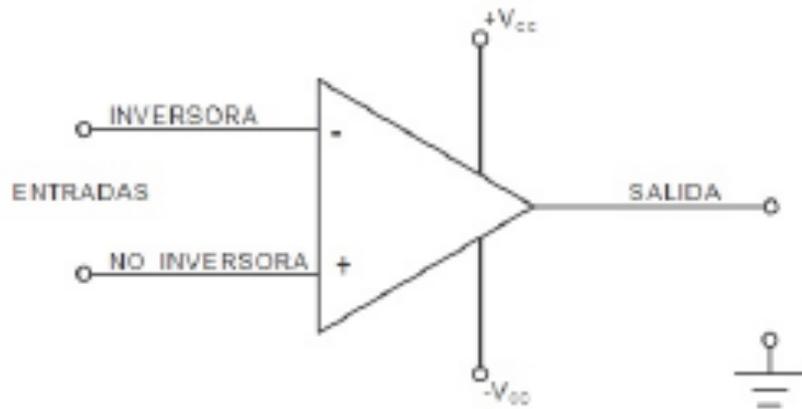
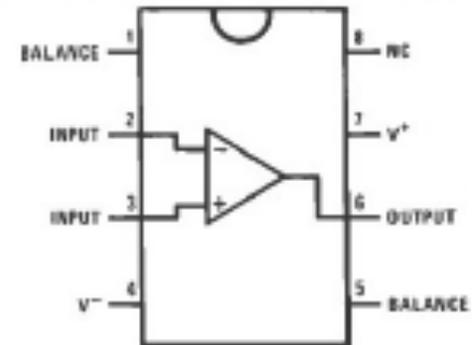


AMPLIFICADOR OPERACIONAL REAL (OPAM)



Dual-In-Line Package (M and N)

