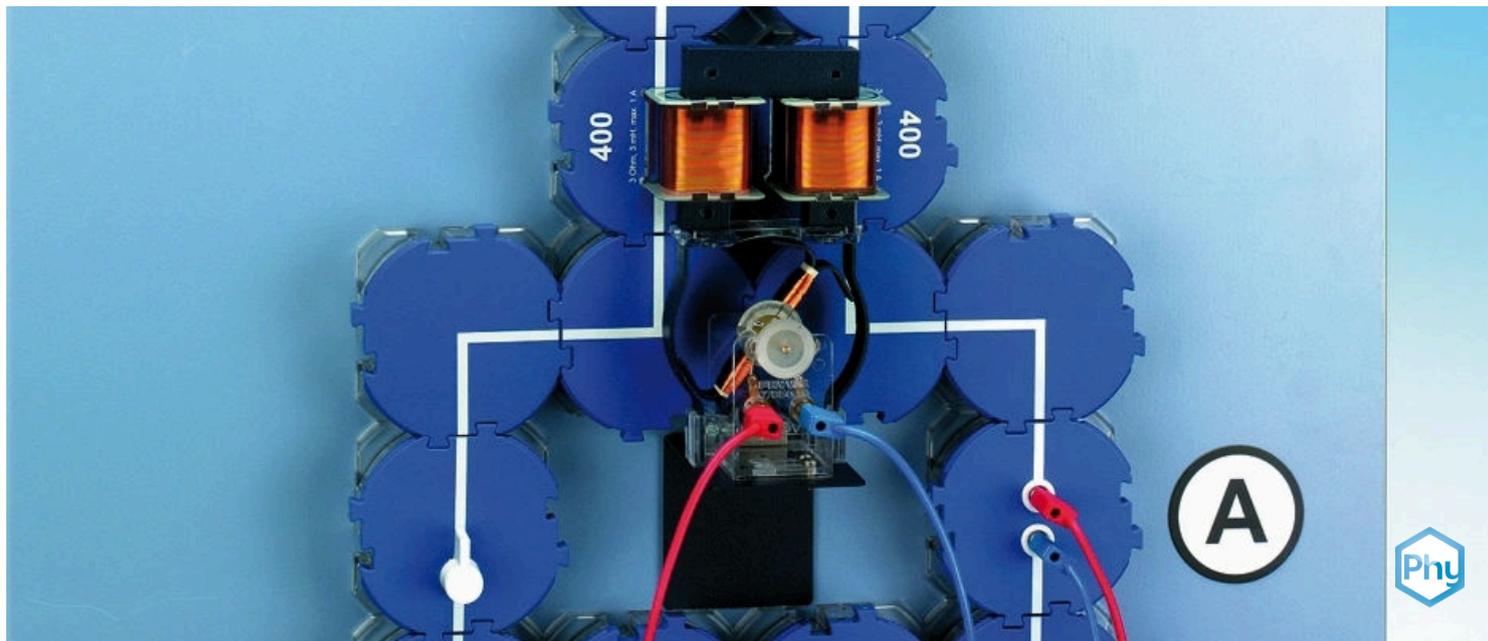


# Motor de derivación



P1398700 - En este experimento, se demuestra la construcción y el modo de funcionamiento de un motor de niebla utilizando un modelo de motor.

Física → Electricidad y Magnetismo → Motor Eléctrico/ Generador



Nivel de dificultad

fácil



Tamaño del grupo

-



Tiempo de preparación

10 minutos



Tiempo de ejecución

10 minutos

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/641e13e9b83f6c0002d6bdb1>

PHYWE



## Información para el profesor

### Aplicación

PHYWE



Coche eléctrico con motor eléctrico

En principio, los motores eléctricos se construyen como generadores. Convierten la energía eléctrica en energía mecánica. En los motores eléctricos convencionales, las bobinas conductoras de corriente generan campos magnéticos cuyas fuerzas de atracción y repulsión mutuas se convierten en movimiento. El motor eléctrico es, por tanto, la contrapartida del generador, que tiene un diseño muy similar y convierte la energía del movimiento en energía eléctrica. Los motores eléctricos suelen generar movimientos de rotación, pero también pueden construirse para movimientos de traslación (accionamiento lineal). Los motores eléctricos se utilizan para accionar muchos dispositivos, máquinas y vehículos. En el motor eléctrico habitual, hay una parte exterior fija y una parte interior que gira dentro de ella.

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

PHYWE



### Conocimiento previo

Se deben tener conocimientos básicos sobre circuitos eléctricos sencillos y sobre magnetismo (fuerzas entre imanes, polos magnéticos, campos magnéticos, etc.).



