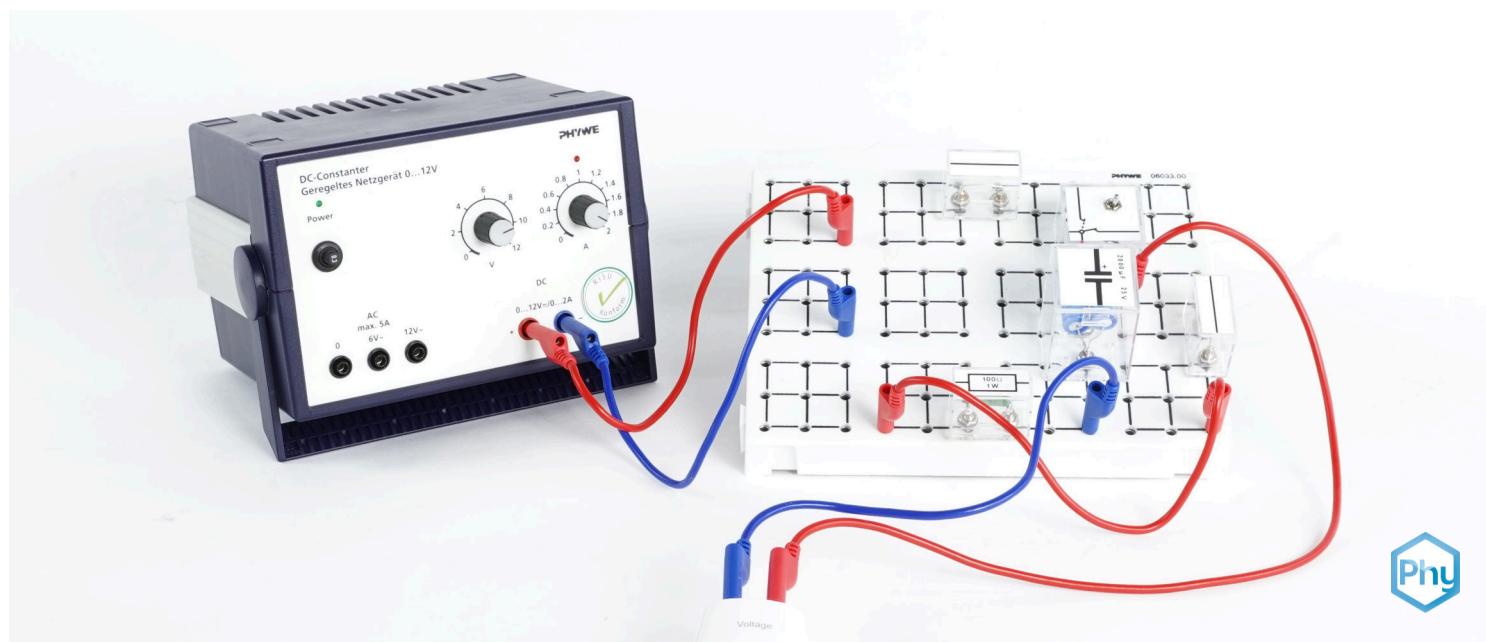


Auf- und Entladen eines Elektrolytkondensators mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

Diese Inhalte finden Sie auch online unter:

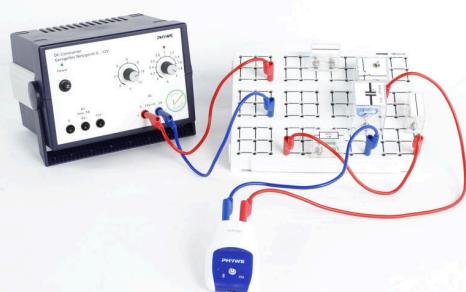


<https://www.curriculab.de/c/67aa0f5406452e00020c0dfb>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Für Kondensatoren gibt es viele Anwendungen. Ein Kondensator besteht aus zwei leitfähigen Flächen, die von einem isolierenden Material getrennt sind. Mit seiner Hilfe kann man Energie speichern und dann auch wieder abgeben. So zum Beispiel bei modernen Fahrradlampen. Hierbei wird der Kondensator während der Fahrt aufgeladen und wenn man an der Ampel stehen bleiben muss, entlädt er sich wieder und die Lampe kann weiter leuchten.

