



Tema I INTRODUCCIÓN A LA MAQUINA ELECTRICA

- I.1.- Fundamentos electromagnéticos y electromecánicos
- I.2.- Consideraciones previas sobre las máquinas eléctrica

Tema II TRANSFORMADORES

- II.1.- Introducción a los transformadores
- II.2.- Transformadores monofásicos de potencia
- II.3.- Transformadores trifásicos. Régimen equilibrado
- II.4.- Autotransformador

Tema III GENERALIDADES SOBRE MAQUINAS ELECTRICAS ROTATIVAS

- III.1.- Máquina eléctrica rotativa. Aspectos constructivos
- III.2.- FMM en el entrehierro y FEM inducida en al MR

Tema IV MAQUINA ASINCRONA. REGIMEN EQUILIBRADO

- IV.1.- La máquina asíncrona trifásica
- IV.2.- Comportamiento de la máquina asíncrona trifásica
- IV.3.- Motor de inducción monofásico

Tema V MAQUINA SINCRONA

Tema VI MAQUINA DE CORRIENTE CONTINUA



Tema VI MAQUINA ASINCRONA. REGIMEN EQUILIBRADO

IV.3.- Motor de inducción monofásico

Introducción

Constitución física

Principio de funcionamiento del motor de inducción monofásico

Estudio comparativo con el motor trifásico

Métodos de arranque



Tema VI MAQUINA ASINCRONA. REGIMEN EQUILIBRADO

IV.3.- Motor de inducción monofásico

Introducción

Potencia < 1 CV = 735 W = 0,8 kW

Ambito doméstico:

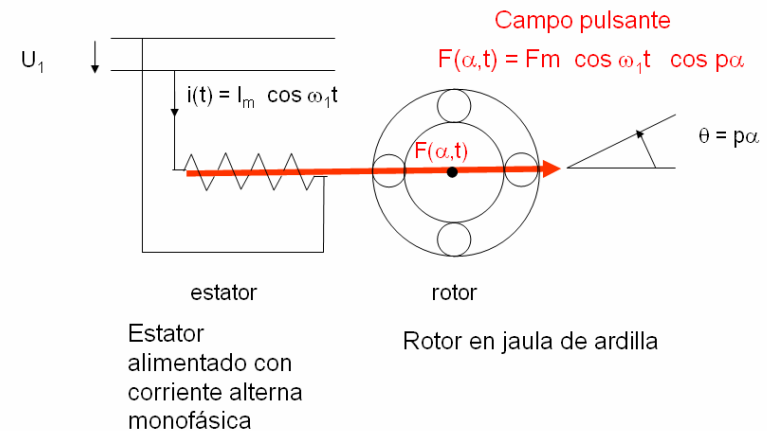
- Lavadoras,
- Ventiladores,
- Bombas de agua
- Tocadiscos, etc...



