

Universidad Politecnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara



Evidencia: 2.5 Arreglos de amplificadores de potencia

Integrantes: Bueno Gomez Jorge Heriberto

Márquez Márquez Amairani Ivette

Profesor: Morán Garabito Carlos Enrique

Carrera: Ing.Mecatronica

Grupo: 4°B

Fecha de entrega: 7 de Octubre del 2019

2.5 Arreglos de amplificadores de potencia

Objetivo:

Calcular y comprobar la ganancia en voltaje de un Amplificador Operacional inversor, no inversor, sumador, restador, sumador-restador, DAC y ADC por medio de simulaciones.

Materiales:

- Calculadora
- Programador Orcad
- Programador Proteus
- Impresiones de ejercicios

Procedimiento:

El amplificador operacional inversor

1.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 1 utilizando los siguientes valores:

- $R2 = 10k\Omega$
- $R1 = 1k\Omega$
- Un amplificador LM741
- Un voltaje de 250mV
- Una polaridad de +15 -15 con un 1KHz

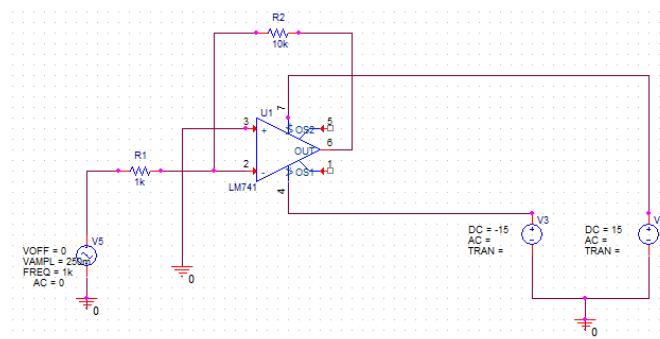


Figura 1: Amplificador operacional inversor

1.2 Anota los siguientes resultados la ganancia y amplificación de la simulación junto con su grafica correspondiente que se muestra en la figura 2.

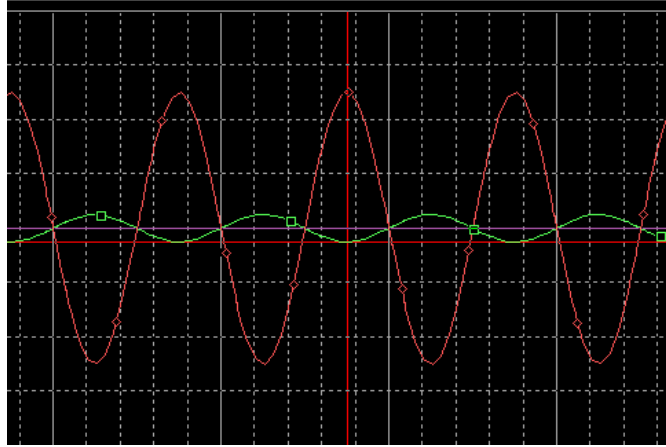


Figura 2: Ondas de un amplificador operacional inversor

Ganancia

$$-(R2 \div R1) = 10$$

Amplificación Entrada y Salida

$$Vi = 250mV \approx 249,948mV$$

$$(Vi)(R2 \div R1) = 2500mV \approx 2499mV$$

1.3 Realiza nuevamente los pasos del punto 1.2 asignando los siguientes valores $R2 = 2,2k\Omega$ y $R1 = 1k\Omega$ (realiza el siguiente circuito de la figura 3)

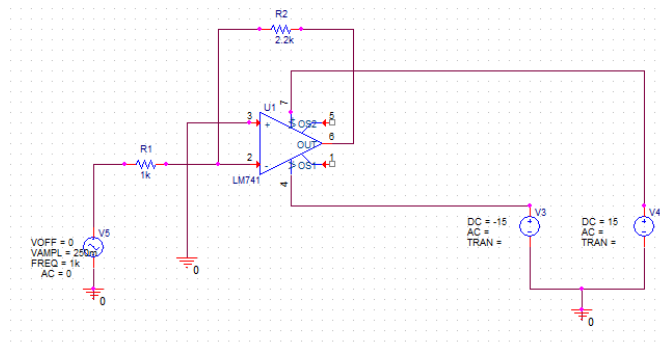


Figura 3: Amplificador operacional inversor

Se muestra la siguiente grafica de la figura 4 en el que se muestra la amplificacion de entrada y salida de la figura 3.