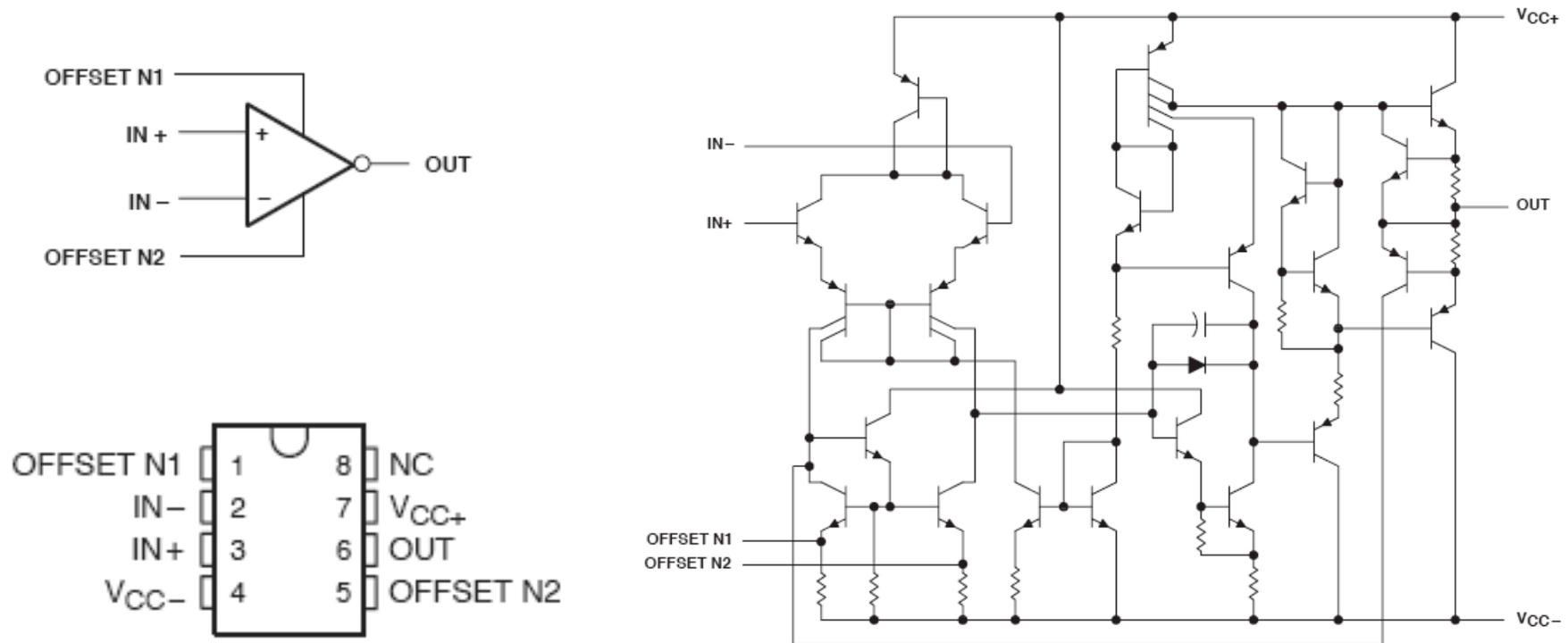


Order Number LF355M, LF356M, LF357M, LF355BM,
LF356BM, LF355BN, LF356BN, LF357BN, LF355N,
LF356N or LF357N
See NS Package Number M08A or N08E

CARACTERISTICAS DEL AMPLIFICADOR OPERACIONAL 741

absolute maximum ratings over operating free-air temperature range (unless otherwise noted)†

	μA741C	μA741I	μA741M	UNIT
Supply voltage, V_{CC+} (see Note 1)	18	22	22	V
Supply voltage, V_{CC-} (see Note 1)	-18	-22	-22	V
Differential input voltage, V_{ID} (see Note 2)	± 15	± 30	± 30	V
Input voltage, V_I any input (see Notes 1 and 3)	± 15	± 15	± 15	V
Voltage between offset null (either OFFSET N1 or OFFSET N2) and V_{CC-}	± 15	± 0.5	± 0.5	V
Duration of output short circuit (see Note 4)	unlimited	unlimited	unlimited	



AMPLIFICADOR DIFERENCIAL BÁSICO

$$V_o = A(v_i^+ - v_i^-)$$

Realimentación negativa

Con $A = \infty$, el voltaje de salida distinto de cero implica

$$v_i^+ = v_i^- = v_i$$

Entonces: $V_2 - v_i = R_1 I_1$ y

$$V_o - v_i = R_2 I_2$$

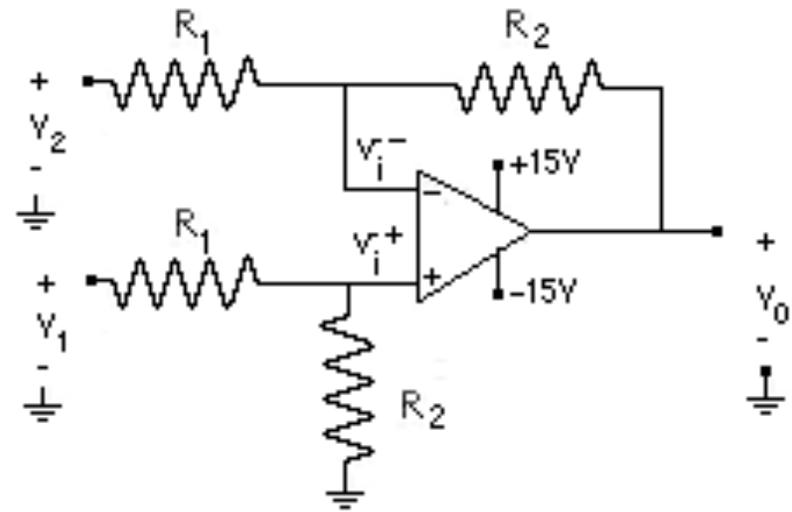
Si la impedancia de entrada es ∞

se cumple $I_1 = -I_2 \Rightarrow \frac{V_2 - v_i}{R_1} = -\frac{V_o - v_i}{R_2}$

$$v_i = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Por lo tanto se cumple que $V_o = \frac{R_2}{R_1}(V_1 - V_2)$

$$A_d = \frac{V_o}{V_1 - V_2} = \frac{R_2}{R_1}$$



RELACIÓN DE RECHAZO EN MODO COMÚN (CMRR)

Es un parámetro que mide la calidad de un amplificador diferencial.

