



LLAVE DE CRUCE

Experimento creado por: Rosana Álvarez García



[Introducción](#) | [Actividades](#) | [Evaluación](#) | [Conclusión](#)



Introducción

En este trabajo vamos a analizar el cambio del sentido de giro de un motor al cambiar la polaridad de la fuente de energía. Partiendo de los dos circuitos básicos en los que se observamos el sentido de giro del motor en función de la polaridad, construiremos una llave de cruce que nos permita la inversión del giro de éste a través de una llave de cruce.

Volver a [introducción](#)

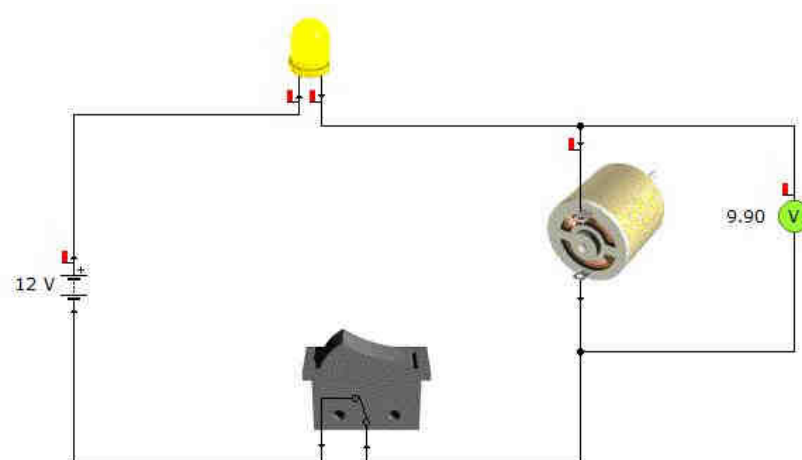


Actividades del experimento

Comenzaremos el experimento construyendo dos circuitos formados por una fuente de alimentación, un motor y un led que nos indique si el circuito está en funcionamiento o no.

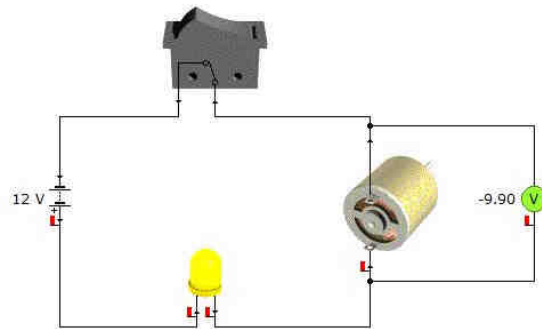
Ambos circuitos se diferencian por la polaridad de la pila a la que está conectado el motor.

Construimos el primer circuito con una pila de 12 V, un led, un motor y un interruptor. Al accionar el interruptor el led se enciende y el motor gira en el sentido de las agujas del reloj. Colocamos un voltímetro en el motor para conocer la diferencia de potencial existente entre esos puntos.



Ahora construimos el segundo circuito con una pila de 12 V, un led, un motor y un

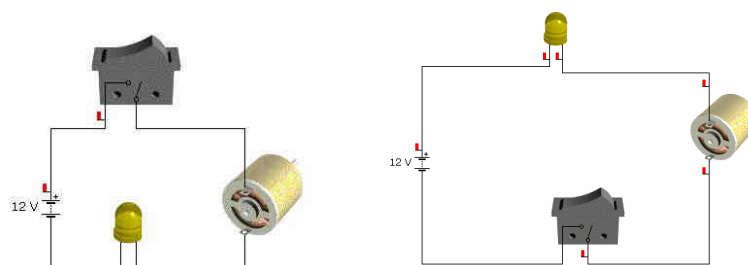
interruptor, pero con la polaridad cambiada. Al accionar el interruptor el led se enciende y el motor gira en sentido contrario al de las agujas del reloj. Colocamos un voltímetro en el motor para conocer la diferencia de potencial existente entre esos puntos.



Si situamos el ratón sobre el motor vemos que en ambos casos gira con una velocidad de $1,5 \cdot 10^4$ rpm, y la intensidad que circula por el circuito es de 505,3 mA.