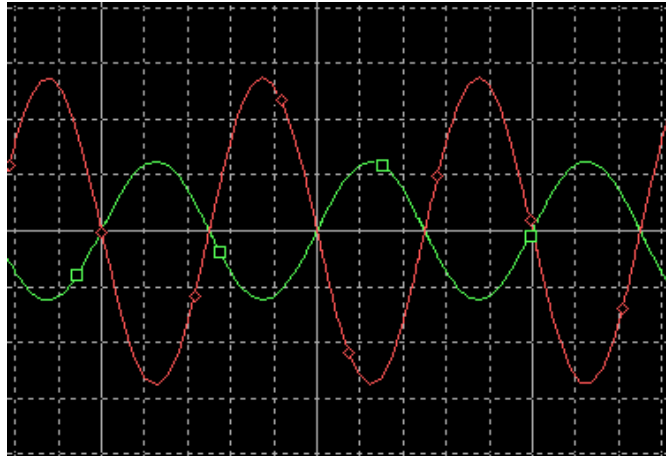


Figura 4: Ondas de un amplificador operacional inversor

Ganancia

$$-(R2 \div R1) = 2,2$$

Amplificación Entrada y Salida

$$Vi = 250mV \approx 249,970mV$$

$$(Vi)(R2 \div R1) = 500mV \approx 550,11mV$$

1.4 Responde las siguientes preguntas despues de realizar las anteriores simulaciones.

- ¿Son iguales los resultados para la simulacion y la medicion? Explica brevemente sus observaciones.

En este caso entre una simulacion y una medicion siempre debe de haber una diferencia minima de decimales ya que no siempre son exactas las medidas.

- ¿El error(porcentaje) encontrado en las simulaciones y en las mediciones con respecto a los calculos teoricos se encuentra dentro la tolerancia dada por el curso?

Si

- ¿Encontro alguna relacion entre los resultados y la hipotesis propuesta en las consideraciones teoricas de este proyecto?Explique brevemente.

La diferencia de error que hay entre V1 y V0 del amplificador.

- ¿En que forma afecta al funcionamiento del Op Amp la frecuencia de la señal de entrada?

Entre mayor frecuencia de operacionmenor sera la ganancia (ancho de banda).

- ¿Cual es el valor maximo de voltaje de entrada que podria operar confiablemente el amplificador inversor utiicado en este proyecto ?Explique brevemente

En un LM741 con -/+15v, la oscilacion de la entrada en modo comun deberia estar dentro de

+/-12v. Los voltajes arriba de 15v pueden dañar el Op Amp independientemente del voltaje de la fuente.

- **¿Cual es la frecuencia maxima y minima que es capaz de operar el Op Amp utilizado en esta practica?**

De 100kHz a un millon, pero eso afectaria la ganancia dandonos resultados erroneos.

- **¿Que sucederia si el Op Amp utilizado se polariza con +/-12v en lugar de +/-15v?**

No afecta mucho ya que esta dentro del rango de voltaje.

- **¿Se logro comprobar la hipotesis propuesta para este proyecto?**

Si, ya que a base de investigacion y calculos se pudo comprobar que en un Op Amp siempre hay un offset una diferencia entre V_1 - V_n .

El amplificador operacional no inversor

2.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 5 utilizando los siguientes valores:

- $R_2 = 10k\Omega$
- $R_1 = 1k\Omega$
- Un amplificador LM741
- Un voltaje de 250mV
- Una polaridad de +15 -15 con un 1KHz

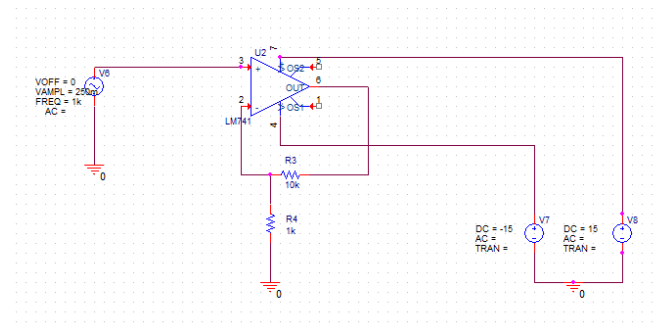


Figura 5: Amplificador operacional no inversor

2.2 Anota los siguientes resultados la ganancia y amplificación de la simulación junto con su grafica correspondiente que se muestra en la figura 5.

