

CONVERTIDOR ANALOGICO DIGITAL DE 8 BIT

NIVEL DE DIFICULTAD: Medio

INTRODUCCIÓN:

La electrónica moderna, abarca una gran cantidad de especialidades y tipos muy concretos. Sin embargo podemos decir en líneas generales que actualmente la electrónica se divide en dos grandes campos:

- Electrónica analógica (actualmente muy implantada)
- Electrónica digital (muy implantada y con grandes desarrollos en el futuro).

La electrónica digital está cada vez más tomando posesión de campos que hasta hace poco fueron parte de la electrónica analógica. Por ejemplo las actuales emisiones de radio y televisión digital, reproductores de música en CD, películas en DVD, etc.

Para que un circuito digital pueda procesar información analógica, es imprescindible, el uso de convertidores analógicos – digitales adecuados.

Con este circuito, podemos empezar a digitalizar cualquier señal analógica y convertirla

En un código binario, que puede ser almacenado en un ordenador o cualquier otro soporte.

FUNCIONAMIENTO:

En la figura 1 pueden ver el circuito electrónico de este convertidor, el cual está basado en un circuito integrado de la empresa norteamericana National Semiconductor, el cual es fácil de encontrar y es de precio reducido.

Este chip es el ADC0801. Las siglas ADC lo identifican como un (Analog to Digital Converter), es decir un convertidor analógico – digital. La referencia 080, indica que fue desarrollado para el microprocesador 8080 de Intel, en concreto, está es la versión 1.

El funcionamiento del circuito es muy sencillo.

La alimentación de todo el montaje es de 5v establecidos, los cuales se pueden conseguir fácilmente con un regulador del tipo 7805, como pueden apreciar en nuestro próximo montaje.

La elección de esta tensión no es al azar, si no que se ha fijado, para hacerla compatible con la alimentación del 8080 de Intel.

Las patillas 1, 2 del chip deben ir a masa, pues son las de selección de chip y activación de la lectura.

Las patillas 3 y 5 deben dejarse al aire en esta aplicación pues aquí no son de utilidad. Estas patillas no debe ser conectadas ni a VCC ni a masa, pues de lo contrario las salidas del integrado pasan a modo de "alta impedancia" y el convertidor no funciona.

La patilla 6 es la entrada de señal analógica al convertidor. En nuestro caso, y a manera experimental, hemos colocado un potenciómetro que nos permite introducir cualquier valor de tensión en esta entrada.

El condensador C2 actúa como filtro de la señal de entrada (en este caso continua o de muy baja frecuencia). Si deciden introducir señales de audio, deben bajar su valor a 1nF.

La señal de entrada en esta patilla no debe superar en ningún caso la tensión de alimentación de 5v, y siempre ha de tomar valores positivos respecto a masa, es decir no valen semiciclos con valor negativo.

En el caso de querer digitalizar una señal de audio, por ejemplo de un cassette, puede, simplemente desacoplar la señal con un condensador electrolítico de paso, y aplicarla

a la entrada (patilla 6), dejando un potenciómetro, con el cual fijar un nivel de continua, que dependerá de la máxima desviación de la señal de entrada.

El valor de este potenciómetro debe ser del mismo valor que la impedancia de salida del generador de señal. También sería conveniente colocar un limitador de tensión en la entrada (un simple diodo zéner de 4,7v).

La patilla 9 es una entrada de tensión de referencia, que en nuestro caso hemos situado a $V_{cc}/2$, por un divisor de tensión formado por las resistencias R9, R10 y el condensador de filtro C1.

Para poder funcionar el circuito convertidor necesita una señal de reloj, que bien puede ser suministrada por un componente externo (generalmente el reloj del sistema, o el propio microprocesador).

En nuestro caso la señal de reloj, la genera el mismo chip del convertidor, gracias a la red R-C formada por la resistencia R11 de 10K y al condensador C3 de 150pF.

Con estos valores, la señal de reloj, tiene una frecuencia aproximada de 640Khz.

El valor de la señal analógica muestreada se puede leer en formato binario en las patillas 11 a 18, en el esquema del circuito pueden ver los "pesos" de cada una de las patillas.

En nuestro caso y para una rápida y fácil visualización se han utilizado diodos led.

MONTAJE:

Al ser este un circuito didáctico y experimental, con el cual comenzar a conocer este curioso y apasionante mundo de la electrónica digital, hemos optado por un montaje en placa del tipo protoboard, donde podemos hacer todas las mejoras o modificaciones oportunas, antes de decidir su montaje en una placa de circuito impreso.

Una vez adaptado el circuito y comprobado su funcionamiento para una aplicación concreta, podemos montarlo en una placa de "isletas", o mejor aún diseñar nuestra propia placa con alguno de los software existentes.

LISTA DE COMPONENTES

R1 a R8 1K3 ¼W (marrón-naranja-rojo)
R9 a R11 10K ¼W (marrón-negro-naranja)
Potenciómetro 47 Kw
C1, C2 Condensador de 100nF poliester
C3 Condensador 150 pF cerámico
IC1 Chip ADC0801
8 Led rojos
Varios: Pila, hilo, regulador.

APLICACIONES Y MEJORAS:

Las aplicaciones son claras. Podemos digitalizar cualquier señal analógica, por ejemplo la lectura de un voltímetro, un valor de temperatura, una señal de audio etc.

Con un pequeño interfaz es posible introducir esa señal en un ordenador por su puerto de impresora, (bidireccional) para poder almacenar, editar o simplemente monitorizar estos valores. Las mejoras dependen de la aplicación, pero estas pueden ser

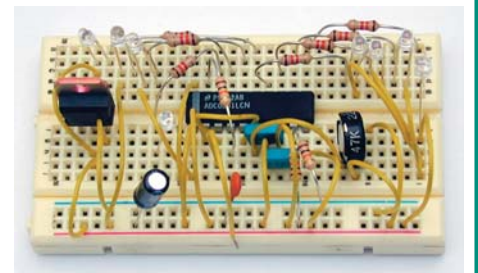
- Aumento del rango de amplitud de entrada (por medio de un atenuador)
- Protección de la entrada (añadir un diodo zéner)

EI ADC0831

Recientemente han aparecido en el mercado los chip ADC0831, estos chip son convertidores analógicos – digitales de tipo serie, es decir el transmiten el valor digitalizado de la señal analógica por un bus de dos hilos del tipo serie, en concreto este chip lo hace con el estándar Microwire.

A título divulgativo les incluimos un sencillo esquema electrónico (figura 2), que les permite apreciar lo reducido del mismo.

El generador de reloj es interno, y basta con aplicar tensión de alimentación al circuito (5v), para que el valor de la señal presente en la entrada (patilla 2), se digitalizado y transmitido en forma de datos serie por la patilla 6. La señal de reloj para el bus puede ser leída o generada por la patilla 7.



Circuito montado en placa del tipo "protoboard" listo para su comprobación

