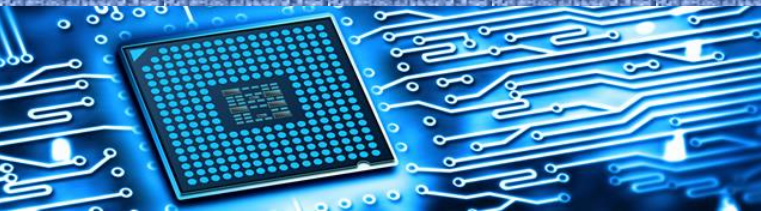




Máquinas Eléctricas

4.º nivel Ingeniería Electromecánica

Docentes: Dr. Ing. Diego M. Ferreyra || Ing. Pablo A. Ferrero



Máquinas e Instalaciones Eléctricas

4.º nivel Ingeniería Electrónica

Docentes: Dr. Ing. Diego M. Ferreyra || Esp. Ing. Raúl A. Beinotti

Unidad 03 . Máquinas sincrónicas
Presentación 2 (Cap. 4 Chapman: generadores sincrónicos)

Algunos generadores sincrónicos

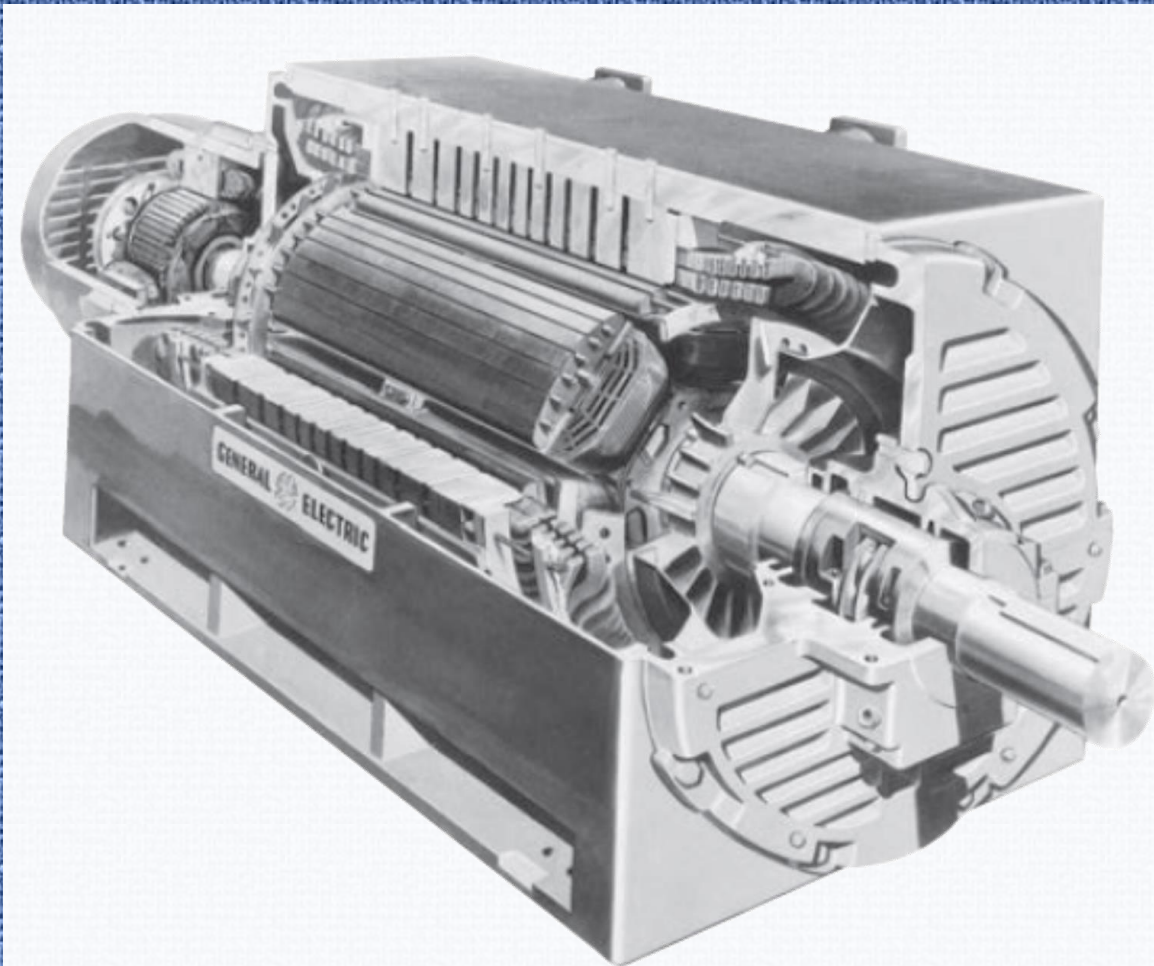
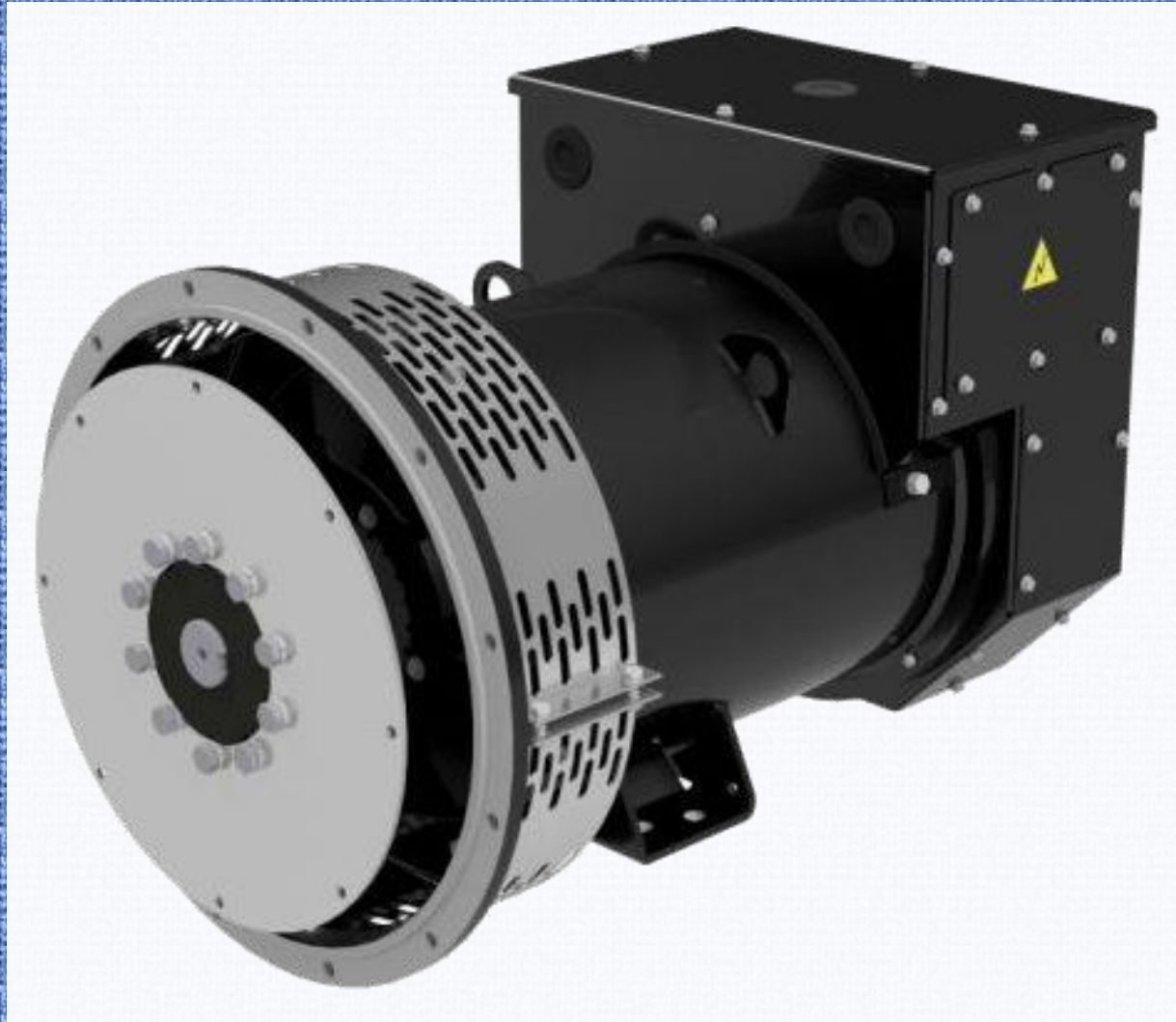


FIGURA 4-6 Diagrama en corte de una máquina síncrona grande. Nótese la construcción de los polos salientes y el excitador en el eje. (Cortesía de General Electric Company.)



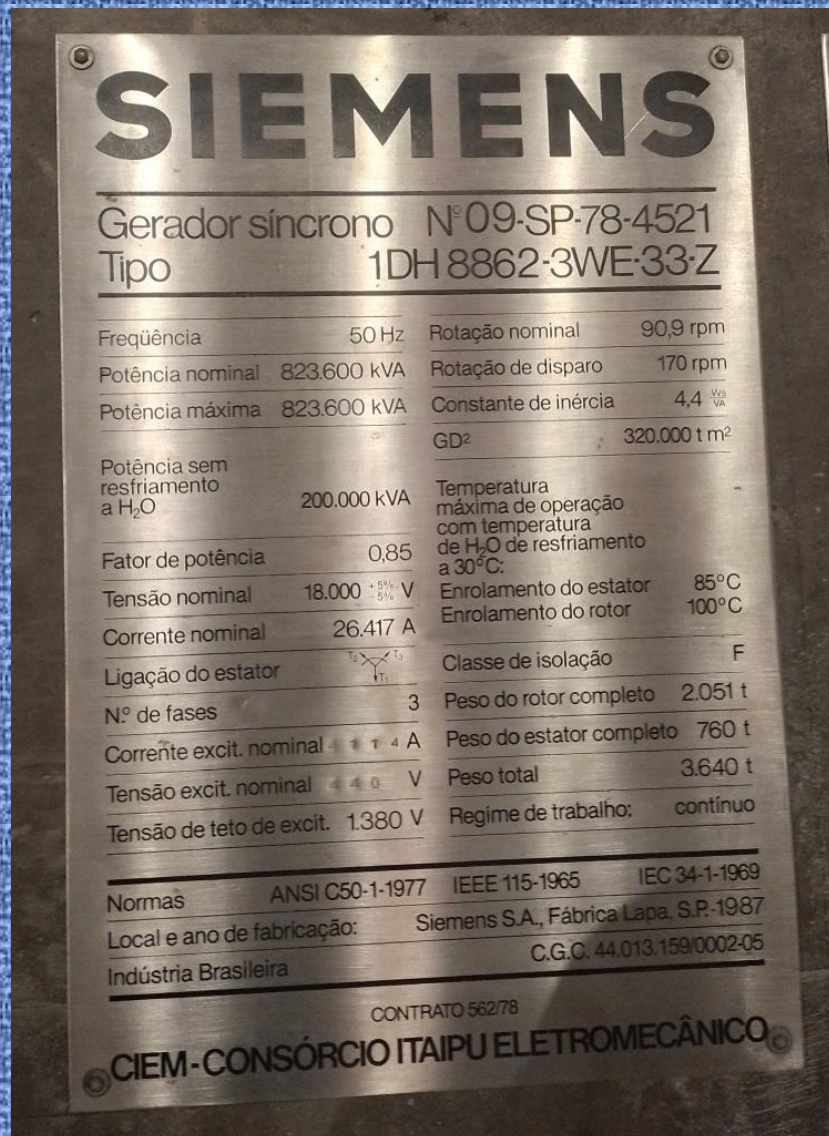
Cortesía: CIDEME





Ref. DBT SA







Ref.: WEG



Main features

- Powers: 50 to 180 kVA
- Frequency: 400 Hz
- Poles: 20, 24 and 26
- Voltages: 208/120 Vca or 200/115 Vca
- Ambient temperature: -25° C to 50° C
- Insulation class: H (180° C)
- Power factor: 0,8
- Duty cycle: 24 hours
- Altitude: 1,000m (AMSL)
- Excitation: Brushless
- Protection degree: IP21 or IP23
- Single bearing with flexible coupling discs
- Harmonics distortion < = 3%

