

El Potenciómetro Digitalmente Controlado de Xicor (XDCP) pone el Mundo Analógico en el Bus

Artículo cedido por ARROW IBERIA Electronica

Para más información:
 ARROW IBERIA
 Electrónica
 Tfn.: 91 304 30 40
 Fax.: 91 327 24 72
 www.arrowiberia.com
 info@arrowiberia.com

El objetivo de este trabajo es ilustrar la idea de informatizar las funciones analógicas y proporcionar al ingeniero de diseño diseños de referencia para controlar el parámetro clave de los circuitos analógicos empleando potenciómetros digitalmente controlados conectados con un bus de ordenador.

La Figura 1 es una caricatura que ilustra la idea de 'poner el mundo analógico en el bus'.

La Figura 2 ilustra la idea de informatizar una función analógica, en forma de diagrama de bloques. Si los parámetros de una función analógica se modifican utilizando un potenciómetro y si el potenciómetro se controla por ordenador, entonces los parámetros de la función analógica se controlan utilizando el bus del ordenador.

La idea de 'poner el mundo analógico en el bus' se refiere a modificar uno o más de los parámetros de un circuito analógico a través del empleo del potenciómetro digitalmente controlado conectado al bus del ordenador.

Todo circuito analógico cuyos parámetros dependen de una resistencia es un candidato para la aplicación de un dispositivo digitalmente controlado, como una resistencia variable de dos terminales o un divisor de tensión de tres terminales. El XCDP de señal mixta brinda variabilidad a través de su potenciómetro analógico y programabilidad a través de su interfaz con el ordenador y el bus.

Las funciones analógicas clave son la amplificación, la regulación, el filtrado, la oscilación y la conversión, y los circuitos que implementan estas funciones son amplificadores, reguladores, filtros, osciladores y convertidores. Ejemplos representativos de cada uno de estos circuitos ilustrarán la informatización de las funciones analógicas.

Amplificadores: Potenciómetros Personalizados hacen Avanzar el Diseño de Amplificadores

Reguladores: Regulador Programable de Tensión a Nivel de Sistema

Filtros: Filtro Afinable de Paso de Banda (IGMF)

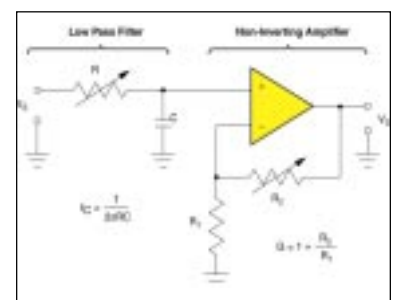
Osciladores: Un Potenciómetro Digitalmente Controlado Programa el Oscilador Sinusoidal de Desplazamiento de Fase 555

Convertidores: Convertidor de I a V.

Estos circuitos analógicos básicos se emplean como piezas universales en el diseño de sistemas analógicos, y también sirven como modelos para funciones analógicas más especializadas. La siguiente colección de circuitos independientes son ejemplos de 'poner el mundo analógico en el bus'. Todos ellos han sido implantados en placas experimentales y probados.

Potenciómetros Personalizados hacen Avanzar el Diseño de Amplificadores

El circuito en la Figura 3 es un modelo de un circuito amplificador cuya frecuencia de corte y ganancia se cambian utilizando resistencias variables. La frecuencia de corte se establece con un filtro RC [Collector-Resistance – Colector-Resistencia] de paso bajo de primer orden y la ganancia se establece con un tradicional circuito amplificador no inversor. La variabilidad y la programabilidad se añaden al circuito si se emplean potenciómetros digitalmente controlados (XDCP) para implementar las resistencias variables.



El circuito en la Figura 4 muestra la implementación de los controles de frecuencia y ganancia. El potenciómetro R está configurado como una red en seudo T y, junto con el condensador C, establece la frecuencia superior de corte f_c . El potenciómetro R2 se utiliza como un dispositivo de tres terminales y establece la ganancia de tensión G .

