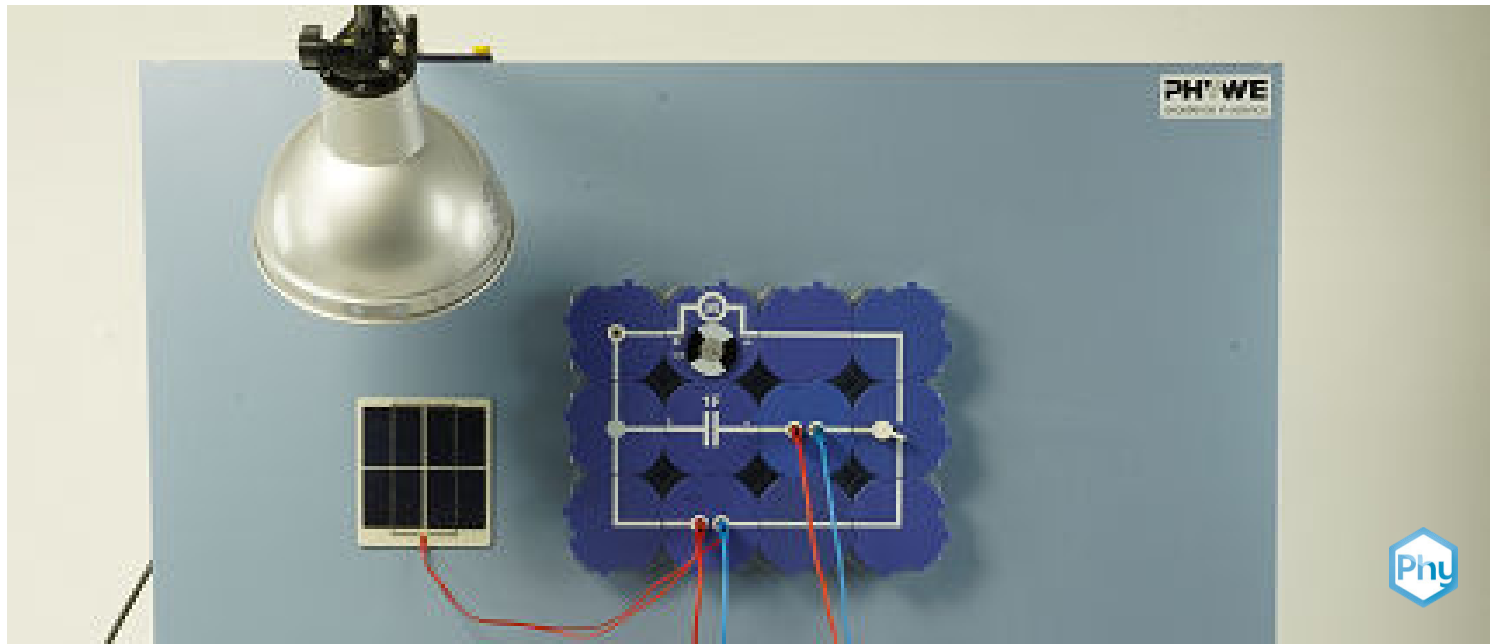


Speicherung der elektrischen Energie einer Solarzelle mit einem Kondensator mit ADM3



Speicherung der elektrischen Energie einer Solarzelle mit einem Kondensator

Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5fd4e871d180fa000384d5eb>

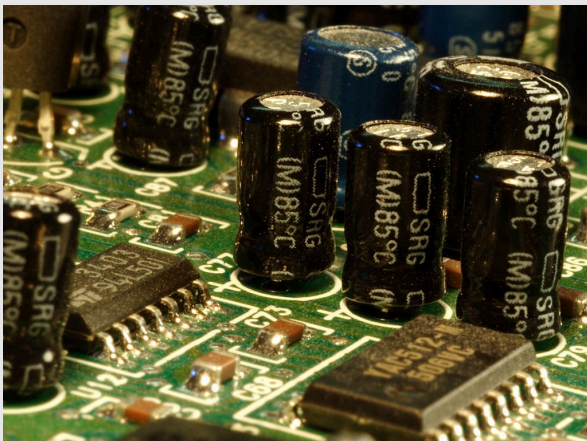
PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Kondensatoren auf einer Platine

Speicherung der elektrischen Energie einer Solarzelle mit einem Kondensator

Kondensatoren eignen sich nicht nur zum Speichern von Energie, sondern sie können auch Schwankungen im Stromnetz abfangen.

Diese Speichermöglichkeit ist deshalb für die Solartechnik interessant, wenn Wetterbedingte Schwankungen ausgeglichen werden müssen.

