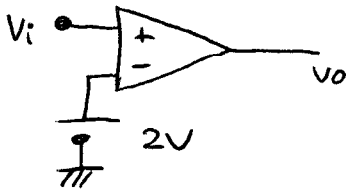


CALCULAR V_o



Amp. Op. ESTÁ SIN REALIMENTACION, YA QUE LA SALIDA DEL Amp Op NO VUELVE, NO INFLUYE EN V_+ NI EN V_- .

Amp Op SIN REALIM. \Rightarrow SE RESUELVE UTILIZANDO

$$V_o = A_o (V_+ - V_-) \text{ con } A_o \rightarrow \infty$$

Amp Op SIN REALIM. \Rightarrow Amp. Op. CASI SEGURO QUE ESTÁ EN SATURACION. $\Rightarrow V_o = +V_{cc}$ ó $V_o = -V_{cc}$
($+V_{cc}$ y $-V_{cc}$ SON LAS ALIMENTACIONES del Amp Op.)

Amp. Op \Rightarrow SATURACION \Rightarrow RESOLVER CON:

$$\left[\begin{array}{l} V_o = A_o (V_+ - V_-) \\ A_o \rightarrow \infty \end{array} \right]$$

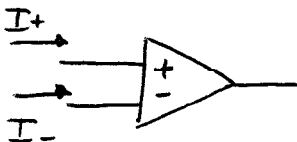
$$V_o = A_o (V_+ - V_-) = A_o (V_i - 2V) \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_i > 2V \Rightarrow (V_i - 2V) > 0 \Rightarrow V_o \rightarrow +\infty \\ \text{COMO AMP. OP TIENE ALIMENTACION } +V_{cc} \\ V_o \text{ MAXIMA ES } +V_{cc} \Rightarrow V_o = +V_{cc} \\ V_i < 2V \Rightarrow (V_i - 2V) < 0 \Rightarrow V_o \rightarrow -\infty \\ \Rightarrow V_o = -V_{cc} \end{array} \right.$$

— EN EL CASO de $V_i = 2V$ (EXACTAMENTE 2V) EL AMP. OP. NO ESTÁ EN SATURACION, SINO EN ZONA LINEAL Y V_o :

$$V_o = A_o (V_i - 2V) = 0$$

$A_o \rightarrow \infty$

— NUNCA ENTRA CORRIENTE POR LOS TERMINALES (+ y -) DE LA ENTRADA DEL AMP. OP. AUNQUE NO SE DIGA EN LOS SIGUIENTES PROBLEMAS, SE UTILIZARÁ QUE $I_+ = 0$ Y QUE $I_- = 0$

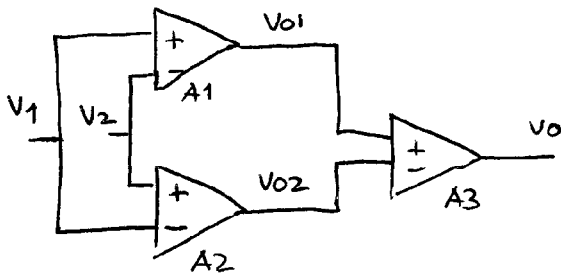


$$\left[\begin{array}{l} I_+ = 0 \\ I_- = 0 \end{array} \right]$$

$$I_- = 0$$

— UN AMP. OP. EN SATURACION SOLO PUEDE TENER DOS VALORES POSIBLES EN LA SALIDA $\left\{ \begin{array}{l} +V_{cc} \\ -V_{cc} \end{array} \right.$ CUALQUIER OTRO VALOR DE V_o ES DE ZONA LINEAL.

CALCULAR V_0 , V_{01} , V_{02} . LOS Amp Op ESTAN ALIMENTADOS A $\pm 15V$



NINGUN Amp Op TIENE REALIMENTACIÓN

\Rightarrow A1, A2, A3 CASI SEGURO EN SATURACIÓN \Rightarrow RESOLVER V_{01} , V_{02} , V_0

con E.C.
$$-\left(V_0 = A_D (V_+ - V_-) \right)_{A_D \rightarrow \infty}$$

— A1 SIN REALIM. \Rightarrow SATURACIÓN \rightarrow RESOLVER CON:

$$V_{01} = A_D (V_+ - V_-) = A_D (V_1 - V_2) \xrightarrow{A_D \rightarrow \infty} \begin{cases} \underline{V_1 > V_2} & V_{01} \rightarrow +\infty & V_{01} = +15V \\ (V_1 = V_2) & \text{ZONA LINEAL} \Rightarrow V_{01} = 0V \\ \underline{V_1 < V_2} & V_{01} \rightarrow -\infty & V_{01} = -15V \end{cases}$$

