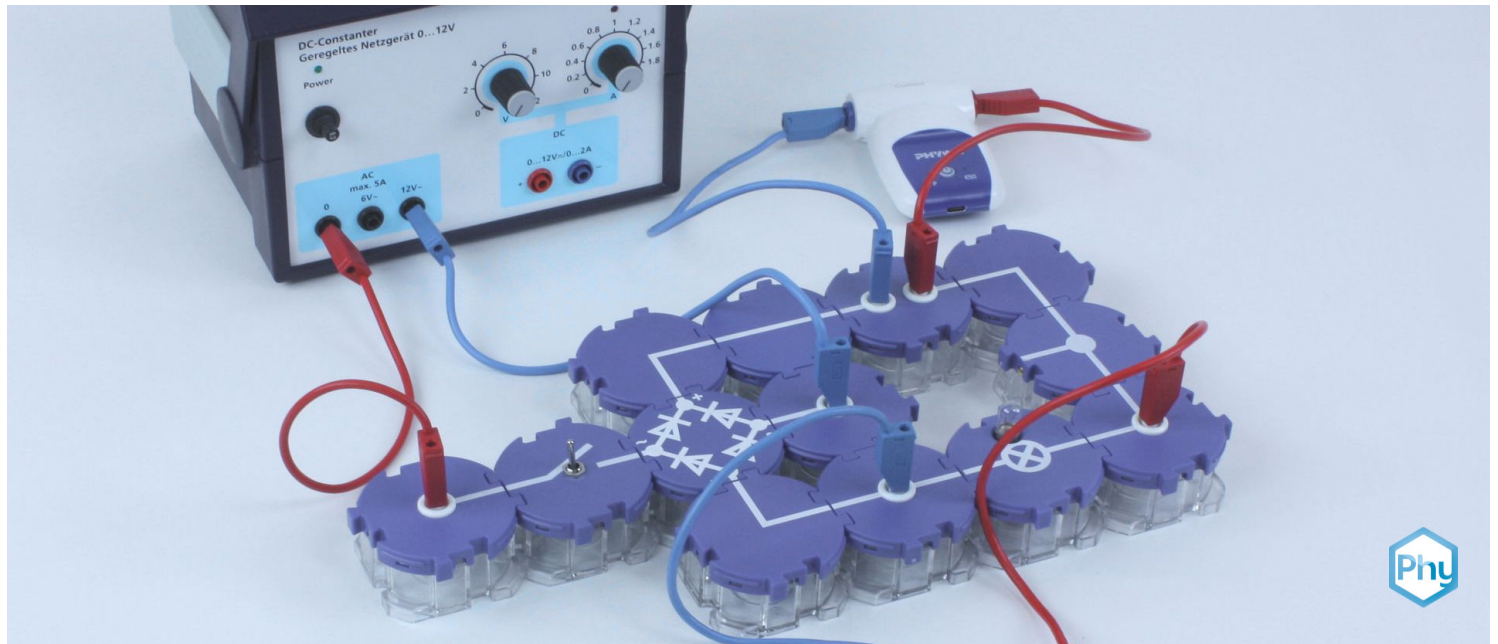


Der Brückengleichrichter mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:


