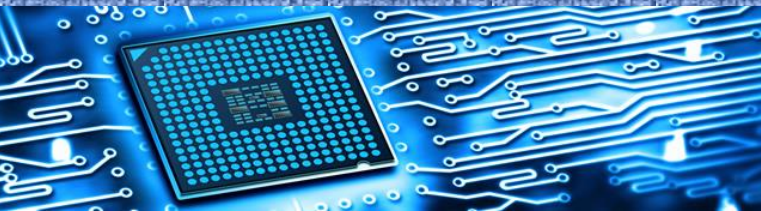




Máquinas Eléctricas

4.º nivel Ingeniería Electromecánica

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



Máquinas e Instalaciones Eléctricas

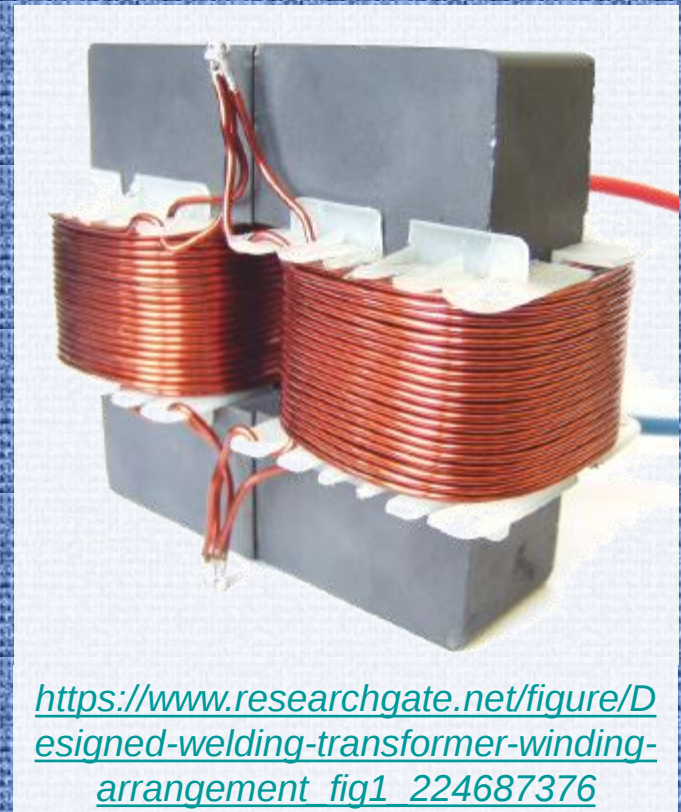
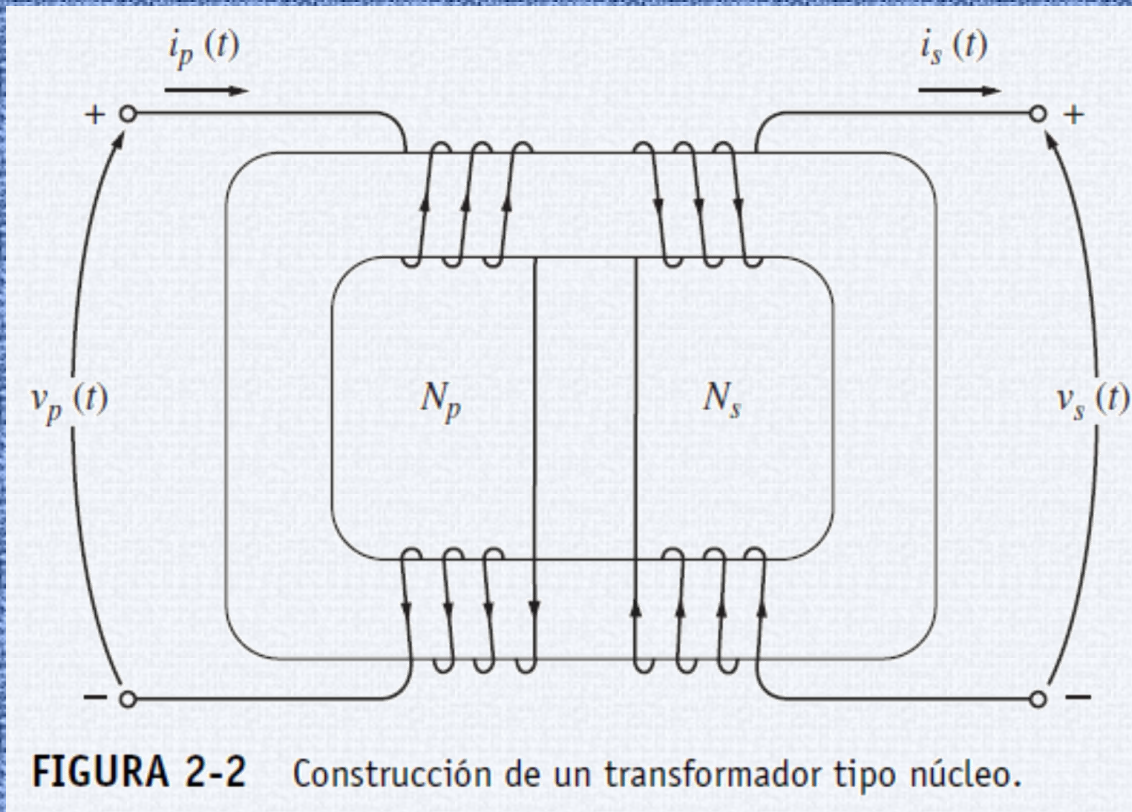
4.º nivel Ingeniería Electrónica

