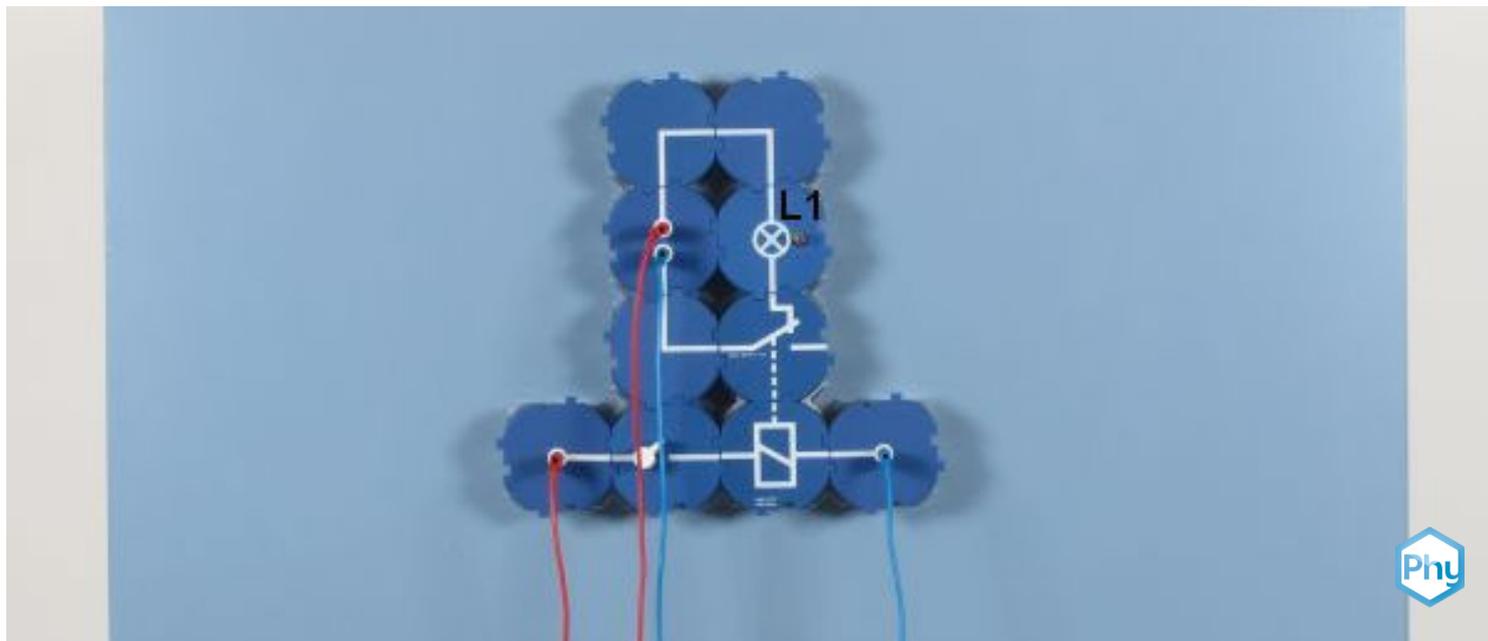


Steuern mit einem Relais



P1398100 - In diesem Versuch wird demonstriert, dass man ein elektromagnetisches Relais zum Öffnen, Schließen und Umschalten von Stromkreisen (arbeitsstromkreisen) verwenden kann.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromagnetismus & Induktion



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63fa1794945dbe0002483ae0>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE



Elektromagnetische Relais

Elektromagnetische Relais finden vielfach Anwendung in den verschiedensten Bereichen. Beispielsweise beim Ein- und Ausschalten von verschiedenen Komponenten beim Auto. So wird z.B. der Anlasser, durch den Ströme in der Größenordnung von 100 A fließen, mit einem Relais betätigt. Würde der Anlasserstromkreis direkt mit dem Zündschloss geschlossen, so müsste man sehr dicke Kupferleitungen zum Zündschloss legen und wahrscheinlich würde bei den hohen Strömen das Zündschloss zerstört. Auch Haushaltsgeräte wie z.B. Waschmaschinen werden durch elektronische Schaltungen gesteuert, bei denen die Spannungen im Bereich zwischen $6 - 12\text{ V}$ liegen. Mit diesen Spannungen könnte man z.B. nicht direkt den Elektromotor der Waschmaschine aus- und einschalten.