Construction

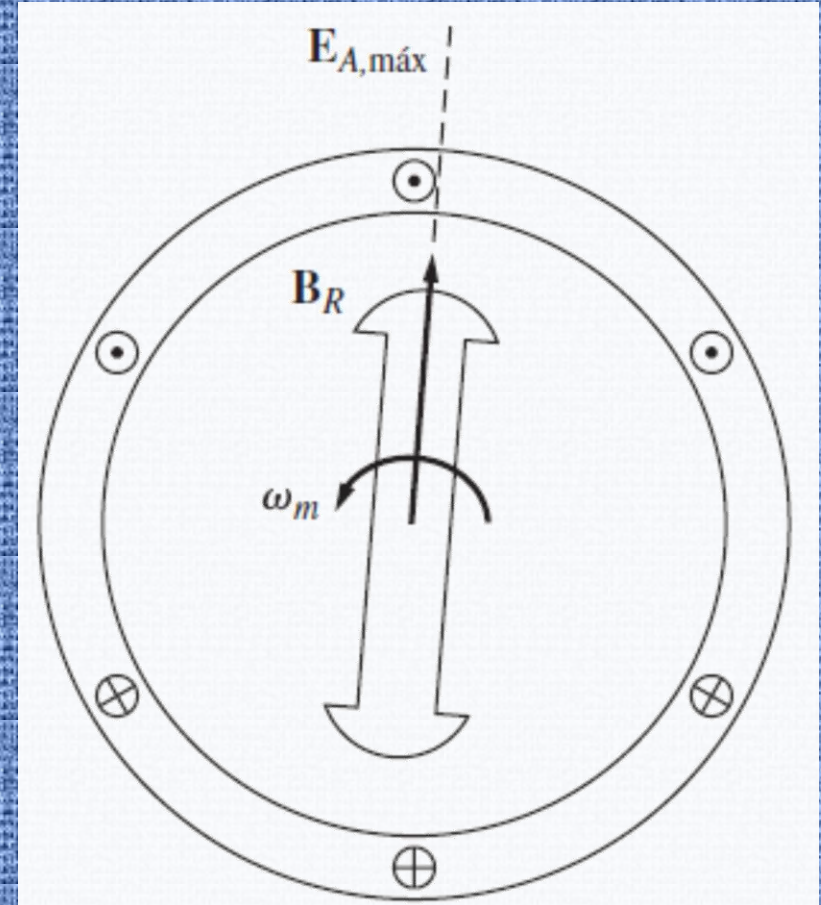
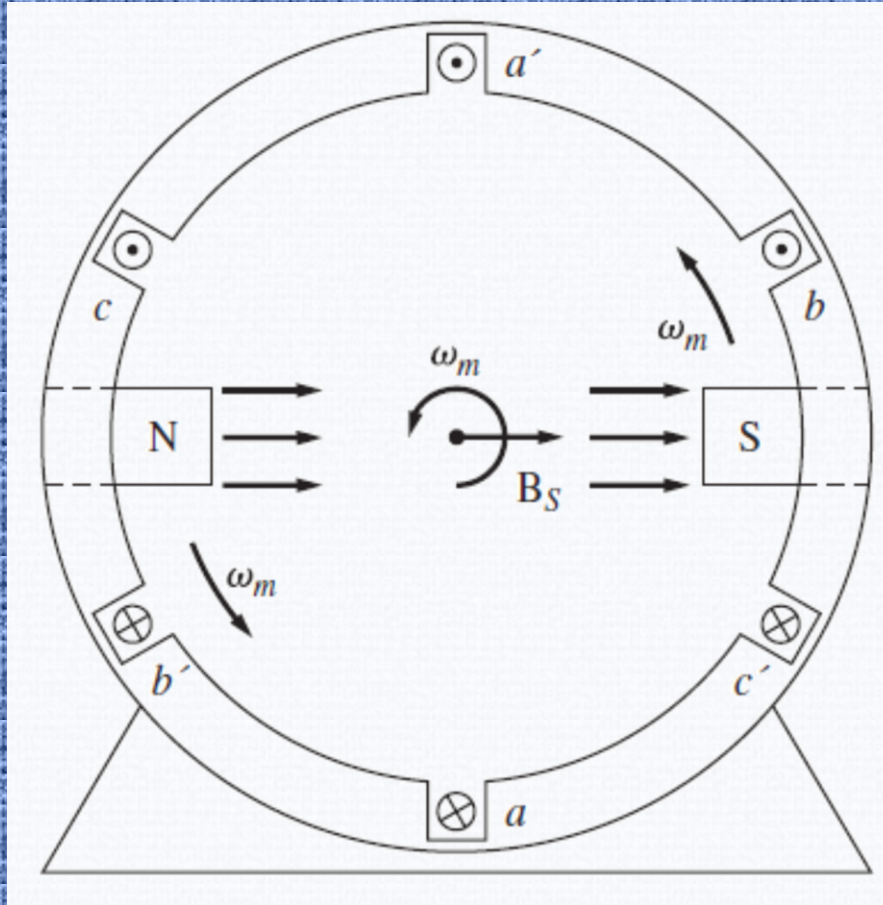
WEG generators are constructed according to the requirements of NBR5117, VDE0530 – part 1, IEC 60034.1 Norms.

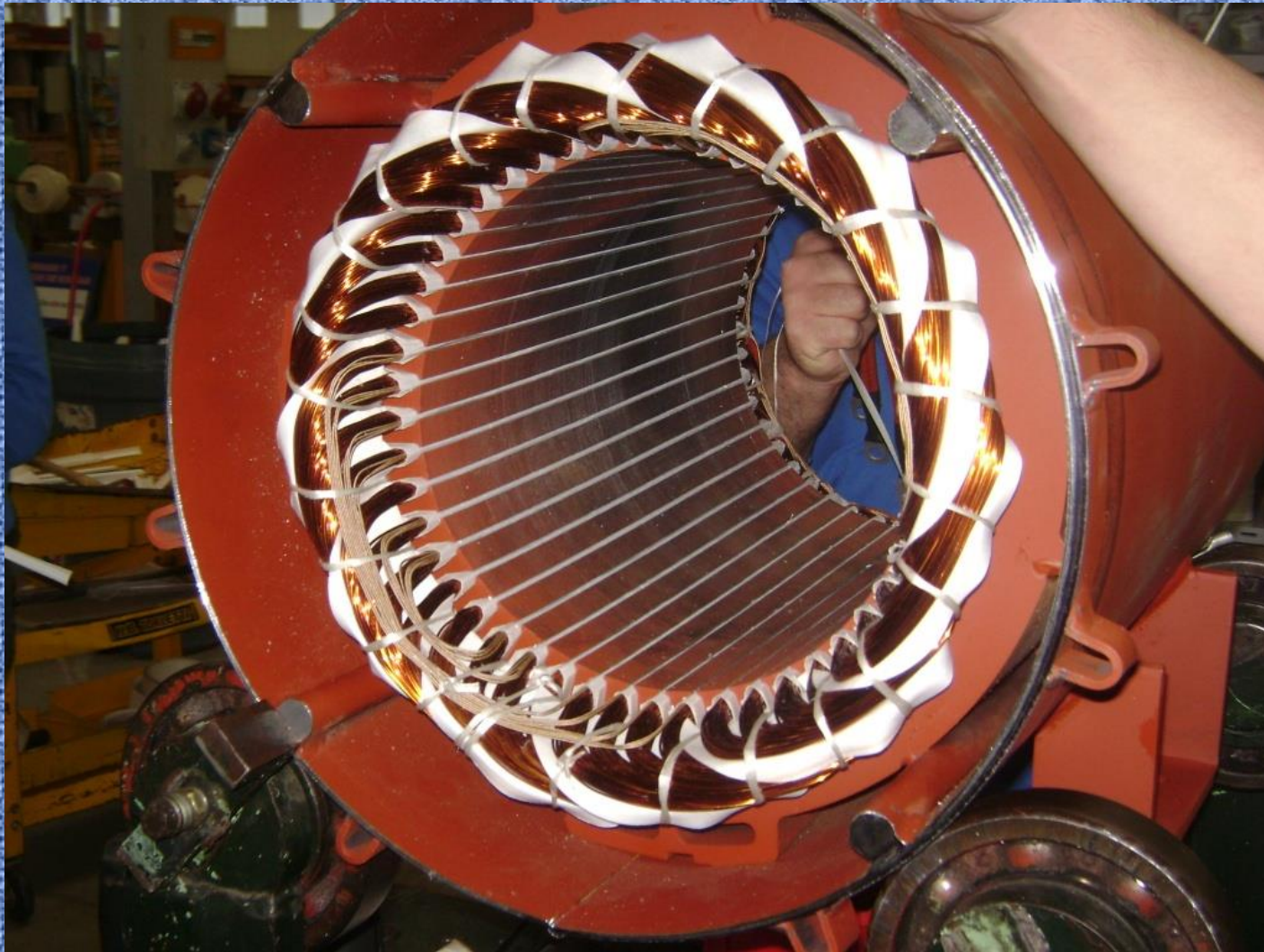
Applications

Generator to provide electricity for aircraft on ground – Ground Power Units.