In diesem Versuch werden beispielhaft abrupte Spannungsausfälle durch den Kondensator kompensiert und zu einem langsamen Absinken der Spannung überführt.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die grundlegende Funktionsweise von Kondensatoren als Speicher für elektrische Energie sollte für diesen Versuch bekannt sein.

Prinzip



Liegt Gleichspannung am Kondensator an, so fließen die Elektronen und der Kondensator lädt sich auf. Sobald die anliegende Spannung und der Kondensator die gleiche Spannung besitzen, fließt kein Strom mehr.

In diesem Versuch wird gezeigt, wie sich eine Anlage aus Solarzelle und Motor durch Einbau eines Kondensators verändert sowie gemessen, wie sich unterschiedliche Ladezeiten auf die Laufdauer des Motors auswirken.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Lade- und Entlademechanismen sowie Speicherung von Energie werden in diesem Versuch gelehrt.

Das zeitliche Verhältnis der Energieaufnahme am Kondensator über die Solarzelle gegenüber der Energieabgabe über den Motor soll verstanden werden.

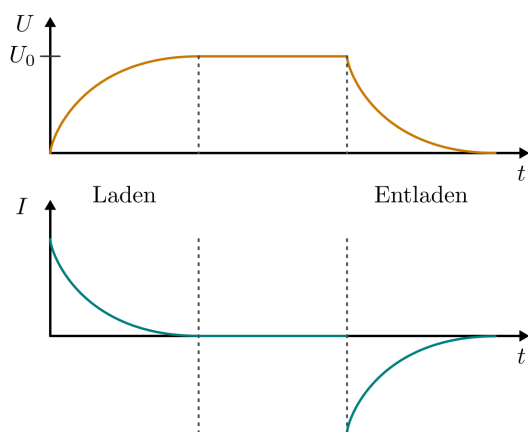
Sicherheitshinweise

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

Kondensator beim Laden und Entladen

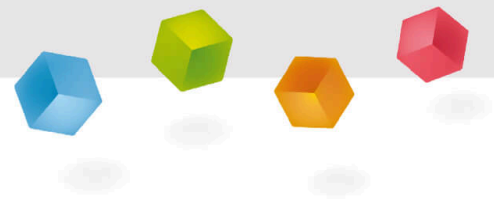
- Liegt an einem Kondensator eine Gleichspannung an, so fließen die Elektronen und der Kondensator lädt sich auf.
- Sobald die anliegende Spannung und der Kondensator die gleiche Spannung besitzen, fließt kein Strom mehr. Der Kondensator ist geladen.
- Wird nun ein Verbraucher angeschlossen, sinkt die Feldstärke des elektrischen Feldes und damit auch die Kondensatorspannung.
- Er fließt ein Entladestrom in entgegengesetzter Richtung zum Ladestrom.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
2	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	2
3	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
4	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	2
6	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
7	Umschalter, DB	09402-02	1
8	Motor mit Scheibe, 5 V, DB	09469-00	1
9	Solarbatterie 4 Zellen 10,5 x 17 cm, magnethaftend, mit Steckern	06752-23	1
10	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
11	Kondensator (Gold Cap), 1F, DB	09450-10	1
12	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
13	Stativstange, Edelstahl, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
14	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
15	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1
16	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
17	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
18	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, gelb Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-02	1
19	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1

PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau (1/3)

PHYWE

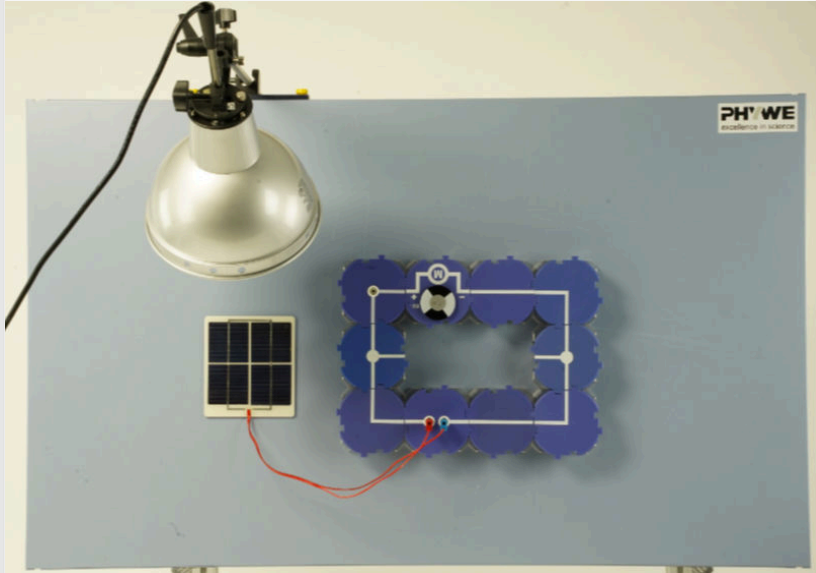


- Die Muffe an der oberen Kante der Tafel über der Solarbatterie auf dem Träger positionieren und sorgfältig festschrauben.
- Darin die Stativstange mit der Lampe befestigen und auf die Solarbatterie ausrichten.
- Der Abstand zwischen der Mitte der Solarbatterie und der Vorderseite der Lampe soll ca. 35 cm betragen.
- ACHTUNG: Die Solarzellen absorbieren alle Lichter in der Umgebung!



