

EL AMPLIFICADOR DIFERENCIAL Y OTRAS APLICACIONES

NOTA: Ésta es una práctica especial, en la que cada grupo de laboratorio va a realizar mediciones sobre la configuración amplificador diferencial, luego va a seleccionar otra aplicación de los amplificadores operacionales para montarla y realizar todas las pruebas pertinentes y va a presentar sus resultados en una exposición oral.

Objetivos

- Realizar mediciones propias de circuitos electrónicos con operacionales en la configuración diferencial tales como la ganancia diferencial, la ganancia modo común, el voltaje de “offset”, la Relación de Rechazo en Modo Común (CMRR), la impedancia de entrada y la impedancia de salida, utilizando los instrumentos adecuados.
- Realizar los estudios teóricos pertinentes de diferentes aplicaciones del Amplificador Operacional.
- Realizar las simulaciones en SPICE correspondientes.
- Preparar la metodología para realizar los experimentos correspondientes, seleccionando los instrumentos adecuados y los procedimientos a seguir.
- Elaborar las tablas donde se van a registrar los resultados.
- Llevar a cabo las mediciones y realizar el análisis de las mismas.
- Presentar los experimentos, resultados y conclusiones en forma oral, utilizando el material de apoyo adecuado.

Preparación

- 1.- Busque las especificaciones del amplificador operacional con el que va a trabajar en el Laboratorio y fotocopie los puntos más importantes para tenerlos disponibles durante la realización de la práctica, o averigüe si dichas especificaciones están disponibles en línea a través del laboratorio para que Ud. las pueda observar en la pantalla de su computador.
- 2.- Defina voltaje de "offset" de un amplificador operacional e indique cómo medirlo.
- 3.- Defina relación de rechazo en modo común (CMRR) de un amplificador e indique cómo medirla.
- 4.- Para el circuito mostrado en la Figura 10.1 (Amplificador diferencial básico):

a) Determine analíticamente la expresión de la ganancia de voltaje v_0 vs. $(v_1 - v_2)$ en función de las resistencias del circuito. Indique cuál es la función principal de este circuito.

b) Haga el diagrama circuital completo en SPICE del amplificador inversor utilizando el modelo del 741 y realice los correspondientes análisis TRANSIENT en SPICE para obtener las gráficas de las dos señales de entrada y la señal de salida en función del tiempo para diferentes combinaciones de las señales de entrada: Dos señales DC sin que se presente saturación, dos señales DC que lleven el amplificador a saturación, una señal DC y una AC sin que se presente saturación y una señal DC y una AC que lleven el amplificador a saturación.

c) Haga el diagrama de cableado del circuito que va a montar en el laboratorio.

d) Basándose en el diagrama de cableado indique la forma como va a conectar los instrumentos para medir experimentalmente el voltaje de "offset", la relación de rechazo en modo común, y los voltajes de entrada y la salida para las diferentes combinaciones de voltajes DC y AC en las entradas.

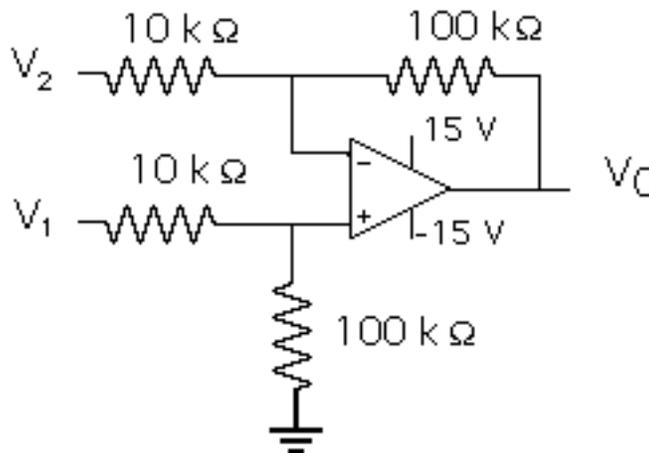


Figura 10.1.- Amplificador diferencial básico

5.- Busque en la bibliografía disponible diferentes aplicaciones del Amplificador Operacional, tanto en circuitos lineales como no lineales (sumador inversor, sumador no inversor, oscilador, multiplicador, conformador de ondas, comparador, etc.).

6.- Analice el circuito seleccionado y realice la simulación en SPICE.

