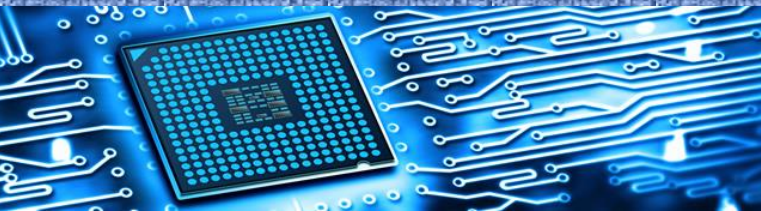




Máquinas Eléctricas

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

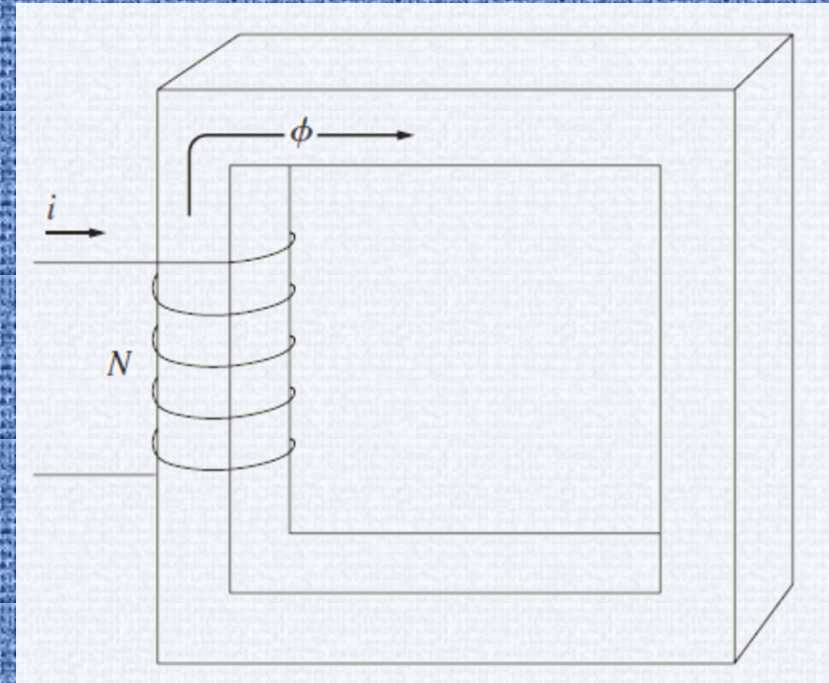
Unidad 01. Transformadores monofásicos

Presentación 3

Ley de Faraday-Lenz (Cap. 1 de Chapman)

$$e_{\text{ind}} = - \frac{d\phi}{dt} \quad (1-35)$$

e_{ind} = voltaje inducido en la bobina
 N = número de vueltas de alambre en la bobina
 ϕ = flujo que circula en la bobina



$$e_{\text{ind}} = -N \frac{d\phi}{dt} \quad (1-36)$$

Planteo general de la **ley de Faraday-Lenz**

$$e_{\text{ind}} = -N \frac{d\phi}{dt}$$

(1-36)

