

PRACTICA 5. EL MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA

Introducción

Esta práctica trata de hacer un estudio de un receptor, en este caso de un motor eléctrico de corriente continua de imán permanente. Este estudio se refiere a la obtención de su curva característica (V-I) a una velocidad de giro determinada, la determinación de la fuerza contraelectromotriz y la resistencia interna, y a un estudio de las potencias consumida, transformada y disipada en su resistencia interna, finalizando con el cálculo del rendimiento del motor.

Material necesario:

- ° Un motor eléctrico (tensión máxima aplicable 12 V) unido a un generador y conectado a un reostato, que actuará como carga del motor.
- ° Una fuente de c.c. con sus dos salidas conectadas en paralelo.
- ° Un frecuencímetro Fluke 45 para medir la velocidad de giro del conjunto.
- ° Un amperímetro digital Fluke 45.
- ° Un reostato de resistencia máxima $100\ \Omega$ y capaz de soportar 1,8 A.

Revisión teórica

La curva característica de un receptor responde a la ecuación $V = \varepsilon' + Ir'$, donde ε' es la f.c.e.m. del motor y r' su resistencia interna. Esta última es una característica constructiva del motor, no así ε' , que depende del punto de funcionamiento. Pero como se verá en teoría, ε' es directamente proporcional a la velocidad del giro del motor.

Así pues, si hacemos girar el motor a velocidad constante en distintos puntos de funcionamiento (distintos valores de V e I pero con la misma velocidad), la representación gráfica de V frente a I de esos valores medidos, nos dará la curva característica del motor para la velocidad de giro elegida. Si calculamos su recta de regresión, podremos calcular la f.c.e.m. (ε') y la resistencia interna del motor (r').

Una vez calculados estos parámetros, estaremos en condiciones de calcular

La potencia consumida por el motor:

$$P_c = VI$$

La potencia transformada en el motor:

$$P_t = \varepsilon' I$$

La potencia disipada en la resistencia interna:

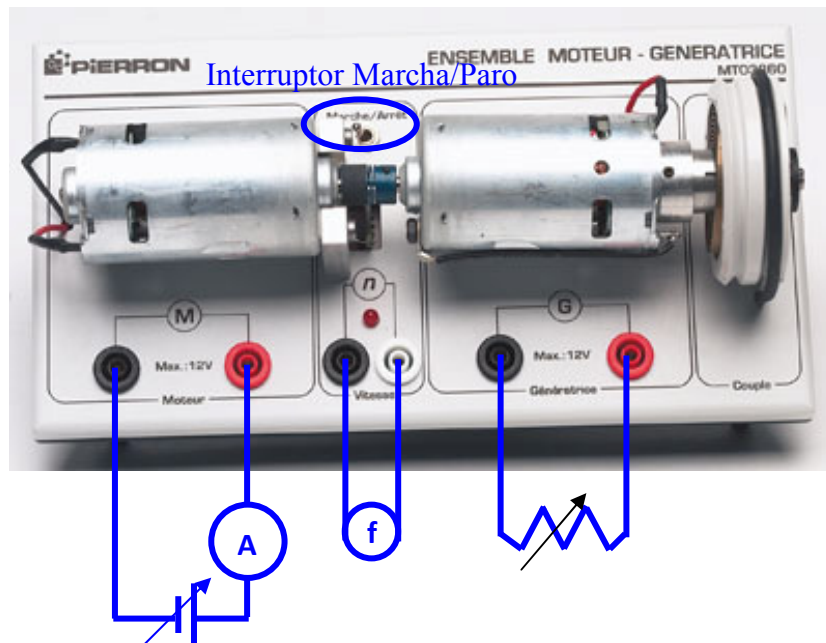
$$P_r = I^2 r'$$

El rendimiento del motor:

$$\eta = \frac{P_t}{P_c} = \frac{\varepsilon'}{\varepsilon' + r' I}$$

Realización de la práctica

Conectaremos el conjunto del motor tal y como se ve en la figura, teniendo la precaución de que la fuente de c.c. tenga sus dos salidas conectadas en paralelo, y que la entrada del amperímetro esté conectada a la toma de 10 A, ya que las corrientes a medir serán mayores de 100 mA. Asimismo, el interruptor de Marcha/Arrêt (Paro) del sensor de velocidad conectado al frecuencímetro debe estar en posición de Marcha sólo cuando estemos midiendo; antes y después de medir, debe estar en posición de Paro para evitar que la pila que lo alimenta se agote.



El reostato tiene la única misión de variar el punto de funcionamiento del motor. El frecuencímetro mide la velocidad de giro del motor, y el amperímetro permite conocer la intensidad consumida por el motor (I). La tensión suministrada por la fuente (V) se puede leer directamente en ella.

El proceso de medidas es el siguiente:

- Ajustamos la tensión de la fuente a un valor de, aproximadamente 5,5 V, y variando la posición del reostato, conseguimos que el frecuencímetro marque una velocidad de giro de 30 Hz. Anotamos los valores de V e I en la tabla.
- Incrementamos la tensión de la fuente a un valor de, aproximadamente, 6,5 V, y volvemos a ajustar la posición del reostato para que la velocidad de giro se mantenga constante en 30 Hz. Anotamos los valores de V e I .
- Repetimos la operación para valores de V de 7,5 y 8,5 V y en ambos casos anotamos los valores medidos. En una hoja de cálculo en el ordenador de tu mesa, construye una tabla como la que se muestra a continuación, introduciendo los valores medidos en las dos primeras columnas:

TABLA DE VALORES

V(V)	I(A)	$P_c=VI$ (w)	$P_t=\varepsilon' I$ (w)	$P_{r'}=r' I^2$ (w)	$P_t+P_{r'}$ (w)	$\eta = \frac{P_t}{P_c}$
$\varepsilon' (V)=$			$r' (\text{Ohm}) =$			

Representando los valores de V frente a I medidos, calcula la recta de regresión y obtén los valores de ε' y r' .

Con ellos, completa la tabla calculando las distintas potencias y el rendimiento.

Comprueba que la suma de las potencias transformada y consumida en la resistencia interna $P_t+P_{r'}$ equivale a la potencia consumida por el motor P_c (salvo errores experimentales).

Representa gráficamente el rendimiento frente a la intensidad medida.

En las dos gráficas, indica magnitudes y unidades de cada eje.

Envía el archivo con la hoja de cálculo a tu profesor por e-mail.