|  |  |
| --- | --- |
| INTEGRANTES | EQUIPO |
| * **Alcántara Soto Pedro Abdiel - 19280653** * **Colín Bárcenas Lorena - 20281099** * **Colín Romero Tania Michel - 20281097** * **Rogel Millan Emmanuel - 19280658** | **4** |

## **Reporte de Practica de laboratorio**

|  |
| --- |
| 1. **INTRODUCCIÓN** |
| Un conversor analógico-digital es un circuito electrónico que convierte una entrada analógica de voltaje a un número digital. La salida digital puede usar diferentes esquemas de codificación, como binario, aunque algunos dispositivos no eléctricos o parcialmente eléctricos pueden ser considerados como conversores analógicos-digitales. La resolución de un conversor indica el número de valores discretos que este puede producir sobre un rango de valores de voltaje. Generalmente es expresado en bits. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **CARRERA** | **Fecha**  **Programada** | **Fecha de**  **entrega** | **PRACTICA No. \_\_\_\_\_\_** |
| **Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones** | **Falta** | **Falta** | **3**  **Convertidor de Señales**  **Convertidor Analógico/Digital (A/D)** |

|  |
| --- |
| 1. **OBJETIVO** |
| *Analizar y comprender el esquema de funcionamiento y las características de un circuito convertidor de señales e implementar lo aprendido para armar un circuito convertidor en base a los requerimientos establecidos.* |

|  |
| --- |
| 1. **FUNDAMENTO** |
| **Convertidores digital-analógico (D/A) y analógico-digital (A/D).**  Los convertidores digital-analógico (D/A) y analógico-digital (A/D) son el interfaz entre el mundo real o analógico, y el mundo de la computación o digital. Una señal analógica transmite información en función de su nivel de tensión o de intensidad, frecuencia u otras variables continuas. Una señal digital almacena la información mediante una serie de bits que están fijados a unos rangos de tensión alto o bajo, que se consideran como 1 y 0 lógico. Los convertidores D/A y A/D son necesarios, ya que la mayoría de los sistemas de control convierten fenómenos físicos como la temperatura, presión y peso a señales eléctricas o viceversa. Por tanto, las entradas y salidas del sistema deberán ser analógicos.  Por otro lado, los sistemas electrónicos digitales son menos sensibles al ruido que los sistemas analógicos y permiten procesar los datos mediante circuitos digitales más rápidos y precisos que los circuitos analógicos. Según esto, en un sistema electrónico se requerirá un convertidor A/D que transforme las entradas analógicas en señales digitales, un circuito digital que procese los datos, generando unas salidas digitales, y un convertidor D/A, que transforme las señales digitales en analógicas.  **Convertidores D/A.**  Los convertidores A/D están formados por tres partes como se muestra en la siguiente figura: un sistema de interruptores controlado por entradas digitales que están en estado abierto o cerrado, un circuito divisor que genera un valor analógico en función de los interruptores abiertos y cerrados, y una fuente de tensión de alta precisión. Este circuito puede mejorarse mediante la amplificación de la señal en el circuito divisor que le haga insensible a las cargas conectadas en la salida.    Los componentes de un convertidor D/A no son ideales, las resistencias no tienen un valor exacto, los interruptores y los amplificadores no se comportan idealmente, etc. Se debe medir la calidad de un convertidor D/A mediante una serie de parámetros como son:   * Resolución: número de bits de entrada N que admite el convertidor, en función de este número se calcula el número de tensiones analógicas posibles como 1/2N. * Linealidad: la tensión analógica medida en la salida debe ser una función lineal del valor digital aplicado en las entradas, es decir los incrementos de tensión analógica para cada incremento del valor digital deben ser iguales; la linealidad es la medida de esta propiedad. * Precisión: diferencia entre la tensión analógica medida en la salida, y la tensión esperada para el caso ideal. Tiempo de establecimiento: intervalo que transcurre desde un cambio en las entradas hasta que la salida se aproxima suficientemente a su valor final. * Sensibilidad a la temperatura: variación del valor de tensión en la salida en función de la temperatura.   **Convertidores A/D**  Un convertidor de analógico a digital, o también llamado ADC o convertidor de A a D, es un dispositivo electrónico mediante el cual una señal analógica (como puede ser una voz grabada) es transformada a digital para hacer más fácil su procesamiento y que la señal digital quede libre de las interferencias que afectan a las señales analógicas.  **Convertidor A/Digital simultaneo (flash)**     * Consta de una serie de comparadores, cada uno hace una comparación de la señal de entrada con un voltaje de referencia único. * A medida que la tensión de entrada analógica excede la tensión de referencia en cada comparador, las salidas del comparador se saturan secuencialmente. * Las salidas del comparador se conectan a las entradas de un circuito codificador de prioridad, que produce una salida binaria basado en la entrada activa de orden más alto, haciendo caso omiso de todas las demás entradas activas.   **Convertidor AD simultaneo tipo flash**   * El ADC tipo flash utiliza una serie de comparadores de alta velocidad junto al codificador que proporciona las combinaciones binarias únicas para cada estado. * El diseño de este circuito es bastante sencillo. Consta de 2n-1 amplificadores operacionales funcionando como comparadores, donde n es el número de bits de salida.     Un convertidor A/D será descrito por un conjunto de especificaciones como son:   * Tensión analógica de entrada: máximo margen permisible de tensión a la entrada. * Precisión: margen de error en la entrada debido a todas las posibles fuentes de error. • Impedancia de entrada. * Tiempo de conversión. * Formato: tipo de codificación binaria del resultado.   Como se ha visto la conversión A/D se realiza en varios ciclos en los que debe mantenerse constante el valor en la entrada analógica Vi del convertidor. Para evitar fluctuaciones en la señal de entrada los convertidores A/D necesitan además circuitos analógicos de muestreo y mantenimiento (sample and hold).  El proceso de toma de medidas en un sistema debe realizarse a una frecuencia de muestreo determinada dada por el teorema de muestreo (1/s fm, donde fm es la frecuencia mayor de la señal en su componente espectral). La señal analógica muestreada se convierte a una señal digital, que es procesada mediante un circuito digital y vuelta a convertir a un valor analógico.  En este mecanismo intervienen una serie de procesos que son: el muestreo, la retención, la cuantificación y la codificación.   * Muestreo: es la medición periódica de la amplitud de una señal para poder evaluar su nivel. Sin embargo, este proceso no se contempla desde el punto de vista matemático, puesto que es un recurso técnico sin modelo matemático y con limitaciones prácticas. Durante el muestreo y aún en la retención, la señal sigue siendo analógica ya que ésta puede tomar cualquier valor. Es a partir de la cuantificación cuando la señal adquiere valores finitos y se transforma en digital. * Retención: en esta etapa, las muestras son retenidas por un circuito de retención para que se pueda evaluar su nivel. Matemáticamente, este proceso tampoco es tenido en cuenta por las mismas razones que el muestreo. * Cuantificación: en este proceso lo que se mide es el voltaje de cada muestra, asignándoles un margen de valor de una señal analizada a un único nivel de salida. La desventaja es que siempre el resultado lleva una distorsión llamada “ruido de cuantificación”. * Codificación: codificar es la acción por la cual los valores que se obtuvieron en la cuantificación se traducen en un código binario o en otro tipo de códigos similares. |