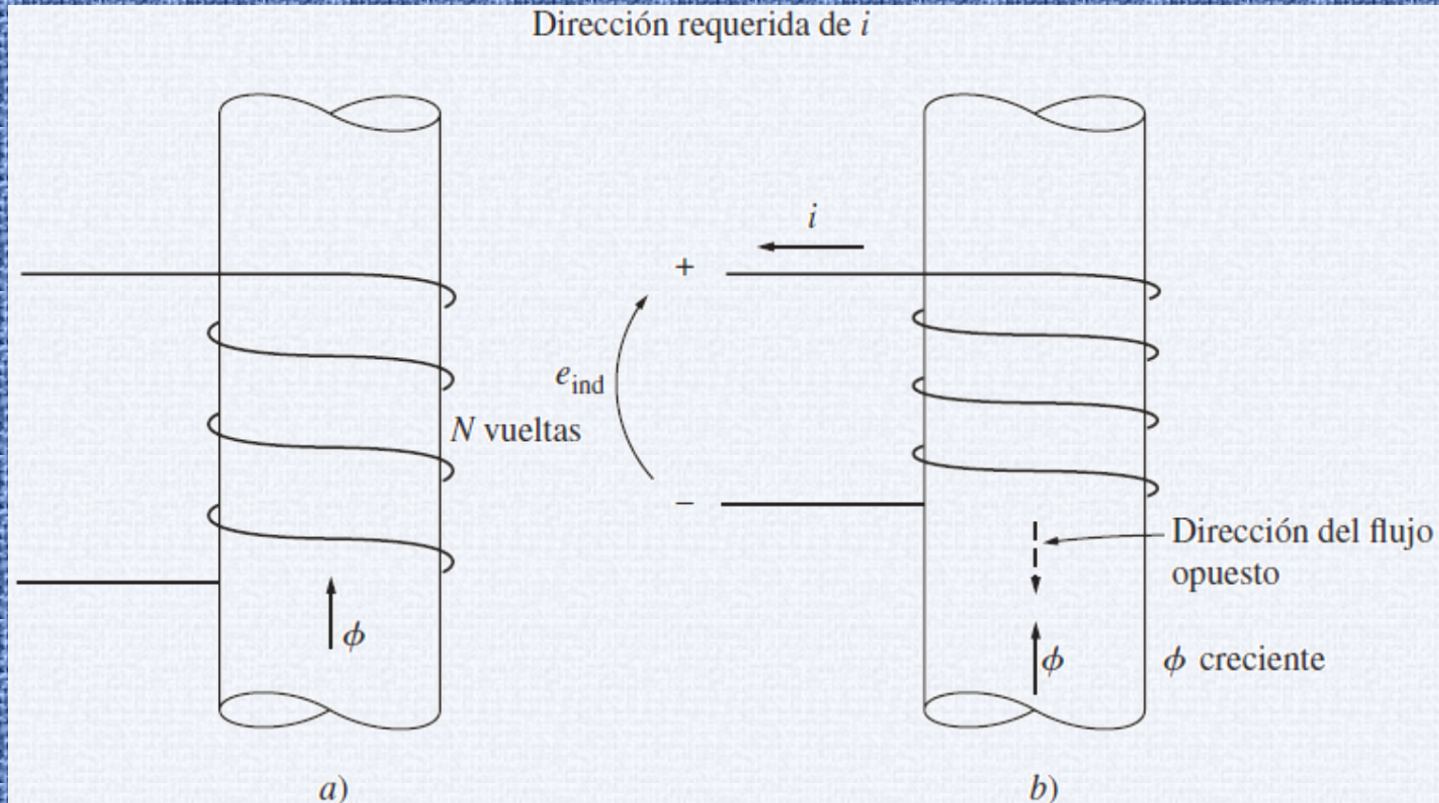


FIGURA 1-14 Significado de la ley de Lenz: a) Una bobina encierra un flujo magnético creciente. b) Determinación de la polaridad del voltaje resultante.

