

CAPITULO 8 - MAQUINAS DE INDUCCION MONOFASICA

Motores monofásicos de inducción.

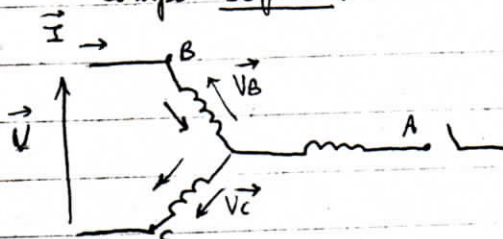
Estator monofásico

rotor polifásico (jaula)

si fuera todo monof., no habría campo giratorio!

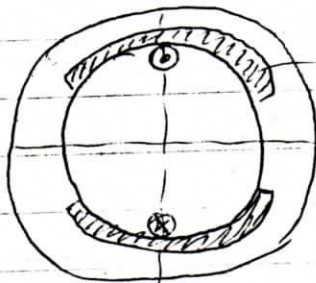
El campo total tiene 1 componente directa > inversa

→ campo elíptico.



lo analizo como 1 motor trifásico con 1 fase abierta.

Motor trifásico (rotor jaula) en 1

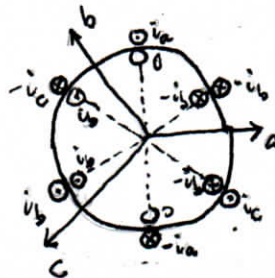


→ la distribución óptima era 2/3
(en 3-fase era 1/3, y debía alternar las corrientes). Así: 1 I entra y la otra sale.

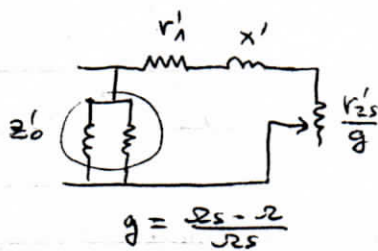
Se toman estatores de máquinas 3-fásicas, p' se toman en forma monofásica.

Es 1 sist. trifásico desequilibrado.

$V_1, V_2, V_3 \rightarrow \vec{V}_d, \vec{V}_i, \vec{V}_h$



1) \vec{V}_d



→ circuito equivalente x fase, de la máq. trifásica.

r'_1, r'_{2s}, x', z'_0
= parámetros por fase de la máquina trifásica

$r'_1, r'_{2s} = \frac{1}{2} r_1, r_{2s}$ (por acá tengo 2 fases en serie)
 $x', z'_0 = \frac{1}{2}$ etc.

r_1, r_{2s} , etc = parámetros de la máquina trifásica

$$g = \frac{r_{2s} - r}{r_{2s}}$$

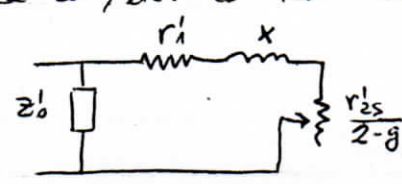
2) \vec{V}_i

La alimentación es inversa, x0 la máq. para xa el mismo trab.

$$\Rightarrow g_i = \frac{(-r_{2s}) - r}{(-r_{2s})} = \frac{r_{2s} + r}{r_{2s}} = \frac{r_{2s} + r_{2s}(1-g)}{r_{2s}} = \frac{r_{2s}(2-g)}{r_{2s}}$$

$$\Rightarrow g_i = 2 - g \quad \text{el directo.}$$

La z_0 , etc. es todo lo mismo, no dependen de g .



