

Unidad Didáctica  
Motores Asíncronos Monofásicos

*FONDO  FORMACION*

---

# Programa de Formación Abierta y Flexible

*Obra colectiva de FONDO FORMACION*

**Coordinación** *Servicio de Producción Didáctica de FONDO FORMACION  
(Dirección de Recursos)*

**Diseño y maquetación** *Servicio de Publicaciones de FONDO FORMACION*

© **FONDO FORMACION - FPE**

*No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otro método, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.*

**Depósito Legal** *AS -742-2001*

# Unidad Didáctica Motores Asíncronos Monofásicos

*Tanto en el sector industrial como en el ámbito doméstico, el motor eléctrico se ha convertido en la “máquina por excelencia”; sus elevadas prestaciones, alto rendimiento, bajo coste de fabricación y mantenimiento hacen de él un elemento imprescindible.*

*De todos los motores, el motor asíncrono es el más utilizado. Con corriente monofásica, se emplea sobre todo en electrodomésticos (lavadoras, secadoras...), pero también tiene una gran aplicación en la industria.*

*A continuación analizaremos la clasificación y el funcionamiento de este tipo de motores.*

---

A lo largo de esta unidad estudiaremos los siguientes temas:

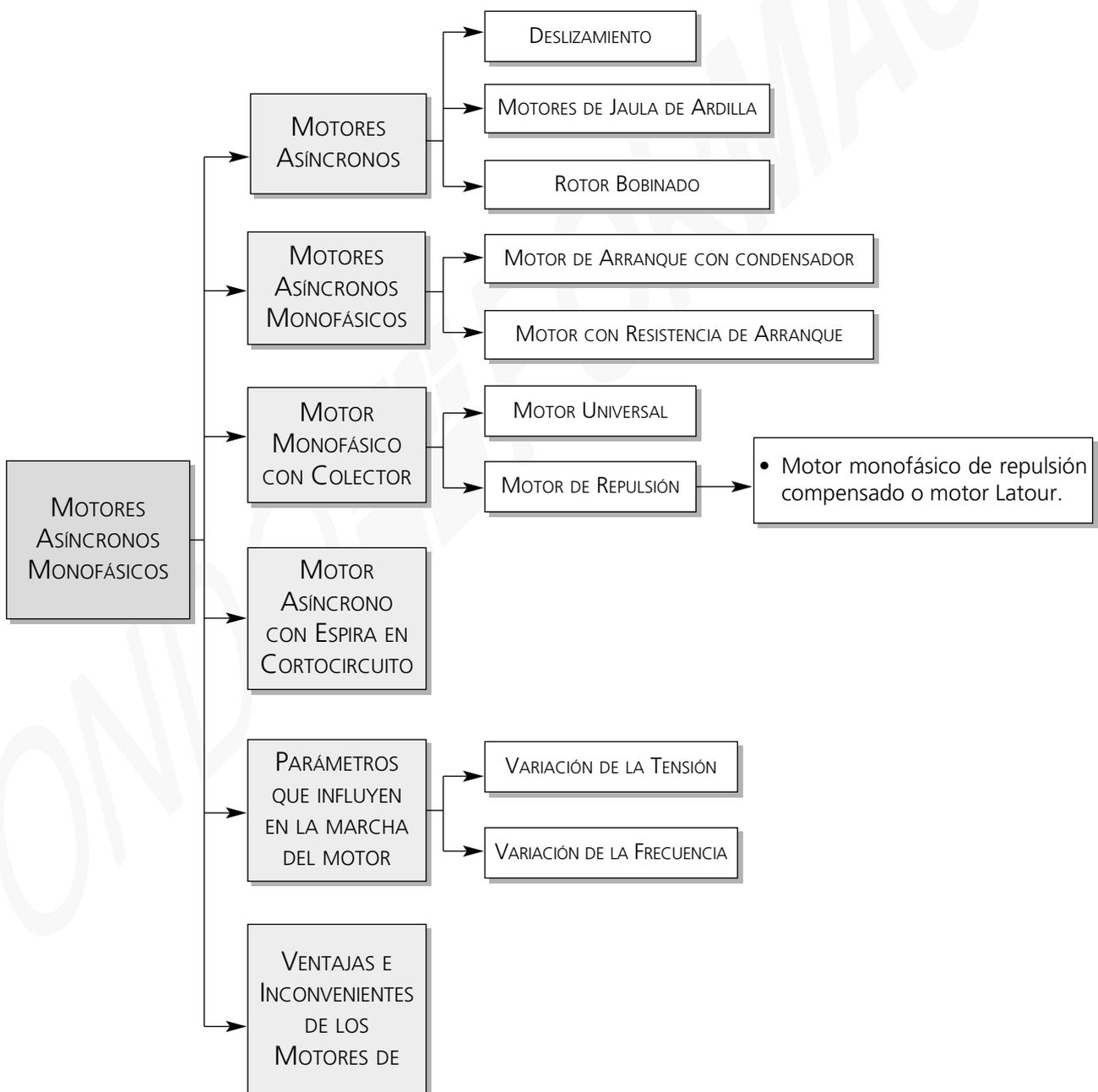
- Motores asíncronos.
- Motor asíncrono monofásico.
- Motor asíncrono con colector.
- Motor asíncrono con espira en cortocircuito.
- Parámetros que influyen en la marcha del motor.
- Ventajas e inconvenientes de los motores de inducción.