Se define como la relación $CMRR = 20 \log \frac{A_d}{A_{mc}}$

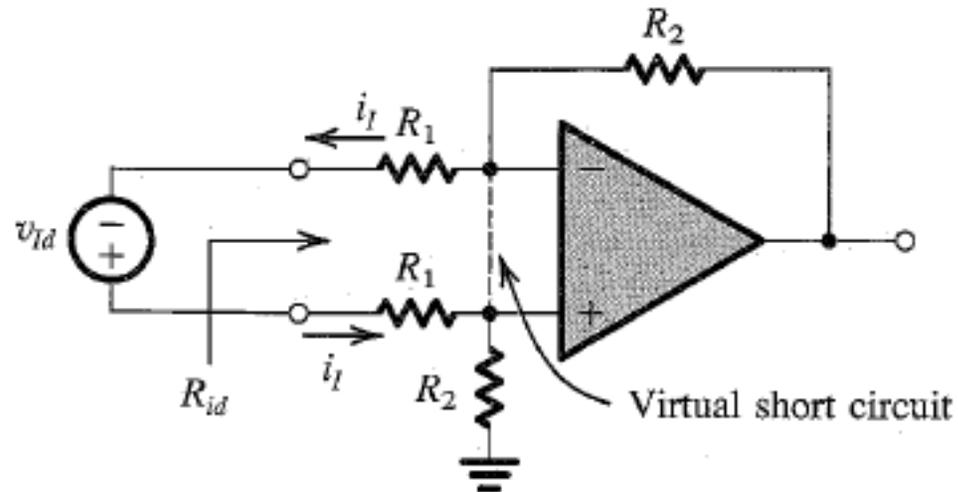
A_d : ganancia en modo diferencial obtenida experimentalmente

A_{cm} : ganancia en modo común, al aplicar $V_1 = V_2$ (debería ser 0V)

Por lo tanto $CMRR_{ideal} = \infty$

$CMRR_{real}$: 60 dB, 80 dB, 100 dB, Cuanto más alta mejor.

IMPEDANCIA DE ENTRADA DEL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL



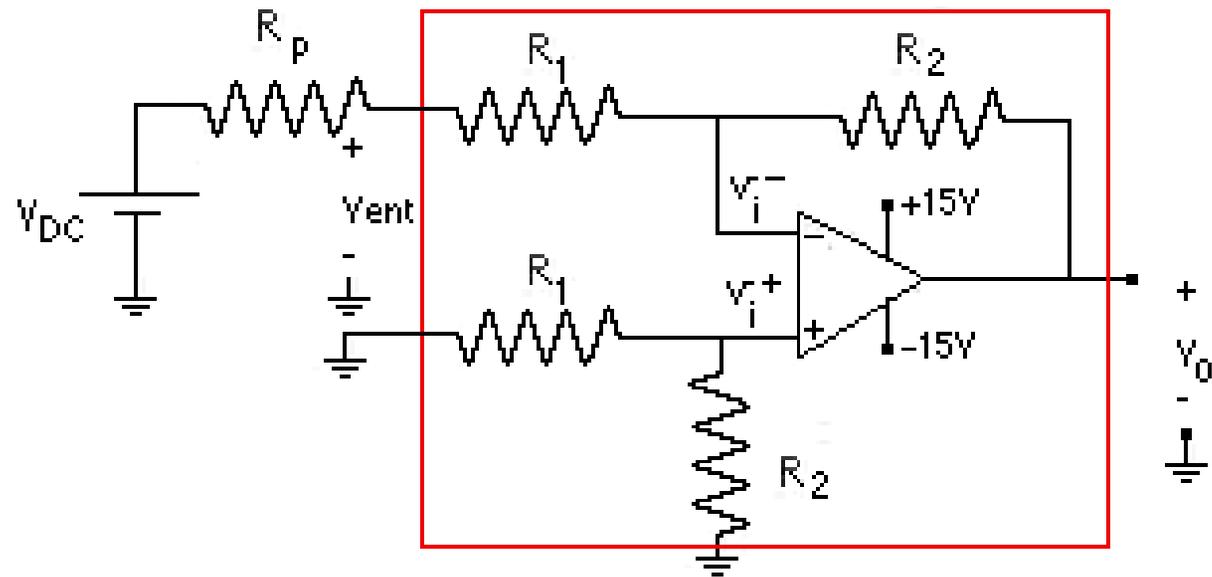
$$v_{id} = R_1 i_1 + v_{in} + R_1 i_1$$

$v_{in} = 0$ Tierra virtual

$$R_{id} = \frac{v_{id}}{i_1} = 2R_1$$

IMPEDANCIA DE ENTRADA DE LA ENTRADA INVERSORA DEL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL BÁSICO, CON LA ENTRADA NO INVERSORA CONECTADA A TIERRA.

