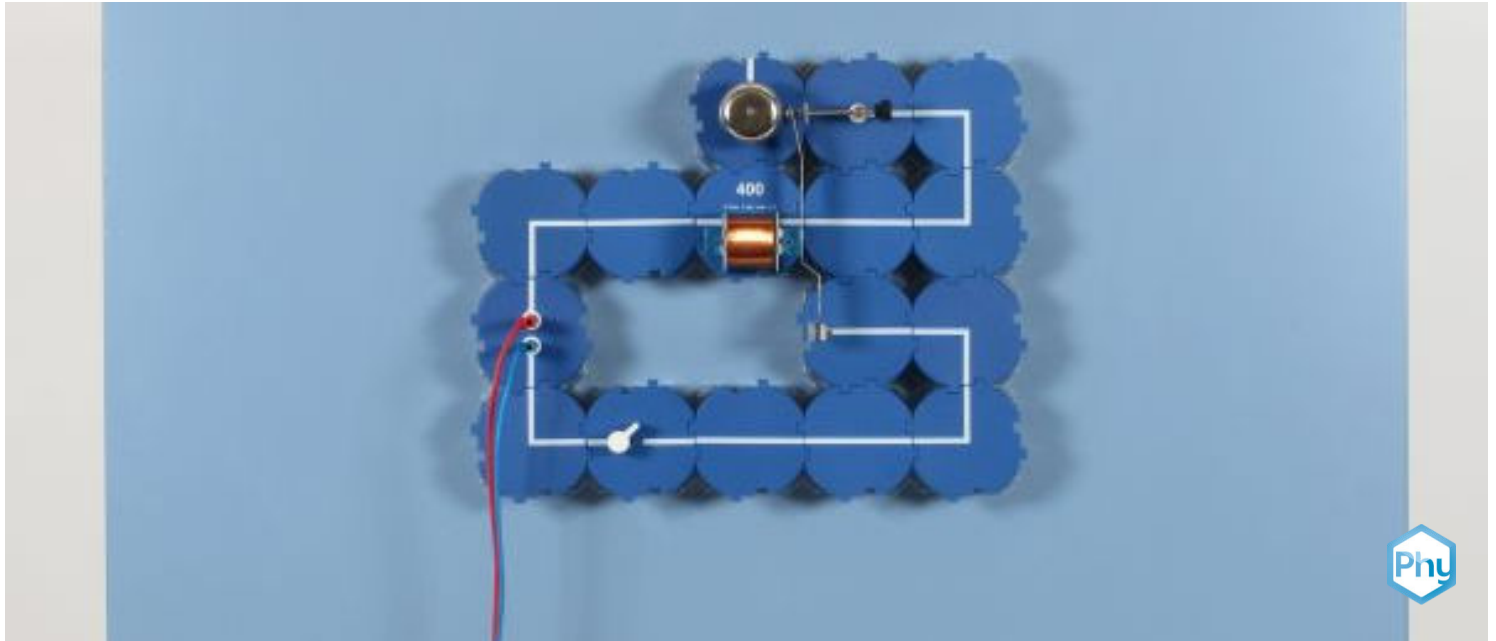


Die elektrische Klingel



P1397900 - In diesem Versuch wird Anhand eines Modells der Aufbau und die Wirkungsweise einer elektrischen Klingel mit wagnerschem Hammer demonstriert.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromagnetismus & Induktion



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

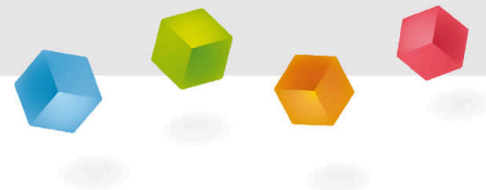
10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63f9f280945dbe0002483a81>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Elektrische Klingel

Die magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen Leiters ist essentiell beispielsweise für ein Elektromagnete, Elektromotoren oder Generatoren. Im Alltag begegnen uns viele Gegenstände, die sich diese Wirkung zu nutze machen, wie zum Beispiel die elektrische Klingel.

