

Figura 16

3.1.5. MOVIMIENTO DE ROTACIÓN EN EL MOTOR AC

Los dos principales grupos de motores AC son los del tipo inducción y síncrono. Los motores tipo inducción incluyen los monofásicos, trifásicos y rotor bobinado. Los motores tipo síncrono incluyen los auto-excitados y DC excitados.

De los tipos de motores AC nombrados, el más usado es el motor de inducción de jaula de ardilla. En la figura 17 podemos ver el motor jaula de ardilla, en el cual distinguimos que el estator presenta un bobinado trifásico simétricamente distribuido entre sus ranuras formando un ángulo de 120° mecánicos.

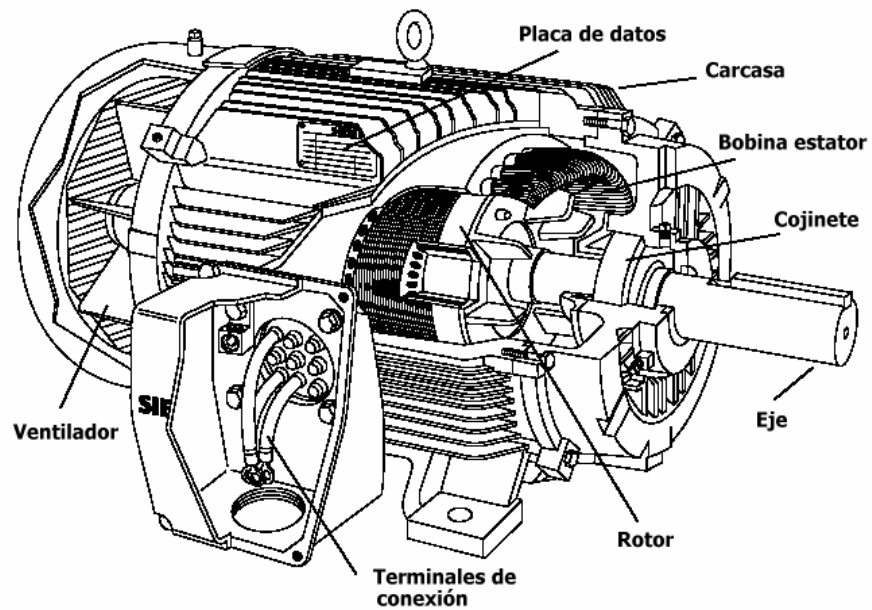


Figura 17

También observamos que el rotor la conforman un núcleo de hierro laminado atravesado longitudinalmente por varillas de aluminio unidas en sus extremos por anillos del mismo material (ver figura 11). Al aplicar en el estator un voltaje de alimentación trifásico desfasado 120° eléctricos, se forma un campo magnético giratorio (teorema de Ferraris) de magnitud y velocidad constante que gira a una velocidad denominada "sincronismo" (N_s), tal como se observa en la figura 18.

La siguiente ecuación sirve para determinar el valor de la velocidad síncrona:

$$N_s = 120 \frac{f}{p} \quad (1-5)$$

donde f : frecuencia del voltaje de alimentación (60Hz)

p : número de polos del estator del motor.

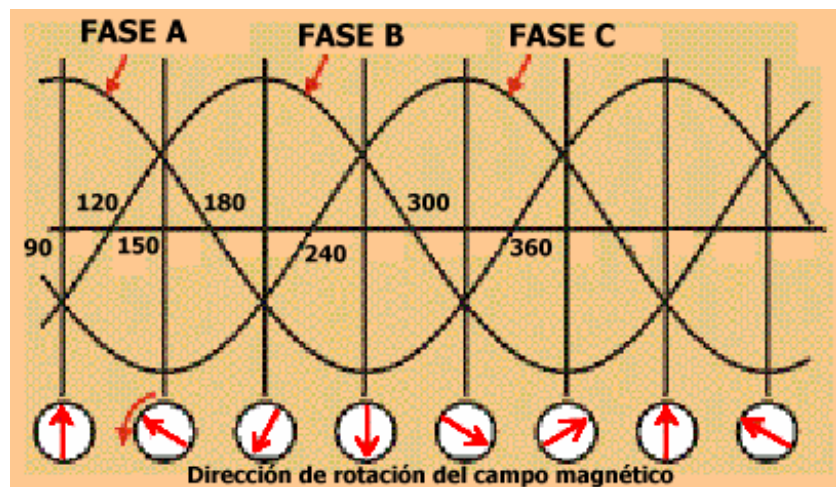


Figura 18

Dicho campo magnético giratorio induce corriente en las varillas de aluminio del rotor, las que a su vez generan sus propios campos magnéticos tal como se observa en la figura 19. Ahora se tienen dos imanes que interactúan entre sí dando lugar a que el imán del rotor persiga al imán del estator, creando la rotación. El rotor gira a velocidad N_r .

