

Medidas Electrónicas 2

Trabajo Práctico Número 1

Medición de Componentes Electrónicos

Martínez Denis

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba

25 de marzo de 2019

- 1 Introducción
- 2 Amplificadores Operacionales
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

- 1 Introducción
- 2 Amplificadores Operacionales
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

Repaso

- Circuitos de medición
- Parámetros de interés

- 1 Introducción
- 2 **Amplificadores Operacionales**
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

¿Por que se llaman Amplificadores Operacionales?

¿Por que se llaman Amplificadores Operacionales?

Originalmente se utilizan para realizar operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicar, ecuaciones diferenciales). Son fundamentales para el acondicionamiento de una señal.

Objetivos del práctico

- Comprender las características del A.O. que añaden componentes de error al voltaje de salida.
- Definir la corriente de polarización, entender los efectos y analizar la ecuación.
- Definir la tensión de desvío (offset).

- 1 Introducción
- 2 Amplificadores Operacionales
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

Parámetros en corriente continua

- Corriente de polarización de entrada I_B
- Corriente de desviación I_{OS}
- Voltaje de desviación V_{OS}

Corriente de polarización de entrada

$$I_B = \frac{|I_{B+}| + |I_{B-}|}{2} \quad (1)$$

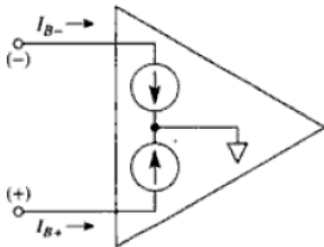


Figura: Modelo de corriente de polarización de entrada

¿Cual es el efecto de la corriente de polarización?

Corriente de desviación

$$I_{OS} = |I_{B+}| - |I_{B-}| \quad (2)$$

Compensación de de la corriente de polarización

Siempre el agregado de una resistencia en serie en el terminal de entrada (+).

De esta forma la resistencia en corriente continua vista desde la entrada (+) a tierra debe ser igual a la entrada vista desde la entrada (-).

Voltaje de desviación

Debido a los desbalances internos, cuando no hay tensión a la entrada se produce una a la salida.

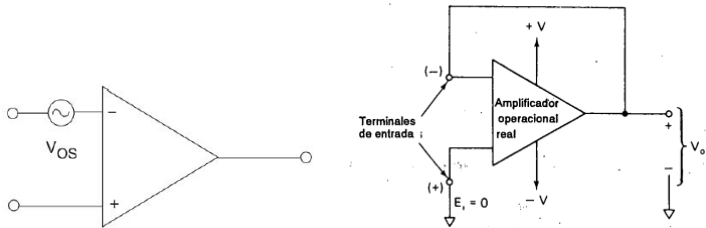


Figura: Voltaje de desviación de entrada

Compensación del voltaje de desviación

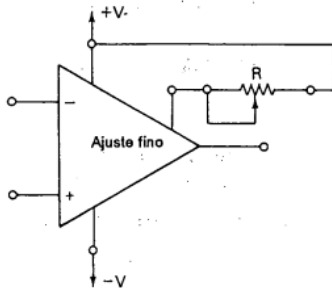


Figura: Compensación del voltaje de desviación de entrada

- 1 Introducción
- 2 **Amplificadores Operacionales**
 - Parámetros en corriente continua
 - **Parámetros en corriente alterna**
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

Parámetros en corriente alterna *Señal fuerte*

- Máxima excursión simétrica V_{OM}
- Velocidad de crecimiento *Slew Rate*
- Ancho de banda señales fuertes *Full Power Bandwidth*

Parámetros en corriente alterna *Señal fuerte*

El máximo valor de tensión que puede tener una señal senoidal sin sufrir un 'recorte' se llama Máxima excursión simétrica.

Parámetros en corriente alterna *Señal fuerte*

Velocidad de crecimiento *Slew Rate*, es la rapidez con la que es posible cambiar el voltaje a su salida. Si la señal de entrada indica que debe cambiar más rápido la señal, se introduce un error.

