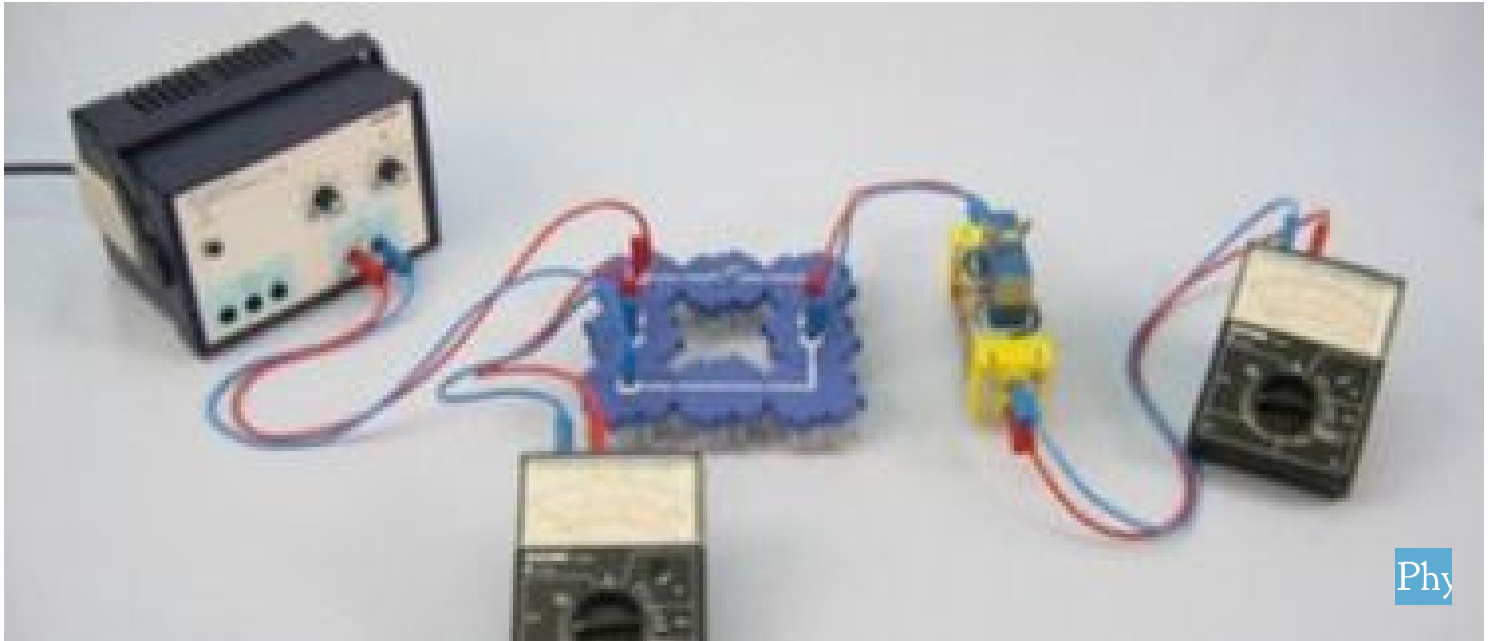


# Transformación de voltaje



Física      Electricidad y Magnetismo      Electromagnetismo e inducción



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



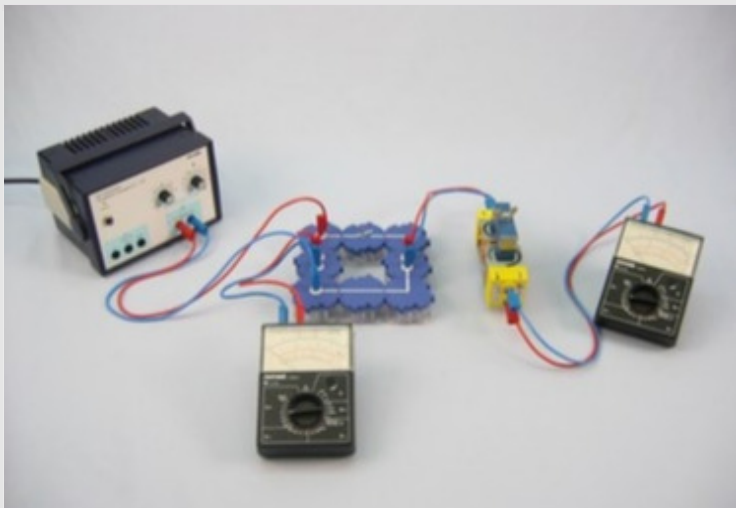
Tiempo de ejecución

10 minutos



# Información para el profesor

## Aplicación



Montaje del experimento

Los transformadores se basan en el principio de la inducción electromagnética y son un componente ampliamente utilizado en la ingeniería eléctrica.