## Tus objetivos

Al final de esta unidad serás capaz de:

- Explicar el principio de funcionamiento de un motor asíncrono.
- Calcular la velocidad y el deslizamiento en un motor asíncrono.
- Diferenciar los dos tipos de rotores de los motores asíncronos monofásicos.

## Esquema de estudio



## Motores asíncronos

El motor asíncrono basa su funcionamiento en la creación de corrientes inducidas en el rotor, originadas por el campo magnético variable que crea la corriente alterna que alimenta el estátor. Por esta razón, se conoce también con el nombre de motor de inducción. Es el motor más utilizado, tanto en el uso doméstico como en el industrial.

Un motor asíncrono consta, como toda máquina eléctrica giratoria, de dos partes bien diferenciadas: el estátor y el rotor.

- El **estátor** es la parte fija del motor. Está constituido por chapas de acero apiladas entre sí formando una corona circular. La cara interior del estátor está provista de ranuras, que alojarán el bobinado inductor (el que creará el electroimán). Este devanado está formado por tantos circuitos como fases tenga la red (red monofásica = 1 circuito, red trifásica = 3 circuitos).
- El **rotor** es la parte móvil del motor. Está situado en el interior del estátor y constituido por chapas de acero apiladas entre sí formando un cilindro concéntrico con el estátor. Existen dos tipos de configuraciones: jaula de ardilla y rotor bobinado. Más adelante veremos cuáles son las particularidades de cada rotor.

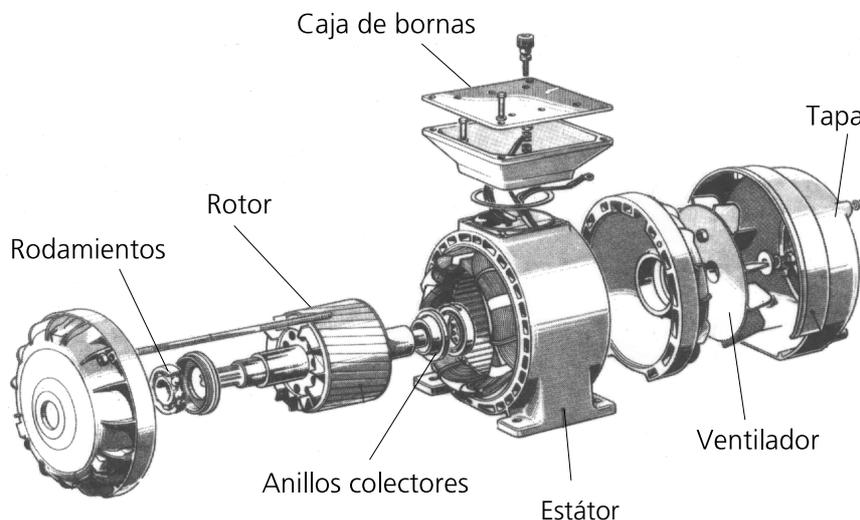


Fig. 1: Partes de un motor asíncrono o de inducción.

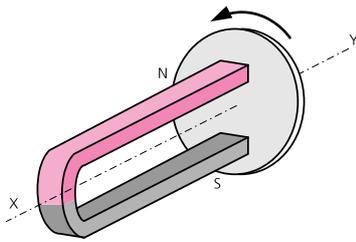


Fig. 2  
Principio de funcionamiento del motor asíncrono.

Su **principio de funcionamiento** es el siguiente:

Cuando se aplica una corriente alterna a los devanados del estator o inductor, se crea un campo magnético giratorio. Este campo, de acuerdo con las leyes de la inducción electromagnética, induce corrientes en las bobinas del inducido, y éstas, a su vez, crean otro campo magnético que se opone en polaridad al campo inductor y, por lo tanto, tiende a seguirlo en su rotación.

Como consecuencia, el rotor comienza a girar y tiende a igualar la velocidad del campo giratorio. Sin embargo, en el motor asíncrono, las dos velocidades nunca llegan a igualarse, ya que si esto ocurriese, los dos flujos tendrían igual valor y sentidos contrarios, lo que impediría que se generasen corrientes en el rotor.

El rotor, al intentar alcanzar la velocidad de sincronismo, se frena ligeramente, ya que disminuye el valor de la inducción. Este frenado da lugar a que vuelva a aumentar el flujo (la velocidad relativa entre el campo y el rotor aumenta), por lo que la velocidad de giro del rotor aumentará otra vez.

Estas variaciones de velocidad son inapreciables: por consiguiente se puede afirmar que los motores asíncronos tienen una velocidad de giro del rotor prácticamente constante e inferior a la de la red.

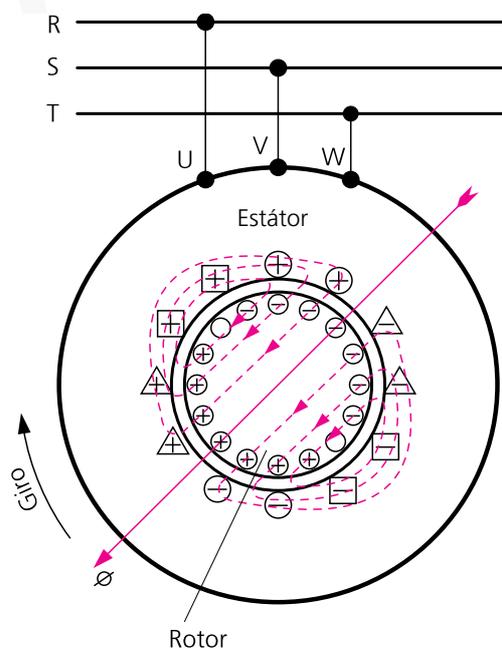


Fig. 3: Disposición de los devanados de un motor asíncrono trifásico.

