

INSTRUCCIONES

MOTOR/GENERADOR MANUAL

FEM98788

El Motor/Generador de IEC es un motor preciso de rodamientos de bola con un rotor de 2 polos, un conmutador de 2 conmutadores de barra y 2 anillos colectores. Se puede usar para configurar varios tipos de motores de corriente alterna y continua o se puede hacer girar con una manivela para convertirse en un generador AC o DC.

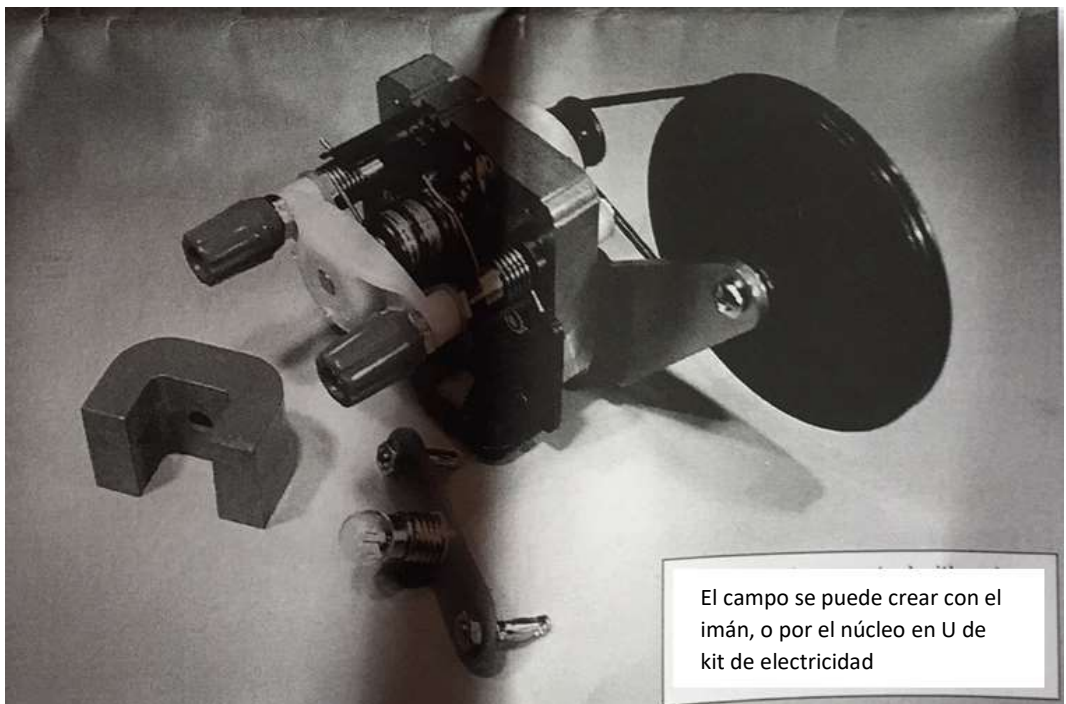
El kit contiene:

- 1 Motor/Generador AC/DC con devanado, correa, terminales de salida y monitores de LED.
- 1 imán permanente fuerte de forma de “U” para crear el campo del motor.
- 1 ampolleta (2,5V 300mA) montada en un circuito para conectarla a los terminales.