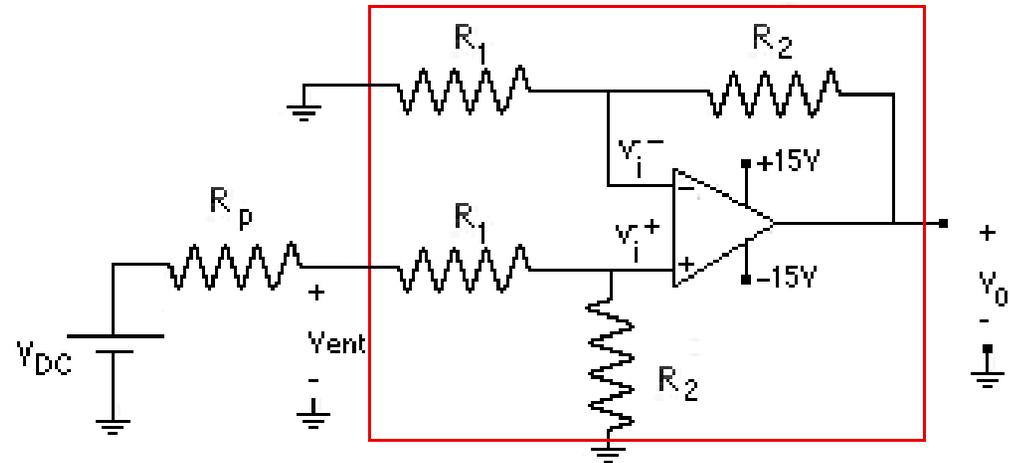
$$R_{in} = R_1$$



Se ajusta V_{DC} para que la salida sean 5V y R_p del orden de los $k\Omega$

IMPEDANCIA DE ENTRADA DE LA ENTRADA NO INVERSORA DEL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL BÁSICO, CON LA ENTRADA INVERSORA CONECTADA A TIERRA.

$$R_{in} = R_1 + R_2$$



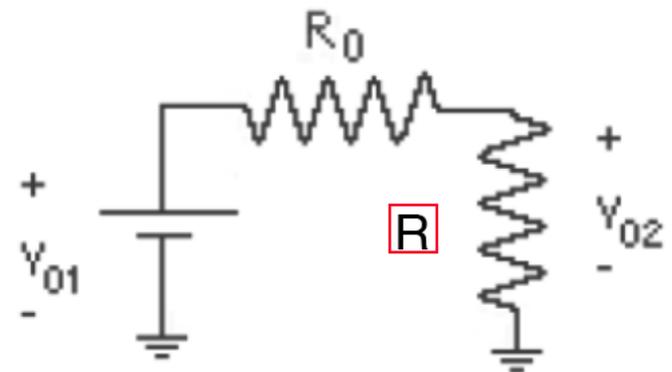
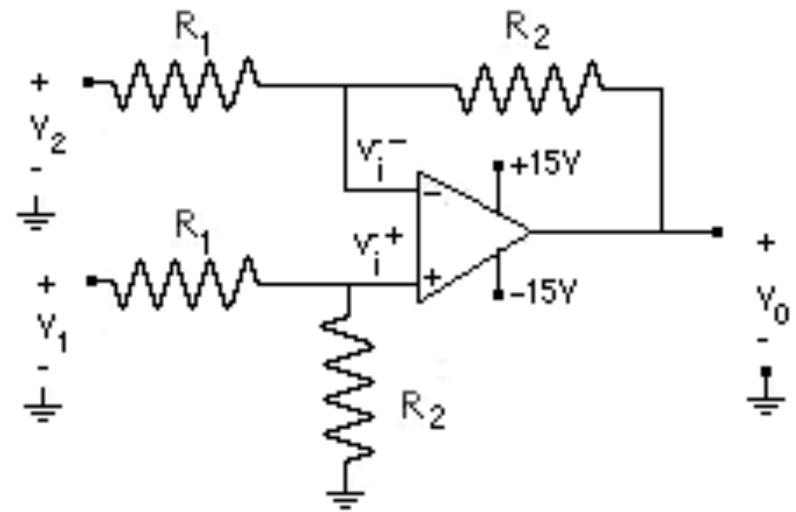
Se ajusta V_{DC} para que la salida sean 5V y R_p del orden de los $k\Omega$