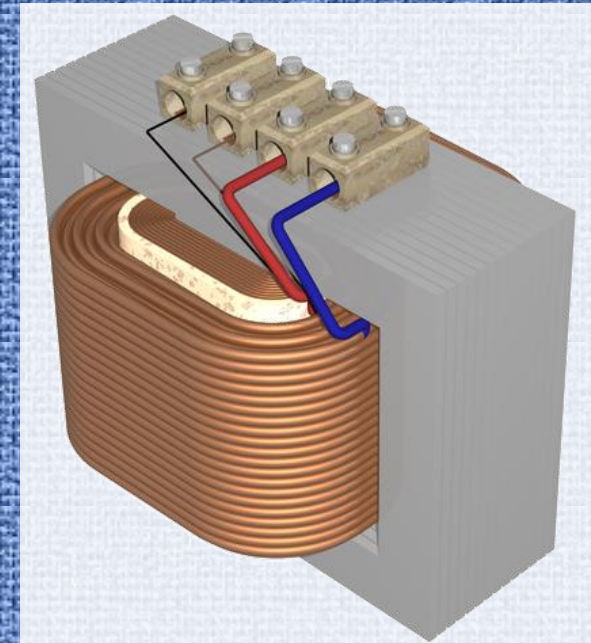
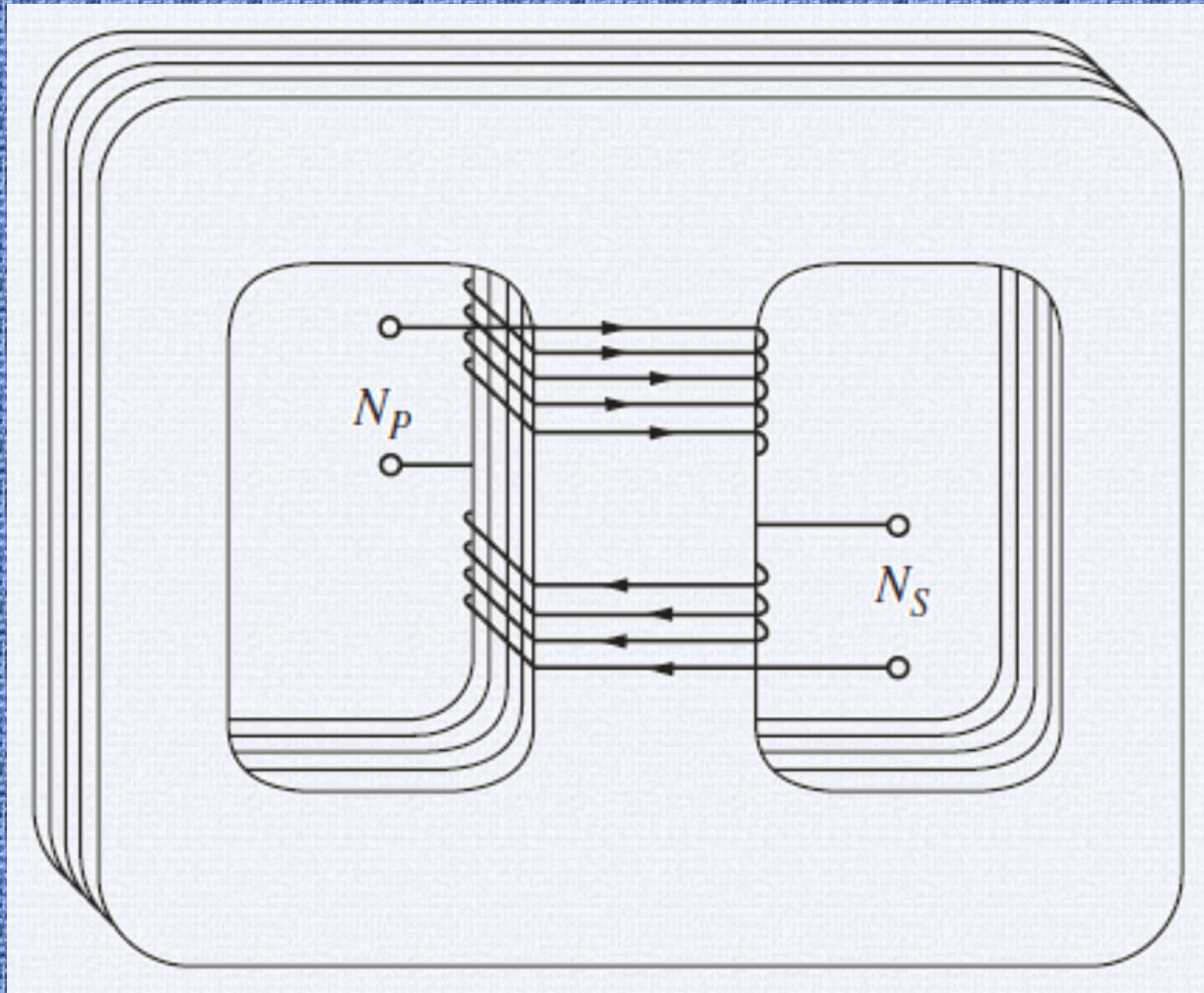
Docentes: Dr. Ing. Diego M. Ferreyra || Esp. Ing. Raúl A. Beinotti

Unidad 01. Transformadores monofásicos

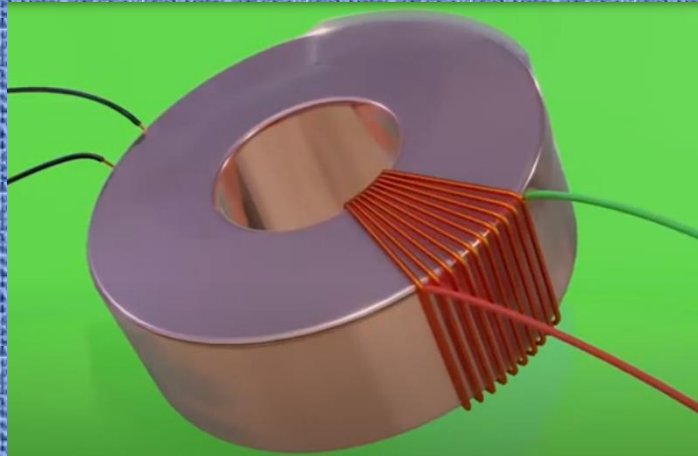
Presentación 4

Tipos principales de transformadores (Cap. 2 de Chapman y otras fuentes)





