

Conversión Analógica – Digital

Para realizar el proceso de conversión de una señal analógica a digital, necesitamos conocer el teorema de muestreo:

“Una señal con un ancho de banda de BHz queda representada en el dominio de la frecuencia sin ningún traslape entre sus replicas al usar una frecuencia de muestreo de 2BHz”.

Este teorema claramente nos dice que si la señal tiene un ancho de banda de BHz, nosotros debemos usar una frecuencia de muestreo del doble. Si no respetamos el teorema de muestreo se produce un traslape entre las réplicas en el dominio de la frecuencia de la señal muestreada llamado “efecto alias”.

Ejemplos:

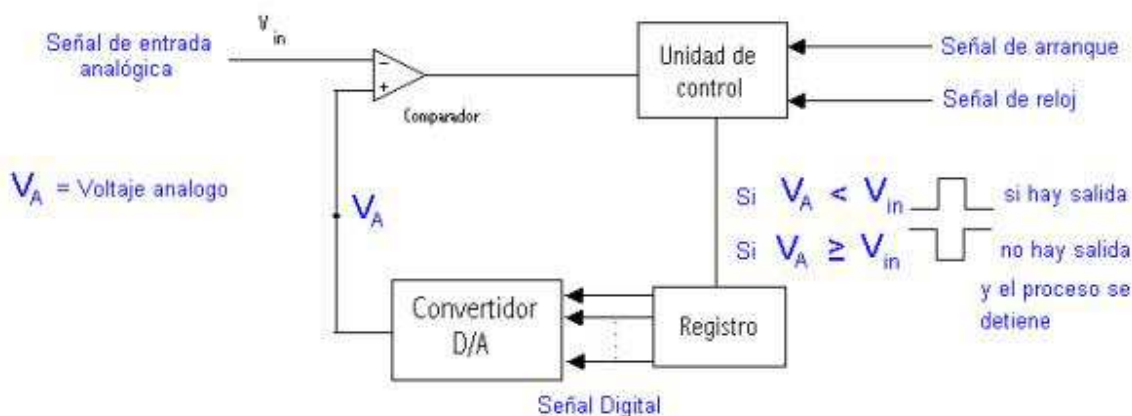
1.- En una señal de voz el ancho de banda se encuentra entre los 15hz y los 20khz, por lo que si quiere analizar todo el ancho de banda (audio digital), debemos usar una frecuencia de muestreo de 40khz. En términos prácticos se usa un sobremuestreo para evitar el efecto alias, usándose una frecuencia de 44khz.

2.- En una línea telefónica no se usa todo el ancho de banda de la señal de voz, solamente se usan los primeros 3.3khz (a pesar de la reducción del ancho de banda, podemos distinguir lo que nos dicen y quien lo dice) que es el rango donde se encuentra el mayor contenido de información. Entonces, de acuerdo al teorema de muestreo debemos usar una frecuencia de 6.6khz. En términos prácticos con el sobremuestreo se usa una frecuencia de 8khz.

Sistemas de conversión analógico – digital.

Bueno ya que sabemos como elegir la frecuencia de muestreo necesitamos conocer los diferentes sistemas de conversión analógico – digital:

- Sistema Flash.
- Sistema por aproximaciones sucesivas.
- Sistema sigma – delta.



Todos estos sistemas poseen diferentes parámetros a considerar:

Rango dinámico. Es el rango de voltajes que puede aceptar el convertidor analógico – digital (ADC) a su entrada sin producir ruido de sobrecarga.

Resolución en bits. Es la cantidad de bits que tiene el ADC a su salida.

Intervalo de cuantificación. Este intervalo se denomina “q” y se obtiene así: $q = \text{Rango dinámico} / 2^n$. Es el rango de voltaje al cual se le asigna un código de los 2^n formados por los n bits de resolución.

Frecuencia de muestreo. Es la velocidad a la cual se toman muestras de la señal analógica.

Relación señal a ruido. Es la relación entre la potencia promedio de la señal y la potencia promedio del ruido.

Interfaz de comunicación. Es el medio de comunicación que tiene el ADC con el sistema de procesamiento, generalmente es serial (SPI, serial síncrono) o paralelo.

Sistema de conversión	Resolución en bits	Frecuencia de muestreo	Relación señal a ruido
Flash	Baja	Alta	Baja
Aproximaciones sucesivas	Media	Media	Media
Sigma - Delta	Alta	Baja	Alta