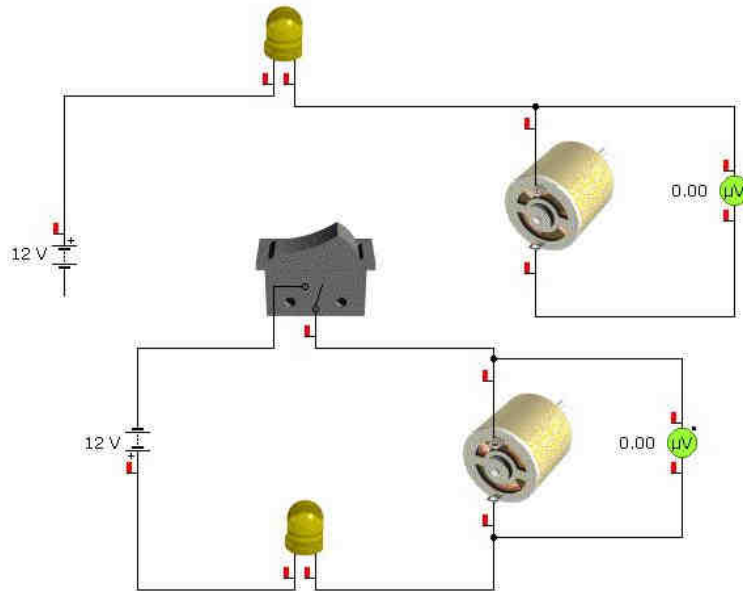
A partir del trabajo realizado con el simulador responde a las siguientes cuestiones:

- 1.- ¿Por qué elegimos una pila de 12 V? Comprueba que ocurre si colocas en su lugar una pila de 9 V o una pila de 15 V? ¿Qué información te proporciona el simulador?
- 2.- ¿Cómo se conecta el amperímetro en un circuito eléctrico? ¿Por qué?
- 3.- Si en lugar de un led incorporamos una bombilla a los circuitos anteriores, ¿qué ocurre? ¿Cambian las magnitudes básicas del circuito? ¿Cuáles? Comprueba su valor con el simulador empleando los elementos que consideres necesarios.
- 4.- Cuando abrimos el interruptor en los circuitos anteriores, ¿el motor se detiene inmediatamente? ¿Por qué?
- 5.- ¿Qué significado tiene el signo del potencial de los motores en ambos circuitos?
- 6.- Encontraste alguna dificultad a la hora de construir con el simulador los circuitos anteriores?
- 7.- Realiza los siguientes circuitos y comenta lo que ocurre al ponerlos en funcionamiento.

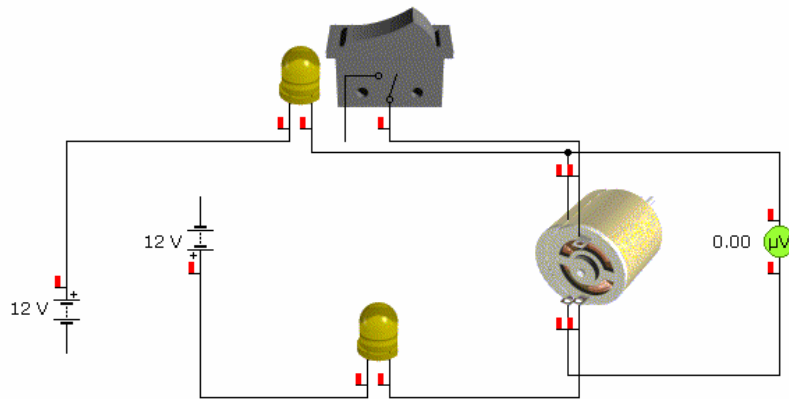


¿Cómo debemos agrupar ambos circuitos para construir uno sólo que nos permita realizar el cambio de sentido de giro del motor?