<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Transformer-highlow.png>



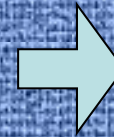
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=0E_YzyiBFX8

LiTone
Li Tone Electronics Co Ltd



<https://www.lte.com.tw/es/product/toroidal-power-transformer.html>

Autotransformador
variable o
"VARIAC"

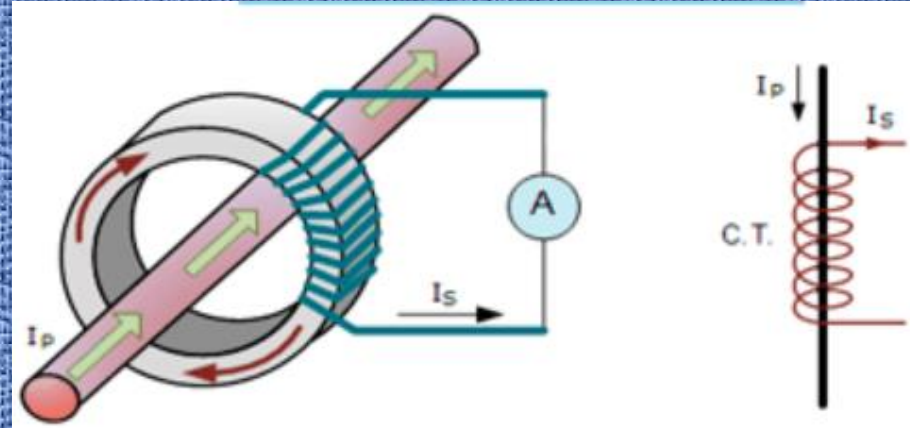


<https://ae.rsdelivers.com/product/rs-pro/rs-pro-1-phase-36kva-variatic-1-output-240v-15a/8902787>

Transformador **toroidal** (este tema se ampliará más adelante)



<https://www.gralf.com.ar/producto/transformador-de-corriente-con-relacion-100a-5a-39.html>



<https://ingtelecto.com/transformador-de-corriente/>



<https://www.electroinstalador.com/aea-sacif/que-son-indispensables-los-transformadores-corrientes-n2587>

Transformador **toroidal** (este tema se ampliará más adelante)