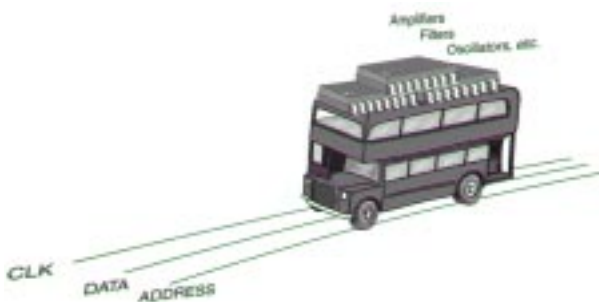


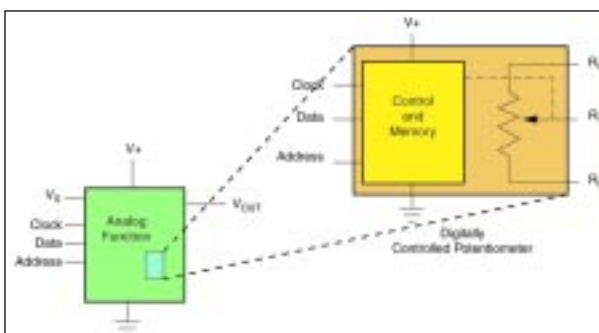
Figura 1. Subiendo el mundo analógico al bus

Ideas Básicas

El ordenador ha extendido las capacidades de los productos y sistemas electrónicos al añadir la potencia del control, la computación y la programabilidad a alta velocidad a un coste muy bajo. Hay, sin embargo, aplicaciones donde los circuitos analógicos compactos, de señal continua, son aún la manera preferida de abordar el diseño. Podemos, sin embargo, tener lo mejor de ambos mundos si combinamos las ventajas del ordenador con las ventajas de los circuitos analógicos. Esto puede hacerse a través de un potenciómetro digitalmente controlado de Xicor (XDCP); un dispositivo de control a nivel de sistema que realiza una función a nivel de componentes.

Figura 3. Amplificador

Figura 2. IF un ordenador controla un potenciometro AND IF un potenciometro controla un circuito analógico THEN un ordenador controla un circuito analógico



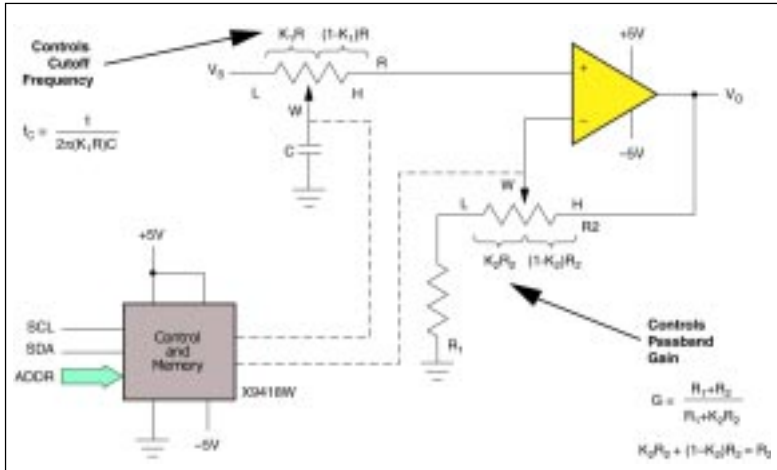


Figura 4. Implementación de los controles de frecuencia y ganancia

del 20%. Para la mayoría de las aplicaciones, estas condiciones son aceptables.

La ganancia del circuito amplificador en la Figura 5 es programable, entre 1 y 2, y la frecuencia de corte es programable, entre 130 KHz y más de 1 MHz.

El principio de informatizar un amplificador se muestra en la Figura 6, donde el amplificador es un bloque funcional, y la ganancia y la frecuencia de corte se controlan a través de un bus en serie conectado con un potenciómetro digitalmente controlado.

