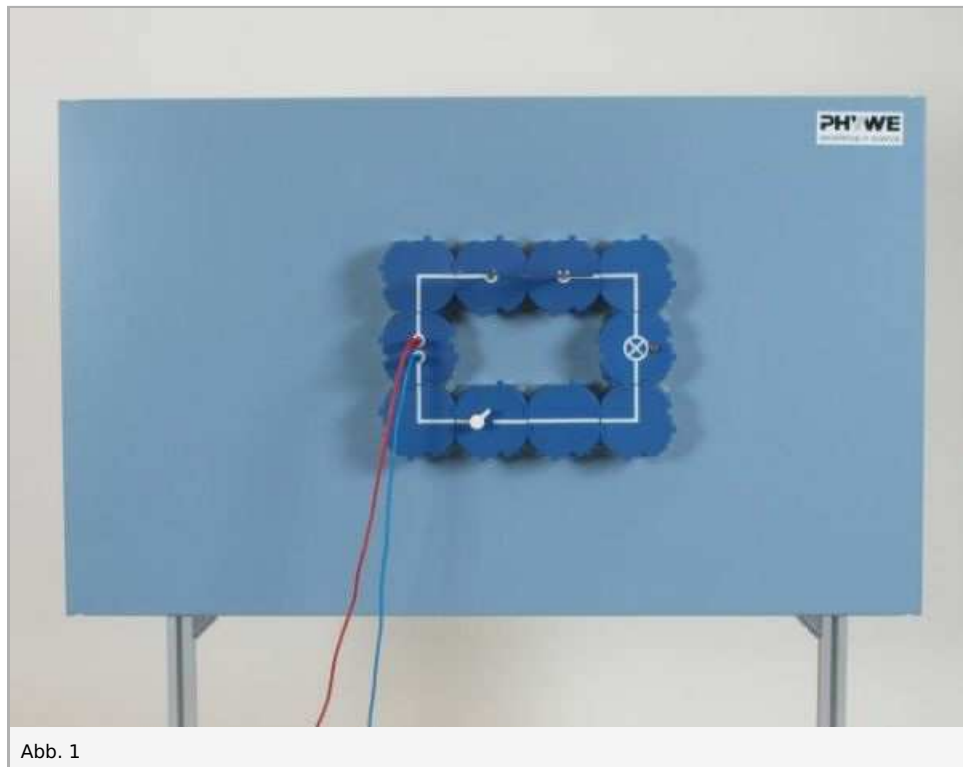


Abb. 1

Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

1. Wenn der Bimetallstreifen erwärmt wird, dann krümmt er sich von der linken Krokodilklemme weg; der Stromkreis wird unterbrochen und die Glühlampe erlischt. Beim Abkühlen streckt sich der Bimetallstreifen wieder und schließt den Stromkreis, so dass die Lampe wieder leuchtet.
2. (Wenn der Bimetallstreifen erwärmt wird, dann krümmt er sich zur Krokodilklemme hin; der Stromkreis wird dadurch geschlossen und die Lampe leuchtet. Beim Abkühlen streckt sich der Bimetallstreifen und unterbricht den Stromkreis wieder; die Glühlampe erlischt.

Auswertung

Ein Bimetallstreifen besteht aus zwei flächenhaft miteinander verbundenen Blechstreifen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Er krümmt sich bei Erwärmung nach dem Blech hin, das den geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten hat.

Dadurch ist ein Bimetallstreifen dazu geeignet, Stromkreise zu öffnen (z. B. in Sicherungsautomaten oder als Wärmeschutzschalter in elektrischen Bügeleisen und in Stromversorgungsgeräten) oder zu schließen (z. B. in Alarmanlagen), wenn die Temperatur einen zulässigen Höchstwert überschreitet.

Anmerkung

Der zur Verfügung stehende Bimetallstreifen reagiert so empfindlich, dass bei den beiden Versuchsteilen eine geringe Erwärmung ausreicht. Der Hinweis, dass vorsichtig erwärmt werden soll, zielt darauf ab, dass trotz mehrmaliger Demonstration der Schaltvorgänge nicht zu viel Unterrichtszeit verstreicht, bis sich der Bimetallstreifen jeweils wieder gestreckt hat.

Der Bimetallschalter ist ein temperaturabhängiger Schalter. Er wird heute noch verbreitet eingesetzt, obwohl temperaturabhängige Halbleiter-Sensoren seine Funktionen in vielen elektrischen Geräten und Anlagen übernommen haben.