***Principios básicos de
un transformador *ideal*
(Cap. 2 de Chapman)***

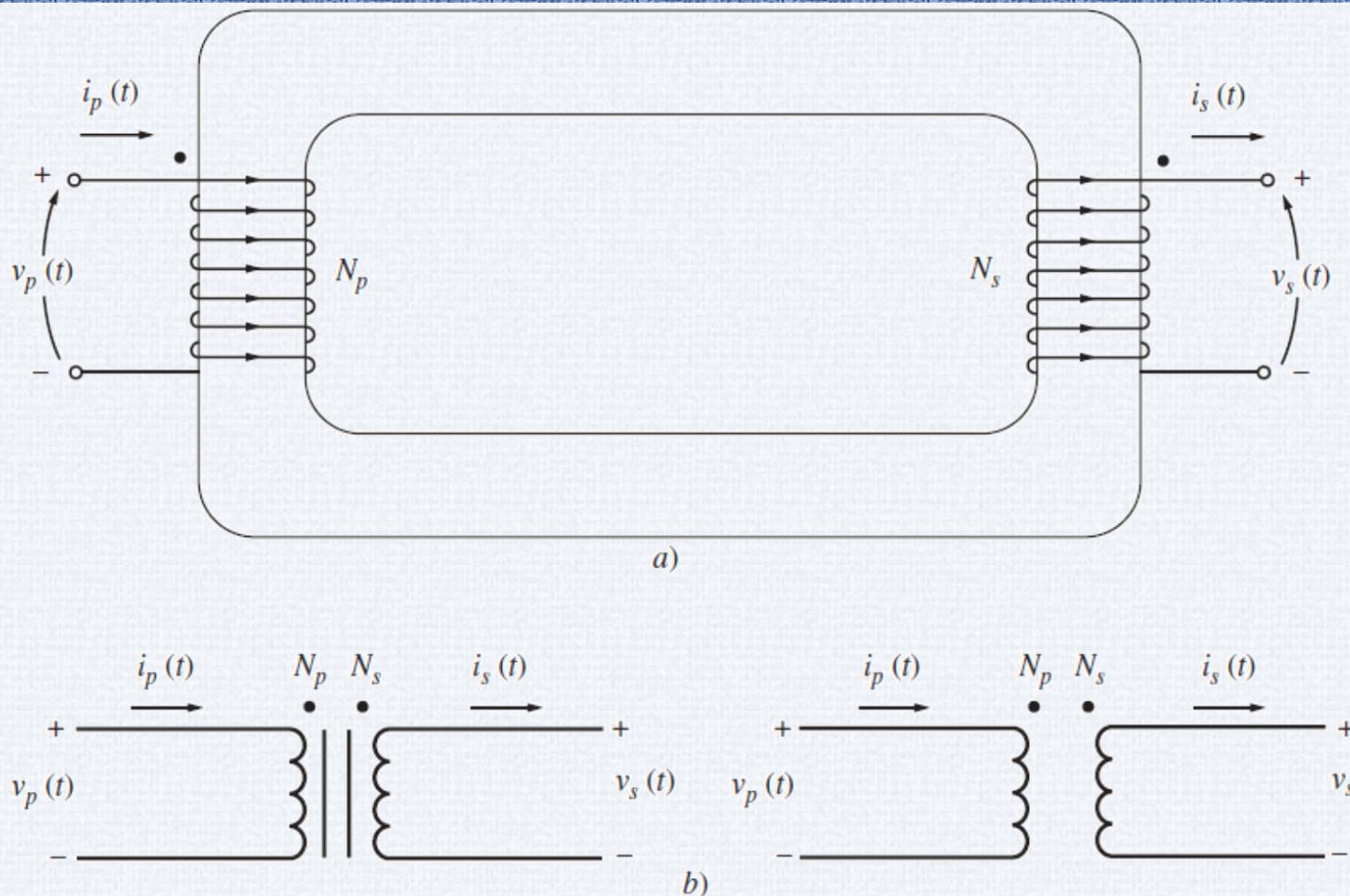


FIGURA 2-4 a) Dibujo de un transformador ideal. b) Símbolos esquemáticos de un transformador. A veces el núcleo de hierro se muestra en el símbolo y a veces no.

Transformador **ideal**: convenciones básicas



$$\frac{v_P(t)}{v_S(t)} = \frac{N_P}{N_S} = a \quad \boxed{\text{¡Ojo! Para trafo IDEAL}} \quad (2-1)$$

$$a = \frac{N_P}{N_S} \quad \boxed{\checkmark} \quad (2-2)$$

$$N_P i_P(t) = N_S i_S(t) \quad (2-3a)$$

$$\frac{i_P(t)}{i_S(t)} = \frac{1}{a} \quad (2-3b)$$

CUIDADO con estas
2 expresiones

Transformador **ideal**: expresiones elementales



$$P_{\text{entr}} = V_P I_P \cos \theta_P \quad \checkmark \quad (2-6)$$

$$P_{\text{sal}} = V_S I_S \cos \theta_S \quad \checkmark \quad (2-7)$$

$$P_{\text{sal}} = V_P I_P \cos \theta = P_{\text{entr}} \quad \text{¡Ojo! Para trafo IDEAL} \quad (2-9)$$

$$Q_{\text{entr}} = V_P I_P \sin \theta = V_S I_S \sin \theta = Q_{\text{sal}} \quad (2-10)$$

$$S_{\text{entr}} = V_P I_P = V_S I_S = S_{\text{sal}} \quad (2-11)$$

¡Ojo! Para trafo IDEAL

Potencias en un transformador **ideal**

$$Z_L = \frac{V_S}{I_S} \quad (2-13)$$

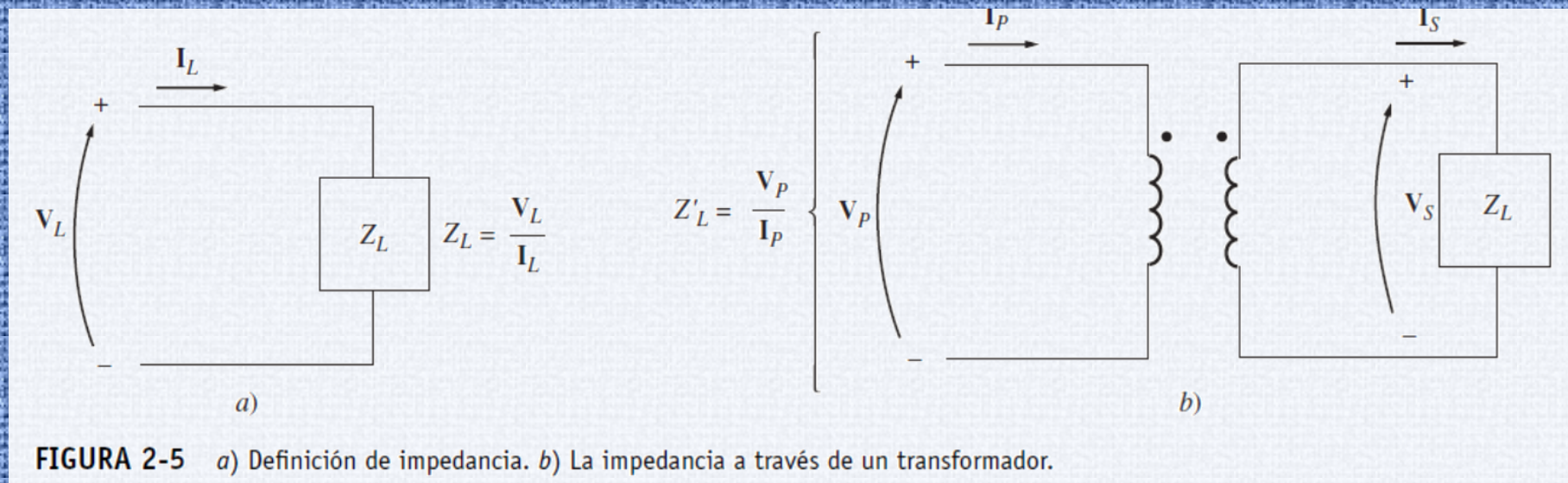


FIGURA 2-5 a) Definición de impedancia. b) La impedancia a través de un transformador.

