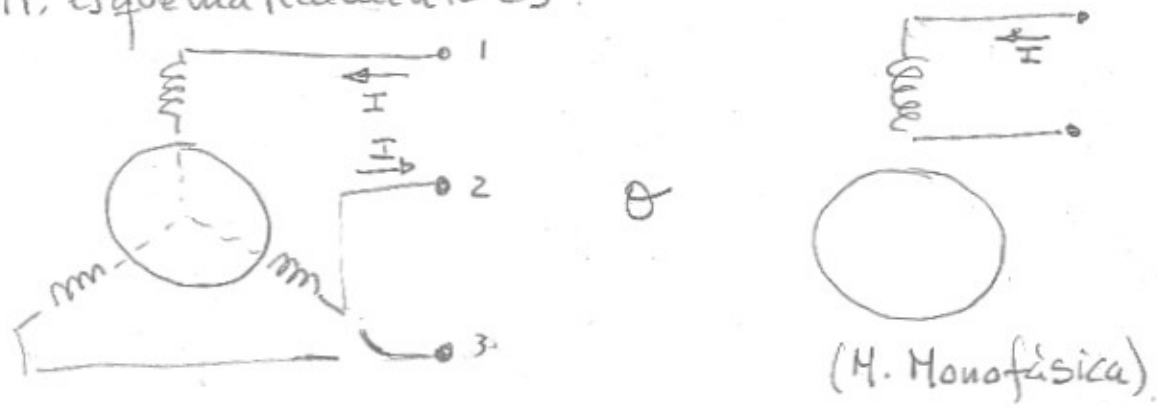


# MOTOR MONOFASICO DE INDUCCION

①

- En la máquina trifásica de  $p=1$  hacemos circular por tres bobinados desfasados en el espacio  $120^\circ$  un sistema trifásico perfecto de corriente de frecuencia  $f$
- En cada bobina se generaba un campo magnético alterno, cuyas composiciones daban lugar a un único campo magnético giratorio  $B$  de velocidad  $\omega_s = 2\pi f$ .
- Pero, que pasa si por alguna razón "se abre" una fase (máquina en 2 fases) o expresamente alimento solo uno de los bobinados (máquina monofásica)?

La sit. esquemáticamente es:



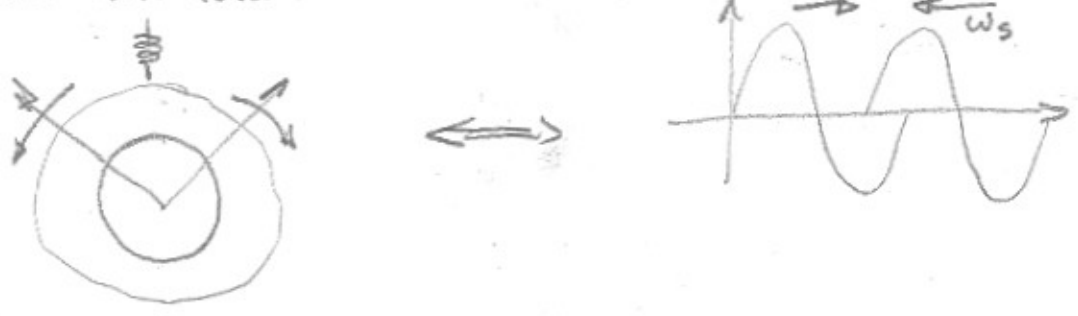
En cada bobina tenemos un campo alterno, pero ahora la composición de los mismos nos dará DOS campos magnéticos de idéntico módulo que giran a  $\omega_s = 2\pi f$  pero en

## DISTINTO SENTIDO

Esquemáticamente.



En el entrehierro sería:



Pero en estas condiciones: si el rotor está quieto puede moverse? (2)

No, pues cada campo genera un par que hace que el rotor lo "siga" (recordar el disco de la 1ª clase), pero esos pares tienen sentidos opuestos y son iguales  $\rightarrow$  la resultante es nula!