— A2 SIN REALIM. \Rightarrow SATURACIÓN \rightarrow RESOLVER CON:

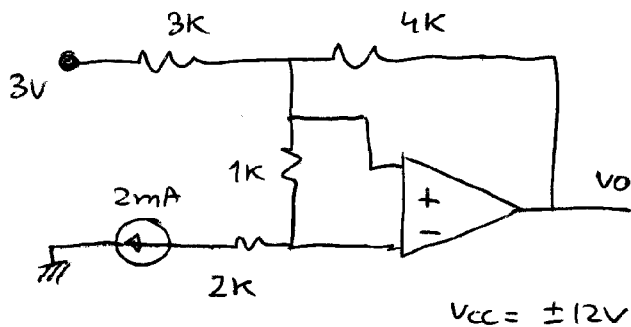
$$V_{02} = A_D (V_+ - V_-) = A_D (V_2 - V_1) \xrightarrow{A_D \rightarrow \infty} \begin{cases} \underline{V_1 > V_2} & V_{02} \rightarrow -\infty & V_{02} = -15V \\ (V_1 = V_2) & \text{ZONA LINEAL} \Rightarrow V_{02} = 0V \\ \underline{V_1 < V_2} & V_{02} \rightarrow +\infty & V_{02} = +15V \end{cases}$$

— A3 SIN REALIM. \Rightarrow SATURACIÓN \rightarrow RESOLVER CON:

$$V_0 = A_D (V_+ - V_-) = A_D (V_{01} - V_{02}) \xrightarrow{A_D \rightarrow \infty} \begin{cases} \underline{V_1 > V_2} & (V_{01} - V_{02}) = 30V > 0 \Rightarrow \\ & V_0 \rightarrow +\infty \Rightarrow V_0 = +15V \\ (V_1 = V_2 \Rightarrow \text{Z. LINEAL. } (V_{01}=0V, V_{02}=0V) \Rightarrow V_0=0V) \\ \underline{V_1 < V_2} & (V_{01} - V_{02}) = -30V < 0 \Rightarrow \\ & V_0 \rightarrow -\infty \Rightarrow V_0 = -15V \end{cases}$$

EL CASO $(V_1 = V_2)$ ES MUY IMPROBABLE QUE SUCEDA, PUES V_1 DEBE SER EXACTAMENTE IGUAL QUE V_2 Y ADEMÁS QUE NINGUN RUIDO ELECTRICO EXTERNO INFLUYA EN EL CIRCUITO.

CALCULAR V_O



A PESAR DE LAS APARIENCIAS ESTE AMP. OP. NO TIENE NINGUN TIPO DE REALIMENTACION. V_O (LA SALIDA DEL OPERACIONAL) NO INFLUYE EN LA TENSION DIFERENCIAL. DE ENTRADA ($V_+ - V_-$)

Amp. Op SIN REALIM. \Rightarrow PROBABLEMENTE EN SATURACION \Rightarrow

$$V_O = A_O (V_+ - V_-)$$

$$A_O \rightarrow \infty$$

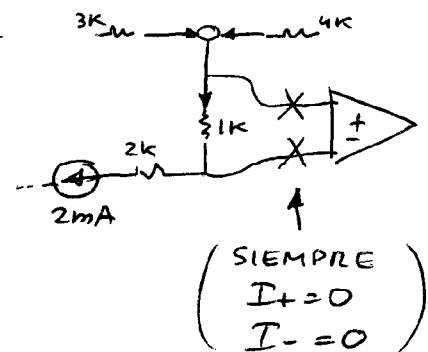
V_- NO SE SABE, V_+ QUIZAS SE PODIERA CALCULAR CON EC de NODO en $\bar{V} = V_+$

$$\frac{3 - \bar{V}}{3K} + \frac{V_O - \bar{V}}{4K} = I_{1K} \quad \text{PERO...}$$

$$I_{1K} = 2mA. \Rightarrow 12 - 7\bar{V} + 4V_O = 24V$$

SI SUPIERA $\bar{V} \rightarrow$ CALCULARIA V_O

SI SUPIERA $V_O \rightarrow$ CALCULARIA \bar{V}



DIEN REALIDAD NO HACE FALTA CALCULAR $V_+ = \bar{V}$!