$$Z'_L = \frac{V_P}{I_P}$$

$$Z'_L = a^2 Z_L$$

***Principio de funcionamiento
de un transformador **real**
(Cap. 2 de Chapman)***

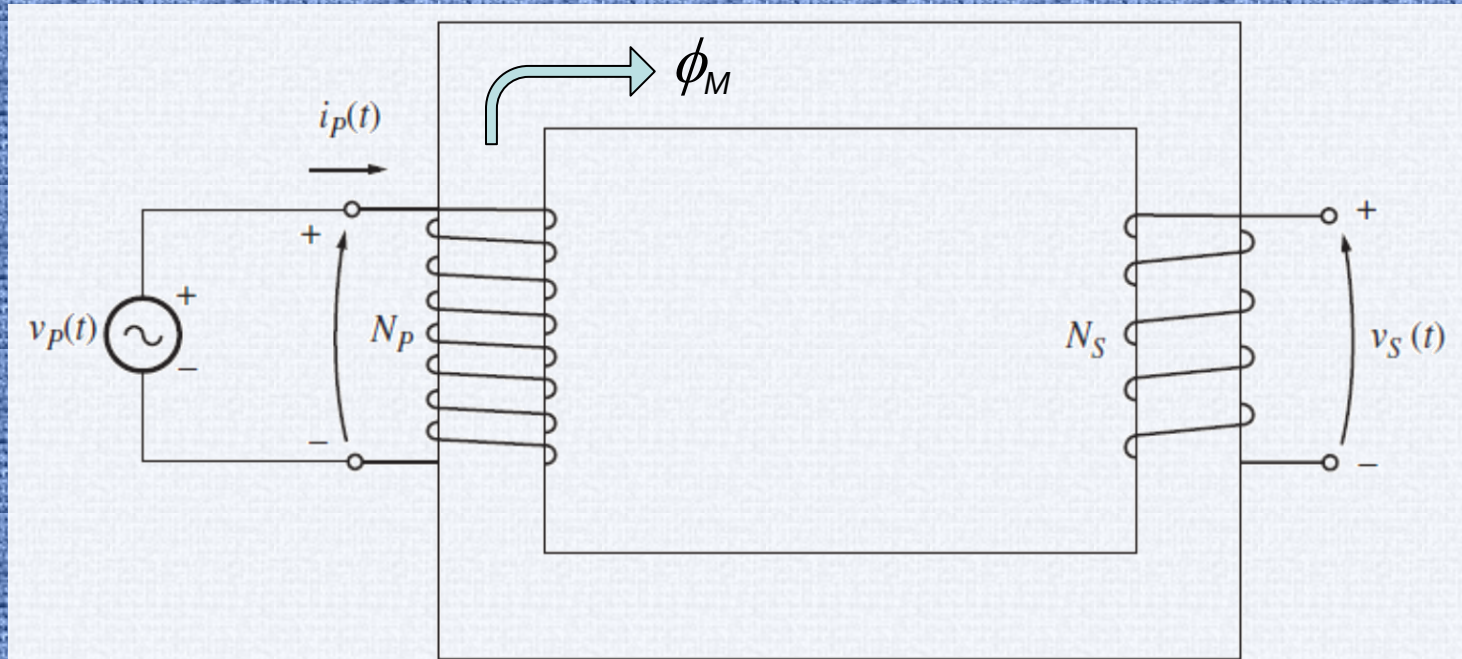
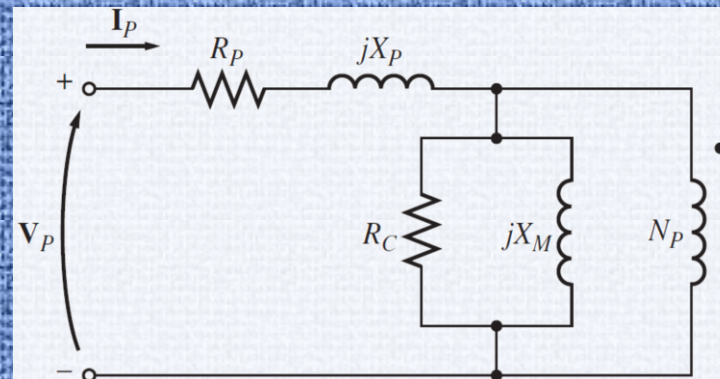


FIGURA 2-8 Dibujo de un transformador real sin carga en el secundario.

En la clase anterior:



Transformador **real** sin carga (en vacío)