|  |
| --- |
| 1. **PROCEDIMIENTO (Descripción) / RESULTADOS** |
| **CONVERTIDOR DE SEÑALES**   * **Diagrama del circuito**        * **Construcción del circuito**     **Para armar el circuito se utilizaron los siguientes componentes:**  **-1 Protoboard**  **-5 Amplificadores operacionales TL084**  **-10 Resistencias de 1 KΩ**  **-10 Resistencias de 220 Ω**  **-10 Leds de diferentes colores**  **-10 Diodos rectificadores**  **-1 potenciómetro de 10KΩ**  **-Cable pelado**  **Pasos para hacer las conexiones del circuito**   1. Se colocaron los amplificadores TL084 en la protoboard (respetando un mismo sentido). 2. Se conectaron las resistencias de 10 kΩ en serie y a su vez se conectaron con la entrada negativa de los amplificadores TL084 (pin 2), toda la conexión también fue conectada a tierra. 3. A la salida de cada amplificador se conectaron las resistencias de 220Ω, los diodos rectificadores y los diferentes leds en serie, que a su vez terminaban conectados a tierra. 4. Las entradas positivas se conectaron a una fuente de voltaje y a tierra.  * **Circuito realizado en Multisim**   **Diagrama  Descripción generada automáticamente**  } |



|  |
| --- |
| **5. RESULTADOS** |
| Una vez teniendo el circuito armado y teniéndolo conectado a las fuentes de voltaje, se estableció un voltaje inicial de 0V, posteriormente se fue aumentando 1V hasta llegar a 10V y verificar que al llegar a ese voltaje todos los leds del circuito encienden.   * **Al aproximarse a 1V.**      * **Al aproximarse a 5V.** * **Al aproximarse a 8V.**      * **Al aproximarse a 10V.**     Como se puede observar, al llegar a 10V todos los leds encienden, por lo que el circuito está bien elaborado y funciona correctamente.    En la simulación se sigue el mismo proceso, se establece un voltaje de 0V y al llegar a 10V todos los leds deben estar encendidos y cada uno debe prender continuamente cuando la diferencia sea de 1V.   * **Al llegar a 1V.**      * **Al llegar a 3V.**        * **Al llegar a 6V.**        * **Al llegar a 10V.**       **Firma de aceptación del circuito** |

|  |
| --- |
| 1. **CONCLUSIONES** |
| * Falta |

|  |
| --- |
| 1. **REFERENCIAS** |
| * Huircán, J. I. (s.f.). Conversores Análogo-Digital y Digital-Análogo: Conceptos Básicos. <https://lc.fie.umich.mx/~azm/ad03.pdf> * Canto Quintal, C. E. (s.f,). CONVERTIDOR ANALÓGICO DIGITAL: SU CONEXIÓN Y APLICACIONES. <http://galia.fc.uaslp.mx/~cantocar/microprocesadores/EL_Z80_PDF_S/24_ADC.PDF> |