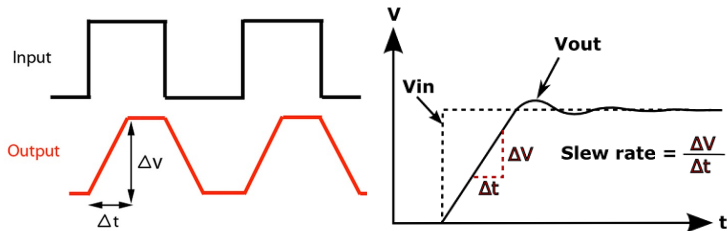


Figura: Velocidad de crecimiento

Parámetros en corriente alterna *Señal fuerte*

El ancho de banda de ganancia unitaria de -3 dB de un amplificador con una gran señal aplicada, generalmente $2V_{p-p}$. Se utiliza una señal de nivel grande para determinar el ancho de banda e incluye los efectos del slew rate de la señal señal.

$$BW = \frac{SR}{2\pi V_{amp}}$$

Parámetros en corriente alterna *Señal debil*

- Tiempo de crecimiento *rise time*
- Respuesta en frecuencia

Parámetros en corriente alterna *Señal debil*

El tiempo de crecimiento se define como el lapso requerido para que el voltaje a la salida se eleve del 10 % al 90 % de su valor final.

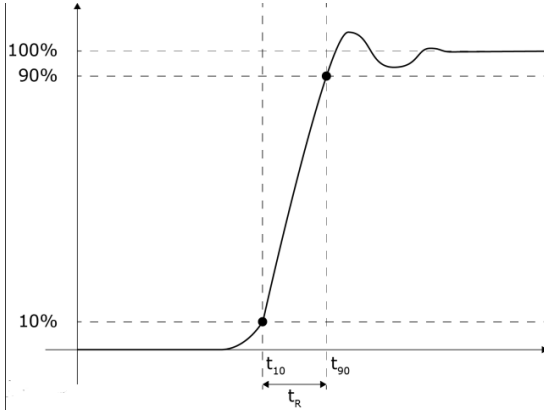


Figura: Tiempo de crecimiento

Parámetros en corriente alterna *Señal debil*

Respuesta en frecuencia se refiere a la variación de la ganancia de voltaje con los cambios de frecuencia. Se representa en un bode

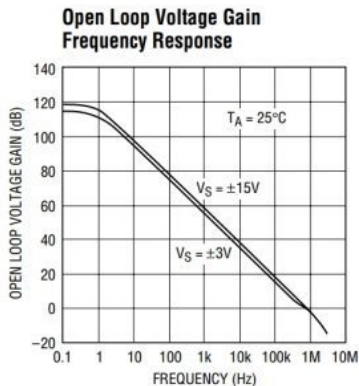


Figura: Respuesta en frecuencia de un amplificador a lazo abierto

Diferencia entre Respuesta en frecuencia y Full Power Band Width

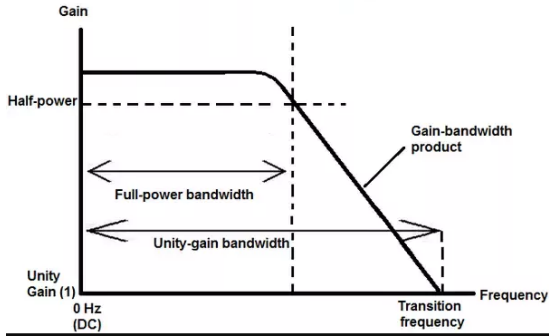


Figura: Diferentes formas de expresar el ancho de banda.

- 1 Introducción
- 2 Amplificadores Operacionales
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

Componentes Lógicos

- Voltaje y corrientes de salida y entrada
- Retardo de propagación

Voltaje de salida y entrada

- V_{OHmin} mínima tensión de salida
- V_{IHmin} mínima tensión de entrada
- V_{ILmax} máxima tensión de entrada
- V_{OLmax} máxima tensión de salida

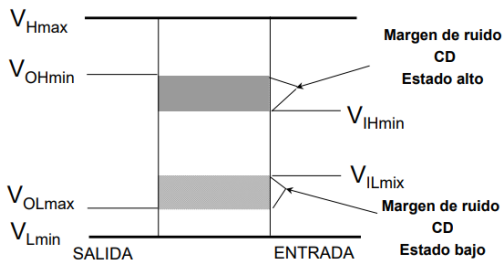


Figura: Niveles lógicos de tensión

Voltaje de salida y entrada

- V_{OHmin} Mínimo valor de salida garantizado en el estado ALTO.
- V_{IHmin} Mínimo valor de tensión de entrada garantizado para ser reconocido como ALTO.
- V_{ILmax} Máximo valor de entrada garantizado para ser reconocido como un BAJO.
- V_{OLmax} Máximo valor de salida garantizado en el estado BAJO.

Todos estos valores varían con la temperatura y tensión de alimentación.

