

¿Qué significa Measurement Ready en las tarjetas de adquisición de datos de NI?

Introducción

Todos los sensores o transductores eventualmente convierten un parámetro físico a una señal eléctrica que pueda viajar a través de un cable. Cuando usted conecta estos cables a registradores de datos, tarjetas de adquisición de datos, multímetros digitales o cualquier otro hardware de medición, usted espera que la medición sea igual al valor eléctrico en los cables. Pero, sabiendo que ningún hardware de medición es perfecto debe preguntarse, ¿Cuál es la mayor cantidad de error que puedo esperar?

Muchos ingenieros erróneamente evalúan el error de un dispositivo de adquisición simplemente considerando los bits de resolución del dispositivo. Por ejemplo, un dispositivo con 16 bits de resolución tiene $2^{16} = 65.536$ posibilidades que puede regresar al usuario como medición. Estos 65.536 valores están igualmente distribuidos a lo largo de un rango de voltaje y cualquier muestra de la señal se va a redondear a uno de estos 65.536 valores. El error causado por este redondeo se le llama "error de cuantización".

El error de cuantización dictado por la resolución de su dispositivo sólo representa un porcentaje pequeño del error total en el resultado de su medición. Los otros tipos de errores pueden variar drásticamente por el diseño del hardware. Los dispositivos Measurement Ready de National Instruments esta diseñados para minimizar todos los tipos de errores y la precisión resultante se imprime en los catálogos y manuales de especificación. Estos son algunos tipos de errores que debe considerar al comprar su tipo de hardware de medición, como una tarjeta de adquisición de datos.

Cambios en Temperatura

La precisión de su dispositivo de adquisición cambiará a medida que la temperatura el dispositivo cambia. Los dispositivos Measurement Ready tiene algunas ventajas en el diseño que minimizan los errores causados por los cambios de temperatura incluyendo:

- Componentes de alta calidad que cuenta con valores consistentes sobre un amplio rango de temperatura
- Componentes de compensación que causan errores en la dirección opuesta que otros componentes para efectivamente cancelar los errores
- Un sensor de temperatura en la tarjeta que cualquier software o usuario puede acceder para evaluar la temperatura actual del dispositivo

Gracias a estas consideraciones en el diseño la lectura de un dispositivo Measurement Ready de NI de 16 bits cambiará un máximo de 0,0006 por ciento cuando la temperatura cambia 1°C. Esta tolerancia a los cambios de temperatura aunado a la habilidad de poder monitorear programáticamente la temperatura del dispositivo le asegura lecturas confiables y precisas cuando la temperatura varía.

Tiempo de Estabilización

El tiempo de estabilización o "settling time" es una pequeña cantidad de tiempo requerido en un dispositivo de adquisición de datos para llegar a un cierto nivel de precisión y quedarse dentro de un cierto rango de precisión. Los dispositivos Measurement Ready de adquisición de datos están garantizados para estabilizarse dentro de las especificaciones de precisión para una cierta ganancia.

cia y velocidad de muestreo. La Figura 1 ilustra el peor caso de rango de tiempo de estabilización de una tarjeta de adquisición de datos de la Serie E de 12 bits. El error de cuantización de este dispositivo es de 1,22 mV en el rango de 10V. Recuerde que el error de cuantización sólo comprende una parte del error total de la medición.

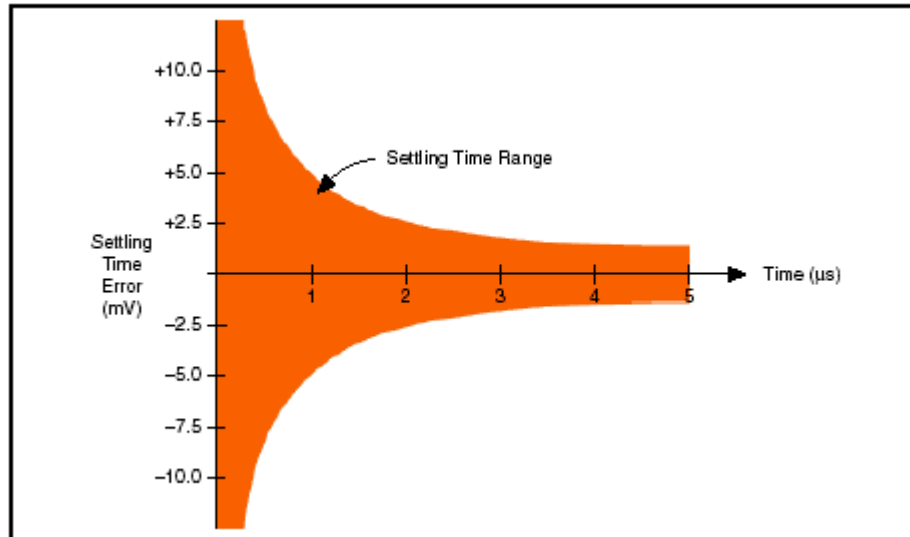


Figura 1. Tiempo de estabilización de una tarjeta de la Serie E de 12 bits

Ruido en el Sistema

El ruido representa la cantidad de desviación aleatoria de una medición contra la señal real debido a factores de ruido como calentamiento e interferencia eléctrica. Ya que los dispositivos Measurement Ready cuentan con partes de alta calidad y ya que son diseñados con aislamiento apropiado y atención a los planos de tierra, la cantidad de ruido en sus mediciones es minimizada. La Figura 2 muestra la diferencia entre una tarjeta de adquisición de datos normal y una tarjeta Measurement Ready leyendo una señal altamente estable de 7,5 VDC.

