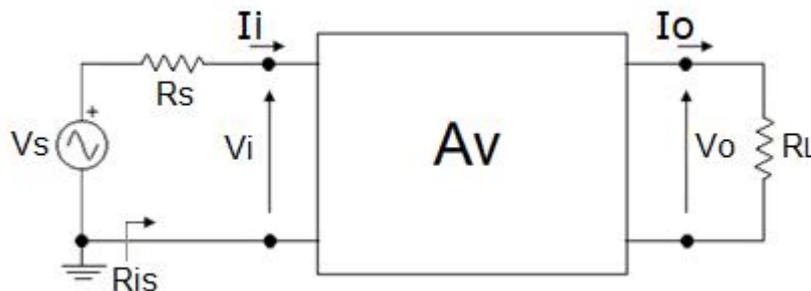


Amplificadores con sus transferencias , Ri y Ro características.

En los distintos amplificadores que veremos a continuación podemos obtener las 4 transferencias posibles, pero solo la transferencia o ganancia particular del amplificador “si es ideal” no depende de la resistencia del generador de excitación ni de la carga.

La condición de “ideal” es en función de la Ri y Ro característica que debe presentar para ello.

Vemos como ejemplo el siguiente caso suponiendo que el amplificador es un amplificador de tensión:



Vinculando las distintas variables de salida y entrada del amplificador, obtenemos las 4 transferencias o ganancias posibles.

La transferencia o ganancia particular del amplificador de tensión es la siguiente:

$$A_{vs} = V_o/V_s = \text{transferencia de tensión} = (\text{veces})$$

Si el amplificador de tensión es “ideal” solo esta transferencia no depende de la resistencia del generador de excitación ni de la carga.

Partiendo de la transferencia particular del amplificador de tensión podemos obtener las demás transferencias en función de la misma, como se indica a continuación:

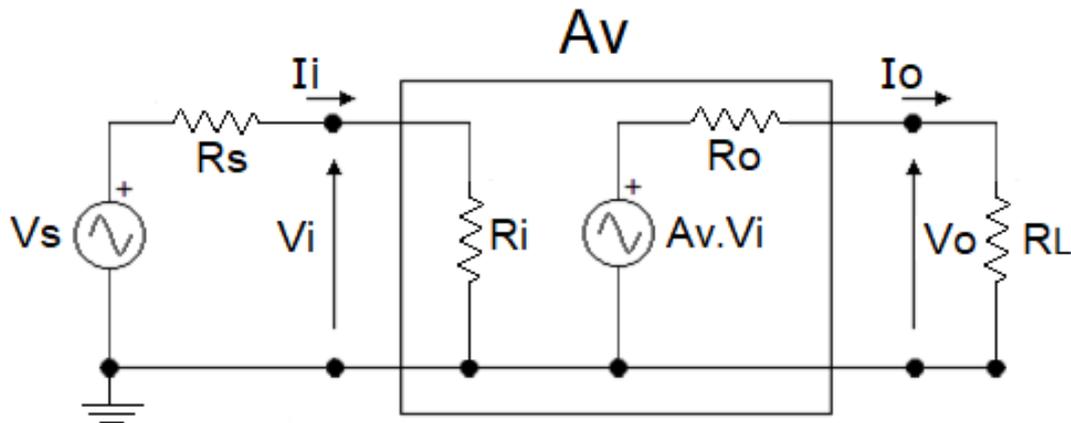
$$A_{is} = \frac{i_o}{i_s} = \frac{v_o/RL}{v_s/R_{is}} = \frac{v_o}{v_s} \frac{R_{is}}{RL} = A_{vs} \frac{R_{is}}{RL} = \text{veces}$$

$$R_{ms} = \frac{v_o}{i_s} = \frac{v_o}{v_s/R_{is}} = \frac{v_o}{v_s} R_{is} = A_{vs} \cdot R_{is} = \text{volt/amp.}$$

$$G_{ms} = \frac{i_o}{v_s} = \frac{v_o/RL}{v_s} = \frac{v_o}{v_s} \frac{1}{RL} = A_{vs} \cdot \frac{1}{RL} = \text{amp/volt}$$

Vemos que las 3 transferencias anteriores, que no son la transferencia particular del amplificador de tensión, dependen de Rs y/o RL (Rs forma parte de Ris).

1) Amplificador de tensión (A_v).