Corrientes

- I_{IH} máxima corriente de entrada en estado Alto
- I_{IL} máxima corriente de entrada en estado Bajo
- I_{OLmax} máxima corriente de salida en Alto
- I_{OHmax} máxima corriente de salida en Bajo

Retardo de propagación

Tiempos

- Tiempo de High a Low
- Tiempo de Low a High
- Retardos de propagación

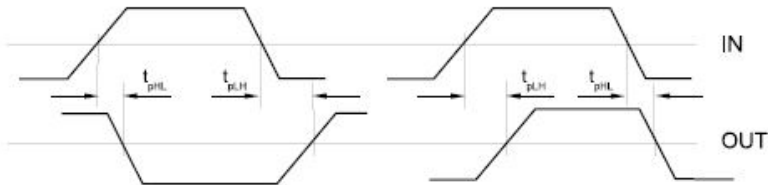
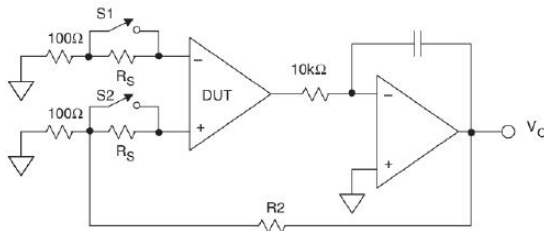


Figura: Tiempos de componentes Lógicos

- 1 Introducción
- 2 Amplificadores Operacionales
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

Analog Devices



$R_S \gg 100\Omega$ (100k Ω TO 1G Ω)

S1 CLOSED TO TEST I_{B+}

S2 CLOSED TO TEST I_{B-}

BOTH CLOSED TO TEST V_{OS}

BOTH OPEN TO TEST I_{OS}

$$V_O = \left[1 + \frac{R_2}{100} \right] V_{OS} + \left[1 + \frac{R_2}{100} \right] I_{B+} R_S - \left[1 + \frac{R_2}{100} \right] I_{B-} R_S$$

Figura: Circuito de medición según Analog Devices

Analog Devices

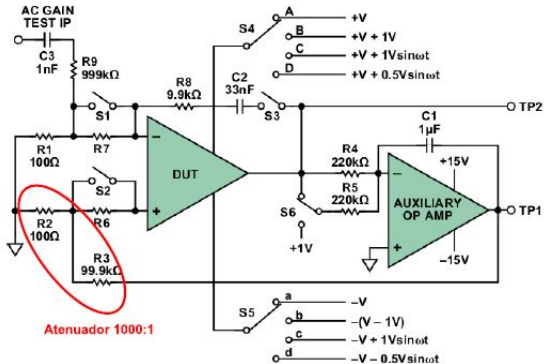


Figura: Circuito de medición según Analog Devices 2

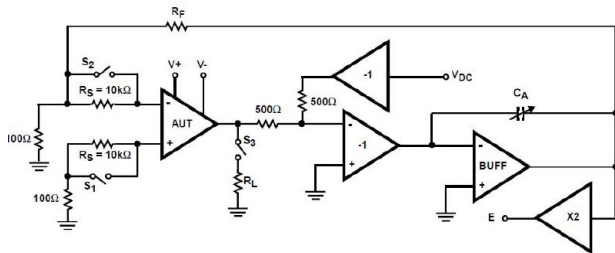


Figura: Circuito de medición según Intersil

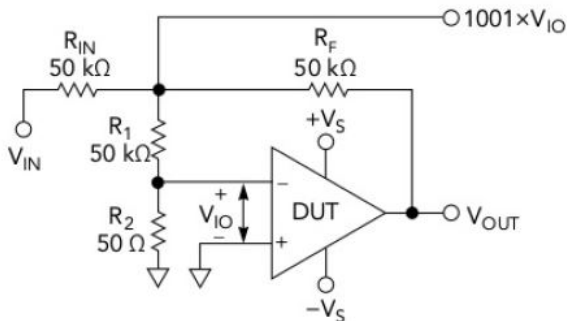


Figura: Circuito de medición según Texas Instrument

- 1 Introducción
- 2 Amplificadores Operacionales
 - Parámetros en corriente continua
 - Parámetros en corriente alterna
- 3 Componentes Lógicos
- 4 Circuitos de medición
- 5 Formato de evaluación

Formato de evaluación

- Se realizará un cuestionario en Aula Virtual
- Todas las preguntas se responden con la guía y con las hojas de datos de los componentes.
- Martes 9 de Abril para el 5R2. Miercoles 10 de Abril para el 5R1.
- Se aprueba con el 60 %.
- Tendrán dos intentos