

HOJA DE CARACTERÍSTICAS

GEN serie GN840B, GN1640B

Tarjeta de entrada universal/transductor ISO 500 kS/s

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

- Rangos de medida $\pm 0,2$ mV/V hasta ± 500 mV/V
- 1/4 de puente/1/2 puente/puente completo
- Configuración de 6 hilos
- Prueba de transductor rápida (shunt)
- Transductores excitados con tensión
- Transductores IEPE
- IEEE 1451.4 TEDS clase 1, 2 y 3
- Transduct. piezoeléctricos/de carga
- Transductores 4-20 mA
- Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 y Pt2000 (RTD 3 y 4 hilos)
- Termopares K, J, T, B, E, N, R, S, C
- Valor de resistencia
- Aislamiento 33 V valor efectivo
- Filtros anti-alias A/D
- Frecuencia de muestreo/canal 500 kS/s
- Resolución ADC de 24 bits



FUNCIONES y VENTAJAS de GN840B/GN1640B

La tarjeta de entrada Universal Sensor Card admite cuartos de puente, medios puentes y puentes completos con resistencias complementarias de cuarto de puente de 350 Ω y 120 Ω . La resistencia shunt permite una prueba rápida del transductor. En modo IEPE, la tarjeta de entrada puede detectar cortes y cortocircuitos de cables y admite configuración de los transductores TEDS. Es directamente compatible con termopares, transductores piezoeléctricos, termómetros de resistencia y transductores de 4 a 20 mA. Todos los tipos de transductores se conectan a la entrada sin adaptadores externos. Rangos de medida desde $\pm 0,2$ mV/V hasta ± 500 mV/V e impedancia de transductor desde 17 Ω hasta 10 k Ω para virtualmente cualquier transductor. Excelente protección contra el solapamiento gracias a un método único de varios niveles. En el primer nivel, el convertidor Sigma Delta con filtro anti-alias integrado crea una secuencia de datos digital sin alias a una velocidad constante de 500 kS/s.

El segundo nivel alimenta la secuencia de datos de 500 kS/s en un filtro digital seleccionable por el usuario, para reducir la señal al ancho de banda máximo deseado. El filtro digital es compatible con el filtrado de 11° y 12° orden y con características de filtrado Elíptico o Bessel/Butterworth. El tercer nivel decima la señal filtrada de 500 kS/s a la frecuencia de muestreo deseada. El filtro digital antes de la decimación garantiza un excelente ajuste de fase, ruido ultra bajo y resultados sin solapamientos. Los calculadores en tipo real opcionales sobre base de datos de fórmulas resuelven prácticamente cualquier problema matemático. La detección de ciclo digital en tiempo real permite resultados periódicos como pico a pico. Los resultados calculados pueden utilizarse para activar el registro o señalar alarmas al exterior. Los resultados de cálculo pueden utilizarse para activar el registro o señales de alarma al exterior.

Funciones	
Modelo	GN840B, GN1640B
Frecuencia de muestreo máxima por canal	500 kS/s
Capacidad de memoria por tarjeta	2 GB
Canales analógicos	8 en GN840B y 16 en GN1640B
Filtros anti-alias	Filtro anti-alias analógico con ancho de banda fijo combinado con filtro anti-alias digital que supervisa la frecuencia de muestreo
Resolución del C A/D	24 bits
Aislamiento	Valor efectivo 33 V, ± 70 V DC canal a canal y canal a chasis
Tipo de entrada	Analógica diferencial equilibrada aislada
Palpadores de corriente/tensión pasivos	Palpadores diferenciales y de terminación única activos
Transductores	Bandas extensométricas de cuarto de puente, medio puente y puente completo. Transductores de fuerza, de presión, de aceleración de tipo MEMS y de desplazamiento potenciométrico. Transductores IEPE, piezoeléctricos, Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000, Pt2000 y transductores de 4 a 20 mA Termopares de tipo K, J, T, B, E, N, R, S y C
TEDS	Clases 1, 2 y clase 3 (pendiente de homologación IEEE)
Calculadores en tiempo real asociados a base de datos de fórmulas (opción)	Amplia variedad de operaciones matemáticas programables por el usuario
Evento digital/Temporizador/Contador	Compatible; 16 eventos digitales y 2 canales Temporizador/Contador
Streaming de datos estándar (CPCI hasta 200 MB/s)	No compatible
Streaming de datos rápido (PCIe hasta 1 GB/s)	Compatible
Anchura de slot	1 para GN840B 2 para GN1640B

Dispositivos básicos compatibles						
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB	GEN17tA / GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA / GEN7iB
GN840B/GN1640B	sí					
GEN DAQ API	sí				sí ⁽¹⁾	
EtherCAT®	no	sí			no	
CAN/CAN FD	sí				no	

(1) Cerrar Perception para permitir el acceso a GEN DAQ API.

Palpadores y transductores analógicos compatibles		
Modo amplificador	Palpadores y transductores analógicos compatibles	Funcionalidades, cables y accesorios
Tensión de base	- Tensiones eléctricas de terminación única (single-ended) y diferenciales - Palpadores de terminación única activos - Palpadores diferenciales activos	± 1 mV hasta $\pm 10,0$ V - Entrada de tensión aislada - Conector ODU de 14 polos - Repartidor BNC doble 1-G090 montado en rail DIN - Cable ODU a BNC 1-KAB433-2
Transductor base	- Transductores de aceleración piezorresistivos (amortig.) - Transductores de desplazamiento potenciométricos - Transductores con salida de tensión que utilizan una alimentación por tensión continua, como los transductores de fuerza, de presión, de aceleración de tipo MEMS y Kulite	$\pm 0,2$ mV/V hasta ± 500 mV/V - El modo transductor base es una interfaz de usuario de puente simplificado - Impedancia del transductor de 17Ω a $10 \text{ k}\Omega$ - Tensión de alimentación de transductor de $\pm 0,5$ V a $\pm 5,0$ V DC - Repartidor push-pull 1-G088 montado en rail DIN - Cable de conexión repartidor con extremos abiertos 1-KAB183-x
Puente	- Bandas extensométricas de cuarto de puente, medio puente y puente completo - Transductores basados en bandas extensométricas: células de carga, transductores de fuerza, transductores de par y transductores de presión	$\pm 0,2$ mV/V hasta ± 500 mV/V - No se necesitan herramientas de soporte externas - Tensión de alimentación DC bipolar $\pm 0,5$ V a $\pm 5,0$ V 2 * resistencias complementarias de medio puente integradas de $10 \text{ k}\Omega$ - complementarias de cuarto de puente integradas de 120Ω y 350Ω - Compatible con cuarto de puente 3 hilos - Resistencia de shunt integrada $100 \text{ k}\Omega$ - Repartidor push-pull montado en rail DIN: 1-G088 - Cable de conexión repartidor con extremos abiertos 1-KAB183-x
Carga	Transductores piezoeléctricos	± 1 nC hasta $\pm 10 \mu\text{C}$ - Acoplamiento de entrada AC - Cable ODU a BNC 1-KAB433-2
IEPE	- Transductores basados en IEPE como transductores de aceleración, micrófonos y transductores de presión - Transductores de aceleración ICP®	± 1 mV hasta $\pm 10,0$ V - Corriente IEPE: 2, 4, 6 or 8 mA @ ≥ 23 V - TEDS clase I - Diagnóstico para transductor conectado, cortes y cortocircuitos de cable - Repartidor BNC doble montado en rail DIN: 1-G090 - Cable ODU a BNC 1-KAB433-2
Bucle de corriente	- Corriente eléctrica de 4 a 20 mA - Transductores con salida de hasta 20 mA	- Resistencia de carga integrada - Repartidor BNC doble montado en rail DIN: 1-G090 - Cable ODU a BNC 1-KAB433-2
Termopar	Termopares de tipo K, J, T, B, E, N, R, S y C	- Compensación en frío digital - Conector de punto de medición de comparación montado en rail DIN: 1-G089 - Ancho de banda de termopar hasta 10 kHz
Termómetros de resistencia	- Termómetros de resistencia (RTD) - Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 y Pt2000	- Admite 3 y 4 hilos - Repartidor push-pull montado en rail DIN: 1-G088 - Cable de conexión repartidor con extremos abiertos 1-KAB183-x

Transductores digitales compatibles (entrada nivel TTL)		
Tipo de entrada contador / temporizador	Transductores digitales compatibles	Funciones
Señal Dirección Reset Cuenta ascendente Cuenta descendente Reset Figura 1: Reloj unidireccional y bidireccional	• Transductores de par en ángulo • Frecuencia / RPM • Contador/posición	• Frecuencia de conteo hasta 5 MHz • Ajuste ancho mínimo de señal de entrada • Diversas opciones de reset • RT-FDB puede agregar un canal de cálculo de Frecuencia/RPM basado en la medida del ángulo
Señal Dirección Reset Rueda gira en sentido horario Rueda gira en sentido antihorario Figura 2: Codificador incremental ABZ (cuadratura)	• Transductores de par en ángulo • Frecuencia / RPM • Contador/posición	• Frecuencia de conteo hasta 2 MHz • Conteo de precisión cuádruple, doble y simple • Ajuste ancho mínimo de señal de entrada • Seguimiento de transiciones para evitar derivas del conteo • Diversas opciones de reset • RT-FDB puede agregar un canal de cálculo de Frecuencia/RPM basado en la medida del ángulo

Diagrama de bloques

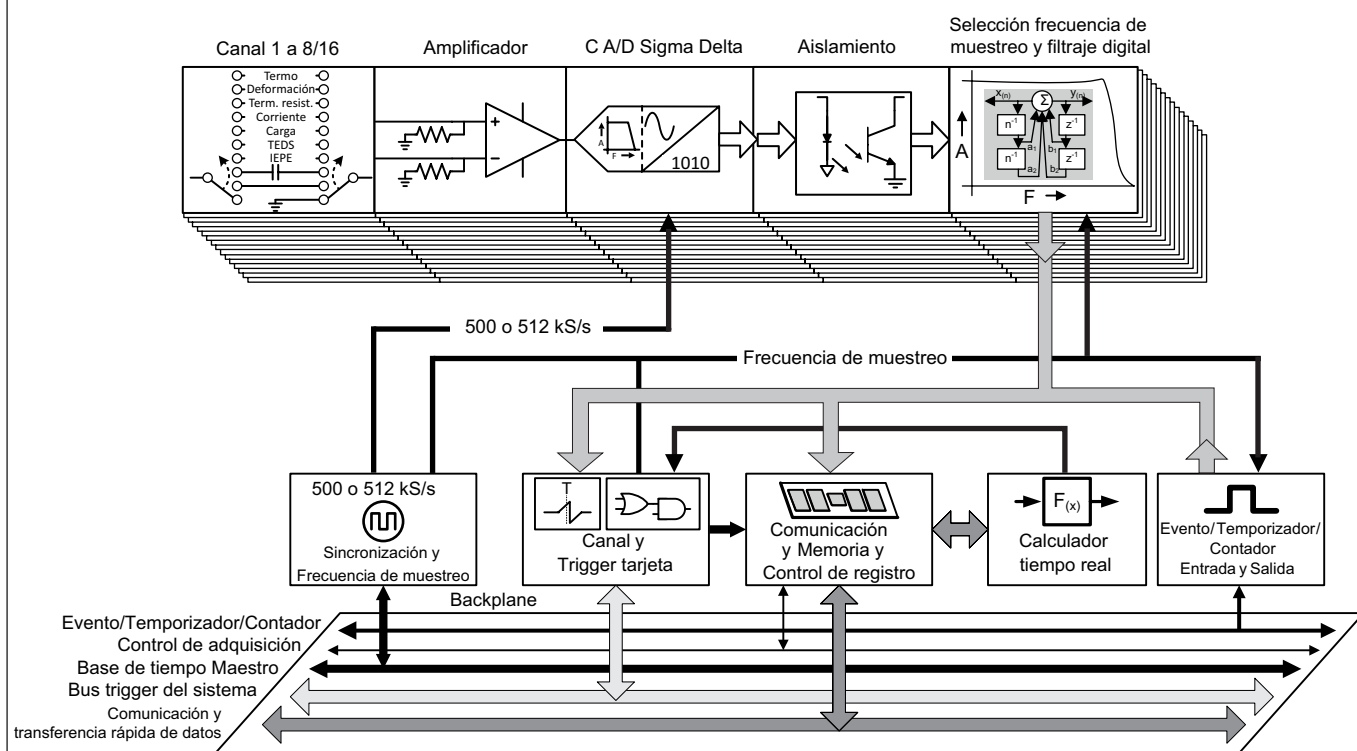


Figura 3: Diagrama de bloques

Características técnicas e incertidumbre de medición

Las características técnicas se han establecido utilizando una temperatura ambiente de 23 °C.

