



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

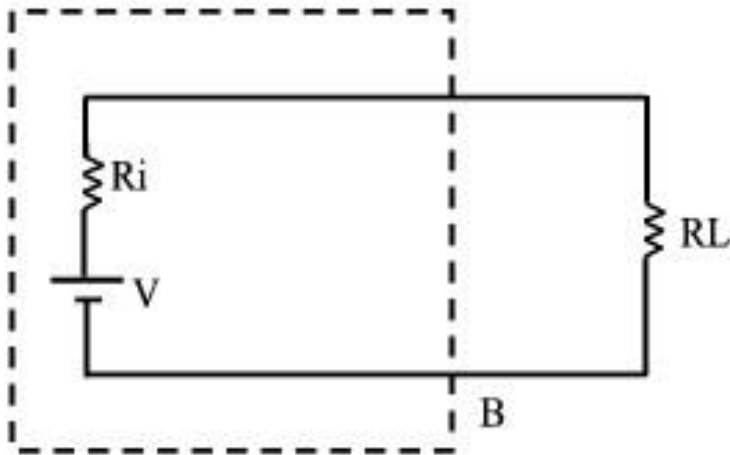
**ELECTROTÉCNIA**

ING. ANIBAL MORZÁN

ING. DIEGO SALINAS

# Teorema de la **transferencia máxima** de potencia

Cualquier circuito o fuente de alimentación posee una resistencia interna. Si consideramos que el valor de tensión y el valor de la resistencia interna permanecen constantes, podemos calcular cuando la potencia entregada a la carga es máxima. **Esto ocurre cuando la resistencia de carga es igual a la resistencia interna de la fuente.**



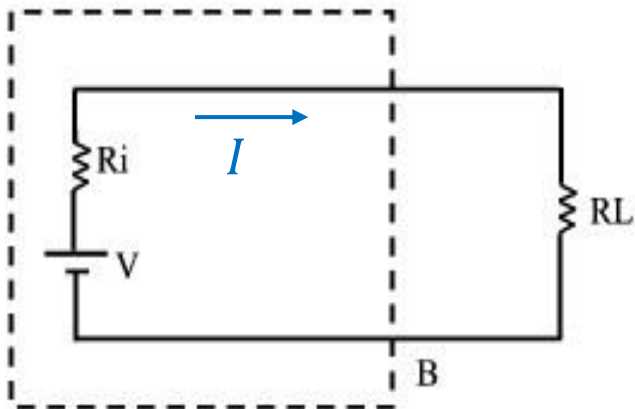
$$R_i = R_L$$

$R_i$  = Resistencia interna

$R_L$  = Resistencia de carga

Si la resistencia de carga es **más baja** que la interna, aumenta la corriente por el circuito pero la resistencia interna en serie disipa más potencia (al estar en la misma rama, la corriente que pasa por ambas es la misma, por lo tanto la **resistencia de mayor valor** disipa mayor potencia).

Si la resistencia de carga es **más alta**, disipa mayor potencia que la resistencia interna, pero **disminuye la corriente total**, de tal forma de ser menos a la que circula cuando ambas resistencias son del mismo valor y por lo tanto la potencia entregada a la carga es menor.



$$P_L = I^2 R_L$$

$$P_L = \frac{V^2}{(R_i + R_L)^2} R_L$$

$$f(x) = \frac{u}{v} \quad \longrightarrow \quad f'(x) = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$$

$$\frac{dP_L}{dR_L} = 0$$

$$\frac{dP_L}{dR_L} = \frac{V^2(R_i + R_L)^2 - V^2 R_L 2(R_i + R_L)}{\cancel{(R_i + R_L)^4}} = 0$$

$$\frac{dP_L}{dR_L} = V^2(R_i + R_L)^2 - V^2 R_L 2(R_i + R_L) = 0$$

$$\cancel{V^2}(R_i + R_L)^2 = \cancel{V^2} R_L 2(R_i + R_L)$$

$$R_i^2 + \cancel{2R_i R_L} + R_L^2 = \cancel{2R_L R_i} + 2R_L^2$$

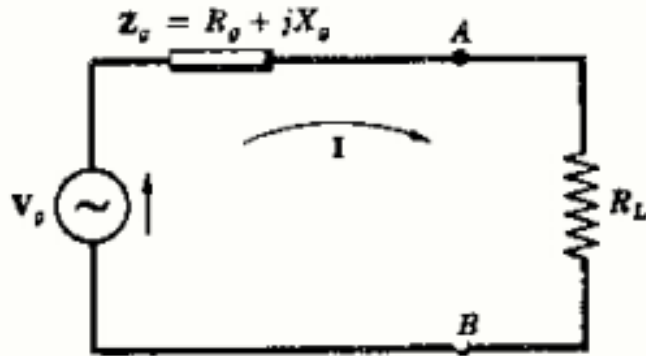
$$R_i^2 = 2R_L^2 - R_L^2$$

$$R_i^2 = R_L^2$$

Verifica que la **máxima transferencia de potencia** se da cuando se iguala la impedancia de la carga con la de la fuente.