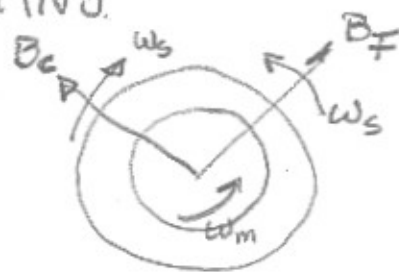
Luego, el motor "no arranca" a pesar de la alta corriente estática.-

Si el rotor por alguna razón estaba girando?

Veamos:

Si está girando lo hará en un cierto sentido el cual convengamos en que es el sentido positivo.

Llamamos para distinguir a los campos.

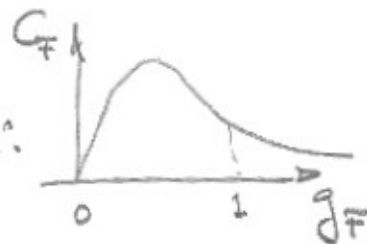


$B_f$  campo que gira "a favor"

$B_c$  " " " " "en contra"

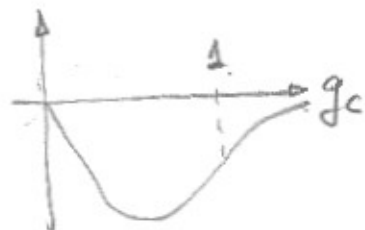
\* Que efectos tiene si solo estuviera  $B_f$ ?

Tendríamos  $g_f = \frac{\omega_s - \omega_m}{\omega_s}$  y genera un  $C_f$ .



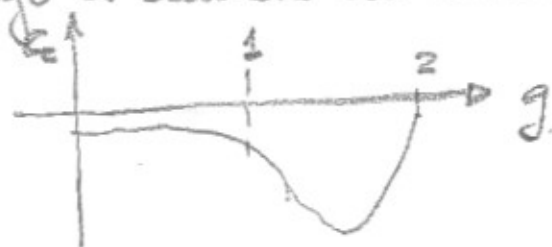
\* Que efectos tiene si solo estuviera  $B_c$ ?

Tendríamos  $g_c = \frac{(-\omega_s) - \omega_m}{(-\omega_s)}$  y genera un  $C_c$ .

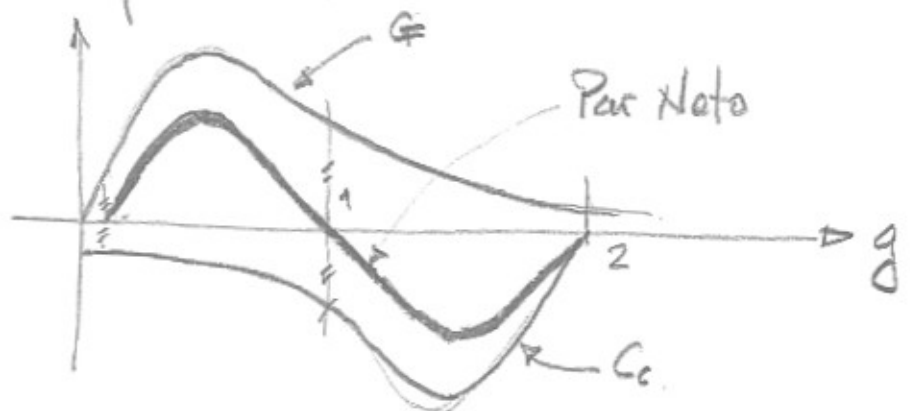


Pero es fácil ver que si llamo  $g = g_f \Rightarrow g_c = 2 - g$ .

Pero además, si hago el cambio de variable en el gráfico de  $C_c$  resulta.

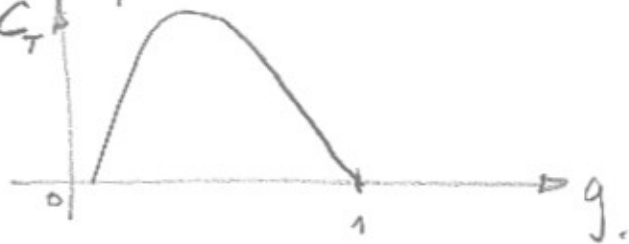


Pero operan los dos pares a la vez!  $\Rightarrow$  si compungo (3)  
tendré el par Neto



