

Guía de Uso – DAC0808

El DAC0808 es un convertidor digital a analógico (DAC) de 8 bits. A diferencia del IC físico, el modelo de simulación tiene un comportamiento ideal y su salida está directamente proporcionada en voltaje. Su arquitectura interna representa la ecuación característica de un conversor DAC expresado por la ecuación (1).

$$V_{out} = \frac{N(V_{ref+} - V_{ref-})}{2^n - 1} + V_{ref-} \quad (1)$$

Donde:

V_{out} = Voltaje de salida del conversor

V_{ref+} = Voltaje de referencia positivo

V_{ref-} = Voltaje de referencia negativo

N = Código de entrada binario

I. SIMULACIÓN – TEST BENCH

Los voltajes de salida expresados por el modelo de simulación se expresan en punto fijo y dependen de los valores de voltaje de referencia, el modelo de simulación cuenta con dos parámetros genéricos “bits_int” y “bits_res”, los cuales se usan para indicar la cantidad de bits destinados para expresar los valores de voltaje, parte entera y parte fraccionaria respectivamente. Para saber la cantidad de bits que se requieren para representar en binario la parte entera de un número decimal se puede usar la ecuación (2).

$$n = \log_2(x + 1) = \frac{\log(x + 1)}{\log 2} \quad (2)$$

Nota: Donde n es el número de bits requeridos para representar en binario el número entero x , en caso de que el resultado no sea un número entero se aproxima al siguiente número entero más cercano.

Para la parte fraccionaria se debe tener en cuenta la resolución del conversor (ecuación (3)), la cual indica el mínimo cambio de voltaje que puede expresar, con lo cual, se debería poder expresar un voltaje de salida en punto fijo con esa resolución.

$$resolución = \frac{V_{ref+} - V_{ref-}}{2^n - 1} \quad (3)$$

Nota: Con n = cantidad de bits de entrada del conversor

La elección de cuantos bits se va a usar para representar la parte fraccionaria o cuantas veces se quiera correr la coma a la derecha depende del criterio del diseñador, sin embargo, es importante cumplir con la condición de la expresión (4) de lo contrario, para algunos valores de entrada al conversor se tendrá la misma representación a su salida ya que no se tendría la capacidad de expresar el mínimo cambio de voltaje del conversor.

$$resolución * 2^m > 1 \quad (4)$$

Nota: Donde m es la cantidad de bits para representar la parte fraccionaria

La representación de los voltajes se referencia se tiene que hacer en punto fijo y con signo, por ejemplo, ¿cuantos bits se necesitarían para una simulación con voltaje de referencia positivo de 3.3V y negativo de 0V? ¿cómo se expresaría el voltaje de referencia?

Usando la expresión (2) se obtiene que se deben usar dos bits para la parte entera, con la expresión (3) y (4) se encuentra que la mínima cantidad de bits para poder representar el mínimo cambio de voltaje es de 7 bits. Con esto, el voltaje de referencia positivo se debería escribir en el archivo de simulación de la siguiente manera:

signo – parte entera – parte decimal

0_11_0100110