Sonstige Informationen (1/4)

PHYWE

Vorwissen



Es sollte ein grundlegendes Wissen über elektrische Schaltungen und zum Thema Magnetismus vorhanden sein (Kräfte zwischen Magneten, Magnetpole, Magnetfelder, etc.).

Prinzip



Ein Relais ist eine Spule, die um einen Eisenkern gewickelt ist. Fließt Strom durch die Spule, entsteht ein magnetisches Feld. Dadurch wird ein Anker angezogen, der dann zwei Kontaktfedern bewegt. Durch das Relais können sich die Kontaktfedern entweder öffnen (Ruhekontakte) oder schließen (Arbeitskontakte). Mit Hilfe einer weiteren Relaiskomponente ein Umschalten der Arbeitskontakte stattfinden.

Sonstige Informationen (2/4)

PHYWE

Lernziel



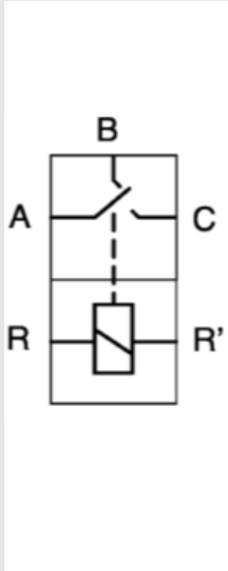
Die Schüler sollen die Funktionsweise eines elektromagnetischen Relais verstehen und das Öffnen, Schließen und Umschalten von Stromkreisen (Arbeitsstromkreisen) mit diesen testen.

Aufgaben



Demonstriere, dass man ein elektromagnetisches Relais zum Öffnen, Schließen und Umschalten von Stromkreisen (Arbeitsstromkreisen) verwenden kann.

Sonstige Informationen (3/4)



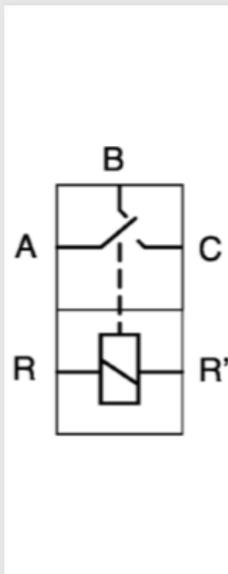
Relais haben den Vorteil, dass man mit schwachen Steuerströmen Arbeitsströme großer Leistung schalten kann. Solche Relais heißen Schütze.

Relais können auch mit niedrigen Steuerspannungen hohe Arbeitsspannungen steuern.

Damit die Schüler die im Versuch aufgebauten Schaltungen besser verstehen und die Funktion des Umschaltrelais sehen sowie mit den einschlägigen Fachbegriffen arbeiten können, empfehlen sich die folgenden Vorüberlegungen:

Zwischen den beiden Kontakten des einen Relaisbausteins (R und R' in Abb. links) liegt die Spule des Relais. Die drei Kontakte des anderen Relaisbausteins gehören zum Umschalter des Relais mit A als Mittelkontakt.

Sonstige Informationen (4/4)



Wenn der Stromkreis, in dem die Spule des Magneten liegt – er heißt *Steuerstromkreis* –, nicht geschlossen ist, dann sind die leitenden Verbindungen so hergestellt, wie es der Aufdruck auf dem Relais anzeigt.

Eine Verbindung, die bei geöffnetem Steuerstromkreis geschlossen ist, heißt *Ruhekontakt*, das Relais wirkt als *Öffner* eines *Arbeitsstromkreises*.

Eine Verbindung, die bei geöffnetem Steuerstromkreis geöffnet ist, heißt *Arbeitskontakt*, das Relais wirkt als *Schließer* eines *Arbeitsstromkreises*.

Zur weiteren Erhöhung des Verständnisses

für die Funktionen des Relais

sollte die Tabelle vervollständigt werden:

Steuerstromkreis ist	Verbindung besteht zwischen den Punkten	unterbrochen ist die Verbindung zwischen den Punkten
geöffnet	A und B	A und C
geschlossen	A und C	A und B

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Theorie

PHYWE

Eine sehr wichtige Anwendung der Elektromagneten ist das sogenannten Relais. Es ist ein elektrisch steuerbarer Schalter mit dem Stromkreise ein-, aus- und umgeschaltet werden können. Im Inneren des Relais befindet sich eine Spule, die bei Stromdurchfluss magnetisch wird und auf diese Weise einen metallischen Anker anzieht. Beispielweise kann ein Arbeitskreis in dem sich eine Glühlampe befindet, durch Schließen des angeschlossenen Steuerkreises eingeschaltet werden (durch eine einfache Abänderung könnte ein bereits geschlossener Arbeitskreis auch ausgeschaltet werden).