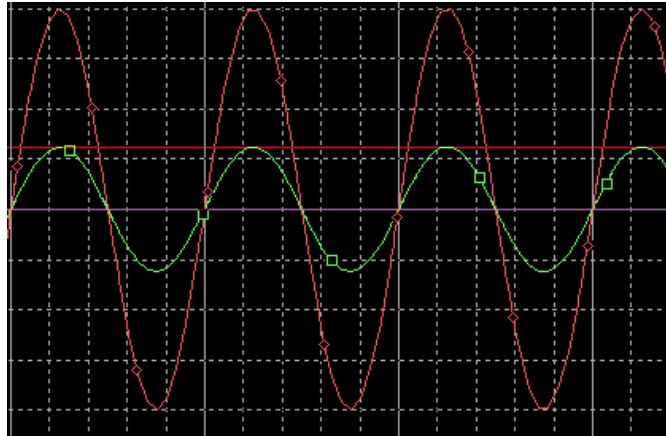


Figura 6: Ondas de un amplificador operacional no inversor

Ganancia

$$1 + (R2 \div R1) = 11$$

Amplificación Entrada y Salida

$$Vi = 250mV \approx 249,948mV$$

$$(Vi)(1 + (R2 \div R1)) = 2,75mV \approx 2,7339mV$$

2.3 Realiza nuevamente los pasos del punto 1.2 asignando los siguientes valores $R2 = 2,2k\Omega$ y $R1 = 1k\Omega$ (realiza el siguiente circuito de la figura 7)

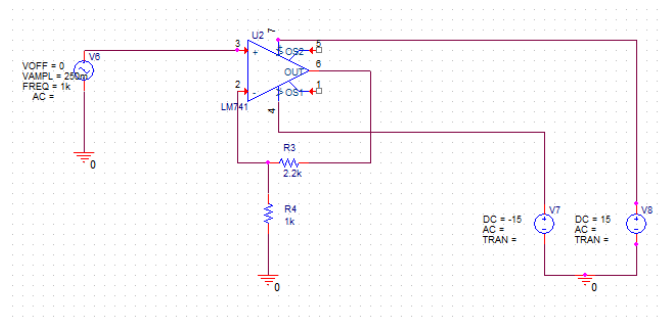


Figura 7: Amplificador operacional no inversor

Se muestra la siguiente grafica de la figura 8 en el que se muestra la amplificacion de entrada y salida de la figura 7.

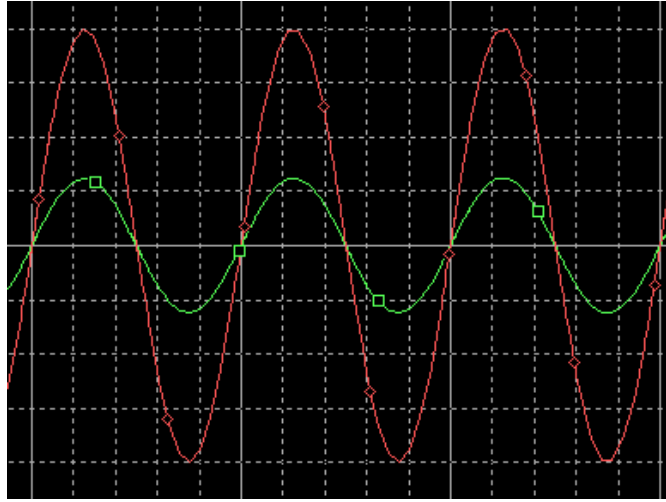


Figura 8: Ondas de un amplificador operacional no inversor

Ganancia

$$1 + (R2 \div R1) = 3,2$$

Amplificación Entrada y Salida

$$Vi = 250mV \approx 249,970mV$$

$$(Vi)(1 + (R2 \div R1)) = 800mV \approx 792mV$$

1.4 Responde las siguientes preguntas despues de realizar las anteriores simulaciones.

- **¿Son iguales los resultados para la simulacion y la medicion? Explica brevemente sus observaciones.**

En este caso entre una simulacion y una medicion siempre debe de haber una diferencia minima de decimales ya que no siempre son exactas las medidas.

