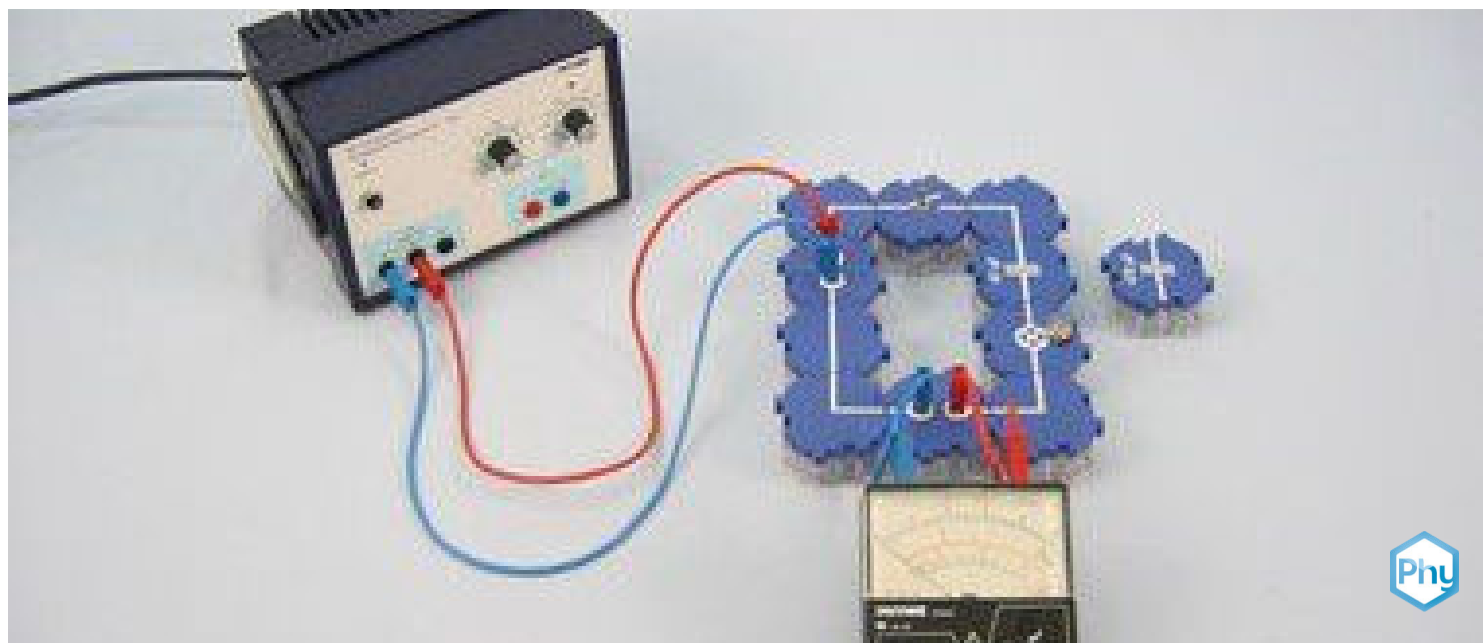


Capacitadores en circuitos de corriente alterna



Física → Electricidad y Magnetismo → Circuitos Simples, Resistores, Capacitores



Nivel de dificultad

medio



Tamaño del grupo

2



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/61914bcc91ea7700037a4f26>

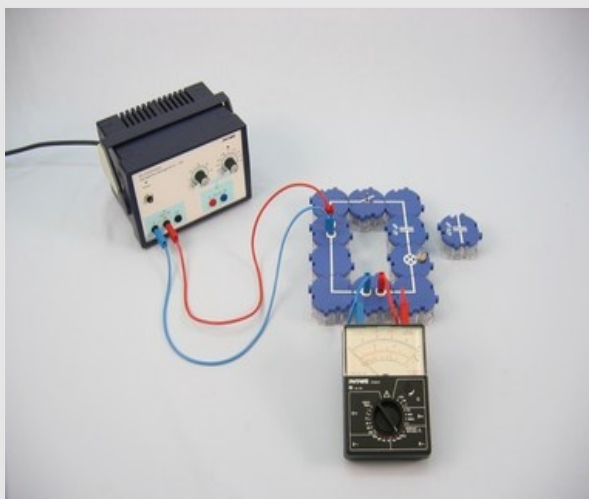
PHYWE



Información para el profesor

Aplicación

PHYWE



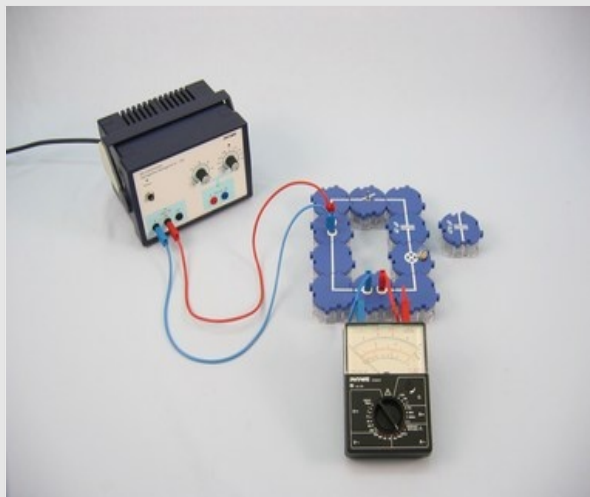
Montaje del experimento

Un condensador es un componente eléctrico estándar. Cuando se aplica la tensión continua, se almacena carga y, por tanto, energía en el condensador, estando la energía almacenada presente en forma de campo eléctrico interno resultante. La cantidad de carga que puede contener un condensador depende de su diseño y de la tensión aplicada y se denomina capacidad: $C = Q/U$.

Este experimento trata de las propiedades de un condensador en un circuito de corriente alterna. Aquí el condensador actúa como una resistencia finita para la que se aplica lo siguiente $X_C = 1/\omega C = 1/2\pi fC$.

Aplicación

PHYWE



Montaje del experimento

Un condensador es un componente eléctrico estándar. Cuando se aplica la tensión continua, se almacena carga y, por tanto, energía en el condensador, estando la energía almacenada presente en forma de campo eléctrico interno resultante. La cantidad de carga que puede contener un condensador depende de su diseño y de la tensión aplicada y se denomina capacidad: $C = Q/U$.

Este experimento trata de las propiedades de un condensador en un circuito de corriente alterna. Aquí el condensador actúa como una resistencia finita para la que se aplica lo siguiente $X_C = 1/\omega C = 1/2\pi fC$.

Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



Conocimiento previo



Principio

Los alumnos deben ser capaces de construir un circuito sencillo y comprender los principios de la corriente, la tensión y la resistencia. Lo ideal es que los alumnos ya hayan sido introducidos teóricamente en el concepto de impedancia.

