



Comisión:

LABORATORIO N° 5:

AMPLIFICADORES OPERACIONALES

OBJETIVO

Implementar diferentes configuraciones con un amplificador operacional comercial, previo cálculo de los componentes externos, y realizar mediciones en el laboratorio.

Es necesario para este laboratorio que cada comisión cuente con un protoboard para el armado de los diversos circuitos, y el amplificador operacional.

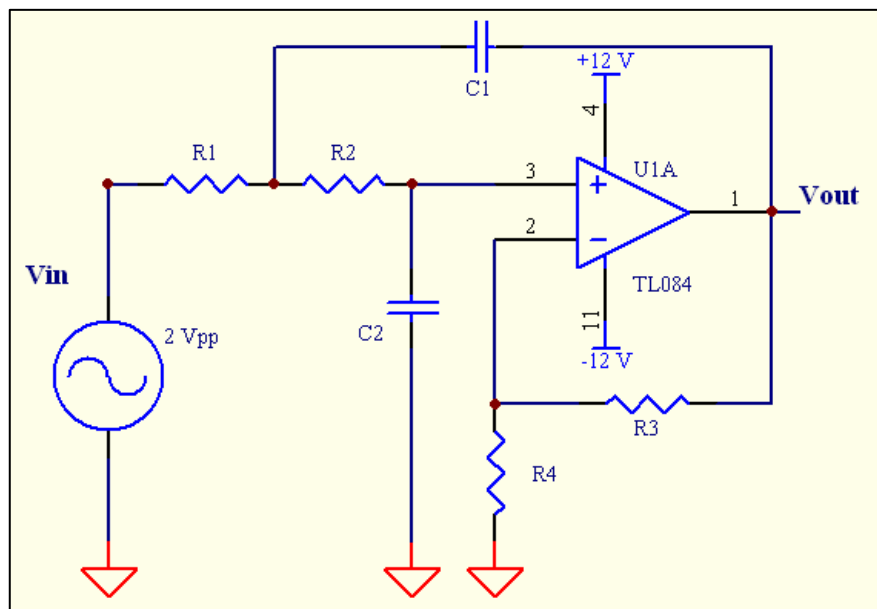
El Circuito integrado a utilizar es el TL 084 (cuádruple operacional entrada JFET).

También podrá utilizarse un TL 082 (dual operacional entrada FET), o el LM 324 (cuádruple operacional bipolar). Se adjuntan las hojas de datos.

Cada comisión debe traer las resistencias y condensadores calculados, además del amplificador operacional.

1) FILTRO BUTTERWORTH PASA BAJOS de ORDEN 2

El circuito a implementar es el siguiente:



C1= C2= 10 nF
R1= R2

Fcorte= $1/(2 \pi RC)$

Fcorte: 1 KHz

G= 2 (en la banda de paso)

- Calcular los valores de R1, R2, R3 y R4 para cumplir lo solicitado. Aproxime a valores comerciales.
- Obtenga la respuesta en frecuencia de este filtro, en módulo y fase, entre 0 y 1 MHz. Verifique la frecuencia de corte, y cual es la atenuación en la banda de rechazo (dB/década).
- Cuanto vale la fase de salida a la Fcorte, y cuanto a 10 x Fcorte?

