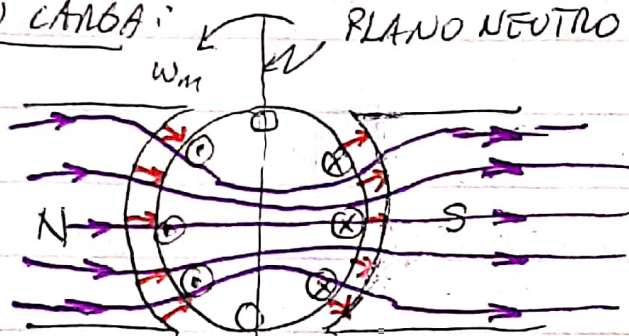


PROBLEMAS DE CONMUTACION EN MAQUINAS REALES.

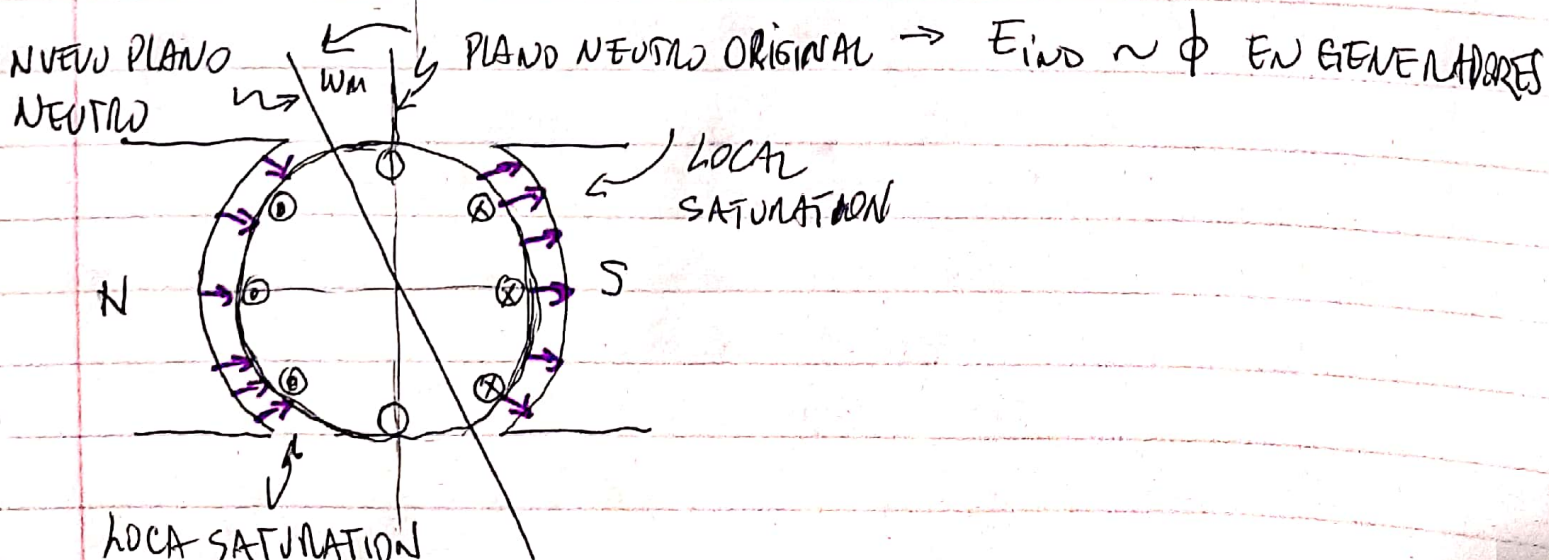
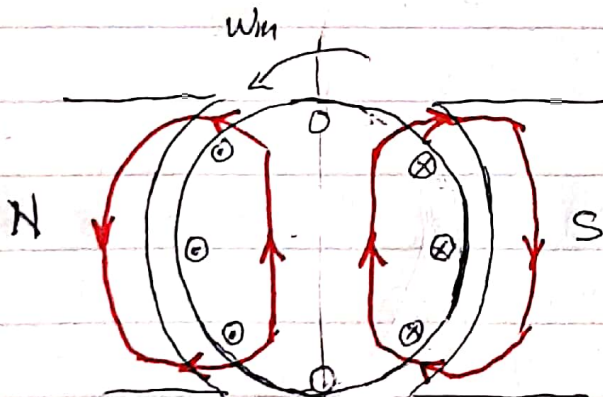
1. REACCION DEL INDUCIDO
2. VOLTAJES $L \frac{di}{dt}$