Wie genau sich ein Kondensator, spezieller ein Elektrolytkondensator auf- und entlädt, wird hier im Experiment untersucht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Es wird vorausgesetzt, dass den Schülerinnen und Schülern bekannt ist, dass ein Kondensator Ladung speichern kann. Für das Verständnis eines RC -Gliedes sollte auch bekannt sein, wie die zugehörigen Einheiten Ohm und Farad zu gebrauchen sind.

Prinzip



Der zeitliche Verlauf vom Auf- und Entladevorgang eines Elektrolytkondensators kann untersucht werden, indem man mit einem Spannungsmesser die Spannung am Kondensator misst. Mit einem Umschalter schaltet man den Elektrolytkondensator sowie einen Widerstand zwischen einem Kreislauf mit Netzgerät (Aufladevorgang) und ohne Netzgerät (Entladevorgang) hin und her.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



In diesem Versuch soll der Lade- und Entladevorgang eines Elektrolytkondensators nachvollzogen werden. Dabei soll der zeitliche Verlauf der Spannung am Elektrolytkondensator untersucht werden.

Aufgaben



1. Bau eines Schaltkreises in welchem ein Kondensator durch das Betätigen eines Schalters entweder auf- oder entladen wird.
2. Untersuchung des zeitlichen Verlaufs der Spannung am Elektrolytkondensators während dieser Vorgänge.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE



Schülerinformationen

4/12

Motivation

PHYWE



Kamerablitz ausgelöst durch
Elektrolytkondensator

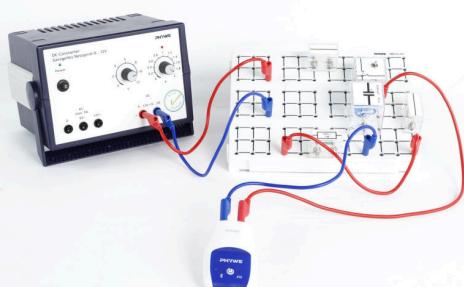
Was haben Kamerablitze, Lautsprecher und Elektroautos gemeinsam?

Sie alle nutzen Elektrolytkondensatoren, um Energie blitzschnell zu speichern und wieder abzugeben. Diese kleinen Bauteile sind entscheidend für viele moderne Technologien – von schnellen Lichtimpulsen in Blitzgeräten bis hin zur Stabilisierung von Stromkreisen in leistungsstarken Motoren.

Aber wie genau funktioniert das? In diesem Versuch lernt ihr, wie sich ein Elektrolytkondensator auf- und entlädt und warum das für so viele technische Anwendungen unverzichtbar ist!

Aufgaben

PHYWE



Versuchsaufbau

1. Bau eines Schaltkreises in welchem ein Kondensator durch das Betätigen eines Schalters entweder auf- oder entladen wird.
2. Untersuchung des zeitlichen Verlaufs der Spannung am Elektrolytkondensator während dieser Vorgänge.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Steckplatte mit 4-mm-Buchsen	06033-00	1
2	PHYWE Netzgerät, RiSU 2023 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
3	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-04	2
4	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-01	3
5	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor zur Messung von elektrischer Spannung ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
6	Leitungsbaustein, Gehäuse G1	39120-00	2
7	Schichtwiderstand 100 Ohm, 1 W, G1	39104-63	1
8	Elko 2000 μ F/35 V, Gehäuse G2	39113-08	1
9	Wechselschalter, Gehäuse G3	39169-00	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