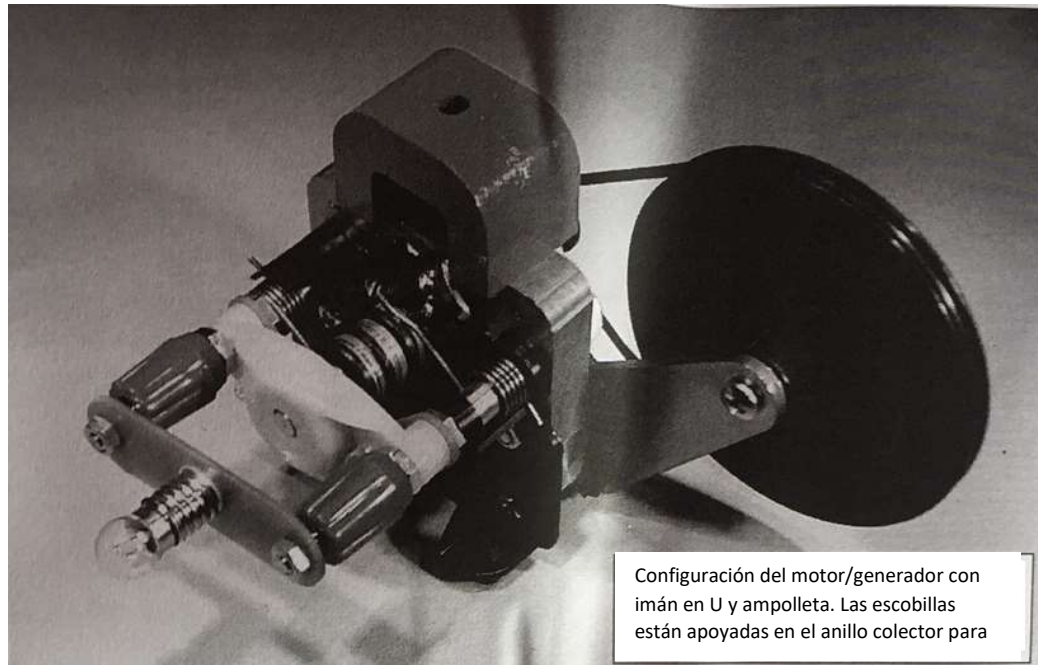
Todas las partes del motor están visibles fácilmente, la tensión de las escobillas es ajustable y se pueden estudiar la operación del conmutador y de los anillos colectores. El conmutador y los anillos colectores son autolubricados para prevenir el chirrido y desgaste. El instrumento es robusto y está diseñado para tener una larga vida útil en las manos de los estudiantes. Cuando lo conectas a un generador ya sea AC o DC, la ampolleta se encenderá en la medida que se genere corriente eléctrica.

Para el campo magnético a través del motor, se puede usar ya sea el imán fuerte con forma de “U” o el núcleo en U que forma parte del Kit de Electricidad de IEC, el Kit de Inducción “Hodson” de IEC o el Transformador Desarmable pequeño de IEC.

El motor se puede usar con el imán en U arriba y el motor pegado a la mesa. Los LEDs rojos montados al final cerca de los terminales indican la polaridad positiva de la salida. La siguiente imagen muestra el imán en U en posición,



las escobillas sobre los anillos colectores (para la salida AC) y la ampollita conectada a los terminales. Se evitó usar rojo y negro en los terminales porque la salida puede ser DC o AC dependiendo si las escobillas se colocan en el conmutador (anillo medio) o en los anillos colectores (anillos exteriores). Detalles más adelante del documento.

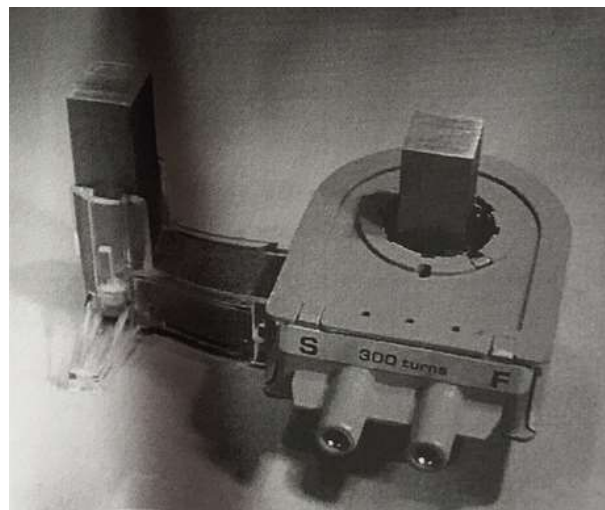


El núcleo de hierro y la bobina mostradas en la imagen no forman parte del Motor/generador no son parte del Motor/generador IEC, sino que son parte del Kit de Electricidad de IEC y parte del Kit de Inducción de IEC o del Transformador desarmable pequeño de IEC.