REACCION DEL INDUCIDO:

SIN CARGA:



CON CARGA:



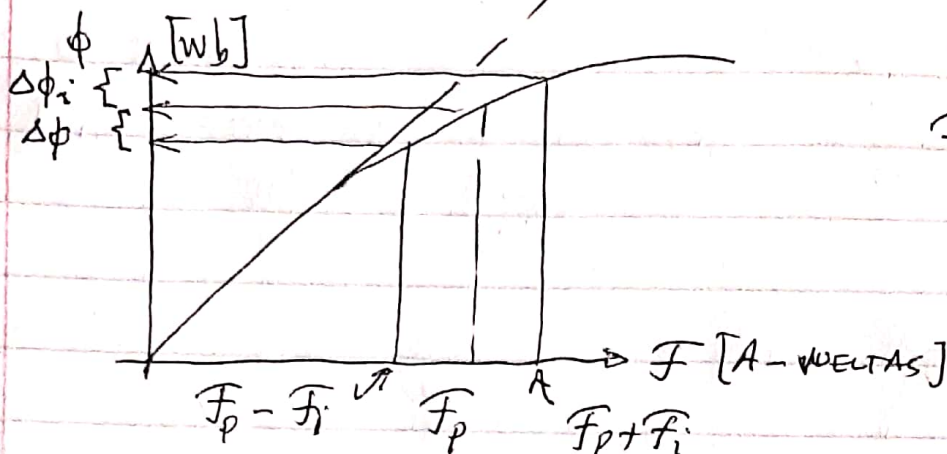
LA CORRIENTE QUE FLUYE A TRAVES DEL ROTOR PRODUCE UN CAMPO MAGNETICO QUE INTERACTUA CONTRA EL CAMPO DEL ESTATOR. EL RESULTADO:

- SATURACIONES LOCALES
- DEMAGNETIZACION LOCAL
- DESPLAZAMIENTO DEL PLANO NEUTRO ($E_{IND} \neq 0$).

* EL RESULTADO ES

DEMAGNETIZACION!

$$\rightarrow w_m \sim \frac{1}{\phi} \text{ EN MOTORES}$$

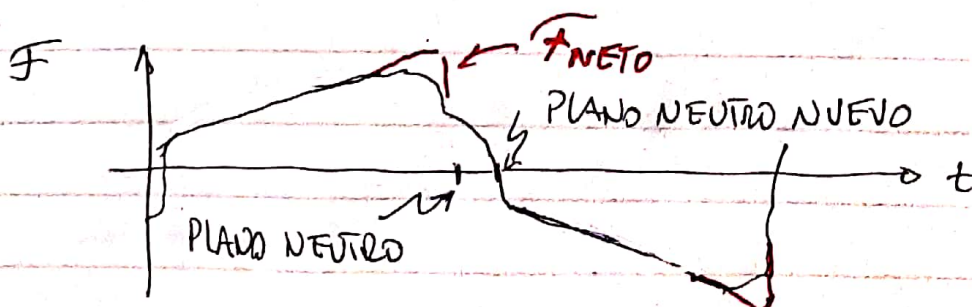
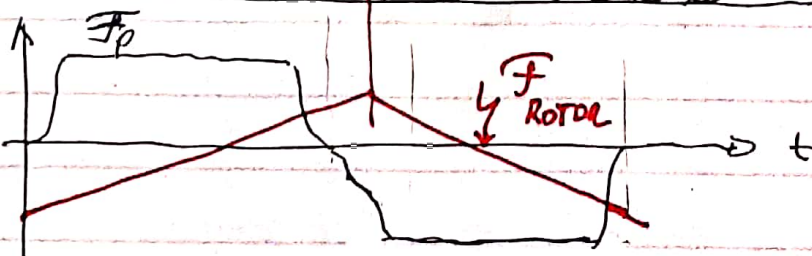
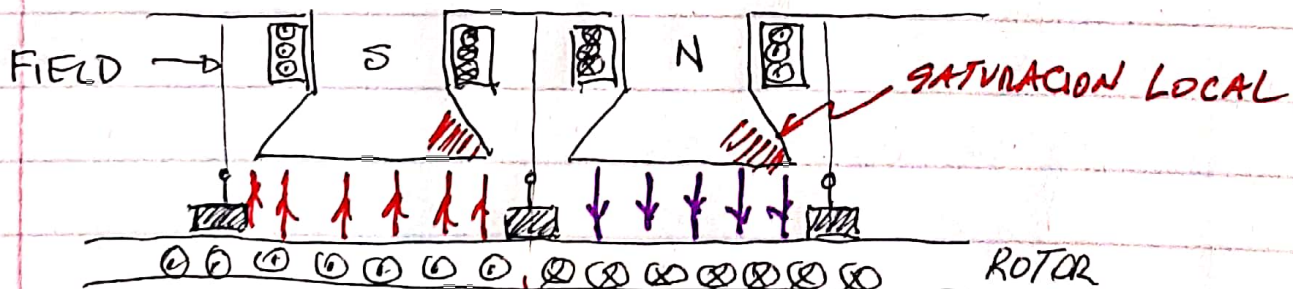