Para mejorar la incertidumbre de medición, el sistema se podría reajustar a una temperatura ambiente específica a fin de minimizar el impacto de la deriva de temperatura.

Cualquier fuente de error del amplificador analógico sigue la curva $y = ax + b$.

a % del error de valor, representa el error de crecimiento lineal debido al aumento de la tensión de entrada: denominado a menudo error de ganancia.

b % del error de rango, representa el error cuando se mide 0 V; denominado a menudo error de offset.

Para la incertidumbre de medición estos errores pueden considerarse fuentes de error independientes.

El ruido no es una fuente de error independiente fuera de la especificación estándar.

Las especificaciones de ruido se agregan por separado si usted necesita una exactitud de medida dinámica en la muestra por nivel de muestra.

Solo para la incertidumbre de medición muestra por muestra se agrega el valor efectivo del error de ruido.

Por ej. exactitud de potencia, el valor efectivo del error de ruido ya está incluido en las características técnicas de potencia.

Los límites Pasa/No pasa (éxito/fallo) son especificaciones de distribución rectangular, por lo tanto la incertidumbre de medición es $0.58 \times$ el valor especificado.

Agregar/retirar o intercambiar tarjetas de entrada

Las características técnicas indicadas son válidas para tarjetas calibradas y utilizadas en el mismo dispositivo básico, con la misma configuración de dispositivo básico y con las mismas ranuras que aquellas en las que se encontraban las tarjetas en el momento de la calibración.

Si se agregan, retiran o cambian de posición las tarjetas, se modifican las condiciones térmicas aplicadas a la tarjeta y esto produce errores de flujo térmico adicionales. El error máximo esperado será de hasta dos veces el error de lectura y rango especificado, y el rechazo del modo común puede reducirse en 10 dB.

Por ello se recomienda efectuar cambios en la configuración y proceder a una nueva calibración.

Sección de entrada analógica

Tipo de entrada	Analógica diferencial equilibrada aislada
Impedancia	$2 \times 10 \text{ M}\Omega \pm 1\%$ // $45 \text{ pF} \pm 10\%$ (diferencial)
Acoplamiento de entrada	Terminación única positiva, terminación única negativa y diferencial
Acoplamiento de entrada de señal	
Modos de acoplamiento	AC, DC, GND
Frecuencia de acoplamiento AC	$1,6 \text{ Hz} \pm 10\%$; -3 dB

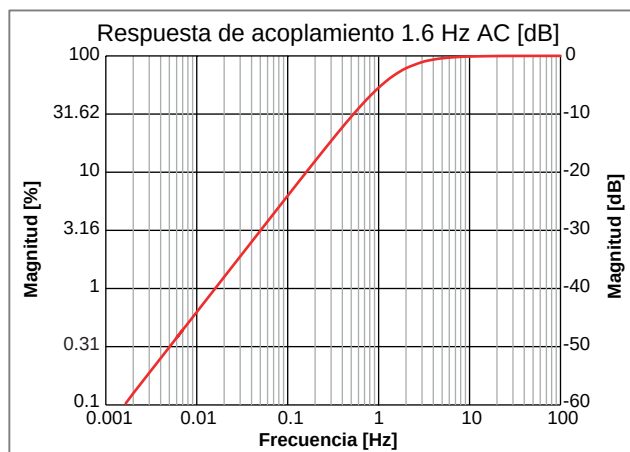


Figura 4: Representación de la respuesta de acoplamiento AC

Rangos	$\pm 1 \text{ mV}$, $\pm 10 \text{ mV}$, $\pm 0,1 \text{ V}$, $\pm 1,0 \text{ V}$, $\pm 10,0 \text{ V}$
Offset	$\pm 50\%$ en pasos de 1000 (0,1%); Para todos los rangos, excepto el rango de $\pm 10 \text{ V}$ (ext. de 20 V).

Modo común (referido a masa/tierra del sistema)

Rangos	Inferiores o iguales a $\pm 100 \text{ mV}$	Superiores o iguales a $\pm 1 \text{ V}$
Rechazo (CMR)	$> 100 \text{ dB}$ @ 80 Hz (105 dB típico)	$> 80 \text{ dB}$ @ 80 Hz (95 dB típico)
Tensión de modo común máxima	Valor efectivo 7 V	Valor efectivo 7 V

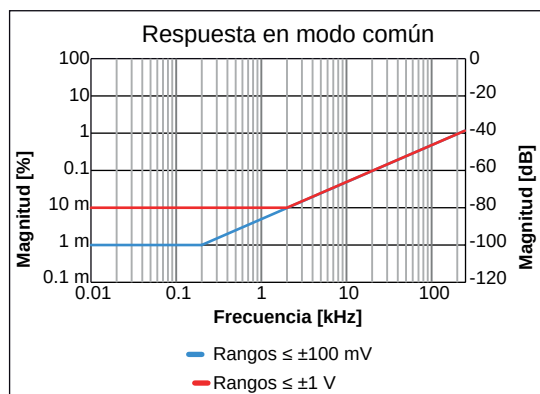


Figura 5: Representación de la respuesta en modo común

Protección contra sobrecarga de entrada

Modificación de la impedancia de sobretensión	La activación del sistema de protección contra sobretensiones reduce la impedancia de entrada. La protección contra sobretensiones no está activa mientras la tensión de entrada es de -12 V a +15 V en relación con la masa del canal.
Tensión máxima no destructiva	$\pm 25 \text{ V DC}$

Especificaciones de tensión de base (banda ancha)

Banda ancha	Límites Pasa/No pasa (éxito/fallo)
Error de valor DC	0,02% del valor $\pm 3 \mu\text{V}$
Error de rango DC	0,001% del rango $\pm 10 \mu\text{V}$
Deriva del error de valor DC	30 ppm / °C (17 ppm / °F)
Deriva del error de rango DC	$\pm (15 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/^{\circ}\text{C}$ ($\pm (9 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/^{\circ}\text{F}$)
Valor efectivo de ruido (con terminación de 50 Ω)	0,002% del rango $\pm 20 \mu\text{V}$

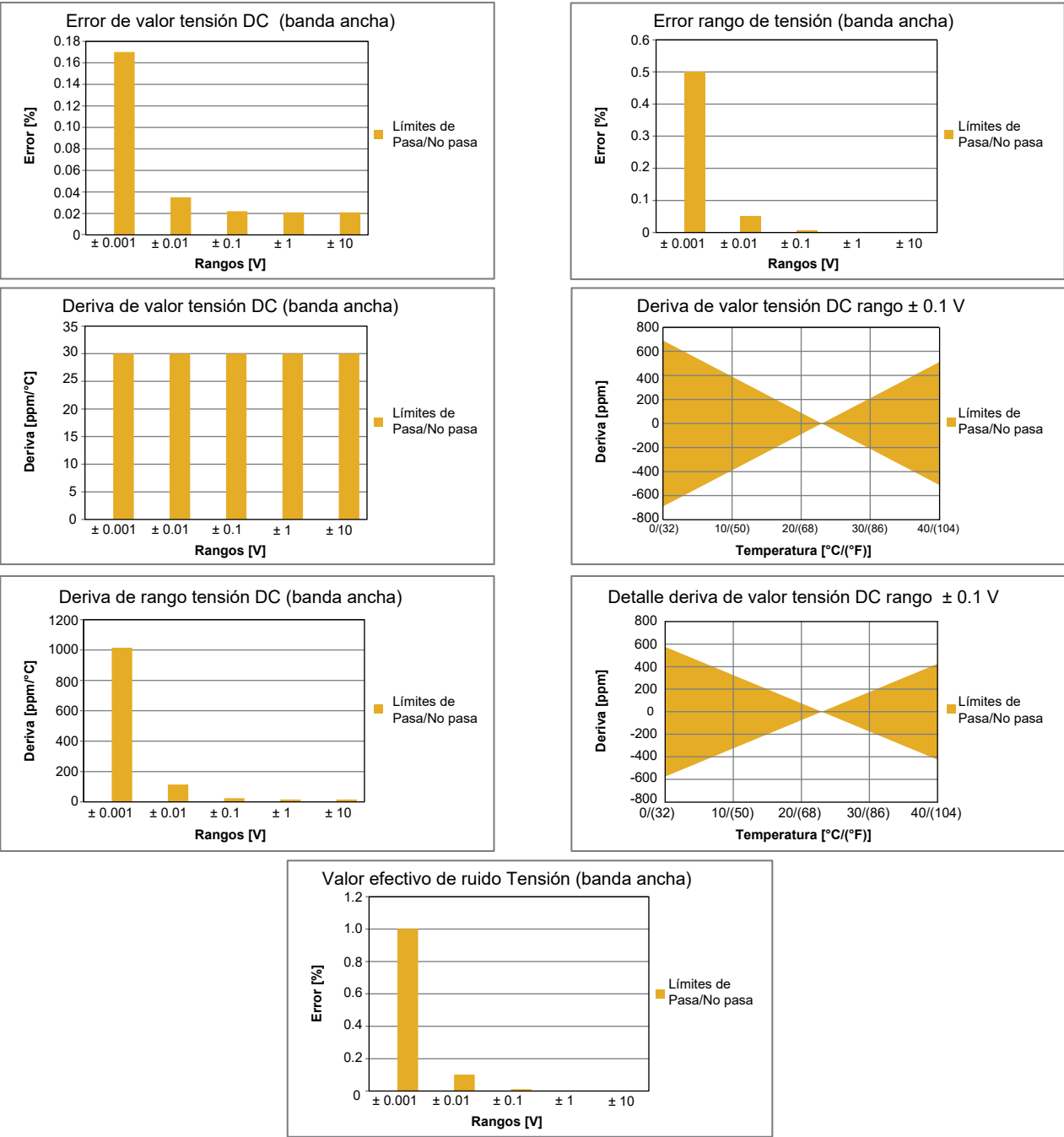


Figura 6: Especificaciones de tensión banda ancha

Modo tensión de base

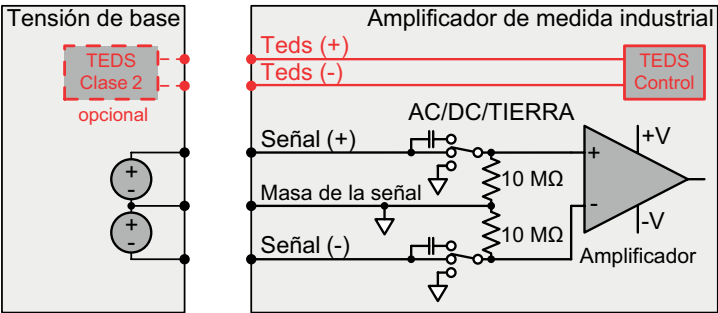


Figura 7: Diagrama de bloques del modo base

Tipo de entrada	Analógica diferencial equilibrada aislada
Acoplamiento de entrada	Terminación única positiva, terminación única negativa y diferencial
Palpadores compatibles	Palpadores de terminación única pasivos Palpadores diferenciales pasivos Palpadores diferenciales activos
Acoplamiento de entrada de señal	
Modos de acoplamiento	AC/DC/GND
Frecuencia de acoplamiento AC	1,6 Hz ± 10%; - 3 dB