- **¿Encuentra alguna relacion entre los resultados obtenidos y las lineas de accion propuestas en las consideraciones teoricas de esta practica?Explique.**

No, ya que hay cierta variabilidad entre los resultados de las simulaciones a lo teorico.

- **¿En que forma afecta la frecuencia de la señal de entrada al funcionamiento del Op Amp?**

Entre mayor frecuencia de operacion menor sera la ganancia (ancho de banda).

- **¿Cual es el valor maximo de voltaje de entrada con el que podria operar confiablemente el amplificador no inversor utilizado en este proyecto ?Explique**

En este caso que es un LM741 con -/+15v.

- **¿Cual son las frecuencias maxima y minima que es capaz de operar el Op Amp utilizado en esta practica?**

De 100kHz, pero eso afectaria la ganancia dandonos resultados erroneos.

- ¿Que sucederia si el Op Amp utilizado se polariza con $+/-12v$ en lugar de $+/-15v$?

No afecta mucho ya que esta dentro del rango de voltaje.

- ¿Que diferencia encuentra entre el Op Amp no inversor y el Op Amp inversor?

Las ondas que emiten en el osciloscopio son diferentes la del no inversor van del mismo lado y del inversor van del lado contrario.

- ¿Se pudo comprobar la hipotesis propuesta para este proyecto?

Si, ya que a base de investigacion y calculos se pudo comprobar que en un Op Amp siempre tiene una diferencia entre las ondas.

Sumador con Op Amp

3.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 9 utilizando los siguientes valores:

- $R5 = 10k\Omega$
- $R7 = 1,5k\Omega$
- $R6 = 1k\Omega$
- $R8 = 590\Omega$
- Un amplificador LM741
- Un voltaje de 300mV
- Una polaridad de $+15 -15$ con un 1KHz

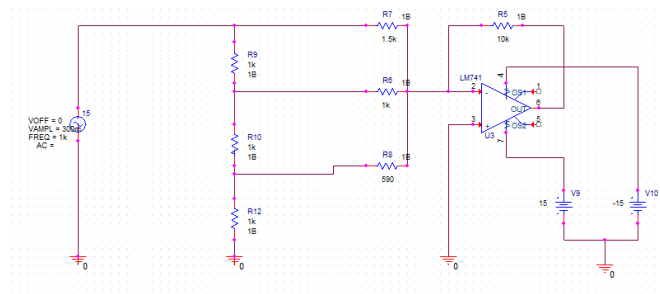


Figura 9: Sumador Op Amp

3.2 Mida en el osciloscopio virtual el voltaje para cada entrada del sumador como en la figura 10.

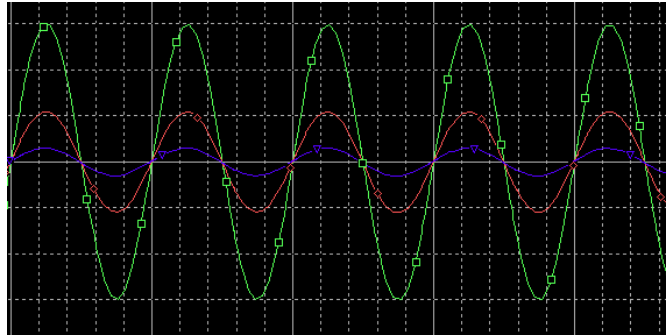


Figura 10: Ondas de un amplificador operacional sumador

Voltaje

VR7 = 296.321mv

VR6 = 108.652mv

VR8 = 29.477mv

3.3 Ahora mostrar los resultados de entrada y salida del sumador por medio del osciloscopio como se muestra en la figura 11)