## Deslizamiento

Recuerda que al estudiar los motores síncronos calculamos el valor de la velocidad de giro del campo magnético o **velocidad síncrona**. Ésta responde a la fórmula:

$$n = \frac{60 \cdot f}{p}$$

f = frecuencia de la red (Hz).  
p = pares de polos de la máquina.  
n = velocidad (r.p.m.).

En un motor asíncrono, el giro del rotor nunca alcanza la velocidad del campo magnético, siempre es ligeramente inferior a ella.

La diferencia de velocidades entre el campo magnético giratorio y el rotor recibe el nombre de **deslizamiento**.

Se denomina **deslizamiento absoluto** ( $n_d$ ) a la diferencia de velocidades, en revoluciones por minuto, entre la velocidad del campo ( $n_1$ ) y la del rotor ( $n_2$ ).

$$n_d = n_1 - n_2 \quad (\text{r.p.m.})$$

Este deslizamiento se puede expresar en tantos por ciento, sin más que dividir su valor ( $n_d$ ) entre la velocidad del campo giratorio ( $n_1$ ) y multiplicar el resultado por cien. En este caso, estaremos calculando el **deslizamiento relativo** (s).

$$s = \frac{n_d}{n_1} \cdot 100 = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100$$

Este valor nos indica el tanto por ciento en que la velocidad del rotor disminuye con respecto a la del campo magnético giratorio.

En la tabla lateral se muestra el valor de la velocidad síncrona para una velocidad de 50 Hz, que es la que se utiliza en España y prácticamente en el resto de Europa.

2p	f = 50 Hz
2p = 2	3 000
2p = 4	1 500
2p = 6	1 000
2p = 8	750
2p = 10	600
2p = 12	500

Tabla 1  
Velocidad síncrona para una frecuencia de 50 Hz.

### Ejemplo:

El rotor de un motor asíncrono trifásico de 8 polos ( $2p = 6$ ) gira a 720 r.p.m., y la frecuencia de la red es de 50 Hz. Calcular los valores de los deslizamientos absoluto y relativo.

En primer lugar, calcularemos cuál es la velocidad del campo giratorio (velocidad síncrona):

$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{4} = 750 \text{ r.p.m.}$$

Para calcular el deslizamiento absoluto:

$$n_d = n_1 - n_2 = 750 - 720 = 30 \text{ r.p.m.}$$

$$s = \frac{n_d}{n_1} \cdot 100 = \frac{30}{750} \cdot 100 = 4\%$$

Esto indica que la velocidad del rotor ha disminuido un 4% con respecto a la velocidad síncrona.

### ACTIVIDAD 1

Un motor asíncrono consta de 6 pares de polos ( $2p = 6$ ) y su velocidad de giro es de 940 r.p.m. Si está conectado a una red de 50 Hz, ¿cuál será su deslizamiento relativo?

## Motores de jaula de ardilla

El motor con rotor en cortocircuito o jaula de ardilla es el más sencillo y el más utilizado de los motores de inducción.

El núcleo del rotor o inducido, al igual que los de corriente continua, se construye con chapas apiladas, provistas de ranuras. El devanado inducido está formado por barras de cobre o de un derivado del aluminio, colocadas en las ranuras (fig. 4). Estas ranuras, al igual que las del estátor, suelen ser oblicuas.

En el devanado de barras, éstas se conectan entre sí por ambos extremos mediante unos anillos, también conductores, conocidos con el nombre de **aros de cortocircuito**. Estas barras se suelen soldar a los anillos eléctricamente o con soldadura autógena.

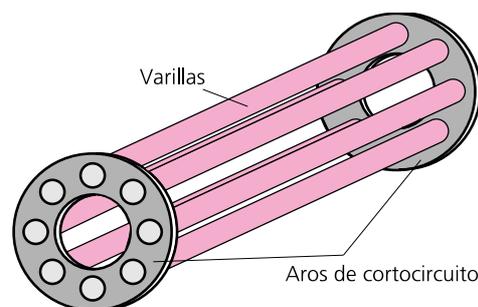


Fig. 4: Rotor en jaula de ardilla.

Existen diversas construcciones de rotores de jaula de ardilla, que se distinguen entre sí por la forma de sus ranuras. De este modo, tendremos el rotor de barra redonda, rotor de ranura profunda, rotor con barras en forma de cuña y rotor de doble jaula.