Curiosidades: aplicaciones en 400 Hz

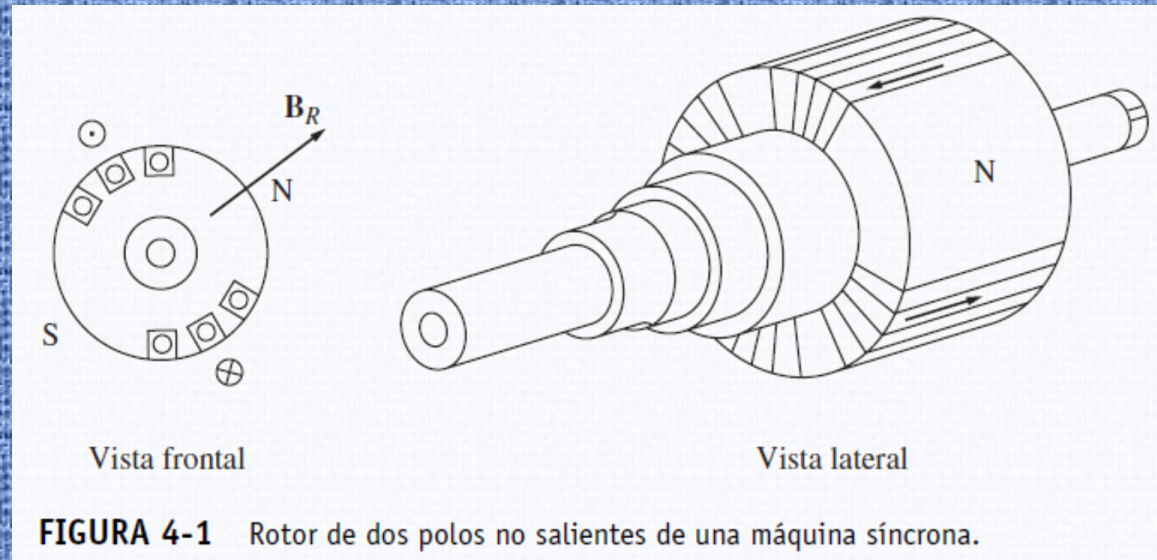
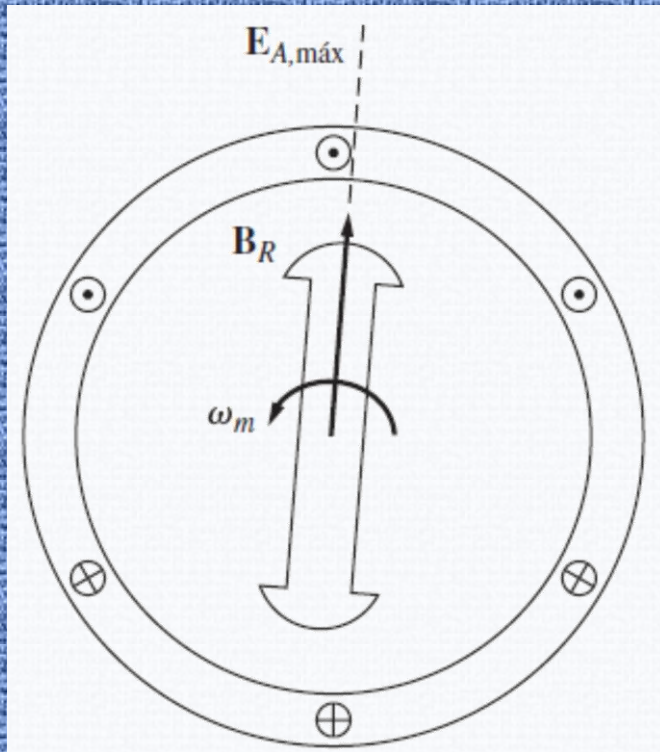
Fundamentos de los generadores sincrónicos





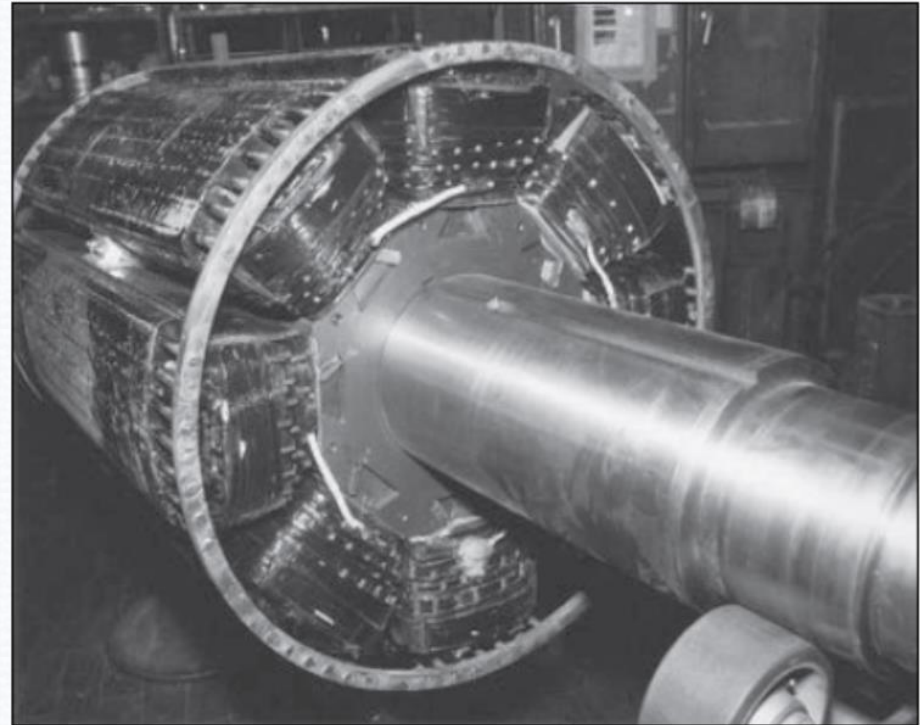
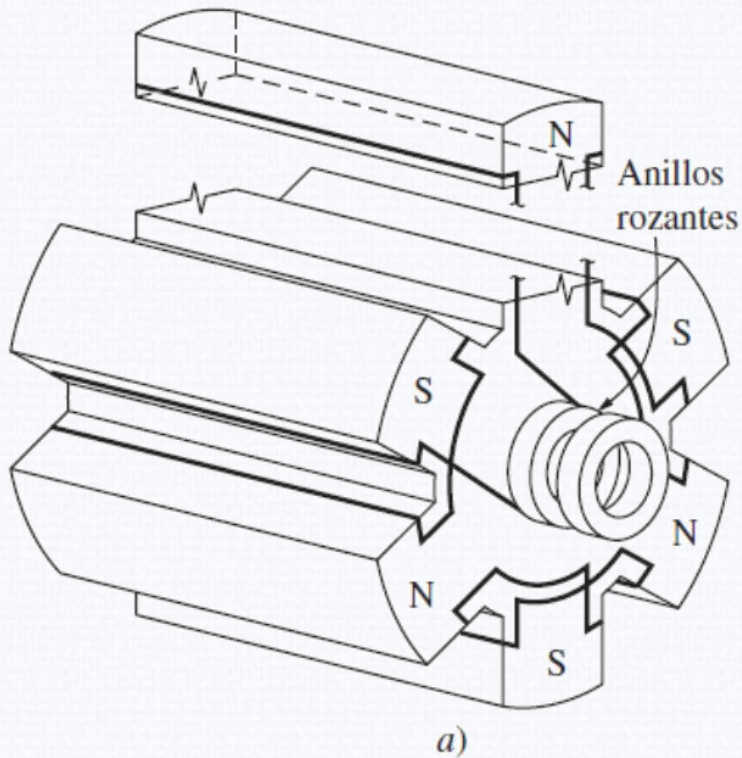
Cortesía: DBT SA

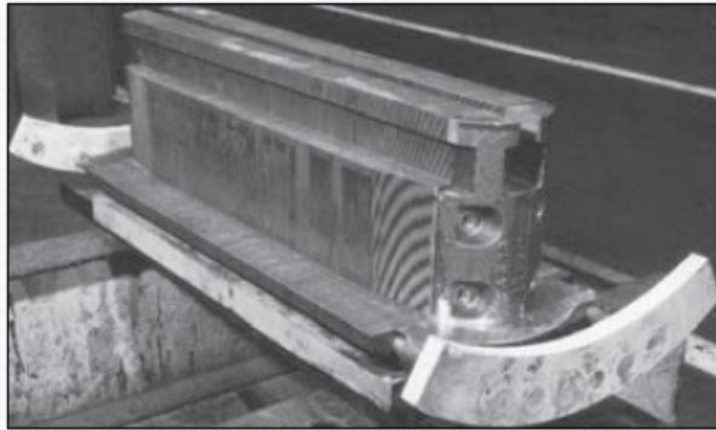
Estator tradicional de una máquina eléctrica giratoria





