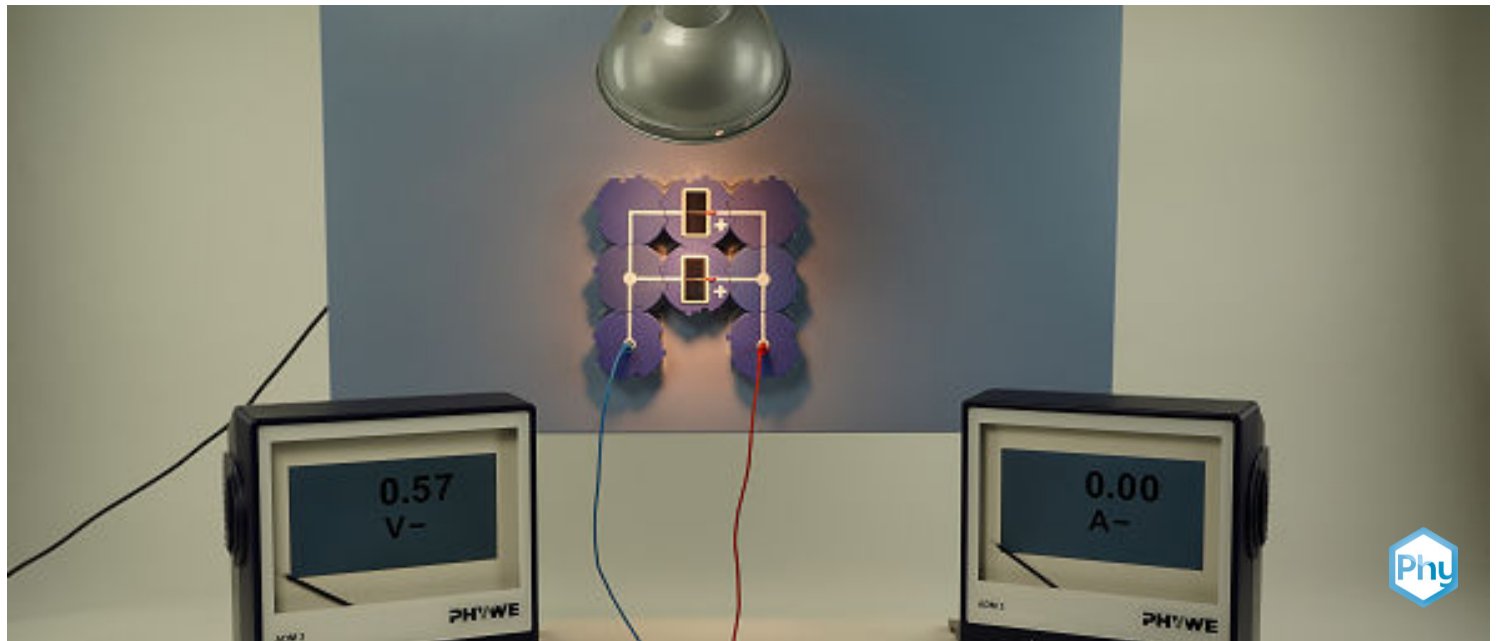


Spannung und Stromstärke bei Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen mit ADM3



Spannung und Stromstärke bei Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen

Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fd0e0a9a2ef4e0003901c50>

PHYWE

Allgemeine Informationen



Anwendung

PHYWE



Spannung und Stromstärke bei Reihen- und Parallelschaltung von Solarzellen

Solarmodule bestehen aus mehreren in Reihe geschalteten Solarzellen.

Für größere Anlagen werden diese Module dann sowohl in Reihe, als auch parallel geschaltet, dies hat auch den Vorteil, dass beim Ausfall einzelner Zellen der Leistungsverlust minimiert wird.

Diese Solaranlagen können direkt genutzt werden. Häufig werden jedoch mit Hilfe von Transformatoren und Wechselrichtern höhere Spannungen erzeugt um die gewonnene elektrische Energie in das bestehende Stromnetz einzuspeisen.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Eine einzelne Solarzelle liefert nur eine Spannung von 0,5 V, sie reicht nicht aus um Leuchtdioden oder kleine Glühlampen zu betreiben. Zur Erzeugung höherer Spannungen werden daher mehrere Solarzellen in Reihe geschaltet.

