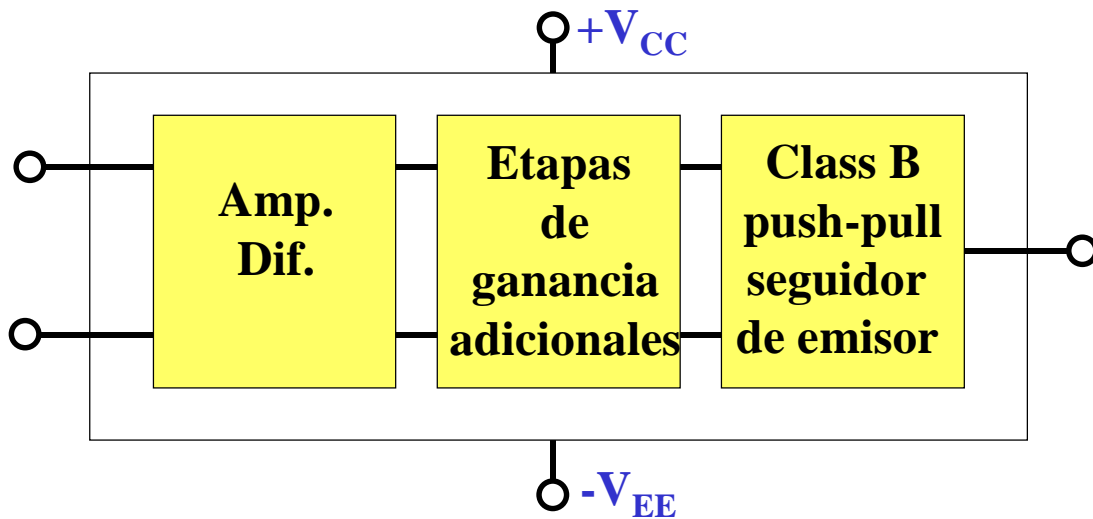
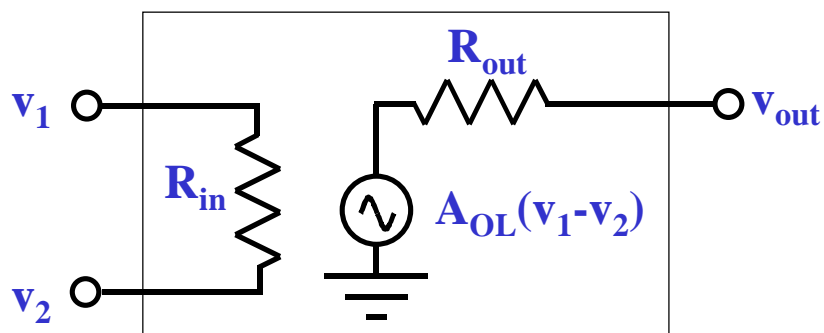
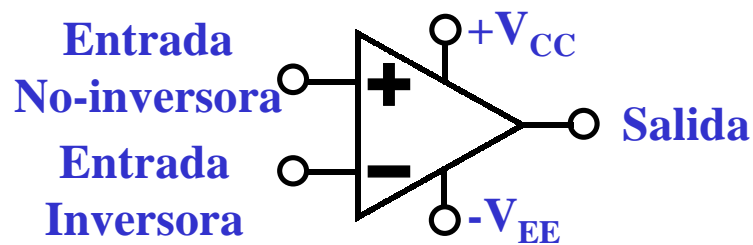