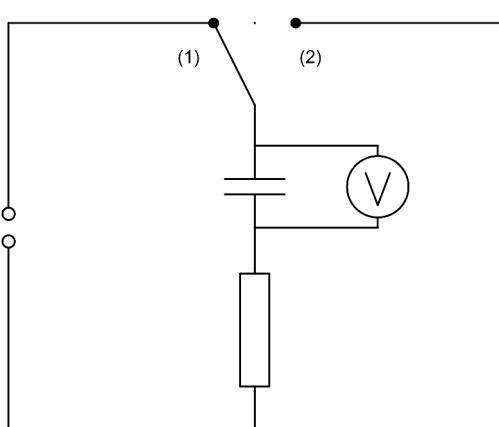
Android



Windows

Aufbau (2/2)

PHYWE



Versuchsaufbau Schaltplan

- Baue den Versuch entsprechend dem Schaltplan auf.
- Verwende Bausteine mit folgenden Spezifikationen:
 - $R = 100\Omega$
 - $C = 2000\mu F$
- **Wichtig: Beachte die Polung des Elektrolytkondensators!**
- Stelle den Umschalter anfangs in Stellung (2).
- Stelle das Netzgerät auf ca. 10 V und die Strombegrenzung auf den linken Anschlag. Schalte das Netzgerät ein.

Durchführung (1/4)

PHYWE

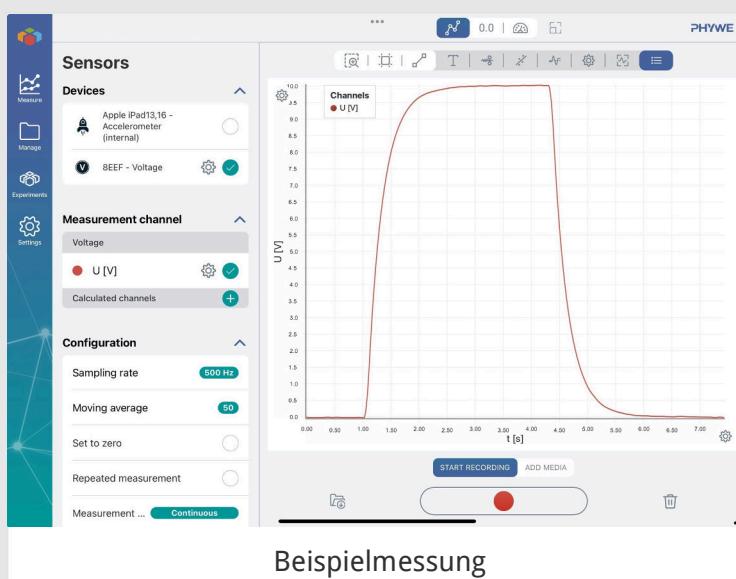


Cobra SMARTsense Voltage

- Schalte deinen Cobra SMARTsense Voltage an, indem du die Taste auf dem Sensor 3 Sekunden gedrückt hältst.
- Öffne die measure App auf deinem Tablet oder Smartphone und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Wähle den Sensor "Voltage" aus.
- Unter Konfiguration, setze die Abtastfrequenz auf 500 Hz.

Durchführung (2/4)

