

Acoplamiento de ADC y DAC

Jorge L. Morales Ortiz
Héctor M. Solís Villodas

Abstracto

El DAC y el ADC están disponibles en la forma de circuito integrado (IC). De esta manera, el acoplamiento de estos es muy comúnmente utilizado en la nueva tecnología digital, llevando a cabo operaciones de conversión de digital a análogo y viceversa. En este experimento aprenderemos a conectar estos dos dispositivos, acoplándolos para introducir una señal análoga por el ADC y luego obtenerla por DAC.

I. Introducción

El ADC0804 es un convertidor de análogo a digital monolítico de 8bits que utiliza tecnología MOS (*P-channel ion-implanted*). Contiene un comparador de impedancia alta en la entrada, 256 resistores en serie e interruptores, lógica de control y cierres análogos de salida. Se realiza la conversión usando una técnica sucesiva de la aproximación donde el voltaje análogo desconocido se compara a los puntos del lazo del resistor utilizando los interruptores análogos. Esta conversión se puede obtener mediante el ADC0804 utilizando el diagrama de conexiones presentado en la Figura 1.

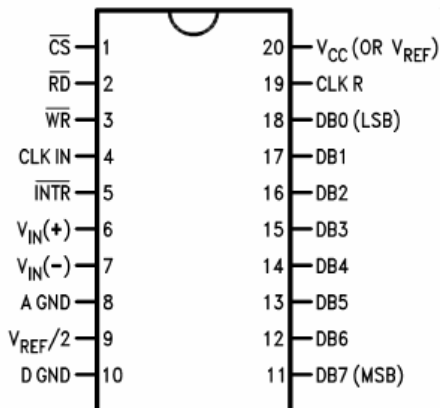


Figura 1 - Pin Layout del ADC0804

Cuando el voltaje apropiado del punto del lazo iguala el voltaje desconocido, la conversión es completa y las salidas

digitales contienen una palabra binaria complementaria de 8bits, que corresponde al voltaje desconocido. La salida binaria es *TRI-STATE*, para permitir transportar en líneas de datos comunes.

El DAC0808 es un convertidor de digital a análogo monolítico 8bits. Este ofrece una escala que coloca una corriente completa en la salida en 150ns, mientras que disipa solamente 33mW con las fuentes de $\pm 5V$. No se requiere ningún ajuste actual de la referencia (I_{REF}) para la mayoría de los usos, puesto que la corriente de salida a escala completa es típicamente ± 1 LSB de 255 ($I_{REF}/256$). Las exactitudes relativas son de $\pm 0.19\%$ y aseguran 8bits y linealidades, mientras que la corriente de salida a un nivel cero es menos de $4\mu A$, lo que a su vez proporciona la exactitud de 8bits para $I_{REF} \leq 2mA$. Esta es la corriente máxima, dictaminada por la fuente de voltaje de 10V a través del resistor de $5K\Omega$ conectado al pin 14, como se ilustra en el diagrama de conexiones de la Figura 2. Las corrientes de la fuente de alimentación del DAC0808 son independientes de los bits y exhiben esencialmente características constantes del dispositivo sobre la escala entera del voltaje de la fuente.

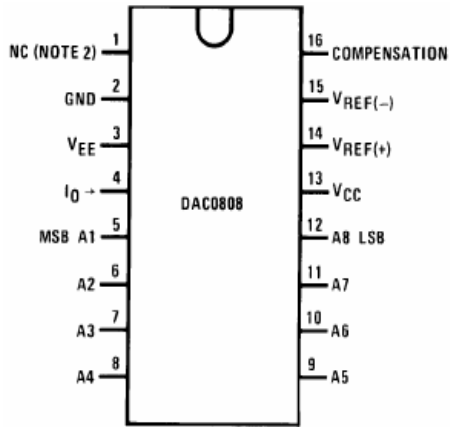


Figura 2 - Pin Layout del DAC0808

II. Experimento

Ensamble el circuito ADC que se ilustra en el Diagrama 1, con una señal senosoidal de 2.5V pico con estribo (*offset*) de 2.5V. Este circuito fue el utilizado en el experimento anterior. Ensamble el circuito DAC que se ilustra en el Diagrama 2. Acople los dos circuitos, uniendo las ocho salidas del ADC con las ocho entradas del DAC. Conecte el osciloscopio a la resistencia de 1K Ω que se encuentra en la salida del Op-Amp. Encienda el *power supply* y de ser necesario ajuste la frecuencia de la señal de entrada. Adquiera la imagen del osciloscopio de la señal de salida con HPVVEE. Simule el acoplamiento del ADC con el DAC en Multisim.