En la primera parte del experimento, las mediciones sirven para reconocer que un condensador actúa como una resistencia en un circuito de corriente alterna. Para ello, se mide la intensidad de la corriente cuando se introducen dos condensadores diferentes. Simultáneamente, se observa una bombilla instalada.

En la segunda parte del experimento, se genera una corriente alterna accionando manualmente el conmutador a tensión continua. En este caso, hay que detectar la dependencia de la resistencia con respecto a la frecuencia.

Información adicional para el profesor (2/2)

PHYWE



Objetivo

Un condensador en un circuito de corriente alterna presenta finalmente una gran resistencia. Esto se debe a que cuando se invierte la polaridad de un condensador (o se carga y se descarga), fluyen cargas y, por tanto, una corriente eléctrica durante un breve periodo de tiempo. La cantidad de cargas que fluyen depende de la capacitancia del condensador.



Tareas

Los alumnos comprenderán el comportamiento de un condensador en un circuito de corriente alterna investigándolo e interpretándolo.

Instrucciones de seguridad

PHYWE



Las instrucciones generales para la experimentación segura en las clases de ciencias se aplican a este experimento.

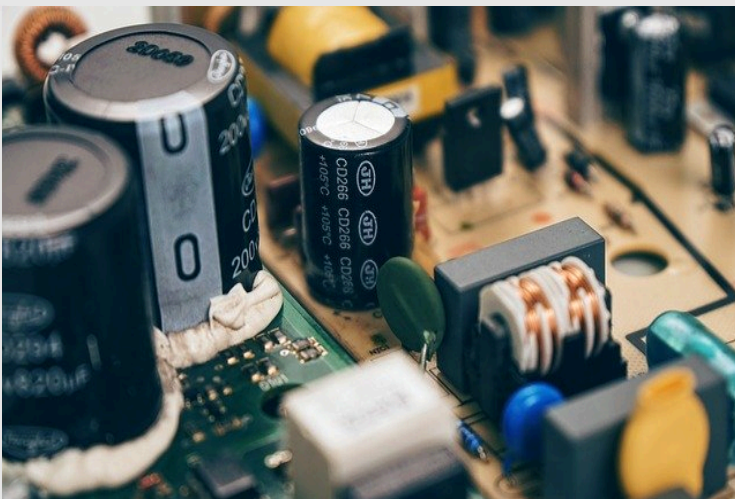
PHYWE



Información para el estudiante

Motivación

PHYWE



Condensadores en una placa

Los condensadores se incorporan a prácticamente todos los dispositivos eléctricos, incluidos los ordenadores, los teléfonos inteligentes y la tablets, porque tienen propiedades útiles especiales. Los condensadores tienen varias formas, la más sencilla es el llamado condensador de placa. La forma más sencilla es el llamado condensador de placa, mientras que los condensadores cilíndricos suelen utilizarse en las placas de circuitos.