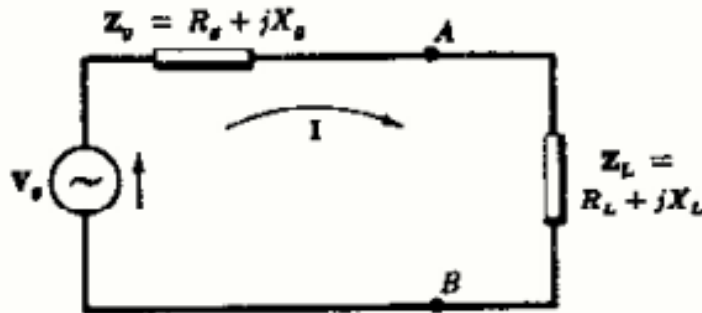
$$R_i = R_L$$

### CASO I. Carga: Resistencia variable



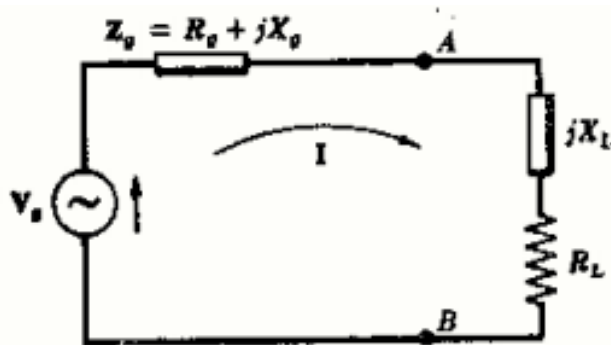
$$R_L = \sqrt{R_g^2 + X_g^2} = |Z_g|$$

### CASO II. Carga: Impedancia $Z_L$ con Resistencia y Reactancia variable



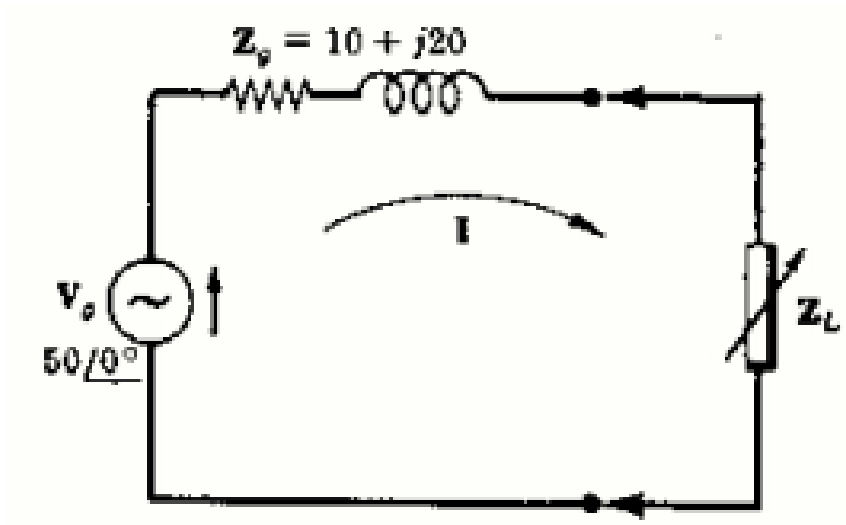
$$Z_L = Z_g^*$$

### CASO III. Carga: Impedancia $Z_L$ con Resistencia variable y Reactancia fija



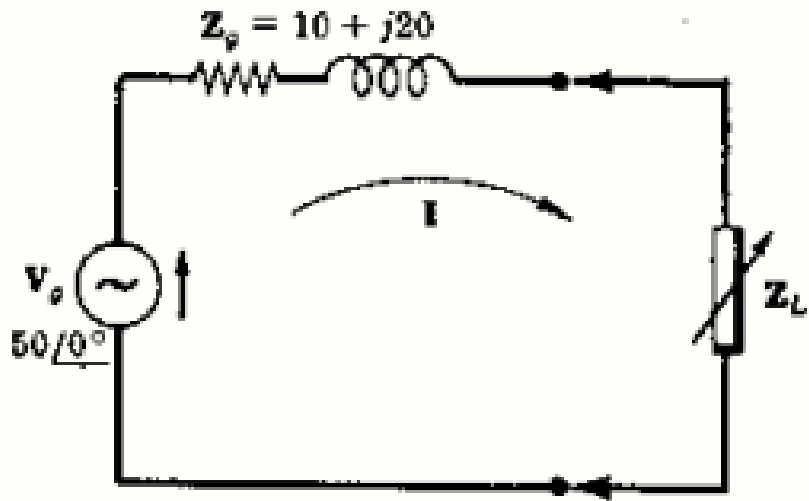
$$R_L = |Z_g + jX_L|$$

- 1** – En el circuito de la figura, la carga  $Z_L$  está formada por una resistencia variable pura  $R_L$ .
- Hallar el valor de  $R_L$  para el cual la fuente suministra la potencia máxima a la carga.
  - Calcular la potencia máxima ( $P$ ).



**2** – Si la carga  $Z_L$  del circuito es una impedancia compleja formada por una resistencia y reactancia variable;

- Determinar el valor de  $Z_L$  que da lugar a la máxima transferencia de potencia a la carga.
- Calcular el valor de la potencia máxima.



$$Z_L = Z_p^*$$

