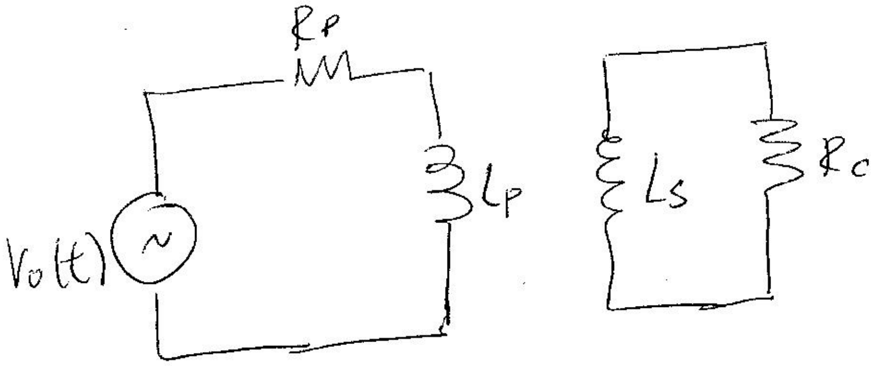
Circuitos Acoplados



$V_0(t) = V_0 \cos \omega t$

R_p incluye todas las R del circuito primario
R_c " " " " " secundario

Es la R_c si $R_c \gg R_{\text{BOBINA SECUNDARIA}}$.

$$Z_p = R_p + i\omega L_p$$
$$Z_s = R_c + i\omega L_s$$

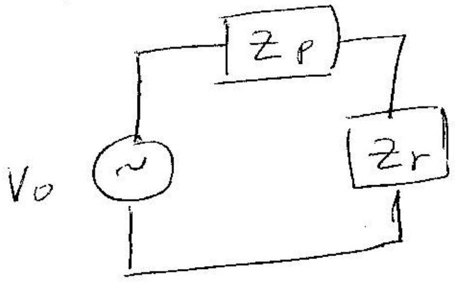
(1) $V_0 = Z_p I_p + i\omega M I_s$

(2) $0 = Z_s I_s - i\omega M I_p \Longrightarrow I_s = \dfrac{i\omega M}{Z_s} I_p$

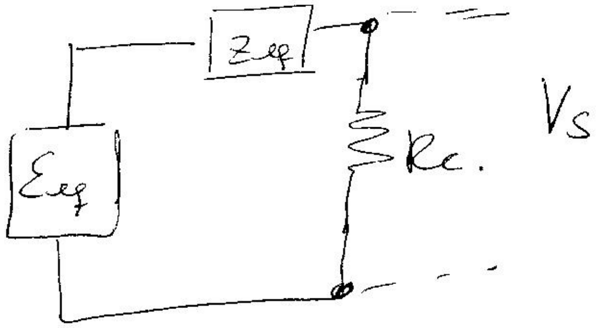
(2) en (1) $\Longrightarrow$ $V_0 = Z_p I_p - \underbrace{\dfrac{\omega^2 M^2}{Z_s}}_{Z \text{ reflejada}} \cdot I_p = \left[Z_p - \dfrac{\omega^2 M^2}{Z_s} \right] I_p$

(3) $I_p = \dfrac{V_0 Z_s}{Z_p Z_s - (\omega M)^2}$

Podemos pensar el circuito primario como:



Desde el secundario



Uso Thevenin para calcular Z_{ef} y $\mathcal{E}_{ef}$.

De (2) y (3) $$I_s = \frac{i\omega M V_0}{Z_p Z_s - (\omega M)^2} \qquad (4)$$

- A circuito abierto ($R_c \to \infty$)

$$V_s = -i\omega M I_p \quad ; \quad I_p = \frac{V_0}{Z_p}$$

$$V_s = -\frac{i\omega M V_0}{Z_p} = \mathcal{E}_{ef}.$$

- En Cortocircuito ($R_c = 0$)

$$(4): \quad I_{s_{cc}} = \frac{i\omega M V_0}{i\omega L_s Z_p - (\omega M)^2}$$

$$Z_{ef} = \frac{\mathcal{E}_{ef}}{I_{cc}} \qquad \boxed{Z_{ef} = \frac{(\omega M)^2}{Z_p} - \underbrace{i\omega L_s}_{\text{secundario}}}$$

$$\boxed{Z_{ef\,\text{PRIMARIO}} = \frac{(\omega M)^2}{Z_p}}$$

Transferencia de Potencia

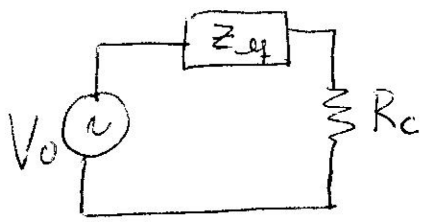
(A) $$\frac{P_s}{P_p} = \frac{|I_s|^2 R_c}{|I_p|^2 R_p} \qquad \left(\frac{P_s}{P_p}\right) \text{ máximo}$$

(B) P_s máxima. Máxima potencia en el secundario.

(A) $$\frac{P_s}{P_p} \underset{(2)}{=} \frac{(\omega M)^2 R_c}{|Z_s|^2 R_p} = \frac{(\omega M)^2 R_c}{R_p\left(R_c^2 + (\omega L_s)^2\right)}$$

Es máxima cuando $\boxed{R_c = \omega L_s}$

(B)



máxima potencia cuando $R_c = |Z_{eq}|$

O también:
$$P_s = |I_s|^2 R_c = \frac{(\omega M)^2 V_0^2 R_c}{\left(Z_p Z_s - (\omega M)^2\right)}$$

Y Derivo $\frac{\partial P_s}{\partial R_c} = 0$

En ambos casos, obtengo:
$$R_c^2 = \frac{(\omega L_s)^2\left[R_p^2 + (\omega L_p)^2\right] + k^2 (\omega L_s)^2(\omega L_p)^2 (2+k^2)}{R_p^2 + (\omega L_p)^2}$$

P_{max}

Si $R_p \gg \omega L_p \Rightarrow \boxed{R_c^2 \sim (\omega L_s)^2}$ ← Reobtengo resultado (A) ok porque I_p no cambia casi nada con R_c

Si $R_p \ll \omega L_p \Rightarrow \boxed{R_c^2 \sim (2\omega L_s)^2}$