**El A.O. posee una entrada diferencial
y una salida a terminal simple**



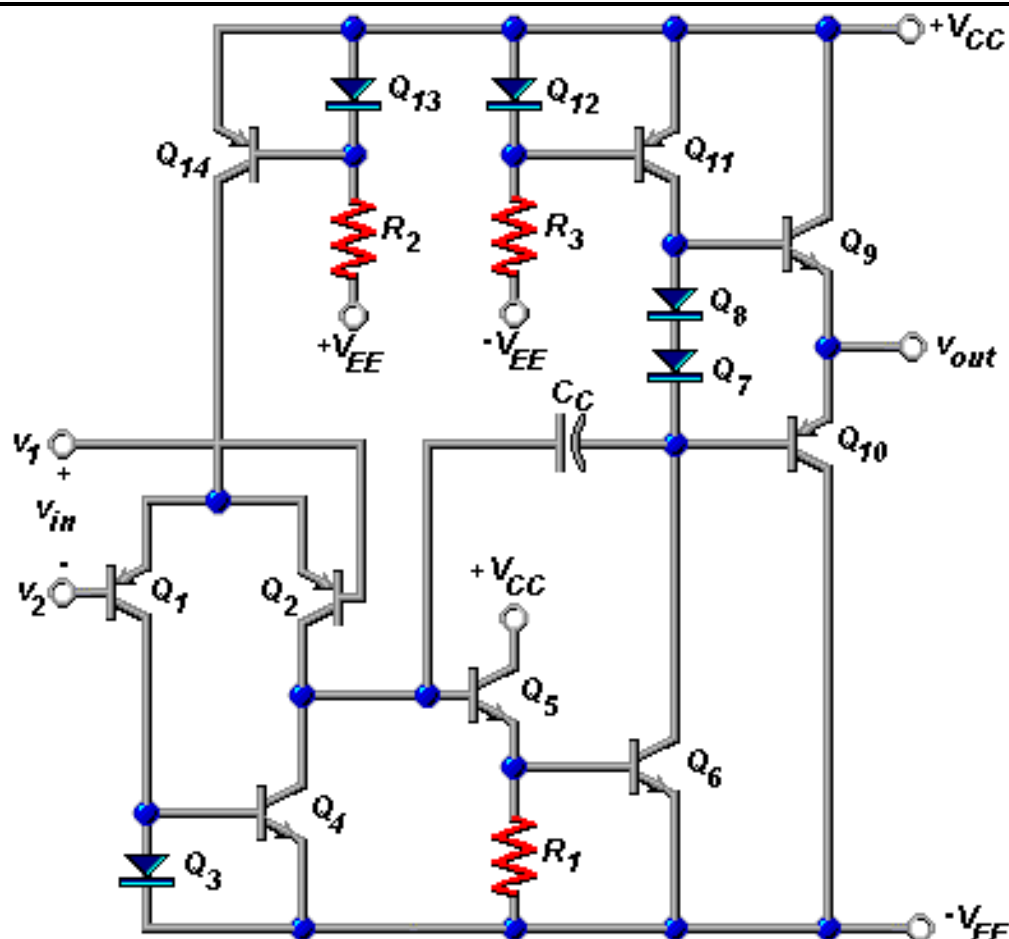
A.O. Símbolo y circuito equivalente



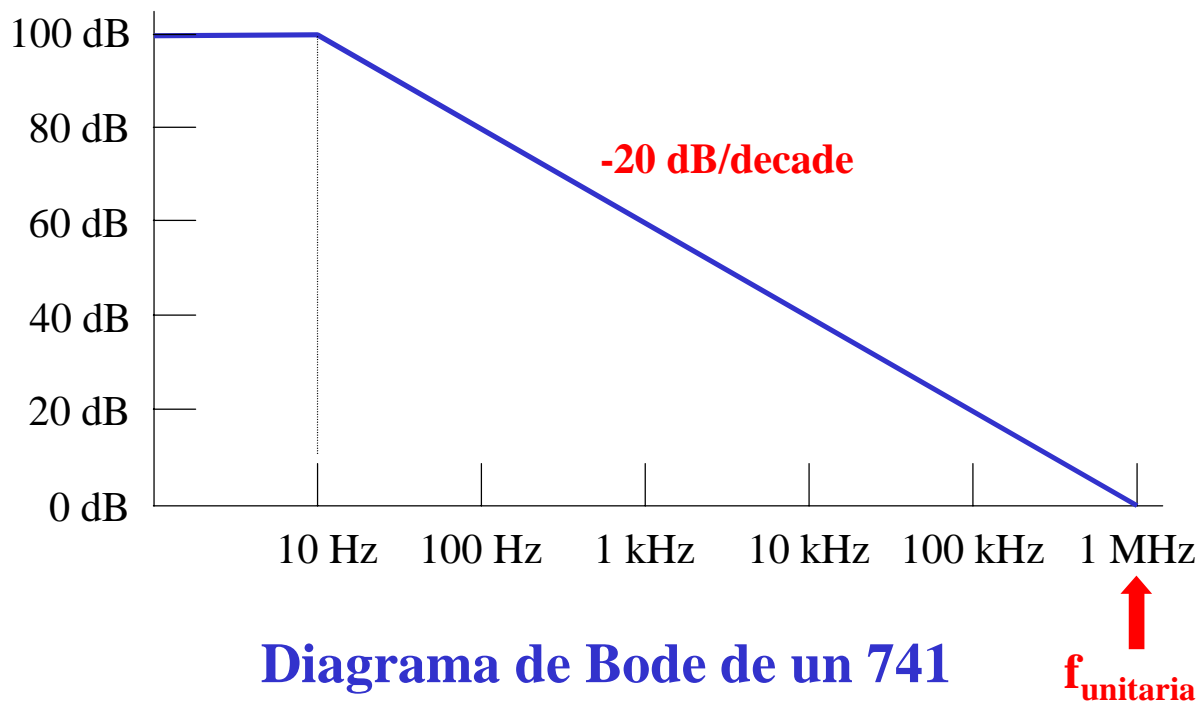
El 741 es un A.O. típico.
El LF157 es un BIFET A.O.

