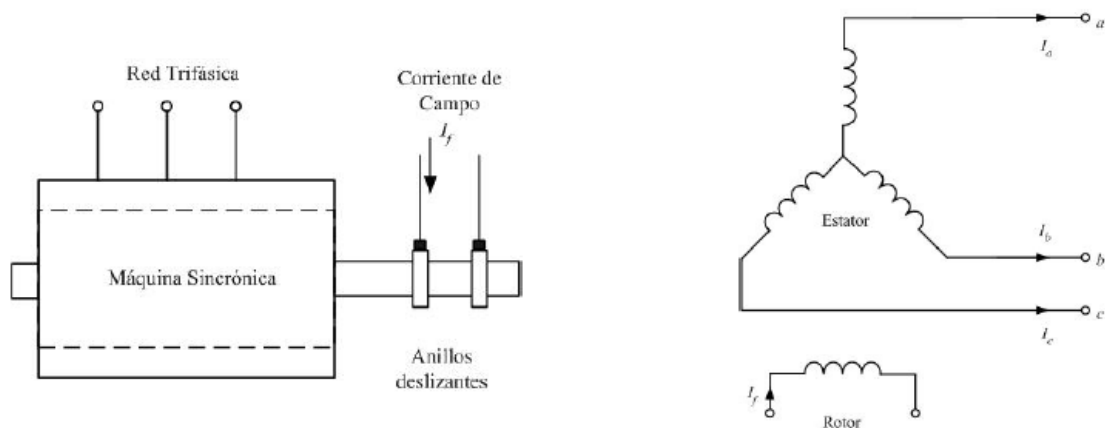


Maquina Síncrona.

En la forma constructiva más común de la maquina Síncrona esta tiene en el estator un bobinado trifásico y en el rotor el enrollado de excitación alimentado con corriente continua.

Al hacer circular corrientes trifásicas simétricas y equilibradas en el bobinado de estator, se genera, un campo magnético giratorio que gira a la velocidad de sincronismo ω_s impuesta por la frecuencia de la red y el número de pares de polos de la máquina.

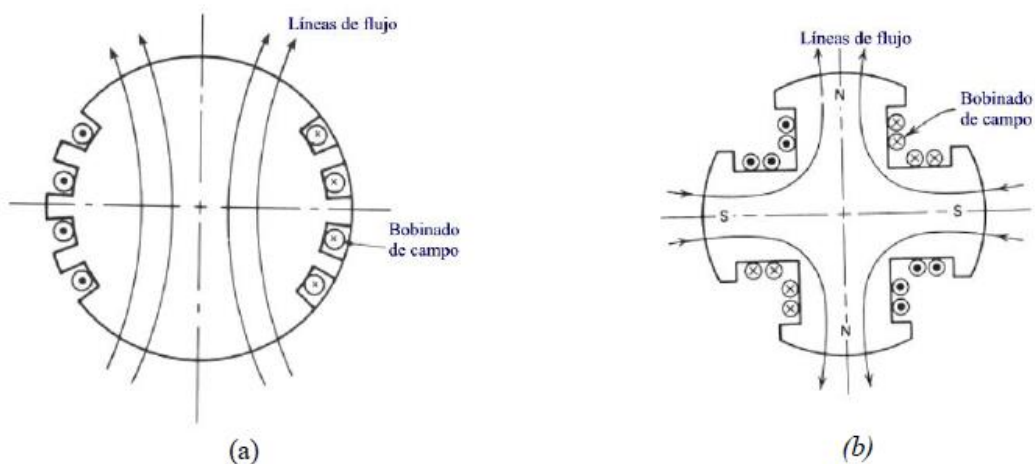
Si por otro lado se tiene al rotor girando a una velocidad $\omega_m = \omega_s$ y se le inyecta una corriente continua, entonces se producirá un segundo campo magnético giratorio originado por el rotor y su giro mecánico también a la velocidad ω_s .



se distinguen dos formas constructivas de la maquina síncrona (MS): de rotor cilíndrico (a) y de rotor de polos salientes (b).

Las MS de rotor cilíndrico se utilizan en aplicaciones de alta velocidad (2 y 4 polos), turbo alteradores.

Las MS de polos salientes es más apropiada para bajas velocidades (alto número de polos) se aplica en hidrogenadores.



Modelo Eléctrico de la Máquina Síncrona.

Se obtendrá un modelo par la MS en las siguientes hipótesis:

- Máquina de rotor cilíndrico. Esto implica entrehierro constante.
- Máquina en régimen lineal. No hay saturación.

