

# Motor sincrónico



Física

Electricidad y Magnetismo

Motor Eléctrico/ Generador



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

1



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/62c57daef96d28000318f31e>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Deutsche Bahn ICE con motores eléctricos

Los motores eléctricos se utilizan para convertir la energía eléctrica en energía mecánica. Aquí, las corrientes eléctricas en una parte estacionaria (estator) generalmente interactúan con las de una parte giratoria (rotor). Los motores eléctricos se presentan en forma de todo tipo, desde motores de juguete con unos pocos vatios hasta grandes locomotoras eléctricas con potencias del orden de los megavatios.

El motor síncrono es un motor de campo giratorio. En este caso, el campo magnético del estator gira a una determinada frecuencia, que puede ser como máximo igual a la frecuencia de la tensión de funcionamiento. En un motor síncrono general, el rotor está formado por un imán permanente o un electroimán excitado con corriente continua que gira de forma sincronizada con el campo del estator que funciona con corriente alterna.

## Información adicional para el profesor (1/2)

PHYWE



### Conocimiento previo

Los alumnos ya deberían haber estudiado y comprendido a fondo el principio básico de un motor eléctrico de corriente continua.



### Principio

El principio básico del motor eléctrico se basa en las fuerzas de atracción o repulsión que ejercen entre sí campos magnéticos de distinta o igual polaridad. Este principio se aplica tanto a los motores que funcionan con corriente continua como con corriente alterna. En un motor síncrono general, el rotor (imanes permanentes o electroimanes excitados con corriente continua) gira de forma sincronizada con el campo del estator que funciona con corriente alterna.

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

PHYWE



### Objetivo

Este experimento pretende mostrar a los alumnos que los motores eléctricos pueden funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna. Además, el experimento enseña el funcionamiento del motor síncrono.



### Tareas

Los alumnos construyen un motor eléctrico que debe funcionar con corriente alterna. El motor de corriente alterna que se va a fabricar debe constar primero de un electroimán como estator y de un imán permanente como rotor. A continuación, hay que modificar el motor para intercambiar el rotor y el estator de la primera variante.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

### ¡ATENCIÓN!

Es muy posible que los alumnos no consigan que el experimento funcione de inmediato si no lo hacen a la velocidad adecuada. Hay que tener cuidado de que la tensión de 12 voltios sea sólo **Máximo 2 minutos** se aplica. Si es necesario, el experimento debe interrumpirse brevemente para que la bobina pueda enfriarse.

### Notas sobre la ejecución:

Antes de comenzar este experimento, es conveniente lubricar el rotor en los rodamientos con un poco de aceite al principio, ya que el motor debe poder moverse muy rápidamente.

PHYWE



## Información para el estudiante

## Motivación

PHYWE



Deutsche Bahn ICE con motores eléctricos

Como ya ha aprendido en detalle, los motores eléctricos son componentes de accionamiento muy importantes en todos los ámbitos de la tecnología. Ya has estudiado en detalle el principio básico del motor eléctrico. Sin embargo, los experimentos anteriores se limitaban a motores que funcionaban con corriente continua. Sin embargo, en general, sólo se dispone de corriente alterna a través de la tensión de la red.

Los motores eléctricos también pueden funcionar con corriente alterna. La ventaja de hacer funcionar un motor eléctrico con corriente alterna es que la polaridad del electroimán del motor no tiene que invertirse constantemente de forma mecánica. En este experimento investigarás cómo los motores eléctricos también pueden funcionar con corriente alterna.

## Tareas

PHYWE



En este experimento se conocerá el principio de funcionamiento del llamado motor síncrono.

Para ello se construirá un motor eléctrico con:

1. Un imán permanente como rotor y un electroimán como estator
  2. Un electroimán como rotor y un imán permanente como estator
- y tratar de conducirlos con corriente alterna.

**Una pista:**

Asegurarse de que el rotor está bien lubricado con un poco de aceite para que el rotor gire con la mayor facilidad posible.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	TESS advanced Física Set Electromotor / Generador, EMG	15221-88	1
2	PHYWE Fuente de poder DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
3	CABLE DE CONEXION, 19 A, 250 mm, ROJO	07313-01	1
4	CABLE DE CONEXION, 19 A, 250 mm, AZUL	07313-04	1

## Material adicional

Posición	Material	Cantidad
1	Aceite lubricante	

## Montaje

PHYWE



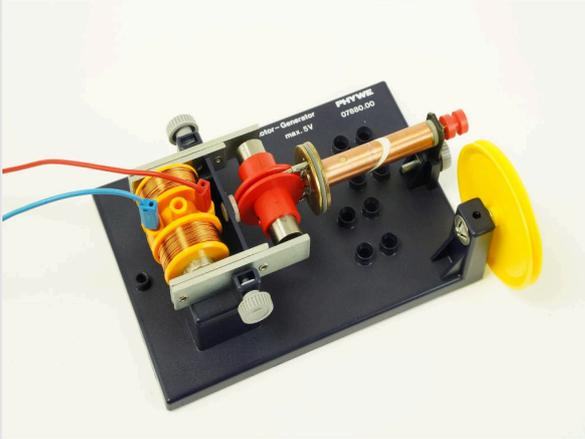
Montaje esquemático de un motor eléctrico (rotor: imán permanente, estator: conjunto de imanes del motor eléctrico)

**ATENCIÓN:** Una tensión de hasta  $12\text{ V}$  sólo puede utilizarse durante un breve periodo de tiempo (**2 minutos como máximo**) actúan sobre la bobina. Si el rotor no funciona para entonces, debe interrumpir la prueba y repetirla sólo cuando la bobina con núcleo se haya enfriado. Utilizar sólo las dos tomas rojas de la bobina.