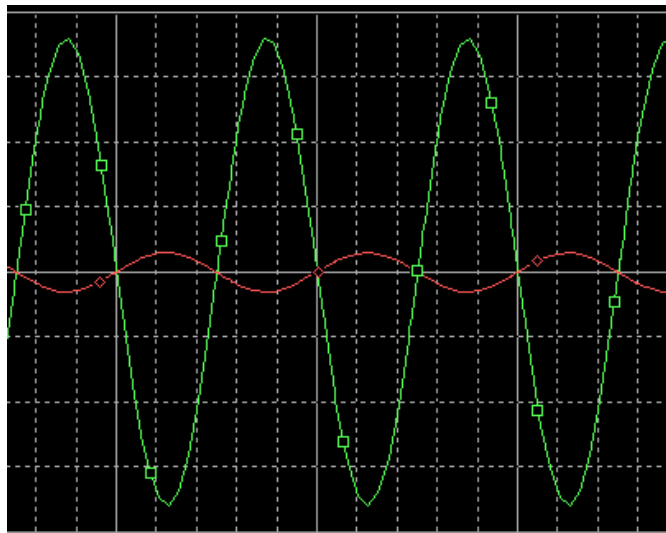


Figura 11: Ondas de Amplificador operacional sumador Salida-Entrada

Voltaje Salida-Entrada

$$V_{in} = 300\text{mV}$$

$$V_0 = 3.57$$

Restador con Op Amp

4.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 11 utilizando los siguientes valores:

- $R_{13} = 40k\Omega$
- $R_{14} = 2k\Omega$
- $R_{15} = 4k\Omega$
- $R_{16} = 120k\Omega$
- Un amplificador LM741
- Un voltaje de 300mV
- Una polaridad de +15 -15 con un 1KHz

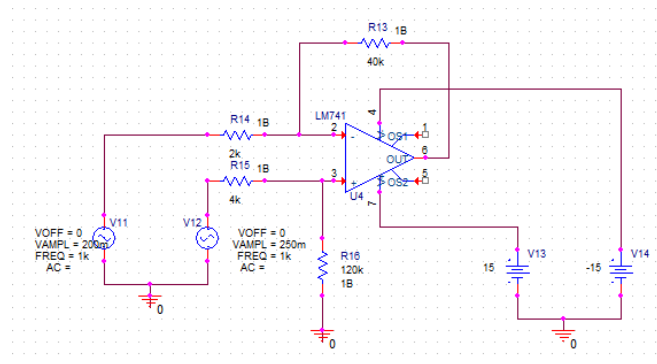


Figura 12: Restador Op Amp

4.2 Mida en el osciloscopio virtual el voltaje para cada entrada del restador como en la figura 13.

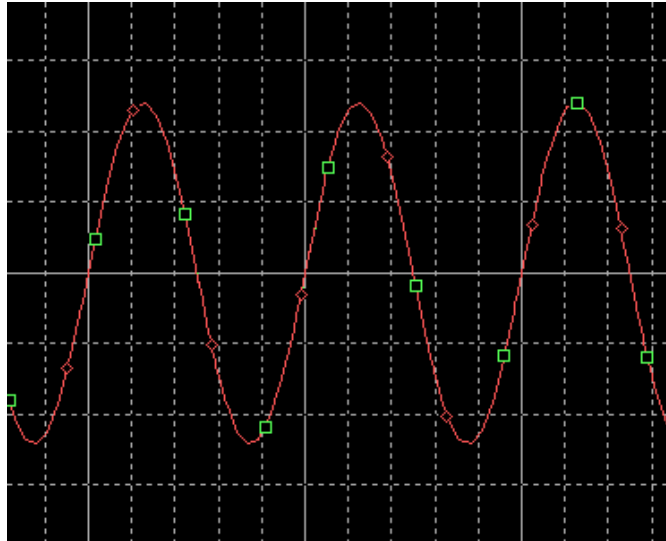


Figura 13: Ondas de un amplificador operacional restador

Voltaje

VR14 = 239.035mv

VR15 = 239.035mv

4.3 Ahora mostrar los resultados de entrada y salida del restador por medio del osciloscopio como se muestra en la figura 14)