LO QUE NECESITAMOS ES CALCULAR ($V_+ - V_-$), ES DECIR. LA DIFERENCIA DE POTENCIAL EN LA RESISTENCIA DE 1K. (POR LA QUE BAJAN 2mA) :

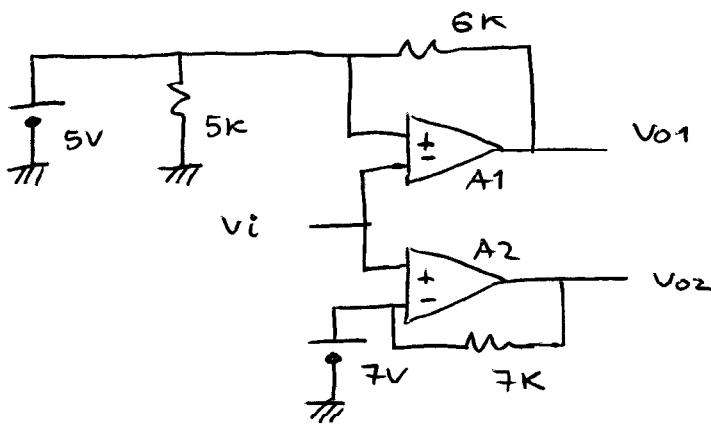
$$(V_+ - V_-) = (\bar{V} - V_-) = V_{1K} = I_{1K} \cdot 1K = 2mA \cdot 1K = \underline{\underline{2V}}$$

$$V_O = A_O (V_+ - V_-) = A_O \cdot 2V \rightarrow +\infty \Rightarrow \underline{\underline{V_O = +12V}}$$

$$A_O \rightarrow \infty$$

SIEMPRE

CALCULAR V_{O1} y V_{O2}



→ A PESAR DE LAS APARIENCIAS, NINGUN OPERACIONAL TIENE REALIMENTACION:

▶ V_{O1} NO INFLUYE EN V_+ DE A1, PORQUE V_+ ESTA FIDA A 5V.

▶ V_{O2} NO INFLUYE EN V_- DE A2, PORQUE $V_- = 7V$ FIDA.

— A1 SIN REALIM. ⇒ SATURACION ⇒

$$V_{O1} = \underset{A_o \rightarrow \infty}{A_o (V_+ - V_-)} = A_o (5V - V_i) \rightarrow \begin{cases} 5V > V_i \Rightarrow V_{O1} \rightarrow +\infty \Rightarrow V_{O1} = +V_{CC} \\ (5V = V_i \Rightarrow \text{Z-LINEAL} \Rightarrow V_{O1} = 0V) \\ 5V < V_i \Rightarrow V_{O1} \rightarrow -\infty \Rightarrow V_{O1} = -V_{CC} \end{cases}$$

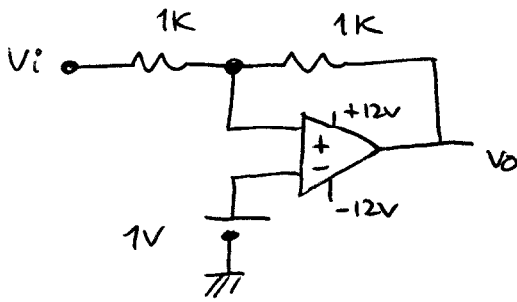
— A2 SIN REALIM. ⇒ SATURACION ⇒

$$V_{O2} = \underset{A_o \rightarrow +\infty}{A_o (V_+ - V_-)} = A_o (V_i - 7V) \rightarrow \begin{cases} V_i > 7V \Rightarrow V_{O2} \rightarrow \infty \Rightarrow V_{O2} = +V_{CC} \\ (V_i = 7V \Rightarrow \text{Z-LINEAL} \Rightarrow V_{O2} = 0V) \\ V_i < 7V \Rightarrow V_{O2} \rightarrow -\infty \Rightarrow V_{O2} = -V_{CC} \end{cases}$$

RESUMIENDO	A1	A2	V_{O1}	V_{O2}	
$V_i < 5V$	V_{O1} SAT.	SAT	$+V_{CC}$	$-V_{CC}$	
$V_i = 5$	LINEAL	SAT	0	$-V_{CC}$	
$5V < V_i < 7V$	SAT.	SAT	$-V_{CC}$	$-V_{CC}$	
$V_i = 7V$	SAT	LINEAL	$-V_{CC}$	0V	
$V_i > 7V$	SAT	SAT	$-V_{CC}$	$+V_{CC}$	

CASOS QUE DIFICILMENTE SE DARAN EN LA PRACTICA REAL.