Diagrama de cableado de tensión de base

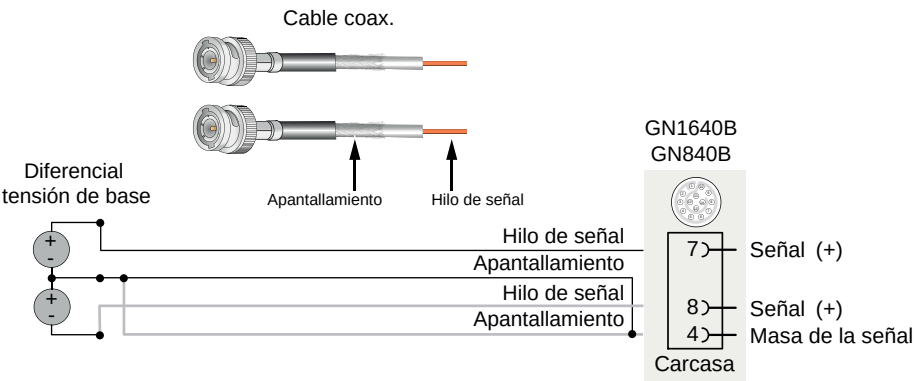


Figura 8: Conexión recomendada del diferencial de tensión de base

Modo puente

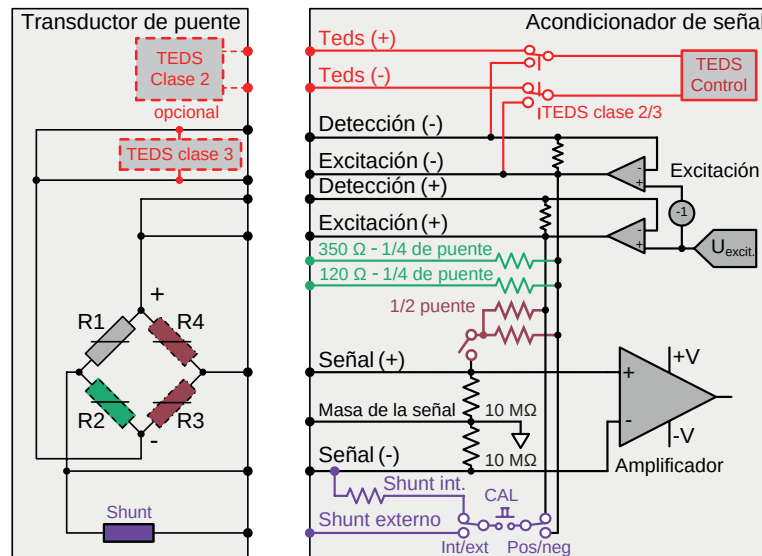


Figura 9: Diagrama de bloques del modo puente

Transductores compatibles	Bandas extensométricas de cuarto de puente, medio puente y puente completo. Transductores basados en bandas extensométricas: células de carga, transductores de fuerza, transductores de par y transductores de presión.			
Conexión cuarto de puente	Compatible con configuración de tres hilos; el tercer hilo permite disponer de un hilo de medición sin corriente, eliminando así los errores debidos a la resistencia del hilo en el hilo de medición			
Resistencia complementaria de cuarto de puente integrada	120 Ω y 350 Ω, 0,1% 2 ppm/°C, conectada a un pin distinto del conector			
Resistencias complementarias de medio puente integradas	Seguimiento 2 veces 10 kΩ, 0,05% 2 ppm/°C			
Modos de tensión de alimentación del puente	Tensión constante			
Compatible con TEDS	Clase 2 y 3 (sin compatibilidad de software hasta la fecha de publicación)			
Alimentación con tensión constante				
Inexactitud de la tensión de alimentación	± 0,25%			
Tensión de alimentación bipolar	± 0,5 V @ 30 mA	± 1 V @ 30 mA	± 2 V @ 30 mA	± 5 V @ 30 mA
Impedancia del transductor	16,7 Ω a 10 Ω	33,3 Ω a 10 Ω	66,7 Ω a 10 Ω	166,7 Ω a 10 Ω
Rangos de medida (alimentación mV/voltio) ⁽¹⁾	± 2 mV/V	± 1 mV/V	± 0,5 mV/V	± 0,2 mV/V
	± 20 mV/V	± 10 mV/V	± 5 mV/V	± 2 mV/V
	± 200 mV/V	± 100 mV/V	± 50 mV/V	± 20 mV/V
			± 500 mV/V	± 200 mV/V
Detección de la tensión de alimentación	2 pines distintos disponibles en el conector, cableado necesario (sin derivación interna)			
Longitud máxima de cable	100 m (328 ft), impedancia del cable ≤ 0,2 Ω/m (0,06 Ω/ ft)			
Equilibrio del puente				
Principio de funcionamiento	Equilibrado del puente medido y compensado por software con ayuda de un dispositivo de puesta a cero automática			
Dispositivo de puesta a cero automática	Ejecución paralela de la puesta a cero automática en todos los canales en diferentes tarjetas de entrada, lo que reduce considerablemente el tiempo de puesta a cero			
Shunt de puente (prueba rápida de transductores)				
Selección de la resistencia shunt del puente	2 fuentes seleccionables por software 1 resistencia shunt integrada, o shunt externo			
Método del shunt de puente	Hacia tensión de alimentación positiva o negativa, seleccionable mediante software			
Shunt externo	1 pin especial en el conector a la salida de shunt hacia los puntos de conexión del transductor			
Resistencia de shunt integrada				
Tipo	Hoja metálica			
Resistencia de shunt	100 kΩ, 0,1% 5 ppm/°C			

(1) Rango de amplificador usado = rango mV/V * Nivel de tensión de alimentación

Diagramas de cableado del puente

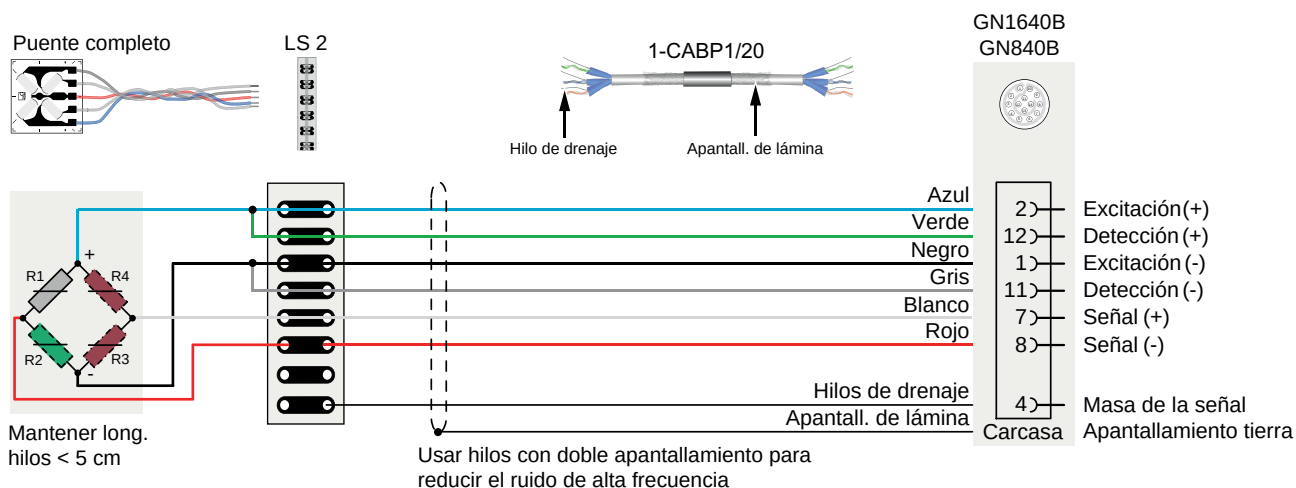


Figura 10: Conexión recomendada de puente completo de 6 hilos (hay más opciones disponibles)

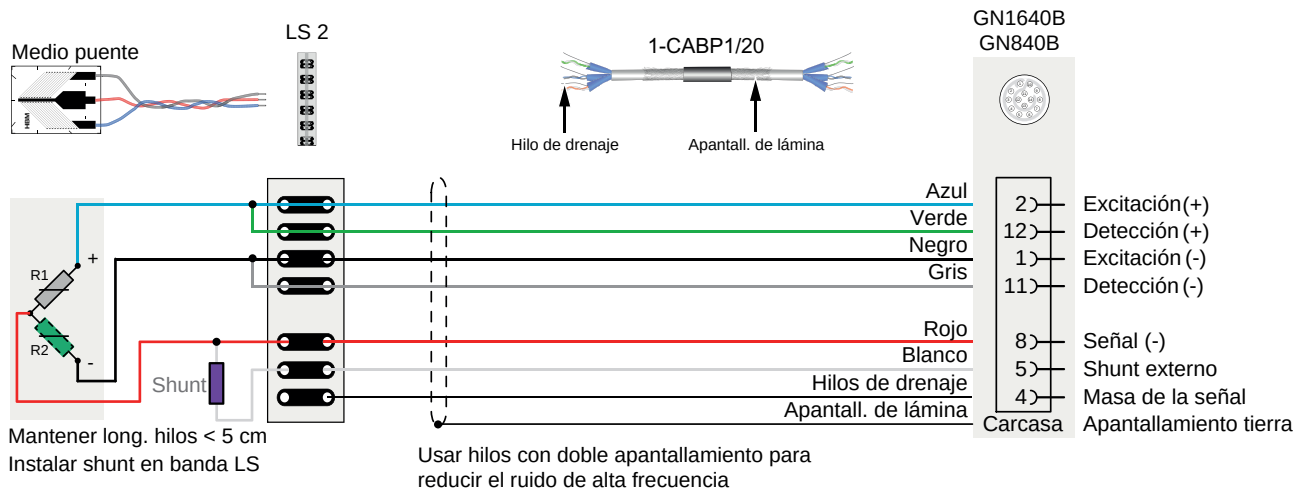
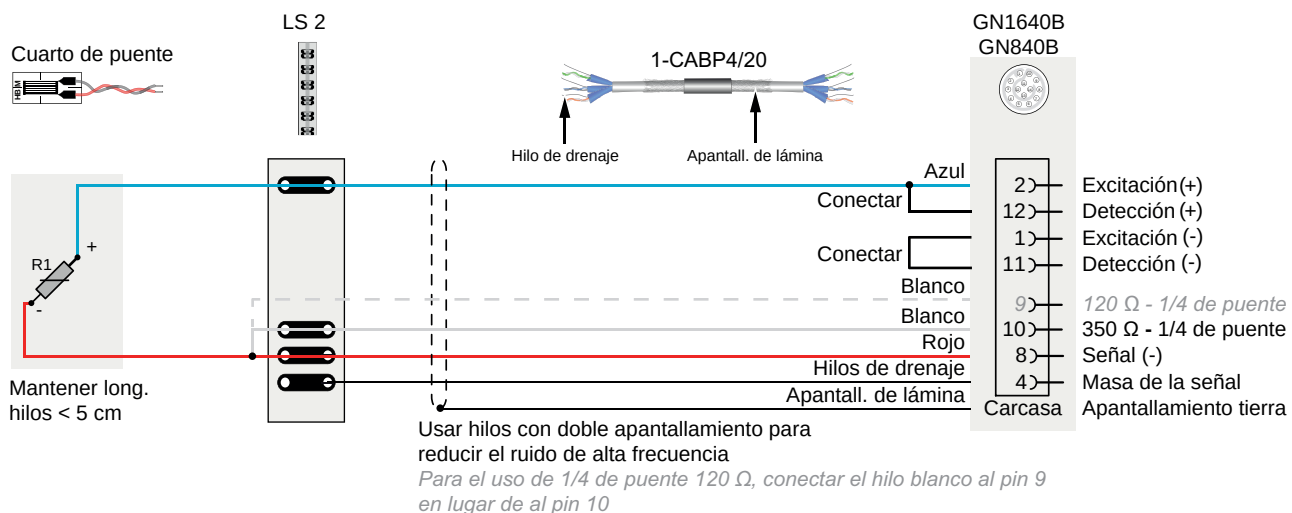


Figura 11: Conexión recomendada de medio puente de 6 hilos con resistencia de shunt (hay más opciones disponibles)

Figura 12: Conexión recomendada de cuarto de puente de 3 hilos 350 Ω (hay más opciones disponibles)

