

## Capítulo 5

**Motores universales****1 – INTRODUCCIÓN**

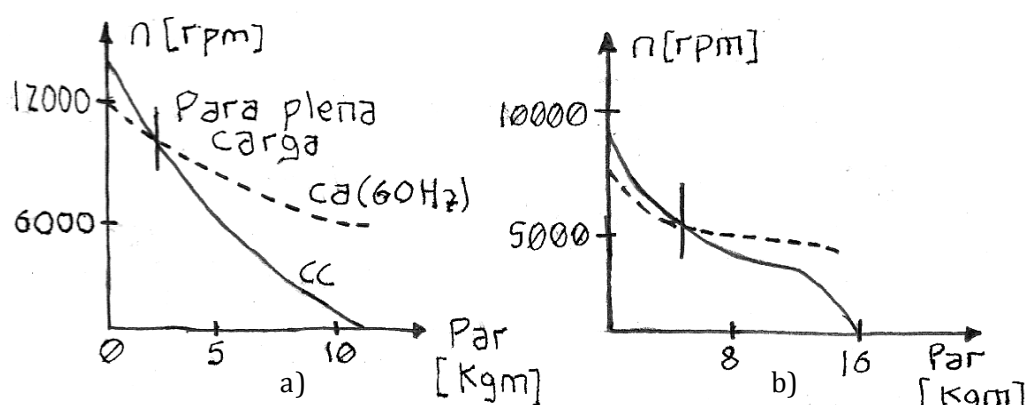
Se los llama universales porque funcionan tanto en corriente continua como en corriente alterna de hasta 60 Hz. Entregan mayor potencia que otros motores de CA debido a la gran velocidad que desarrollan, por lo que sus inducidos están diseñados para soportar dicha velocidad.

Son de bobinado en serie y mantienen esa característica salvo cuando se usa reguladores u otros medios para controlar su velocidad. Estos motores por lo general están contruidos para una aplicación específica y son parte de un conjunto mayor, rara vez se los encuentra aislados.

**1.1 – Características del par**

Por lo general se emplean dos tipos:

- **Compensados:** construido con polos concentrados o polos salientes. Tiene mayores características universales aunque éstas son más pronunciadas en altas velocidades.
- **No compensados:** más sencillo y barato de fabricar, por lo que su uso está más generalizado. De la figura se ve que la velocidad disminuye o aumenta según la carga aumente o disminuya respectivamente. En la figura podemos ver las características de ambos.



**Figura 1-1:** curva velocidad-par en un motor de polos concentrados a) no compensado y b) compensado.

## 1.2 – Funcionamiento

El principio de funcionamiento del motor universal con corriente continua es el mismo que el del motor serie de corriente continua. En alterna, el campo del inductor y el flujo del estator están en fase con la corriente del inducido (se invierten 100 veces por segundo para 50 Hz). El varía de la misma forma, pero es siempre el mismo, así como también el sentido de giro, ya sea que funcione con corriente continua o alterna. Sin embargo, en corriente alterna se presentan algunos efectos:

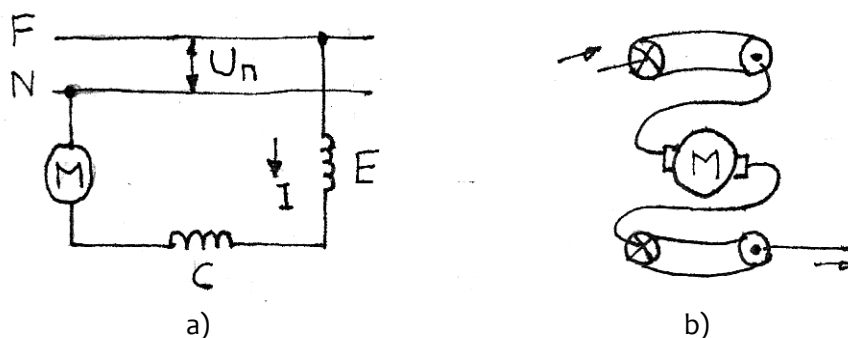
- Debido al carácter alterno del flujo del estator, es necesaria una laminación del circuito magnético, a fin de evitar las corrientes parasitas.
- Como se trata de corriente alterna, aparece una reactancia inductiva propia del bobinado del inducido. Esto produce una caída de tensión que no existía en continua. Por lo tanto, en alterna, la tensión aplicada al inducido –y por ende su velocidad– será menor.
- Como contrapartida, se produce un efecto que actúa en modo inverso al anterior. El valor de corriente eficaz en alterna produce un flujo alterno menor que el que produciría una corriente continua del mismo valor eficaz, debido a la saturación del núcleo.
- En alterna, está presente la conmutación lo que provoca un desgaste de las escobillas.

## 2 – TIPOS DE MOTORES UNIVERSALES

### 2.1 – Motor universal compensado

Como dijimos antes, en alterna la reactancia del inducido produce una caída de tensión que reduce la tensión en el mismo y su velocidad. Esto ocurre en los devanados tanto del inductor como del inducido, en el primero no puede ser eliminada pero en el segundo sí. Basta con poner usar un devanado de conmutación o polos auxiliares.

El devanado en cuestión se conecta en serie con el inducido y decalado  $90^\circ$  eléctricos respecto a este, a fin de neutralizar la tensión de reactancia. El devanado así colocado ayuda también a eliminar la distorsión del campo debido al inducido. El circuito se representa en la figura.



**Figura 2-1:** a) Circuito usado para la compensación de la reactancia del inducido y b) motor universal de polos salientes no compensado.

### 2.2 – Motor universal no compensado

Las escobillas en este motor están a mitad de camino, entre los ejes de las escobillas del motor. Las conexiones de las bobinas del inducido al colector no pueden hacerse en el eje, sino que son desviadas hacia la derecha e izquierda, hacia las delgas del colector, que están al frente de una de las dos ranuras en que está dispuesto un de los dos lados de la bobina.

Basta con cambiar la conexión al porta-escobillas para cambiar el sentido de giro del motor. Aunque no todos los motores universales no compensados tienen esta disposición.

### 3 – REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD

La regulación de velocidad puede hacerse mediante tres formas:

- **Usando la mecánica:** en desuso.
- **Conectando una impedancia:** conectamos una resistencia, que puede ser fija o variable, exterior montada en serie con el motor o en los bornes de las escobillas.
- **Utilizando sobre corriente alterna por medios electrónicos:** un método es el usado en la figura. Se trata de un circuito con un SCR que controla el ángulo de conducción del motor.

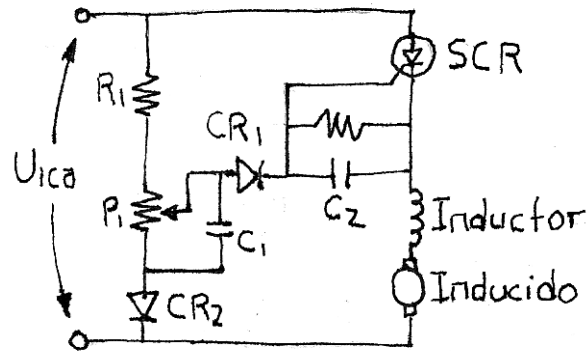


Figura 3-1: circuito usado para la regulación de velocidad en un motor universal.