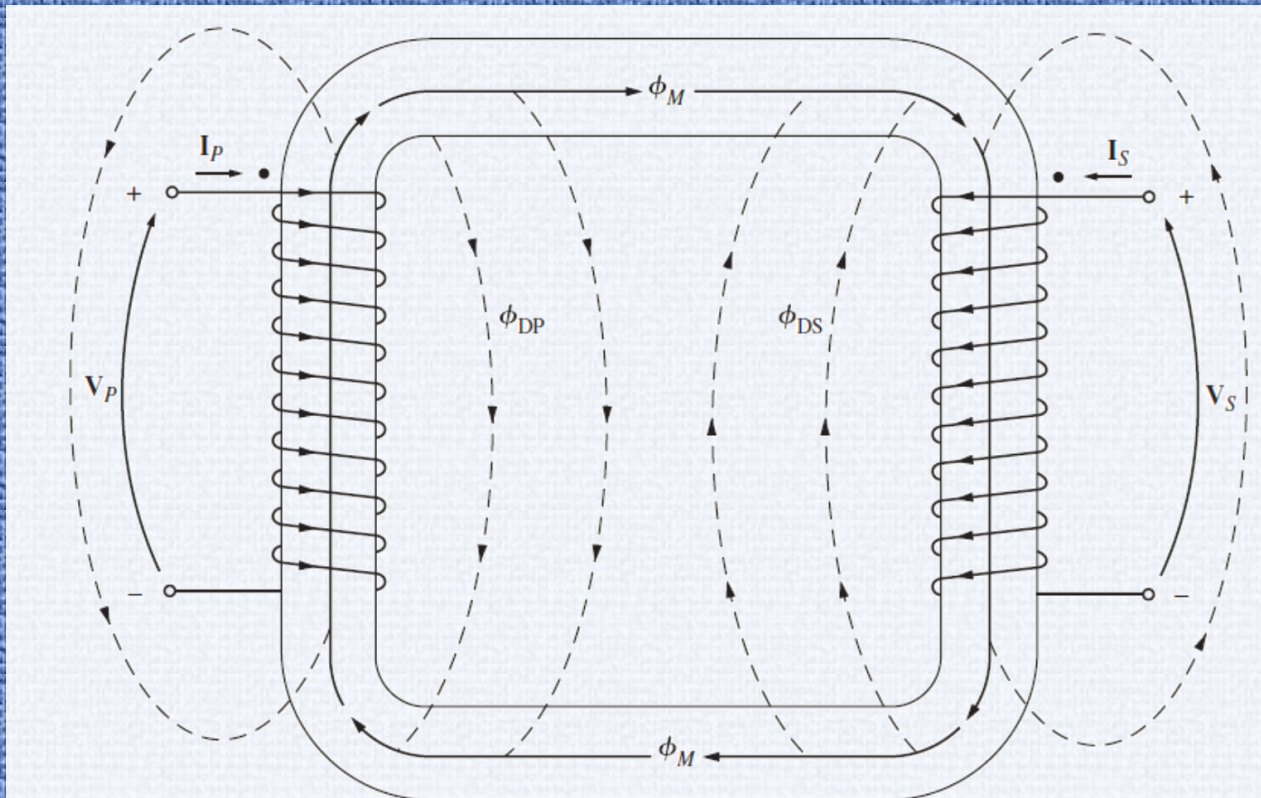


FIGURA 2-10 Flujo mutuo y disperso en el núcleo de un transformador.

$$\bar{\phi}_P = \phi_M + \phi_{DP} \quad (2-19)$$

$$\bar{\phi}_S = \phi_M + \phi_{DS} \quad (2-20)$$

Todos los flujos en un transformador **real**

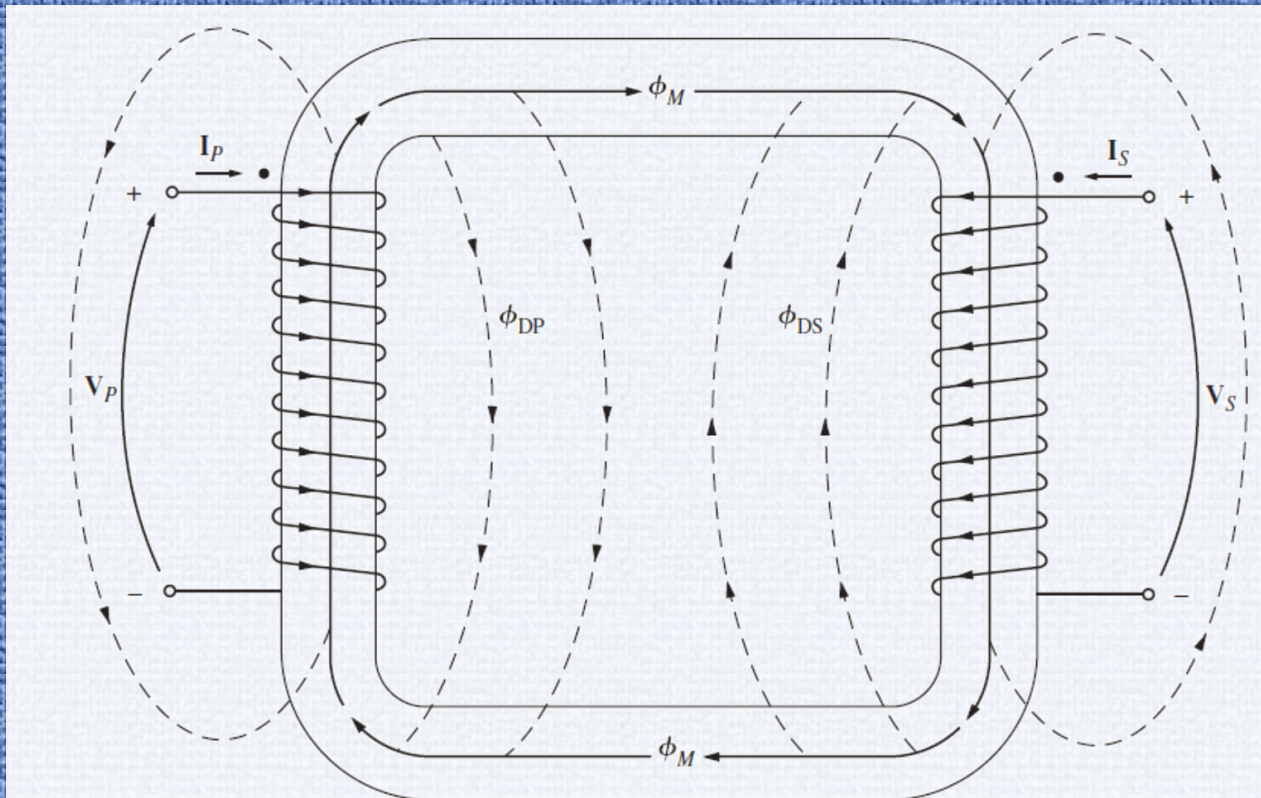


FIGURA 2-10 Flujo mutuo y disperso en el núcleo de un transformador.