Modo Transductor base

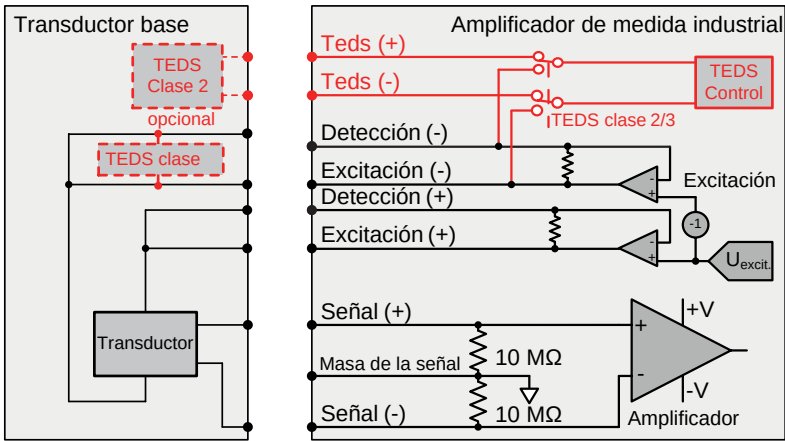


Figura 13: Diagrama de bloques del modo de transductor base

Transductores compatibles	Transductores de aceleración piezorresistivos (amortig.) Transductores de desplazamiento potenciométricos Transductores con salida de tensión que utilizan una alimentación por tensión continua, como los transductores de fuerza, de presión, de aceleración de tipo MEMS y Kulite			
Modos de alimentación de los transductores	Tensión constante			
Compatible con TEDS	Clase 2 y 3 (sin compatibilidad de software hasta la fecha de publicación)			
Alimentación con tensión constante				
Inexactitud de la tensión de alimentación	± 0,25%			
Tensión de alimentación bipolar	± 0,5 V @ 30 mA	± 1 V @ 30 mA	± 2 V @ 30 mA	± 5 V @ 30 mA
Impedancia del transductor	16,7 Ω a 10 Ω	33,3 Ω a 10 Ω	66,7 Ω a 10 Ω	166,7 Ω a 10 Ω
Rangos de medida (alimentación mV/voltio) ⁽¹⁾	± 2 mV/V	± 1 mV/V	± 0,5 mV/V	± 0,2 mV/V
	± 20 mV/V	± 10 mV/V	± 5 mV/V	± 2 mV/V
	± 200 mV/V	± 100 mV/V	± 50 mV/V	± 20 mV/V
			± 500 mV/V	± 200 mV/V
Detección de la tensión de alimentación	2 pines distintos disponibles en el conector, cableado necesario (sin derivación interna)			
Longitud máxima de cable	100 m (328 ft), impedancia del cable ≤ 0,2 Ω/m (0,06 Ω/ ft)			

(1) Rango de amplificador usado = rango mV/V * Nivel de tensión de alimentación

Diagrama de cableado del modo transductor base

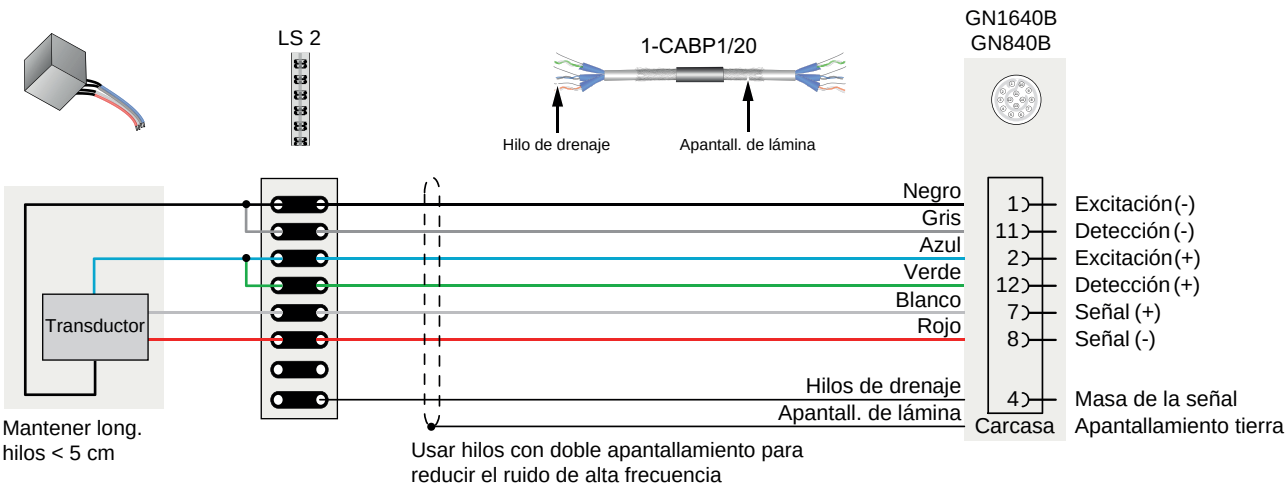


Figura 14: Conexión recomendada de transductor base de 6 hilos (hay más opciones disponibles)

Modo IEPE (Integrated Electronic PiezoElectric)

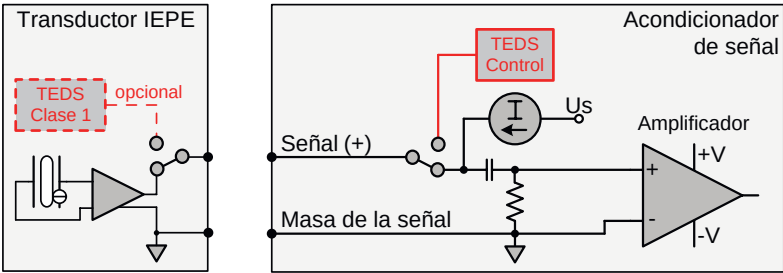


Figura 15: Diagrama de bloques del modo IEPE

Márgenes de entrada	$\pm 1\text{ mV}, \pm 10\text{ mV}, \pm 100\text{ mV}, \pm 1\text{ V}, \pm 10\text{ V}$
Protección contra sobretensiones	- 15 V hasta + 26 V
Tensión compatible IEPE (Us)	$\geq 24\text{ V}$
Deriva del error de ganancia IEPE	Típico: $\pm 15\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ($9\text{ ppm}/^{\circ}\text{F}$), máx.: $35\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ($20\text{ ppm}/^{\circ}\text{F}$)
Corriente de alimentación (I)	2, 4, 6, 8 mA, seleccionable mediante software
Precisión de corriente de alimentación	$\pm 5\%$
Constante de tiempo de acoplamiento	1,5 s
Límite de ancho de banda paso alto -3 dB	$0,1\text{ Hz} \pm 20\%$
Longitud máxima de cable	100 m (RG-58)
Diagnóstico de los hilos	Cables abiertos o cortocircuito detectados en cableado IEPE
Compatible con TEDS	Clase 1, incluyendo detección automática seleccionable por software de la presencia de transductores conectados

Diagrama de cableado modo IEPE

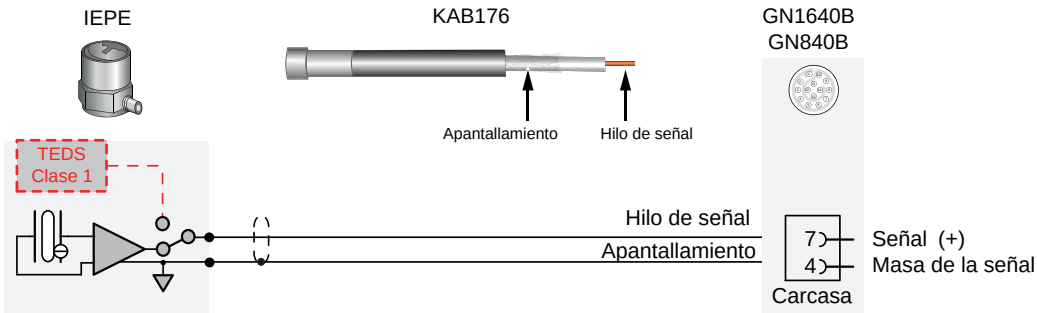


Figura 16: Conexión IEPE recomendada

Ganancia IEPE tensión

Banda ancha	Límites Pasa/No pasa (éxito/fallo)
Error de ganancia IEPE tensión	0,05% del valor $\pm 20\text{ }\mu\text{V}$

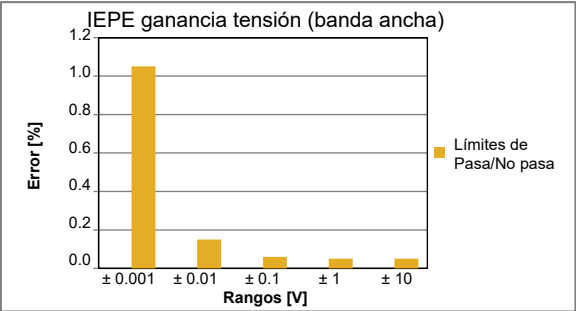


Figura 17: Especificaciones de IEPE banda ancha

Modo (de carga) piezoeléctrico

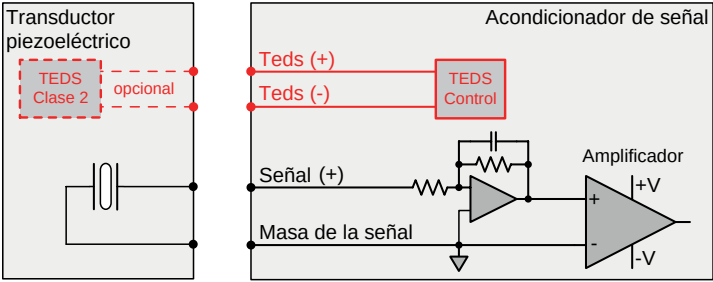


Figura 18: Diagrama de bloques del modo piezoeléctrico

Márgenes de entrada	$\pm 1\text{ nC}$, $\pm 10\text{ nC}$, $\pm 100\text{ nC}$, $\pm 1\text{ }\mu\text{C}$, $\pm 10\text{ }\mu\text{C}$
Acoplamiento de entrada	Únicamente acoplamiento AC
Protección contra sobretensiones	$\pm 25\text{ V}$
Error de ganancia piezoléctr.	Típico: $\pm 1\%$ del valor Garantizado: $\pm 2\%$ del valor
Deriva del error de ganancia piezoléctr.	Típico: $\pm 20\text{ ppm/}^\circ\text{C}$ ($12\text{ ppm/}^\circ\text{F}$) Garantizado: $\pm 65\text{ ppm/}^\circ\text{C}$ ($36\text{ ppm/}^\circ\text{F}$)
Límite de ancho de banda paso alto -3 dB	$1\text{ Hz} \pm 20\%$
Límite de ancho de banda paso bajo -3 dB	$33\text{ kHz} \pm 10\%$ si se utiliza una capacidad fuente de 650 pF $106\text{ kHz} \pm 10\%$ si se utiliza una capacidad fuente de 100 pF
Compatible con TEDS	Clase 2 (sin compatibilidad de software hasta la fecha de publicación)

Diagrama de cableado del modo piezoeléctrico

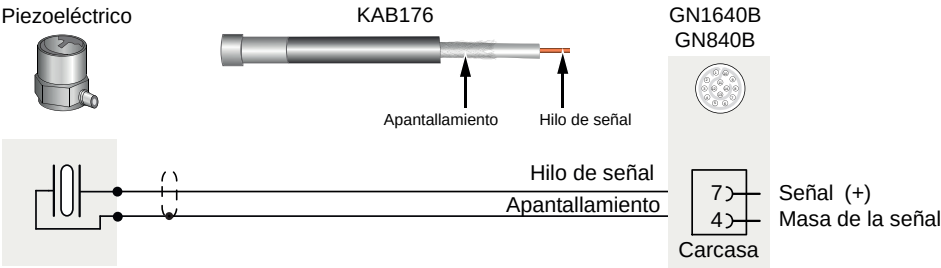


Figura 19: Conexión piezoeléctrica recomendada

Termómetros de resistencia (RTD)