<http://localhost:1337/c/5fbd07a0db521300037a8f15>

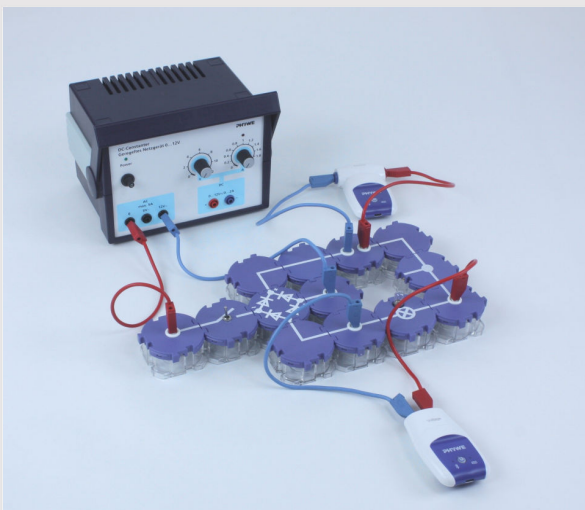
PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Ein Brückengleichrichter ist eine effizient Art von Gleichrichter, um Wechsel- in Gleichspannung umzuwandeln. Er wird in vielen Netzteilen benutzt in denen die Wechselspannung aus der Steckdose in Gleichspannung umgewandelt werden kann.

Gewöhnliche Gleichrichterschaltungen mit einzelnen Dioden können bei Wechselstrom nur jeweils eine Halbwelle nutzen. Der Brückengleichrichter umgeht dieses Problem, indem vier Dioden so geschaltet sind, dass für jede Halbwelle ein Strompfad geöffnet ist.

In diesem Experiment wird die Funktionsweise eines Brückengleichrichters untersucht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen und nachvollziehen können. Sie sollten außerdem bereits ein grundlegendes Verständnis von Halbwellen und pulsierendem Gleichstrom haben. Idealerweise sind die Schüler bereits mit der Wirkweise einer einzelnen Diode vertraut.

Prinzip



Bei einem Brückengleichrichter werden vier Dioden so geschaltet, dass die Polung der Ausgangsspannung unabhängig von der Polung der Eingangsspannung ist. Hierdurch kann eine Wechselspannung gleichgerichtet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Nachdem die Schüler die Gleichrichterwirkung einer Diode kennen gelernt haben, soll ihnen durch diesen Versuch die Arbeitsweise der in der Praxis vorrangig verwendeten Brückenschaltung verständlich gemacht werden. Sie sollen verstehen, dass durch die Verwendung einer Brückenschaltung der Strom während jeder Halbperiode des Wechselstromes in der gleichen Richtung durch den Arbeitswiderstand fließt.

Aufgaben



Zunächst wird die Auswirkung der Polung von Gleichspannung auf den Brückengleichrichter untersucht und festgestellt, dass diese keinen Unterschied macht.

Danach wird auf Wechselspannung umgestellt und beobachtet, dass der Strom immernoch in der gleichen Richtung durch den Stromkreis fließt.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Den Brückengleichrichter nicht an den falschen Anschlüssen an das Netzgerät schalten, weil er das Netzgerät kurzschließt. Bei längerem Gebrauch mit Kurzschlussstrom könnten die Dioden durchbrennen. Bei Anschluss an den Gleichstromausgang kann und soll der Strom mit dem Strombegrenzungsregler begrenzt werden, am Wechselstromausgang würden jedoch die vollen 5 A fließen und auf Dauer die Dioden zerstören.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Netzteil - Anwendungsbeispiel eines Gleichrichters

Ein Brückengleichrichter ist eine effiziente Art von Gleichrichter, um Wechsel- in Gleichspannung umzuwandeln. Er wird in vielen Netzteilen benutzt in denen die Wechselspannung aus der Steckdose in Gleichspannung umgewandelt werden soll.