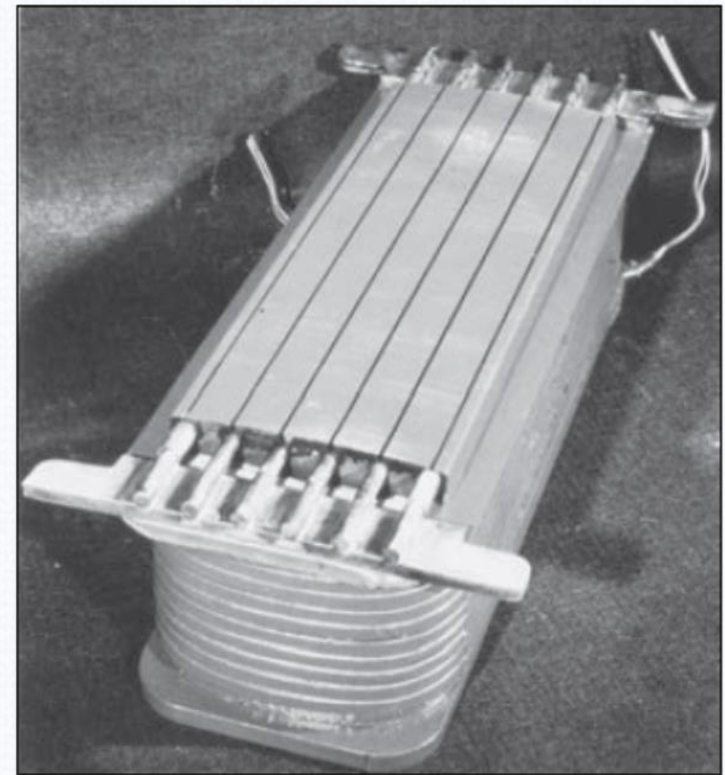
Cortesía: Eolux



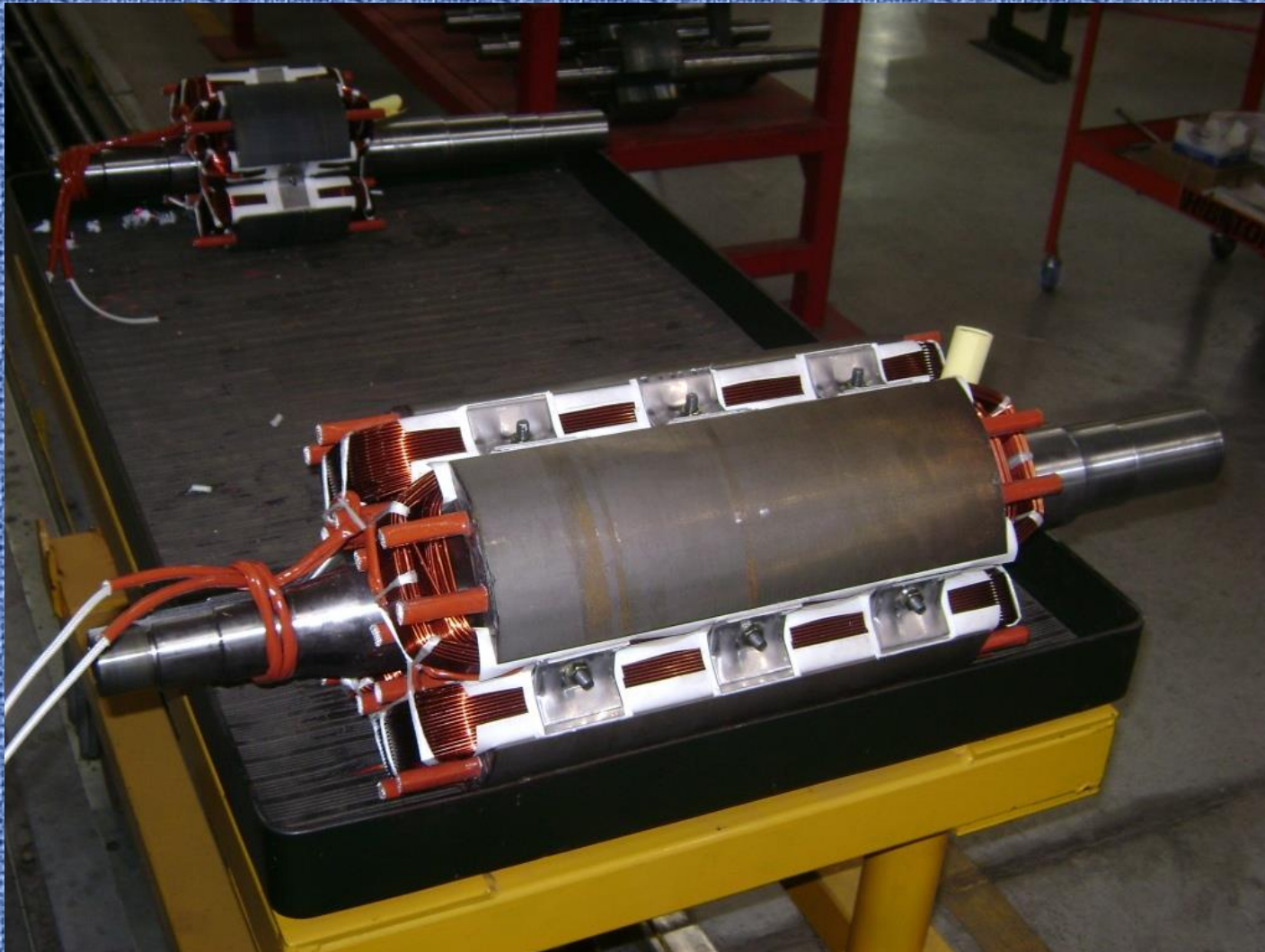


c)

FIGURA 4-2 a) Un rotor de seis polos salientes de una máquina síncrona. b) Fotografía del rotor de una máquina síncrona con ocho polos salientes que muestra los devanados de los polos del rotor individuales. (Cortesía de General Electric Company.) c) Fotografía de un solo polo saliente de un rotor sin los devanados de campo instalados. (Cortesía de General Electric Company.) d) Un solo polo saliente después de que se han instalado los devanados de campo, pero antes de que se monte en el rotor. (Cortesía de Westinghouse Company.)

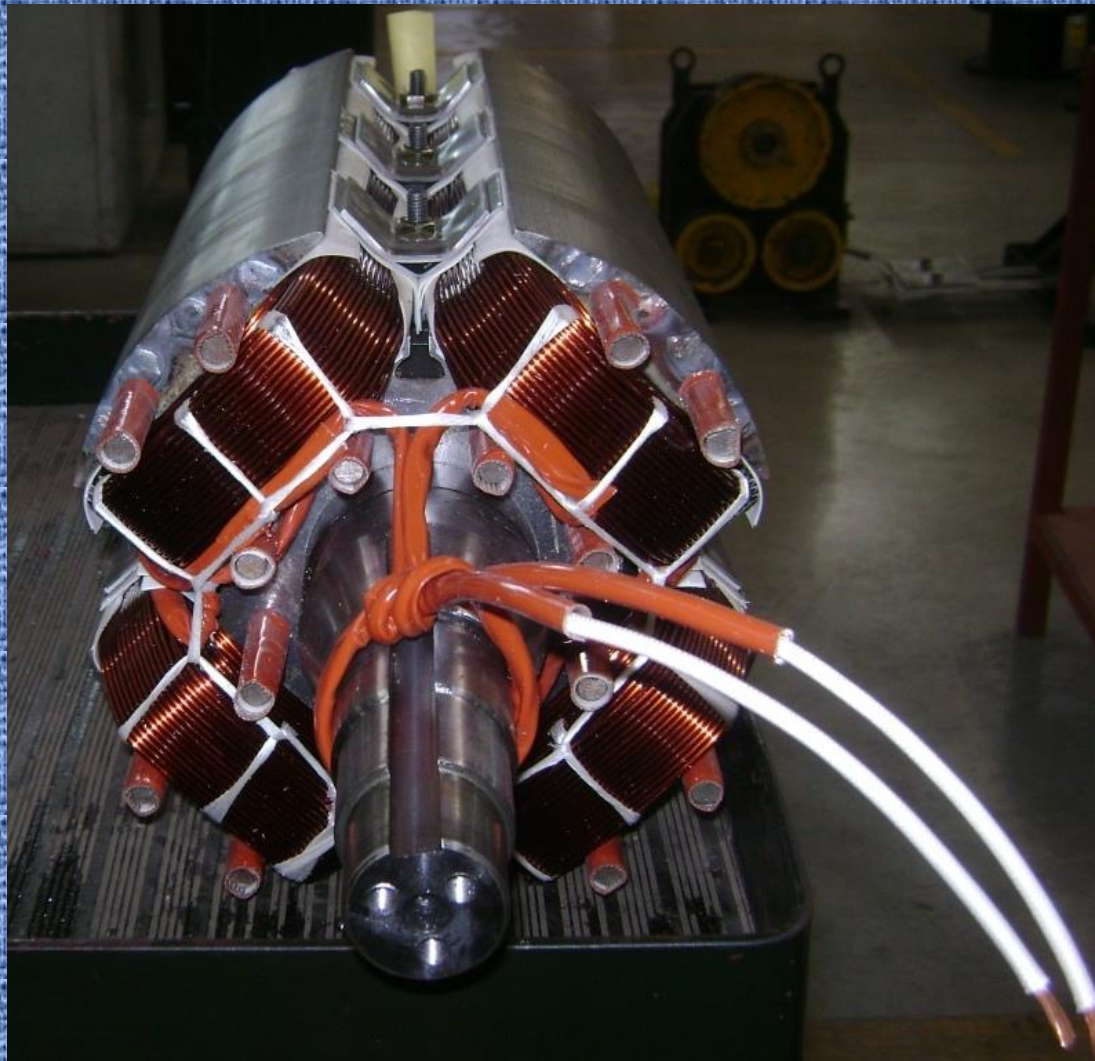


d)



Cortesía: DBT SA

Rotor de una máquina sincrónica de 4 polos (1)