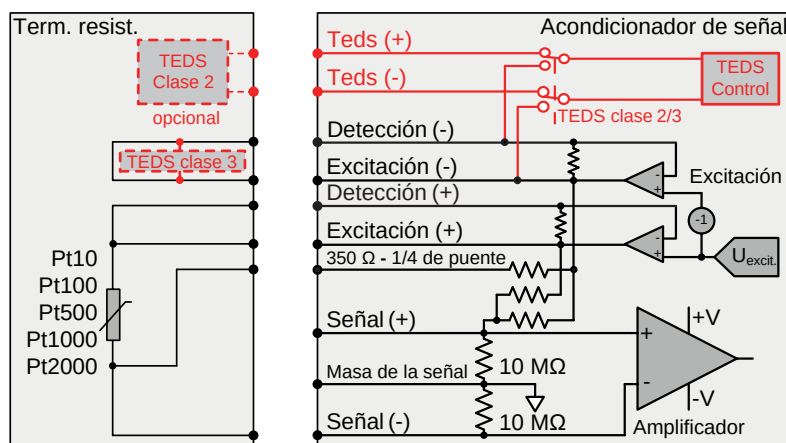


Figura 20: Diagrama de bloques modo RTD

Transductores compatibles	Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 y Pt2000		
Tipo	son posibles 3 y 4 hilos		
Inexactitud	Rango de temperatura	Inexactitud típica ⁽¹⁾⁽²⁾	Inexactitud garantizada ⁽¹⁾⁽²⁾
Pt10	-200 °C a 0 °C (-328 °F a +32 °F)	± 2,2 °C	± 11 °C
	0 °C a +850 °C (+32 °F a +1562 °F)	± (2,2 °C + 0,07% del valor [°C])	± (11 °C + 0,35% del valor [°C])
Pt100	-200 °C a 0 °C (-328 °F a +32 °F)	± 0,25 °C	± 1,1 °C
	0 °C a +850 °C (+32 °F a +1562 °F)	± (0,25 °C + 0,04% del valor [°C])	± (1,1 °C + 0,055% del valor [°C])
Pt500	-200 °C a 0 °C (-328 °F a +32 °F)	± 0,1 °C	± 0,35 °C
	0 °C a +850 °C (+32 °F a +1562 °F)	± (0,1 °C + 0,2% del valor [°C])	± (0,35 °C + 1% del valor [°C])
Pt1000	-200 °C a 0 °C (-328 °F a +32 °F)	± 0,2 °C	± 0,9 °C
	0 °C a +850 °C (+32 °F a +1562 °F)	± (0,2 °C + 0,4% del valor [°C])	± (0,9 °C + 2% del valor [°C])
Pt2000	-200 °C a 0 °C (-328 °F a +32 °F)	± 0,35 °C	± 1,7 °C
	0 °C a +850 °C (+32 °F a +1562 °F)	± (0,35 °C + 0,8% del valor [°C])	± (1,7 °C + 3,9% del valor [°C])
Longitud máxima de cable	100 m		
Rango de medida	-200 °C a 850 °C (-328 °F a 1562 °F)		
Compatible con TEDS	Clase 2 y 3 (sin compatibilidad de software hasta la fecha de publicación)		

(1) Rango de amplificador usado = rango mV/V * Nivel de tensión de alimentación

(2) Medido con ayuda de la caja de décadas de resistencia de precisión Meatest M632.

Modo de resistencia

La medición de resistencia funciona como una medición de puente.

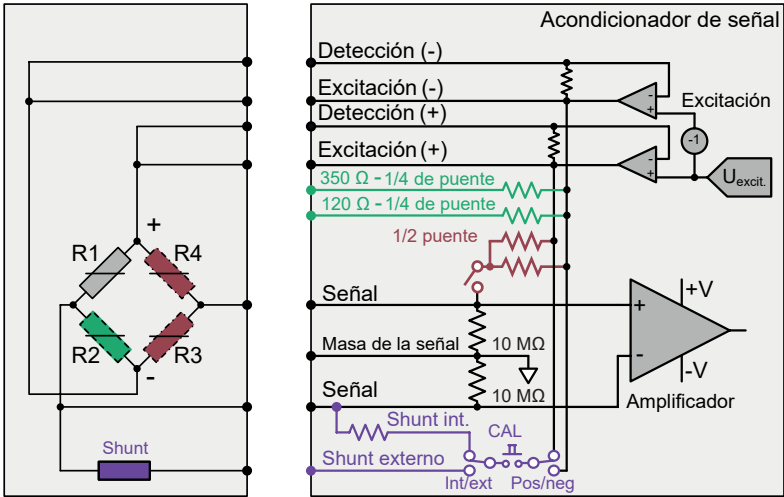


Figura 21: Medición de resistencia usando configuración de puente

Transductores compatibles	Resistencia
Conexión cuarto de puente	Admite 4 hilos; el 3er hilo mantiene el hilo de medida sin corriente para eliminar los errores de resistencia de hilo debidos al hilo de medida; el 4° hilo se usa para detectar la tensión de excitación
Resistencia complementaria de cuarto de puente integrada	120 Ω y 350 Ω, 0,1% 2 ppm/°C, conectada a un pin distinto del conector
Resistencias complementarias de medio puente integradas	Seguimiento 2 veces 10 kΩ, 0,05% 2 ppm/°C
Modos de tensión de alimentación del puente	Tensión constante
Alimentación con tensión constante	
Tensión de alimentación seleccionable	Bipolar ± 0,5 V DC a ± 5,0 V DC, máx. 30 mA
Inexactitud de la tensión de alimentación	± 0,25%
Detección de la tensión de alimentación	2 pines distintos disponibles en el conector, cableado necesario (sin derivación interna)

Diagrama de cableado de modo de resistencia

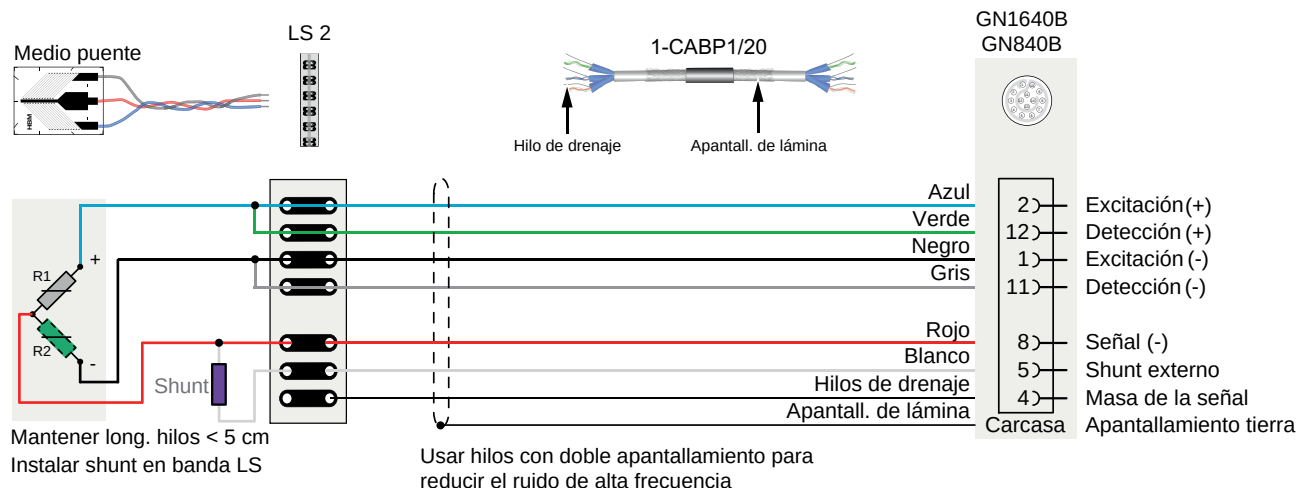


Figura 22: Conexión recomendada de resistencia de 6 hilos con resistencia de shunt (hay más opciones disponibles)

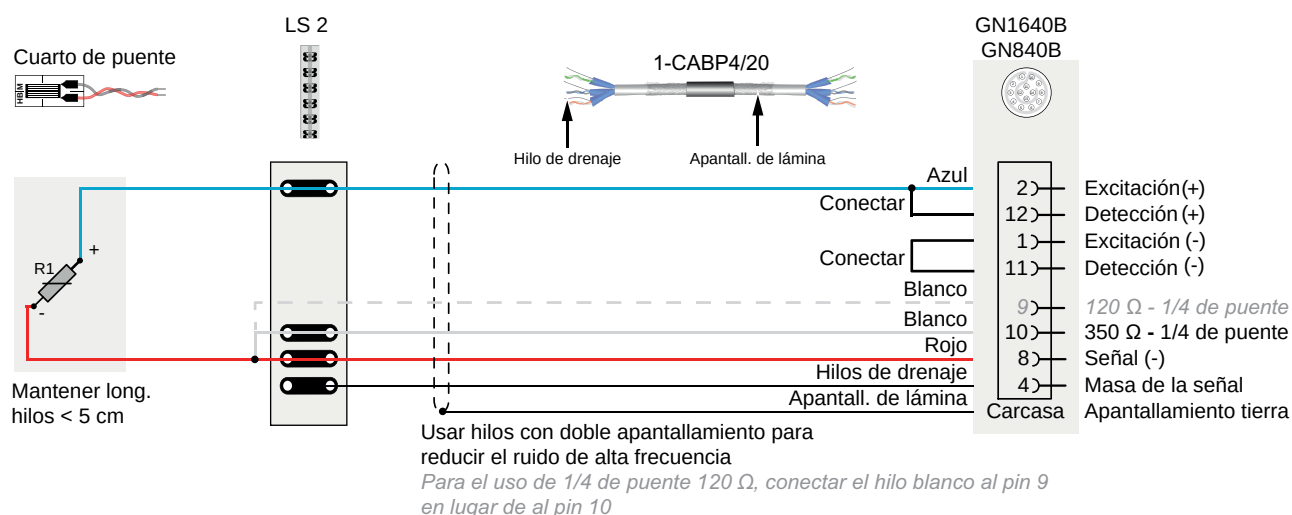


Figura 23: Conexión recomendada de resistencia de 3 hilos (hay más opciones disponibles)

Exactitud

Modo	Resistencia complementaria	Rango R1	Generalmente ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾
Medio puente	1000 Ω	250 Ω a 550 Ω 550 Ω a 3050 Ω 3050 Ω a 3350 Ω	0,25% 0,10% 0,25%
Cuarto de puente	350 Ω	90 Ω a 160 Ω 160 Ω a 1060 Ω 1060 Ω a 1170 Ω	0,25% 0,10% 0,25%
	120 Ω	45 Ω a 70 Ω 70 Ω a 250 Ω 250 Ω a 420 Ω	0,25% 0,10% 0,25%

(1) Resistencia complementaria de 1000 Ω y 350 Ω medida con tensiones de alimentación de ± 500 mV, ± 1 V, $\pm 2,5$ V y ± 5 V.(2) Resistencia complementaria de 120 Ω medida con tensiones de alimentación de ± 500 mV, ± 1 V y $\pm 2,5$ V.

(3) Parámetros de filtro Bessel paso bajo 5 Hz

Medido con ayuda de la caja de décadas de resistencia de precisión Meatest M632.

