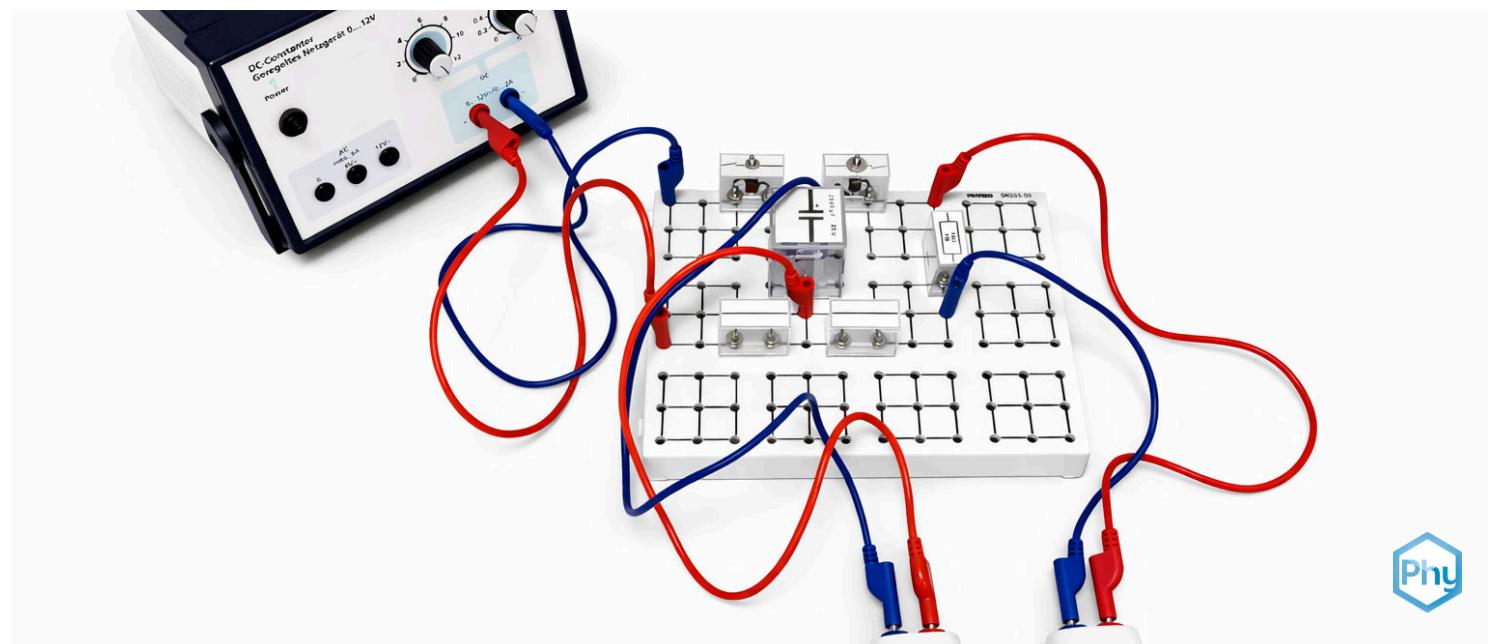


Entladen eines Elektrolytkondensators über Widerstände mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

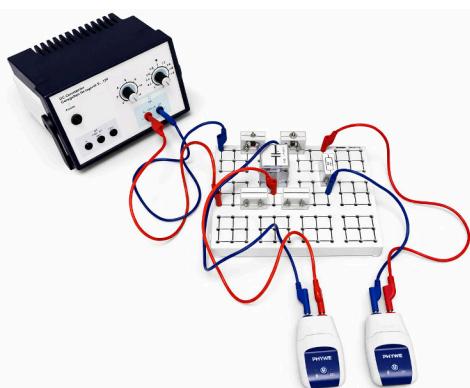
This content can also be found online at:

<https://www.curriculab.de/c/6983407a4c495f0002316668>



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 Elektrolytkondensator über einen Widerstand entlädt, wird hier im Experiment untersucht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Es wird vorausgesetzt, dass den Schülern bekannt ist, dass ein Kondensator Ladung speichern kann. Für das Verständnis des Versuches sollte ebenfalls bekannt sein, wie die Einheiten Ohm und Farad zu gebrauchen sind.

Prinzip



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

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



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

Aufgaben



Baue einen Schaltkreis, in dem ein Kondensator durch das Betätigen eines Schalters entweder auf- oder entladen wird. Untersuche anschließend den zeitlichen Verlauf der Spannung am Elektrolytkondensator und am Widerstand während des Entladevorgangs.