IMPEDANCIA DE SALIDA

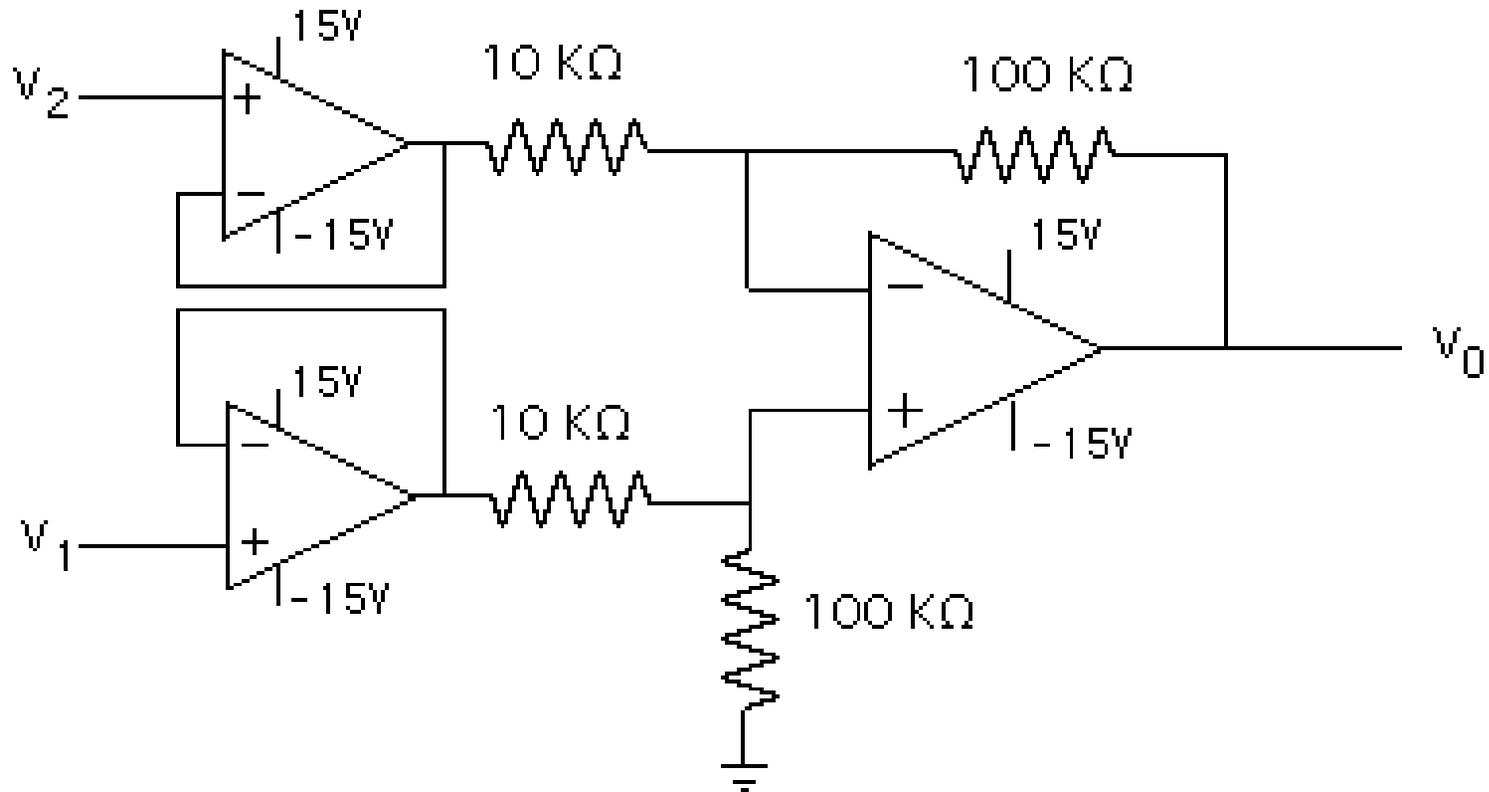
* Se aplica un voltaje de entrada que produzca una salida de 1 o 2 V y se mide cuidadosamente el voltaje de salida V_{01} .

* Se coloca una resistencia R previamente medida y se mide cuidadosamente el voltaje de salida V_{02} . Hay que seleccionar cuidadosamente el valor de R porque la resistencia de salida es baja, del orden de las decenas de ohmios y el operacional puede suministrar una corriente de salida máxima de 20 mA.