CALCULAR V_O



— EL Amp. Op. TIENE REALIMENTACION POSITIVA, PUESTO QUE UN AUMENTO DE LA TENSION DE SALIDA DEL Amp Op AUMENTA LA TENSION EN EL TERMINAL "+" LO QUE HARIA CRECER LA TENSION DE SALIDA DEL Amp Op.

Amp. Op con REALIM. POSITIVA \Rightarrow ES EXTRAORDINARIAMENTE IMPROBABLE QUE EL Amp Op NO ESTE EN SATURACION. \Rightarrow SE RESUELVE EL Amp Op con $V_O = A_O (V_+ - V_-)$ con $A_O \rightarrow +\infty$

Amp Op con REALIM. POSITIVA \Rightarrow SATURACION \Rightarrow RESOLVER CON:

$$V_O = A_O (V_+ - V_-) = A_O (\bar{V} - 1V)$$

$A_O \rightarrow \infty$

(CAMBIO NOTACION PARA EVITAR ERRORES CON V_+)

OOO: EN SATURACION NO SE CUMPLE "TIERRA VIRTUAL", POR TANTO $V_- = 1V$, PERO V_+ PUEDE QUE NO

V_O SOLO PUEDE TOMAR DOS VALORES $\left. \begin{array}{l} +V_{CC} = +12V \\ -V_{CC} = -12V \end{array} \right\}$

$$V_O = A_O (\bar{V} - 1V) = \begin{cases} V_O = +12V & \text{si } \bar{V} > 1V \\ V_O = 0V & \text{si } \bar{V} = 1V \\ V_O = -12V & \text{si } \bar{V} < 1V \end{cases}$$

Y PLANTEO EC de NODO en $\bar{V} = V_+$, TENIENDO EN CUENTA QUE $I_+ = 0$ e $I_- = 0$

$$\frac{V_i - \bar{V}}{1K} = \frac{\bar{V} - V_O}{1K} \Rightarrow$$

$$\bar{V} = \frac{V_i + V_O}{2}$$

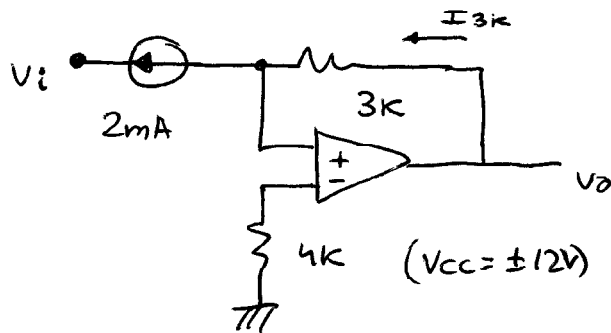
$$\bar{V} = \begin{cases} \frac{V_i + 12V}{2} & \text{si } V_O = +12V \\ V_i/2 & \text{si } V_O = 0V \\ \frac{V_i - 12}{2} & \text{si } V_O = -12V \end{cases}$$

Si $\bar{V} > 1V$ $V_O = +12V$ y $\bar{V} = \frac{V_i + 12}{2} > 1V$
 $\Rightarrow V_i > -10$ PARA $V_O = +12V$

Si $\bar{V} = 1V \rightarrow V_O = 0V$ y $V_i/2 = \bar{V} = 1V$
 $\Rightarrow V_i = 2V \Rightarrow V_O = 0V$

Si $\bar{V} < 1V$ $V_O = -12V$ y $\bar{V} = \frac{V_i - 12}{2} < 1V$
 $\Rightarrow V_i < 14V$ PARA $V_O = -12V$