Typical Op-Amp Characteristics

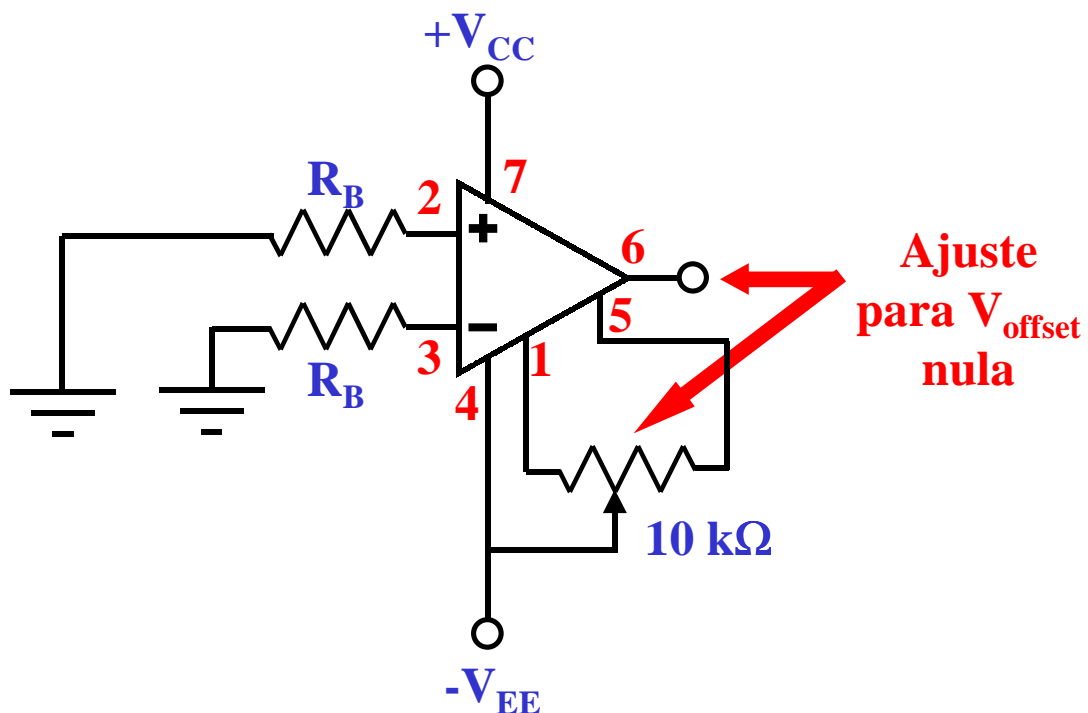
Quantity	Symbol	Ideal	LM741C	LF157A
Open-loop voltage gain	A_{OL}	Infinite	100,000	200,000
Unity-gain frequency	f_{unity}	Infinite	1 MHz	20 MHz
Input resistance	R_{in}	Infinite	2 M Ω	10^{12} Ω
Output resistance	R_{out}	Zero	75 Ω	100 Ω
Input bias current	$I_{in(bias)}$	Zero	80 nA	30 pA
Input offset current	$I_{in(off)}$	Zero	20 nA	3 pA
Input offset voltage	$V_{in(off)}$	Zero	2 mV	1 mV
Common-mode rejection ratio	CMRR	Infinite	90 dB	100 dB