Sonstige Informationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



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

Prinzip



Einer elektrische Klingel mit wagnerschem Hammer funktioniert auf folgende Weise: Wenn der Stromkreis geschlossen ist, dann wird der Anker von der Spule angezogen und der Klöppel schlägt auf die Klingelschale. Dabei wird der Stromkreis unterbrochen. Die Spule wirkt nun nicht mehr als Magnet und gibt den Anker wieder frei, der in seine Ausgangslage zurückkehren und den Stromkreis erneut schließen kann. Der Vorgang wiederholt sich so lange, bis der Stromkreis durch den Schalter unterbrochen wird.

Sonstige Informationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen die Funktionsweise einer elektrischen Klingel verstehen und mit der magnetische Wirkung eines stromdurchflossenen Leiters in Zusammenhang bringen.

Aufgaben



Demonstriere den Aufbau und die Wirkungsweise einer elektrischen Klingel mit einem wagnerschen Hammer.

Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE

Obwohl die Dauerbelastung der verwendeten Spule maximal 1 A betragen darf, ist die vorgeschlagene Spannung nicht kritisch, weil der Strom immer wieder unterbrochen wird. Trotzdem sollte die Klingel nicht länger als nötig betrieben werden, damit die Berührungsstelle der Kontaktschraube mit der Blattfeder (Nacheil-Kontaktfeder am Anker) nicht zu sehr verzundert. Der letzte Teil des Versuchs ist für das Verstehen der Funktion der elektrischen Klingel entbehrlich. Er wird deshalb angeboten, weil in der Praxis Klingeln vorherrschen, die mit Wechselstrom betrieben werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

Theorie (1/2)

PHYWE

Eine elektrische Klingel erzeugt ein periodisches akustisches Signal, sofern man einen Gleichstromkreis schließt. Eine Klingel besteht aus einer Eisenspule, einem Anker mit Klöppel und Kontaktfeder, einer Stellschraube und der Glocke. Hausklingeln werden mit Gleichstrom geringer Spannung betrieben. Betätigt man den Klingelknopf, dann schließt sich der Spulenstromkreis. Durch das Magnetfeld der Spulen wird der Anker zum Spulenkern gezogen. Dieser Vorgang löst zwei Bewegungen aus: Der Klöppel schlägt gegen die Glocke und erzeugt den Signalton, gleichzeitig hebt die Kontaktfeder von der Stellschraube ab und unterbricht dadurch den Stromkreis. Das Spulenfeld bricht zusammen und Kontaktfeder sowie Klöppel kehren in ihre Ausgangslage zurück. Damit ist der Stromkreis wieder geschlossen. Der beschriebene Ablauf kann erneut einsetzen. Mithilfe eines Gewindes an der Stellschraube kann man die Position zur Kontaktfeder justieren und so einen optimalen Kontakt zwischen beiden Bauteilen sicherstellen.

Theorie (2/2)

PHYWE

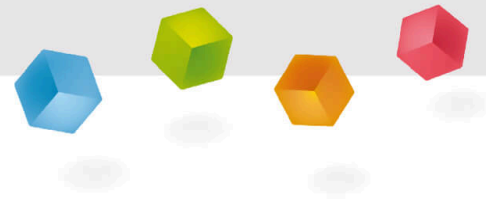
Das Funktionsprinzip der Klingel besteht darin, dass ein Gleichstrom "zerhackt" wird. Ohne die Glocke wäre eine Klingel lediglich ein periodischer Stromunterbrecher. Man bezeichnet einen selbsttätigen Stromunterbrecher auch als wagnerschen Hammer. Der wagnersche Hammer wurde 1837 von J. Wagner (1799-1879) erfunden. Er findet neben der Klingel auch in verschiedenen anderen Bauteilen Anwendung und wird teilweise eingesetzt, um einen Gleichstrom in einen Wechselstrom umzuwandeln.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	4
3	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	6
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	1
5	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
6	Ausschalter, DB	09402-01	1
7	Spule 400 Windungen, DB	09472-01	1
8	Universalhalter, DB	09403-00	1
9	Schüler - Eisenkern, I-förmig, geblättert	07833-00	1
10	Kontaktfeder mit Anker, DB	09473-00	1
11	Kontaktbauteil, DB	09473-01	1
12	Klingelschale	05673-02	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	1
15	PHYWE Netzgerät, universal mit Analoganzeige, RiSU 2019 konform, DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
16	Schraubzwinde	02014-00	2