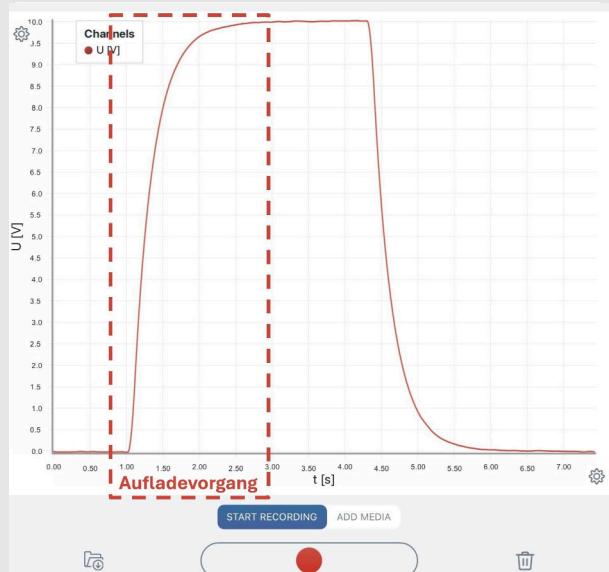
PHYWE



Beispielmessung

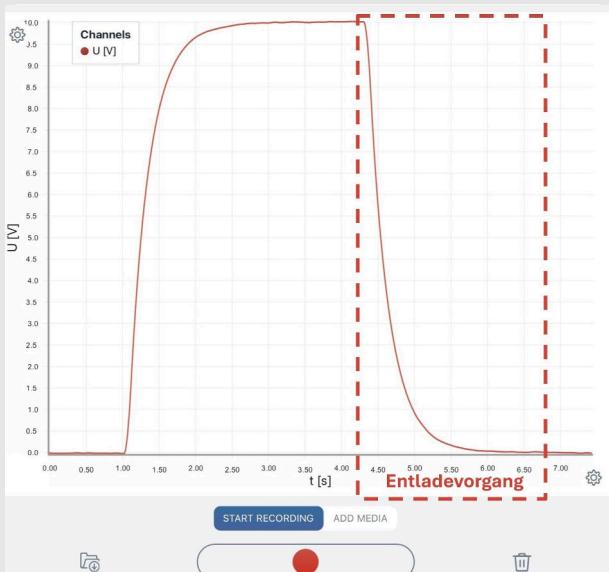
- Starte eine Messung.
- Schalte den Umschalter mehrmals hin und her und beobachte die Live-Spannungsdaten in der measureAPP.
- Beende die Messung und speichere die Messung zur weiteren Analyse. Die Messdaten kannst du nun unter "meine Messungen" finden.

Durchführung (3/4)



- Verwende die Zoom Funktion und vergrößere die Spannungskurve während des Aufladevorgangs.
- Ermitte die maximale Spannung am Kondensator und trage den Wert in die Messwerttabelle, welche du im Protokollbereich findest.
- Ermitte die Halbwertszeit. Nach welcher Zeit ist die Spannung auf die halbe maximale Spannung angestiegen? Trage den Wert in die Messwerttabelle ein.

Durchführung (4/4)



- Untersuche nun auf die gleiche Weise den Entladevorgang.
- Bestimme die Halbwärtszeit und trage sie in die Messwerttabelle ein.

PHYWE

Protokoll

Messwerte

PHYWE

Maximale Spannung V am Kondensator

Halbwärtszeit $t_{1/2}$
Aufladevorgang

Halbwärtszeit $t_{1/2}$
Entladevorgang

Zeitkonstante τ
 $\tau = R \cdot C$



Aufgabe 1



Trage die fehlenden Wörter ein.

Wenn der Schalter auf Stellung (1) steht, liegt die vom Netzgerät gelieferte Spannung U_N an der Reihenschaltung aus Kondensator und . Der Kondensator wird . Beim erneuten Betätigen des Schalters wird das vom geschlossenen Stromkreis getrennt, und der Kondensator sich. Sowohl das Auf- als auch das Entladen weist eine Spannung auf, die gemäß einer Funktion beschrieben werden kann. Die Halbwärtszeiten beider Vorgänge sind .

Überprüfen

Aufgabe 2

Die Spannung am Eletrolytkondensator steigt beim Laden linear an.

Wahr

Falsch

Überprüfen

Ohne Widerstand kann der Elektrolytkondensator nicht aufgeladen werden.

Wahr

Falsch

Überprüfen

Die Halbwärtszeit hängt von der Kapazität des Kondensators ab.

Wahr

Falsch

Überprüfen

Aufgabe 3



Welche Faktoren beeinflussen die Geschwindigkeit des Aufladevorgangs in einem RC-Schaltkreis?

- Der Widerstand im Schaltkreis.
- Die Kapazität des Kondensators.
- Die Abtastfrequenz des Spannungssensors
- Die Größe des Schalters.

 Überprüfen



Folie

Punktzahl / Summe

Folie 18: Auflade- und Entladevorgang

0/6

Folie 19: Mehrere Aufgaben

0/3

Folie 20: Der Aufladevorgang

0/2

Gesamtsumme

 0/11 Lösungen Wiederholen Text exportieren

12/12