3. Motores asíncronos monofásicos

Ten en cuenta

En el **ámbito doméstico** casi todos los motores que se utilizan son monofásicos.

En el ámbito doméstico tienen gran aplicación los motores eléctricos, por lo que es necesario que estos puedan funcionar en redes monofásicas. Los motores monofásicos son muy parecidos a los trifásicos, con el inconveniente de que su rendimiento y factor de potencia son inferiores. A igual potencia, el monofásico es más voluminoso que el trifásico y, siempre que las condiciones lo permitan, se utilizarán trifásicos. Los más utilizados son:

- Motor monofásico con bobinado auxiliar de arranque.
- Motor de espira en cortocircuito.
- Motor universal.

Fig. 11.21. *Motor monofásico con condensador.*

Ten en cuenta

Si intentamos arrancar un **motor monofásico conectando solamente el bobinado principal,** no es capaz de girar hasta que le iniciemos el giro sobre el eje de forma manual en determinado sentido.

Una vez arrancado en el sentido que le hayamos impulsado, se mantendrá funcionando normalmente.

A. Motor monofásico con bobinado auxiliar de arranque, constitución y principio de funcionamiento

Como todos los motores eléctricos, está formado por un circuito magnético y dos eléctricos. El circuito magnético está formado por el estátor, donde se coloca el bobinado inductor y el rotor que incorpora el bobinado inducido, que en la mayoría de los casos suele ser de jaula de ardilla.

De su nombre se desprende que utiliza un solo bobinado inductor, recorrido por una corriente alterna que crea un flujo también alterno, pero de dirección constante que, por sí solo, no es capaz de hacer girar al rotor.

Si el rotor se encuentra ya girando, en los conductores del bobinado rotórico se generan fuerzas electromotrices que hacen que por el bobinado rotórico circulen corrientes, que a su vez generan un flujo de reacción desfasado 90° eléctricos respecto del principal.

La interacción entre estos dos flujos hace que el motor se comporte como un motor bifásico y el rotor continúe girando.

De lo expresado anteriormente se desprende que el motor monofásico es incapaz de arrancar por sí solo pero, si se pone en marcha, se mantiene funcionando de forma normal hasta su desconexión.

Importante

Aunque el motor sea monofásico, **es necesario dotarlo de algún sistema de arranque.**

Por ello, hay que dotar a dicho motor de un dispositivo adecuado para iniciar el arranque. El más utilizado es incorporar al estátor un bobinado auxiliar que funciona durante el periodo de arranque y que se desconecta una vez que el motor está en funcionamiento.

En estas condiciones, el motor en el arranque es un motor bifásico, con sus bobinados desfasados 90° eléctricos, que hace que el motor se ponga en marcha. Una vez alcanzado el régimen de vueltas, se desconecta el bobinado auxiliar de forma que queda funcionando como motor monofásico.

Para realizar la desconexión del bobinado auxiliar, se utilizan los interruptores centrífugos acoplados en el eje del motor. Los bobinados se conectan en paralelo a la placa de bornes (véase la Figura 11.22). Como se ha explicado, el motor monofásico tiene un rendimiento, par de arranque y factor de potencia algo bajos. Para compensar dichos valores, se recurre a conectar en serie con el bobinado auxiliar un condensador electrolítico, con lo que se consiguen valores de rendimiento y par de arranque mucho mejores. Esto se puede apreciar esquemáticamente en la Figura 11.23 y externamente en la Figura 11.21.

