

# Motores en serie y de derivación



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/62c57dcbfd17f000038accad>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Tranvía motorizado en serie (Tram) de la ciudad de Berlín

Hasta ahora, sólo se han investigado los motores eléctricos compuestos por un imán permanente y un electroimán. Sin embargo, es posible diseñar tanto el rotor como el estator como electroimanes. Esto significa que tanto el rotor como el estator están provistos de bobinas (devanados) para poder generar el campo electromagnético.

Además, se distingue entre los motores de bobina (rotor y estator conectados en paralelo), los motores de bobina en serie (rotor y estator conectados en serie) y el motor de bobina principal (un tipo especial de motor de bobina en serie).

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

PHYWE



### Conocimiento previo

Los alumnos deben haber comprendido ya el principio básico de funcionamiento del motor eléctrico de corriente continua y del motor síncrono.



### Principio

El principio básico del motor en serie o shunt-wound es el mismo que el de los motores de corriente continua o sincrónicos. Sin embargo, se diferencian en que tanto el estator como el rotor se representan como una bobina y, por tanto, como un motor eléctrico y, en consecuencia, deben recibir energía. En el caso del motor de bobinado shunt, ambas bobinas están conectadas en paralelo, mientras que en el caso del motor de bobinado en serie, el estator y el rotor están conectados en serie.

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

PHYWE



### Objetivo

En este experimento, los alumnos conocerán y comprenderán la construcción y el funcionamiento básicos de los motores principal y de derivación.



### Tareas

Los alumnos deben construir un motor eléctrico cuyo estator y rotor están formados por un electroimán. Para ello, construyen diferentes versiones del motor:

1. Dos variantes diferentes del motor shunt
2. Una variante del motor en línea o de secuencia principal.

## Instrucciones de seguridad

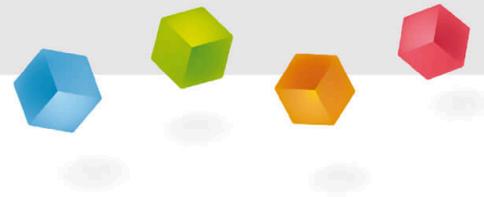
PHYWE



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

## Información para el estudiante

PHYWE



## Información para el estudiante

### Motivación

PHYWE



Tranvía motorizado en serie (Tram) de la ciudad de Berlín

A diferencia de los motores eléctricos con imanes permanentes incorporados, también se pueden construir aquellos con dos electroimanes. Esta forma de motor eléctrico está disponible en diferentes variantes. Se trata de los motores de bobinas en derivación, en los que las bobinas están conectadas en paralelo, y los motores de bobinas en serie, en los que las bobinas están conectadas en serie. Debido a sus diferentes características, los motores se utilizan para distintos fines según el ámbito de aplicación. Los tranvías, por ejemplo, suelen funcionar con motores en serie, ya que éstos tienen un gran par de arranque.