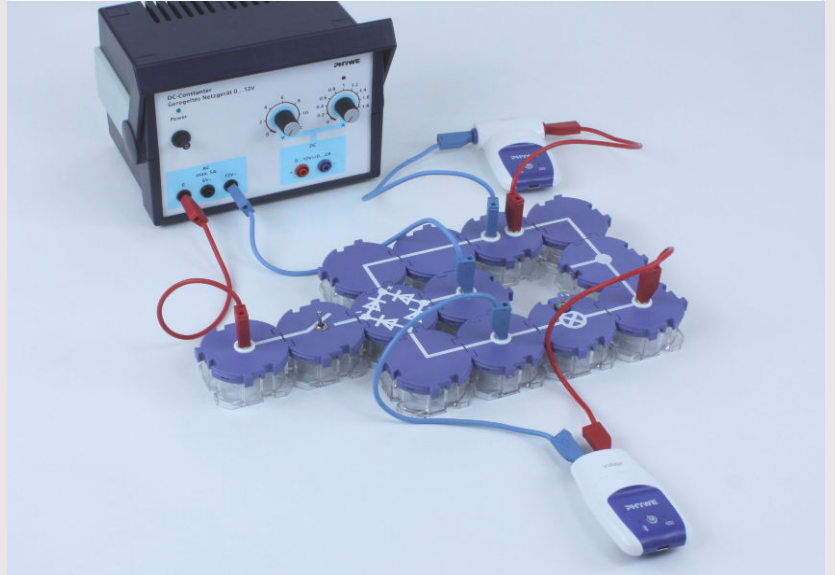
In diesem Experiment lernst Du, wie der Brückengleichrichter die jeweiligen Halbperioden des Wechselstroms in einen Gleichstrom umwandelt.

Aufgaben

PHYWE

Wie lassen sich beide Halbperioden des Wechselstroms für die Erzeugung von Gleichstrom nutzen?

Untersuche die Wirkungsweise eines Brückengleichrichters, indem Du verschiedene Polungen bei Gleich- und Wechselstrom ausprobierst.



Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth)	12901-00	1
3	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth)	12902-00	1
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Brückengleichrichter, SB	05655-00	1
6	Ausschalter, SB	05602-01	1
7	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	3
8	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	2
9	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	1
10	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	1
11	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	1
12	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
13	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
15	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
16	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
17	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1
18	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Material

PHYWE

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth)	12901-00	1
3	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth)	12902-00	1
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Brückengleichrichter, SB	05655-00	1
6	Ausschalter, SB	05602-01	1
7	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	3
8	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	2
9	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	1
10	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	1
11	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	1
12	Lampenfassung E10, SB	05601-00	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



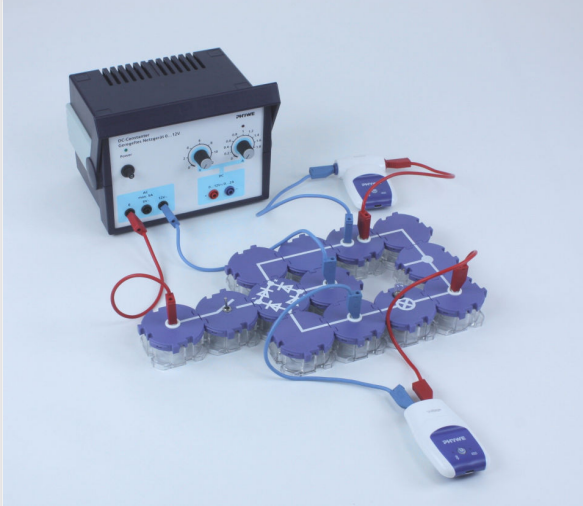
Android



Windows

Aufbau (2/2)

PHYWE



Versuchsaufbau

Versuch nach der Abb. links und Schaltplan Teil a) aufbauen, die Schaltung an den Gleichspannungsausgang des Netzgerätes anschließen.

Achtung: Den Brückengleichrichter nur mit den $\sim$ -Eingängen an das Netzgerät schließen, niemals mit den $+/-$ -Eingängen!