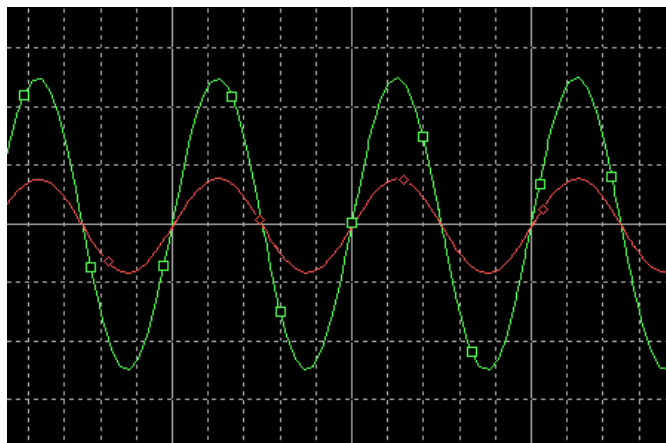


Figura 14: Ondas de Amplificador operacional restador Salida-Entrada

Voltaje Salida-Entrada

$$V_{in} = 200\text{mv}$$

$$V_0 = 76.7$$

Sumador - Restador con Op Amp

5.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 15

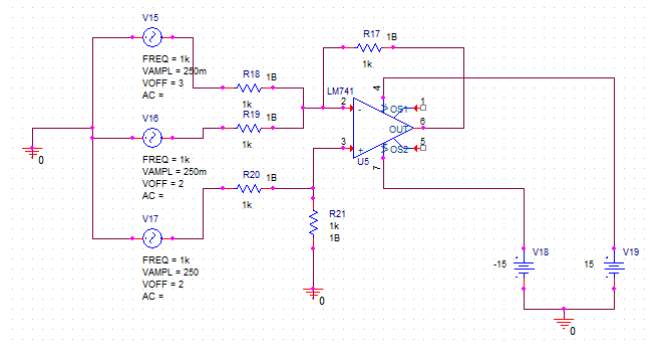


Figura 15: Sumador - Restador Op Amp

5.2 Mida en el osciloscopio virtual el voltaje para cada entrada del sumador - restador como en la figura 16.

Voltaje

$$VR_{18} = 2$$

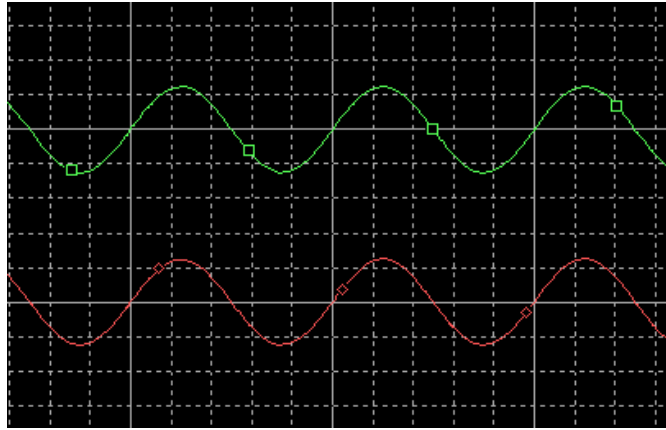


Figura 16: Ondas de un amplificador operacional restador

VR19 =3

5.3 Ahora mostrar los resultados de salida del sumador - restador por medio del osciloscopio como se muestra en la figura 17)

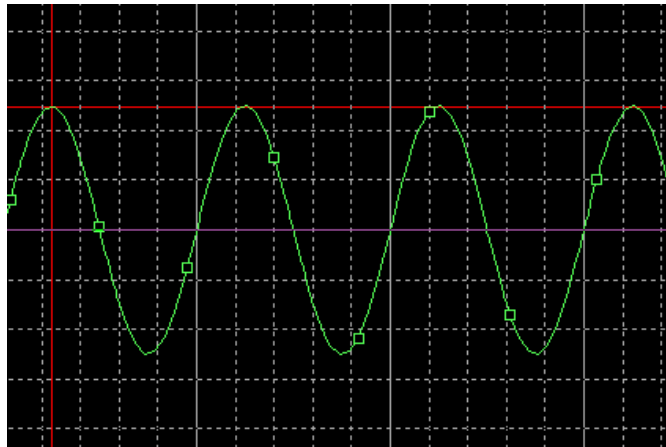


Figura 17: Ondas de Amplificador operacional sumador - restador Salida

Voltaje Salida

$V_0 = -250\text{mV}$

El amplificador operacional inversor

6.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 1 utilizando los siguientes valores:

- $R_2 = 100\text{k}\Omega$
- $R_1 = 1,2\text{k}\Omega$
- Un amplificador LM741
- Un voltaje de 12mV
- Una polaridad de +15 -15 con un 1KHz