## 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

PHYWE

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

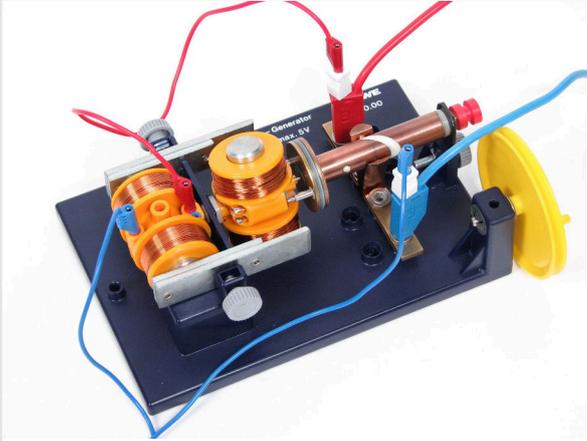
## Material adicional

PHYWE

<u>Posición</u>	<u>Material</u>	<u>Cantidad</u>
1	Aceite lubricante	

## Montaje y ejecución (1/4)

PHYWE



Montaje experimental: Motor de derivación  
1

### ¡ATENCIÓN!

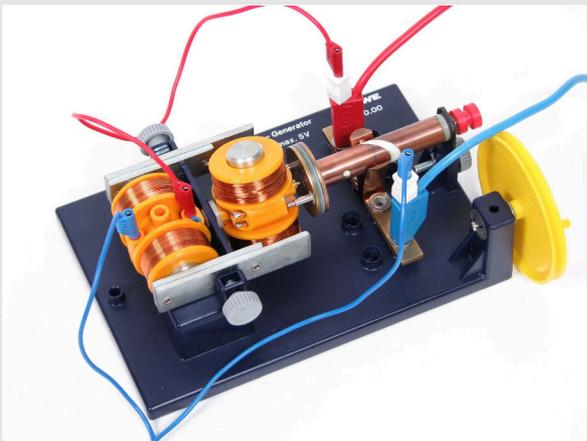
Durante todo el experimento, asegurarse de que la tensión continua o alterna 5 – 6 V y sólo se obtiene el **rojo**. Utilizar las tomas de la bobina como conexiones.

Experimento 1, motor de derivación 1:

- Montar el motor eléctrico como se muestra en la ilustración.
- En la posición inicial, el rotor debe estar vertical.
- Aplicar una tensión continua de aprox. 5 V y vigilar el motor.

## Montaje y ejecución (2/4)

PHYWE

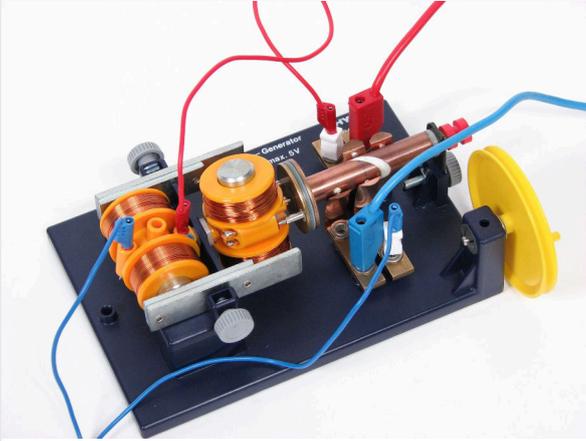


Montaje experimental: Motor de derivación  
1

- Experimento 1: Motor de derivación 1
- Invertir la polaridad de los cables que van a la bobina en el estator. Colocar de nuevo 5 V Tensión continua y observar.
- Pensar en qué electroimán se invierte regularmente la polaridad.
- Ahora comprobar si el motor también funciona con tensión alterna conectándolo a una fuente de tensión alterna. 6 V se conecta. Puede que se tenga que dar un empujón al rotor hasta que funcione por sí solo. Observar el comportamiento del motor.

## Montaje y ejecución (3/4)

PHYWE



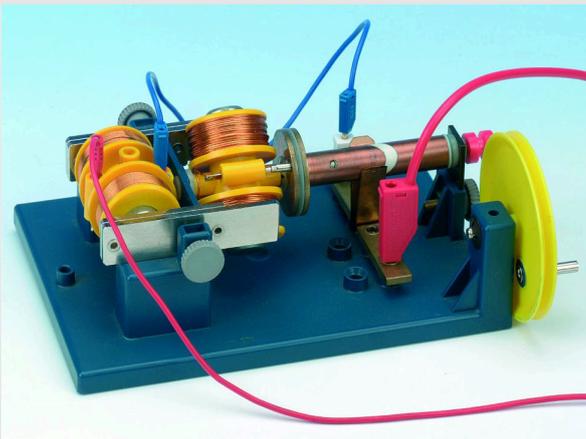
Montaje experimental: Motor de derivación  
2

### Experimento 2: Motor de derivación 2

- Volver a montar el motor eléctrico mostrado en la ilustración (observar el contacto en el conmutador) y examinarlo siguiendo el mismo procedimiento que para el motor en derivación 1. Para ello, aplicar una tensión continua  $5\text{ V}$  y vigilar el motor.
- Volver a conectar los polos y aplicar de nuevo una tensión continua.  $5\text{ V}$ . ¿Qué electroimán tiene la polaridad invertida?
- Comprobar si el motor puede funcionar también con tensión alterna.