→ el circuito equivalente

- Condiciones para este funcionamiento:

$$\vec{V}_A = 0, \vec{I}_A = 0, \vec{I}_B = -\vec{I}_C = \vec{I}$$

(condiciones del defecto, de este func. defectuoso)

$$\vec{I}_A = \vec{I}_d + \vec{I}_i + \vec{I}_h$$

$$\vec{I}_B = a^2 \vec{I}_d + a \vec{I}_i + \vec{I}_h$$

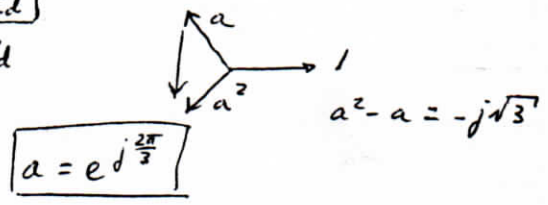
$$\vec{I}_C = a \vec{I}_d + a^2 \vec{I}_i + \vec{I}_h$$

$$\vec{I}_A + \vec{I}_B + \vec{I}_C = 3 \vec{I}_h \Rightarrow \vec{I}_h = 0 \quad \rightarrow \text{no me preocupa el func. de la máq. en reg. homop. (no hay)}$$

$$\vec{I}_d + \vec{I}_i = 0 \quad (\vec{I}_A) \Rightarrow \vec{I}_i = -\vec{I}_d$$

$$\vec{I} = \vec{I}_B = a^2 \vec{I}_d + a \vec{I}_i = (a^2 - a) \vec{I}_d$$

$$\vec{I}_d = \frac{\vec{I}}{a^2 - a} = \frac{\vec{I}}{-j\sqrt{3}} = j \frac{\vec{I}}{\sqrt{3}}$$



$$a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$$

$$\vec{U} = \vec{V}_B - \vec{V}_C$$

$$\vec{U} = (a^2 \vec{V}_d + a \vec{V}_i + \vec{V}_h) - (a \vec{V}_d + a^2 \vec{V}_i + \vec{V}_h)$$

$$\vec{U} = (a^2 - a) (\vec{V}_d - \vec{V}_i) = -j\sqrt{3} (\vec{V}_d - \vec{V}_i)$$

Tengo: $\vec{V}_d = \vec{z}_d(g) \vec{I}_d$

$$\vec{V}_i = \vec{z}_i(g) \vec{I}_i \quad (\vec{z}_i(g) = \vec{z}_d(2-g) \quad \text{se p' se da esto})$$

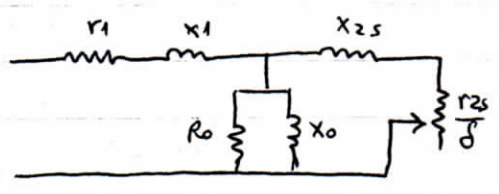
$$\vec{U} = -j\sqrt{3} [\vec{z}_d(g) \vec{I}_d - \vec{z}_i(g) \vec{I}_i]$$

$$\vec{U} = -j\sqrt{3} [\vec{z}_d(g) + \vec{z}_i(g)] \vec{I}_d \rightarrow \frac{\vec{I}}{j\sqrt{3}}$$

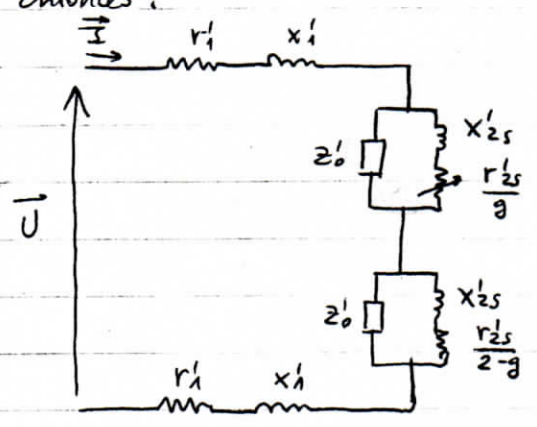
$$\vec{U} = [\bar{z}_d(g) + \bar{z}_i(g)] \vec{I}$$

→ esto ya nos dice cuál es el circuito equivalente: pongo en serie las 2 impedancias.

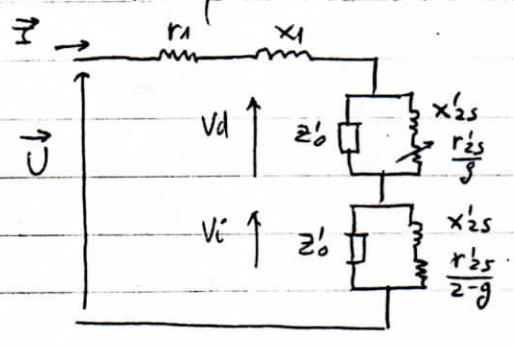
→ el circuito equivalente (+ fácil ya ponerlo en serie!)