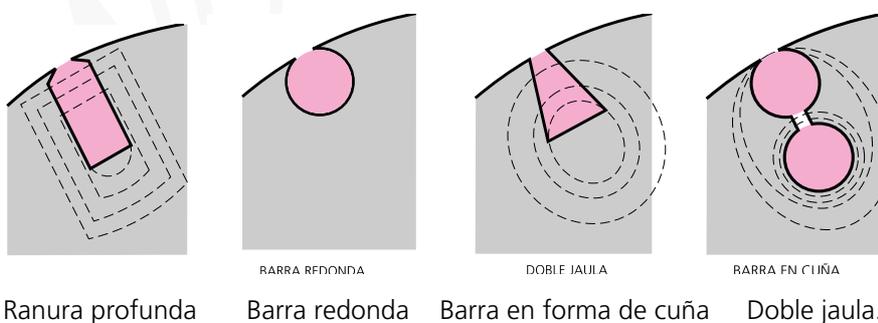


Fig. 5: Distintas disposiciones de las ranuras de un motor de jaula.

## Rotor bobinado

El rotor está formado por un cilindro recorrido longitudinalmente por ranuras. En estas ranuras se alojan devanados, similares a los del estátor. Uno de los extremos de cada devanado está unido a un punto común. El extremo o extremos libres se conecta al circuito exterior mediante anillos.

Sobre los anillos se colocan las escobillas de grafito conectadas al dispositivo de arranque. En función del valor de las resistencias insertadas en el circuito del rotor, este motor es capaz de alcanzar un par de arranque 2,5 veces superior al nominal. La corriente absorbida en el arranque también es unas 2,5 veces mayor que la nominal.

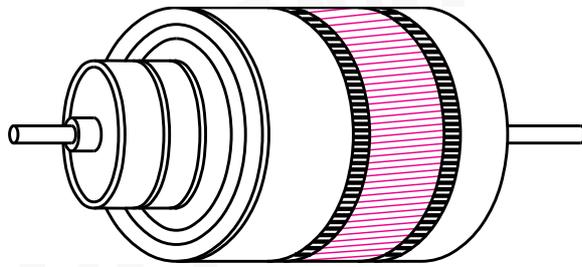


Fig. 6: Rotor bobinado.

### ACTIVIDAD 2

Completa el texto con las palabras siguientes:

*conductores, jaula, aros, centrífugo, cortocircuito, barras, bobinado, ranuras, escobillas, cortocircuito.*

En los motores asíncronos, se utilizan dos tipos de rotores: rotor en ..... de ardilla o en ..... y rotor .....

En el primero, el devanado rotórico está formado por una serie de ..... que se conectan entre sí mediante unos anillos que reciben el nombre de ..... de ..... Las barras y los anillos son .....

En el rotor bobinado, las ..... alojan un circuito, cuyos extremos se unen a un anillo de cobre unido al rotor, o bien a un acoplador ..... Sobre el anillo giran las ..... conectadas al dispositivo de arranque.

## Motores asíncronos monofásicos

Es un motor con una sola fase que funciona con corriente alterna. Su rendimiento\* y factor de potencia\* ( $\cos \varphi$ ) son bajos, por lo que se utilizan sólo en caso de que no se disponga de red trifásica.

Se destina principalmente a aparatos electrodomésticos, ya que, en la mayoría de las viviendas, se dispone de una red monofásica.

El motor monofásico consta de una sola fase bobinada, es decir, de dos polos bobinados con un conductor continuo.

La corriente alterna que recorre las dos bobinas del inductor crea un flujo de intensidad variable en cada uno de los polos. Pero ambos flujos están constantemente enfrentados, por lo que no es posible que se genere un campo magnético giratorio, condición indispensable para que tenga lugar el efecto motor\*.

El flujo inductor atraviesa el inducido, y crea en él una polaridad de signo contrario. Pero, aunque la tendencia del rotor sea girar  $180^\circ$  para enfrentarse polaridades opuestas, este giro es imposible mientras las fuerzas actúen siempre en la misma dirección. El motor, pues, no puede arrancar por sí mismo.

Cuando el motor está conectado a la red, si imprimimos a su eje un impulso rotatorio (con una simple patada sirve), se rompe el equilibrio y el motor empieza a girar en sentido contrario al del impulso inicial. Es decir, para ponerse en marcha necesita un impulso mecánico inicial, lo cual es un inconveniente.

Para solucionar este problema, se suele disponer de un segundo bobinado, llamado **bobinado auxiliar de arranque**. Los motores que utilizan este sistema se denominan **motores de fase partida**.

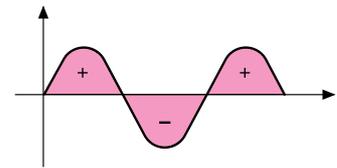


Fig. 7  
Alimentación de un motor monofásico.

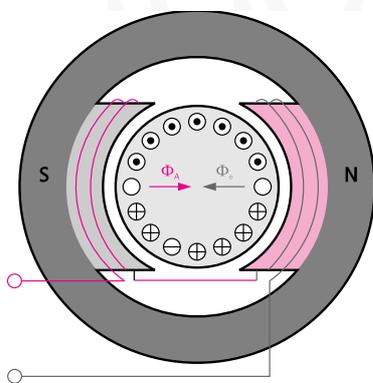


Fig. 8: Motor monofásico sin posibilidad de arranque.

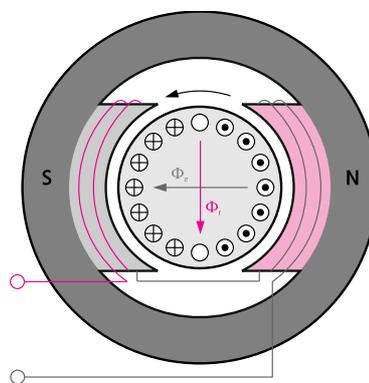


Fig. 9: Motor monofásico en funcionamiento.