CALCULAR V_0



— EL AMP. OP. TIENE REALIM. POSITIVA, UN AUMENTO DE V_0 , AUMENTA LA TENSION DIFERENCIAL DE ENTRADA ($V_+ - V_-$). CASI SEGURO QUE EL AMP. OP. ESTA EN SATURACION \Rightarrow USAR $V_0 = A_0(V_+ - V_-)$
 $A_0 \rightarrow \infty$

SIEMPRE: $I_+ = 0$, LAS INTENSIDADES QUE ENTRAN POR LOS
 $I_- = 0$ TERMINALES V_+ Y V_- SON 0
 POR TANTO, EN EL CIRCUITO $I_{4K} = I_- = 0 \Rightarrow \underline{V_- = 0V}$

LLAMARÉ \bar{V} a V_+ , Y PLANTEO UNA ECUACION DE NODO EN \bar{V}

$$I_{3K} = \frac{V_0 - \bar{V}}{3K} = 2mA. \rightarrow \bar{V} = V_0 - 6V$$

Amp OP CON REALIM. POSITIVA \Rightarrow

\Rightarrow SATURACION \Rightarrow

$$\Rightarrow V_0 = A_0(V_+ - V_-) = A_0(\bar{V} - 0) \xrightarrow{A_0 \rightarrow \infty} \begin{cases} \bar{V} > 0 \Rightarrow V_0 \rightarrow +\infty \Rightarrow V_0 = +12V \\ \bar{V} = 0 \Rightarrow V_0 = 0 \left(\begin{array}{l} \text{CASO IMPOSIBLE,} \\ \text{CONTRADICCION CON} \\ \bar{V} = V_0 - 6V \end{array} \right) \\ \bar{V} < 0 \Rightarrow V_0 \rightarrow -\infty \Rightarrow V_0 = -12V \end{cases}$$

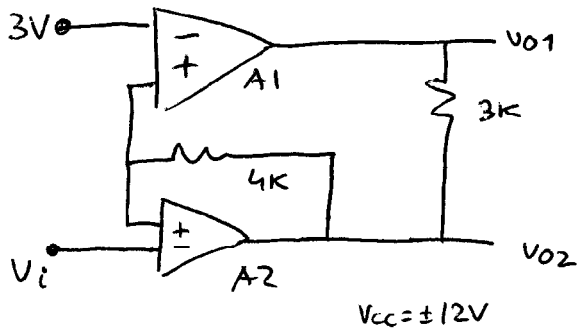
COMO $\bar{V} = V_0 - 6V$

— SI $V_0 = +12V$ $\bar{V} = 6V > 0 \Rightarrow V_0 = +12V$ CASO POSIBLE

— SI $V_0 = -12V$ $\bar{V} = -18V < 0 \Rightarrow V_0 = -12V$ CASO POSIBLE

¿CUANDO SE DARA CADA CASO? DEPENDE DEL ENCENDIDO DEL CIRCUITO. SI AL ENCENDER EL CIRCUITO V_+ ES UNA TENSION NEGATIVA, V_0 SE QUEDA EN $-12V$. SI LA FUENTE DE CORRIENTE Y V_i HACEN INICIALMENTE QUE V_+ SEA POSITIVO (Y EL AMP. OP SUBE RAPIDAMENTE DE TENSION) V_0 SE QUEDARA EN $+12V$.

CALCULAR V_{O1} y V_{O2}



A2 CON REALIM. POSITIVA
 \Rightarrow SATURACION \Rightarrow

$$V_{O2} = A_0 (V_+ - V_-) = A_0 (V_{O2} - V_i)$$

$$A_0 \rightarrow \infty$$

$$V_{O2} = A_0 (V_{O2} - V_i) \Rightarrow \begin{cases} V_{O2} > V_i & V_{O2} \rightarrow +\infty & V_{O2} = +V_{CC} & (> V_i) \Rightarrow V_i < V_{CC} \\ (V_{O2} = V_i) \rightarrow (V_{O2} = 0) \Rightarrow (V_i = 0V) & \text{--- (CASO MUY IMPROBABLE QUE SE DÉ REALMENTE)} \\ V_{O2} < V_i & V_{O2} \rightarrow -\infty & V_{O2} = -V_{CC} & (< V_i) \Rightarrow V_i > -V_{CC} \end{cases}$$

A1 SIN REALIM.