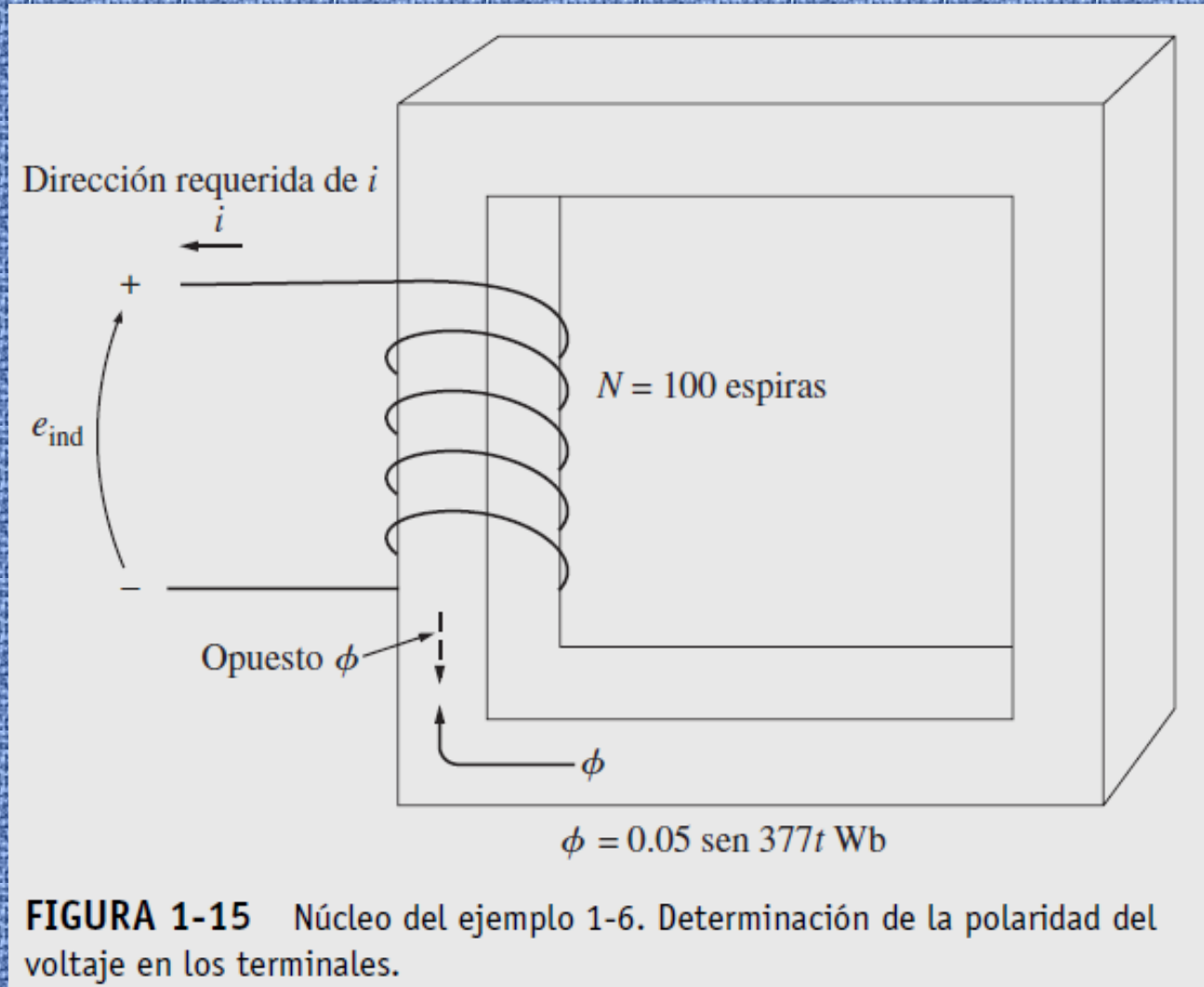
Significado del signo dado por Lenz

EJEMPLO 1-6

La figura 1-15 muestra una bobina enrollada alrededor de un núcleo de hierro. Si el flujo en el núcleo está dado por la ecuación

$$\phi = 0.05 \sin 377t \quad \text{Wb}$$

Si hay 100 espiras en el núcleo, ¿cuánto voltaje se producirá en los terminales de la bobina? ¿Cuál será la polaridad del voltaje durante el tiempo en el que el flujo se *incrementa* en la dirección que se muestra en la figura? Suponga que todo el flujo magnético permanece dentro del núcleo (esto es, el flujo disperso es cero).



$$e(t) = -N \cdot \frac{d\phi(t)}{dt}$$

$$\phi(t) = \hat{\phi} \cdot \text{sen}(\omega t) = \hat{\phi} \cdot \text{sen}(2\pi f t)$$

$$e(t) = -N \cdot \frac{d\phi(t)}{dt} = -N \cdot \frac{d[\hat{\phi} \cdot \text{sen}(2\pi f t)]}{dt} = -N \cdot \hat{\phi} \cdot 2\pi f \cdot \cos(2\pi f t)$$

Valor de cresta de la tensión inducida:

$$\hat{E} = 2\pi \cdot \hat{\phi} \cdot f \cdot N$$

Valor eficaz de la tensión inducida:

$$E = \frac{\hat{E}}{\sqrt{2}} = \frac{2\pi}{\sqrt{2}} \cdot \hat{\phi} \cdot f \cdot N$$