$$\frac{e_p(t)}{e_s(t)} = \frac{N_p}{N_s} = a \quad \checkmark \quad (2-27)$$

$$\mathcal{F}_{\text{neta}} = N_P i_P - N_S i_S \quad (2-31)$$

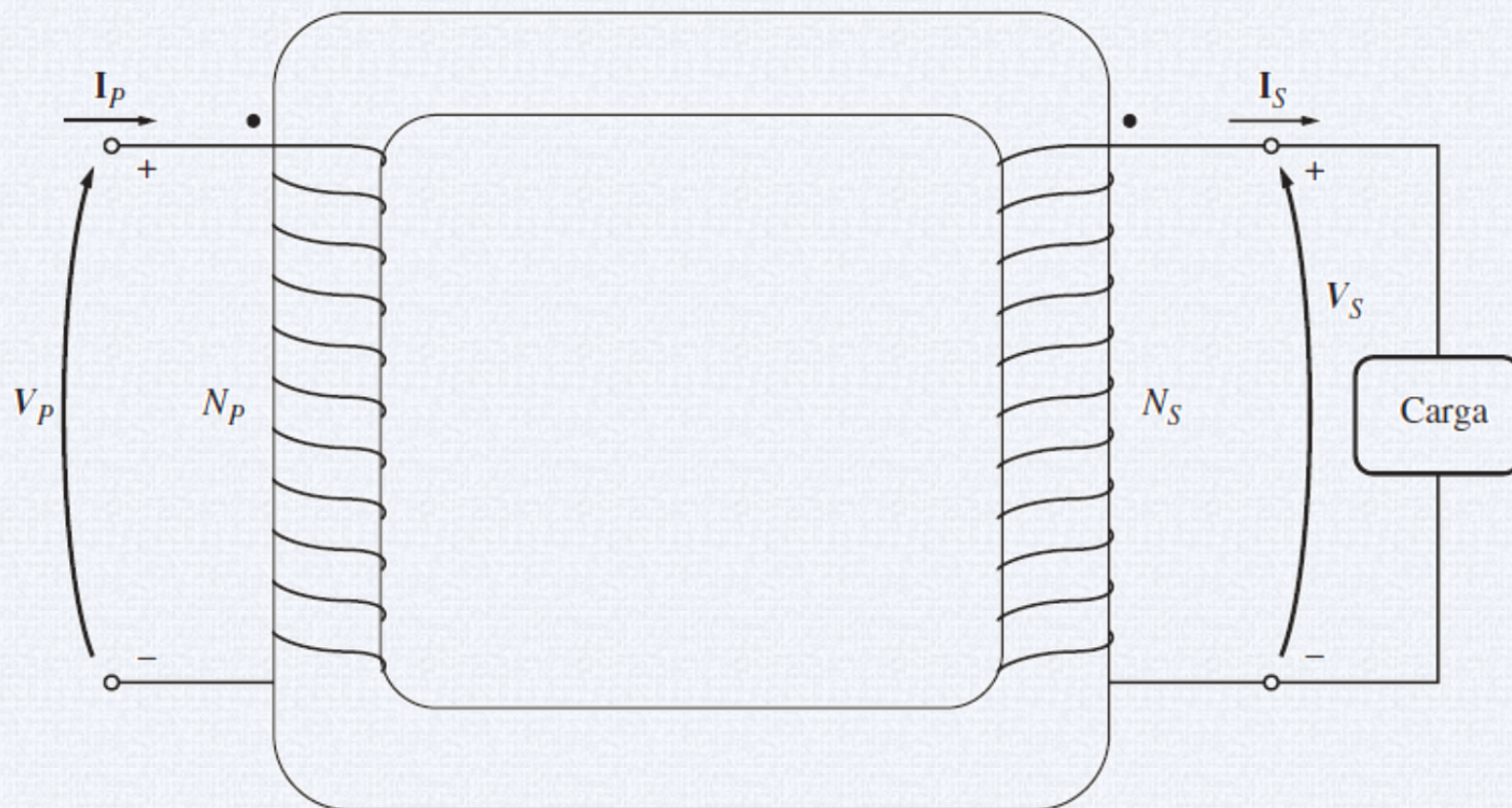
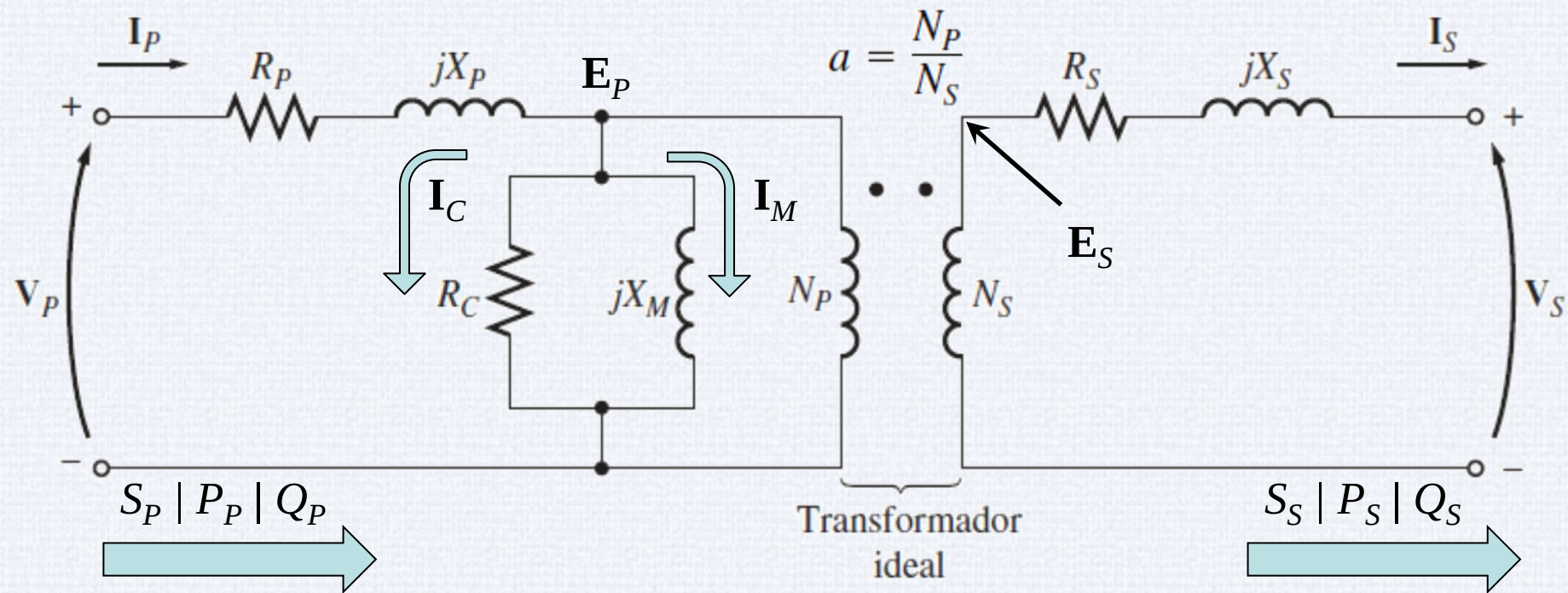
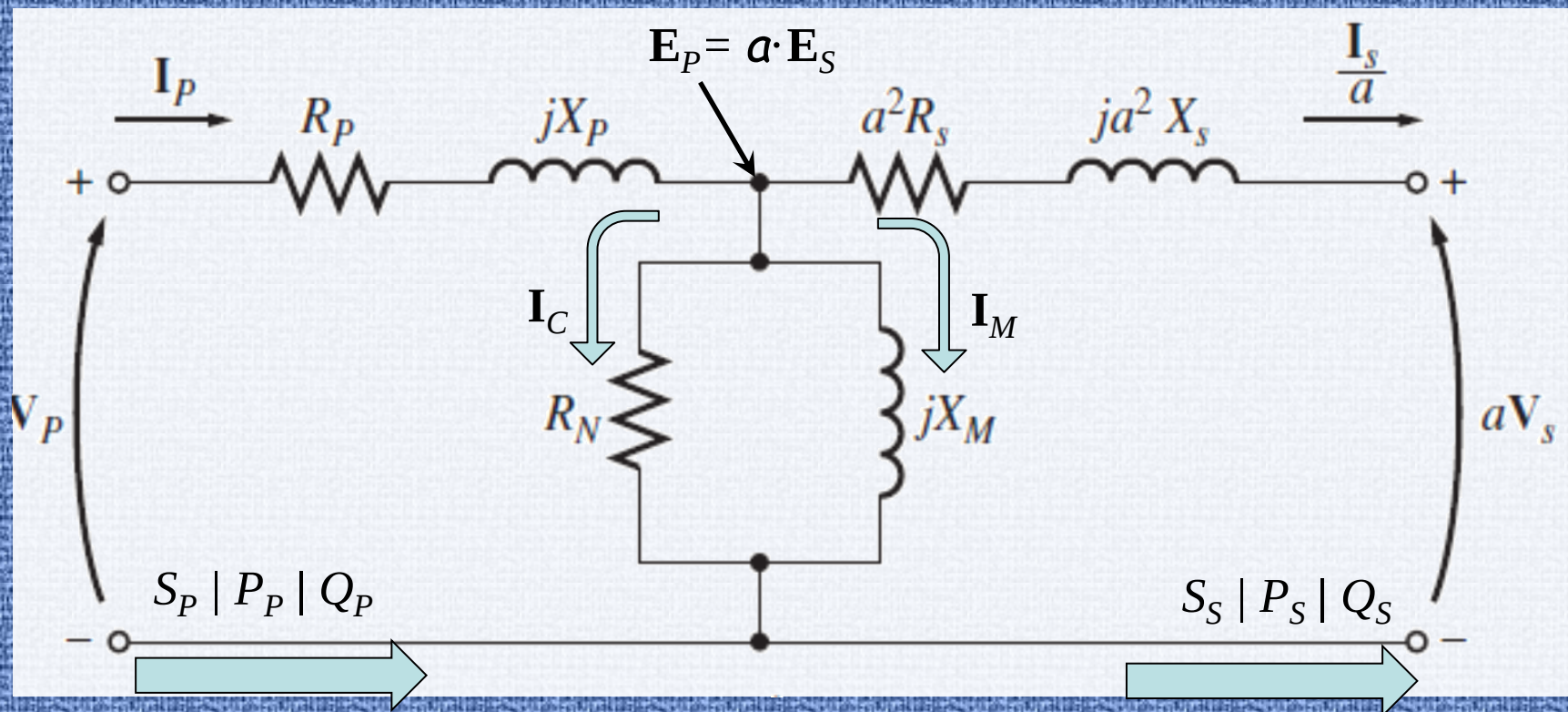