Cortesía: DBT SA



Sistemas de excitación de máquinas síncronas

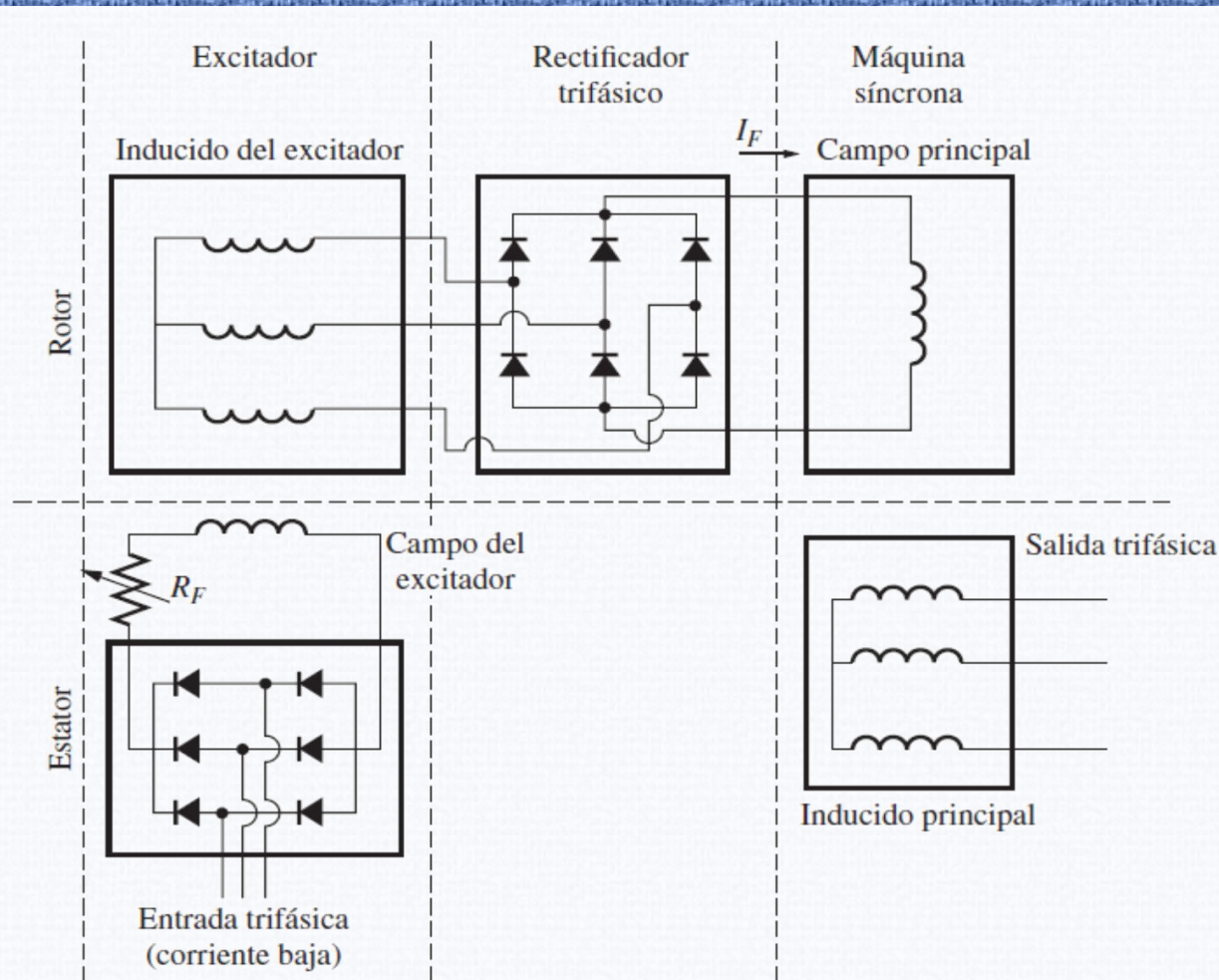
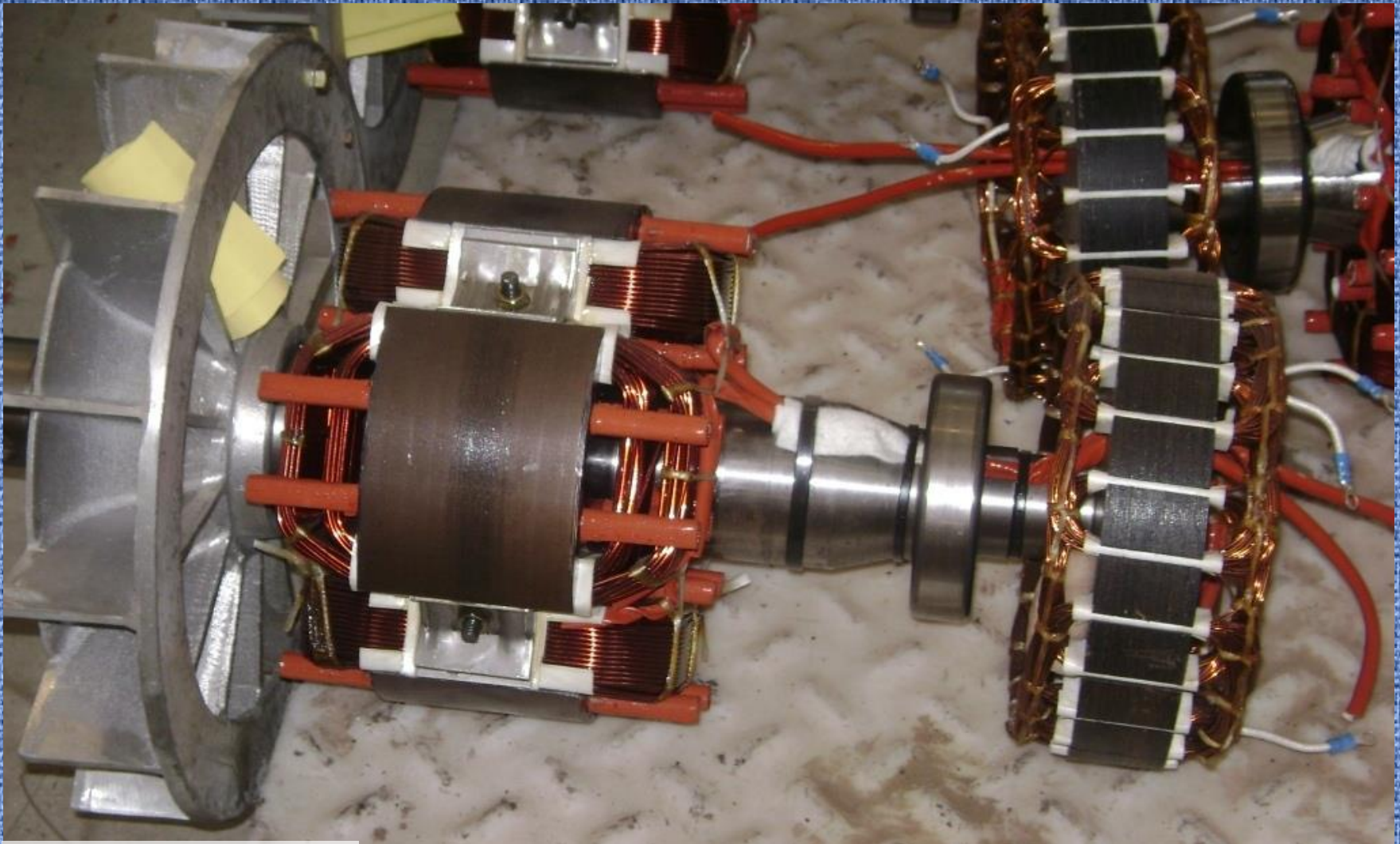
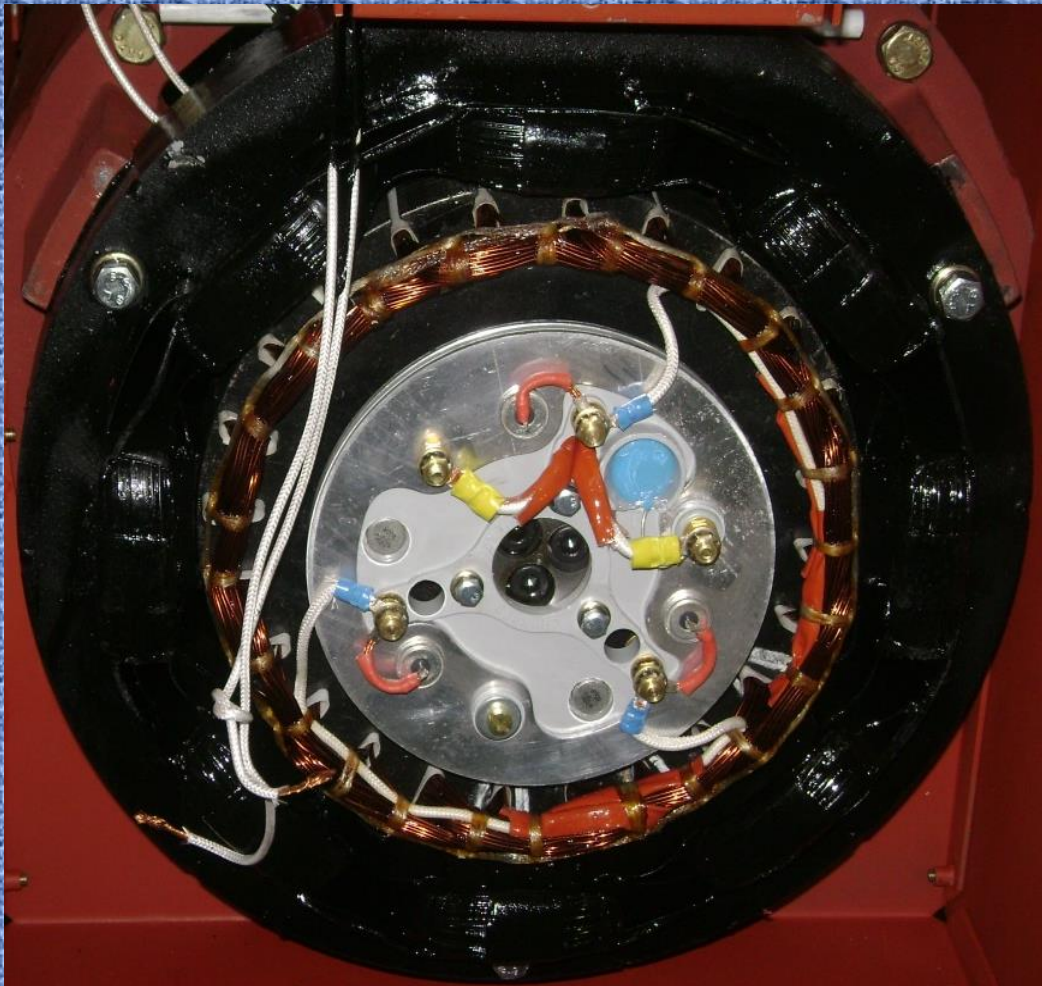


FIGURA 4-3 Circuito de excitador sin escobillas. Se rectifica una pequeña corriente trifásica y se utiliza para suministrar el circuito de campo del excitador que se encuentra en el estator. Entonces se rectifica la salida del circuito del inducido del excitador (en el rotor) y se utiliza para suministrar la corriente de campo de la máquina principal.