Tema VI MAQUINA ASINCRONA. REGIMEN EQUILIBRADO

IV.3.- Motor de inducción monofásico

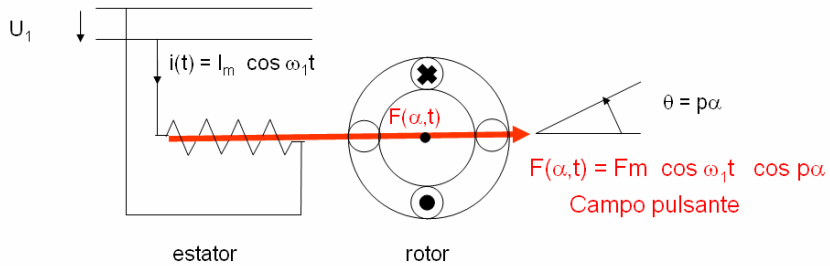
Constitución física





IV.3.- Motor de inducción monofásico

Constitución física

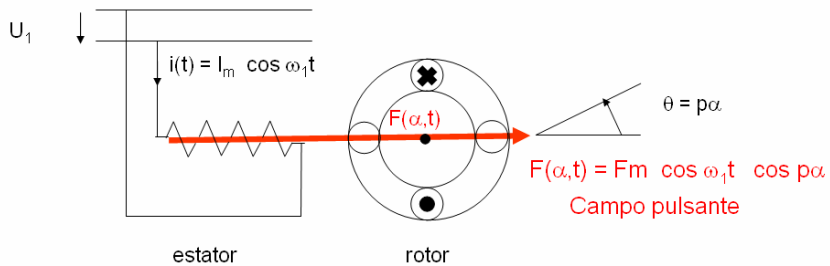


La f.m.m anterior produce un campo que induce corrientes en el rotor.



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Constitución física



Según el teorema de Leblanc se puede expresar la f.m.m:

$$F(\alpha,t) = \left[ \frac{F_m}{2} \cos(\omega_1 t - p\alpha) \right] + \left[ \frac{F_m}{2} \cos(\omega_1 t + p\alpha) \right] = F_d(\alpha,t) + F_i(\alpha,t)$$

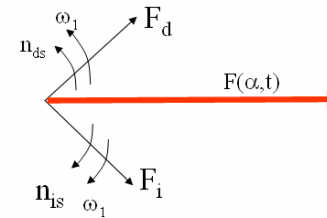


IV.3.- Motor de inducción monofásico

Principio de funcionamiento del motor de inducción monofásico

Según el teorema de Leblanc se puede expresar la f.m.m:

$$F(\alpha,t) = \left[ \frac{F_m}{2} \cos(\omega_1 t - p\alpha) \right] + \left[ \frac{F_m}{2} \cos(\omega_1 t + p\alpha) \right] = F_d(\alpha,t) + F_i(\alpha,t)$$



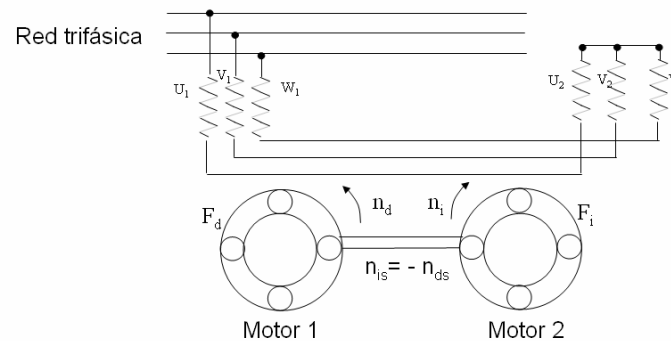
$$n_{is} = -n_{ds}$$



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Estudio comparativo con el motor trifásico

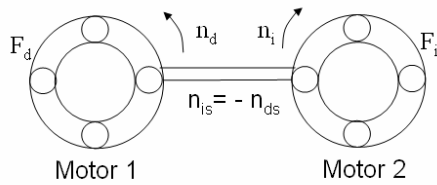
Interpretando el teorema de Leblanc se puede entender el motor monofásico como dos motores trifásicos con sus rotores acoplados sobre un mismo eje y con los devanados del estator en serie, pero con campos opuestos:



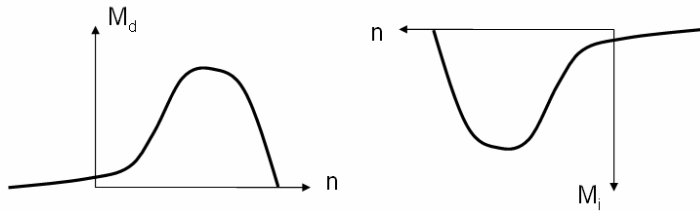


IV.3.- Motor de inducción monofásico

Estudio comparativo con el motor trifásico



Siendo las correspondientes curvas de par para sendos rotores:



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque

Veamos el campo BIFASICO

$$F(\theta, t) = F_A(\theta, t) + F_B(\theta, t) = F_M \cos(\omega t - \theta)$$

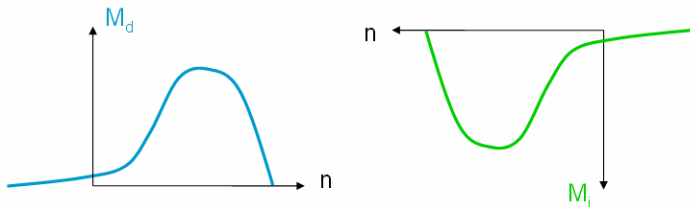
$$F_A(\theta, t) = N_A I_A \cos \omega t \cos \theta$$

$$F_B(\theta, t) = N_B I_B \cos(\omega t - 90^\circ) \cos(\theta - 90^\circ)$$

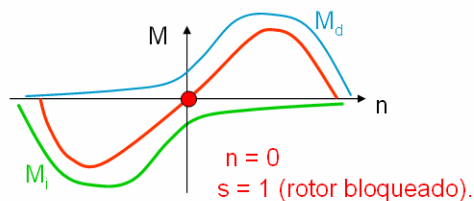

IV.3.- Motor de inducción monofásico

Estudio comparativo con el motor trifásico

Siendo las correspondientes curvas de par para sendos rotores:



Este dispositivo así dispuesto no tiene par de arranque, con lo que está permanentemente bloqueado (c.c).



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque

Veamos el campo ELIPTICO

$$F(\theta, t) = F_A(\theta, t) + F_B(\theta, t)$$

$$F_A(\theta, t) = N_A I_A \cos \omega t \cos \theta$$

$$F_B(\theta, t) = N_B I_B \cos(\omega t - \phi) \cos(\theta - 90^\circ)$$

Dispositivo auxiliar

- Condensador
- Reactancia

$R_{pp} \ll R_{AUX}$   
 $I_{pp} \gg I_{AUX}$





IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR (MONOFASICO) DE FASE PARTIDA

MOTOR (MONOFASICO) CON CONDENSADOR

MOTOR (MONOFASICO) DE ESPIRA DE SOMBRA



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE FASE PARTIDA

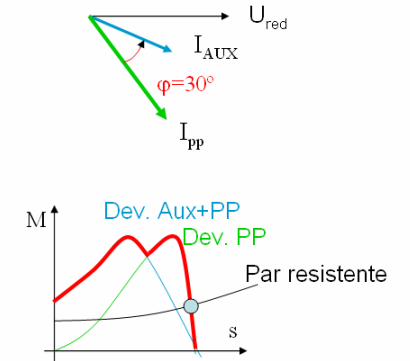
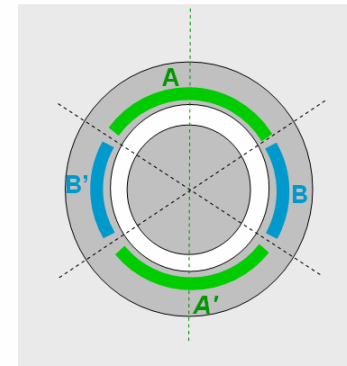
- De 50 a 500 W
- se utiliza en bombas centrífugas, lavadoras, etc...
- consta de dos devanados desfasados 90 grados eléctricos en el espacio:
  - Un devanado principal que ocupa dos tercios de las ranuras, de alta reactancia de magnetización y baja resistencia.
  - Un devanado secundario, que ocupa el tercio restante de las ranuras, de alta resistencia y baja reactancia de magnetización, y que es desconectado por un interruptor centrífugo.