En este experimento, investigarás las propiedades de un condensador en un circuito de corriente alterna (especialmente cuando se conecta y desconecta).

Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Módulo de conector directo, SB	05601-01	4
2	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	4
3	Connector,T-shaped,module SB	05601-03	1
4	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
5	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
6	Interrupitor, módulo SB	05602-01	1
7	Switch,change-over,module SB	05602-02	1
8	Enchufe para lámpara incandescente, E10	05604-00	2
9	Condensador (ELKO),0.047 mF,mod. SB	05645-47	1
10	Condensador (ELKO),0.47 mF,module SB	05646-47	1
11	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
12	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1
13	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	1
14	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	1
15	Bombilla 6V/0,5A, E10, 10 pzs.	35673-03	1
16	Bombilla, 4V/0,04A, E 10,10 pzs.	06154-03	1
17	Multímetro analógico, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 MΩProtección contra sobrecargas	07021-11	1
18	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Material

PHYWE

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	Módulo de conector directo, SB	05601-01	4
2	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	4
3	Connector, T-shaped, module SB	05601-03	1
4	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
5	Adaptador, módulo SB	05601-10	2
6	Interrupor, módulo SB	05602-01	1
7	Switch, change-over, module SB	05602-02	1
8	Enchufe para lámpara incandescente, E10	05604-00	2
9	Condensador (ELKO), 0.047 mF, mod. SB	05645-47	1
10	Condensador (ELKO), 0.47 mF, module SB	05646-47	1
11	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	1
12	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	1

Montaje

PHYWE

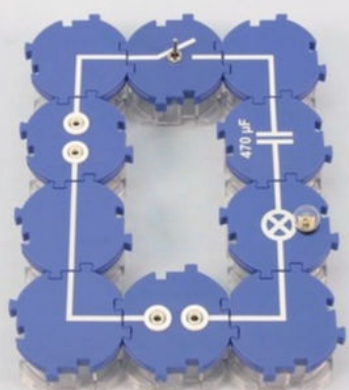


Figura 1

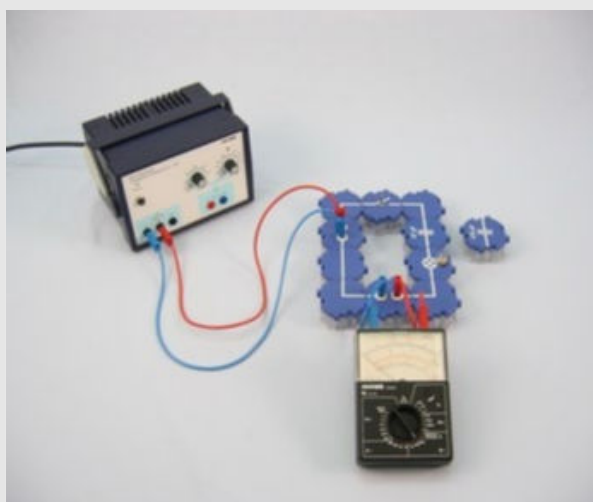
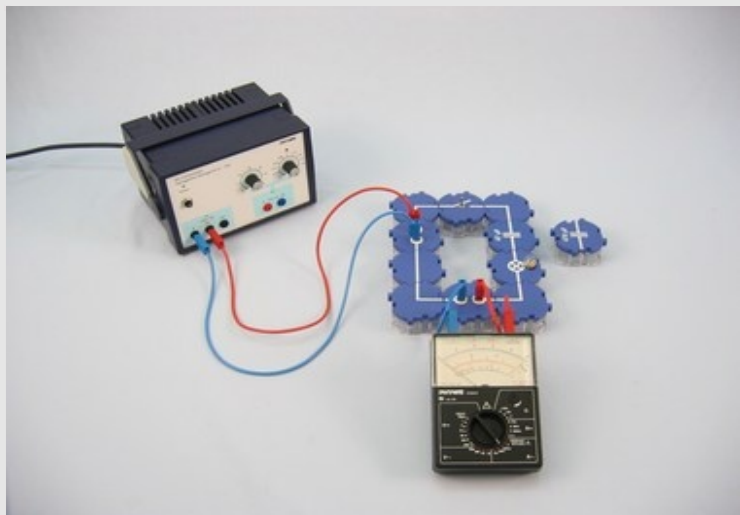


Figura 2

- Preparar el experimento según las ilustraciones, pero primero utilizar el condensador $47\ \mu F$.
- En primer lugar, abrir el interruptor y conectarlo a la fuente de tensión alterna. $6\ V_{\sim}$.
- Seleccionar el rango de medición $300\ mA_{\sim}$ para el multímetro.

