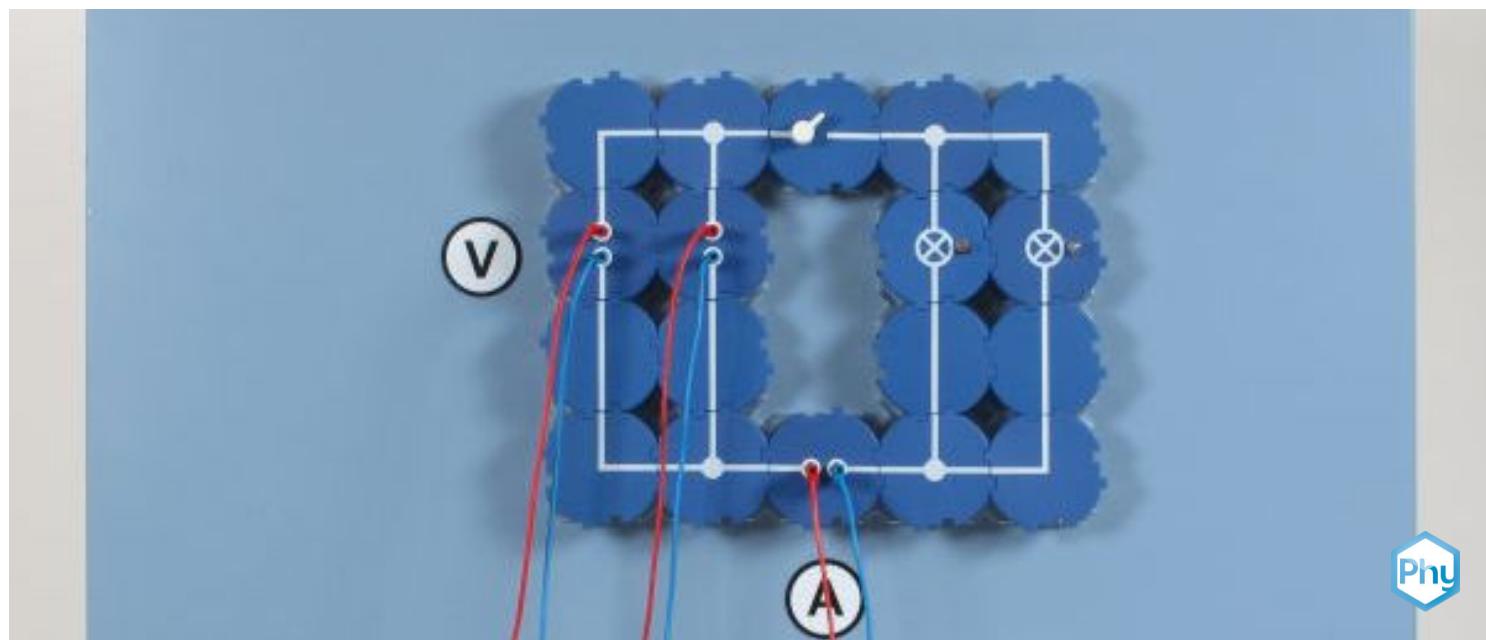


Die Stromstärke und der Widerstand bei der Parallelschaltung



Es soll untersucht werden, welche Gesetze für die Stromstärke und den Widerstand bei einer Parallelschaltung gelten.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

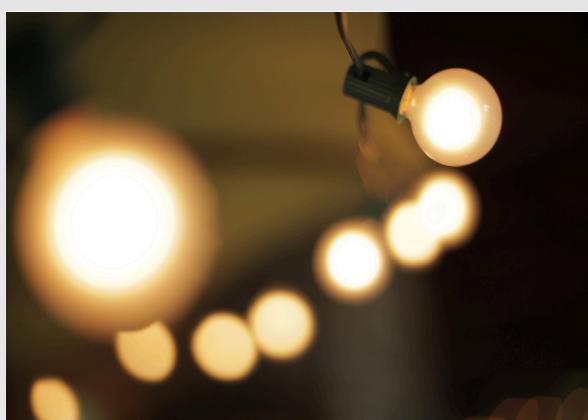


<http://localhost:1337/c/63d4c830cebdd000033291e9>

PHYWE

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

Parallelschaltung oder Reihenschaltung?