Diagrama de cableado RTD

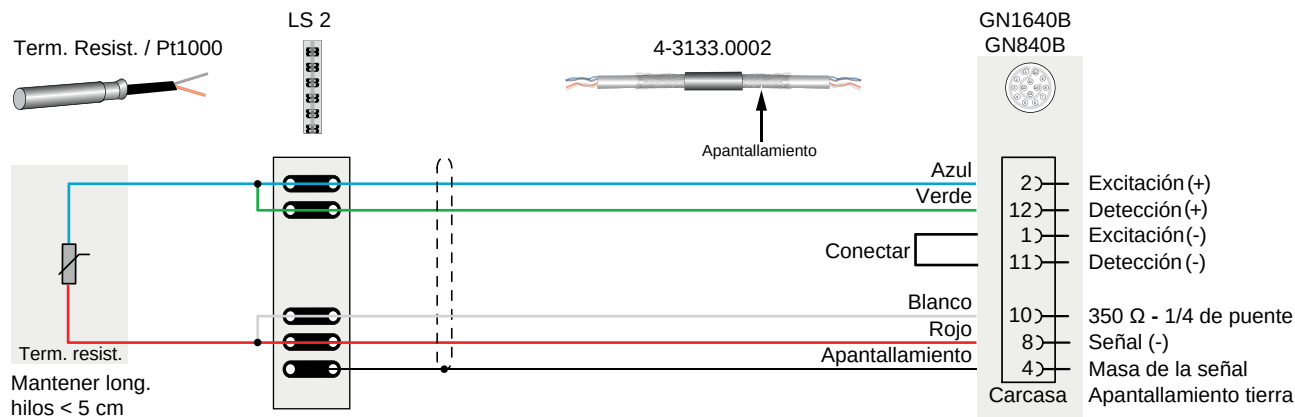


Figura 24: Conexión recomendada de termómetro de resistencia de 4 hilos (hay más opciones disponibles)

Modo bucle de corriente

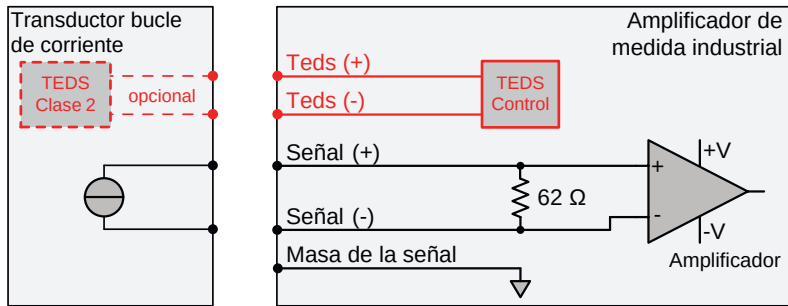


Figura 25: Diagrama de bloques modo bucle de corriente

Valor de resistencia (típico)	62 Ω
Fusible de entrada	0,1 A (rearmado automático)
Longitud de cable	Máx. 100 m
Rango	± 20 µA, ± 0,2 mA, ± 2 mA, ± 20 mA (0 a 40 mA con offset utilizado)
Compatible con TEDS	Clase 2 (sin compatibilidad de software hasta la fecha de publicación)

Diagrama de cableado bucle de corriente

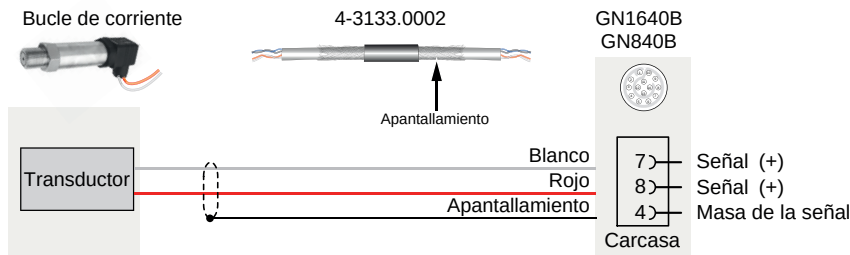


Figura 26: Conexión bucle de corriente recomendada

Características técnicas bucle de corriente

Banda ancha	Límites Pasa/No pasa (éxito/fallo)
Error de ganancia DC bucle de corriente	0,03% del valor ± 100 nA
Error de offset bucle de corriente	0,001% del v.f. ± 300 nA
Deriva de error de ganancia DC bucle de corriente	80 ppm / °C (45 ppm del v.f. / °F)
Deriva de error de offset bucle de corriente	$\pm (15 \text{ ppm} + 40 \text{ nA})$ / °C ($\pm (9 \text{ ppm} + 23 \text{ nA})$ / °F)

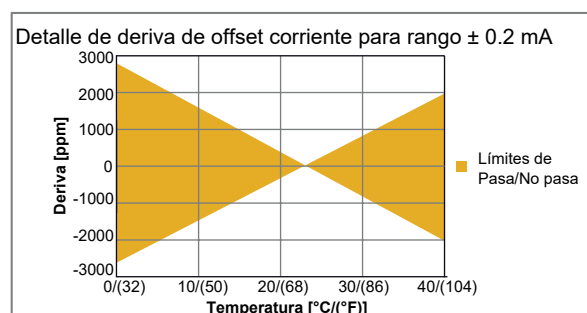
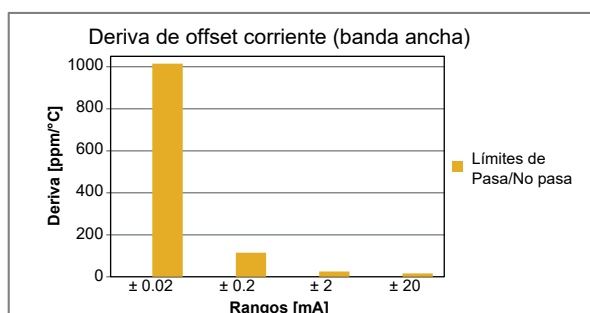
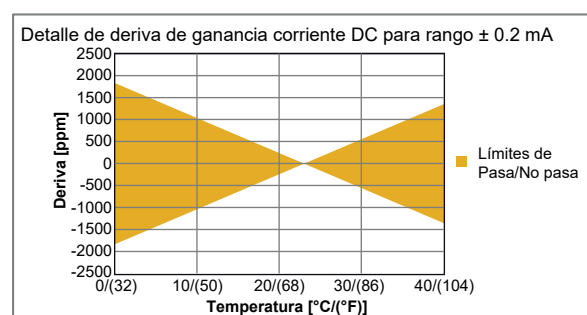
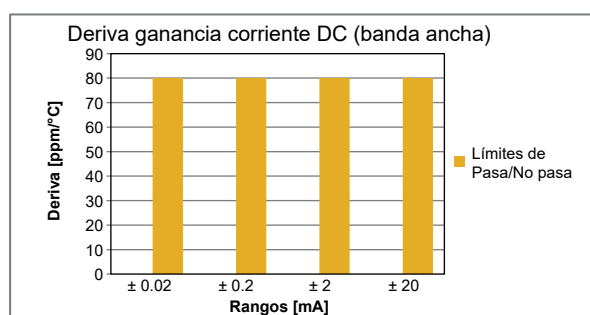
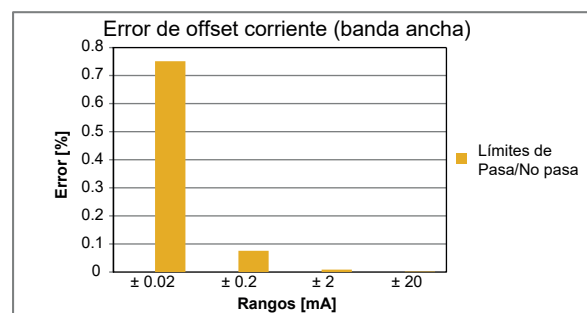
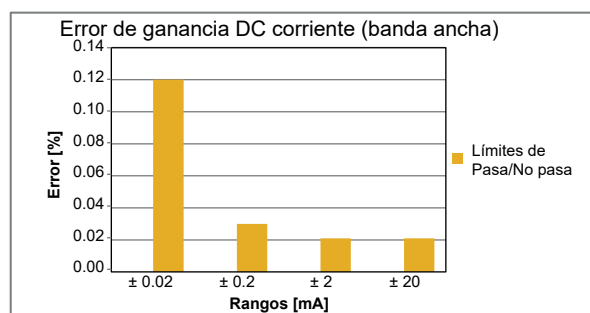


Figura 27: Especificación bucle de corriente banda ancha

Modo termopar

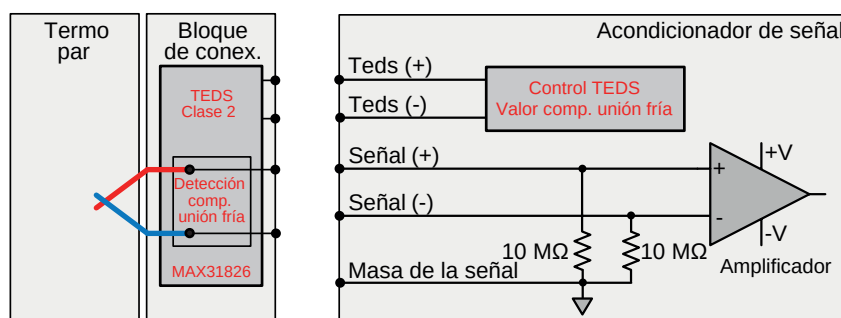


Figura 28: Diagrama de bloques modo termopar

Linealización para termopares	K, J, T, B, E, N, R, S, C		
Compensación unión en frío	Medida digital 1 hilo de termómetro digital MAX31826 o DS18S20		
<i>Tipos de filtro</i>	Bessel, Butterworth y Elíptico		
<i>Frecuencias de filtro</i>	10 kHz, 5 kHz, 2,5 kHz, 2 kHz, 1 kHz, 500 Hz, 250 Hz, 200 Hz, 100 Hz, 50 Hz, 25 Hz, 20 Hz, 10 Hz, 5 Hz, 2,5 Hz, 2 Hz, 1 Hz, 0,5 Hz, 0,25 Hz El filtro Bessel admite adicionalmente 0,2 Hz y 0,1 Hz		
Frecuencia de muestreo termopar	La frecuencia de muestreo depende de la frecuencia de filtro utilizada. Ver la tabla: «Velocidades de actualización termopar»		
Cable de conector	Caja de conexión		
Compatible con TEDS	Clase 2 (sin compatibilidad de software hasta la fecha de publicación)		
Tipos	Rango de temperatura	Típico ⁽¹⁾	Garantizado ⁽¹⁾
Tipo B	De 100° C a 200° C (212° F a 392° F)	± 1,4° C (± 2,52° F)	± 7° C (± 12,6° F)
	De 200° C a 500° C (392° F a 932° F)	± 0,75° C (± 1,35° F)	± 3,5° C (± 6,3° F)
	De 500° C a 1820° C (932° F a 3308° F)	± 0,5° C (± 0,9° F)	± 2° C (± 3,6° F)
Tipo C	De 0° C a 1000° C (32° F a 1832° F)	± 0,6° C (± 1,08° F)	± 1,5° C (± 2,7° F)
	De 1000° C a 2315° C (1832° F a 4199° F)	± 1,5° C (± 2,7° F)	± 3° C (± 5,4° F)
Tipo E	De -200 °C a 900° C (-328° F a 1652° F)	± 0,4° C (± 0,72° F)	± 0,8° C (± 1,44° F)
Tipo J	De -210° C a 1200° C (-346° F a 2192° F)	± 0,5° C (± 0,9° F)	± 1° C (± 1,8° F)
Tipo K	De -200° C a 1372° C (-328° F a 2501,6° F)	± 0,6° C (± 1,08° F)	± 1° C (± 1,8° F)
Tipo N	De -250°C a 100° C (-418° F a -148° F)	± 1,25° C (± 2,25° F)	± 2,5° C (± 4,5° F)
	De -100°C a 1300° C (-148° F a 2372° F)	± 0,5° C (± 0,9° F)	± 1° C (± 1,8° F)
Tipo R	De -50° C a 0° C (-58° F a 32° F)	± 1° C (± 1,8° F)	± 2° C (± 3,6° F)
	De 0° C a 1100° C (32° F a 2012° F)	± 0,5° C (± 0,9° F)	± 1° C (± 1,8° F)
	De 1100° C a 1768° C (2012° F a 3214,4° F)	± 0,7° C (± 1,26° F)	± 1,4° C (± 2,52° F)
Tipo S	De -50° C a 0° C (-58° F a 32° F)	± 1° C (± 1,8° F)	± 2° C (± 3,6° F)
	De 0° C a 1100° C (32° F a 2012° F)	± 0,5° C (± 0,9° F)	± 1° C (± 1,8° F)
	De 1100° C a 1768° C (2012° F a 3214,4° F)	± 0,7° C (± 1,26° F)	± 1,4° C (± 2,52° F)
Tipo T	De -260°C a 100° C (-436° F a -148° F)	± 2° C (± 3,6° F)	± 4° C (± 7,2° F)
	De -100° C a 400° C (-148° F a 752° F)	± 0,3° C (± 0,54° F)	± 0,6° C (± 1,08° F)

(1) Medida efectuada por medio de un filtro Bessel con un ancho de banda de 5 Hz.