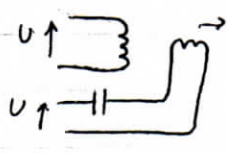
Entonces:



Como los parámetros 3-F son 1/2 de los monofásicos:



Ots: el estator no crea campo giratorio, → no hay Carranque deo darle 1 impulso x e p' gire xa algún lado (recordar lab!)
 Se pone entonces en la 3^{ra} fase (la p' quedaba abierta) un arrollam, con parámetros ≠ para p' haya 1 desequilibrio → arranca bifásico. luego con 1 contactor se vuelve monof. → centrifugo (recordar lab!)
 (se desconecta esa fase)

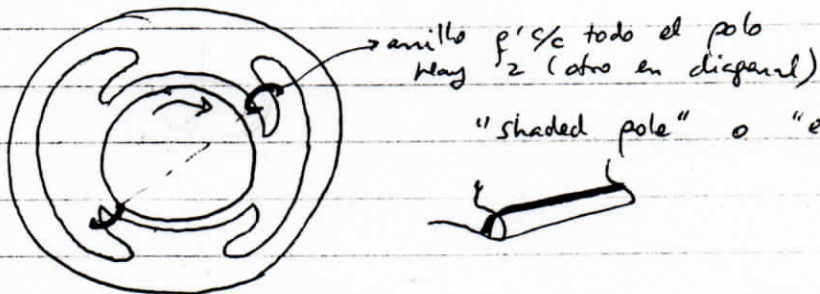


→ fase aux
 con 1 cond. en serie desfaso casi 90°
 la tensión p' ve la fase aux.

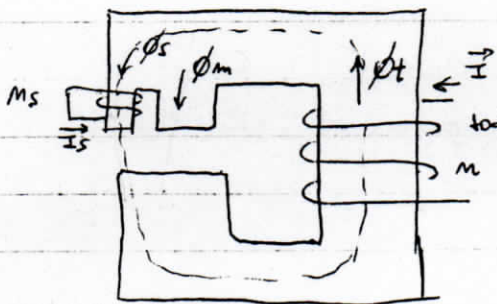
Hay algunas q' trabajan con 1 Cond permanente → permite > por y mejor factor de potencia. Mejora el desempeño.

→ La máq. se alimenta de 1 red monofásica, pero internamente se comporta como bifásica

Motores con espira de sombra.



"shaded pole" o "espira de sombra"



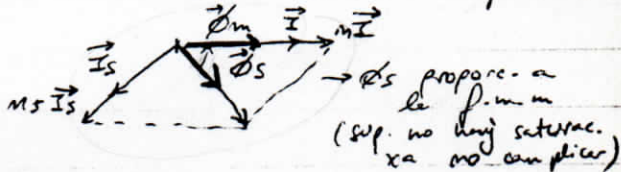
Es un trafo con 200% en %.

La $I_s \approx I$ 200% en %.

(en el contorno) $\rightarrow M \vec{I} + M_s \vec{I}_s = R_0 \phi_s \approx 0 \rightarrow$

$\vec{\phi}_t = \vec{\phi}_s + \vec{\phi}_m$ pequeño

$\Rightarrow \vec{I}$ e \vec{I}_s casi en oposición:



ϕ_m : el ϕ' no depende de la I_s de % . sup. como $1 \approx$ aprox.

ϕ' depende solo de $\vec{I} \Rightarrow \vec{\phi}_m \approx L_m \vec{I}$

$\Rightarrow \vec{\phi}_s$ retrasado respecto a $\vec{\phi}_m$, hay 1 ángulo.

