

ELECTRÓNICA ANALÓGICA

PRÁCTICA 4

CONFIGURACIONES AMPLIFICADORAS CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES (II)

4.1. Amplificador Diferencial

- Conectar un amplificador operacional del tipo A741 en **configuración diferencial**, según el esquema que se ilustra en la figura P4.1.
- Determinar experimentalmente su curva de transferencia estática diferencial, introduciendo valores de tensión continua en una de las dos entradas, mientras la otra se mantiene a masa, tensiones en el intervalo $[-3V, +3V]$. En cada caso mediremos con el multímetro la tensión continua en la salida. Cada punto de esta curva será la representación del valor V_o frente a la tensión diferencial de entrada ($V_a - V_b$). Comprobar que se verifica la expresión teórica de la ganancia de tensión diferencial (R_2/R_1).

b) Determinar experimentalmente la resistencia de entrada en la entrada inversora y a continuación en la no inversora. Aplicar para ello una tensión continua de 1V, primero en V_b poniendo V_a a tierra, y medir la corriente entrante en dicha entrada a partir de la diferencia de tensión que se produce en la resistencia de 2,2 K de valor nominal. Realizar la misma medida en la entrada no inversora, V_a , poniendo en este caso V_b a tierra. Relacionar los valores obtenidos de resistencias de entrada con las resistencias que configuran el amplificador diferencial.

Comentarios sobre las resistencias de entrada: Nos damos cuenta que la entrada no inversora es mucho mayor que la inversora debido a que la I_b es mayor porque la Tensión de entrada es mayor.

- Conocida la ganancia de tensión diferencial (apartado a), cuantificar el rechazo al modo común de esta configuración diferencial mediante la introducción de una misma señal senoidal por ambas entradas. Para ello conectar a ambas entradas (V_a y V_b) el generador de funciones (previamente hemos desconectado la fuente ajustable de continua), con una onda senoidal de tensión de pico a pico de 1V y 500 Hz de frecuencia. Midiendo la tensión pico a pico de la onda de salida, obtendremos la ganancia en modo común sin más que dividir dicha tensión de salida por la de entrada. A continuación, comprobar qué ocurre en este factor de rechazo al modo común si sustituimos la resistencia de 10 K que se apoya a tierra por otra de 1 K (amplificador desequilibrado). En este caso, medir previamente la ganancia diferencial del amplificador desequilibrado haciendo entrar la señal senoidal de referencia por la entrada no inversora, manteniendo la entrada inversora a tierra, y obteniendo la relación de amplitudes entre las ondas senoidales de salida y de entrada. Comentar los resultados.

Amplificador diferencial equilibrado

Amplificador desequilibrado

Comentarios sobre el factor de rechazo al modo común: El RRMC disminuye cuando el amplificador está desequilibrado.

4.2. Integradores

- Conectar un amplificador operacional del tipo A741 como **integrador ideal**, según el esquema que se ilustra en la figura P4.2.
- Comprobar su función integradora, conectando a la entrada ondas cuadradas de 1V de amplitud y frecuencias: 1 KHz, 5 KHz y 100 KHz. Dibujar las formas de onda de salida.

1 KHz 5 KHz 100 KHz

b) Introducir una onda senoidal de 1V de amplitud y una frecuencia que coincida con el valor ω_c igual a $1/(R_1C_2)$. Comprobar la función integradora del circuito ante esta onda, y medir la amplitud de la onda de salida. ¿Es lógico el valor de amplitud obtenido?.

Comentarios sobre la amplitud de la salida del integrador ante la onda senoidal: A la frecuencia de corte (7,28 rad) la salida cae 3dB, pero introduce un pequeño desfase.

- Conectar un amplificador operacional del tipo A741 como **integrador compensado**, según el esquema que se ilustra en la figura P4.3.
- Determinar experimentalmente y representar gráficamente el módulo y la fase de la respuesta en frecuencia de este integrador compensado. Para ello, aplicarle al circuito esquematizado en la figura P4.3 señales senoidales entre 50 Hz y 100 KHz, asegurando que las amplitudes de las ondas de entrada sean suficientemente bajas como para que la salida no sature. Obtener la frecuencia de corte y comprobar que su valor coincide con el esperado ($1/(R_2C_2)$, siendo R_2 y C_2 los componentes de realimentación).

ELECTRÓNICA ANALÓGICA INGENIERO TÉCNICO DE TELECOMUNICACIÓN (TELEMÁTICA)

Práctica 4 CONFIGURACIONES AMPLIFICADORAS CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES (II)

Página 6 de 6

Figura P4.3

2,2 K

10 K

i

-12

10 nF

V

+12

Figura P4.1

+

-

0

V

i

V

Figura P4.2

2,2 K

10 nF

-12

+12

+

-

o

V