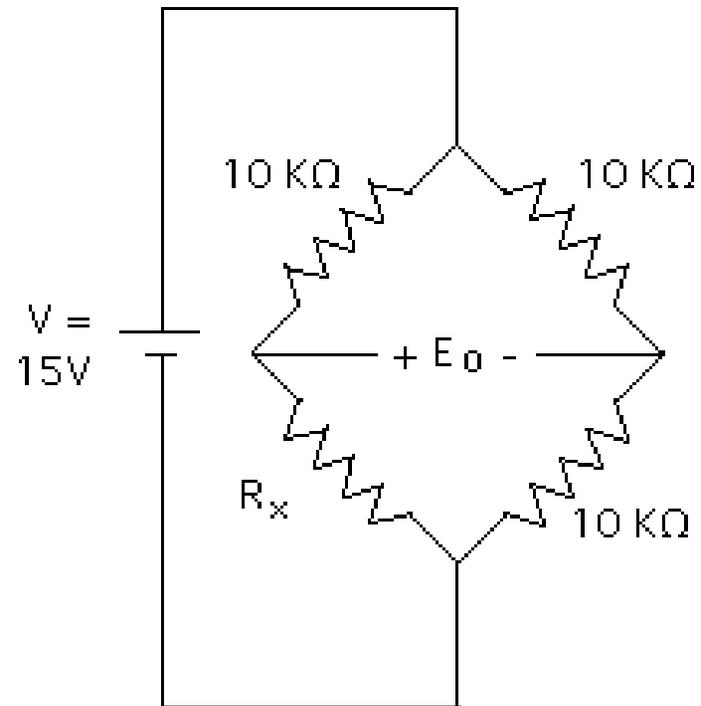
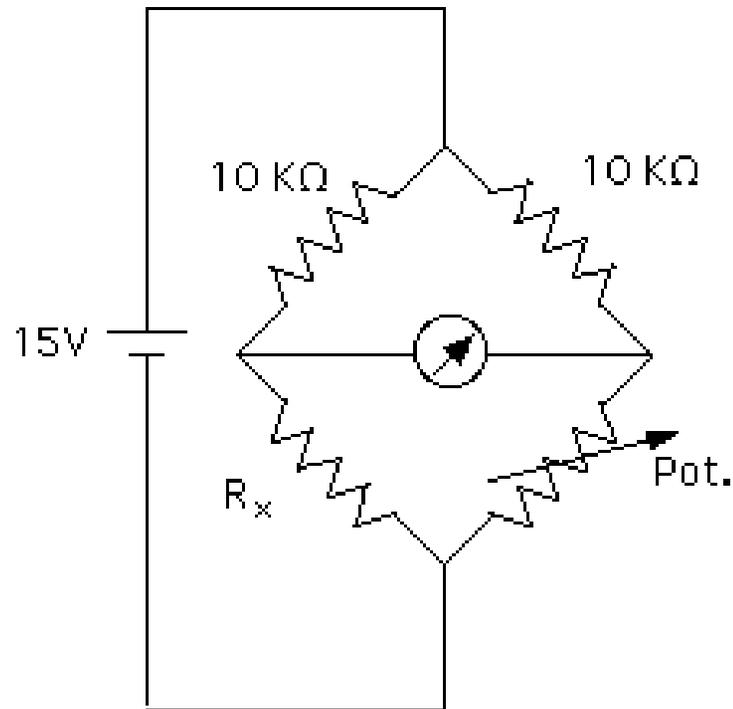
*Con esos datos se puede plantear el circuito mostrado y determinar el valor de R_o .



