

PRACTICA CONJUNTO MOTOR-GENERADOR (FFR)

El objetivo fundamental de esta Práctica es la obtención de algunas curvas características de un motor eléctrico de corriente continua de imán permanente.

Para ello se utiliza un motor eléctrico de imán permanente en cuyo eje va acoplado un generador de corriente continua que puede ser conectado a una resistencia eléctrica que actúa como carga. De este modo, la energía eléctrica que el motor convierte en energía mecánica es reconvertida en energía eléctrica por el generador, y disipada en la resistencia a este conectada. Además de motor y generador, el conjunto también dispone de una salida que suministra un pulso por vuelta del eje, y que conectada a un frecuencímetro da información de la velocidad de giro del conjunto; acoplado al eje hay un medidor de par, aunque es bastante inexacto, y por esta razón no lo utilizaremos.

De las curvas características obtenidas se podrán calcular algunos parámetros del motor.

Tanto el motor como el generador tienen una resistencia interna de $1,2 \Omega$.

PRACTICA

Para realizar la Práctica que se propone, es necesario el siguiente material:

- Un conjunto motor-generador.
- Una fuente de c.c. capaz de dar 5 A a 12 V.
- Un reostato de $0-100 \Omega$ y capaz de aguantar, al menos, 1,8 A, que actuará como carga conectada al generador.
- 1 Frecuencímetro.
- 1 Voltímetro.
- 2 Amperímetros.
- Cables de conexión varios.
- Hoja de cálculo para introducir y representar los valores medidos.

La Práctica que se propone realizar consiste en lo siguiente:

- 1) Con la fuente de c.c. apagada, se conecta el motor a la fuente, teniendo cuidado de conectar los bornes positivo y negativo con los correspondientes. Previamente es necesario que las dos salidas independientes de la fuente trabajen en paralelo, lo que se consigue pulsando los dos botones correspondientes del panel de la fuente. La tensión de salida de la fuente se indica en el propio panel.
- 2) Se conecta la salida “n” al frecuencímetro (multímetro Fluke 45), comprobando que se ha activado la salida con el interruptor correspondiente (se debe encender un diodo LED). Mide la velocidad del eje (Hz).
- 3) Se conecta un amperímetro entre el generador y el motor. Mide la intensidad que recorre el motor I_m (A).
- 4) Se conecta el reostato a la salida del generador. Conviene que el reostato no tenga la resistencia a cero, sino que inicialmente esté en una posición intermedia.
- 5) Se conectan un voltímetro y un amperímetro para medir la tensión y la intensidad del reostato (V_g e I_g). Ello se puede conseguir con un único multímetro Fluke 45 en el modo de doble medida.
- 6) Se conecta la fuente de c.c. de modo que proporcione una tensión de 6 V (V_m).
- 7) Se mueve el reostato hasta conseguir que la intensidad que circula por él (I_g) alcance el valor de, aproximadamente, 1,8 A.
- 8) En una tabla se anotan todos los valores medidos.
- 9) Se varía la posición del reostato hasta que se consiguen, sucesivamente, valores de intensidad en él (I_g) de 1,4, 0,9, 0,5, y 0,1 A aproximadamente. Para cada uno de estos valores se anotan todos los demás valores medidos del circuito.
- 10) Se cambia la tensión proporcionada por la fuente a valores de 8, 10, y 12 V, sucesivamente. Para cada una de estas tensiones, se repiten los pasos 7 a 10, ambos inclusive.
- 11) Una vez completados los datos de la tabla, para cada una de las tensiones de la fuente aplicadas, se construyen las gráficas de:

- (1) F.c.e.m. del motor frente a la velocidad angular del eje, $\varepsilon' = \varepsilon'(w)$.
- (2) Velocidad angular frente a la intensidad del motor, $w = w(I_m)$.

A partir de ellas se pueden hacer los siguientes cálculos:

- 1) Como $\varepsilon' = kB\omega$, de (1) $\varepsilon' = \varepsilon'(w)$, se calcula la constante del motor, kB (pendiente de la gráfica).

- 2) Como $\omega = \frac{V}{kB} - \frac{R_i}{kB} I_m$, de (2) obtenemos:

*) Calculando la ordenada en el origen, coincide con V/kB .

*) Calculando la pendiente media de las cuatro curvas, debe coincidir con R_i/kB .

Valores calculados de la gráfica (1):

$$k_B =$$

Ordenadas en el origen de (2):

$$(V/k_B)_1 =$$

$$k_B =$$

$$(V/k_B)_2 =$$

$$k_B =$$

$$(V/k_B)_3 =$$

$$k_B =$$

$$(V/k_B)_4 =$$

$$k_B =$$

Valor medio de $k_B =$

Pendiente media de las curvas de (2) =

$$R_i/k_B =$$