La principal tarea de un transformador es convertir un voltaje de entrada en otro de salida. Además del número de bobinas utilizadas, su diseño y la permeabilidad magnética del material dentro de las bobinas juegan un papel muy importante.

## Información adicional para el profesor (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science



### Conocimiento previo

Los estudiantes deben tener un conocimiento básico de los voltajes de inducción y deben saber que también se puede generar un voltaje de inducción sin que el campo y las bobinas de inducción se muevan entre sí porque sólo es importante que la bobina de inducción forme parte de un campo magnético variable.



### Principio

En un transformador ideal, la transformación de voltaje depende de la relación del número de bobinas  $N$  (P: primario, S: secundario). Con el transformador real, la misma relación se aplica sólo aproximadamente:

$$\text{ideal : } \frac{U_P}{U_S} = \frac{N_P}{N_S} \quad / \quad \text{real : } \frac{U_P}{U_S} \approx \frac{N_P}{N_S}$$

## Información adicional para el profesor (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science



### Objetivo

Los estudiantes deben comprender el principio de funcionamiento de un transformador y entender cuantitativamente cómo el voltaje transformado depende del número de vueltas de las bobinas utilizadas.



### Tareas

Un transformador se construye para transformar un determinado voltaje alterno hacia arriba o hacia abajo. Sobre esta base, se desarrollan las leyes aplicables.

## Información adicional para el profesor (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Notas

Al cerrar y abrir un circuito de corriente continua con la bobina primaria, los alumnos deberían ser capaces de comprender rápidamente el principio de funcionamiento de un transformador. En este experimento es importante que los rangos de medición se ajusten correctamente a tiempo.

Las investigaciones previstas se limitan al transformador descargado.

## Instrucciones de seguridad

**PHYWE**  
excellence in science

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

**PHYWE**  
excellence in science

# Información para el estudiante

## Motivación

**PHYWE**  
excellence in science

Líneas de alto voltaje

Los transformadores se usan dondequiera que se deba cambiar un voltaje.

Por ejemplo, el voltaje resultante de una central eléctrica se transforma en alto voltaje para las líneas de transmisión para minimizar las pérdidas de resistencia. El alto voltaje debe ser transformado de nuevo al voltaje nominal regular para los consumidores/hogares.

En este experimento se aprende a transformar los voltajes hacia arriba y hacia abajo con un transformador.

## Tareas

**PHYWE**  
excellence in science



Construir un transformador.

Convertir un voltaje alterno dado en voltajes más altos y más bajos y examinar qué leyes se aplican.