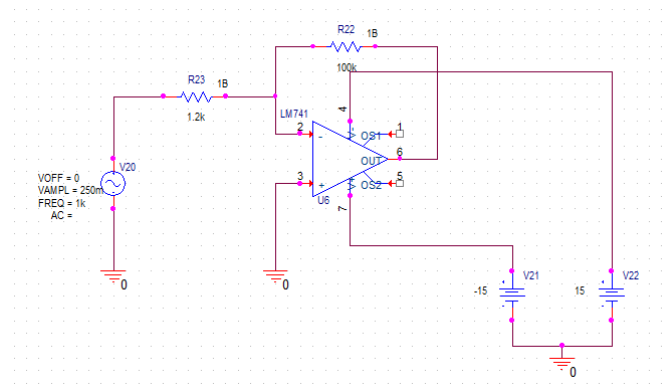


Figura 18: Amplificador operacional inversor

6.2 Anota los siguientes resultados la ganancia y amplificación de la simulación junto con su grafica correspondiente que se muestra en la figura 19.

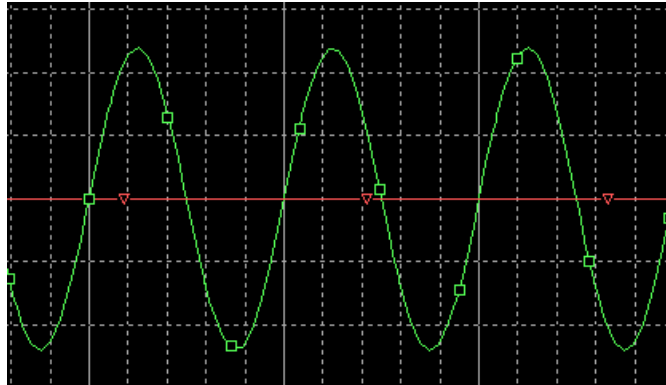


Figura 19: Ondas de un amplificador operacional inversor

Ganancia

$$-(R2 \div R1) = 10$$

Amplificación Entrada y Salida

$$Vi = 12mV \approx 12mV$$

$$(Vi)(R2 \div R1) = 1mV \approx 1mV$$

El amplificador operacional no inversor

7.1 Represente en el simulador el circuito de la figura 20 utilizando los siguientes valores:

- $R2 = 300k\Omega$
- $R1 = 1,5k\Omega$
- Un amplificador LM741
- Un voltaje de 15mV
- Una polaridad de +15 -15 con un 1KHz

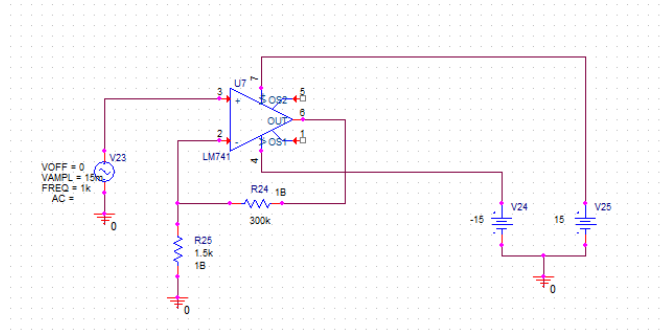


Figura 20: Amplificador operacional no inversor

7.2 Anota los siguientes resultados la ganancia y amplificación de la simulación junto con su grafica correspondiente que se muestra en la figura 21.