▪ Respuesta en Frecuencia

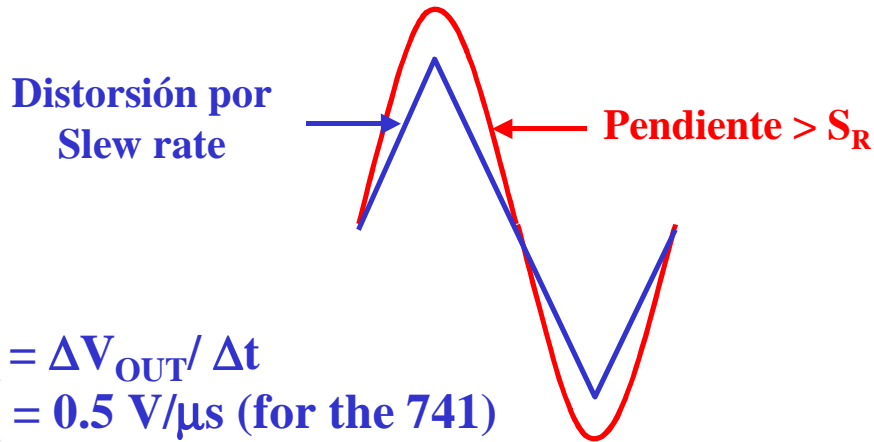


▪ Compensación de Bias y Offset

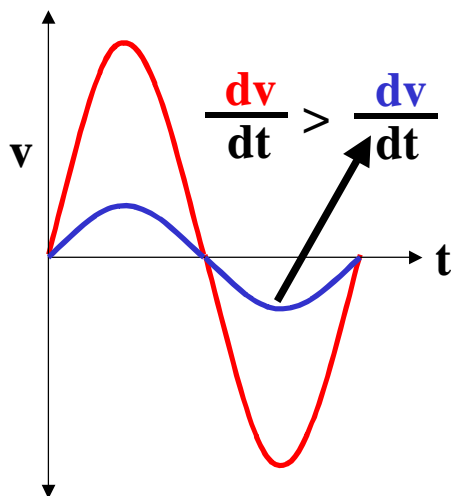


Distribución de patas (pinout) de un 741C

- **RRMC (CMRR)**
- **Tensión de salida máxima pico a pico (MPP)**
- **Corriente de corto circuito**
- **Velocidad de Respuesta (Slew Rate)**



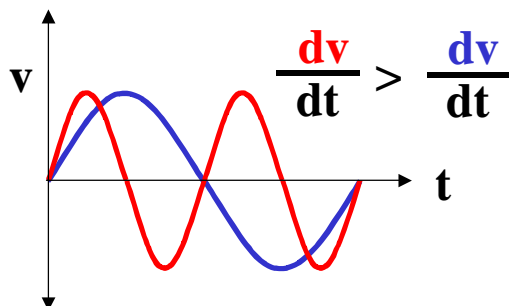
Cuando la señal excede el slew-rate del A.O. la salida aparece distorsionada y la amplitud limitada.



La pendiente inicial de la tensión senoidal (slope) está directamente relacionada con la *amplitud* y la *frecuencia*:

$$S_S = 2\pi f V_p$$

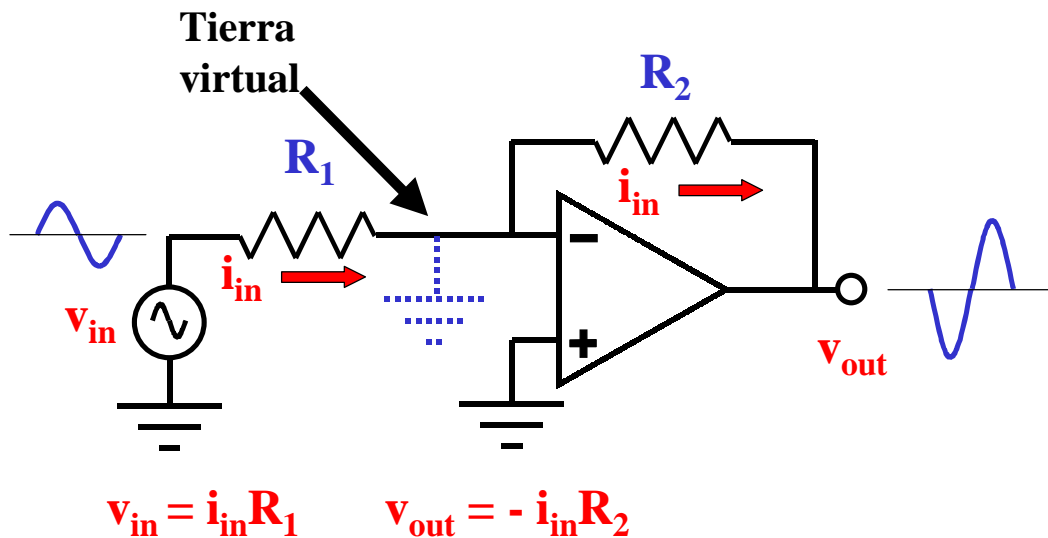
$$S_S \leq S_R$$



Ancho de Banda en señal grande

$$f_{\max} = \frac{S_R}{2\pi f V_p}$$

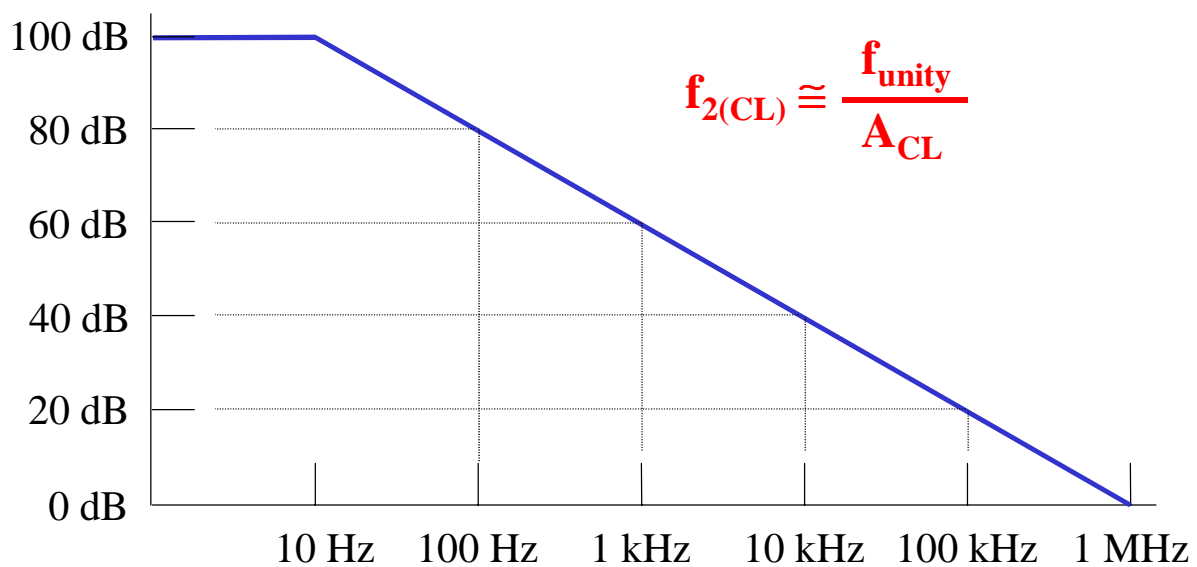
Amplificador Inversor



$$A_{CL} = \frac{v_{out}}{v_{in}} = - \frac{R_2}{R_1} \quad \text{Ganancia de Tensión}$$

$$z_{in(CL)} = R_1 \quad \text{Impedancia de entrada}$$

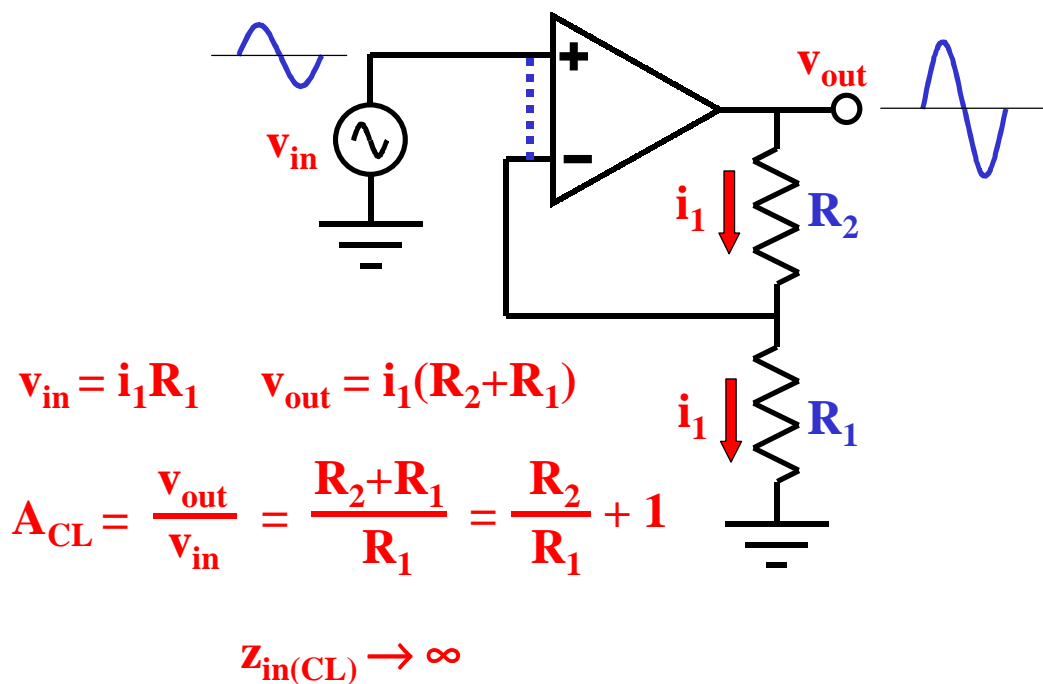
Ancho de banda con realimentación negativa