Schaltplan a)

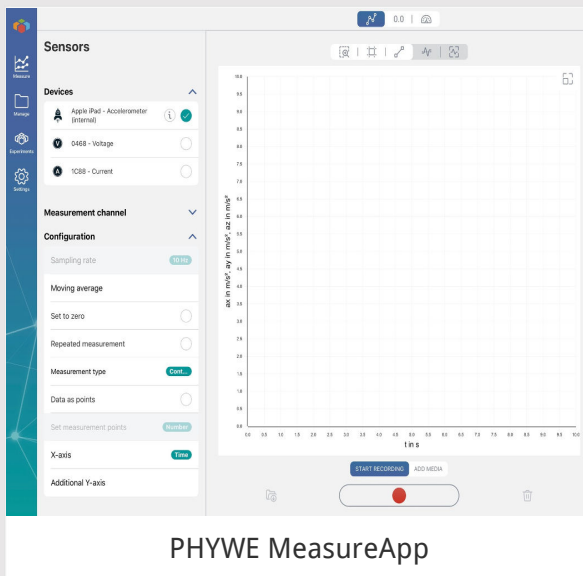


Schaltplan b)



Durchführung (1/3)

PHYWE



PHYWE MeasureApp

- Schalte beide SMARTsense-Sensoren durch längeres Drücken der Einschalttaste ein und stelle sicher, dass das Tablet sich mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measure App und verbinde die Sensoren unter "Measure" > "Sensor" und wähle anschließend den Sensor "Current" und "Voltage" aus (oben links).
- Wähle die Abtastrate deiner Wahl. Je höher diese ist, desto genauer wird die Messung.
- Nach jeder der folgenden Messungen kann die Messung gespeichert werden. Zur weiteren Analyse kann die Messung jederzeit unter "Meine Messungen" wieder geöffnet werden.

Durchführung (2/3)

PHYWE

Gleichstrom

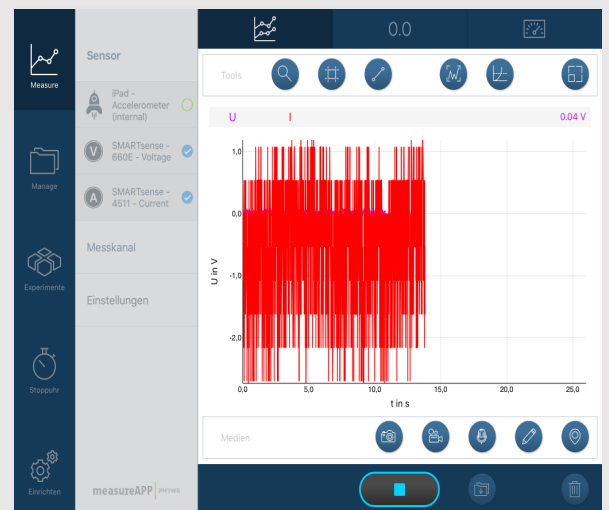
- Das Netzgerät auf 12 V und 0,4 A stellen und einschalten.
- Beobachte die Strom- und Spannungswerte, die in der measureAPP angezeigt werden, jeweils für alle nachfolgenden Veränderungen am Schaltkreis.
 - Schließe den Schalter.
 - Vertausche die Leitungen am Netzgerät und ändere dadurch die Polung der Schaltung.
 - Drehe den Brückengleichrichter um 180°.
 - Vertausche abermals die Leitungen am Netzgerät und ändere dadurch die Polung der Schaltung.

Durchführung (3/3)

PHYWE

Wechselstrom

- Schließe die Schaltung an den Wechselstromausgang 12 V ~ des Netzgerätes an.
- Starte eine Messung in der measureAPP und beende die Messung, wenn Daten im Diagramm wie in der Abbildung sichtbar werden. Messwerte zur weiteren Analyse speichern und unter "Messungen" erneut öffnen.
- Benutze die Zoom-Funktion, um den Anfangsausschnitt der Messdaten bis ca. 0,1 s (entsprechend fünf Perioden des 50-Hz-Wechselstroms) anzuzeigen.
- Drehe den Brückengleichrichter um 180° und wiederhole die Messung.



Messfenster

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Was folgt aus den Beobachtungen zum Gleichstrom?