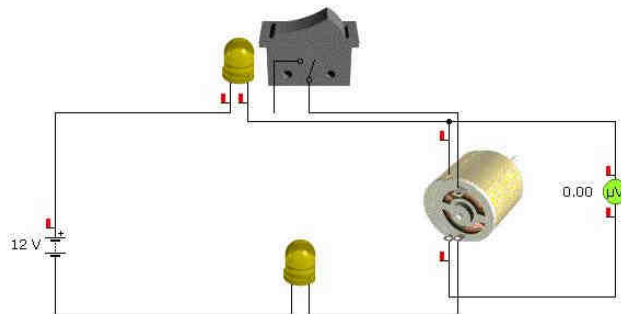
En ambos circuitos las pilas están conectadas con el motor y la pila y presentan un interruptor de arranque y parada. Necesitamos un nuevo interruptor que conecte ambos circuitos y cambie la polaridad de la pila:



Si los superponemos:



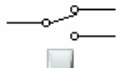
Eliminamos una pila y conectamos el led con la otra pila y nos queda:




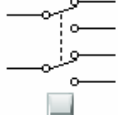
Ambas lámparas deben conectarse a la pila y al motor sólo necesitamos un nuevo interruptor que nos permita alternar entre los dos circuitos, aislándolos entre sí. Ambos circuitos no funcionan nunca simultáneamente. La solución es la llave de cruce que nos permite conectar o desconectar ambos circuitos y cambiar la polaridad para el sentido de giro del motor.

Analizamos el problema y buscamos que tipo de interruptor nos permite solucionar el problema planteado:

De los interruptores seleccionados tendremos que buscar el que más nos interesa.

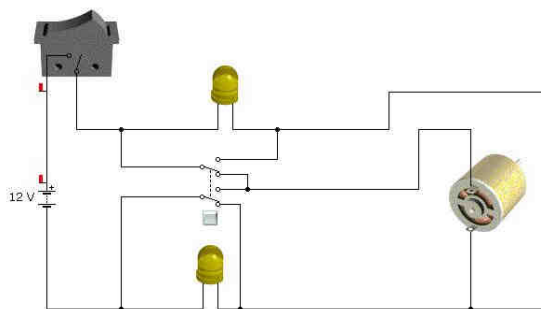
- 

El primero es un conmutador cuya misión es controlar un mismo receptor desde dos lugares distintos, alejados entre sí. En este caso no conseguimos un cambio de polaridad en la conexión con la pila y por tanto no se produce un cambio de giro. Haz una prueba en el simulador.
- 

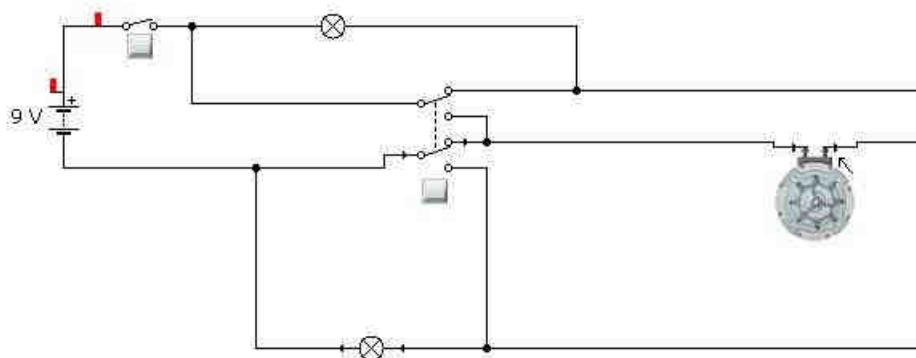
En este caso conectamos dos circuitos.... Comprueba sus posibilidades con el simulador.
- 

Conmutador contacto doble que nos permite ... comprueba sus posibilidades con el simulador y mira cuál de estos interruptores te parece más viable.

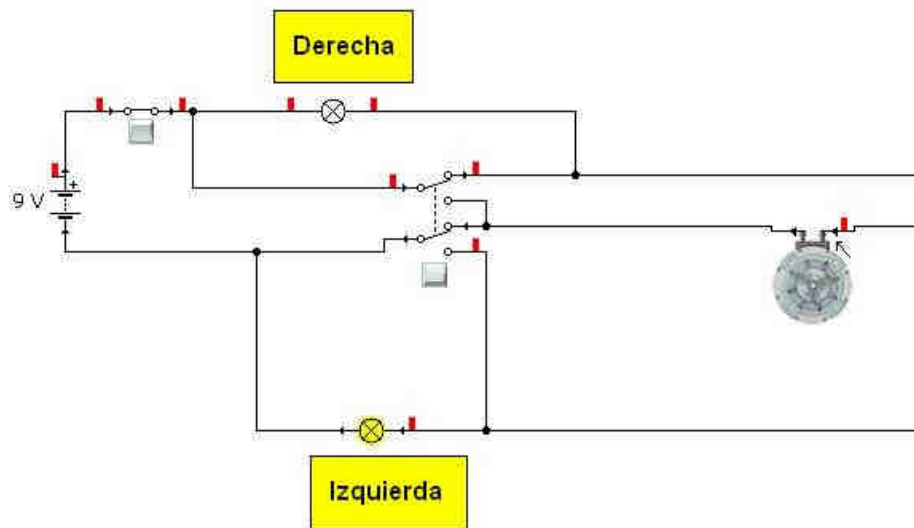
El circuito sería:



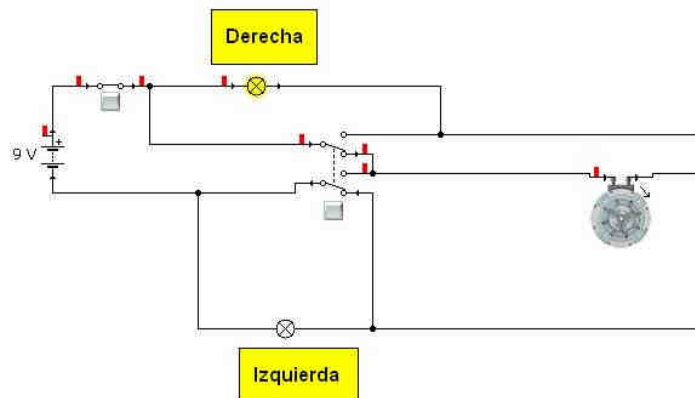
Construimos el circuito con los símbolos eléctricos y analizamos su funcionamiento:



La luz inferior pertenece al circuito en el que el motor gira a la izquierda:



La luz superior pertenece al circuito en el que el motor gira a la derecha:



A partir del trabajo realizado con el simulador responde a las siguientes cuestiones:

- 1.- ¿Puede invertirse directamente el sentido de giro del motor sin pasar antes por la posición de paro? ¿Por qué?
- 2.- ¿Qué sentido crees que tiene el incluir bombillas en la construcción de este tipo de circuitos?
- 3.- Diferencias entre un conmutador y una llave de cruce.
- 4.- Las bombillas conectadas en el circuito se encuentran en serie con el motor, ¿tendría sentido conectarlas en paralelo con el motor? ¿Se modificarían los valores de las magnitudes básicas? ¿Perderían su función? Comprueba tus respuestas con el simulador.

5.- Busca ejemplos donde sea necesario el uso de una llave de cruce y constrúyelo si es posible con el simulador.

6.- ¿Cómo construirías un circuito como el anterior pero con un sistema acústico que avise del cambio de sentido de giro del motor? Hazlo en el simulador y comprueba que funciona.

Volver a [introducción](#)



Evaluación

Es una autoevaluación que necesitará completar con el criterio de evaluación de cada ítem en las diferentes celdas.

Aspectos a valorar	Baja/Incorrecta	Media/Normal	Alta/Correcta
Compromiso con las actividades	Actitud poco responsable	Actitud normal	Pone mucho interés en la actividad
Entendimiento de los conceptos básicos de funcionamiento de un circuito eléctrico	Grandes dificultades para comprenderlos	Comprensión básica de los conceptos	Es capaz de sacar conclusiones de los conceptos aprendidos
Conocimiento de los símbolos eléctricos	Grandes dificultades para comprenderlos	Comprensión básica de los conceptos	Es capaz de sacar conclusiones de los conceptos aprendidos
Relacionar las magnitudes básicas con las asociaciones en serie y en paralelo.	Grandes dificultades para comprenderlos	Comprensión básica de los conceptos	Es capaz de sacar conclusiones de los conceptos aprendidos
Iniciativa en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados.	Actitud poco responsable	Actitud normal	Pone mucho interés en la actividad

Volver a [introducción](#)



Conclusión

Después de haber completado las actividades anteriores al alumnado debe de ser capaz de construir circuitos eléctricos que contengan llaves de cruces con aplicaciones diferentes, ascensor, subir y bajar carretillas,... con sistemas de aviso.

Deben entender el concepto de polaridad, conexiones serie y paralelo, inercia,....

Volver a [introducción](#)