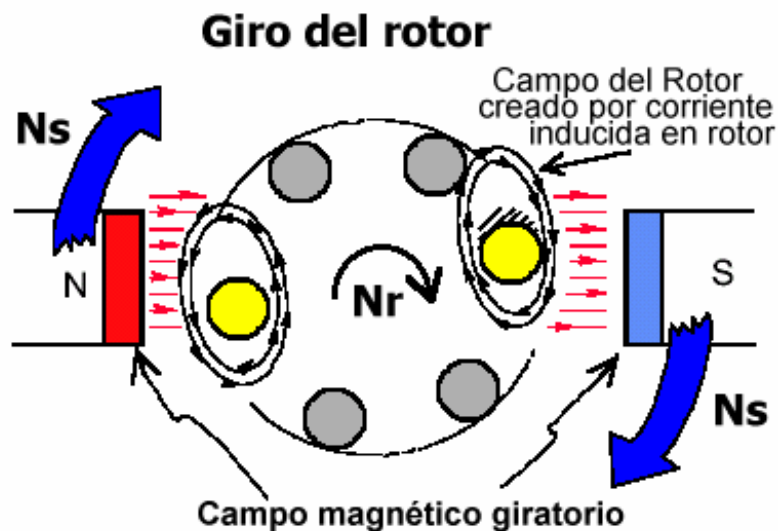


Figura 19

La velocidad de rotación del campo magnético del estator determina la velocidad del rotor, y la fuerza de los campos magnéticos determina la fuerza de atracción entre ellos. Dicha fuerza de atracción es conocida como torque y se mide en libras fuerza-pie (lb-ft) o Newton-mt (Nw-mt).

La velocidad del rotor siempre debe ser menor que la velocidad síncrona, dicha diferencia de velocidad se denomina "deslizamiento" ("slip" en inglés) y es representada por:

$$slip = s = \frac{N_s - N_r}{N_s} \quad (1-6)$$

La Tabla 1, nos muestra la relación entre polos por fase y torque por HP y kW de potencia. Un motor de 1 HP y 2 polos, producirá 1,5 lb-ft de torque cuando se carga a su capacidad nominal. Un motor de 50 HP y 2 polos, producirá 50HPx1,5 lb-ft/HP o 75 lb-ft de torque cuando se carga a su capacidad nominal.

Polos por fase	Torque/HP (lb-ft)	Veloc. Nom. (RPM) 60Hz	Veloc. Síncr. (RPM) 60Hz	Torque/kW (N-m)
2	1,5	3 460	3 600	3,3
4	3,0	1 750	1 800	6,6
6	4,5	1 175	1 200	9,9
8	6,0	875	900	13,2
10	7,5	708	720	16,5
12	9,0	580	600	19,8

Tabla 1

3.1.6. CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR DE INDUCCIÓN AC

Para poder estudiar y comprender las características de funcionamiento del motor de inducción de jaula de ardilla, es necesario tener una representación matemática que refleje fielmente lo que sucede en su interior. Suponiendo que el motor trabaja con voltaje y corriente balanceados, en la figura 20 se muestra un circuito equivalente por fase del motor de inducción, válido para el régimen permanente.

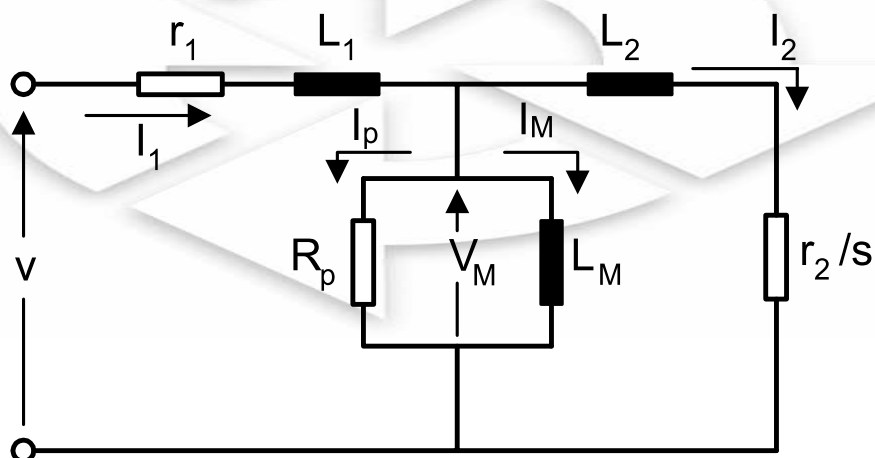


Figura 20