Cortesía: DBT SA

Modalidad de excitación sin escobillas



Cortesía: DBT SA



Modalidad de excitación sin escobillas

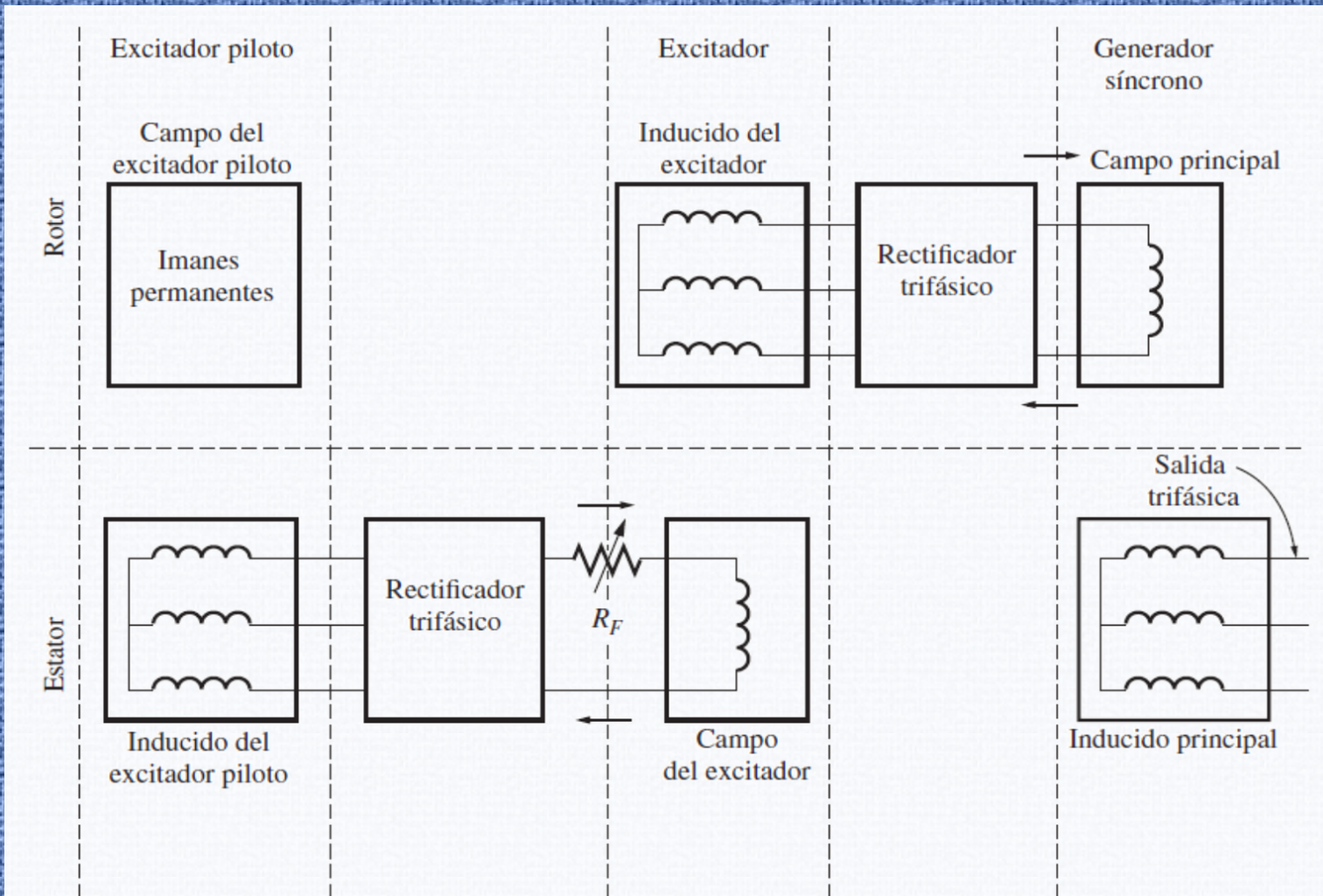
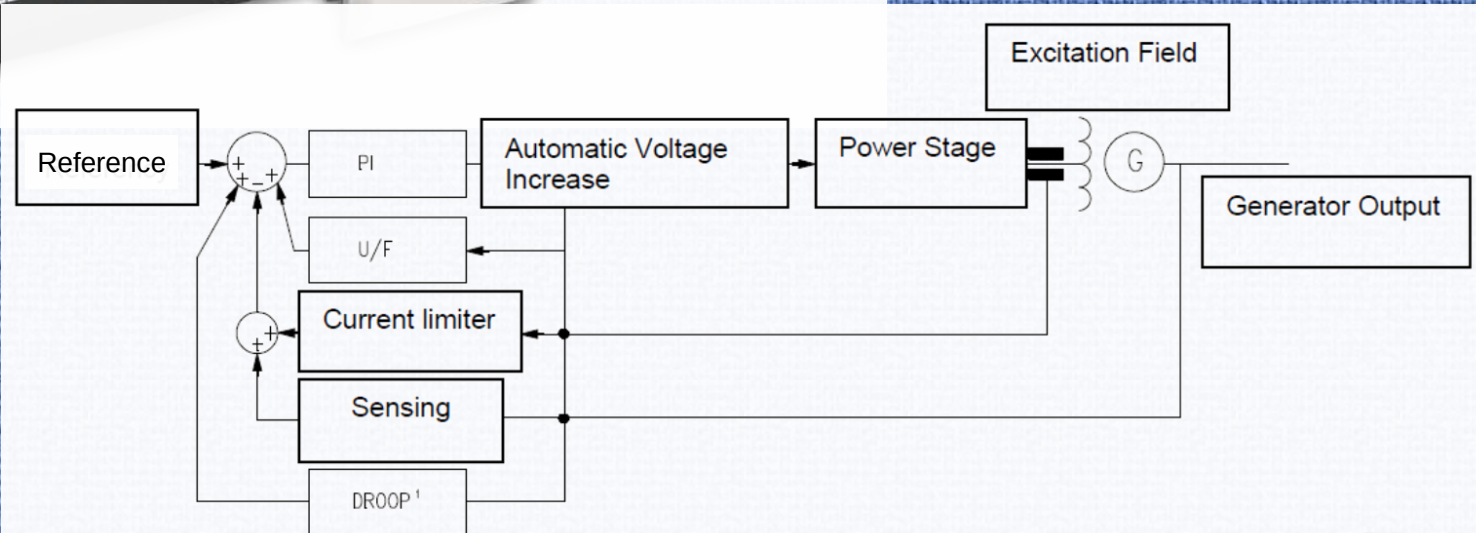


FIGURA 4-5 Esquema de excitación sin escobillas que incluye un excitador piloto. Los imanes permanentes del excitador piloto producen la corriente de campo del excitador, que a su vez produce la corriente de campo de la máquina principal.

2024

Máquinas Eléctricas (4.º "X")
Máquinas e Instalaciones Eléctricas (4.º "R")



Regulador automático de tensión

Representación y consideraciones funcionales

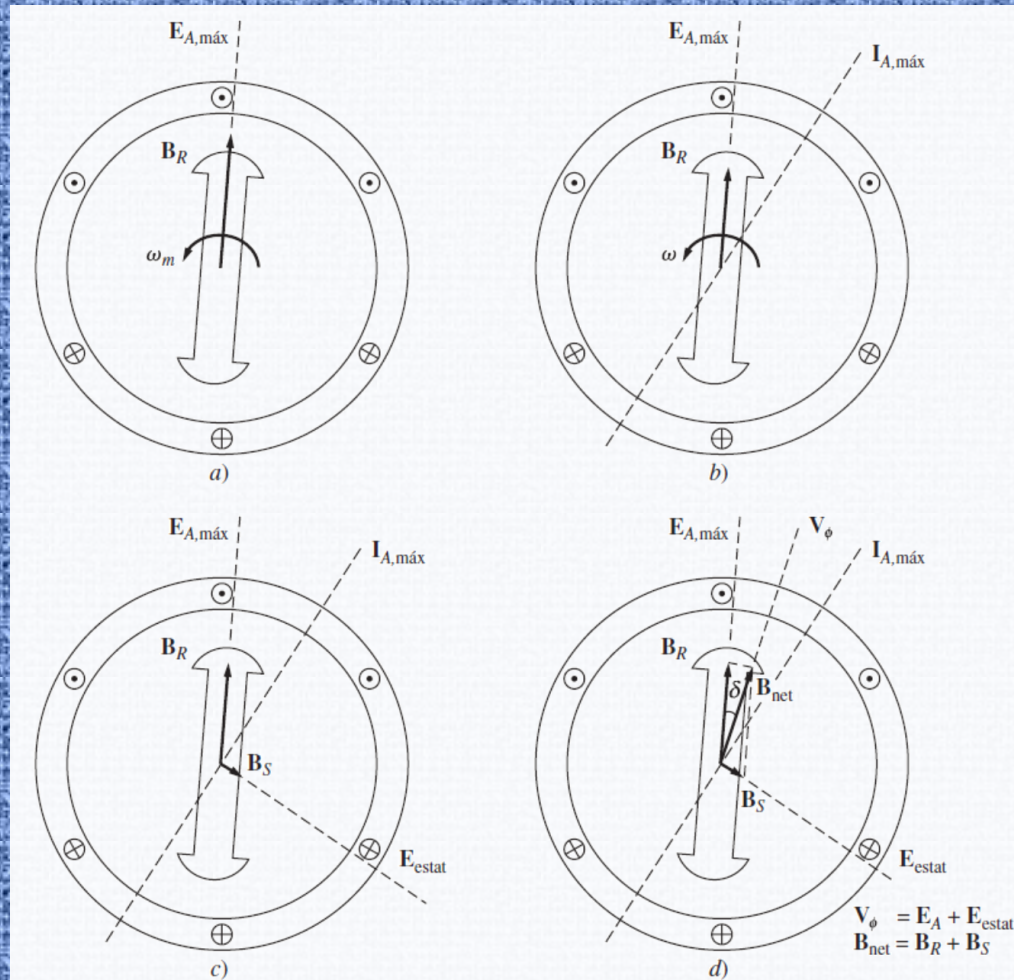


FIGURA 4-8 Desarrollo de un modelo de la reacción de inducido: a) Un campo magnético giratorio produce el voltaje interno generado E_A . b) El voltaje resultante produce un *flujo de corriente* en retraso cuando se conecta a una carga en retraso. c) La corriente en el estator produce su propio campo magnético B_S , que produce su propio voltaje E_{estat} en los devanados del estator de la máquina. d) El campo magnético B_S se suma a B_R y se transforma en B_{net} . El voltaje E_{estat} se suma a E_A y produce V_ϕ en la salida de la fase.

$$V_{\phi} = E_A - jX I_A$$

(4-7)

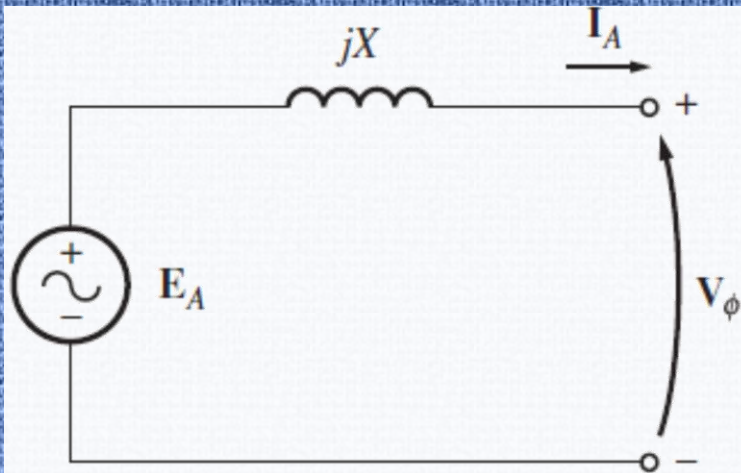
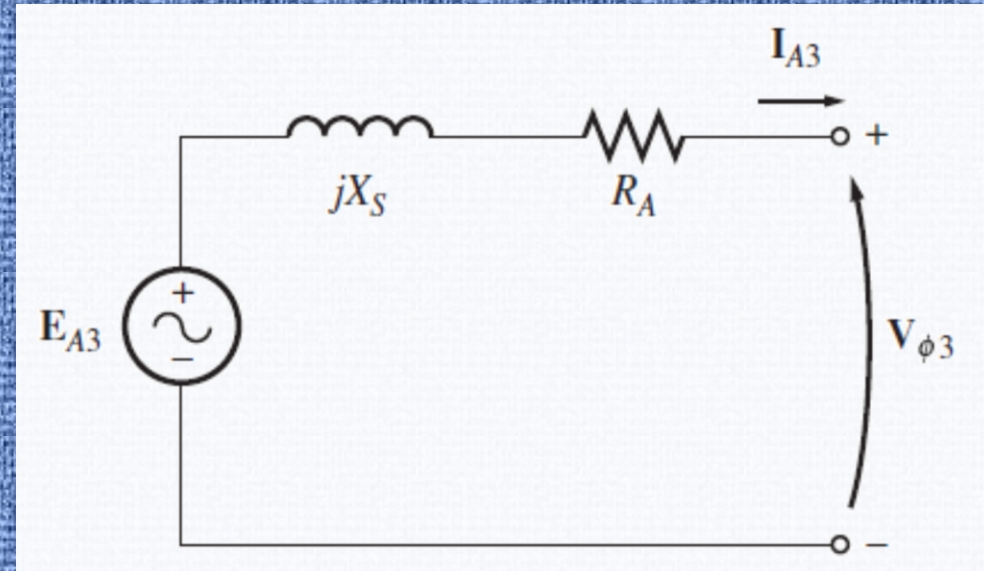