## Motor de arranque con condensador

Este tipo de motor va provisto de un condensador en serie con el bobinado auxiliar que sirve para desfasar el flujo producido por este bobinado con relación al bobinado principal, con lo que se produce la puesta en marcha.

Una vez arrancado el motor, un dispositivo automático desconecta el circuito auxiliar.

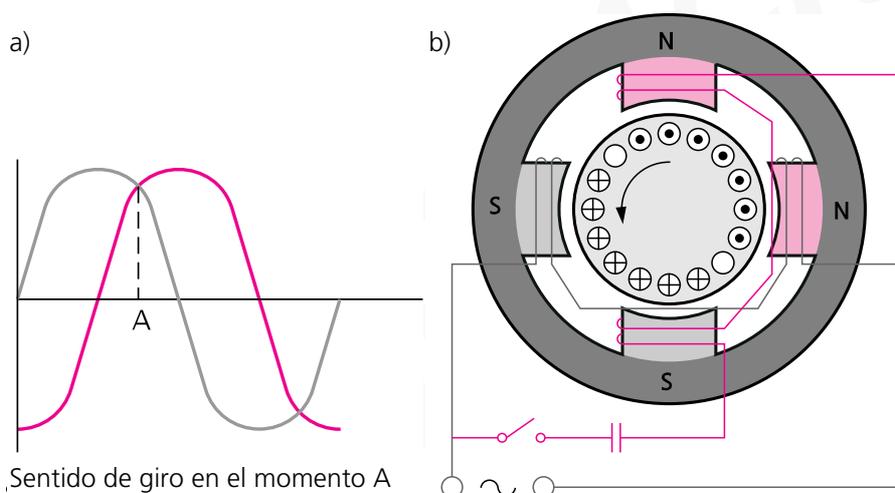


Fig. 10: Arranque de motor monofásico por condensador.  
a. Desfase entre las corrientes que atraviesan el inducido.  
b. Configuración del motor.

Una variante de este motor consiste en disponer de dos condensadores. Ambos poseen capacidad suficiente para el arranque y, una vez conseguido, se desconecta uno de los condensadores, y queda en serie con la bobina auxiliar.

De esta manera, lo que tendremos será un motor bifásico, cuyo rendimiento siempre es superior al del motor monofásico. Estos motores reciben el nombre de **motores con condensador de arranque y marcha**.

El par de arranque de este motor es elevado: puede superar 3,5 veces el par nominal. Se aplica principalmente cuando sea necesario arrancar con carga.

Su factor de potencia, al igual que el rendimiento, es elevado.

## Motor con resistencia de arranque

Estos motores se caracterizan porque se conecta una resistencia en serie con el bobinado auxiliar.

El desfase entre los flujos se produce debido a la diferencia de impedancias del circuito de excitación y del inducido.

El bobinado principal tiene mucha inductancia (L) y poca resistencia óhmica (R); en cambio, el bobinado de arranque tiene una inductancia menor y mucha mayor resistencia, lo que motiva un desfase menor que la otra bobina.

Un interruptor centrífugo (un dispositivo que abre o cierra el circuito dependiendo de la velocidad del rotor) desconecta la resistencia cuando el motor alcanza una velocidad suficiente.

Presenta un par de arranque 1,75 veces superior al par nominal, por lo que se aplica fundamentalmente en máquinas que no requieran par de arranque elevado o que arranquen en vacío.

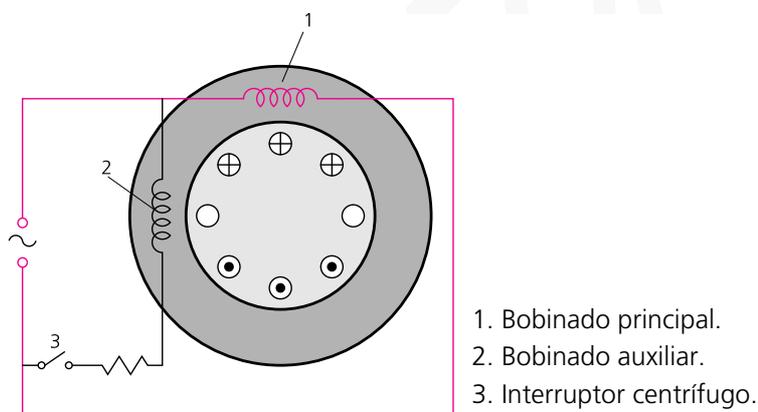


Fig. 11: Motor con resistencia de arranque.

### ACTIVIDAD 3

Las siguientes características corresponden a un motor de arranque por condensador o a uno de arranque por resistencia:

- a. Se utiliza en máquinas que arranquen en vacío.
- b. Posibilidad de arrancar con una carga con un par alto.
- c. Se conecta una resistencia en serie con el bobinado auxiliar.

## Motores monofásicos con colector

Un gran número de equipos industriales que utilizan motores eléctricos de corriente alterna requieren una velocidad variable, es decir, son equipos que para funcionar correctamente necesitan que su velocidad se pueda regular fácilmente.