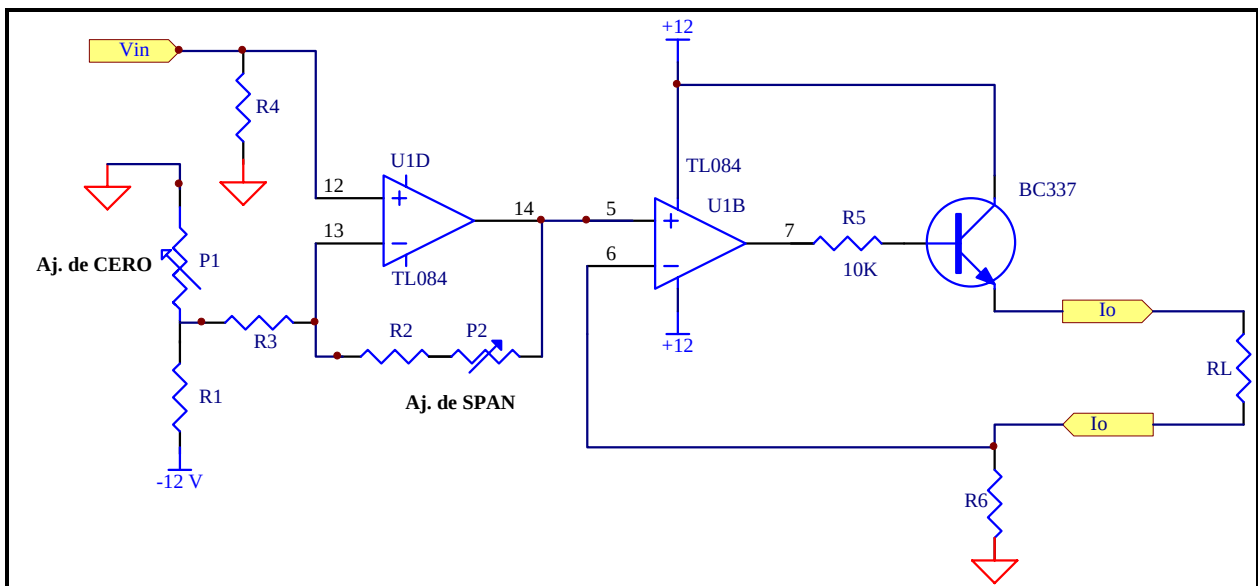


Comisión:

2) CONVERSOR TENSION – CORRIENTE 4-20 mA AJUSTABLE (CERO Y SPAN)

Se desea diseñar un circuito capaz de convertir una señal de entrada que varía entre 0 y 1 V, a otra de salida que varía entre 4 y 20 mA respectivamente. El circuito debe tener ajuste de CERO y SPAN (ganancia) para hacer los ajustes finos.

El circuito a implementar es el siguiente:



DATOS:

Vin: 0... 1 Vdc

Impedancia de entrada $\geq 100K$

RL (carga): de 0... 350 ohm

Iout : 4... 20 mA @ Vin= 0... 1Vdc

- Calcule los valores de **R1, P1, R2, P2, R3, R4 y R6** para cumplir con los requerimientos especificados.
- Determine cual es el valor máximo de RL que puede conectarse para buen funcionamiento en todo el rango de salida
- Para el ajuste de CERO y SPAN puede utilizar presets de 1 vuelta, o multivuelta (mejor resolución) si lo desea.

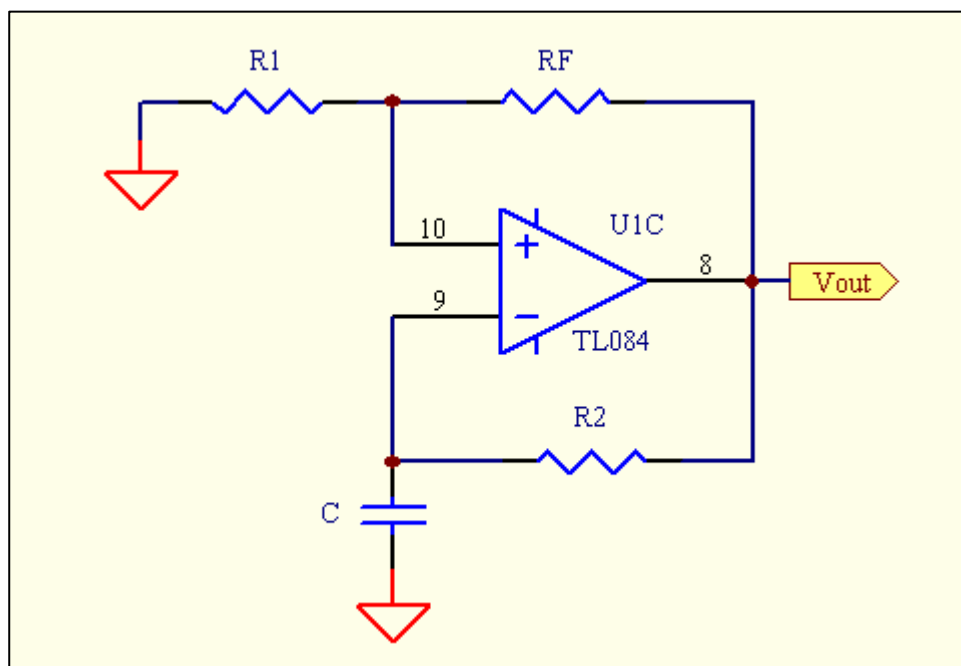
En el laboratorio, genere un tensión de entrada entre 0 y 1Vdc, y calibre la salida para obtener una corriente de 4 a 20 mA respectivamente.



Comisión:

3) GENERADOR DE ONDA CUADRADA

Calcule un generador de onda cuadrada con la siguiente topología, con una frecuencia de oscilación de 500 [Hz].



$$\text{Si } R_F = 1.164 R_1 \rightarrow$$

$$F_{osc} = 1/(2 R_2 C)$$

Nota: Utilice el apunte adjunto Generador de Onda Cuadrada para los cálculos.

Observe forma de onda de la salida Vout, y simultáneamente la tensión en el condensador C. Corrobore los valores de frecuencia obtenidos frente a los teóricos.

SIMULACIONES

Simule estos circuitos mediante LTSpice. Compare resultados teóricos frente a los obtenidos en el laboratorio.