El núcleo en U y las bobinas de 300 y 600 vueltas se venden por separado. La unidad motor encaja perfecto entre las patas del núcleo en U y la bobina se conecta a una fuente de poder para un campo fuerte y ajustable AC o DC para hacer funcionar el motor o generador. Ver las siguientes imágenes.

Para el estudio de varios tipos de motores y generadores AC/DC, se requieren el núcleo en U y las bobinas de 300 o 600 vueltas. Para la teoría básica de motor/generador DC, basta con el imán en U.

Para experimentos más avanzados, el Motor/Generador se desliza en el núcleo en U y la bobina se usa para crear un campo magnético más fuerte y variable en el motor.

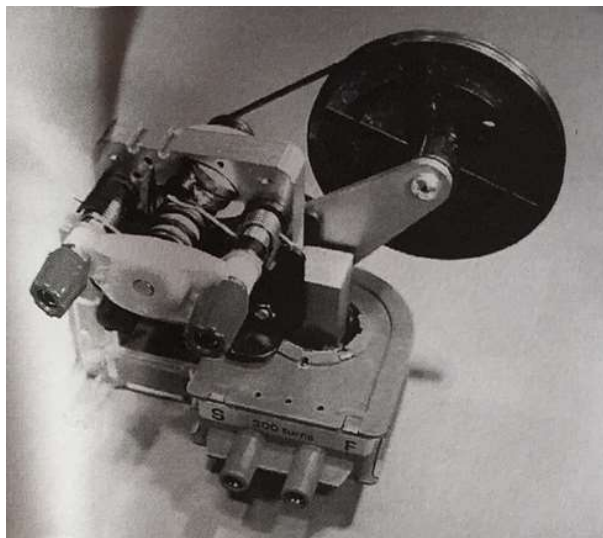


Cuando funciona como motor, se puede retirar la correa o quedar en el devanado, como se prefiera.

IEC tiene un set de experimentos que exploran los varios tipos de motores y generadores que se pueden conectar usando el núcleo en U y la bobina de 300 o de 600 vueltas. El LED rojo cerca del terminal indica cuál terminal es el positivo. Cuando es AC, ambos LED titilan on/off rápidamente con el voltaje alterno.

MONTAJE DEL MOTOR/GENERADOR

El motor/generador está diseñado para deslizarse por las patas del núcleo en U estándar del Kit de Inducción Hodson con una bobina simple de 300 o 600 vueltas. Esta bobina y el núcleo en U crean un campo magnético que pasa a través del cuerpo del motor. Si se aplican 6 V DC a la bobina de 300 o 600 vueltas, ésta produce un campo magnético DC que hace que el motor funcione o genere una corriente y voltaje razonable. Vea la siguiente imagen del motor puesto en el núcleo en U.



NÚCLEO EN U E IMÁN EN U

Cuando el motor se coloca en el núcleo en U, el imán en U pasa ser inefectivo porque el circuito de hierro del motor está efectivamente en corto circuito por el núcleo en U de hierro. El campo magnético del imán pasa principalmente a través del núcleo en U más que a través del núcleo del motor y por lo tanto, el motor no va a funcionar.