Si se estudia lo que sucede en una bobina de estator tenemos que la misma enlaza tanto el campo magnético creado por el bobinado de continua, de rotor, como el campo creado por el sistema de bobinas triásicas de estator.

La derivada de cada uno de estos dos flujos enlazados por la bobina de estator darán origen a dos tensiones inducidas; es así que la tensión total inducida en una bobina de estator es:

$$\bar{E}_{tot} = \bar{E}_{rot} + \bar{E}_{est}$$

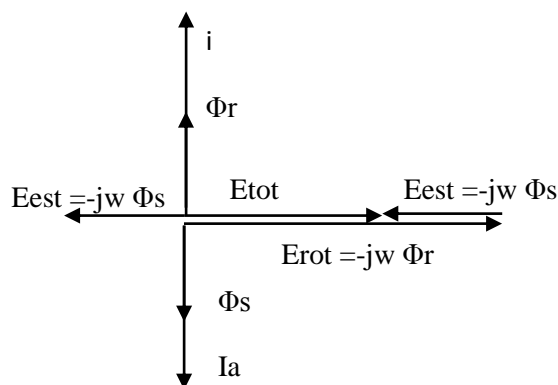
Dónde:

E_{est} es la tensión inducida en la bobina de estator debido al campo magnético producido por el sistema de bobinas trifásicas de estator.

E_{rot} es la tensión inducida en la bobina de estator debido al campo magnético producido por la bobina de continua de rotor.

Supongamos las bobinas de estator en cortocircuito, el bobinado de rotor alimentado en continua a una determinada corriente y el rotor de la maquina girando a velocidad constante; en esta situación las tensiones que se inducen en las bobinas de estator verán una carga prácticamente inductiva pura (la carga podemos pensar que es la reactancia de fugas y la resistencia del propio bobinado, la que despreciaremos).

En esta situación se tiene:



Esta situación fasorial entre flujo Φ_s y tensión inducida E_s y entre Φ_r y tensión inducida E_r se mantiene para cualquier otra situación de carga dado que las tensiones son la derivada de los flujos.

En tonces sin perder generalidad observamos que:

$$\bar{E}_{rot} = \bar{E}_{tot} - \bar{E}_{est} = \bar{E}_{tot} + j\omega\Phi_s$$

Mientras la maquina no este saturada la relación entre Φ_s y la corriente I_a es lineal entonces podemos poner:

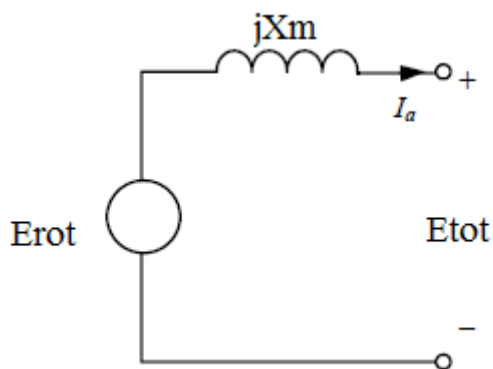
$$\Phi_s = L_m I_a$$

Con lo cual:

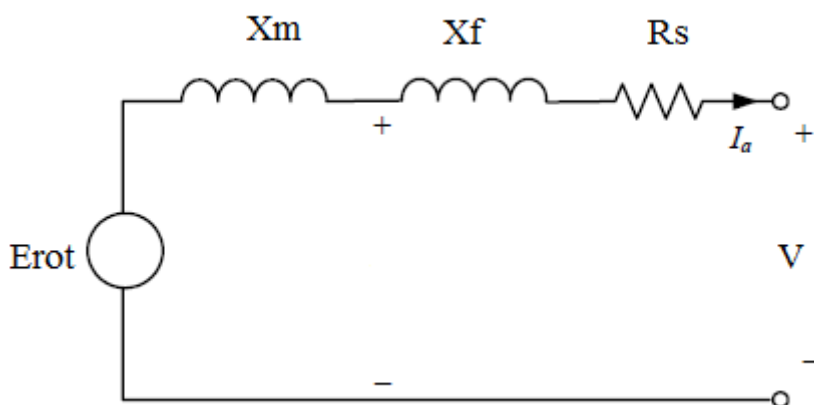
$$j\omega\Phi_s = j\omega L_m I_a = jX_m I_a$$

Entonces:

$$\bar{E}_{rot} = \bar{E}_{tot} - \bar{E}_{est} = \bar{E}_{tot} + jX_m I_a$$



Si se considera la resistencia del bobinado de estator y el flujo de fuga el circuito queda:



A la reactancia:

$$X_s = X_m + X_f$$

Se la denomina reactancia sincrónica de la máquina síncrona.

Con esto el modelo de la máquina de inducción queda:

