

Sistemas de Control y Servicios

Trabajo Practico N°2 Ejercicio N°4

Alumna: Maria Lilen Guzmán

Realizar un análisis de las configuraciones básicas del amplificador operacional en el control de sistemas y su aplicación en un circuito electrónico.

Los amplificadores operacionales, o «op-amps», son dispositivos electrónicos muy utilizados en la ingeniería electrónica debido a su flexibilidad y eficacia. En términos generales, un amplificador operacional es un dispositivo que amplifica la diferencia de voltaje entre sus dos entradas.

- **Configuración Inversora**

La configuración inversora es una de las formas más comunes de utilizar un amplificador operacional. En esta configuración, la señal de entrada se aplica a la entrada inversora (-) y la entrada no inversora (+) se conecta a tierra. La ganancia del circuito está determinada por la relación de las resistencias utilizadas y se puede expresar como:

$$Ganancia = - R_2 / R_1$$

R_2 : Resistor conectado entre la salida y la entrada inversora.

R_1 : Resistor conectado entre la entrada inversora y la señal de entrada.

La salida será una versión invertida de la señal de entrada, amplificada por la ganancia del circuito.

- **Configuración No Inversora**

La configuración no inversora, como su nombre indica, no invierte la señal de entrada. En este caso, la señal de entrada se aplica a la entrada no inversora (+), y la entrada inversora (-) se conecta a través de una red de resistencias. La ganancia en esta configuración se puede expresar como:

$$Ganancia = 1 + R_2 / R_1$$

La salida será una versión amplificada de la señal de entrada sin invertir.

- **Configuración del Seguidor de Voltaje**

El seguidor de voltaje es una configuración en la cual la salida sigue la tensión de entrada. Es decir, la ganancia es igual a 1. Se utiliza para proporcionar alta impedancia de entrada y baja impedancia de salida.

Estas configuraciones ofrecen una gran variedad de aplicaciones en el diseño de circuitos electrónicos, desde la amplificación de señales hasta la construcción de filtros y osciladores.

- **Configuración de Integrador**

La configuración de integrador utiliza un amplificador operacional junto con una resistencia y un capacitor para realizar la operación matemática de integración. La relación entre la entrada y la salida se representa por la siguiente ecuación:

$$V_{out} = -(1/R * C) * \int V_{in} dt$$

R: Resistor conectado a la entrada inversora.

C: Capacitor conectado entre la entrada inversora y la salida.

Esta configuración se utiliza a menudo en aplicaciones de procesamiento de señales y control de sistemas.

- **Configuración de Diferenciador**

La configuración de diferenciador realiza la operación matemática de diferenciación. Al igual que el integrador, utiliza una combinación de resistencia y capacitancia. La relación entre la entrada y la salida es:

$$V_{out} = R * C * d(V_{in})/dt$$

Esta configuración es útil en aplicaciones donde se necesita derivar una señal en función del tiempo.

- **Configuración de Comparador**

El comparador es una aplicación del amplificador operacional donde compara dos señales de entrada y proporciona una salida de alto o bajo voltaje, dependiendo de cuál de las entradas sea mayor. Es fundamental en muchos sistemas de control y toma decisiones lógicas basadas en las señales de entrada.

Aplicaciones de los Amplificadores Operacionales en Circuitos Electrónicos:

Los amplificadores operacionales (op-amps) son dispositivos electrónicos versátiles que desempeñan un papel fundamental en la electrónica moderna. Gracias a su alta ganancia y características lineales, los op-amps se han incorporado en una amplia variedad de aplicaciones en circuitos electrónicos.

- **Amplificador Inversor y No Inversor**

Una de las aplicaciones más básicas de un op-amp es como amplificador, ya sea inversor o no inversor. En el amplificador inversor, la señal de entrada se aplica a la terminal inversora y la señal de salida está en fase opuesta a la entrada. Por otro lado, en el amplificador no inversor, la señal de entrada se aplica a la terminal no inversora y la señal de salida sigue la misma fase que la entrada. La ganancia de estos amplificadores se determina principalmente por la relación de resistencias conectadas al op-amp.

- **Seguidor de Voltaje (Buffer)**

El seguidor de voltaje es un circuito en el cual la salida sigue exactamente el voltaje de entrada. Esto es útil cuando se necesita una alta impedancia de entrada y una baja impedancia de salida, asegurando que la señal no se degrade al conectarse a cargas que demanden más corriente.

- **Amplificador Sumador y Restador**

Como su nombre indica, un op-amp en configuración sumadora puede sumar varias señales de entrada y producir una salida proporcional a la suma. Por el contrario, la configuración restadora toma dos señales y produce una salida proporcional a la diferencia entre ellas.

- **Amplificador Integrador y Diferenciador**

Estos circuitos permiten realizar operaciones matemáticas de integración y diferenciación, respectivamente, sobre señales de entrada. Se utilizan comúnmente en aplicaciones analógicas donde se necesita procesar señales, como en moduladores o demoduladores y en sistemas de control.

- **Filtro Activo**

Los filtros activos utilizan op-amps para mejorar características de los filtros pasivos, como la selectividad y la ganancia. Estos filtros pueden ser de paso bajo, paso alto, paso banda o rechazo de banda, y se usan para procesar señales y eliminar o atenuar frecuencias no deseadas.

- **Comparadores**

El op-amp puede funcionar como un comparador, lo que significa que compara dos señales de entrada. Si la señal en la terminal no inversora es mayor que en la inversora, la salida se vuelve positiva. En caso contrario, la salida se vuelve negativa. Estos comparadores son fundamentales en aplicaciones como convertidores analógico-digitales y sistemas de alarma.

- **Osciladores**

Los op-amps también se utilizan para diseñar osciladores que generan una señal de salida periódica, generalmente sinusoidal o cuadrada. Estos osciladores son vitales en una variedad de aplicaciones, desde generadores de tonos hasta radios y sistemas de comunicación.

- **Convertidores de Impedancia**

En ciertas aplicaciones, es necesario cambiar la impedancia de una señal, y aquí es donde los op-amps entran en juego. Estos dispositivos pueden actuar como convertidores de impedancia, permitiendo que se modifique la relación entre el voltaje y la corriente en una señal sin cambiar su potencia.

- **Reguladores de Voltaje**

Utilizando un op-amp junto con un diodo Zener o un transistor, es posible diseñar un circuito regulador de voltaje. Estos circuitos mantienen un voltaje de salida constante, independientemente de las variaciones en el voltaje de entrada o en la carga.

- **Aplicaciones en Bioelectrónica**

En el ámbito médico, los op-amps son esenciales para el diseño de dispositivos como electrocardiógrafos y amplificadores de señales biológicas. Estos dispositivos amplifican señales débiles generadas por el cuerpo humano para su posterior análisis y diagnóstico.

Bibliografía:

- <https://www.electricity-magnetism.org/es/cuales-son-las-configuraciones-basicas-de-los-amplificadores-operacionales/>
- <https://www.electricity-magnetism.org/es/cuales-son-las-aplicaciones-de-los-amplificadores-operacionales-en-circuitos-electronicos/>