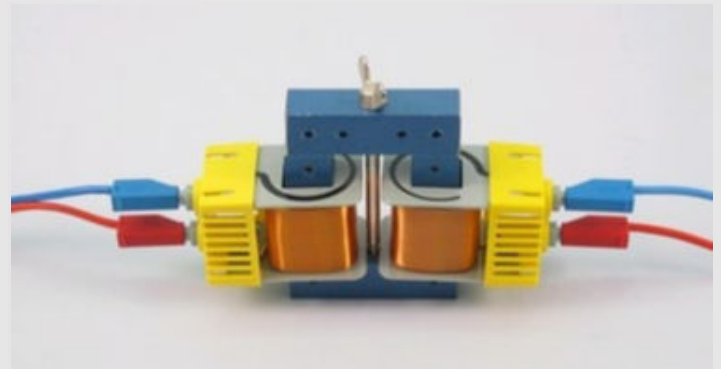
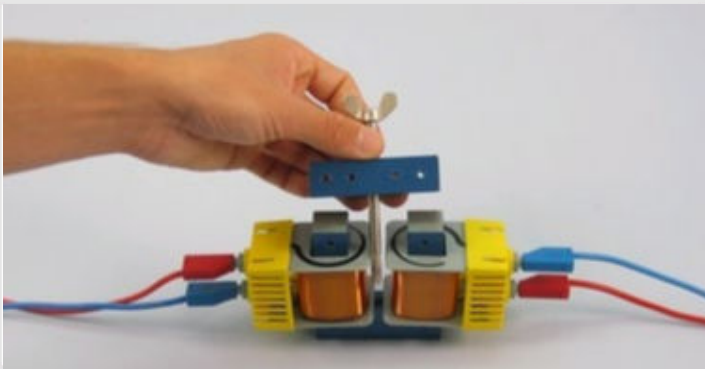
## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Multímetro analógico, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 MΩProtección contra sobrecargas	07021-11	2
3	Módulo de conector directo, SB	05601-01	1
4	Módulo de conector angulado, SB	05601-02	2
5	Módulo de conector interrumpido, SB	05601-04	2
6	Connector en ángulo con zócalo, módulo SB	05601-12	2
7	Interruptor, módulo SB	05602-01	1
8	Bobina, 400 espiras	07829-01	2
9	Bobina, 1600 espiras	07830-01	1
10	Núcleo en forma de U	07832-00	1
11	Yugo	07833-00	1
12	Tornillo de sujeción	07834-00	1
13	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, rojo	07360-01	2
14	Cable de conexión, 32 A, 250 mm, azul	07360-04	2
15	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
16	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2

## Montaje (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

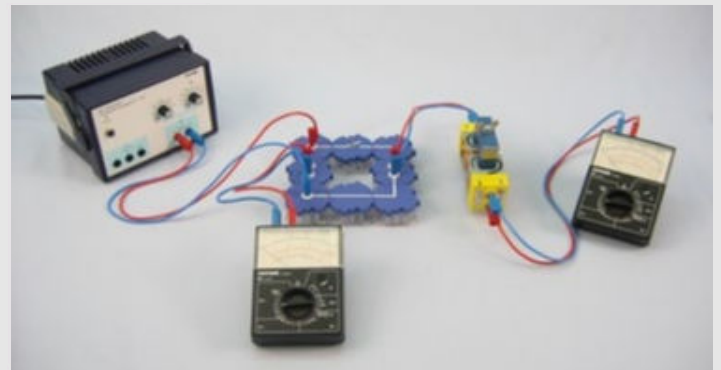
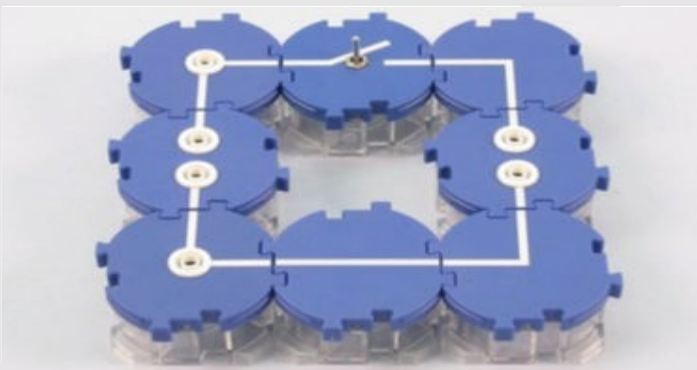
Para conectar el núcleo de hierro en forma de I (yugo) con el núcleo de hierro en forma de U, se coloca con su superficie desnuda en el núcleo en forma de U y se atornilla con la ayuda del tornillo de sujeción. Las bobinas primarias (P) y secundarias (S) del transformador tienen inicialmente el mismo número de vueltas ( $N_P = N_S = 400$ ).



## Montaje (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

Cuando el transformador esté completamente atornillado, preparar la prueba de acuerdo a las figuras de abajo. El interruptor está inicialmente abierto. Ambos instrumentos de medición se conmutan como voltímetros y se ajustan a un rango de medición de unos 10 V DC. Primero ajustar la fuente de alimentación a 4 V de voltaje DC y 2 A (parada derecha) y encenderla.