Diagrama de cableado termopar

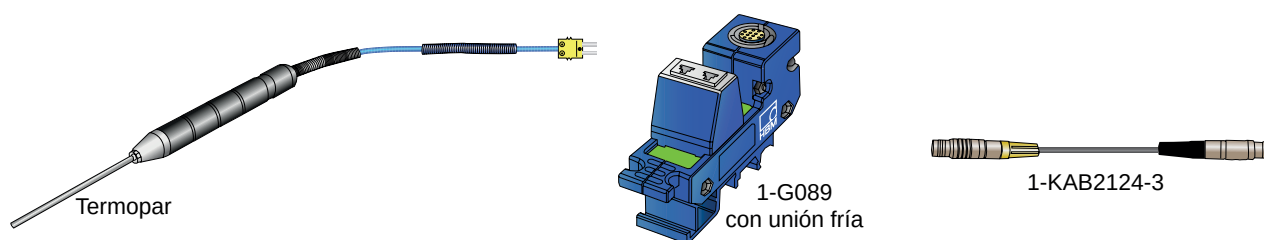


Figura 29: Herramientas recomendadas para termopar

Velocidades de actualización termopar			
Velocidad de actualización limitada	Frecuencia de muestreo GN840B/GN1640B		
	1 S/s a 500 S/s	1 kS/s a 5 kS/s	5 kS/s a 500 kS/s
Corte filtro			
0,25 Hz	500 Hz	500 Hz	500 Hz
0,5 Hz	500 Hz	500 Hz	500 Hz
1 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
2 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
2,5 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
5 Hz	500 Hz	5 kHz	5 kHz
10 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
20 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
25 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
50 Hz	500 Hz	5 kHz	50 kHz
100 Hz	500 Hz	5 kHz	500 kHz
200 Hz	-	5 kHz	500 kHz
250 Hz	-	5 kHz	500 kHz
500 Hz	-	5 kHz	500 kHz
1000 Hz	-	5 kHz	500 kHz
2000 Hz	-	-	500 kHz
2500 Hz	-	-	500 kHz
5000 Hz	-	-	500 kHz
10000 Hz	-	-	500 kHz

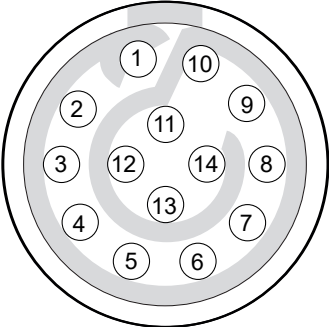
Aislamiento

El diagrama ilustra el aislamiento eléctrico en un sistema de dos canales. Cada canal, etiquetado como 'Canal aislado', contiene un amplificador operacional con sus propias líneas de alimentación (+V y -V), un convertidor analógico-digital (C A/D) y una salida que pasa por un elemento de aislamiento (representado por dos líneas onduladas). El chasis común está conectado a tierra. Las especificaciones de aislamiento se detallan a la izquierda: una separación de ±100V DC y 55V RMS entre los canales; una separación de ±70V DC y 33V RMS AC entre cada canal y la tierra; y una separación de ±70V DC y 33V RMS entre la tierra aislada de cada canal y la tierra común.

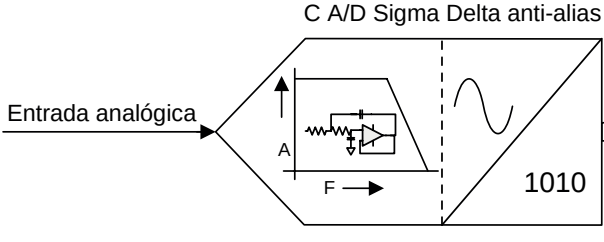
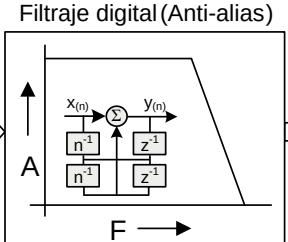
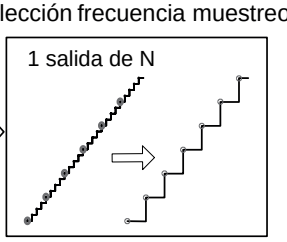
Figura 30: Esquema de aislamiento

Canal a chasis (tierra)	33 V valor efectivo, ± 70 V DC
Canal a canal (Tierra aislada a tierra aislada)	33 V valor efectivo, ± 70 V DC
Señal de entrada a señal de entrada	55 V valor efectivo, ± 100 V DC

Conector y asignación de pines GN1640B/GN840B

Conector de acoplamiento	HBM 1-CON-P1007; ODU SX2B0C-P14MFG0-0001 (macho)		
Conectores	ODU GX2B0C-P14QF00-0002 (hembra)		
 Figura 31: Vista de soldadura de conector de cable	GN1640B/GN840B	Colores KAB183	Número de pin
	Excitación (-) / TEDS clase 3 (-)	Negro	1
	Excitación (+)	Azul	2
	Reservado	Blanco/Negro	3
	Masa de la señal	Rojo/Negro	4
	Shunt externo	Rosa/Negro	5
	Reservado	Amarillo/Negro	6
	Señal (+)	Blanco	7
	Señal (-)	Rojo	8
	120 Ω -¼ de puente	Marrón	9
	350 Ω -¼ de puente	Amarillo	10
	Detección (-) / TEDS clase 3 +	Gris	11
	Detección (+)	Verde	12
	TEDS clase 2 (-)	Gris/Negro	13
	TEDS clase 2 (+)	Verde/Negro	14

Conversión analógico-digital	
Frecuencia de muestreo; por canal	0,1 S/s a 500 kS/s
Resolución de C A/D; un C A/D por canal	24 bits
Tipo de C A/D	C A/D Sigma Delta (Σ - Δ); Texas Instruments® ADS127L01
Precisión de la base de tiempo	Definida por dispositivo básico: $\pm 3,5$ ppm; envejecimiento después de 10 años ± 10 ppm

Filtros anti-alias	
Nota sobre los canales de ajuste de fase. Cada característica del filtro y/o ancho de banda de filtro seleccionada tiene una respuesta de fase específica. El uso de diferentes selecciones de filtro (banda ancha / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) o de diferentes anchos de banda de filtro puede dar lugar a incoherencias de fase entre los canales.	
Entrada analógica  Filtraje digital (Anti-alias)  Selección frecuencia muestreo  Figura 32: Diagrama de bloques de filtros anti-alias analógicos y digitales combinados	
El solapamiento se evita utilizando un filtro anti-alias analógico empinado de frecuencia fija, integrado en el convertidor analógico-digital Sigma Delta, que garantiza siempre una frecuencia de muestreo fija. Con esta configuración no hay necesidad de utilizar otros filtros anti-alias analógicos. Directamente detrás del C A/D, el filtro digital de alta precisión se utiliza como protección contra el solapamiento antes del submuestreo (downsampling) digital, para obtener la frecuencia de muestreo deseada por el usuario. El filtro digital está programado a una fracción de la frecuencia de muestreo del usuario y se adapta automáticamente a cada selección de la frecuencia de muestreo efectuada por el usuario. Comparado con los filtros anti-alias analógicos, el filtro digital programable ofrece ventajas suplementarias, como un filtro de orden superior con corte progresivo empinado, una mayor selección de características de filtrado, una salida digital exenta de ruido y sin ningún desfase suplementario en los canales que usan los mismos parámetros de filtrado.	
Banda ancha Sigma Delta	Cuando está seleccionado el filtro banda ancha Sigma Delta, la señal pasa por el filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta (no es un filtraje digital). Por lo tanto, la protección anti-alias está siempre activa cuando se selecciona banda ancha Sigma Delta.
Bessel IIR	Cuando está seleccionado el filtro Bessel IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta con un filtro Bessel IIR digital, que permite evitar el solapamiento a frecuencias de muestreo más bajas. Los filtros Bessel se utilizan generalmente en el análisis de señales en el margen de tiempo. Resultan ideales para medir señales de transitorios o señales de flancos empinados, como las ondas cuadradas o las respuestas en escalón.
Butterworth IIR	Cuando está seleccionado el filtro Butterworth IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta con un filtro Butterworth IIR digital, que permite evitar el solapamiento a frecuencias de muestreo más bajas. Este filtro resulta particularmente apto para el margen de frecuencia. Cuando se trabaja en el margen de tiempo, este filtro es óptimo para señales correspondientes (prácticamente) a ondas sinusoidales.
Elliptic IIR	Cuando está seleccionado el filtro Elliptic IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta con un filtro Elliptic IIR digital, que permite evitar el solapamiento a frecuencias de muestreo más bajas. Este filtro resulta particularmente apto para el margen de frecuencia. Cuando se trabaja en el margen de tiempo, este filtro es óptimo para señales correspondientes (prácticamente) a ondas sinusoidales.
Elliptic Bandpass IIR	Cuando está seleccionado el filtro Elliptic Bandpass IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta con un filtro Elliptic Bandpass IIR digital. Los filtros Elliptic Bandpass resultan particularmente aptos para el margen de frecuencia. Cuando se trabaja en el margen de tiempo, este filtro es óptimo para señales correspondientes (prácticamente) a ondas sinusoidales.

Selección de características del filtro y ancho de banda con respecto a la frecuencia de muestreo

El filtro digital antes de la decimación garantiza un excelente ajuste de fase, ruido ultra bajo y resultados sin solapamientos.

	Filtro AA ⁽¹⁾	Filtros de paso bajo digitales (sin alias)					Paso banda digital ⁽²⁾	
	Sigma Delta	Butterworth IIR Elliptic IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elliptic IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elliptic IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elliptic IIR	Bessel IIR	Elliptic IIR	
Frecuencias de muestreo definidas por el usuario		1/4 Fs	1/10 Fs	1/20 Fs	1/40 Fs	1/100 Fs	Paso alto	Paso bajo
500 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	125 kHz	50 kHz	25 kHz	12,5 kHz	5 kHz	50 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 500 Hz	1 kHz, 2 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz, 25 kHz, 50 kHz, 100 kHz
400 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz		
250 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	62,5 kHz	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz		
200 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz		
125 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	31,25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz		
100 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	25 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz		
50 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	12,5 kHz	5 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	500 Hz		
40 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz		
25 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	250 Hz		
20 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz		
12,5 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	3,125 kHz	1,25 kHz	625 Hz	312,5 Hz	125 Hz		
10 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	2,5 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz		
5 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	1,25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz		
4 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz		
2,5 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62,5 Hz	25 Hz		
2 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz		
1,25 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	312,5 Hz	125 Hz	62,5 Hz	31,25 Hz	12,5 Hz		
1 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz		
500 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12,5 Hz	5 Hz		
400 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz		
250 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	62,5 Hz	25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	2,5 Hz		
200 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz		
125 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	31,25 Hz	12,5 Hz	6,25 Hz	3,125 Hz	1,25 Hz		
100 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz		
50 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	12,5 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,5 Hz		
40 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	10 Hz	4 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,4 Hz		
25 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	6,25 Hz	2,5 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,25 Hz		
20 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	5 Hz	2 Hz	0,5 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz		
12,5 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	3,125 Hz	1,25 Hz	0,625 Hz	0,3125 Hz	0,125 Hz		
10 S/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz		

(1) La banda ancha Sigma Delta $\Sigma\Delta$ impide el solapamiento antes de la digitalización de la señal.

(2) Los filtros de paso de banda digitales pueden seleccionarse en todas las frecuencias de muestreo.

Banda ancha Sigma Delta (anti-alias analógico)

Cuando está seleccionado el filtro de banda ancha Sigma Delta, la señal pasa obligatoriamente por el filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta (que no es un filtraje digital). Es decir que se dispone siempre de una protección contra el solapamiento cuando está seleccionado el filtro banda ancha Sigma Delta.