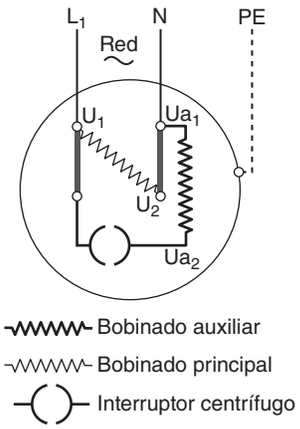

Fig. 11.22. *Esquema de motor monofásico con bobinado auxiliar.*

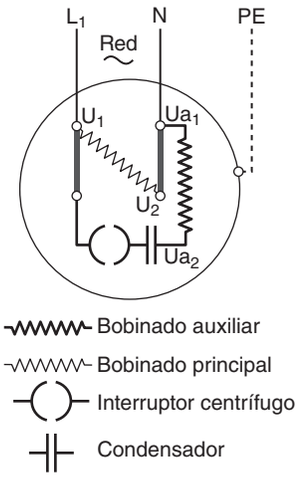

Fig. 11.23. *Esquema de motor monofásico con bobinado auxiliar y condensador.*

La puesta en marcha se realiza mediante un interruptor bipolar manual adecuado a la intensidad del motor, como vemos en la Figura 11.24. Para invertir el sentido de giro, es necesario invertir las conexiones de uno de los bobinados del motor en la placa de bornes del motor (véase la Figura 11.25). No confundir con invertir las conexiones de la alimentación ya que, en ese caso, el motor sigue girando en el mismo sentido.

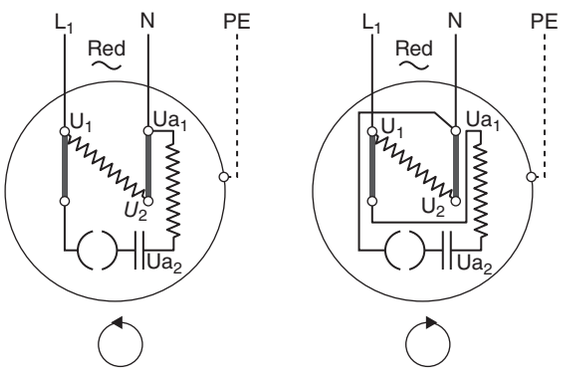

Fig. 11.25. *Esquema de conexiones para invertir el sentido de giro de un motor monofásico con bobinado.*

En los motores actuales, las bobinas de arranque se conectan con la red a través de un condensador en serie que, a la frecuencia de la red y la velocidad nominal del motor, produce un desfase tal entre las corrientes de los devanados de arranque y servicio que se hace innecesario desconectarlas, por lo que estos motores ya no necesitan incorporar el interruptor centrífugo simplificando su constitución y funcionamiento. Existe una forma más sencilla de invertir el giro, como se muestra en el esquema de la Figura 11.26, para estos motores.

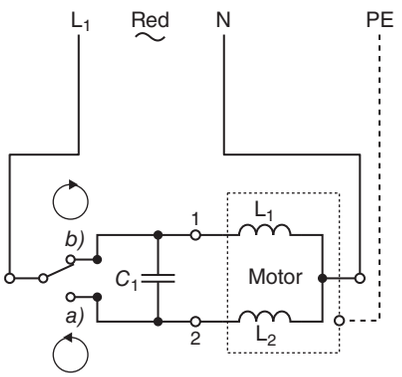

Fig. 11.26. *Esquema de conexiones para invertir el sentido de giro de un motor monofásico con bobinado auxiliar de funcionamiento permanente.*

Recuerda

Para **invertir el sentido de giro de un motor monofásico con bobinado auxiliar,** hay que invertir las conexiones de los extremos de uno de los bobinados en la placa de bornes. No confundir con la inversión de los hilos de alimentación.

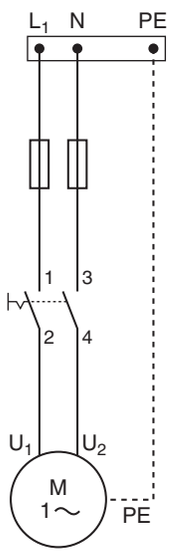

Fig. 11.24. *Esquema de conexiones para la puesta en marcha de un motor monofásico de corriente alterna de forma manual.*

Importante

Los motores monofásicos de bobinado auxiliar de arranque actuales **no incorporan interruptor centrífugo,** por lo que el bobinado auxiliar queda conectado permanentemente durante el funcionamiento.