FIGURA 4-9 Circuito simple (véase texto).



$$V_{\phi} = E_A - jX_S I_A - R_A I_A$$

(4-11)

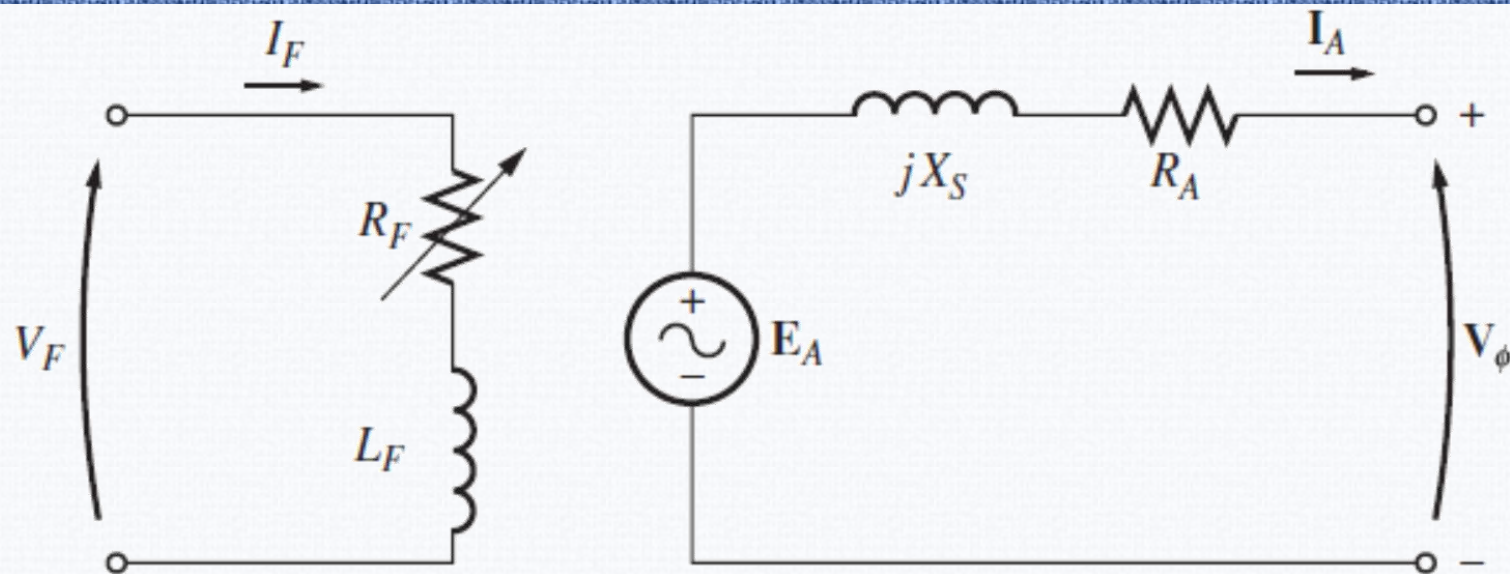
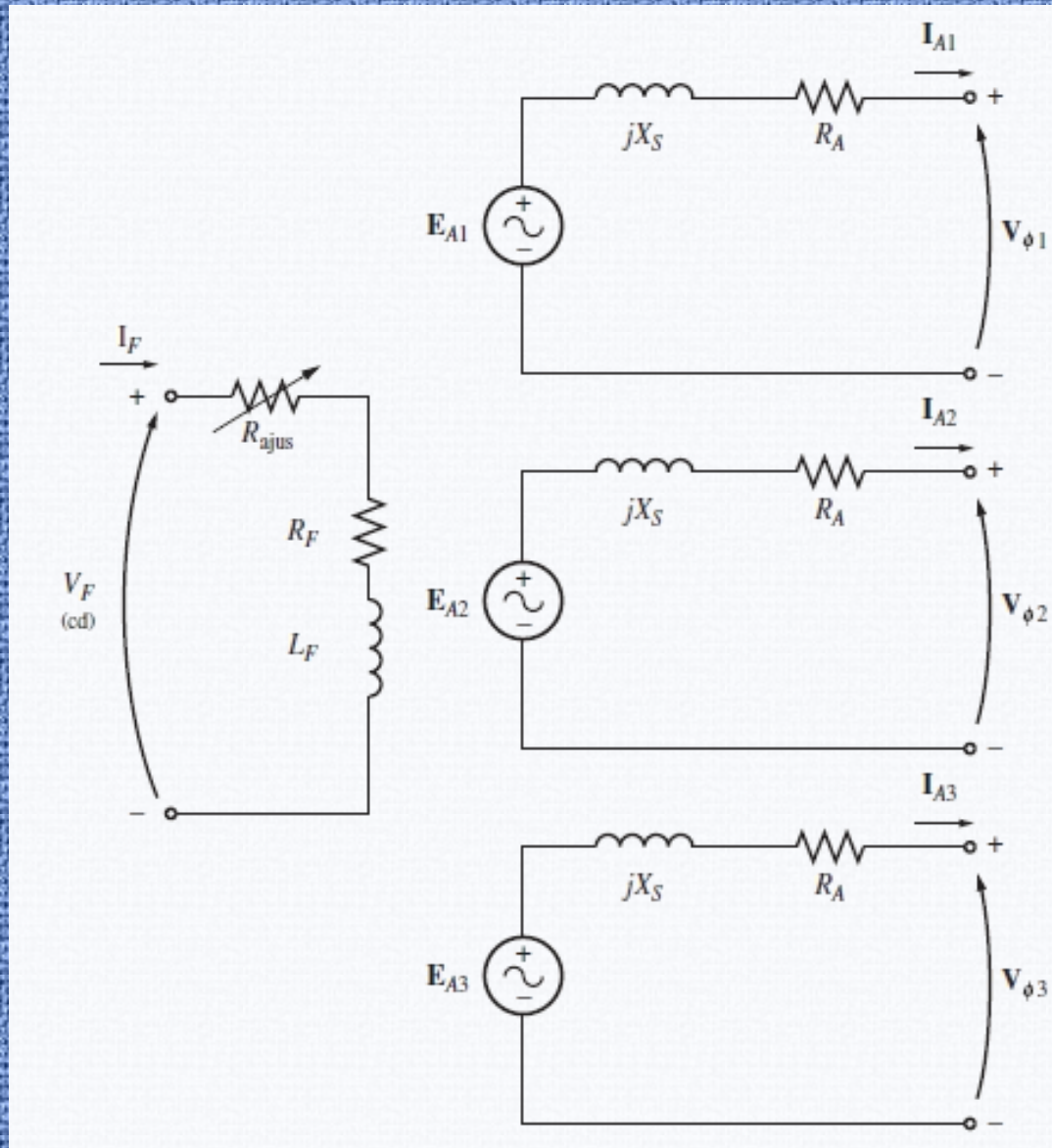


FIGURA 4-12 Circuito equivalente por fase de un generador síncrono. La resistencia del circuito de campo interno y la resistencia variable externa se combinan en un solo resistor R_F .



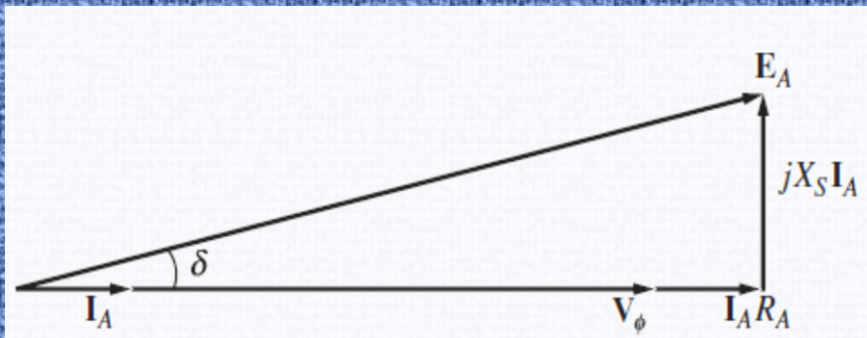
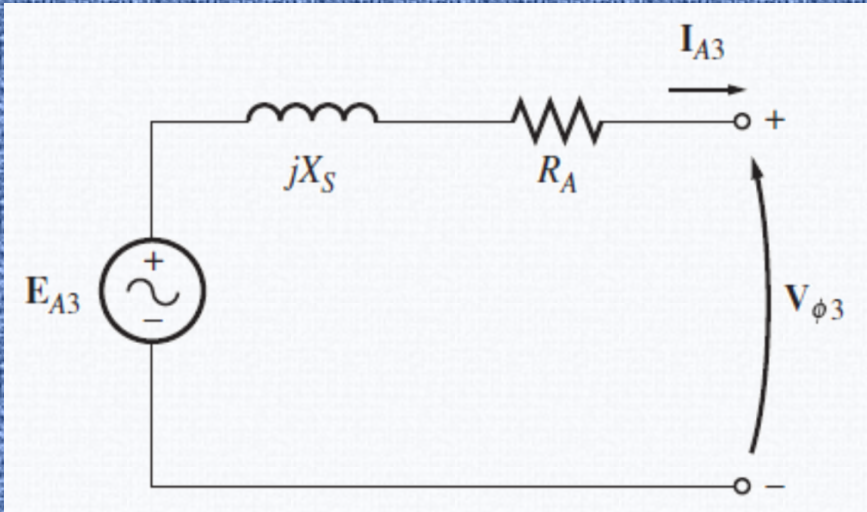


FIGURA 4-13 Diagrama fasorial de un generador síncrono con un factor de potencia unitario.