Ejecución (1/2)

PHYWE



Montaje del experimento

Tarea 1: Cerrar el circuito de corriente alterna, medir la corriente y observar el brillo de la bombilla. Introducir las observaciones en la tabla de resultados.

Ajustar el rango de medición a 3 A .

Tarea 2: Sustituir el condensador $47\text{ }\mu\text{F}$ a través del condensador con $470\text{ }\mu\text{F}$. Medir la corriente y anotarla en la tabla.

Tarea 3: Sustituir el condensador por un componente conductor, medir la corriente y anotar los resultados en la tabla.

Desconectar la fuente de alimentación.

Ejecución (2/2)

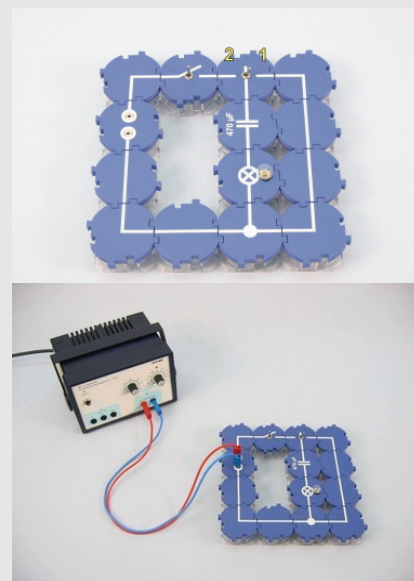
PHYWE

Reconstruir el experimento según las ilustraciones de la derecha. El disyuntor vuelve a estar inicialmente abierto. Poner el conmutador en la posición 1 y configurar el voltaje de 10 V en la fuente de alimentación, descargar el condensador cortocircuitándolo antes de instalarlo en el circuito.

Tarea 4: Conectar la fuente de alimentación, cerrar el circuito y observar la bombilla, anotar las observaciones en Resultados.

Tarea 5: Sustituir el condensador de $470\text{ }\mu\text{F}$ a través del condensador de $47\text{ }\mu\text{F}$. Accionar el conmutador lentamente al principio, luego en una sucesión cada vez más rápida (con una frecuencia de conmutación creciente), mientras observar la bombilla y anotar las observaciones en Resultados.

Por último, desconectar la fuente de alimentación.



PHYWE



Resultados

Tarea 1

PHYWE

Introducir en la tabla las mediciones y observaciones sobre el estado de la bombilla.

Condensador	Bombilla de estado	$I [mA]$
$C = 47 \mu F$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
$C = 470 \mu F$	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sin	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Tarea 2

PHYWE

¿Qué hay que observar en la 4ª y 5ª tarea de ejecución?

- ☐ Cuanto más rápido se pulse el interruptor, más baja será la luz de la bombilla.
- ☐ Después de cerrar el circuito, la bombilla no se enciende.
- ☐ Cuando el circuito se cierra, la bombilla se enciende brevemente.
- ☐ Cuanto más rápido se pulse el interruptor, más brillará la bombilla.
- ☐ La velocidad de conmutación no afecta a la luminosidad de la bombilla.

✓ Verificar

Tarea 3

PHYWE

En el circuito de corriente continua, un condensador significa una resistencia infinitamente grande porque rompe el circuito. ¿Qué se deduce de los resultados del primer experimento anotado en la tarea 1 para el circuito de corriente alterna?

- Cuanto más brille la bombilla, mayor será la resistencia.
- Cuanto mayor sea la capacidad, mayor será la resistencia.
- Cuanto menor sea la capacidad, mayor será la resistencia.
- No se puede deducir ninguna correlación de la tabla.

Tarea 4

PHYWE

¿Qué afirmación sobre la relación entre la resistencia de un condensador en un circuito de corriente alterna y la frecuencia resulta de las observaciones de la 5ª tarea?

Cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será la resistencia.

Cuanto menor sea la frecuencia, menor será la resistencia.

No hay correlación entre la frecuencia de la corriente alterna y la resistencia del condensador.

Cuanto mayor sea la frecuencia, menor será la resistencia.

Tarea 5

PHYWE

Arrastrar las palabras a los espacios correctos.

Se puede resumir que la llamada capacitiva de un condensador depende tanto de la capacitancia C con así como de la frecuencia f con de la corriente alterna. Explícitamente, esta relación puede expresarse mediante Expreso.

resistencia

$$R_C \propto 1/f$$

$$R_C \propto 1/C$$

$$R_C = 1/(2\pi fC)$$

✓ Verificar