\Rightarrow SATURACION \Rightarrow

$$\Rightarrow V_{O1} = A_0 (V_+ - V_-) = A_0 (V_{O2} - 3V)$$

$$A_0 \rightarrow \infty \Rightarrow \begin{cases} V_{O2} > 3V & V_{O1} \rightarrow +\infty & V_{O1} = +V_{CC} \\ (V_{O2} = 3V) \rightarrow (V_{O1} = 0) \\ V_{O2} < 3V & V_{O1} \rightarrow -\infty & V_{O1} = -V_{CC} \end{cases}$$

COMO $V_{CC} = \pm 12V$

Si $V_i < V_{CC} = 12V$ CON $V_{O2} = +12V$, COMO $V_{O2} > 3V \Rightarrow V_{O1} = +V_{CC} = +12V$

Si $V_i > -V_{CC} = -12V$ CON $V_{O2} = -12V$ / COMO $V_{O2} < 3V \Rightarrow V_{O1} = -V_{CC} = -12V$

— CASO MUY IMPROBABLE:

Si $V_i = 0V$ Y $V_{O2} = 0V$, COMO $V_{O2} < 3V \Rightarrow V_{O1} = -V_{CC} = -12V$

— CASO IMPOSIBLE:

COMO V_{O2} NUNCA ES $3V \Rightarrow V_{O1}$ NUNCA SERA $0V$.

A1 NO TIENE REALIMENTACION,
 V_{O1} NO INFLUYE EN SU PATA +
 YA QUE V_{O2} ES QUIEN FIJA LA
 TENSION DE V_+ DE A1

A2 TIENE REALIMENTACION
 POSITIVA, PUES V_{O2} INFLUYE EN
 LA PATA + DE A2.

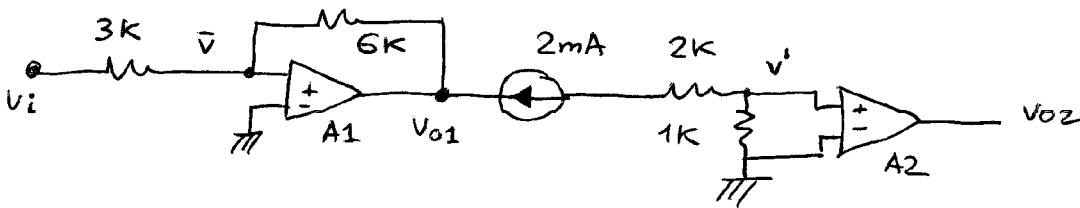
SIEMPRE $I_+ = 0$ $I_- = 0$ PARA LOS
 DOS OPERACIONALES. EN NUESTRO
 CASO \Rightarrow

$$I_{IK} = I_{+A1} + I_{+A2} = 0 + 0 = 0$$

COMO $I_{IK} = 0 \Rightarrow V_{+A1} = V_{+A2} = V_{O2}$.

CALCULAR V_{O1} y V_{O2}

($V_{CC} = \pm 12V$)



A1 CON REALIM. POSITIVA \Rightarrow CASI SEGURO EN SATURACION

$$V_{O1} = A_0(V_+ - V_-) = A_0(\bar{V} - 0) \quad \left(\bar{V} = V_+ \right)$$

$$A_0 \rightarrow \infty \quad \left\{ \begin{array}{l} \bar{V} > 0 \rightarrow V_{O1} \rightarrow +\infty \rightarrow V_{O1} = +12V \\ \bar{V} = 0 \rightarrow \text{LINEAL } V_{O1} = 0 \quad \text{CASO POCO PROBABLE} \\ \bar{V} < 0 \rightarrow V_{O1} \rightarrow -\infty \rightarrow V_{O1} = -12V \end{array} \right.$$

¿COMO CALCULAR \bar{V} ?