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

PHYWE

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Kamerablitz ausgelöst durch
Elektrolytkondensator

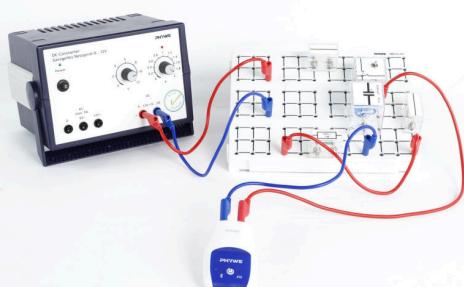
Was haben Kamerablitze, Lautsprecher und Elektroautos gemeinsam?

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. Baue einen Schaltkreis, in welchem ein Kondensator durch das Betätigen eines Schalters entweder auf- oder entladen wird.
2. Untersuche den zeitlichen Verlauf der Spannung am Elektrolytkondensator während des Entladevorgangs.
3. Untersuche gleichzeitig den zeitlichen Verlauf der Spannung am Widerstand.
4. Verwende unterschiedliche Widerstände und vergleiche die Kurven.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Steckplatte mit 4-mm-Buchsen	06033-00	1
2	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor zur Messung von elektrischer Spannung ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-02	2
3	Leitungsbaustein, Gehäuse G1	39120-00	2
4	PHYWE Netzgerät, RiSU 2023 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
5	Ausschalter, Gehäuse G1	39139-00	2
6	Schichtwiderstand 1 kOhm, 1 W, Gehäuse G1	39104-19	1
7	Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	3
8	Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	3
9	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1
10	Elko 2000 μ F, Gehäuse G2	39113-08	1
11	Schichtwiderstand 4,7 kOhm, 1 W, Gehäuse G1	39104-27	1
12	Schichtwiderstand 100 Ohm, 1 W, Gehäuse G1	39104-63	1

Aufbau (1/3)

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



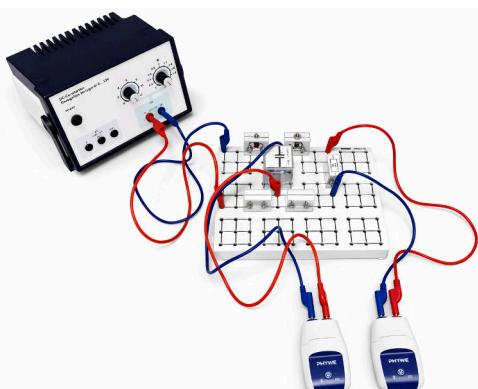
Android



Windows

Aufbau (2/2)

PHYWE



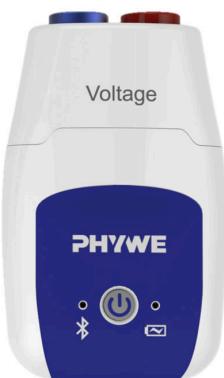
Der Versuchsaufbau

- Baue den Versuch entsprechend des Schaltplans auf.
- Verwende Bausteine mit folgenden Spezifikationen:
 - $R = 1k\Omega$ und
 - $C = 2000\mu F$
- **Wichtig: Beachte die Polung des Elektrolytkondensators!**
- Öffne anfangs beide Schalter.
- Stelle das Netzgerät auf ca. 12 V und die Strombegrenzung auf den rechten Anschlag. Schalte das Netzgerät ein.



Durchführung (1/4)

PHYWE

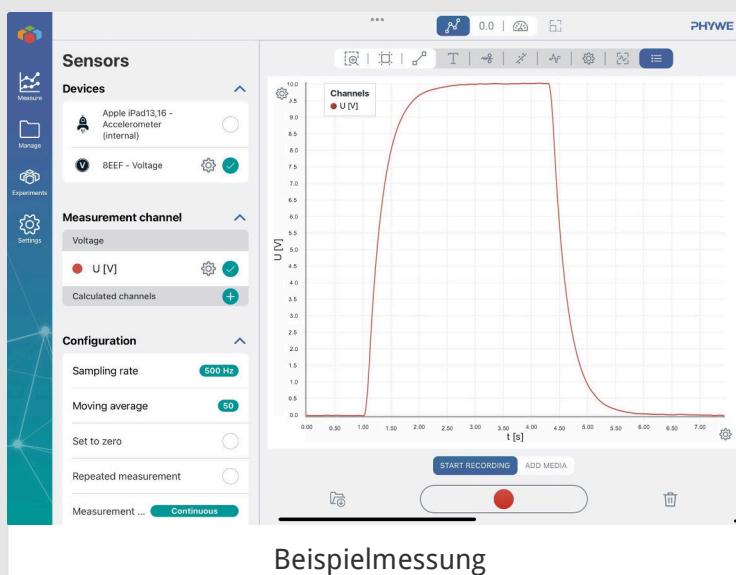


Cobra SMARTsense Voltage

- Schalte deine Cobra SMARTsense Voltage Sensoren an, indem du die Taste auf den Sensoren 3 Sekunden gedrückt hältst.
- Öffne die measureAPP auf deinem Tablet oder Smartphone und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Wähle den Sensoren "Voltage" aus.
- Unter Konfiguration, setzte die Abtastfrequenz auf 10000 Hz.

Durchführung (2/4)

PHYWE

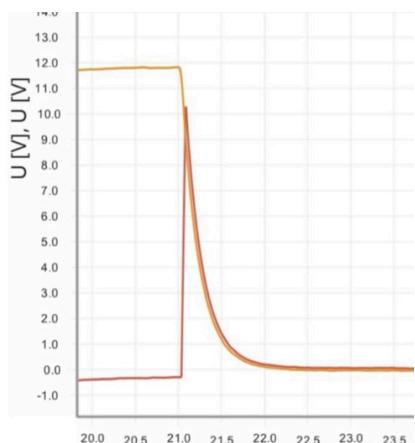


Beispielmessung

- Starte eine Messung.
- Öffne den ersten Schalter um den Kondensator auszuladen.
- Schließe dann gleichzeitig diesen Schalter und öffne den zweiten Schalter um den Elektrolytkondensator über den Widerstand zu entladen.
- Wiederhole diesen Vorgang ein paar mal.
- Beende die Messung und speichere die Messung zur weiteren Analyse. Die Messdaten kannst du nun unter "meine Messungen" finden.

Durchführung (3/4)

PHYWE

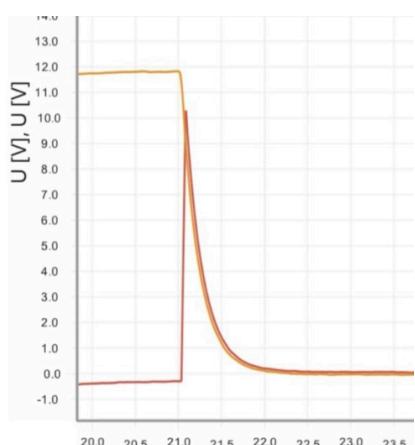


Beispielmessung

- Verwende die Zoom Funktion und vergrößere die Spannungskurve des Elektrolytkondensators während des Entladevorgangs.
- 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 abgesunken? Trage den Wert in die Messwerttabelle ein.

Durchführung (4/4)

PHYWE



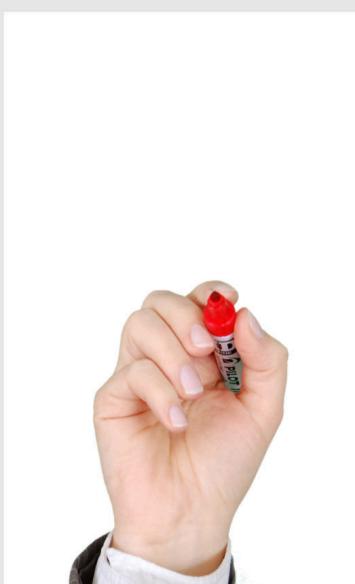
Beispielmessung

- Wiederhole den Vorgang mit der Entladekurve des Widerstandes.
- Trage alle Werte ebenfalls im Protokollteil ein.
- Wechsle danach durch unterschiedliche Widerstände durch und vergleiche deine Ergebnisse.

PHYWE

Protokoll

Messwerte

PHYWE

	Am Kondensator	Am Widerstand 1	Am Widerstand 2	Am Widerstand 3
Maximale Spannung V	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Halbwärtszeit $t_{1/2}$ Entladenvorgang	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zeitkonstante τ $\tau = R \cdot C$		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Aufgabe 1

Trage die fehlenden Wörter ein.

Wenn der erste Schalter geschlossen ist, liegt die vom Netzgerät gelieferte Spannung U_N an dem . Der Kondensator wird . Beim erneuten Betätigen des Schalters sowie das Umlegen des zweiten Schalters wird das vom geschlossenen Stromkreis getrennt, und der Kondensator sich über den . Sowohl das Auf- als auch das Entladen weist eine Spannung auf, die gemäß einer Funktion beschrieben werden kann.

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

PHYWE

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

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

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Beschreibe, wie sich die Spannung am Widerstand während des Entladevorgangs des Kondensators verändert. Erkläre anschließend, warum sich die Spannung so verhält.



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****13/13**