Este problema se resuelve con los **motores de colector** o de velocidad variable.

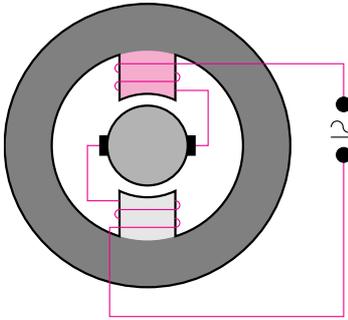


Fig. 12: Motor de repulsión.

### Motor universal

Se conocen con este nombre los motores que pueden funcionar tanto con corriente alterna como con corriente continua.

Su construcción es similar a la de un motor con excitación serie para corriente continua. El devanado del estátor se conecta en serie con el inducido a través de las escobillas y colector.

Se conoce también con el nombre de **motor monofásico serie** y **motor de colector monofásico**.

Esta máquina se caracteriza por presentar un elevado par en el arranque. Además, su velocidad no es constante, sino que depende en razón inversa de la carga. Debido a esta dependencia, cuando la carga es muy pequeña, existe el riesgo de que el rotor se embale. Pero como los motores de este tipo que se utilizan suelen ser de pequeña potencia, este peligro es casi inexistente.

Es el más utilizado en pequeña maquinaria: herramientas mecánicas portátiles (taladros, cepilladoras, pulidoras), máquinas de coser, aspiradores y, en general, en todos aquellos aparatos que requieren elevadas velocidades y bajas potencias, o que necesiten regulación de velocidad.

## Motor de repulsión

Este motor consta de un estátor monofásico cuyo bobinado ocupa las dos terceras partes de su periferia, y un rotor semejante al de un motor de corriente continua.

Sobre el colector se sitúan las escobillas, cortocircuitadas entre sí y separadas 180°. El estátor y el rotor son independientes, es decir, no existe conexión eléctrica entre ellos.

Si las escobillas se sitúan perpendicularmente al campo, no se induce fuerza electromotriz en el inducido. Cuando se disponen paralelas al campo se comportan como el secundario de un transformador, y se inducen en ellas las fuerzas electromotrices totales de la transformación, circulando corrientes muy intensas por los devanados rotóricos, del mismo modo que ocurre en un transformador en cortocircuito. En esta posición no existe momento de giro.

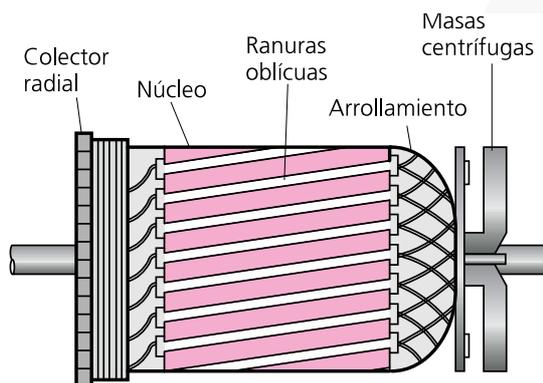


Fig. 13: Rotor de un motor de repulsión.

El arranque de este motor se produce cuando las escobillas giran un ángulo  $\beta$  partiendo de la posición cero y en sentido contrario a las agujas de un reloj. Entonces el rotor empieza a girar en el sentido de las agujas del reloj.

El par motor y la velocidad dependen de la inclinación de las escobillas. El par nominal se obtiene cuando el ángulo es de 70°.

Estos motores pueden trabajar a dos tensiones (125 y 220 V, por ejemplo), dependiendo del tipo de conexión de los arrollamientos inductores.

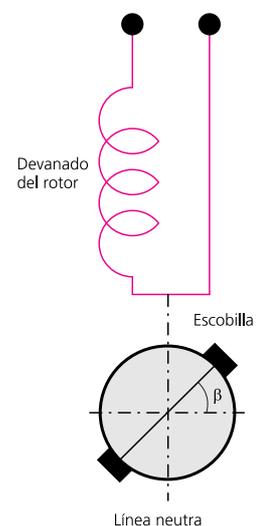


Fig. 14

Al girar las escobillas un ángulo  $\beta$ , el motor comienza a girar.

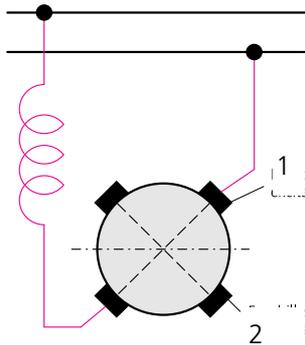


Fig. 15  
Conexión de motor asincrónico compensado.

1. Escobillas de excitación.
2. Escobillas de compensación.

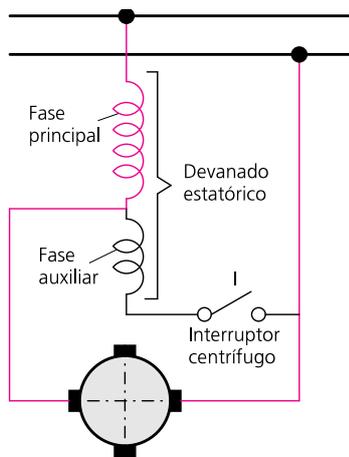


Fig. 16  
Motor monofásico de repulsión compensado. Característica shunt.