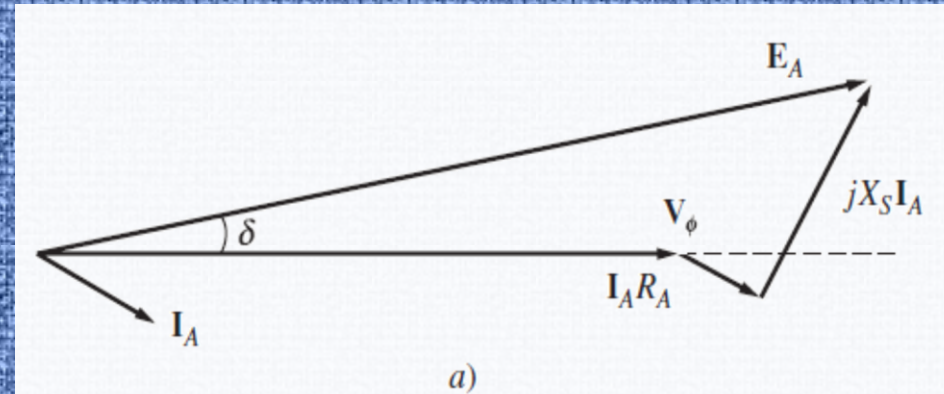
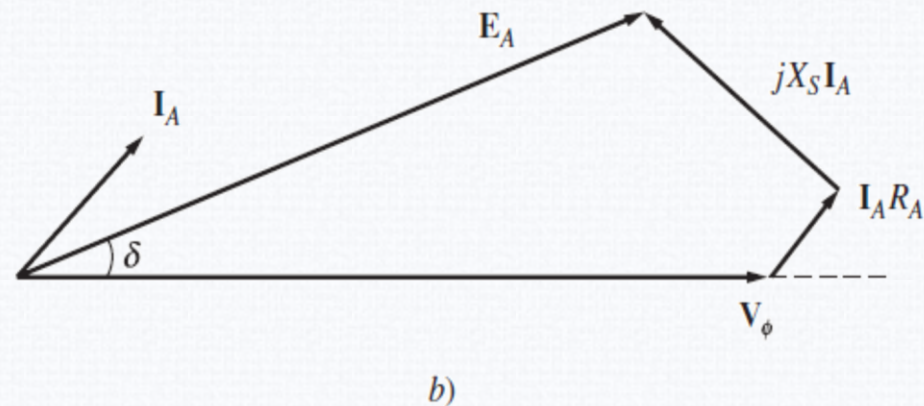


FIGURA 4-14 Diagrama fasorial de un generador síncrono con un factor de potencia a) en retraso y b) en adelanto.



$$P_{\text{conv}} = \tau_{\text{ind}} \omega_m \quad (4-14)$$

$$= 3E_A I_A \cos \gamma \quad (4-15)$$

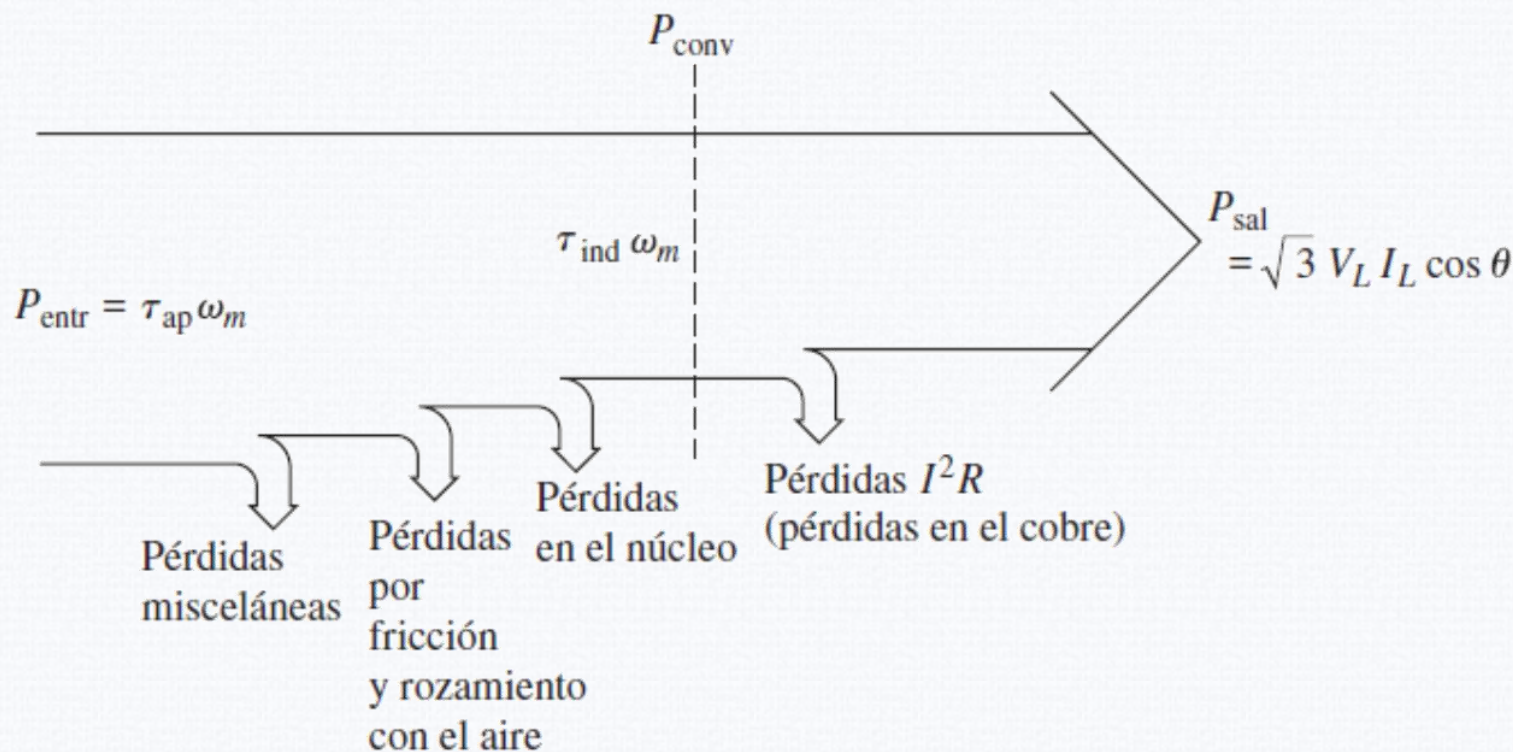


FIGURA 4-15 Diagrama de flujo de potencia de un generador síncrono.

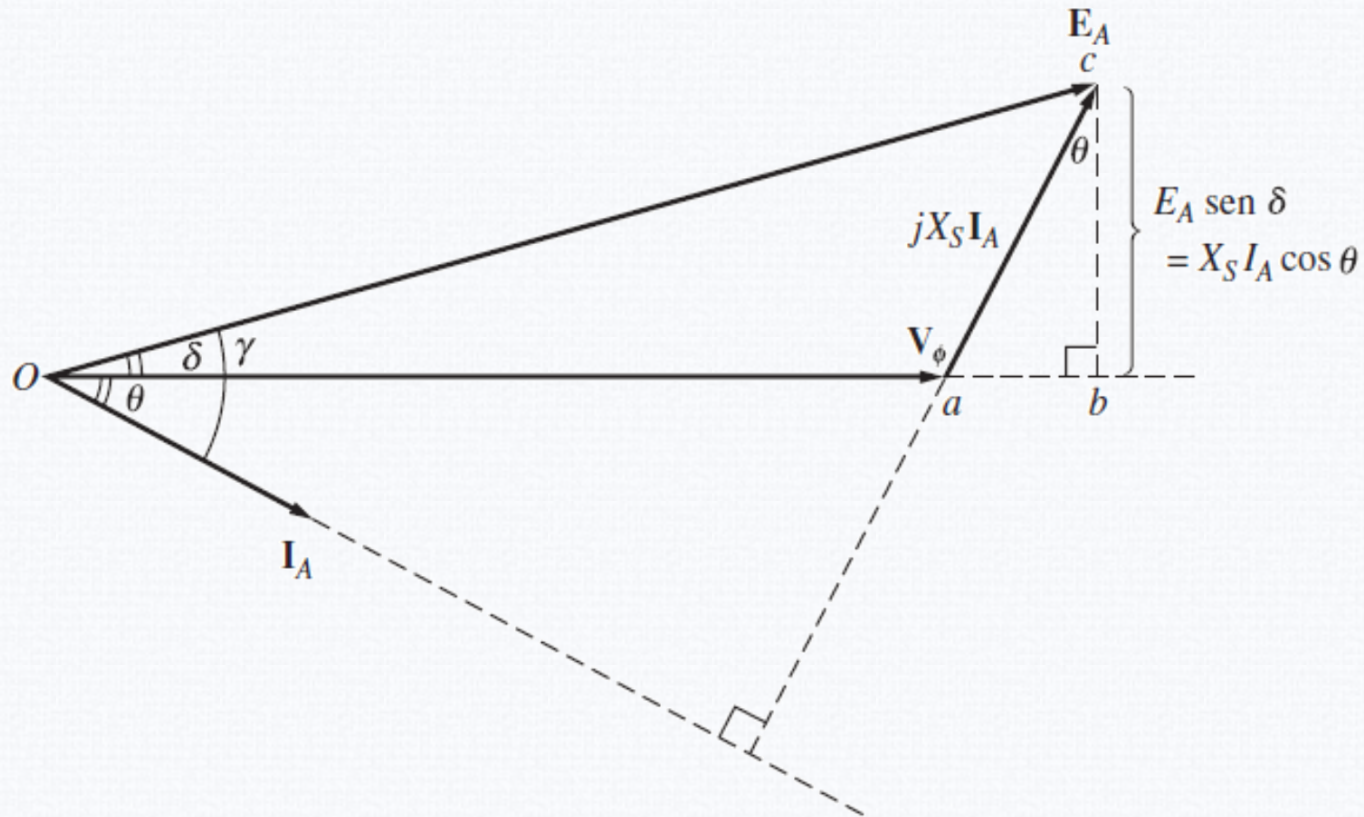


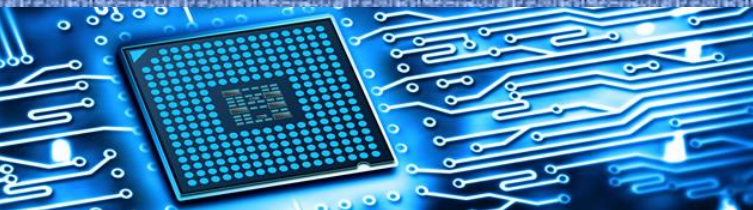
FIGURA 4-16 Diagrama fasorial simplificado, donde se ha despreciado la resistencia del inducido.

$$P_{\text{conv}} = \frac{3V_{\phi}E_A}{X_S} \sin \delta \quad (4-20)$$

Gracias por su atención



Máquinas Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electromecánica



Máquinas e Instalaciones Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electrónica