Ein Vorteil des Relais ist, dass man mit ihm große Ströme im Arbeitskreis mit relativ kleinen Strömen des Steuerkreises (auch aus großer Entfernung) schalten kann. Dabei besteht kein leitender Kontakt zwischen Steuer- und Arbeitskreis (Gefahr-Minimierung). Außerdem können mehrere Kontakte gleichzeitig geöffnet und geschlossen werden.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
3	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	1
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	1
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
6	Ausschalter, DB	09402-01	1
7	Lampenfassung E10, DB	09404-00	2
8	Relais 6 V, DB	09474-00	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	2
10	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	2
11	PHYWE Netzgerät, universal mit Analoganzeige, RiSU 2019 konform, DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
12	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
13	Glühlampe 6 V/0,5 A, E 10, 10 Stück	35673-03	1
14	Schraubzwinde	02014-00	2

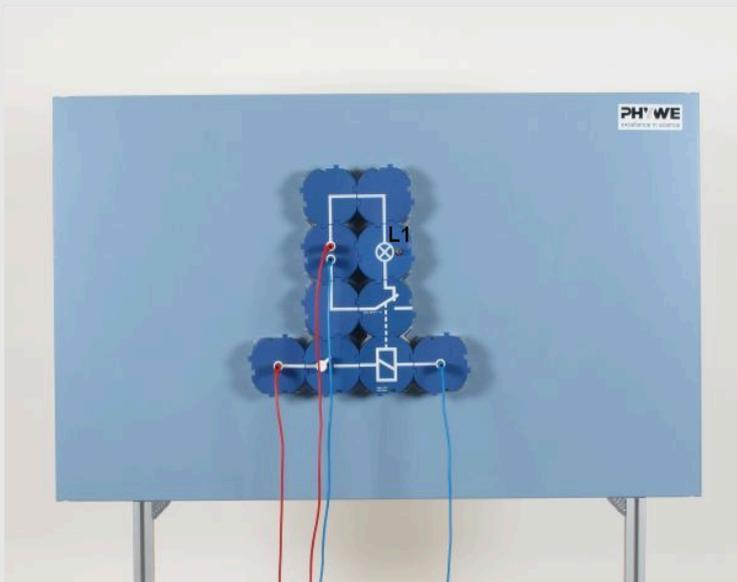
PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau

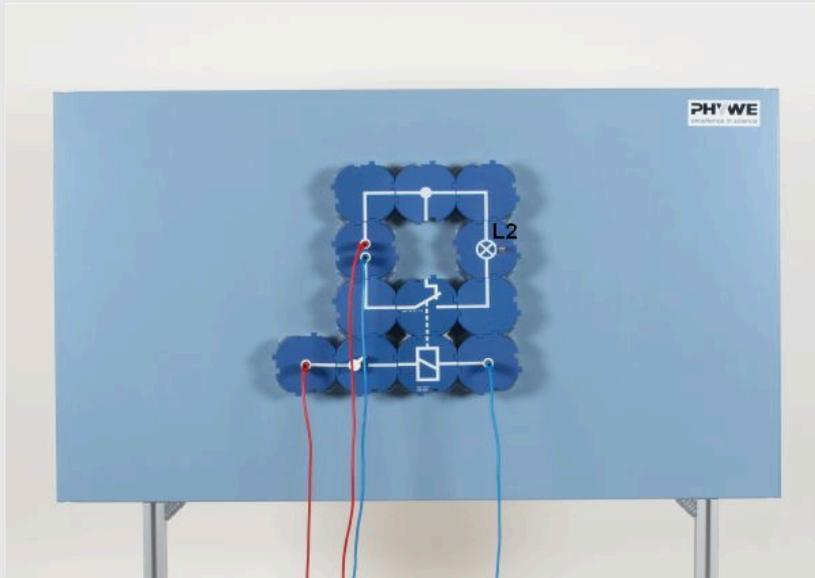
PHYWE



- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung linksmit nur einem Arbeitsstromkreis (mit der Glühlampe L1) auf.
- Stelle für den Steuerstromkreis 6 V - und für den Arbeitsstromkreis $6\text{ V} \sim$ ein.
- Schalte das Netzgerät ein.