### Motor monofásico de repulsión compensado o motor Latour

Este motor se caracteriza por poseer dos pares de escobillas dispuestas perpendicularmente sobre el colector. Uno de los pares se conectan a la corriente de línea y las otras están cortocircuitadas.

El rotor y el estator son los característicos de un motor serie.

Este motor actúa como motor serie y como motor a repulsión. El arranque, lo efectúa por repulsión.

El funcionamiento correcto de este motor requiere que la tensión de alimentación se adapte a la potencia nominal\* del motor. Es decir, según la potencia del motor, así será el valor de la tensión.

#### Ejemplo:

Un motor de 1 CV debe fabricarse para tensiones próximas 110 V.

Un motor de 10 CV exige una tensión mínima de 220 V.

Esto no deja de ser un inconveniente, que se soluciona intercalando un transformador o autotransformador entre el inductor y las escobillas.

El motor puede transformarse en motor shunt con sólo añadir una fase auxiliar formada por algunas espiras convenientemente repartidas sobre el bobinado principal. Esta fase auxiliar se pone en servicio, por ejemplo, con la acción de un interruptor centrífugo\*.

Igual que en el caso de un motor serie, un autotransformador conectado entre el estator y el rotor permite la adaptación de la máquina a la tensión de la línea que la alimenta.

## Motor con espira en cortocircuito

Se trata de un motor de jaula de ardilla y estátor de polos salientes, sin ranuras. Su puesta en marcha se produce por la acción combinada de los flujos creados por la bobina inductora principal y por las espiras auxiliares en cortocircuito, colocadas en la misma masa polar, llamadas **espiras de sombra**. Éstas son, precisamente las encargadas de crear un campo magnético desfasado del principal.

Este tipo de motores se utiliza en máquinas de muy pequeña potencia.

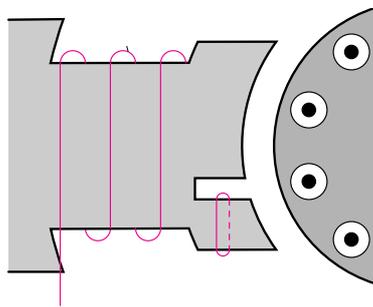


Fig. 17: Detalle de un motor con espira en cortocircuito.

### ACTIVIDAD 4

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- |  | V                        | F                        |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a. Un motor universal funciona tanto con corriente alterna como con corriente continua.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b. El arranque de un motor de repulsión se produce cuando se conecta a un generador auxiliar.  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c. El motor de repulsión compensado se caracteriza por poseer dos pares de escobillas dispuestas perpendicularmente sobre el colector. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d. El rotor de un motor con espira en cortocircuito es bobinado.   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

## Parámetros que influyen en la marcha del motor

### Variación de la tensión

La **velocidad de sincronismo** (la del campo magnético) no se modifica con la variación de la tensión aplicada, sólo depende de la frecuencia y del número de polos del motor. Por el contrario, si la tensión aumenta el deslizamiento disminuye y, como consecuencia, la velocidad del motor también baja.

El **par motor** es proporcional al cuadrado de la tensión, es decir, si aumenta la tensión, el par será mayor.

La **intensidad de arranque** es proporcional a la tensión, de modo que cuando disminuye la tensión de alimentación, la intensidad de arranque se hace menor.

### Variación de la frecuencia

La **velocidad de sincronismo** es consecuencia de la frecuencia, de modo que cuando ésta varía, también lo hace la velocidad de sincronismo y la velocidad del rotor.

El **par** es inversamente proporcional al cuadrado de la frecuencia a velocidad constante: aumenta si disminuye la frecuencia y disminuye en caso contrario.

La **intensidad de arranque** es inversamente proporcional a la frecuencia.

## Ventajas e inconvenientes de los motores de inducción

Una de las mayores **ventajas** que presenta el motor asíncrono es su fácil regulación de velocidad. Esta regulación se realiza variando la intensidad de la corriente inducida, la resistencia de los devanados del rotor, el número de polos o la frecuencia de la tensión de alimentación.

En cuanto a los **inconvenientes** que presentan este tipo de motores, cabe destacar el hecho de que su frenado es bastante dificultoso, por lo que es necesario recurrir a sistemas más o menos complicados.

## Cuestiones de autoevaluación

**1**

Elige la palabra correcta (tacha la que no proceda):

Al aplicar corriente alterna a los devanados del (*inductor / motor*), se crea un campo magnético (*alterno / giratorio*).

Este campo induce una corriente en las bobinas del (*inducido / polo*) que a su vez, crean otro campo magnético que se opone en (*polaridad / inducción*) al campo inductor y, por lo tanto, tiende a seguirlo en su rotación.

Si el campo magnético está creado por una corriente monofásica, no (*gira / existe*), sólo cambia de valor. En las bobinas del rotor, se genera otro campo, con la misma (*dirección / electricidad*) que el primero, por lo que el giro de la máquina no es posible hasta que ambos flujos se desfasen.

**2**

¿Cuál es el deslizamiento de un motor de 4 polos ( $2p = 4$ ) conectado a una frecuencia de 100 Hz y que gira a una velocidad de 2.930 r.p.m.?