⇓

Expresión simplificada:

$$E = 4,44 \cdot \hat{\phi} \cdot f \cdot N$$

$$e_i = \frac{d(\phi_i)}{dt} \quad (1-37)$$

$$e_{\text{ind}} = \sum_{i=1}^N e_i \quad (1-38)$$

$$= \sum_{i=1}^N \frac{d(\phi_i)}{dt} \quad (1-39)$$

$$= \frac{d}{dt} \left(\sum_{i=1}^N \phi_i \right) \quad (1-40)$$

$$e_{\text{ind}} = \frac{d\lambda}{dt} \quad (1-41)$$

$$\lambda = \sum_{i=1}^N \phi_i \quad (1-42)$$



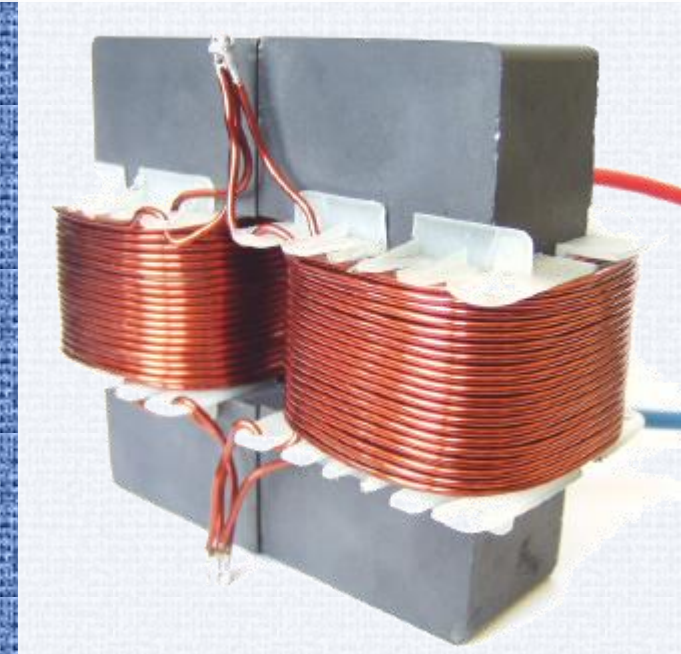
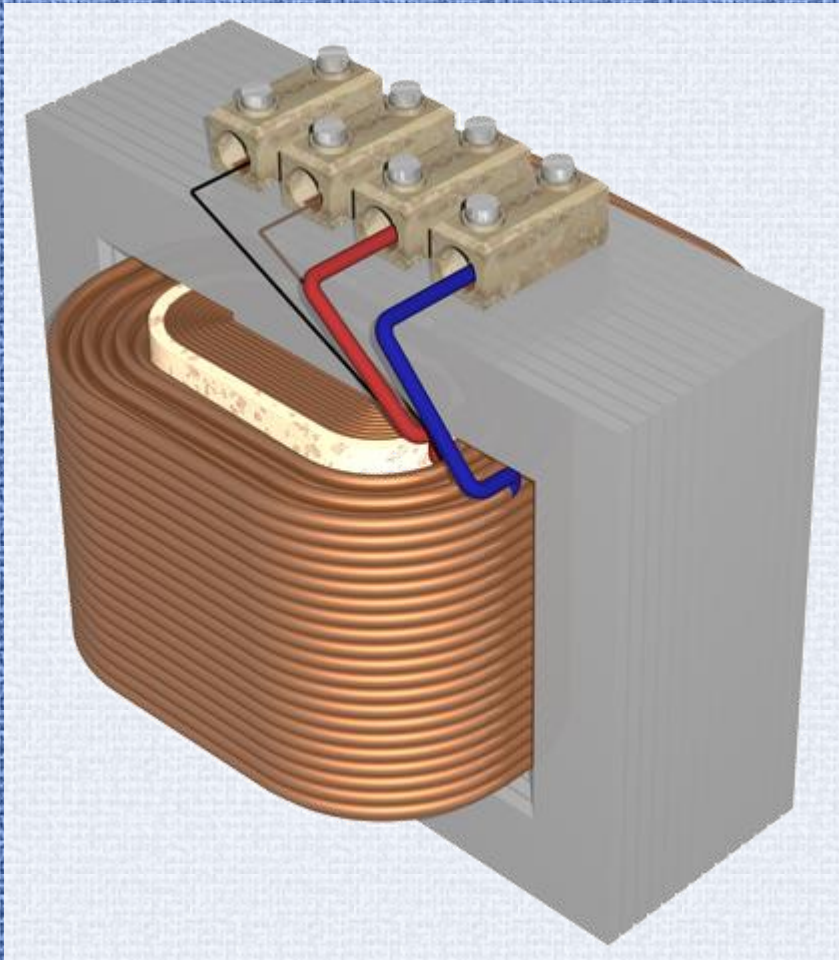
<https://www.waukeshatransformers.com/power-transformers/manufacturing/core-and-coil/attachment/spx-core-coil-header/>