F_p : polo (ESTATOR)
 F_i : Inducido (ROTOR)

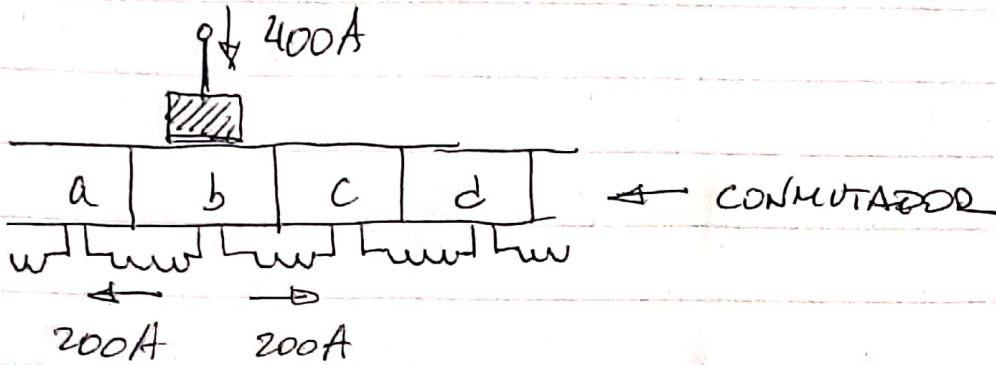
$\Delta\phi_i$: Incremento de flujo
 $\Delta\phi_d$: disminución de flujo. } Resultado es la disminución del flujo debajo de las ranuras polares.

→ Producción de chisporroteo en las escobillas (carbones) porque $E_{ind} \neq 0$ sobre el plano neutro original.

STATOR



Voltajes $L \frac{di}{dt}$: VOLTAGE KICK.



Ejemplo: $n_m = 800 \text{ rpm}$, 50 segmentos del conmutador
 $t = 0.0015 \text{ s}$ conmutación

$$\frac{di}{dt} = \frac{400 \text{ A}}{0.0015 \text{ s}} = 266\,667 \text{ A/s}$$

Incluso con L [H] pequeño, se produce un golpe (Voltage kick) importante. \Rightarrow CHISPAS.

SOLUCIONES:

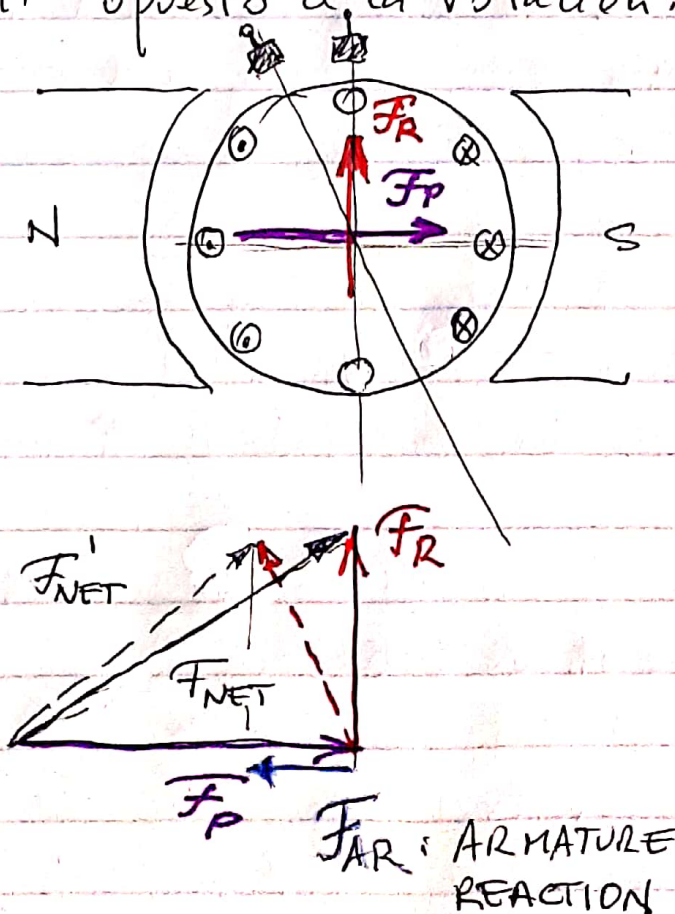
- 1.- Desplazamiento de las escobillas
- 2.- Polos o Interpolos de conmutación
- 3.- Devanados de compensación.