Prinzip



In diesem Versuch soll gezeigt werden, welche Eigenschaften Reihen- oder Parallelschaltungen von Solarzellen haben, wobei jeweils die Leerlaufspannungen und Kurzschlussstromstärken gemessen und mit den Werten einer einzelnen Zelle verglichen werden.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Bedeutung der Begriffe Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke sollten den Schülern erläutert werden. Erklärt werden sollte das Messen der Kurzschlussstromstärke, da ein Amperemeter im Stromkreis immer mit einem Widerstand in Reihe geschaltet wird.

Der Widerstand besteht in diesem Fall allerdings nur aus einem Leitungsdraht. Das ADM3-Multimeter soll deswegen zur Messung des Stroms direkt an die Solarzelle angeschlossen werden.

Hinweis



Bei großer Hitze sinkt die Leistung der Solarzelle. Die Lampe muss deshalb nach jeder Messung sofort ausgeschaltet werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE

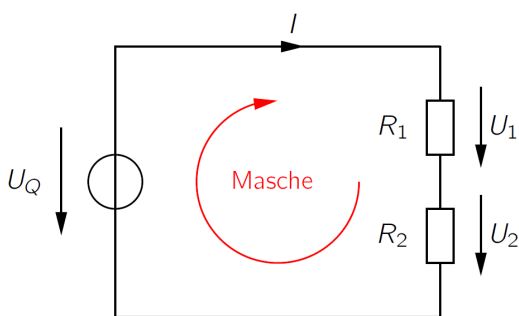
Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

Theorie

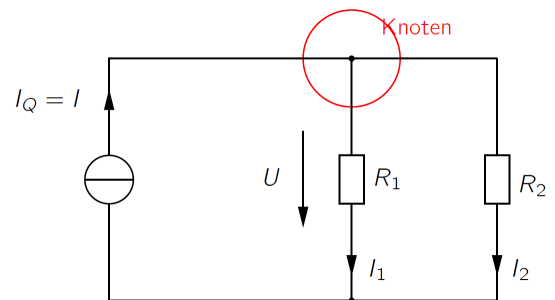
PHYWE
excellence in science

Reihenschaltung



- Das besondere Kennzeichen einer Reihenschaltung ist, dass durch die Bauteile der gleiche Strom I fließt.

Parallelschaltung



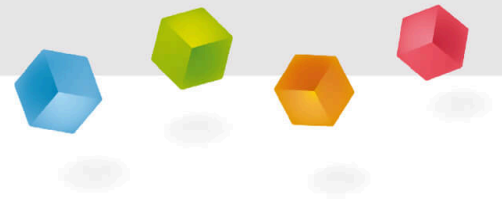
- Das besondere Kennzeichen einer Parallelschaltung ist, dass die Spannung U für alle Bauteile identisch ist.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
2	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	2
3	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
5	Solarzelle, 2,5 cm x 5 cm, DB	09470-00	2
6	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
7	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
8	Stativstange, Edelstahl, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
9	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
10	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, gelb Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-02	1

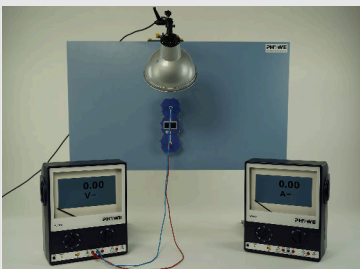
PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau (1/2)