AMPLIFICADOR DIFERENCIAL CON ALTA IMPEDANCIA DE ENTRADA



PUENTE DE WHEATSTONE



ECUACIONES DEL PUENTE DE WHEATSTONE

$$V_a = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$$

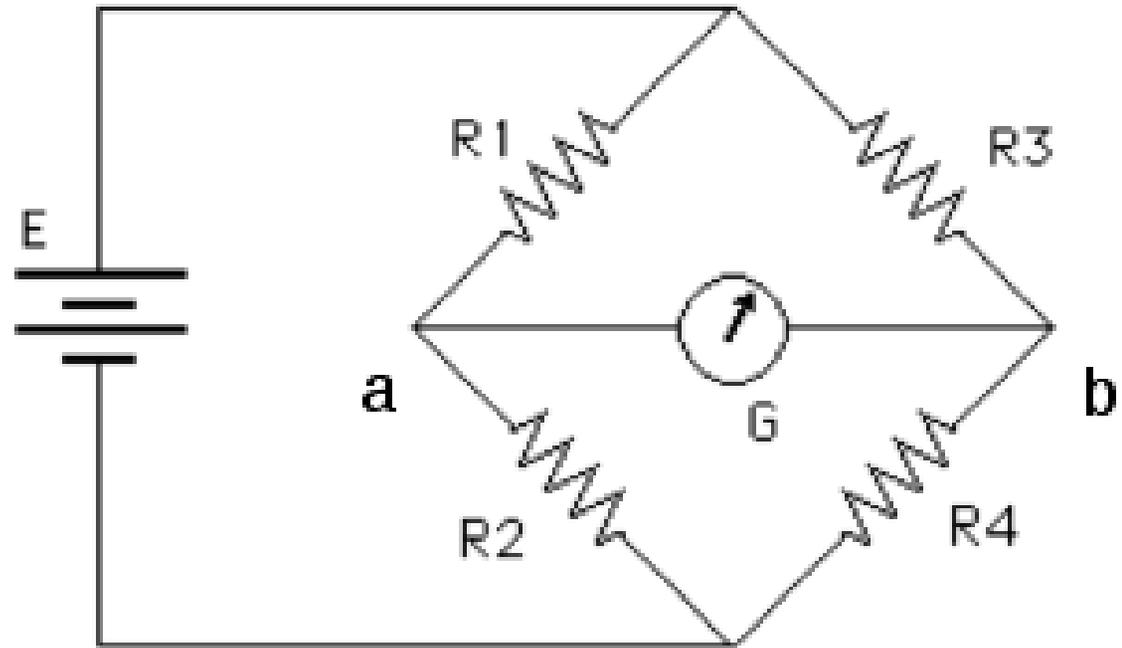
$$V_b = \frac{R_4}{R_3 + R_4} E$$

$$V_a = V_b$$

$$R_1 R_4 = R_2 R_3$$

$$R_2 = \frac{R_1}{R_3} R_4 = KR_4$$

$$R_x = KR_{\text{var}}$$



PUENTE DE WHEATSTONE PARA MEDICIONES DIFERENCIALES

$$R_x = R + \Delta R = 10k\Omega + \Delta R = 10 + \Delta R$$

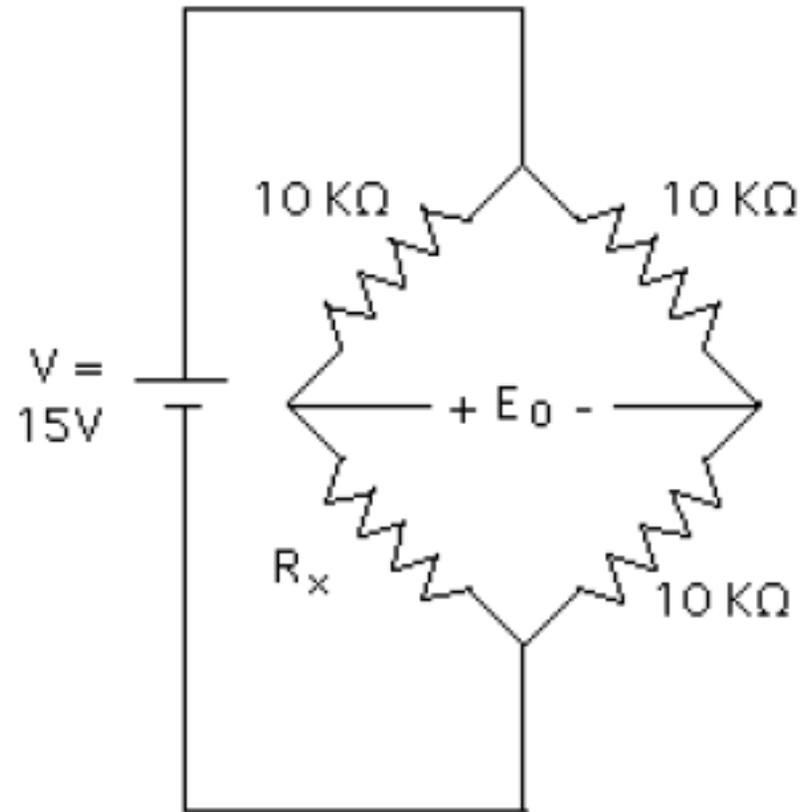
$$V_a = \frac{10 + \Delta R}{20 + \Delta R} V$$