luego

El andamiento del "par" en un motor monofásico será de la forma:  $C_T$



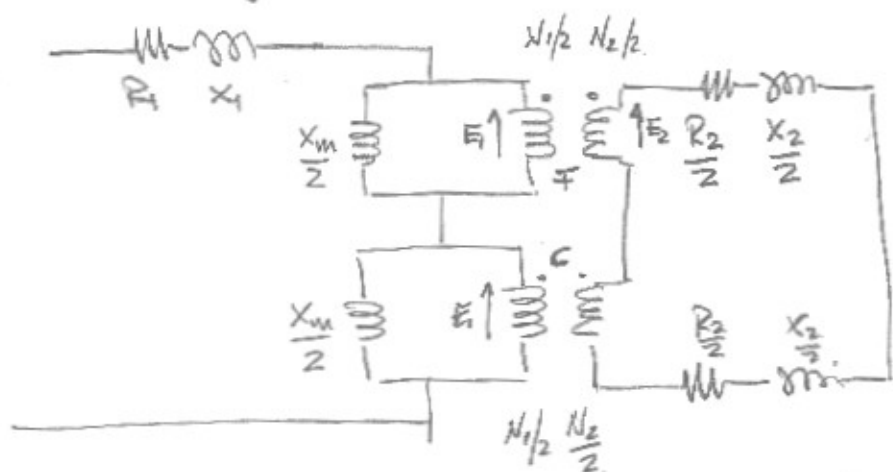
#### ↳ OBSERVACIONES

- 1) El motor monofásico, ni aún en condiciones ideales puede alcanzar su rotor la velocidad de sincronismo, existe siempre un par parásito " $C_c$ " presente.
- 2) Es evidente que el par de arranque es nulo.
- 3) Resulta que si doy un "impulso" inicial al rotor el motor arrancará y girará en sentido del impulso.

# CIRCUITO EQUIVALENTE DEL M.M.

(4)

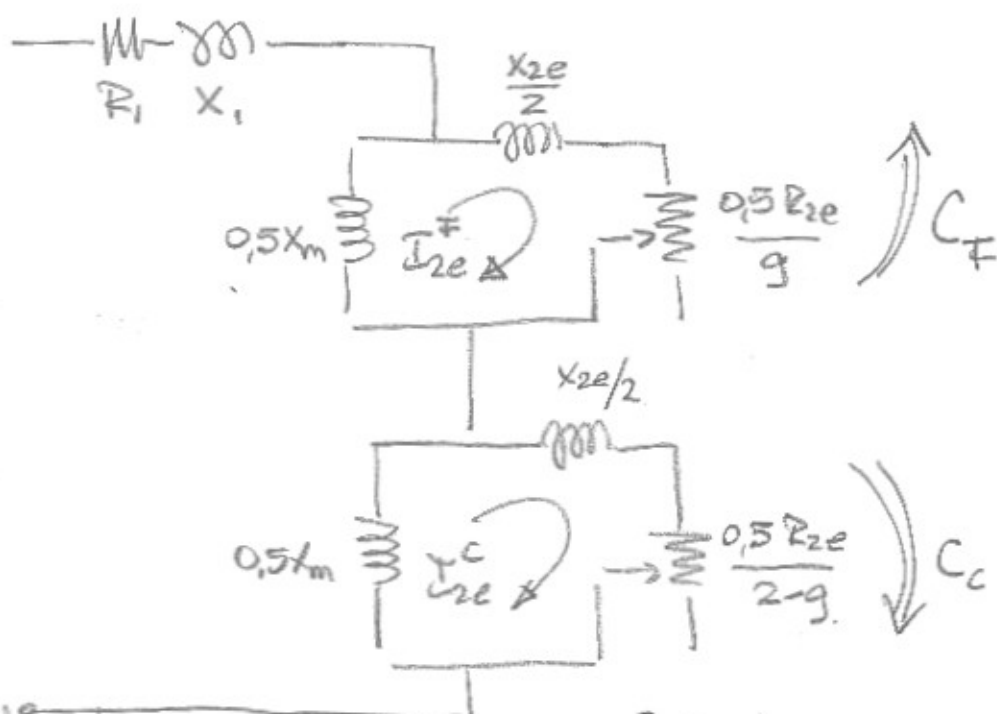
Puedo interpretar el motor monofásico como si fueran dos motores idénticos superpuestos, uno que tiene un campo giratorio en un sentido y el otro opuesto  $\rightarrow$  Si desprecio las pérdidas magnéticas y uso el modelo "T" de transformadores en virtud de que la corriente magnetizante de los MM es "muy alta" puedo decir:



$$\dots \frac{E_2^F}{N_1/2} = g^F \frac{E_2^F}{N_2/2}$$

$$\frac{E_1^C}{N_1/2} = (2-g)^C \frac{E_2^C}{N_2/2}$$

Luego se obtiene el circuito "visto del estator"



$$C_T = |C_F| + |C_C|$$

Recordando que  $C_{eje} = \frac{3 I_{2e}^2 R_{2e} / g}{\omega_{sm}}$  en los trifásicos.

Resultado

$$C_{Teje}^{MM} = \frac{R_{2e}}{2\omega_{sm}} \left[ \frac{(I_{2e}^F)^2}{g} - \frac{(I_{2e}^C)^2}{2-g} \right] \quad \omega_{sm} = \frac{2\pi f}{P}$$

# Ensayos para determinar el circuito equivalente

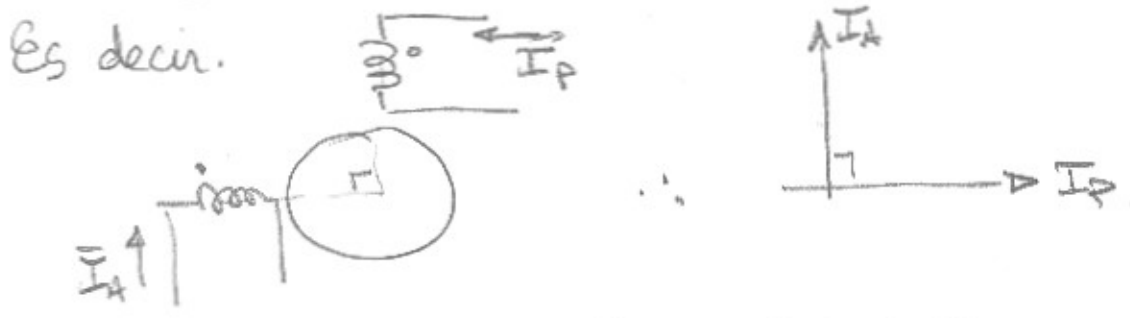
Igual que siempre!

Vacío  $\Rightarrow g \approx 0$   
 c/c  $\Rightarrow g = 1$   
 Continua  $\Rightarrow R1$   
 Se asume  $X1 \approx X2e$

$\Rightarrow$  Sale  $R2e, X2e, X_m$

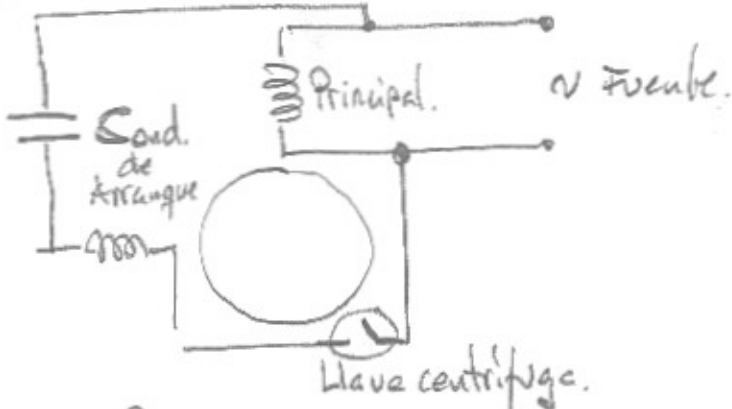
## Como Arranco el MM?

Por aplicación del Teorema de Fermat  $\Rightarrow$  agrego una bobina auxiliar al estator usualmente a  $90^\circ$  y le hago circular una corriente desfasada de la principal en aprox.  $90^\circ$  durante un breve periodo de tiempo.



\* Como lo hago en la realidad?

Desfazo la corriente con un condensador "grande"



\* Como es el MM.? : Igual al trifásico pero con una sola bobina estatórica. Ventaja: lo puedo usar en redes monofásicas!!