Desplazamiento de las escobillas:

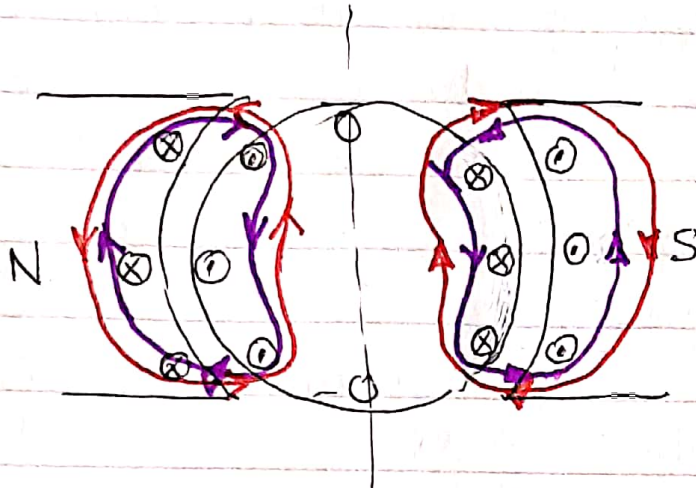
- \rightarrow No es posible saber el nivel de carga
- \rightarrow El plano neutro se desplaza como función de la corriente de carga en el rotor
- \rightarrow Se desplaza $2/3$ de la distancia (promedio).
- \rightarrow El plano neutro es opuesto en DCM y DCG.

POLOS DE CONMUTACION O INTERPOLOS:

- El desplazamiento de las escobillas resuelve parcialmente el chisporroteo.
- El interpolo inyecta flujo en los conductores bajo conmutación, mejora el método anterior.
- se trata hacer $E_{ind} \approx 0$ en esos conductores.
- los pequeños polos no afectan la operación de la máquina.
- No afecta la reacción de armadura.
- DCG: polos de polaridad en la dirección de rotación.
- DCM: opuesto a la rotación.



DEVANADOS DE COMPENSACION: FLUJO DE CORRIENTE DEL ROTOR Y OPUESTAS A ESTAS A TRAVES DE BOBINAS EN LAS CANAS POLARES.



* RESUELVE COMPLETAMENTE EL DEBILITAMIENTO DEL FLUJO, DEBIDO A LA REACCION DE ARMADURA.

AISLAMIENTO DE LOS DEVANADOS:

RULE-OF-THUMB: POR CADA 10% DE INCREMENTO DE LA TEMPERATURA SOBRE EL MAXIMO, LA VIDA UTIL SE REDUCE A LA MITAD (50%).