La transferencia del circuito es la siguiente:

$$A_{vs} = \frac{V_o}{V_s} = \frac{V_o}{V_i} \frac{V_i}{V_s}$$

De la malla de salida obtenemos:

$$V_o = A_v \cdot V_i \frac{R_L}{R_o + R_L} \quad \rightarrow \quad \frac{V_o}{V_i} = A_v \frac{R_L}{R_o + R_L}$$

De la malla de entrada obtenemos:

$$V_i = V_s \frac{R_i}{R_s + R_i} \quad \rightarrow \quad \frac{V_i}{V_s} = \frac{R_i}{R_s + R_i}$$

Por lo tanto:

$$A_{vs} = \frac{V_o}{V_s} = A_v \frac{R_L}{R_o + R_L} \frac{R_i}{R_s + R_i}$$

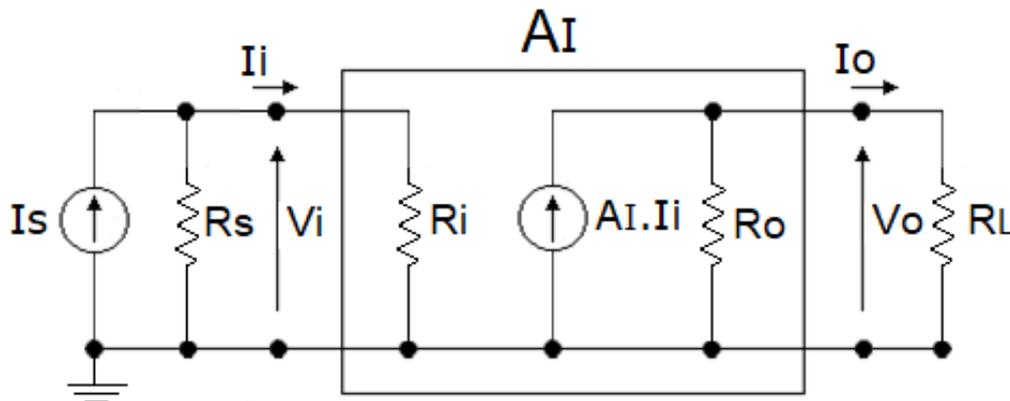
Si deseamos que el amplificador de tensión sea "ideal" y su transferencia particular no dependa de R_s ni R_L deben ser: $R_i = \infty$ y $R_o = 0$

Si se cumple lo anterior:

$$A_{vs} = A_v = \frac{V_o}{V_s}$$

Por lo tanto un amplificador de tensión debe tener alta R_i y baja R_o .

2) Amplificador de corriente (A_I).



La transferencia del circuito es la siguiente:

$$A_{is} = \frac{I_o}{I_s} = \frac{I_o}{I_i} \frac{I_i}{I_s}$$

De la malla de salida obtenemos:

$$I_o = A_i \cdot I_i \frac{R_o}{R_o + R_L} \quad \rightarrow \quad \frac{I_o}{I_i} = A_i \frac{R_o}{R_o + R_L}$$

De la malla de entrada obtenemos:

$$I_i = I_s \frac{R_s}{R_s + R_i} \quad \rightarrow \quad \frac{I_i}{I_s} = \frac{R_s}{R_s + R_i}$$

Por lo tanto:

$$A_{is} = \frac{I_o}{I_s} = A_i \frac{R_o}{R_o + R_L} \frac{R_s}{R_s + R_i}$$

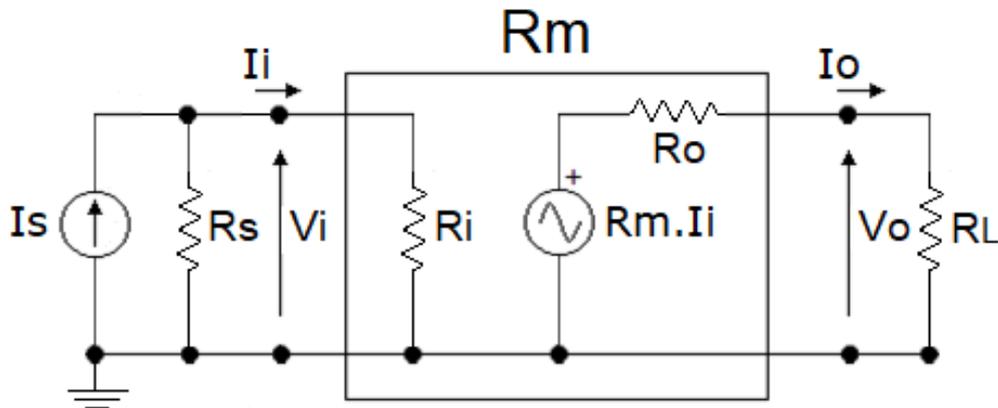
Si deseamos que el amplificador de corriente sea "ideal" y su transferencia particular no dependa de R_s ni R_L deben ser: $R_i = 0$ y $R_o = \infty$

Si se cumple lo anterior:

$$A_{is} = A_i = \frac{I_o}{I_s}$$

Por lo tanto un amplificador de corriente debe tener baja R_i y alta R_o .