AMPOLLETA

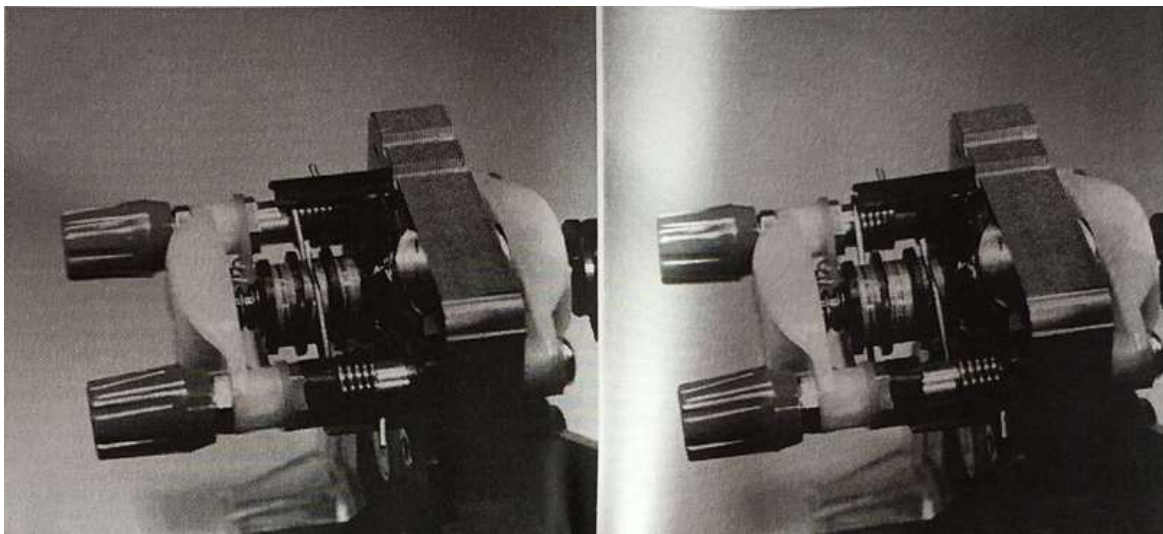
La ampolleta es de tipo MES de 2,5V, 300 mA la cual puede ser conectada en los terminales de salida para monitorear la potencia generada. Debe ser siempre retirada cuando la unidad va a funcionar como motor porque el voltaje aplicado al motor de unos 6V quemaría inmediatamente la ampolleta.

NOTA INTERESANTE: Usando el campo magnético ya sea del núcleo en U o del imán en U, compare el esfuerzo que debe hacerse en la manivela cuando la ampolleta no está conectada, luego repita con la ampolleta en su lugar. Luego compare con los terminales en cortocircuito.

Note que el trabajo que debe hacerse en hacer girar el motor cuando se produce corriente.

LAS ESCOBILLAS

El término escobilla se refiere al contacto con el conmutador o el anillo colector. Es usualmente un pequeño bloque de carbono que frota el conmutador para llevar la corriente al rotor. El motor de IEC usa alambres de bronce como escobillas y deben estar gentilmente pero definitivamente frotando los anillos giradores. La tensión del resorte que presiona las escobillas es ajustable en parte soltando el perno que pasa a través de las láminas del motor desde el lado de la manilla y girando levemente los collares plásticos que configuran la tensión de las escobillas. Luego apriete nuevamente el perno.



Configuración de las escobillas en operación DC. Ambas escobillas están en contacto con el centro del anillo (conmutador).

Configuración de las escobillas en operación AC. Ambas escobillas están en contacto con los anillos exteriores (anillos colectores).

Para cambiar la posición de las escobillas, apague el motor y use sus dedos para levantar la punta de las escobillas y colocarlas en el lugar deseado del anillo. Luego deslice la sección del resorte para alinear la escobilla correctamente. NO PERMITA QUE LAS ESCOBILLAS FROTEN EL AISLANTE ENTRE LOS ANILLOS.

Conmutador y Anillos Colectores:

DC: El “conmutador” es el anillo del medio y está dividido en dos segmentos. Este motor tiene solo dos vueltas de roro, por lo tanto en la medida que el rotor gire, la dirección de la corriente que fluye en el rotor debe ser revertida en cada media vuelta. La inversión de la corriente en los devanados del rotor cuando el rotor gira es necesario para que un motor DC funcione. En un motor real hay muchos devanados en el rotor, por lo tanto hay muchos segmentos conmutadores que causan la inversión.