B. Motor monofásico de espira en cortocircuito, constitución y principio de funcionamiento

Importante

Para **invertir el sentido de giro de un motor de espira en cortocircuito,** hay que desmontar el motor y montar el eje del rotor hacia el lado contrario. Solo se podrá realizar cuando el motor sea simétrico.

El motor de espira en cortocircuito está constituido por un estátor de polos salientes y un rotor de jaula de ardilla. En la masa polar se incorpora una espira en cortocircuito que abarca **un tercio** aproximadamente del polo. Las bobinas rodean las masas polares, como se muestra en la Figura 11.27.

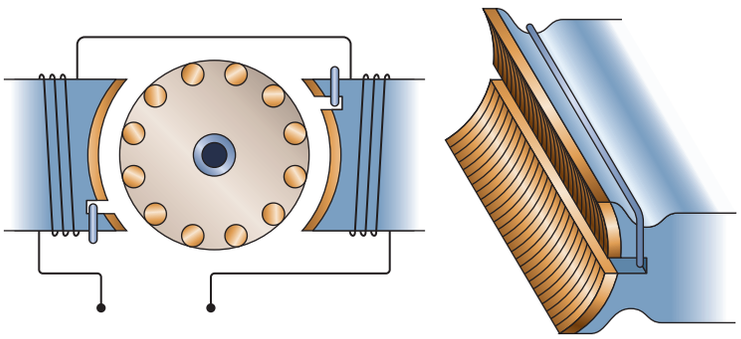

Fig. 11.27. *Esquema de motor monofásico de espira en cortocircuito.*

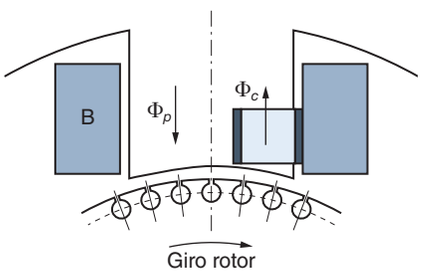

Fig. 11.28. *Flujos creados en el motor de espira en cortocircuito.*

Al alimentar las bobinas polares con una corriente alterna se produce un campo magnético alterno en el polo que por sí solo no es capaz de poner en marcha el motor. El flujo que atraviesa la espira genera en esta una fuerza electromotriz inducida que hace que circule una corriente de elevado valor por la espira. Esto a su vez crea un flujo propio que se opone al flujo principal. En estas condiciones se obtiene un sistema de dos flujos en el que el flujo propio estará en retraso respecto del flujo principal, haciendo que el motor gire (véase la Figura 11.28).

El sentido de giro será siempre el que va desde el eje del polo hacia la espira en cortocircuito colocada en el mismo. Si por algún motivo necesitásemos invertir el giro, tendríamos que desmontar el motor e invertir todo el conjunto del rotor manteniendo la posición del estátor.

Dado que estos motores tienen un rendimiento muy bajo, su utilización se limita a pequeñas potencias de hasta 300 W y para trabajos de ventilación, bombas de desagües de electrodomésticos, etc. (véase la Figura 11.29).

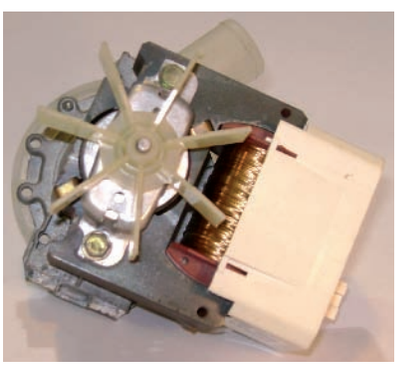

Fig. 11.29. *Motor monofásico de espira en cortocircuito para bomba de desagüe de lavadora.*

Recuerda

Los motores de espira en cortocircuito suelen ser de **potencias inferiores a 300 W.**

Actividades

2. Localiza en el taller de instalaciones los motores de corriente alterna, tanto monofásicos como trifásicos. Anótalos en tu libreta y especifica sus características.

Desmonta alguno e identifica sus partes.