Un caso para considerar flujo concatenado

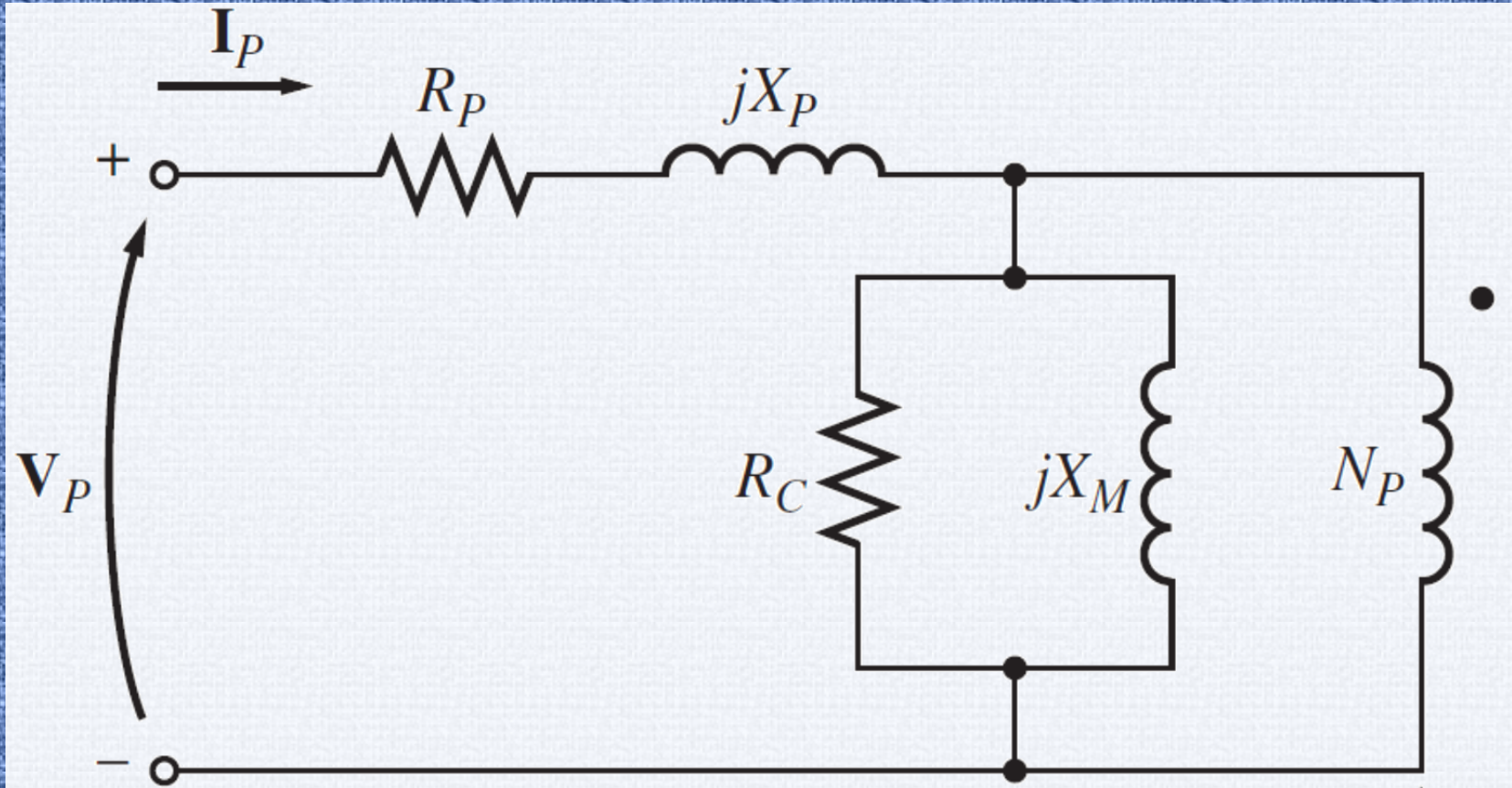


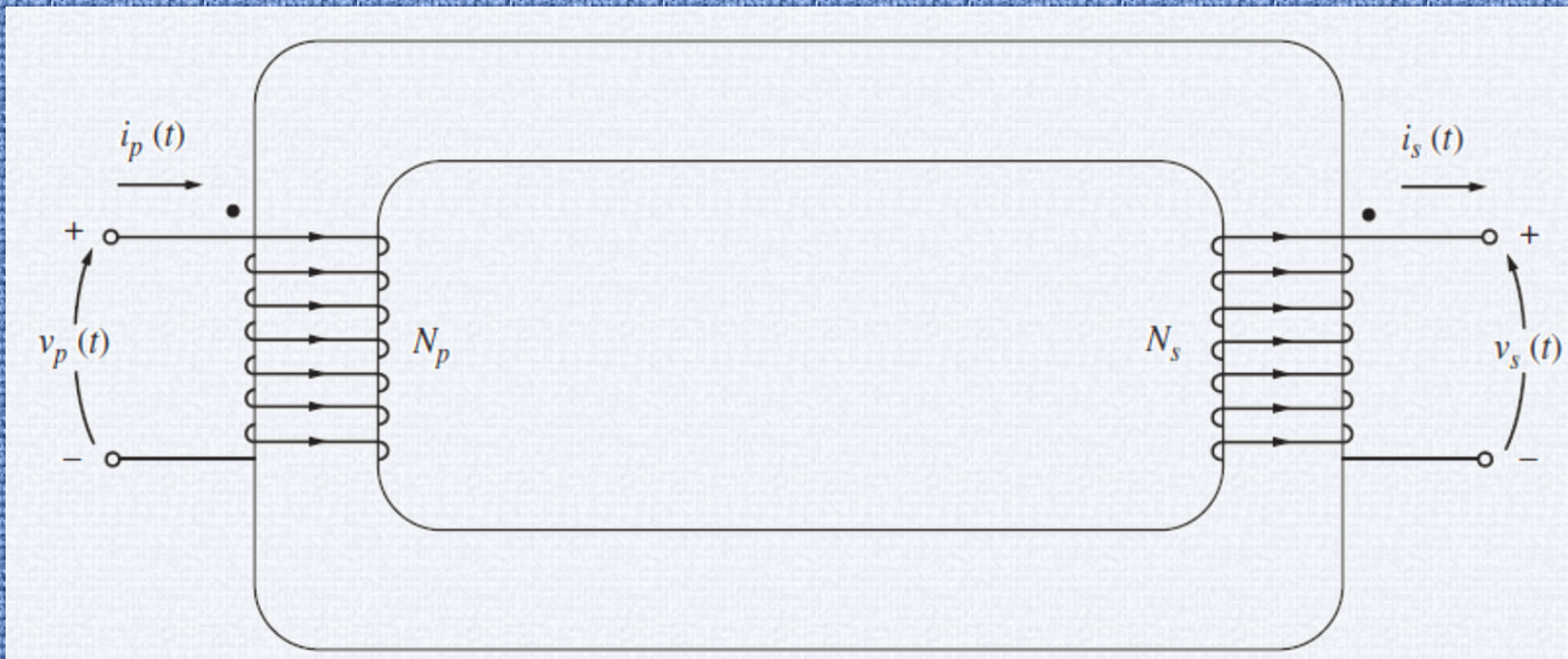
<https://www.brush.eu/markets/oil-gas/>

https://www.researchgate.net/figure/Designed-welding-transformer-winding-arrangement_fig1_224687376



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

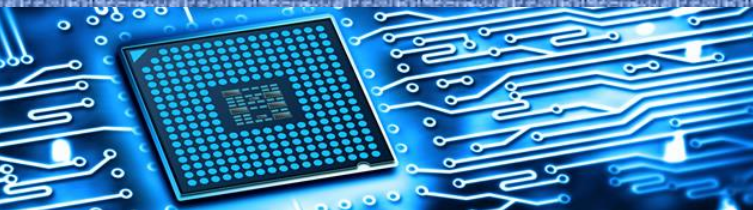




Gracias por su atención



Máquinas Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electromecánica



Máquinas e Instalaciones Eléctricas
4.º nivel Ingeniería Electrónica