FIGURA 2-14 Un transformador real con una carga conectada a su secundario.

***Circuito equivalente
de un transformador **real**
(Spinadel y Cap. 2 de Chapman)***



Circuito equivalente de un transformador real



Circuito equivalente de un transformador real

Cálculos propuestos con circuitos equivalentes:

- **Relación de transformación**
- **Corrientes** de entrada, de salida y en la rama paralelo
- **Tensiones** de entrada, de salida y en la rama paralelo
- **Diagrama fasorial** (con valores eficaces y ángulos de cada magnitud fasorial)

Análisis importantes con estos cálculos:

- **Corriente de vacío (%) y tensión (%) de cortocircuito**
- **Regulación de tensión (%)**
- **Potencias** de entrada, de salida y de pérdidas
- **Eficiencia (%)**

Todo esto, para los siguientes ensayos y estados de carga:

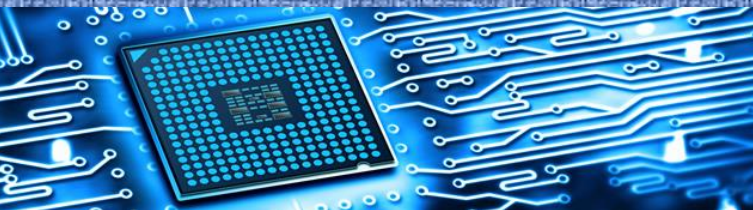
- **Vacío**
- **Cortocircuito**
- **Carga nominal** (plena carga) con cierto factor de potencia
- **Carga parcial** con cierto factor de potencia

Circuito equivalente de un transformador real

Gracias por su atención



Máquinas Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electromecánica



Máquinas e Instalaciones Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electrónica