NEMA CLASES DE AISLAMIENTO:

A: 70 °C	} SOBRE LA TEMPERATURA AMBIENTE (UNOS 55 °C).
B: 100 °C	
F: 130 °C	
H: 155 °C	

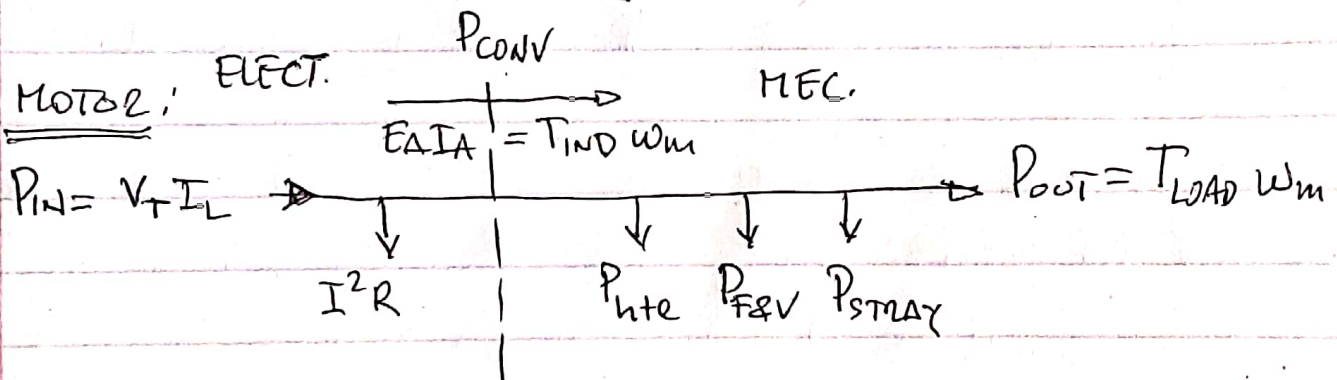
MG1-1993 Motors and Generators.

FLUJO DE POTENCIAS Y PÉRDIDAS EN MÁQS DC.

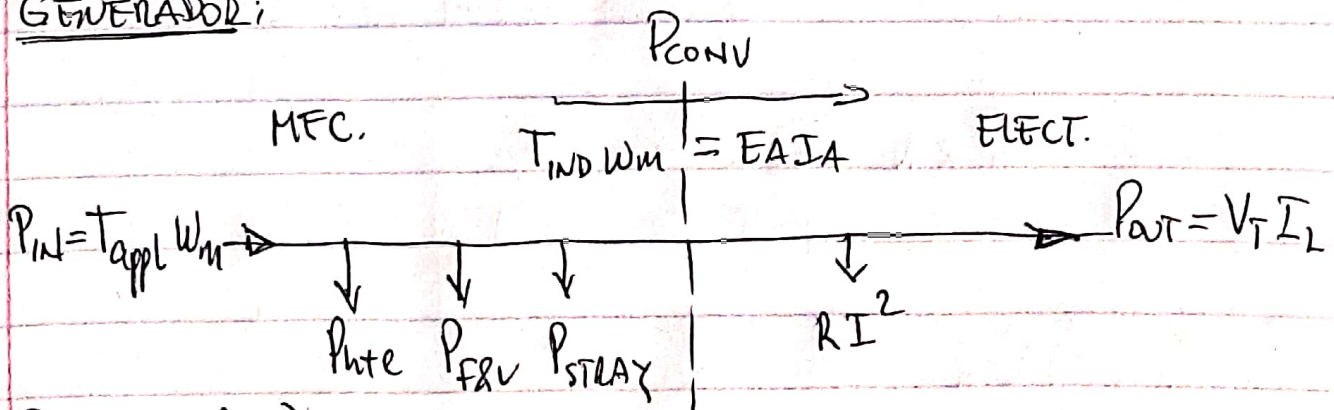
$$\eta(\%) = \frac{P_{out}}{P_{in}} \times 100\% \quad \text{Eficiencia.}$$

$$P_{in} = P_{out} + P_{loss} \quad \left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \text{ELECTRICAS, } RI^2 \\ \rightarrow \text{ESCIBILLAS, } V_{BD} I_A \quad \text{BRUSH DROP ARMATURE} \\ \rightarrow P_{hte}, \text{ NUCLEO} \\ \rightarrow P_{F\&V}, \text{ FRICTION \& VENTILATION} \\ \rightarrow P_{STRAY}, \text{ ADICIONALES} \end{array} \right.$$

$$P_A = R_A I_A^2, \quad P_F = (R_F + R_{adj}) I_F^2 = V_F I_F$$



GENERADOR:



$$P_{STRAY} \sim (1\%) P_{out}$$

$$V_{BD}: \text{BRUSH DROP} \sim 2V \text{ en la escobilla}$$

$$P_{hte} \sim B^2 \text{ ó } n_m^{1.5}$$

$$P_{F\&V} \sim n_m^3$$