### Principio

El motor funciona como un motor shunt de niebla. En un motor shunt, las bobinas de inducido y de campo (bobinas del rotor y del estator) están conectadas en paralelo. El motor funciona (ligeramente) más rápido cuando se aumenta la tensión de funcionamiento. Cuando el motor está cargado, el amperaje de funcionamiento aumenta, el amperaje de campo casi no cambia. Al aumentar la intensidad de corriente del inducido bajo carga, aumenta el par del inducido y, por tanto, la potencia del motor se adapta a la carga.

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

PHYWE



### Objetivo

En principio, los motores eléctricos se construyen como generadores. Convierten la energía eléctrica en energía mecánica. En el motor en derivación, las bobinas del inducido y del campo (bobinas del rotor y del estator) están conectadas en paralelo.



### Tareas

Demostrar la construcción y el modo de funcionamiento de un motor de niebla utilizando un modelo de motor.

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

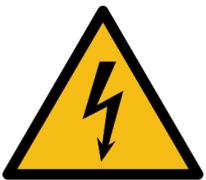
PHYWE

Los motores shunt tienen una capacidad de arranque inferior a la de los motores principales. Por otro lado, funcionan de forma más uniforme que los motores shunt principales cuando las fluctuaciones de carga no son demasiado grandes y son adecuados para accionamientos que requieren velocidades que se mantengan lo más constantes posible (por ejemplo, en máquinas herramienta y ascensores).

Al igual que los motores principales de derivación, los motores de derivación también se denominan motores universales o motores de corriente universal porque pueden funcionar con tensión continua o alterna.

## Instrucciones de seguridad

PHYWE



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

## Principio

PHYWE

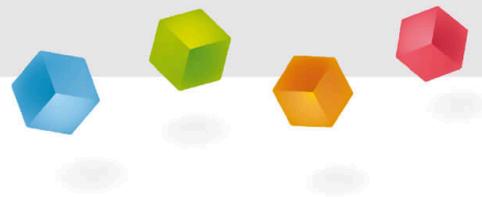
En el motor eléctrico habitual, hay una parte exterior fija y una parte interior que gira dentro de ella. Una de ellas tiene imanes permanentes y la otra bobinas eléctricas, o bien ambos componentes tienen bobinas. Cada bobina portadora de corriente genera un campo magnético cuya orientación (polo norte/polo sur) depende del sentido de la corriente - si la corriente circula por la bobina en sentido contrario, el campo magnético también se invierte. La rotación continua de la parte interior se consigue cambiando continuamente el sentido de la corriente o "invirtiendo" adecuadamente las bobinas durante la rotación. El motor en derivación es un motor de CC en el que el inducido y el devanado de excitación están conectados en paralelo. Esto significa que el motor se alimenta con una sola fuente de tensión.

Cuando se utiliza un solo inducido como rotor de un motor de bobinado shunt, hay que tener cuidado de que la polaridad del flujo de corriente a través de las bobinas del rotor se invierta aproximadamente cuando el polo norte del rotor esté en el polo sur de las bobinas del estator. Sólo así se consigue un movimiento giratorio relativamente fluido. Aunque, en principio, el motor shunt también puede funcionar con corriente alterna, suele tener un bajo rendimiento, por lo que se hace funcionar con corriente continua.

## Material

Posición	Material	Artículo No.	Cantidad
1	PHYWE Tablero DEMO-Física con soporte	02150-00	1
2	Connector, straight, module DB	09401-01	5
3	Connector, angled, module DB	09401-02	6
4	Connector T-shaped, module DB	09401-03	2
5	Connector interrupted, module DB	09401-04	3
6	Junction, module DB	09401-10	4
7	Connect. angled w. socket, module DB	09401-12	2
8	Switch on/off, module DB	09402-01	1
9	Bobina de 400 vueltas, módulo DB	09472-01	2
10	Núcleo en forma de U	07832-00	1
11	Holder f. electr. motor, magn. board	07849-00	1
12	Motor model f. magnet board	07850-20	1
13	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, rojo	07361-01	2
14	Cable de conexión, 32 A, 500 mm, azul	07361-04	2
15	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm, ROJO	07362-01	2
16	CABLE DE CONEX., 32 A, 750 mm, AZUL	07362-04	2
17	Cable de conexión, 32 A, 1000 mm, rojo	07363-01	1
18	Cable de conexión, 32 A, 1000mm, AZUL	07363-04	1
19	PHYWE Fuente de alimentación universal, señal analogue DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
20	Multímetro analógico Demo ADM3: corriente, voltaje, resistencia y temperatura	13840-00	2
21	Símbolos eléctricos para tablero de demostración, 12 unidades	02154-03	1
22	Abrazadera	02014-00	2