3) Amplificador de transresistencia (R_m).



La transferencia del circuito es la siguiente:

$$R_{ms} = \frac{V_o}{I_s} = \frac{V_o}{I_i} \frac{I_i}{I_s}$$

De la malla de salida obtenemos:

$$V_o = R_m \cdot I_i \frac{R_L}{R_o + R_L} \quad \rightarrow \quad \frac{V_o}{I_i} = R_m \frac{R_L}{R_o + R_L}$$

De la malla de entrada obtenemos:

$$I_i = I_s \frac{R_s}{R_s + R_i} \quad \rightarrow \quad \frac{I_i}{I_s} = \frac{R_s}{R_s + R_i}$$

Por lo tanto:

$$R_{ms} = \frac{V_o}{I_s} = R_m \frac{R_L}{R_o + R_L} \frac{R_s}{R_s + R_i}$$

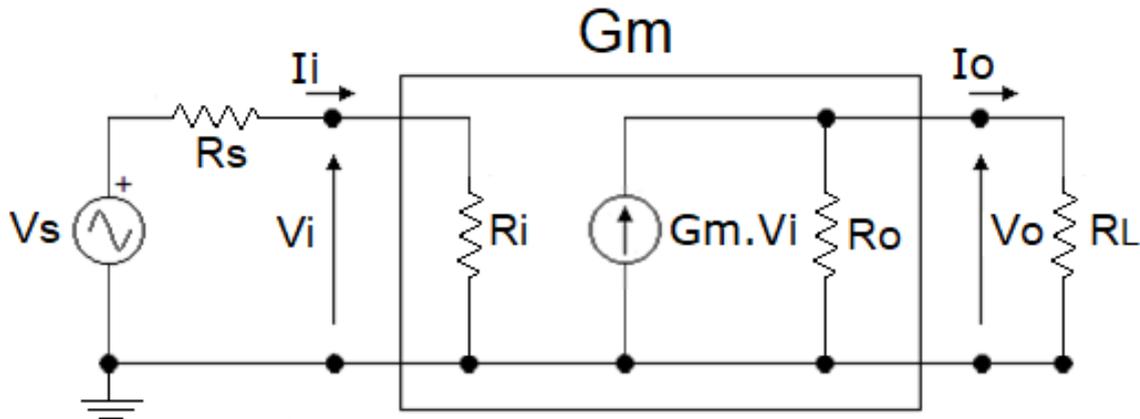
Si deseamos que el amplificador de transresistencia sea "ideal" y su transferencia particular no dependa de R_s ni R_L deben ser: $R_i = 0$ y $R_o = 0$

Si se cumple lo anterior:

$$R_{ms} = R_m = \frac{V_o}{I_s}$$

Por lo tanto un amplificador de transresistencia debe tener baja R_i y R_o .

4) Amplificador de transconductancia (Gm).



La transferencia del circuito es la siguiente:

$$Gms = \frac{Io}{Vs} = \frac{Io}{Vi} \frac{Vi}{Vs}$$

De la malla de salida obtenemos:

$$Io = Gm.Vi \frac{Ro}{Ro+RL} \quad \rightarrow \quad \frac{Io}{Vi} = Gm \frac{Ro}{Ro+RL}$$

De la malla de entrada obtenemos:

$$Vi = Vs \frac{Ri}{Rs+Ri} \quad \rightarrow \quad \frac{Vi}{Vs} = \frac{Ri}{Rs+Ri}$$

Por lo tanto:

$$Gms = \frac{Io}{Vs} = Gm \frac{Ro}{Ro + RL} \frac{Ri}{Rs + Ri}$$

Si deseamos que el amplificador de transconductancia sea "ideal" y su transferencia particular no dependa de Rs ni RL deben ser: $Ri = \infty$ y $Ro = \infty$

Si se cumple lo anterior:

$$Rms = Rm = \frac{Vo}{Is}$$

Por lo tanto un amplificador de transresistencia debe tener alta Ri y Ro.

**Resumen de las transferencias, Ri y Ro
de los distintos amplificadores:**

	Amplificador de tensión	Amplificador de corriente	Amplificador de transresistencia	Amplificador de transconductancia
Ri	∞	0	0	∞
Ro	0	∞	0	∞
Transferencia particular	$A_v = \frac{V_o}{V_i}$ $A_v = \text{veces}$	$A_i = \frac{I_o}{I_i}$ $A_i = \text{veces}$	$R_m = \frac{V_o}{I_i}$ $R_m = \frac{\text{volt}}{\text{amp.}}$	$G_m = \frac{I_o}{V_i}$ $G_m = \frac{\text{amp.}}{\text{volt}}$