Aufbau (2/3)

PHYWE



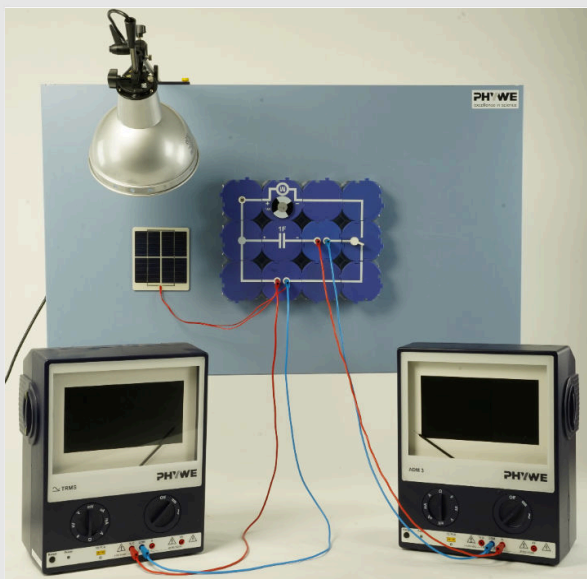
Versuchsteil 1: Qualitativer Versuch

- Den Stromkreis nach der Abbildung links aufbauen, jedoch zuerst ohne den Kondensator.
- Auf die Polung des Motors achten.
- Über die beiden Multimeter die Messung der Spannung und des Stroms vorbereiten.

Achtung: Die Umgebungslichter erzeugten hier schon eine Spannung von 1,7V!

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science

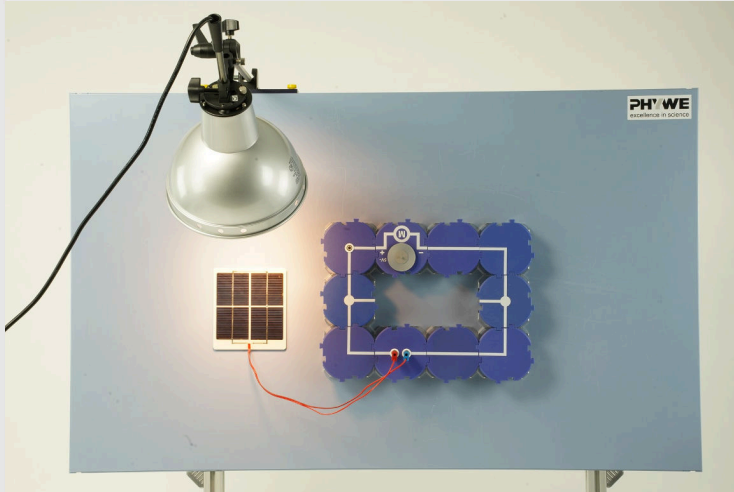


Versuchsteil 2: Quantitativer Versuch

- Den Stromkreis nach der Abbildung aufbauen.
- Auf die Polung des Kondensators achten.
- Der Umschalter schließt den jeweiligen Stromkreis.
- Die beiden Multimeter sollen die Spannung und den Strom beim Auf- und Entladen messen.

Durchführung (1/4)

PHYWE



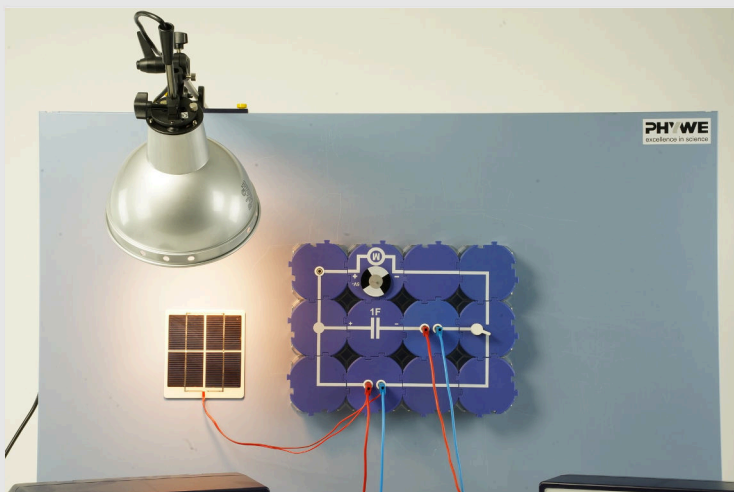
Durchführung ohne Kondensator

Versuchsteil 1: Qualitativer Versuch

- Die Lampe einschalten.
- Nach einiger Zeit die Lampe ausschalten und dabei den Motor beobachten.
- Den Kondensator wie in den Stromkreislauf einfügen.
- Den Versuch wiederholen und dabei den Motor beobachten.

