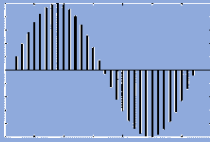




Nombre: _____ Grupo: _____

Tecnológico de Estudios Superiores de Huixquilucan
Curso 2022 - 1



Laboratorio de Control Digital

Práctica 4

Convertidor Analógico Digital con Realimentación



Tema

5.3. Realimentación de la salida

Objetivos

- Construir un convertidor analógico digital realimentado, empleando un convertidor digital analógico.
- Comprender el funcionamiento de las etapas que lo componen.

Introducción

De entre los métodos empleados para realizar la conversión CAD, uno de los más comunes es el método de rampa digital, el cual emplea un convertidor CDA que transforma el código binario de salida de un contador en una rampa discreta que es realimentada hacia la entrada del circuito y comparada contra el voltaje analógico de entrada que se desea convertir.

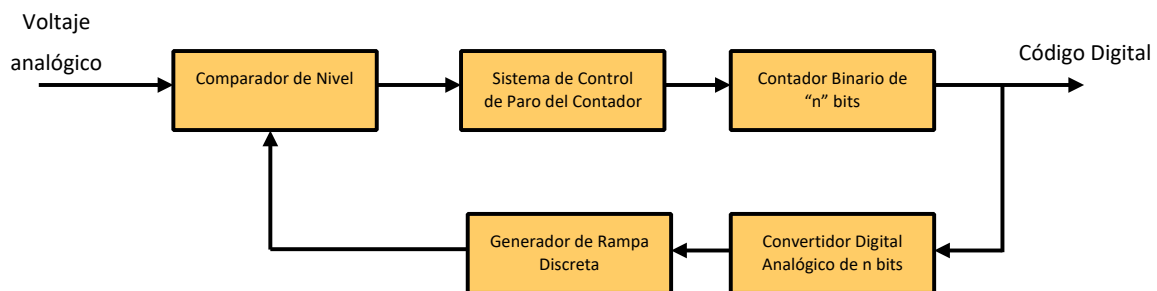


Figura 4.1

El circuito consta de un contador binario ascendente que genera una cuenta binaria con 2^n combinaciones para "n" bits de conversión, en la realimentación se cuenta con un CDA que convierte la cuenta binaria en una rampa discreta, la cual será invertida y amplificada para acondicionarla al nivel adecuado y de acuerdo al rango máximo del voltaje de entrada que se va a convertir.

A través de un comparador se determina el instante en que la rampa discreta alcanza al nivel del voltaje de entrada analógico y produce un pulso bajo en su salida que inhibe a la compuerta lógica NAND evitando que la señal de reloj llegue al circuito de conteo y por lo tanto, el contador digital se detiene.

El número digital presente en los leds de salida, representa el número de pulsos necesarios para que la rampa digital alcance el voltaje analógico de entrada y por lo tanto la conversión digital de dicho voltaje.

Es importante hacer notar que una vez que se detiene el contador por la inhibición del reloj, el contador deberá inicializarse para poder realizar otra conversión, puesto que la rampa deberá comenzar nuevamente desde cero.

Material

- 1 C.I. LM339 Comparador de Voltaje
- 1 C.I. MC1408 Convertidor Digital Analógico
- 1 C.I. LM741 Amplificador Operacional
- 1 C.I. 74LS393 Contador Binario
- 1 C.I. 74LS00 Compuerta NAND 3
- Resistencias de 1 K Ω a ½ W.
- 1 Resistencia de 0.47 K Ω a ½ W.
- 1 Resistencia de 4.7K Ω a ½ W.
- 2 Potenciómetros de 50 K Ω .
- 1 Capacitor de 1 nF.
- 1 Push Button normalmente abierto 1
- Barra de 8 o 10 Leds.

Equipo

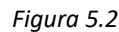
- 1 Fuente de voltaje bipolar.
- 1 Generador de funciones.
- 1 Multímetro 1
- Osciloscopio.

Actividades previas a la realización de la práctica

1. El alumno realizará la lectura de la práctica.

Procedimiento Experimental

1. Realice la simulación del circuito de la figura 4.2 en el programa Proteus de acuerdo con el procedimiento experimental y entregue los resultados a su profesor de laboratorio.
2. Para realizar la simulación debe omitirse la resistencia R4 de la barra de leds.
3. Pruebe el funcionamiento del circuito por partes comenzando a partir de la compuerta NAND.
4. Para realizar estas pruebas elimine la conexión entre el comparador y la terminal 2 de la NAND, conecte la terminal 2 de la NAND a 5 V, y posteriormente compruebe:
 - La operación de la NAND como inversor.
 - La operación correcta del contador en forma ascendente.
 - La generación de la señal rampa discreta en la salida del LM741, ajustando el potenciómetro P2 hasta obtener una señal rampa sin deformaciones con una amplitud de 10 V.
 - La operación del comparador para diferentes niveles de entrada en V_e (potenciómetro P1), considerando un rango de 0 a 10 V.
 - Finalmente reconecte la terminal 2 de la NAND a la salida del comparador.
5. Pruebe el funcionamiento total del circuito.



1. Cuál es el rango de cuantización y el error máximo que puede presentarse en este circuito.
2. Explique de que depende el tiempo que le toma al circuito realizar la conversión.
3. Calcule el tiempo mínimo y el tiempo máximo que emplearía el sistema de la figura 4.2 para realizar la conversión.
4. Indique 2 formas con las cuales se puede reducir el tiempo promedio de conversión del circuito.
5. Que sucedería si el voltaje de entrada fuera mayor que el voltaje máximo alcanzado por la rampa discreta.