Figura 5. Amplificador de ganancia y ancho de banda programables

La ganancia de tensión para el circuito tiene la forma de

$$\frac{V_o}{V_s} = \frac{G_0 \omega_c}{j\omega + \omega_c}$$

G_0 es la ganancia programable en bucle cerrado

$$G_0 = \frac{R_1 + R_2}{R_1 + k_2 R_2}$$

$$0 \leq k_2 \leq 1$$

donde k_2 refleja la posición proporcional del indicador deslizable desde un extremo (0) al otro extremo (1). La ganancia es programable, entre 1 y $(R_1 + R_2) / R_1$. La resistencia R_1 limita la ganancia máxima de tensión del circuito, una condición usualmente necesaria para fines de exactitud y ancho de banda.

La frecuencia superior de corte f_c es establecida por la red R-C de entrada.

$$f_c = \frac{\omega_c}{2\pi} = \frac{1}{2\pi(k_1 R)C}$$

$$0 \leq k_1 \leq 1$$

donde k_1 , como k_2 , refleja la posición proporcional del indicador deslizable desde un extremo (0) hasta el otro (1). Las versiones duales de los XDCP emplean el mismo bus en

serie con direcciones distintas, por supuesto, para los potenciómetros individuales.

Para amplificadores de alta frecuencia, la alta resistencia de extremo a extremo, de 10KW (R_{TOTAL}), del X9418 crea constantes temporales que limitan el ancho de banda del circuito. La resistencia efectiva de extremo a extremo de los potenciómetros puede reducirse utilizando dos técnicas mostradas en el circuito amplificador de alta frecuencia de la Figura 5.

Si el indicador deslizable del potenciómetro está conectado con una impedancia alta, el desvío de R_{TOTAL} directamente con una resistencia externo reduce la resistencia efectiva de extremo a extremo.

La resistencia R_3 cambia la resistencia efectiva de extremo a extremo del potenciómetro R_2 , de 10 KW a 0,909 KW. Si el indicador deslizable del potenciómetro no está conectado con una impedancia alta, la resistencia efectiva de extremo a extremo puede reducirse añadiendo resistencias externas, de igual valor (R_4 y R_5), entre el indicador deslizable y el terminal alto y entre el indicador deslizable y el terminal bajo.

Esta técnica, sin embargo, crea un potenciómetro cuya mengua es seudolineal y cuya resistencia de extremo a extremo varía con la posición del indicador deslizable en alrededor

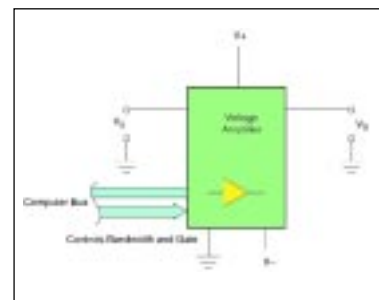
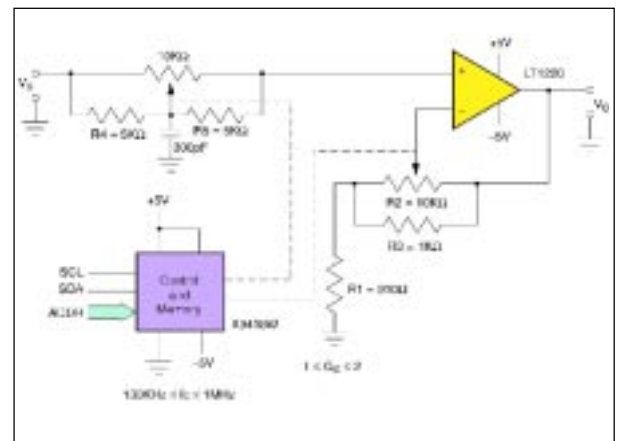


Figura 1. Informatización de un amplificador

El diseño de circuitos de alta frecuencia requiere resistencias de valor bajo y, a veces, resistencias de valor inusual.

Las dos técnicas mostradas en este circuito permiten al diseñador personalizar los valores de la resistencia de extremo a extremo de un potenciómetro a fin de adecuarse a los requisitos del diseño. □