PHYWE



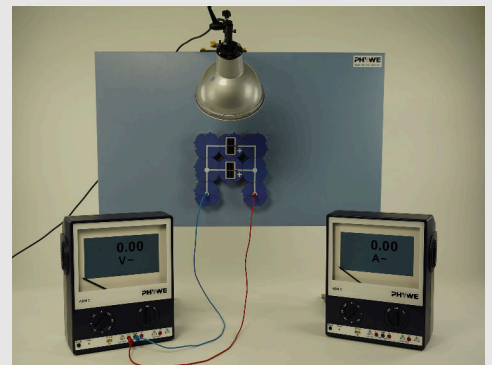
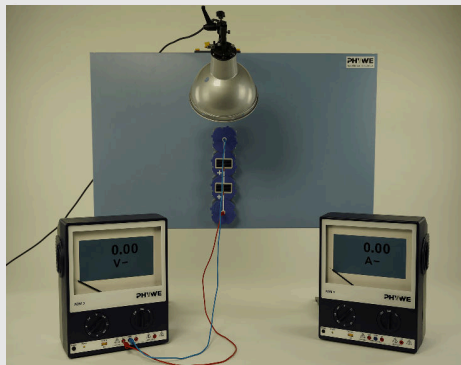
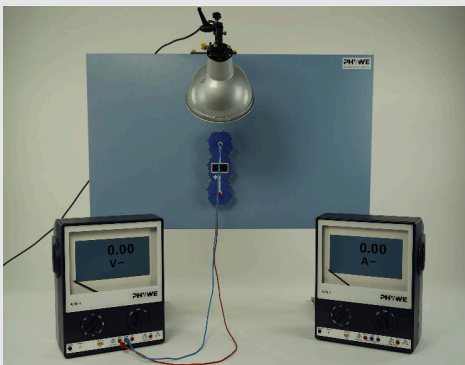
- Die Muffe an der oberen Kante der Tafel über der Solarbatterie auf dem Träger positionieren und sorgfältig festschrauben.
- Darin die Stativstange mit der Lampe befestigen und auf die Solarbatterie ausrichten.
- Der Abstand zwischen der Mitte der Solarbatterie und der Vorderseite der Lampe soll ca. 35 cm betragen.



Aufbau (2/2)

PHYWE

- Zur Messung der Spannung und der Stromstärke soll der Stromkreis in 3 verschiedenen Varianten aufgebaut werden.



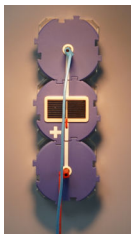
Durchführung (1/2)

PHYWE

Messung der Spannung

- Lampe auf die Solarzelle ausrichten und für jede der drei Varianten (Aufbau) eine Einzelmessung durchführen. Den Wert in die dazugehörige Spalte eintragen.

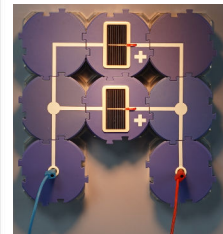
Einzelne Solarzelle



Reihenschaltung



Parallelschaltung



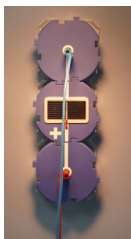
Durchführung (2/2)

PHYWE

Messung der Stromstärke

- Den Stromkreis zu Messung der Stromstärke aufbauen und wie bei der Spannungsmessung für jeden der drei Varianten einen Messwert für den Strom aufnehmen.

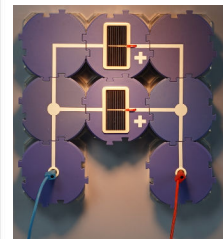
Einzelne Solarzelle



Reihenschaltung



Parallelschaltung



Auswertung (1/2)

PHYWE
excellence in science

Messung der Spannung

Trage die fehlenden Wörter ein.

Die Parallelschaltung liefert in etwa die Spannung wie eine einzelne Solarzelle. Die Reihenschaltung hingegen erzeugt etwa die Spannung.

☒ Überprüfen

Messung der Stromstärke

Trage die fehlenden Wörter ein.

Die Reihenschaltung liefert in etwa die Stromstärke wie eine einzelne Solarzelle. Die Parallelschaltung hingegen erzeugt in etwa die Stromstärke.

☒ Überprüfen

Auswertung (2/2)

PHYWE

Ziehe die richtigen Wörter in die Lücken!

Man erkennt deutlich, dass die Spannung bei einer [] doppelt so groß ist, wie bei einer einzelnen Solarzelle. Die Stromstärke ist bei einer [] von zwei Zellen etwa doppelt so groß ist wie die einer einzelnen Zelle.

In einer Reihenschaltung ist die [] an jedem Punkt gleich, während sich die [] aus den einzelnen Spannungsquellen addiert. In einer Parallelschaltung hingegen verhält es sich []. Die Spannung ist in jedem Punkt der Schaltung [] und die Stromstärke addiert sich.

Stromstärke

Parallelschaltung

Reihenschaltung

gleich

Spannung

umgekehrt

 Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe


Folie 13: Mehrere Aufgaben

0/4

Folie 14: Reihen- und Parallelschaltung

0/6

Gesamtpunktzahl

 0/10 Lösungen anzeigen Wiederholen Text exportieren