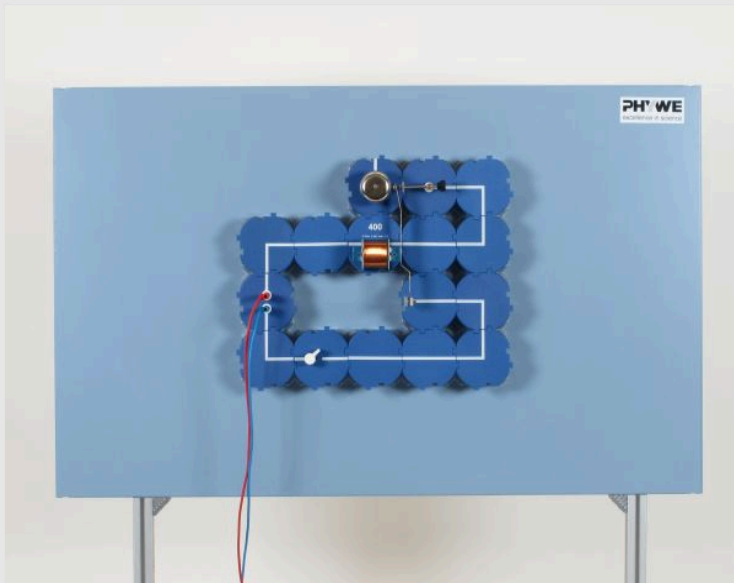
PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau

PHYWE



- Baue den Versuch nach der Abbildung links auf.
- Klemme den Anker in den Universalhalter ein und stecke das Kontaktbauteil und die Klingelschale auf je einen Anschlussbaustein auf.
- Stelle die Rändelschraube am Kontaktbauteil so ein, dass ein guter Kontakt zur Blattfeder besteht.
- Verschiebe das Joch in der Spule so, bis sein Abstand zum Anker etwa 2 mm beträgt.

Durchführung

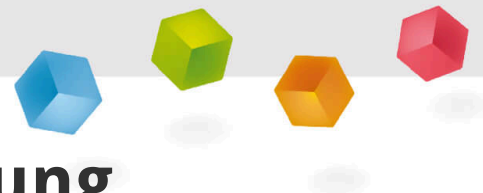
PHYWE

- Stelle bei geöffnetem Schalter eine Gleichspannung von ca. 8 V ein.
- Schließe und öffne den Schalter mehrmals. Justiere ggf. den Abstand des Jochs von der Kontaktfeder nach.
- Notiere deine Beobachtung (1).
- Lege bei geöffnetem Schalter eine Wechselspannung von 8 V bis 10 V an. Schließe und öffne den Schalter wieder mehrmals.



PHYWE

Beobachtung und Auswertung



Beobachtung

PHYWE

(1) Solange der Schalter geschlossen ist, bewegt sich der Anker hin und her und der Klöppel schlägt dabei jedes Mal auf die Klingelschale.

(2) Die elektrische Klingel funktioniert auch mit Wechselstrom.



Auswertung

PHYWE



Wenn der Stromkreis geschlossen ist, dann wird der Anker von der Spule angezogen und der Klöppel schlägt auf die Klingelschale. Dabei wird der Stromkreis unterbrochen. Die Spule wirkt nun nicht mehr als Magnet und gibt den Anker wieder frei, der in seine Ausgangslage zurückkehren und den Stromkreis erneut schließen kann. Der Vorgang wiederholt sich so lange, bis der Stromkreis durch den Schalter unterbrochen wird.

Die Vorrichtung, die den Stromkreis selbsttätig öffnet und schließt, heißt wagnerscher Hammer. Bei Verwendung von Wechselstrom werden die Pole des Elektromagneten entsprechend der Frequenz des Wechselstroms vertauscht. Die Richtung des Stromes ist aber für das Funktionieren der elektrischen Klingel ohne Bedeutung.