Parallelschaltungen sind in fast allen elektrischen Geräten verbaut. Besonders anschaulich ist sie jedoch bei einer Deckenbeleuchtung mit mehreren Glühbirnen. Fällt eine Glühbirne aus, so leuchten die restlichen dank der Parallelschaltung weiter.

Die Gesamtstromstärke ergibt sich aus den Teilstromstärken:

$$I_G = I_1 + I_2$$

Mit $U_G = U_1 = U_2$ folgt für den Widerstand

$$\frac{1}{R_G} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Sonstige Informationen (1/2)

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen können und sie sollten das Konzept von Spannung und Stromstärke verstanden haben. Zusätzlich sollte das Prinzip des Widerstandes verstanden sein und die Formel $R = U/I$ bekannt sein.

Prinzip



Es soll untersucht werden, welche Gesetze für die Stromstärke und den Widerstand bei einer Parallelschaltung gelten.

Sonstige Informationen (1/2)

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen können und sie sollten das Konzept von Spannung und Stromstärke verstanden haben. Zusätzlich sollte das Prinzip des Widerstandes verstanden sein und die Formel $R = U/I$ bekannt sein.

Prinzip



Es soll untersucht werden, welche Gesetze für die Stromstärke und den Widerstand bei einer Parallelschaltung gelten.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen anhand der von ihnen ermittelten Messwerte den Zusammenhang zwischen den Teilstromstärken I_i einer Parallelschaltung und der Gesamtstromstärke I_G erlernen.

Aufgaben



Die Schüler untersuchen, welcher Zusammenhang zwischen der Gesamtstromstärke I_g und den Teilstromstärken I_i sowie zwischen dem Gesamtwiderstand R_g und den Teilwiderständen R_i in einer Parallelschaltung besteht.

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

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	4
4	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	4
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
6	Ausschalter, DB	09402-01	1
7	Lampenfassung E10, DB	09404-00	2
8	Widerstand 50 Ohm, DB	09412-50	1
9	Widerstand 100 Ohm, DB	09413-10	1
10	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	3
12	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	3
13	PHYWE Netzgerät, universal mit Analoganzeige, RiSU 2019 konform, DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
14	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
15	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
16	Schraubzwinge	02014-00	2

Material

PHYWE

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	4
4	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	4
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
6	Ausschalter, DB	09402-01	1
7	Lampenfassung E10, DB	09404-00	2
8	Widerstand 50 Ohm, DB	09412-50	1
9	Widerstand 100 Ohm, DB	09413-10	1
10	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	3

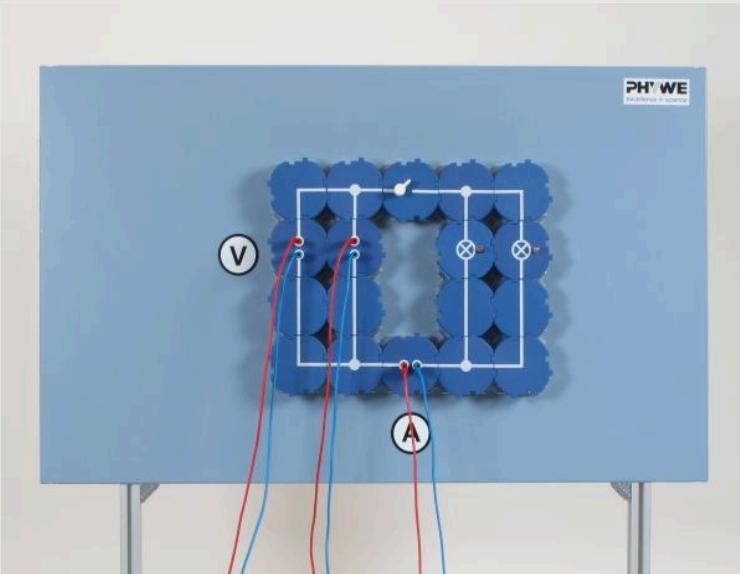
PHYWE



Aufbau und Durchführung

Aufbau

PHYWE



- Bau den versuch entsprechend der abbildung links auf.
- Verwende zunächst nur eine Glühbirne.
- Wähle den einen messbereich von $30V$ – und $300mA$ –.