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE FASE PARTIDA



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE ARRANQUE POR CONDENSADOR

- > 6 kW
- se utiliza en instalaciones de aire acondicionado, compresores, equipos de refrigeración, etc..
- el devanado auxiliar lleva en serie un condensador
- su gran ventaja reside en que pueden conseguirse desfases entre las corrientes de las bobinas que se aproximen a los 90 grados

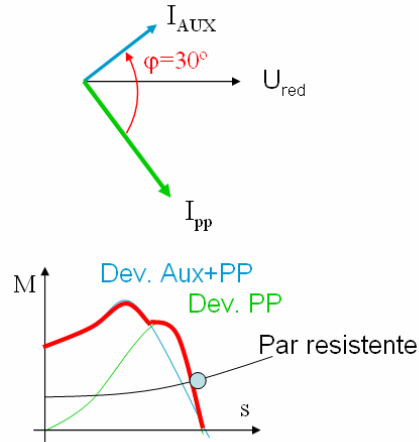
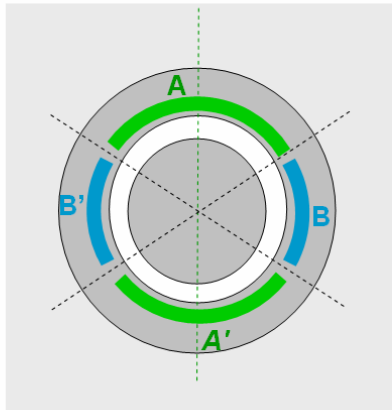




IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE ARRANQUE POR CONDENSADOR



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE ESPIRA DE SOMBRA

<1/20 Kw

se utiliza en máquinas fotocopiadoras, proyectores de diapositivas, etc...

esta formado por un estator de polos salientes, y un devanado concentrado alimentado por un una red monofásica y un rotor en jaula de ardilla.

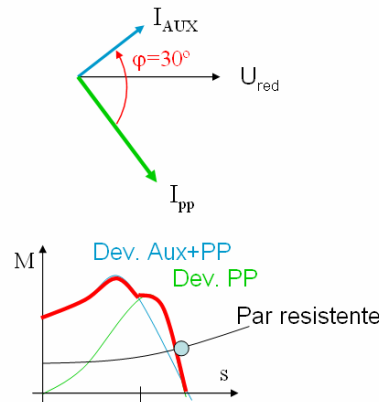
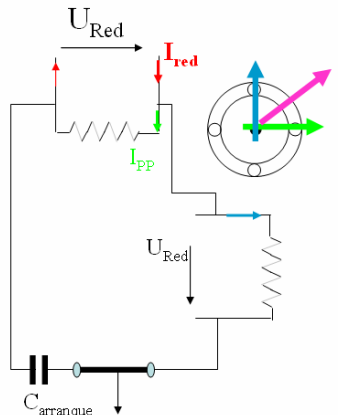
Parte del flujo principal del estator atraviesa la espira produciendo f.e.m., que a su vez induce corriente en retraso, que origina un flujo. Si sumamos este flujo con el principal obtenemos un flujo auxiliar. Como consecuencia directa de esto tenemos dos flujos desfasados en el espacio y en el tiempo, con lo que se dará lugar a un campo giratorio, que engendrará un par en el eje.



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE ARRANQUE POR CONDENSADOR



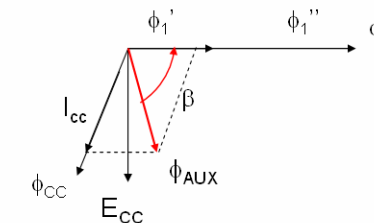
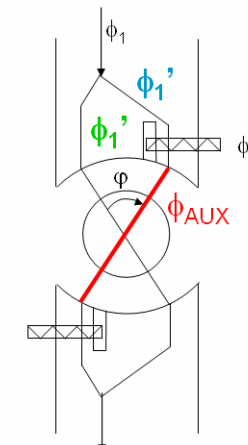
Interruptor centrífugo: 70% velocidad nominal



IV.3.- Motor de inducción monofásico

Métodos de arranque COMERCIALES

MOTOR MONOFASICO DE ESPIRA DE SOMBRA



phi = desfase en el espacio  
beta = desfase en el tiempo