## Montaje y ejecución (4/4)

PHYWE



Montaje experimental: motor bobinado en  
serie

### Experimento 3: Motor principal en derivación

- También en este experimento, construir el motor eléctrico que se muestra en la ilustración y examinarlo siguiendo el procedimiento conocido.
- Aplicar una tensión continua  $5\text{ V}$  y vigilar el motor.
- Invertir la polaridad de los cables y aplicar de nuevo una tensión continua.  $5\text{ V}$ . ¿Qué electroimán tiene la polaridad invertida?
- De nuevo, comprobar si el motor puede funcionar también con tensión alterna.

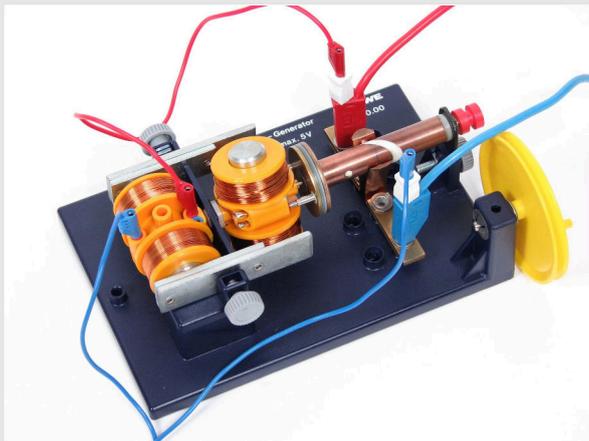
PHYWE



## Resultados

### Tarea 1

PHYWE



Montaje experimental: Motor de derivación 1

¿Qué se ha observado durante el primer intento? (motor de derivación 1)

El motor de derivación 1 no podía funcionar ni con corriente continua ni con corriente alterna.

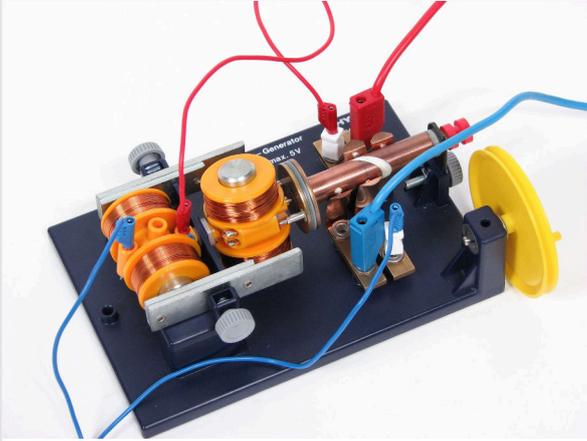
El motor en derivación 1 puede funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna.

El motor de derivación 1 sólo podía funcionar con corriente alterna.

El motor de derivación 1 sólo podía funcionar con corriente continua.

## Tarea 2

PHYWE



Montaje experimental: Motor de derivación 2

¿Qué se ha observado durante el segundo intento? (motor de derivación 2)

El motor de derivación 2 sólo podía funcionar con corriente alterna.

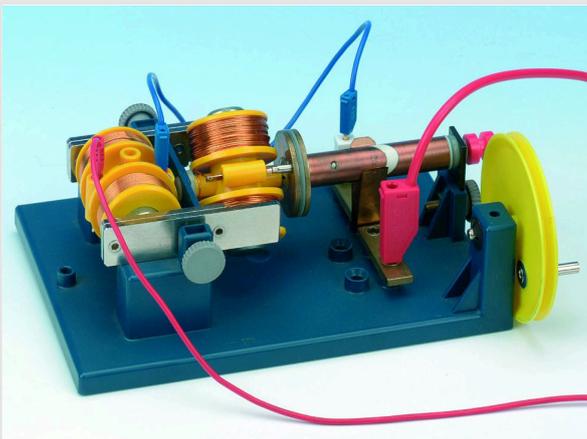
El motor shunt 2 puede funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna.

El motor shunt 2 no podía funcionar ni con corriente continua ni con corriente alterna.

El motor de derivación 2 sólo podía funcionar con corriente continua.

## Tarea 3

PHYWE



Montaje experimental: motor bobinado en serie

¿Qué se ha observado durante el tercer experimento? (motor de serie)

El motor bobinado en serie podía funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna.

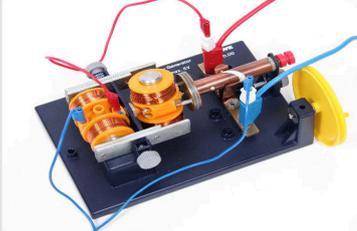
El motor bobinado en serie sólo podía funcionar con corriente continua.

El motor bobinado en serie sólo podía funcionar con corriente alterna.

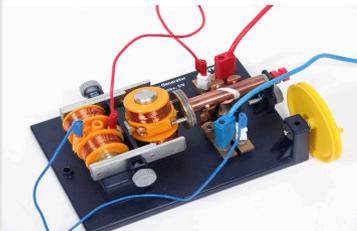
El motor bobinado en serie no podía funcionar ni con corriente continua ni con corriente alterna.

## Tarea 4

PHYWE



Motor de derivación 1



Motor de derivación 2

¿Cuál es el efecto de invertir la polaridad del estator con tensión continua?

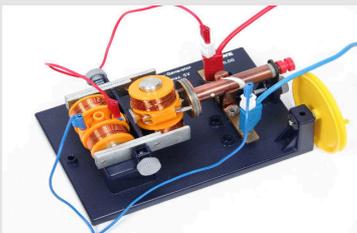
La  cambia el  de la corriente aplicada. Esto también invierte la  del .




 Verificar

## Tarea 5

PHYWE



Motor de derivación 1



Motor de derivación 2

¿Qué electroimán se invierte en los experimentos sobre el motor en derivación cuando funciona con tensión continua?

 Motor de derivación 1: Rotor

 Motor de derivación 1: Estator

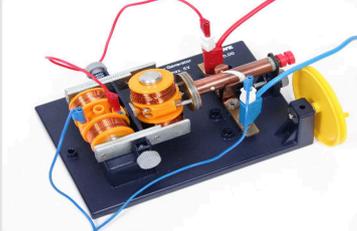
 Motor de derivación 2: Estator

 Motor de derivación 2: Rotor

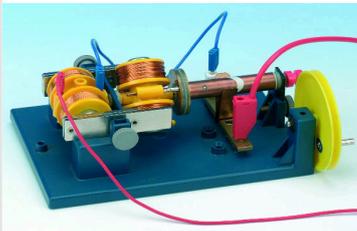
 Verificar

## Tarea 6

PHYWE



Motor de derivación 1



Motor en línea

¿Cuál es la principal diferencia técnica entre un motor en línea y un motor derivado?

Arrastrar las 2 palabras a los espacios correctos

En el motor en derivación, los dos electroimanes están conectados

, mientras que en el motor en serie están conectados

.

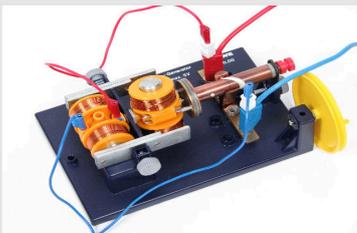
en serie

en paralelo

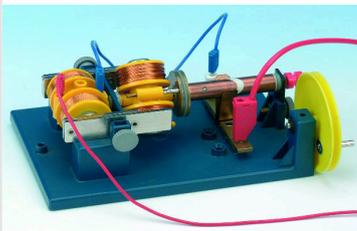
✓ Verificar

## Tarea 7

PHYWE



Motor de derivación 1



Motor en línea

¿Cuál es la ventaja de los dos tipos de motor?

- El motor shunt tiene una velocidad constante bajo carga.
- El motor bobinado en serie tiene una velocidad constante bajo carga.
- El motor bobinado en serie puede funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna.
- El motor shunt puede funcionar tanto con corriente continua como con corriente alterna.

✓ Verificar