PHYWE

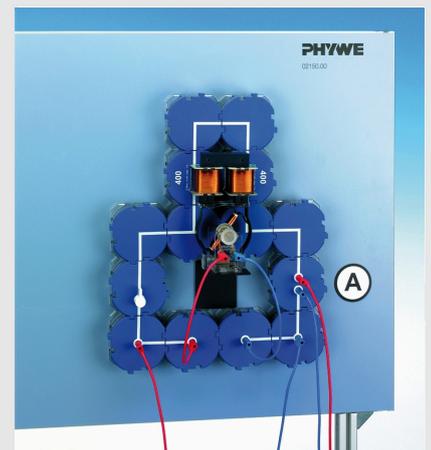


## Montaje y ejecución

### Montaje

PHYWE

- Montar el experimento según la ilustración de la izquierda con el interruptor abierto.
- Colocar el modelo de motor en el soporte, atornillarlo firmemente y colocarlo debajo de las bobinas con el núcleo en U.
- Aplicar una tensión de  $5\text{ V}$  - y colocar el ancla del motor en ángulo.



Montaje del experimento

## Ejecución (1/2)

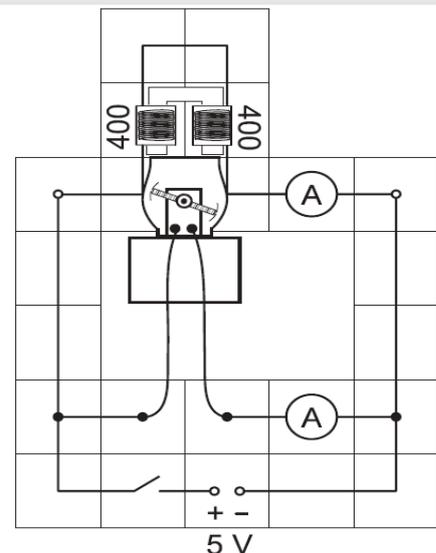
PHYWE

- Cerrar el interruptor, empujar ligeramente el inducido si es necesario y observar el sentido de giro del inducido.
- Con el interruptor abierto, invertir la tensión de funcionamiento del motor. Cerrar el interruptor y observar el inducido (1).
- Aumentar la tensión a aprox.  $7\text{ V}$  - y, a continuación, ajustarlo a aprox.  $3\text{ V}$ - hacia abajo. Observar la velocidad del inducido (2).
- Con el interruptor abierto, invertir la polaridad del inducido invirtiendo los contactos 1 y 2, ajustar la tensión original, cerrar el interruptor, observar el sentido de giro del inducido y comparar con el anterior (3).
- Con el interruptor abierto, invertir la polaridad del inducido y polarizar ahora las bobinas de campo intercambiando los contactos 3 y 4. Observar de nuevo el sentido de giro del inducido y comparar (4).

## Ejecución (2/2)

PHYWE

- Con el interruptor abierto, aplicar una tensión alterna de  $8\text{ V} \sim$ , cerrar el interruptor y observar el motor (5).
- Modificar el montaje experimental según la ilustración de la derecha. Ajustar los rangos de medición de los amperímetros  $300\text{ mA}$  - (para la intensidad de corriente del inducido) y  $1\text{ A}$  - (para la intensidad de la corriente de campo).
- Cerrar el interruptor y cargar el motor: frenar el inducido presionando con los dedos la polea delantera. Observar la velocidad y la indicación del amperímetro (6).



PHYWE



## Observaciones y resultados

### Observaciones

PHYWE

- (1) El sentido de giro del inducido no cambia cuando se invierte la tensión de servicio.
- (2) La velocidad del inducido es mayor cuanto mayor es la tensión de funcionamiento.
- (3) Si la polaridad de la armadura se invierte mientras que la dirección de la tensión de funcionamiento permanece inalterada, entonces su sentido de giro se invierte.
- (4) Si se invierte la polaridad de las bobinas de campo sin cambiar el sentido de la tensión de servicio, se invierte el sentido de giro del inducido.
- (5) El motor también funciona cuando se hace funcionar con tensión alterna.
- (6) Cuando el motor está cargado, la velocidad del inducido disminuye. La corriente del inducido aumenta de aprox. 180 mA hasta aproximadamente 300 mA y la intensidad de la corriente de campo (casi) no cambia.

## Resultados

PHYWE

En un motor shunt, las bobinas de inducido y de campo (bobinas del rotor y del estator) están conectadas en paralelo. El motor funciona (ligeramente) más rápido cuando se aumenta la tensión de funcionamiento.

Cuando el motor está cargado, el amperaje de funcionamiento aumenta (casi sólo debido al aumento del amperaje del inducido), el amperaje de campo casi no cambia. Al aumentar el amperaje del inducido bajo carga, aumenta el par del inducido y, por tanto, la potencia del motor se adapta a la carga.

El motor en derivación también funciona con tensión alterna porque los polos del estator y del rotor se invierten periódicamente al mismo tiempo.