## Ejecución (1/2)

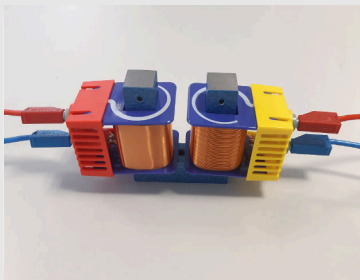
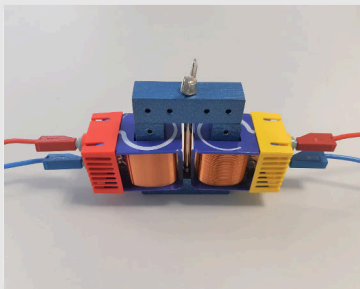
**PHYWE**  
excellence in science



- Cerrar y abrir el interruptor varias veces y observar el voltímetro de la bobina secundaria.
- Ahora seleccionar un rango de medición de unos 10 V de tensión alterna con el interruptor abierto y conectar el conjunto de la fuente de alimentación a la fuente de alimentación de 6 V de tensión alterna.
- Cerrar el interruptor y medir los voltajes resultantes en el primario ( $U_P$ ) y en la bobina secundaria ( $U_S$ ). Anotar las lecturas en el registro.
- Abrir el interruptor y reemplazar la bobina secundaria por la bobina de 1600 vueltas. Seleccionar un rango de medición de unos 30 V de tensión alterna en el voltímetro de la bobina secundaria, cerrar el interruptor, medir las dos tensiones como antes y anotar también estos valores.

## Ejecución (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science



- Abrir el interruptor e intercambiar las bobinas. Para ello, desconectar completamente el transformador y girarlo 180° para que la bobina con 1600 vueltas sea ahora la bobina primaria. Volver a ajustar el rango de medición del voltaje secundario a 10 V AC.
- Cerrar el interruptor y escribir los resultados de las mediciones para  $U_P$  y  $U_S$ .
- Ajustar el rango de medición del voltímetro de la bobina primaria a unos 30 V CA y conectar el circuito a la fuente de alimentación de 12 V CA de la fuente de alimentación. Medir y anotar los valores medidos resultantes para  $U_P$  y  $U_S$ .
- Quitar el yugo y el tornillo de sujeción del núcleo en U, medir y registrar de nuevo los valores de  $U_P$  y  $U_S$ .
- Finalmente, apagar la fuente de alimentación.



# Resultados

## Tabla 1

Introducir los resultados de las mediciones en la tabla y luego calcular la relación de los voltajes y la relación del número de bobinas para las mediciones con yugo.

$N_P$	$N_S$	$U_P$ [V]	$U_S$ [V]	$U_P/U_S$	$N_P/N_S$
400	400				
400	1600				
1600	400				
1600	400				
1600	400				

## Tarea 1

Arrastrar las palabras en los espacios correctos.

Con un  conectado a un , un voltaje es  sólo cuando se enciende y se apaga.

No se requiere:

## Tarea 2

Arrastrar las palabras en los espacios correctos.

Cuando se aplica un voltaje de CC al transformador, se genera un campo  en la bobina primaria, que penetra en el núcleo de hierro y lo magnetiza temporalmente. Al encender y apagar, esto  el campo magnético en el que se encuentra la bobina secundaria. Esto a su vez  un  en la bobina secundaria: .

## Tarea 3

Arrastrar las palabras en los espacios correctos.

Un voltaje es  mientras el   
encerrado por la  cambie. En el voltaje  
, el campo magnético cambia todo el tiempo.

No es necesario:

 Verificar

## Tarea 4

Si tomas los cocientes  $U_P/U_S$  y  $N_P/N_S$  en tu historial, ¿qué tipo de regularidad encuentras?

  $U_P/N_P = 1$   $U_P/U_S \approx N_P/N_S$   $N_P/U_S = U_P/N_S$  Verificar

## Tarea 5

¿Qué debe aplicarse para transformar un voltaje hacia arriba?

  $N_S > N_P$ 
  $N_S < N_P$ 
  $N_S = N_P$ 
 Verificar

¿Qué debe aplicarse para transformar un voltaje hacia abajo?

  $N_S = N_P$ 
  $N_S < N_P$ 
  $N_S > N_P$ 
 Verificar

Diapositiva

Puntuación/Total

Diapositiva 17: Transformador con voltaje directo

0/4

Diapositiva 18: Transformador - Principio

0/5

Diapositiva 19: Definición de inducción - voltaje de CA

0/5

Diapositiva 20:  $U_P/U_S=N_P/N_S$ 

0/1

Diapositiva 21: Múltiples tareas

0/2

La cantidad total

 ★ 0/17