AC: Los anillos colectores no están segmentados sino que son anillos continuos. Esto permite a la corriente AC o DC fluir en el rotor sin necesidad de ser invertida. Hay muchos tipos de motor AC y algunos funcionan colocando corriente AC en el rotor y corriente AC en los devanados también. Otros tipos usan corriente DC en el rotor y AC en el campo. En la mayoría de los casos, no hay necesidad de revertir la corriente a través del rotor.

Los motores de tipo “SERIE” pueden funcionar con corriente AC o DC y usan el conmutador. Ver las conexiones varias y mucha más información en las hojas de experimentos de IEC en motores.

CONECTADO COMO UN MOTOR:

Se conectan 6V DC a la bobina de 600 vueltas en el núcleo en U y se conectan también a los terminales del motor. El rotor de hierro está magnetizado por la corriente que fluye a través de las bobinas del rotor desde las escobillas y el conmutador el cual revierte la dirección de la corriente en la medida que el motor gira de manera tal que el

rotor continua girando. Esto es debido a que el campo magnético en el rotor es repelido por un lado del motor y es atraído por el lado opuesto del motor en cada reversa de corriente a través del rotor.

Conexión de Derivación: si la armadura del motor se conecta en paralelo con el campo de la bobina, se le llama “conexión de derivación”. La corriente que pasa por cada equipo es independiente una de otra.

Conexión en Serie: la armadura del motor puede conectarse en serie con el campo de la bobina y se le llama “conexión en serie”. En este caso, se hace pasar la misma corriente a través del campo y la armadura, y debido a que la resistencia ohms es ahora mayor, se puede aplicar un mayor voltaje al sistema (hasta unos 12 V DC).

IMÁN PERMANENTE: Alternativamente, en vez de usar un núcleo en U, se pueden colocar imanes en U o algunos imanes en barra alnico fuertes o algunos súper imanes en el extremo del núcleo de hierro laminado del motor con los polos nortes en un lado y los polos sur en el otro de manera tal que aparezca un campo magnético DC a través del diámetro del motor. Cuando usas imanes permanentes, el motor NO DEBE ser montado en un núcleo en U.

CONECTADO COMO GENERADOR

La rueda manual y la correa pueden hacer funcionar el rotor a una velocidad que puede generar hasta 6V DC. Si se aplica 6V a 8V DC a la bobina de 600 vueltas. Si la ampolleta se conecta a los terminales, la ampolleta se encenderá en la medida que la manilla gire enérgicamente y genere de 4 a 6 V DC. Nota que se requiere de un trabajo extra cuando conectas la ampolleta a los terminales o cuando generas un cortocircuito entre los terminales. Esto porque la corriente generada es mucho mayor.

Si usas el imán permanente, el voltaje de salida cuando lo haces funcionar como generador es de unos 2 V.

El LED rojo indica cuál terminal es de polaridad positiva. Si lo haces girar al revés o invirtiendo la dirección del campo magnético de la bobina, la polaridad en la salida será la contraria.

CUIDADO Y MANTENCIÓN

Las escobillas de alambre de bronce que frotan el conmutador son ajustables en su fuerza de contacto. Están diseñadas de manera tal que no se pueden doblar o dañar fácilmente con el uso por parte de los estudiantes, pero si por alguna razón se doblan fuera de su forma, éstas pueden doblarse a su forma original. Para esto los siguientes puntos son importantes:

- Los puntos de contacto donde las escobillas tocan el conmutador deben ser EXACTAMENTE opuestos uno de otro para prevenir que un segmento quede en cortocircuito.
- Soltando parcialmente un de los pernos que pasa a través del núcleo de hierro del motor, se puede rotar levemente el collar de plástico para cambiar la fuerza de la escobilla al conmutador. Ambas escobillas deben presionar gentilmente pero de forma definitiva el conmutador.

Diseñado y fabricado en Australia.