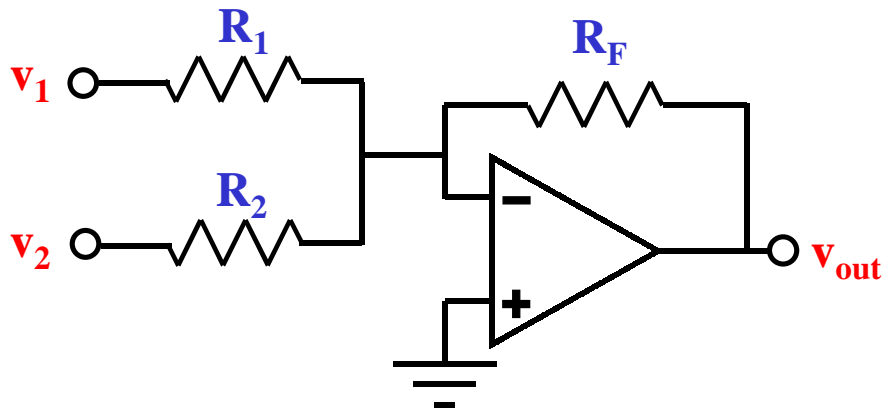
Error por Bias y Offset

- $V_{1err} = (R_{B1} - R_{B2})I_{in(bias)}$
- $V_{2err} = (R_{B1} + R_{B2})I_{in(off)}/2$
- $V_{3err} = V_{in(off)}$
- $V_{error} = \pm A_{CL}(\pm V_{1err} \pm V_{2err} \pm V_{3err})$
- Como $A_{CL} \ll A_{OL}$ el error disminuye
- V_{1err} se elimina con resistencia de compensación $R1//R2$ (R_{TH})
- Según la aplicación utilizar trimpot de offset null.

Amplificador no inversor

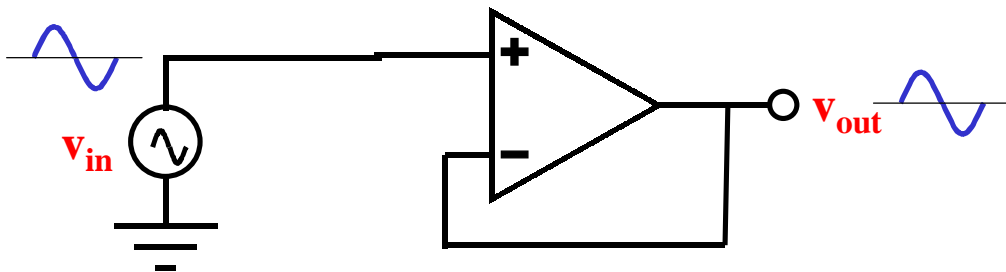


Amplificador Sumador



$$v_{out} = -\frac{R_F}{R_1} v_1 - \frac{R_F}{R_2} v_2$$

Seguidor de Tensión



Si en $A_{CL} = 1 + R_2 / R_1$, $R_2 = 0$ y $R_1 = \infty$

$$A_{CL} = 1$$

$$Z_{in(CL)} \rightarrow \infty$$

$$Z_{out(CL)} \rightarrow 0$$

$$f_{2(CL)} = f_{unity}$$

Otros circuitos lineales

- BIFET posee muy bajas corrientes de entrada.
- A.O. de potencia: suministran altas corrientes.
- A.O. de alta velocidad. $S_R > 10 - 100$ volts/ μ s y algunos hasta cientos de MHz de BW.
- A.O. de precisión poseen bajo error de offset y bajo corrimiento por temperatura.
- A. de Audi: rango de los mW optimizados para bajo ruido (preamplific.); rango de los watts para excitar parlantes
- A. de video de gran ancho de banda
- RF y IF amplif. Para aplicaciones en receptores
- Reguladores de tensión