Durchführung (1/2)

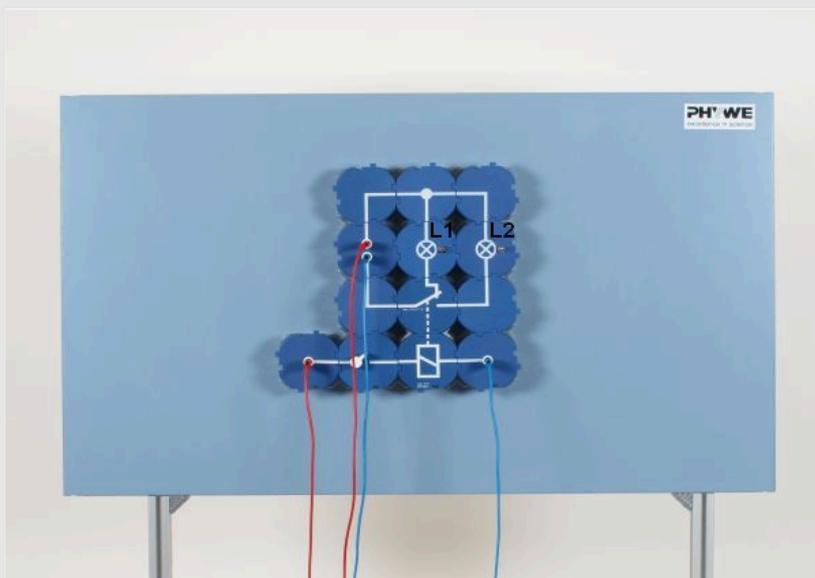
PHYWE



- Schließe und öffne den Steuerstromkreis wiederholt. Beobachte dabei die Glühlampe **L1** beobachten (1).
- Unterbreche den Arbeitsstromkreis 1 durch Entfernen der Glühlampe L1 und baue den Arbeitsstromkreis 2 mit der Glühlampe L2 auf (entsprechend der Abbildung links).
- Schließe und öffne den Steuerstromkreis wiederholt. Beobachte dabei die Glühlampe **L2** (2).

Durchführung (2/2)

PHYWE



- Komplettiere den Versuchsaufbau entsprechend der **Abbildung links**.
- Schließe und öffne den Steuerstromkreis wiederholt. Beobachte dabei die Glühlampe **L1** und **L2** (3).

PHYWE



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

PHYWE

(1) Die Lampe L1 leuchtet nur, wenn der Steuerstromkreis geöffnet ist. Der Arbeitsstromkreis 1 wird unterbrochen, wenn der Steuerstromkreis geschlossen wird und umgekehrt.

(2) Die Lampe L2 leuchtet nur, wenn der Steuerstromkreis geschlossen ist. Der Arbeitsstromkreis 2 wird unterbrochen, wenn der Steuerstromkreis unterbrochen wird und umgekehrt.

(3) Die Glühlampen L1 und L2 leuchten abwechselnd. Beim Schließen und Unterbrechen des Steuerstromkreises wird jeweils von einem Arbeitsstromkreis auf den anderen umgeschaltet.



Auswertung (1/2)

PHYWE

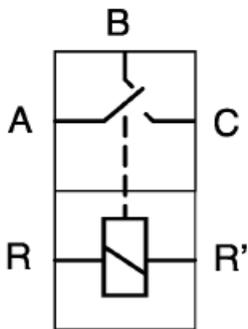


Mit einem Relais kann man Stromkreise steuern, d. h., mit einem Steuerstromkreis kann man Arbeitsstromkreise öffnen und schließen.

Elektromagnetische Relais werden u. a. in Telefonanlagen, bei der Straßenbeleuchtung und bei Feuermeldern eingesetzt. Mit ihnen ist es möglich, weit entfernte und schwer zugängliche Arbeitsstromkreise zu steuern und dadurch Material und Kosten zu sparen.

Auswertung (2/2)

PHYWE



Vervollständige die Aussagen bezüglich des Arbeitsstromkreises.

Der Stromkreis ist geöffnet, es besteht eine Verbindung zwischen den Punkten . Der Stromkreis ist geöffnet, die Verbindung ist unterbrochen zwischen den Punkten . Der Stromkreis ist geschlossen, es besteht eine Verbindung zwischen den Punkten . Der Stromkreis ist geschlossen, die Verbindung ist unterbrochen zwischen den Punkten .

 A und C

 A und B

 A und C

 A und B

 Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 17: Arbeitsstromkreis

0/4

Gesamtpunktzahl



Lösungen anzeigen



Wiederholen