$$V_b = \frac{10}{20} V = \frac{1}{2} V$$

$$E_o = V_a - V_b = \frac{10 + \Delta R}{20 + \Delta R} V - \frac{1}{2} V$$

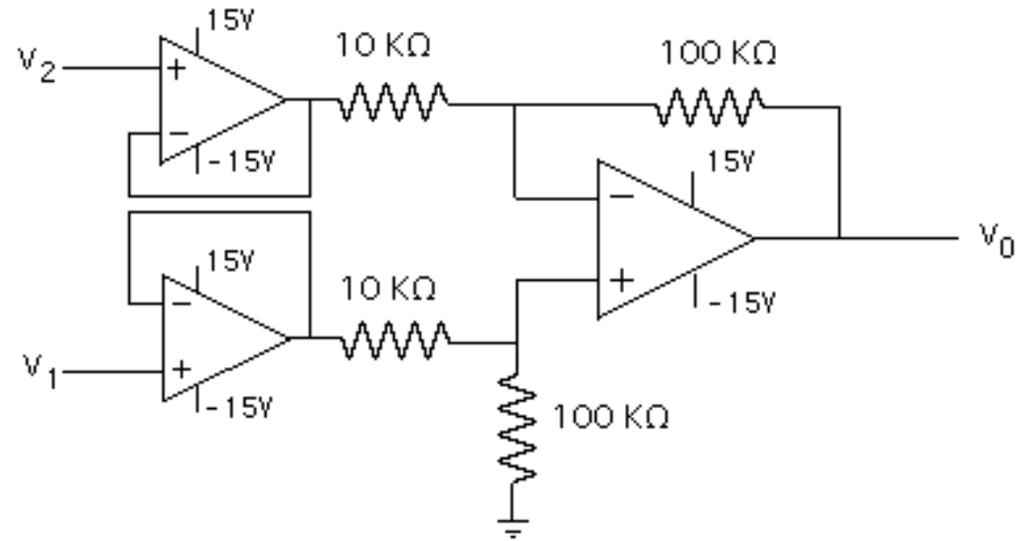
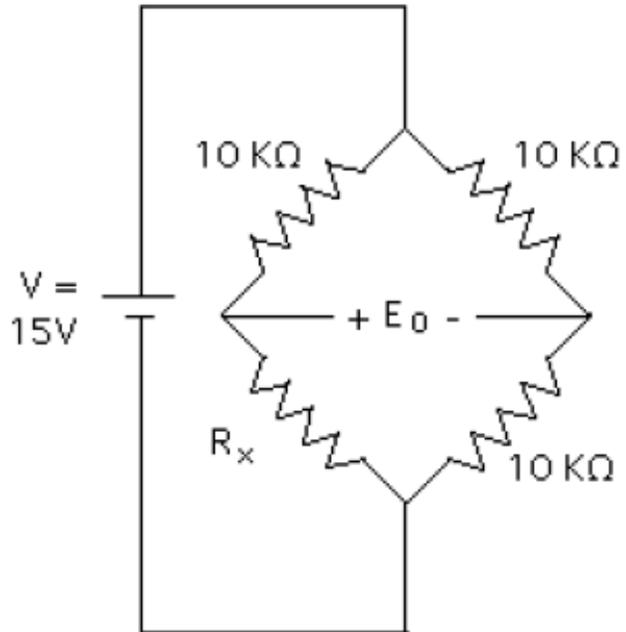
$$\frac{E_o}{V} = \frac{20 + 2\Delta R - 20 - \Delta R}{(20 + \Delta R) \times 2}$$

$$\frac{E_o}{V} = \frac{\Delta R}{2(20 + \Delta R)} \approx \frac{\Delta R}{40}$$



$$\Delta R = \frac{E_o}{V} 40(k\Omega)$$

MEDIDOR DIFERENCIAL CON AMPLIFICACIÓN



$$v_o = \frac{R_2}{R_1} (v_2 - v_1) = \frac{R_2}{R_1} E_0 = \frac{R_2}{R_1} \frac{V \Delta R}{40}$$

$$\Delta R = \frac{R_1}{R_2} 40 \frac{v_o}{V} (k\Omega)$$