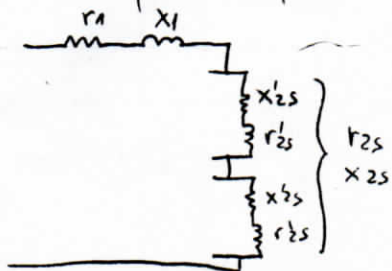
Si giro con el rotor \rightarrow veo 1° ϕ_m y luego ϕ_s , desplazados en el t y el espacio. Bajo 1 polo hago 1 efecto \approx análogo al del campo giratorio: tengo 1 componente ppal., y una aux. desplazada en t y espacio. (ϕ' viene retrasada).

Para el circuito equivalente:

1) Ensayo a rotor bloqueado

$g = 1 \Rightarrow g = 2 - g$

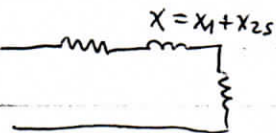
Además puedo despreciar de Z_b frente a las otras:



r_1 dato

$U_{acc}, I_{acc}, P_{acc}$

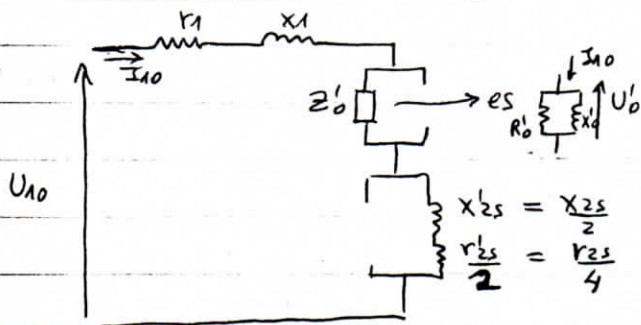
$P_{acc} = (r_1 + r_{2s}) I_{acc}^2 \Rightarrow \underline{v_{2s}}$



No puedo separar X_1 de X_{25} .

Adopta criterios, $x_{ej} = \boxed{X_1 \cong X_{25}}$ dato adicional

2) Ensayo en vacío : $g \approx 0$



Obtengo U_{10}, I_{10}, P_{10}

Coloco en serie r_1, X_1, X'_{25}

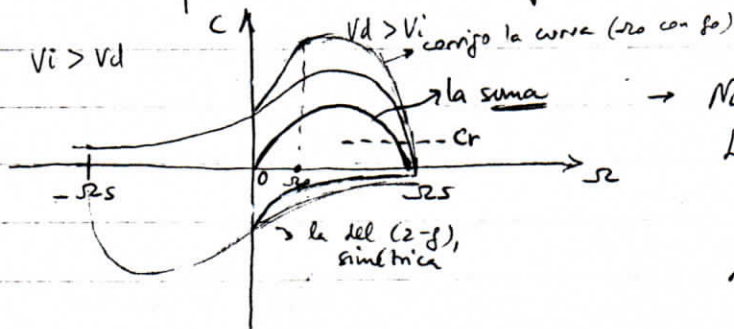
y $\frac{r'_{25}}{2}$. Tengo la

I total I_{10}

luego tengo U'_0 y

luego $\rightarrow R'_0$ y X'_0

Para la máf. de inducción monofásica:



\rightarrow No tengo C arranque

Llego a $C=0$ antes de s_{25}

\Rightarrow presenta un $f > f'$ el de la máf. 3-F ($\delta \leftarrow \delta'$)

Estoy razonando bien sobre bases falsas!

Dado un $g \rightarrow$ tengo tensión \neq sobre los 2 motores = \bar{V}_d y \bar{V}_i

(pues las imped. son \neq)

$g > 0 \Rightarrow V_d > V_i$

Para g tengo relación \neq de V_d y V_i

Con $g=0$: o.k. \checkmark : $V_d = V_i$

Pero para una s_{20} , con g_0 tengo otra curva, etc \rightarrow

\rightarrow tengo 1 flia de curvas.

Normalmente no se construyen máf monofásicas grandes, pues

hay pulsaciones \rightarrow necesito amortiguadores grandes, etc

En USA se usan en electrificación rural, donde hay transmisión x

1 cable solo y retorno x tierra.