**3**

Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

**V F**

- a. Un rotor en jaula de ardilla consta de una serie de barras cortocircuitadas por sus extremos mediante unos anillos.
- b. El rotor bobinado no tiene ranuras.
- c. El arranque por resistencia de un motor monofásico consiste en ir intercalando resistencias que limiten la tensión a la que se somete el inductor.
- d. El arranque por condensador se logra por el desfase entre los flujos del inductor y del inducido.

## Respuestas a las actividades

### R

#### ACTIVIDAD 1

Primero calculamos la velocidad síncrona del campo magnético ( $n_1$ ):

$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 50}{3} = 1.000 \text{ r.p.m.}$$

Una vez conocido este valor, podremos calcular el deslizamiento relativo:

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100 = \frac{1.000 - 940}{1.000} \times 100 = 6\%$$

### R

#### ACTIVIDAD 2

En los motores asíncronos, se utilizan dos tipos de rotores: rotor en **jaula** de ardilla o en **cortocircuito** y rotor **bobinado**.

En el primero, el devanado rotórico está formado por una serie de **barras** que se conectan entre sí mediante unos anillos que reciben el nombre de **aros** de **cortocircuito**. Las barras y los anillos son **conductores**.

En el rotor bobinado, las **ranuras** alojan un circuito, cuyos extremos se unen a un anillo de cobre unido al rotor, o bien a un acoplador **centrífugo**. Sobre el anillo giran las **escobillas** conectadas al dispositivo de arranque.

### R

#### ACTIVIDAD 3

- b. Motor de arranque por condensador.  
a y c. Motor de arranque por resistencia.

### R

#### ACTIVIDAD 4

Las afirmaciones a y c son verdaderas.

b. **Falsa:** el arranque se produce cuando las escobillas se desplazan un ángulo  $\beta$  sobre el colector, en sentido contrario a las agujas del reloj.

d. **Falsa:** el rotor es de jaula de ardilla.

## Respuestas a las cuestiones de autoevaluación

Al aplicar corriente alterna a los devanados del **inductor** se crea un campo magnético **giratorio**.

1

Este campo induce una corriente en las bobinas del **inducido** que a su vez crean otro campo magnético que se opone en **polaridad** al campo inductor, y por tanto, tiende a seguirlo en su rotación.

Si el campo magnético está creado por una corriente monofásica, no **gira**, sólo cambia de valor. En las bobinas del rotor se genera otro campo, con la misma **dirección** que el primero, por lo que el giro de la máquina no es posible hasta que ambos flujos se desfasen.

Antes de calcular el deslizamiento necesitamos conocer el valor de la velocidad de sincronismo:

2

$$n_1 = \frac{60 \cdot f}{p} = \frac{60 \cdot 100}{2} = 3.000 \text{ r.p.m.}$$

Una vez conocida esta velocidad, aplicamos la fórmula del deslizamiento:

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100 = \frac{3.000 - 2930}{3.000} \times 100 = 2,3\%$$

Las afirmaciones a y d son verdaderas.

3

- b. **Falsa:** un rotor bobinado tiene ranuras distribuidas por toda su periferia.
- c. **Falsa:** el arranque por resistencia de un motor monofásico asíncrono consiste en intercalar una resistencia en serie con el inducido que desfase los flujos inductor e inducido.

# Resumen de Unidad

**Motor asíncrono** Es el más utilizado en la industria. Se conoce también con el nombre de **motor de inducción**, ya que su funcionamiento se basa en la creación de corriente inducidas en el rotor (parte móvil).

**Principio de funcionamiento** Cuando se aplica una corriente alterna a los devanados del estátor o inductor se crea un campo magnético giratorio. Este campo induce corrientes en el inducido, y éstas, a su vez, crean otro campo magnético que se opone en polaridad al campo inductor, y tiende a seguirlo en su rotación.

**Arranque**

- Motor de arranque por condensador.
- Motor de arranque por resistencia.

**Deslizamiento** Es la diferencia de velocidades entre el campo magnético del estátor y el rotor.

$$s = \frac{n_1 - n_2}{n_1} \cdot 100$$

**Rotores**

- **Rotor en jaula de ardilla:** formado por un conjunto de varillas cortocircuitadas en sus extremos.
- **Rotor bobinado:** cilindro recorrido longitudinalmente por ranuras que alojan devanados.

**Motor asíncrono monofásico** La rotación sólo se produce cuando los dos campos están desfasados un determinado ángulo, lo que no ocurre en un motor monofásico. En este caso, es necesario un sistema de arranque auxiliar.

**Motor con colector** Son motores en los que se puede regular fácilmente la velocidad:

- Motor universal.
- Motor de repulsión.
- Motor Latour.

**Motor con espira en cortocircuito** Su arranque se produce por la acción de la bobina inductora y una bobina auxiliar en cortocircuito.

## Notas

Empty box for notes.

## Vocabulario

**Efecto motor:** en un motor, movimiento del rotor a causa de la interacción entre campos magnéticos.

**Factor de potencia** ( $\cos \varphi$ ): es el coseno del ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad.

**Interruptor centrífugo:** dispositivo que cierra o abre un circuito en función de una determinada velocidad.

**Potencia nominal** ( $P_n$ ): es aquella potencia con la que el motor trabaja en condiciones óptimas.

**Rendimiento:** relación entre la potencia útil (potencia mecánica que proporciona el motor) y la total (potencia eléctrica que absorbe de la red).



*FONDO  FORMACION*