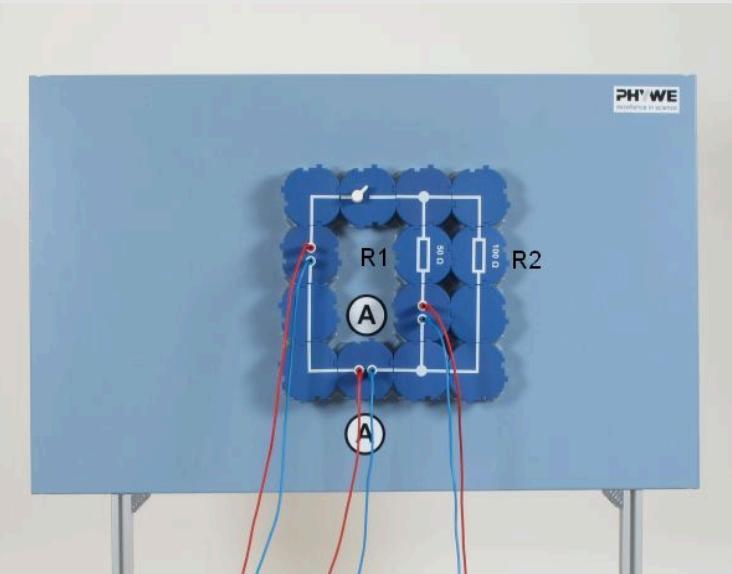
Durchführung (1/3)

PHYWE

- Schalte das Netzgerät ein und stelle eine Spannung von $12V$ – ein.
- Schließe den Schalter und beobachte das Strommessgerät und die Glühlampe. Notiere die Messergebnisse und die Helligkeit der Glühlampe.
- Schraube anschließend eine zweite Glühlampe ein und notiere die Messergebnisse und Beobachtungen.

Durchführung (2/3)

PHYWE



- Stelle eine Spannung von $9V$ – am Netzgerät ein und öffne den Schalter.
- Ändere den Versuchsaufbau entsprechend der Abbildung ab. Die Glühlampen werden durch die Widerstände $R_1 = 50\Omega$ und $R_2 = 100\Omega$ ersetzt und das bislang als Spannungsmesser eingesetzte Gerät als Strommesser in den Zweig mit R_1 eingebaut.

Durchführung (3/3)

PHYWE

- Schließe den Schalter und messe die Gesamtstromstärke I_G im unverzweigten Teil des Stromkreises.
- Miss die Teilstromstärke I_1 und notiere die Messwerte.
- Baue das Strommessgerät in den Zweig mit R_2 ein und miss die Teilstromstärke I_2 .
- Notiere deine Messwerte.

PHYWE

Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

PHYWE

- Der Strommesser zeigt etwa den doppelten Wert an, wenn anstatt einer Glühlampe beide eingeschraubt sind.
- Die Helligkeit der zuerst betriebenen Glühlampe ändert sich beim Zuschalten der zweiten nicht und beide leuchten gleich hell.
- Wenn zu einem elektrischen Gerät ein weiteres parallel geschaltet wird, dann erhöht sich die Stromstärke im unverzweigten Teil des Stromkreises.

Auswertung (1/3)

PHYWE

Aus den Beobachtungen und Messergebnissen, notiert in Tabelle 1 folgt, dass die Gesamtstromstärke I_G etwa gleich der Summe aus den Teilstromstärken I_1 und I_2 ist. Unter Berücksichtigung der Messfehler gilt also $I_G = I_1 + I_2$

U/V	I_G/mA	I_1/mA	I_2/mA
9	264	173	86

Tabelle 1

Auswertung (2/3)

PHYWE

Mit den Messwerten aus Tabelle 1 können der Gesamtwiderstand R_G sowie die Teilwiderstände R_1 und R_2 berechnet werden.

Aus den errechneten Widerstandswerten (Tabelle 2, linker Teil) geht hervor, dass der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste Teilwiderstand ist.

R_G/Ω	R_1/Ω	R_2/Ω	$(1/R_G)/(1/\Omega)$	$(1/R_1)/(1/\Omega)$	$(1/R_2)/(1/\Omega)$
34	52	105	0,029	0,019	0,0095

Tabelle 2