- Construir el motor eléctrico como se muestra en la ilustración de al lado: Utilizar el imán permanente como rotor y el electroimán como estator.

## Ejecución (1/2)

PHYWE



Montaje esquemático de un motor eléctrico (rotor: imán permanente, estator: conjunto de imanes del motor eléctrico)

### Intento 1:

- Aplicar una tensión alterna de 12 V a la bobina del estator.
- Poner el rotor en rotación rápida empujándolo con fuerza.
- Cuando alcance la velocidad adecuada, el motor seguirá funcionando a una velocidad constante.
- A continuación, intentar fijar el rotor con el 6V voltaje de CA para que funcione.
- ¿Cambia algo la velocidad de rotación?

## Ejecución (2/2)

PHYWE



Montaje esquemático de un motor eléctrico (rotor: conjunto de imanes eléctricos, estator: imán permanente)

### Experimento 2:

- Ahora preparar el experimento que se muestra en la ilustración y hacerlo funcionar como el primer montaje.
- Prestar especial atención a la posición de los resortes de la hoja de lijado en esta configuración.
- Repetir el experimento con una tensión de 6 V y observar si hay algún cambio en la velocidad de rotación.

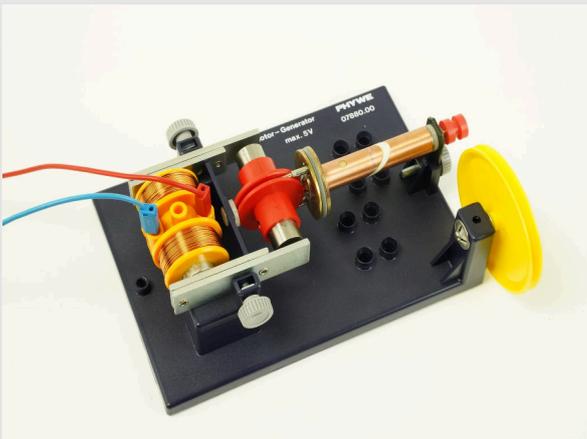
PHYWE



# Resultados

## Tarea 1

PHYWE



Montaje experimental 1  
(Rotor: imán permanente, Estator: conjunto de imanes eléctricos)

¿Qué se ha observado durante el primer intento? ¿Hay algún cambio en la velocidad de rotación?

Sí, el rotor giraba más lentamente después de reducir la tensión.

Sí, el rotor giró más rápido después de la reducción de la tensión.

No, el rotor siguió girando sin cambios a velocidad constante después de reducir la tensión.

## Tarea 2

PHYWE



Montaje experimental 2  
(rotor: imán eléctrico, estator: imán permanente)

¿Qué se ha observado durante el segundo intento? ¿Hay algún cambio en la velocidad de rotación?

No, el rotor siguió girando sin cambios a velocidad constante después de reducir la tensión.

Sí, el rotor giró más rápido después de la reducción de la tensión.

Sí, el rotor giraba más lentamente después de reducir la tensión.

## Tarea 3

PHYWE

Explicar cómo funciona el primer motor.

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

La , en este caso el , recibe energía y genera así un campo magnético. El campo así generado por el  repele el del imán permanente (aquí el ). Esto hace que el  comience a girar.





 Verificar

## Tarea 4

PHYWE

Explicar cómo funciona el segundo motor.

Arrastrar las palabras a los espacios correctos

La  (en este experimento, el ) recibe energía y genera así un campo magnético. El  del electroimán así generado es repelido por el campo magnético permanente del  (aquí el ). Esto hace que el  comience a girar.

bobina

electroimán

campo alterno

imán permanente

rotor

estator



## Tarea 5

PHYWE



¿Cómo se explica el fenómeno que se ha observado al cambiar el voltaje? ¿Qué determina la velocidad de rotación?

La velocidad del rotor ha cambiado porque depende de la tensión aplicada.  $U$  es.

La velocidad depende de la intensidad de la tensión alterna, que no ha cambiado.

La velocidad depende de la frecuencia de la tensión alterna, que no ha cambiado.

Diapositiva	Puntuación/ Total
Diapositiva 15: Observación: Experimento 1	0/1
Diapositiva 16: Observación: Experimento 2	0/1
Diapositiva 17: Funcionalidad 1	0/5
Diapositiva 18: Modo de funcionamiento 2	0/6
Diapositiva 19: Conclusión	0/1

Total  0/14

 Soluciones

 Repetir