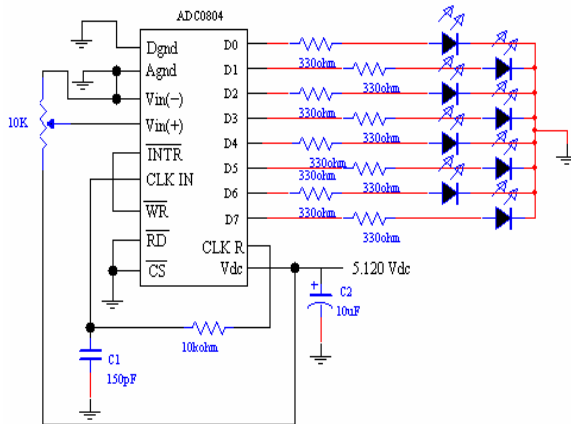


Diagrama 1 - Circuito ADC

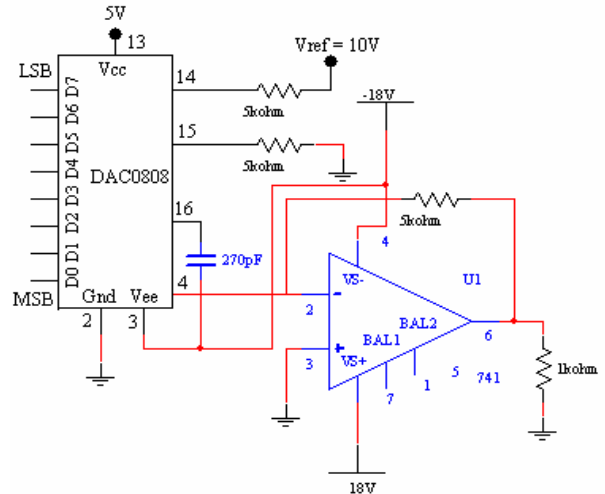
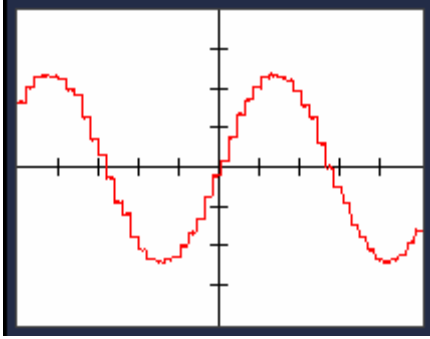


Diagrama 2 - Circuito DAC

III. Análisis de Datos

A continuación se muestran y se discuten los resultados obtenidos durante el experimento con los circuitos ADC y DAC acoplados.

La frecuencia de la señal de entrada utilizada fue de 190Hz. Al aplicar la señal senosoidal (señal analógica) en la entrada del circuito ADC, se obtiene en su salida la representación digital de la señal, expresada en números binarios de ocho bits cada uno. La señal de salida del ADC (señal digital) es recibida en los ocho bits de entrada del circuito DAC. Este circuito toma la señal y la convierte nuevamente en una señal analógica, representando cada número binario recibido en su entrada con un valor de voltaje distinto en su salida. Esta señal producida es la que se observa a través del osciloscopio conectado en la salida del circuito. La imagen del osciloscopio de la señal de salida se muestra a continuación:



Gráfica 1 - Imagen del osciloscopio para la señal de salida de los circuitos ADC y DAC acoplados

La simulación en Multisim del acoplamiento del ADC con el DAC se muestra a continuación:

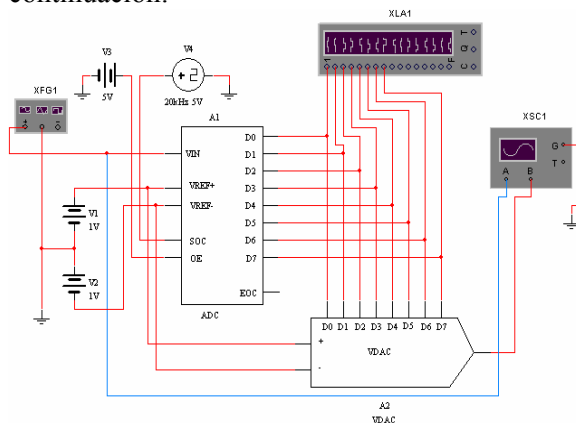


Diagrama 3 - Simulación del circuito en Multisim

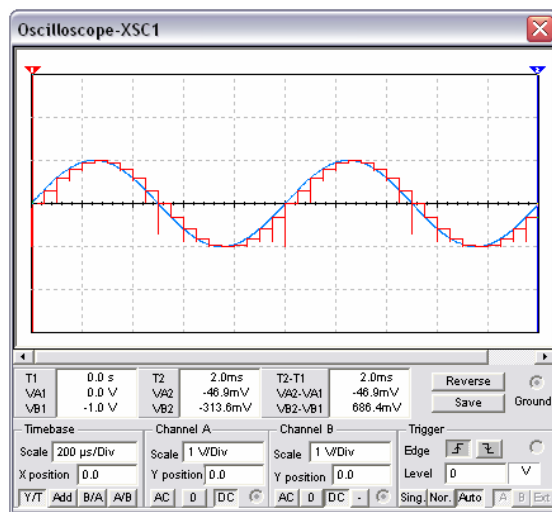


Diagrama 4 - Imagen del osciloscopio obtenida de la simulación del circuito en Multisim

IV. Conclusión

En este experimento trabajamos con el convertidor de análogo a digital ADC0804 y con el convertidor de digital a análogo DAC0808. Estos son circuitos integrados que se utilizan, respectivamente, para convertir una señal análoga, representada por un voltaje o una corriente, a una señal digital, representada por una serie de números binarios de 8bits cada uno, y viceversa. Cada uno de los circuitos puede ser utilizado individualmente, o pueden acoplarse el uno con el otro para ser utilizados en conjunto, como se demostró durante este experimento y los experimentos anteriores. La configuración que se utilice dependerá del resultado final que se desee obtener.

V. Referencias

- (1)<http://www.jameco.com/wcsstore/Jameco/Products/prodDS/14947.pdf>
- (2)<http://www.jameco.com/wcsstore/Jameco/Products/prods/10153.pdf>