7.- Prepare el diagrama circuital y el diagrama de cableado de su circuito, especifique las mediciones que va a realizar, y utilizando el diagrama correspondiente, indique la forma como va a conectar los instrumentos para realizar dichas mediciones.

8.- Prepare las tablas en las que va a registrar los datos experimentales.

9.- Prepare una breve presentación de su trabajo, para poder realizar una exposición oral del mismo una vez realizadas todas las mediciones.

Grupo N° _____

Fecha _____

Nombre _____

Nombre _____

EC1281
Trabajo de Laboratorio
Práctica N° 10

- 1.- Recuerde que al entrar al laboratorio tiene que llenar la hoja de asistencia.
- 2.- Para la configuración amplificador diferencial básico, registre los valores nominales y las tolerancias de las resistencias que va a utilizar y mida con el multímetro digital los valores reales de las resistencias.

Componente	R₁₁	R₁₂	R₂₁	R₂₂
Valor nominal y tolerancia				
Valor real (multímetro)				

- 3.- Monte el amplificador diferencial básico. Asegúrese de que las fuentes de alimentación de $\pm 15V$ lleguen a los pines correspondientes del amplificador.
- 4.- Inicialmente conecte ambas entradas a 0V (tierra) y mida el voltaje de salida. Determine el voltaje de "offset" a partir del valor medido.

Voltaje salida para $V_1 = V_2 = 0$	Voltaje de "offset" para el amplificador diferencial

- 5.- Determine la Relación de Rechazo en Modo Común (CMRR) del amplificador diferencial mediante las mediciones indicadas en la siguiente tabla. Escriba sus conclusiones sobre los valores obtenidos.

Voltaje salida para $V_1 = V_2 = 1V$	
Ganancia en modo común A_{CM}	
Voltaje salida para $V_1 = 0; V_2 = 1V$	
Ganancia₁ en modo diferencial A_{d1}	
Voltaje salida para $V_1 = 1; V_2 = 0V$	
Ganancia₂ en modo diferencial A_{d2}	
Ganancia modo diferencial prom. A_d	
Relación A_{d1} / A_{CM}	
CMRR = $20 \log A_{d1} / A_{CM}$	

6.-Dibuje el circuito y describa el procedimiento para medir la impedancia de la entrada positiva del amplificador diferencial cuando la entrada negativa está conectada a tierra. Registre el valor obtenido en la tabla, compare con el valor nominal de esta resistencia y escriba sus conclusiones.

Procedimiento y conclusiones

Rin pos.	Rin nom.	% error

7.-Dibuje el circuito y describa el procedimiento para medir la impedancia de la entrada negativa del amplificador diferencial cuando la entrada positiva está conectada a tierra. Registre el valor obtenido en la tabla, compare con el valor nominal de esta resistencia y escriba sus conclusiones.

Procedimiento y conclusiones

Rin neg.	Rin nom.	% error

8.-Dibuje el circuito y describa el procedimiento para medir la impedancia de salida del amplificador diferencial. Registre el valor obtenido en la tabla, compare con el valor nominal de esta resistencia y escriba sus conclusiones.

Procedimiento y conclusiones

Ro	Ro nom.	% error

9.- Aplique al amplificador diferencial una señal DC y una AC sin que se presente saturación y una señal DC y una AC que lleven el amplificador a saturación, con los mismos valores que Ud. utilizó en las simulaciones de SPICE. Observe en la pantalla del osciloscopio simultáneamente la señal de entrada AC y la de salida y haga un dibujo de lo observado o tome una foto de la pantalla, identificando el canal de cada señal. Compare estas formas de onda con las obtenidas en la simulación de SPICE y anote sus conclusiones.

10.- Monte el circuito preparado por Ud., realice todas las pruebas necesarias para verificar el funcionamiento de dicho circuito. Registre los datos tomados en la forma más adecuada (tablas, gráficos, etc.) para presentar los resultados obtenidos.

11.- Haga la presentación oral de su trabajo cuando su profesor se lo indique, exponiendo los objetivos, la descripción del circuito estudiado, la metodología seguida para comprobar su funcionamiento, los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas. Recuerde que la calificación obtenida en esta presentación es la correspondiente al informe de esta práctica.

12.- Ordene el mesón antes de retirarse del aula, incluyendo las sillas.

13.- Recuerde anotar la hora de salida en la carpeta de asistencia.