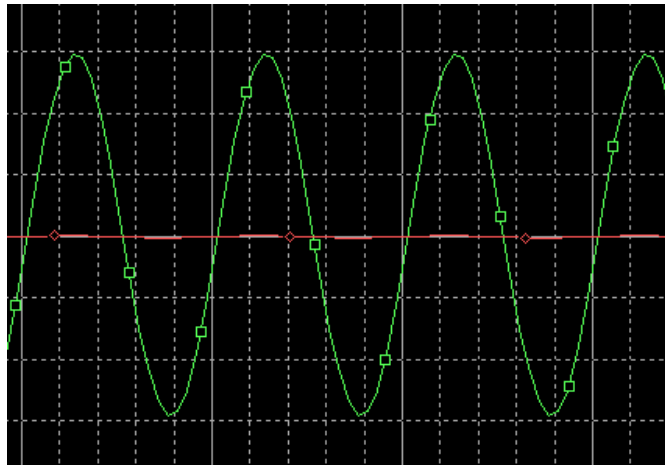


Figura 21: Ondas de un amplificador operacional no inversor

Ganancia

$$1 + (R2 \div R1) = 21$$

Amplificación Entrada y Salida

$$Vi = 15mV \approx 15mV$$

$$(Vi)(1 + (R2 \div R1)) = 3mV \approx 3mV$$

ADC

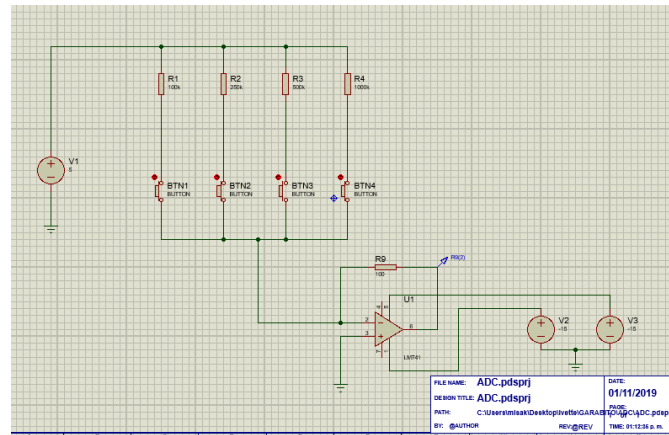



Figura 22: ADC

DAC Bibliografías

Creative Commons BY NC SA. (2013). INEVITABLE.eu. Obtenido de La electronica simple y clara. Obtenido de: <http://www1.frm.utn.edu.ar/medidase2/tp/tp6.pdf>



0000	0.0902
0001	1.692
0010	2.5135
0011	3.0039
0100	3.3382
0101	3.5726
0110	3.7506
0111	3.887
1000	4.1670
1001	4.2304
1010	4.2853
1011	4.3324
1100	4.37453
1101	4.4109
1110	4.44365
1111	4.4726




Figura 23: ADC

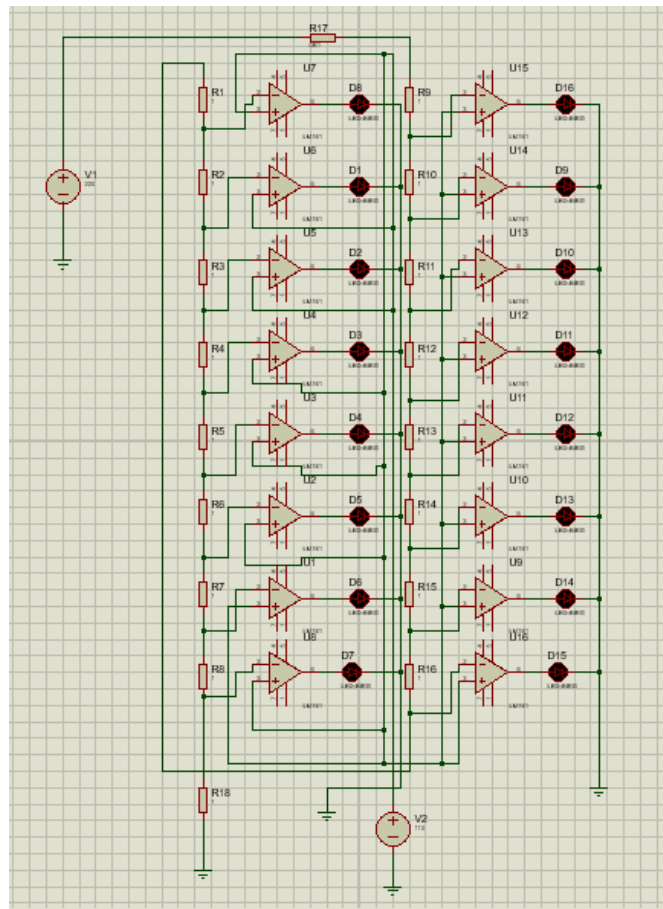


Figura 24: DAC

[illegible]

Figura 25: DAC