Sowohl durch die Umkehrung der Polung als auch das Drehen des Brückengleichrichters dreht sich die Richtung des Stromflusses durch den Verbraucherkreis.

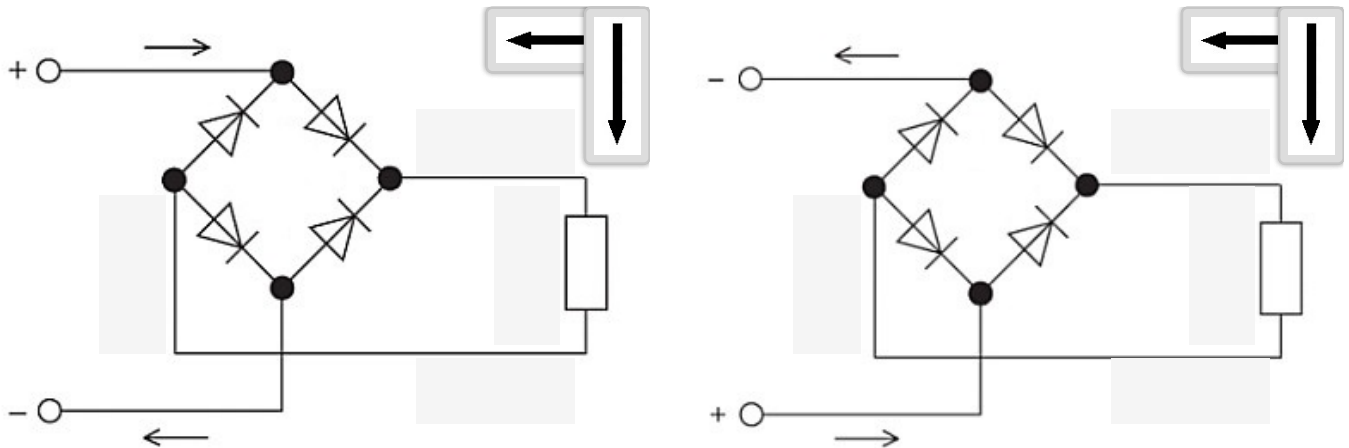
Der Brückengleichrichter lässt den Stromfluss unabhängig von der Polung nur in einer Richtung durch den Verbraucherkreis fließen. Dreht man den Gleichrichter um, so fließt der Strom unabhängig von der Polung in die andere Richtung.

Die Polung hat einen Einfluss auf die Flussrichtung im Verbraucherkreis und wird nicht vom Brückengleichrichter beeinflusst, so dass die Rotation des Brückengleichrichters keinen Einfluss auf das Messergebnis hat.

Aufgabe 2

PHYWE

Markiere durch Pfeile die Stromwege im Brückengleichrichter für beide Polungen der Spannung.



Aufgabe 3

PHYWE

Was lässt sich anhand der Messungen bei Wechselspannung erkennen?

- ☐ Sowohl die Spannung als auch die Stromstärke entsprechen wiederholenden Halbwellen.
- ☐ Der Sinus-förmige Wechselstrom wird durch den Brückengleichrichter zu einer Betragsfunktion des Sinus.
- ☐ Durch die Rotation des Brückengleichrichters wird das Vorzeichen der Spannung und Stromstärke am Verbraucher geändert.
- ☐ Die Wechselspannung wird durch den Brückengleichrichter nur verstärkt.

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Was ist der Vorteil eines Brückengleichrichters im Vergleich zu einer einfachen Diode? Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Bei einem Brückengleichrichter wird der Stromfluss von der Polung in die gleiche Richtung . Bei einer einfachen Diode hingegen wird der Stromfluss in einer Richtung und so nur die Hälfte des Spannungssignals übertragen. Bei einem I-t-Diagramm kann man es sich so vorstellen: Bei wird die jeweils untere Halbwelle nach oben geklappt. Bei wird diese jedoch einfach auf Null gesetzt.

☒ Überprüfen