PRACTICA No

[Subtítulo del documento]

[Escuela]

[Título del curso]

# PRÁCTICA 5

**CONFIGURACIONES BÁSICAS CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES**

## OBJETIVOS

Al término de la práctica, el alumno comprobará las configuraciones básicas con amplificadores operacionales: Amplificador Inversor, amplificador no Inversor, Seguidor de Voltaje, Amplificador Sumador, Amplificador Sustractor, Amplificador Integrador y Amplificador Derivador; así como interpretará los resultados obtenidos para los circuitos antes mencionados.

## MATERIAL

1 Tablilla de experimentación PROTOBOARD. 4 TL071 o LM741 (Amplificador Operacional) 2 Resistencias de 560 a ¼ W.

6 Resistencias de 1K a ¼ W. 2 Resistencias de 2.2K a ¼ W 4 Resistencias de 10K a 1/4W 2 Resistencias de 15K a ¼ W

5 Resistencias de 100 K a ¼ W.

## EQUIPO

1 Fuente de alimentación dual + 12V y – 12V 1 Multímetro digital.

1. Generador de Funciones 10Hz-1MHz. 1 Osciloscopio de propósito general.

## DESARROLLO EXPERIMENTAL

1. Resistencias de 150K a ¼ W 2 Resistencias de 220 K a ¼ W 2 Resistencias de 560K a ¼ W 2 Resistencias de 4.7 M a ¼ W 2 Capacitor de 0.01  F

2 Capacitor de 0.0022  F

1. Capacitor de 100 pF
2. Cables coaxial con terminal BNC-Caiman. 4 Cables CAIMAN – CAIMAN.

3 Cables BANANA – CAIMAN.

En todos los circuitos se empleará el amplificador operacional TL071 con  12V de alimentación.

### AMPLIFICADOR INVERSOR



+12

7

3

+

6

Vo

2 -

LM741

1 5

1 k

10 k

4

-12

Arme el circuito como se muestra en la siguiente figura.

Introduzca una señal senoidal con 1 Vpp a una frecuencia de 1 kHz en la entrada del circuito (Vi).

En el osciloscopio observe la magnitud del voltaje pico a pico de entrada en el canal 1 y en el canal 2 el voltaje de salida, compare la fase (note la inversión de la señal de salida con respecto a la entrada), determine la ganancia y grafique las formas de ondas obtenidas.

Introduzca una señal senoidal con 1 Vpp a una frecuencia de 1 kHz en la entrada del circuito (Vi). Mida el voltaje de entrada en el canal 1 y el voltaje de salida en el canal 2 y determine la ganancia del amplificador. Note que la señal de salida está en fase con la señal de entrada. Grafique las formas de ondas obtenidas.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

V/div canal 1



mseg/div

V/div canal 2

V/div canal 1



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

mseg/div



V/div canal 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Entrada | Salida | Ganancia |
| Teórico |  |  |  |
| Practico |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Entrada | Salida | Ganancia |
| Teórico |  |  |  |
| Practico |  |  |  |

### AMPLIFICADOR NO INVERSOR

Conecte según la configuración siguiente.



+12

7

3

+ 6

2 -

LM741

1 5

10 k

1 k

4

-12

Aumente la amplitud de la señal de entrada hasta observar la saturación de la salida, anotando el valor positiva y negativa máxima.

|  |  |
| --- | --- |
| Vsat (+) | Vsat (-) |
|  |  |

### SEGUIDOR DE VOLTAJE.

Comprobar su funcionamiento mediante las mediciones de voltaje de entrada y salida. Construya el siguiente circuito.

Con el arreglo del circuito anterior aplique una señal senoidal de 5 Vpp y una frecuencia de 1 kHz observando la grafica de transferencia en el osciloscopio en el modo X-Y, dibujándola a continuación.



+12

7

3

+

6

Vo

-12



|  |  |
| --- | --- |
| 2 - | LM741  1 5 |
|  | 4 |

Introduzca una señal senoidal con 5 Vpp a una frecuencia de 1 kHz en la entrada del circuito (Vi). En el osciloscopio observe la magnitud del voltaje de entrada en el canal 1 y en el canal 2 la señal de salida, compare la fase y dibuje las formas de ondas obtenidas.

V/div canal 1



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

mseg/div



V/div canal 2

### AMPLIFICADOR SUMADOR.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Construya el circuito siguiente

+12

7

3

+ 6 Vo

15 K

2 -

LM741

1 5

100 K

560 K

4

1 K

V2

-12

100 K

560



V/div canal 1

mseg/div

V/div canal 2

Medir los diferentes voltajes de entrada (V1 y V2) y el voltaje de salida (V0) con la ayuda del voltímetro llenando la tabla siguiente en el área de los resultados teóricos. Para llenar la tabla en el área teórica, haga los cálculos para obtener los valores.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Entrada | Practico |
| Teórico |  |  |
| Practico |  |  |

### AMPLIFICADOR SUSTRACTOR.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | V1 | V2 | V0 |
| Teórico |  |  |  |
| Práctico |  |  |  |

Construya el circuito siguiente:

Dibuje las formas de onda obtenidas de las señales de entrada y salida.



+12

2.2 K

150 K

7

3

+ 6

100 K

2 -

1 K

LM741

1 5

100 K

150 K

4

1 K

-12

Del circuito de la figura medir los diferentes voltajes de entrada (V1 y V2) y el voltaje de salida (V0) con la ayuda del voltímetro llenando la tabla siguiente en el área de los resultados teóricos. Para llenar la tabla en el área teórica, haga los cálculos para obtener los valores.

V/div canal 1



mseg/div

### DERIVADOR

V/div canal 2

Construya el circuito de la siguiente figura.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | V1 | V2 | V0 |
| Teórico |  |  |  |
| Práctico |  |  |  |



+12

7

3 Vo

+ 6

2 -

LM741

1 5

4.7 M

10 K

0.0022 µF

4

-12

### INTEGRADOR

Construya la configuración de un integrador como se muestra en la siguiente figura e introduzca en el voltaje de entrada una señal cuadrada de 1 Vpp a 1 KHz.y mida la señal en el canal 1 y en el canal 2 coloque la señal de salida.

Introduzca un voltaje de entrada de una señal triangular a 1Vpp y frecuencia de 1KHz, mida el voltaje de entrada en el canal 1 y en el canal 2 el voltaje de salida, dibujando las formas de onda obtenidas de la entrada y de la salida.

+12

7

3

Vo

+

6

2 -

LM741

1 5

100 pF

V1

0.01 µF

220 k

4

-12



V/div canal 1



mseg/di

V/div canal 2

## ANÁLISIS TÉORICO

Realizar el análisis teórico de todos los circuitos anteriores.

## ANÁLISIS SIMULADO

Realizar el análisis simulado de todos los circuitos anteriores.

## COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS.

Analizar todos los valores y dar una explicación de las variaciones ó diferencias que existan en los valores obtenidos tantos en lo teórico, simulados y prácticos.

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué representa el signo negativo en los circuitos: inversor, sumador, derivador e integrador?
2. Explica porque existe una diferencia entre el voltaje de salida teórico y práctico del los circuitos sumador y restador.
3. ¿Qué función tiene el circuito seguidor de voltaje?
4. Cual es la finalidad de agregarle una resistencia en paralelo al capacitor en el integrador y un capacitor en paralelo a la resistencia del derivador

## CONCLUSIONES

Dar sus conclusiones de los circuitos armados, comparando los resultados teóricos, simulados y experimentales (Conclusiones individuales).