CON EC de NODO

$$\overrightarrow{I_{3k}} = \overrightarrow{I_{6k}}$$

$$\frac{V_i - \bar{V}}{3k} = \frac{\bar{V} - V_{O1}}{6k}$$

($I_+ = 0, I_- = 0$ EN TODOS LOS AMP. OP.).

$$\bar{V} = \frac{2V_i + V_{O1}}{3}$$

POR TANTO :

RESUMEN:

- $V_i > -6 \rightarrow \text{SAT} \rightarrow V_{O1} = +12V$
- $(V_i = 0 \rightarrow \text{LIN} \rightarrow V_{O1} = 0V)$
- $V_i < 6V \rightarrow \text{SAT} \rightarrow V_{O1} = -12V$

$$\left\{ \begin{array}{l} \bar{V} = \frac{2V_i + V_{O1}}{3} > 0 \rightarrow \frac{2}{3}V_i + 4 > 0 \rightarrow V_i > -6V \\ \text{HEMOS UTILIZADO QUE PARA } \bar{V} > 0 \Rightarrow V_{O1} = +12V \\ \bar{V} = \frac{2V_i + V_{O1}}{3} = 0 \rightarrow \frac{2}{3}V_i = 0 \rightarrow V_i = 0 \\ \text{HEMOS UTILIZADO QUE PARA } \bar{V} = 0 \Rightarrow V_{O1} = 0 \\ \bar{V} = \frac{2V_i + V_{O1}}{3} < 0 \rightarrow \frac{2}{3}V_i - 4 < 0 \rightarrow V_i < 6V \\ \text{HEMOS UTILIZADO QUE PARA } \bar{V} < 0 \Rightarrow V_{O1} = -12V \end{array} \right.$$

A2 SIN REALIM. \Rightarrow CASI SEGURO EN SATURACION

$$V_{O2} = A_0(V_+ - V_-) = A_0(V' - 0) = A_0 \cdot (-2V) \rightarrow -\infty \Rightarrow \underline{V_{O2} = -12V}$$

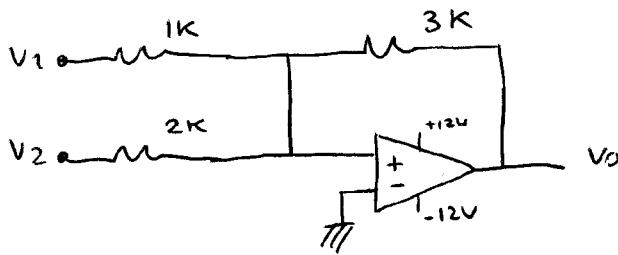
$A_0 \rightarrow \infty \quad (V' = V_+)$ SIEMPRE



$$I_{1k} = -2mA \Rightarrow V' = I_{1k} \cdot 1k = -2V$$

CALCULAR V_O

(AUMENTACION del Amp.Op = $\pm 12V$)



— EL AMP Op. ESTA REALIMENTADO POSITIVAMENTE, PUES UN AUMENTO DE V_O AUMENTA V_+ , Y POR TANTO $(V_+ - V_-)$ AUMENTA, LO QUE CONLLEVA UN AUMENTO de V_O

Amp Op con REALIM. POSITIVA

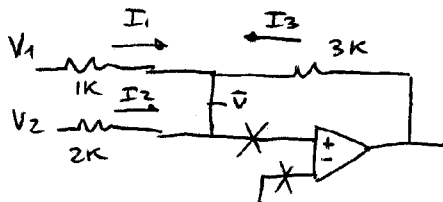
\Rightarrow CASI SEGURO EN SATURACION \Rightarrow

$$\Rightarrow V_O = A_D (V_+ - V_-) = A_D \cdot (\bar{V} - \phi)$$

$A_D \rightarrow \infty$

(RENOMBRO \bar{V} a V_+)

SI ESTA EN SATURACION
 V_O SÓLO PUEDE TOMAR
DOS VALORES $\begin{cases} +12V \\ -12V \end{cases}$



\rightarrow SIEMPRE $I_+ = 0$, $I_- = 0$
 \rightarrow PLANTEO EC de NODO en \bar{V}

$$I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$\left(\frac{V_1 - \bar{V}}{1K} \right) + \left(\frac{V_2 - \bar{V}}{2K} \right) + \left(\frac{V_O - \bar{V}}{3K} \right) = 0$$

$$6V_1 + 3V_2 + 2V_O = 11\bar{V}$$

CASOS POSIBLES

► SATURACION $V_O = +12V$
(por arriba)

SE DA si...
 $\bar{V} > 0$; $(\bar{V} - \phi) > 0$

$$\bar{V} = \frac{6V_1 + 3V_2 + 2V_O}{11}$$

$$\bar{V} = \frac{6V_1 + 3V_2 + 24V}{11} > 0$$

$$6V_1 + 3V_2 > -24V$$

► SATURACION $V_O = -12V$
(por abajo)