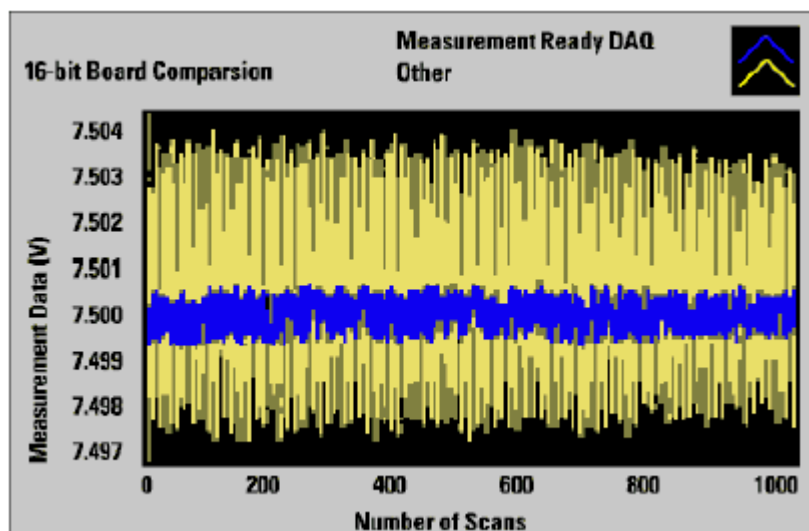


Figura 2. Comparación del ruido entre un dispositivo DAQ normal y uno Measurement Ready

Errores Lineales y No Lineales

Los errores comunes en todos los convertidores análogo-digital (ADCs) son minimizados ya que

las tarjetas de adquisición de datos Measurement Ready usan los componentes de más alta calidad de proveedores comerciales. Los errores comunes asociados con los ADCs se pueden categorizar en dos, lineales y no-lineales. Los errores lineales incluyen errores de ganancia y offset. Estos errores se pueden corregir fácilmente con una simple ecuación lineal. Las tarjetas Measurement Ready automáticamente corrigen estos errores lineales con calibración en la tarjeta, pero es importante minimizar los errores no-lineales en el diseño del dispositivo ya que son más difíciles de corregir en software. Los errores no lineales están compuestos de no linealidad diferencial y no linealidad integral. Como se ve en la Figura 3, la no linealidad diferencial, o DNL, representa las diferencias en la habilidad del dispositivo DAQ de detectar cambios en el voltaje a lo largo del rango del dispositivo. La no linealidad integral, o INL, es la suma del efecto de los errores diferenciales no lineales. Componentes comerciales de alta calidad combinados con un buen diseño de la tarjeta minimizan los errores no lineales.

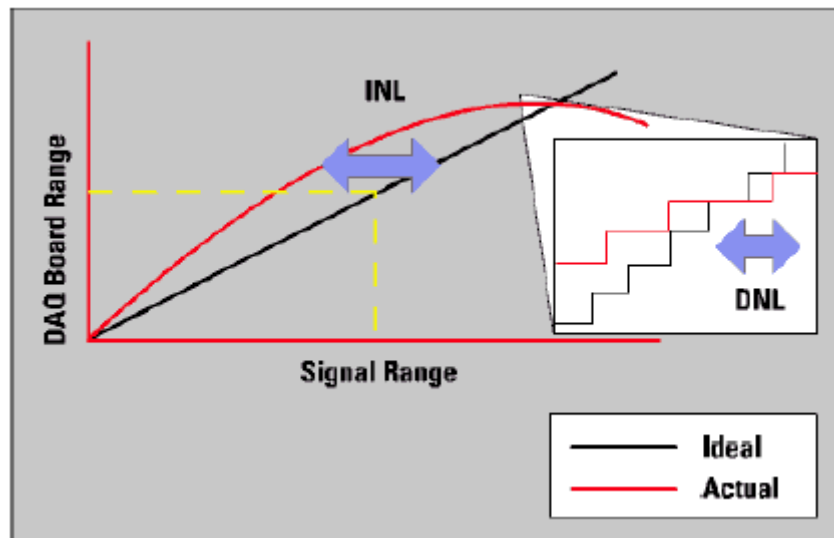


Figura 3. Ejemplo de no-linealidad

Impedancias de Entrada

Si usted conecta hardware de medición con una entrada de impedancia baja a un sensor o circuito, puede cargar su sistema y causar errores en la medición. Las tarjetas de adquisición de datos Measurement Ready DAQ cuentan con una impedancia de entrada muy alta, de 1 a 100 G Ω . Con impedancias de entrada así de altas usted puede conectar el dispositivo de adquisición sin cargar o cambiar el valor de su sensor o circuito.