C. Motor universal, constitución y principio de funcionamiento

Es un motor monofásico que puede funcionar tanto en corriente continua como alterna. Su constitución es esencialmente la del motor serie de corriente continua, y sus características de funcionamiento son análogas. En la Figura 11.30 podemos ver representado de forma esquemática este motor.

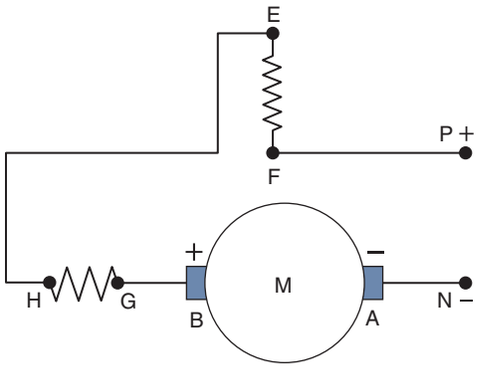

Fig. 11.30. *Esquema de conexiones del motor universal.*

El motor serie de corriente continua se caracteriza por tener un fuerte par de arranque y su velocidad está en función inversa a la carga, llegando a embalarse cuando funciona en vacío. Funcionando en corriente alterna, este inconveniente se ve reducido porque su aplicación suele ser en motores de pequeña potencia y las pérdidas por rozamientos, cojinetes, etc., son elevadas con respecto a la total, por lo que no presentan el peligro de embalarse, pero sí alcanzan velocidades de hasta 20000 revoluciones por minuto (rpm), que los hace bastante idóneos para pequeños electrodomésticos y máquinas herramientas portátiles. El motor universal es, sin duda, el más utilizado en la industria del electrodoméstico. Tienen la ventaja de poder regular la velocidad sin grandes inconvenientes. En la Figura 11.31, podemos ver el detalle del motor universal para un taladro eléctrico.

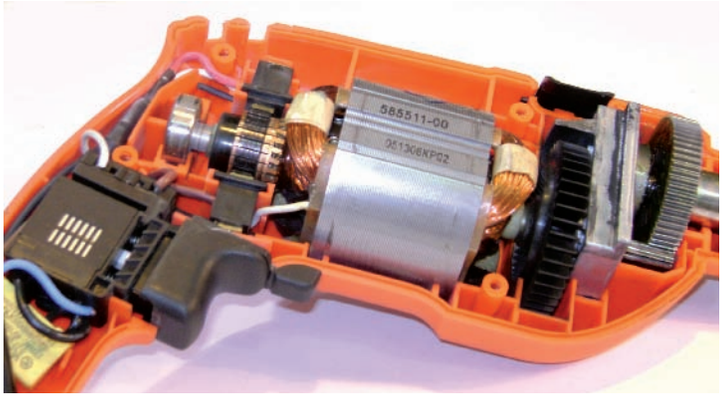

Fig. 11.31. *Motor monofásico universal para un taladro eléctrico.*

Para que un motor de este tipo pueda funcionar con corriente alterna, es necesario que el empilado de su inductor (el núcleo de los electroimanes) sea de chapa magnética para evitar las pérdidas en el hierro.

El bobinado inductor de los motores universales suele ser bipolar, con dos bobinas inductoras. El motor universal funciona en corriente continua exactamente igual que un motor serie. Si el motor se alimenta con corriente alterna, arranca por sí solo, ya que la corriente que recorre el bobinado inductor presenta cien alternancias por segundo, lo mismo que le ocurre a la corriente que recorre el bobinado inducido, por lo que el momento de rotación y el sentido de giro permanecen constantes.

Recuerda

La mayoría de los pequeños electrodomésticos y máquinas herramientas incorporan **motores universales.**

Actividades

3. ¿Qué tipo de motor utilizan generalmente las máquinas herramientas portátiles?
4. ¿Tiene peligro de embalarse el motor de un taladro portátil? ¿Por qué?

Web

Para saber más sobre **motores eléctricos** puedes visitar las siguientes páginas web:

www.siemens.es

www.abb.es

www.tecowestinghouse.com