$\bar{V} < 0$; $(\bar{V} - \phi) < 0$

$$\bar{V} = \frac{6V_1 + 3V_2 - 24}{11} < 0$$

$$6V_1 + 3V_2 < 24V$$

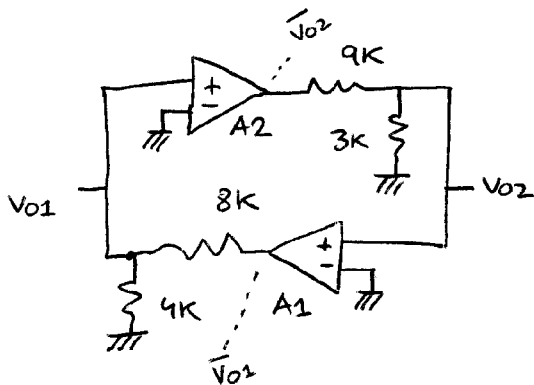
► CASO MUY IMPROBABLE
ZONA LINEAL $V_O = \phi V$

$\bar{V} = 0$; $(\bar{V} - \phi) = 0$

$$\bar{V} = \frac{6V_1 + 3V_2 + 0}{11} = 0$$

$$6V_1 + 3V_2 = 0$$

CALCULAR V_{O1} y V_{O2}
ALIMENTACIONES $V_{CC} = \pm 12V$



A1 y A2 TIENEN REALIMENTACION POSITIVA:

Si LA SALIDA de A2 (\bar{V}_{O2}) AUMENTA,
 V_{O2} (QUE ES LA SALIDA DE UN PARTIDOR DE TENSION CON ENTRADA \bar{V}_{O2}) CRECE $\Rightarrow V_{+A1}$ CRECE
 $\Rightarrow (V_{+} - V_{-})_{A1}$ CRECE $\Rightarrow \bar{V}_{O1}$ AUMENTA $\Rightarrow V_{O1}$ AUMENTA (ES DE NUEVO UN PARTIDOR DE TENSION)
 $\Rightarrow (V_{+} - V_{-})_{A2}$ CRECE $\Rightarrow \bar{V}_{O2}$ CRECE (IDEM CON A1)

A1 CON REALIM. \oplus

\Rightarrow CASI SEGURO EN SATURACION

$$\Rightarrow \bar{V}_{O1} = A_0 (V_{O2} - 0)$$

$A_0 \rightarrow \infty$

► Si $\bar{V}_{O2} = 12V$, ES PORQUE $V_{O2} > 0$. ENTONCES DEL PARTIDOR DE TENSION $V_{O1} = 4V$

► $\bar{V}_{O1} = -12V$ CON $V_{O2} < 0$ y $V_{O1} = -4V$

► **CASO IMPROBABLE** Si $\bar{V}_{O1} = 0V$, ES PORQUE A1 EN Z.LINEAL. y $V_{O2} = 0$
DEL PARTIDOR DE TENSION $\Rightarrow V_{O1} = 0V$

A2 CON REALIM. \oplus

\Rightarrow CASI SEGURO EN SATURACION

$$\Rightarrow \bar{V}_{O2} = A_0 (V_{O1} - 0)$$

$A_0 \rightarrow \infty$

► Si $\bar{V}_{O2} = 12V$, ES PORQUE $V_{O1} > 0$. ENTONCES, DEL PARTIDOR DE TENSION $V_{O2} = 3V$

► $\bar{V}_{O2} = -12V$ CON $V_{O1} < 0$ y $V_{O2} = -3V$

► **CASO IMPROBABLE** Si $\bar{V}_{O2} = 0V$, ES PORQUE A2 EN Z.LINEAL y $V_{O1} = 0V$
DEL PARTIDOR DE TENSION $\Rightarrow V_{O2} = 0V$

RESUMEN		ESTADO del AMP. OP.		\bar{V}_{O1}	V_{O1}	\bar{V}_{O2}	V_{O2}
	A1		A2				
►	SAT.		SAT.	12V	4V	12V	3V
►	SAT.		SAT.	-12V	-4V	-12V	-3V
►	LIN.		LIN.	0V	0V	0V	0V

CASO MUY IMPROBABLE, BASTA UN RUIDO MUY PEQUEÑO PARA QUE EL CIRCUITO PASE A LOS OTROS CASOS.