Durchführung (2/4)

PHYWE



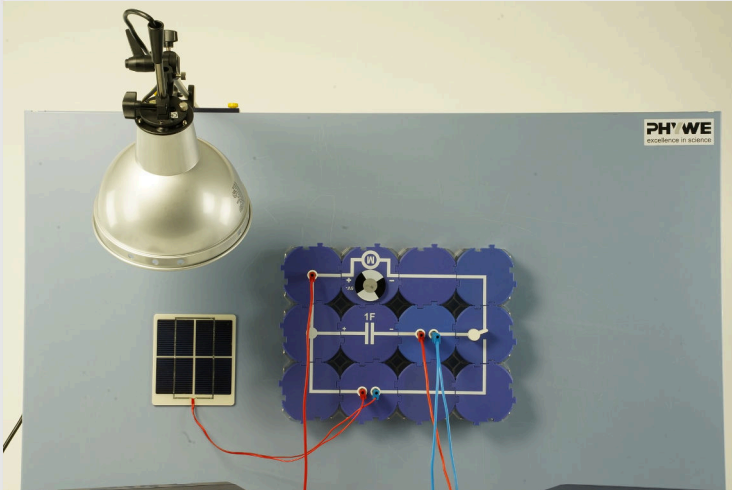
Laden eines Kondensators

Versuchsteil 1: Quantitativer Versuch - Aufladen

- Lampe auf die Solarzelle ausrichten und einschalten.
- Zum Messen des Stroms und der Spannung sollte die Schaltung entsprechend angepasst werden.
- Den Schalter umlegen und den Kondensator aufladen.
- Nach 30 Sekunden die Messwertaufnahme beenden und die Laufzeit des Motors notieren.

Durchführung (3/4)

PHYWE



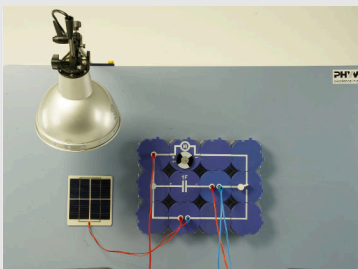
Entladen des Kondensators

Versuchsteil 1: Quantitativer Versuch - Entladen

- Die Lampe bleibt aus.
- Den Schalter umlegen (Kondensator entladen) und den Motor beobachten.
- Den Maximalwert der Spannung und die Stromstärke beobachten.
- Die Laufzeit des Motors wieder in die Tabelle eintragen.

Durchführung (4/4)

PHYWE



- Den Versuch mit einer Ladezeit des Kondensators von 60 Sekunden und anschließend auch mit 120 Sekunden wiederholen.
- Notiere alle Ergebnisse in der Tabelle im Protokoll auf der nächsten Seite.
- Abschließend den Versuch mit 90 Sekunden Lade- und Entladevorgang durchführen und die Werte in den entsprechenden Tabellen im Protokoll eintragen und daraus die Graphen erstellen.



Auswertung (1/3)

Messwerte:

Ladezeit 30s 60s 120s

Laufzeit

Das Verhältnis zwischen Laufzeit des Motors und Ladezeit des Kondensators wird schlechter,

je länger der Kondensator geladen wird.

je schneller der Kondensator geladen wird.

Auswertung (2/3)

Messwerte Ladekurve

Zeit [s] 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Spannung [V]

Strom [mA]

Messwerte Entladekurve

Zeit [s] 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Spannung [V]

Strom [mA]

Auswertung (3/3)

PHYWE

Ziehe die richtigen Wörter in die Lücken!

Wenn die Solarbatterie nicht bestrahlt wird, dann . Folglich bleibt der Motor relativ schnell stehen. Ist ein Kondensator eingebaut, so besteht eine zwischen Kondensator und Motor, wodurch der Strom auf beide Bauteile wird. Dadurch läuft der Motor etwas langsamer. Weiter wird beim Kondensator eine Spannung aufgebaut, solange die Lampe leuchtet. Wird die Lampe ausgeschaltet, der Kondensator wieder und speist den Motor, weshalb er länger nachläuft, obwohl die Solarbatterie nicht mehr beleuchtet wird.

☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 16: Laden und Entladen

0/3

Folie 18: Die Solarbatterie

0/4

Gesamtpunktzahl