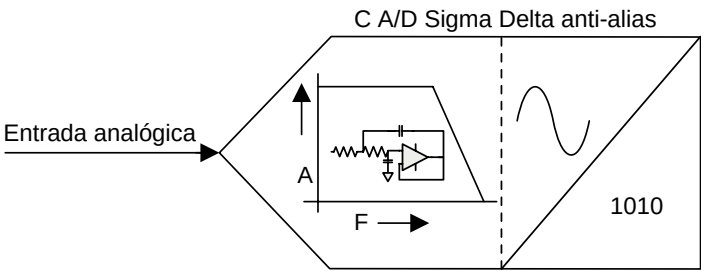


Figura 33: Filtro anti-alias integrado (C A/D Sigma Delta)

Ancho de banda banda ancha -3 dB ⁽¹⁾	DC hasta 211 kHz DC hasta 56 kHz para ± 1 mV debido a la ganancia elevada del amplificador
Planeidad de banda de paso 0,1 dB ⁽¹⁾	DC hasta 150 kHz DC hasta 7 kHz para ± 1 mV debido a la ganancia elevada del amplificador

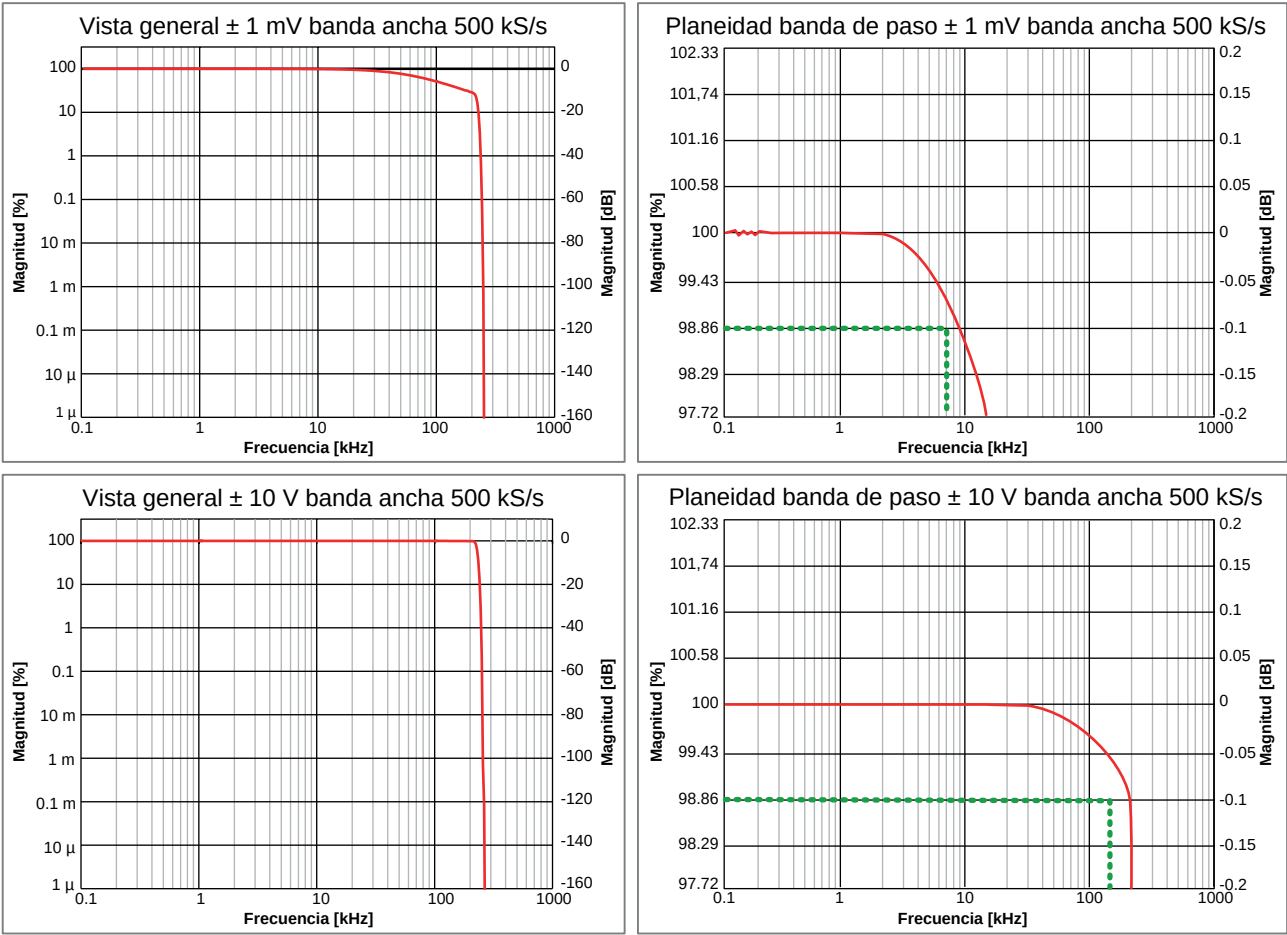
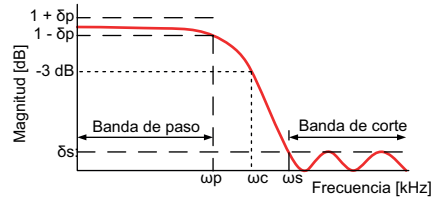


Figura 34: Ejemplos representativos de filtros de banda ancha

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5730A, normalizado en DC

Filtro Bessel IIR (anti-alias digital)



δp: Ondulación de banda de paso
δs: Atenuación banda de corte
ωp: Frecuencia banda de paso
ωc: Frecuencia de corte
ωs: Frecuencia banda de corte

Figura 35: Ejemplos de filtros Bessel IIR

Cuando está seleccionado el filtro Bessel IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Delta on un filtro Bessel IIR digital.

Filtro anti-alias analógico	El filtro anti-alias del C A/D Sigma Delta
Filtro Bessel IIR	
Características	IIR de tipo Bessel 12 polos
Selección por el usuario	Seguimiento automático para la frecuencia de muestreo dividida por: 10, 20, 40, 100 El usuario selecciona un factor divisor en función de la frecuencia de muestreo actual, y el software ajusta el filtro cuando la frecuencia de muestreo cambia.
Ancho de banda (ωc)	Seleccionable por el usuario desde 1 Hz hasta 50 kHz
Planeidad banda de paso (ωp) 0,1 dB ⁽¹⁾	DC a 0,18 * ωc. Limitado a 6 kHz para el rango ± 1 mV
Banda de corte	-180 dB (-160 dB para rango para ± 1 mV)
Corte progresivo	-72 dB/octav.

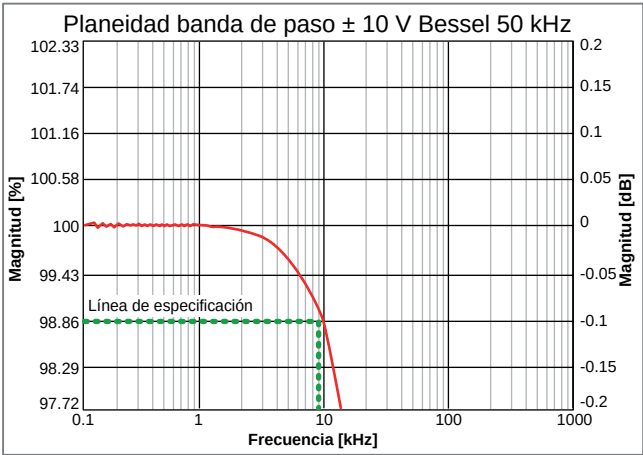
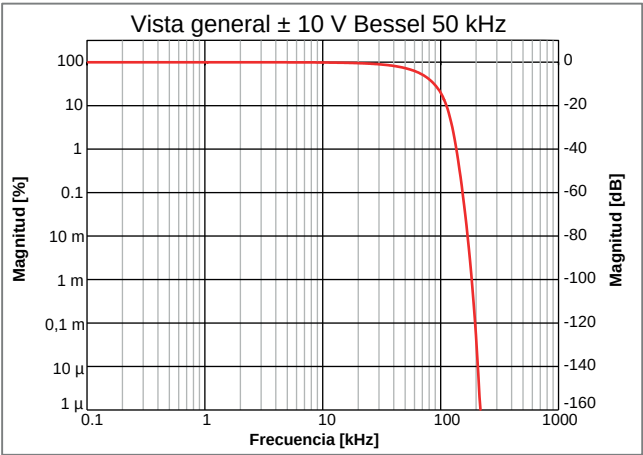
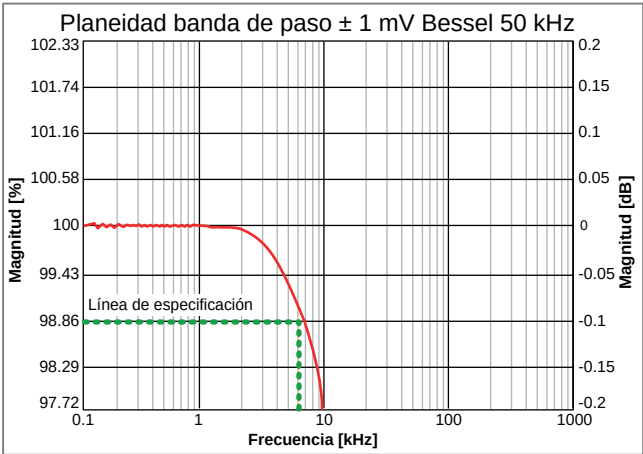
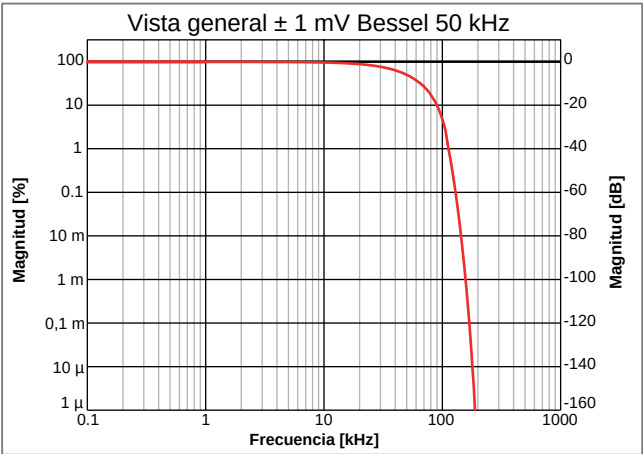
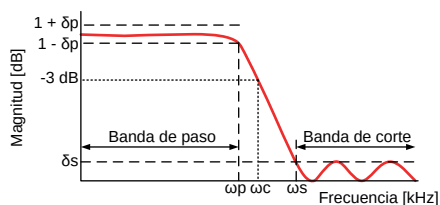


Figura 36: Ejemplos de filtros Bessel IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5730A, normalizado en DC

Filtro Butterworth IIR (anti-alias digital)


 δp : Ondulación de banda de paso

 δs : Atenuación banda de corte

 ωp : Frecuencia banda de paso

 ωc : Frecuencia de corte

 ωs : Frecuencia banda de corte

Figura 37: Representación de filtro Butterworth IIR digital

Cuando está seleccionado el filtro Butterworth IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta Butterworth IIR IIR digital.

Filtro anti-alias analógico

El filtro anti-alias del C A/D Sigma Delta

Filtro Butterworth IIR

Características IIR de tipo Butterworth 12 polos

Selección por el usuario

Seguimiento automático para la frecuencia de muestreo dividida por: 4, 10, 20, 40
El usuario selecciona un factor divisor en función de la frecuencia de muestreo actual, y el software ajusta el filtro cuando la frecuencia de muestreo cambia.

Ancho de banda (ωc)

Seleccionable por el usuario desde 2,5 Hz hasta 125 kHz

Banda de paso (ωp) 0,1 dB ⁽¹⁾DC a $0,8 * \omega c$. Limitado a 7 kHz para el rango ± 1 mVAtenuación de banda de paso (δs)-180 dB (-160 dB para rango para ± 1 mV)

Corte progresivo

-72 dB/octav.

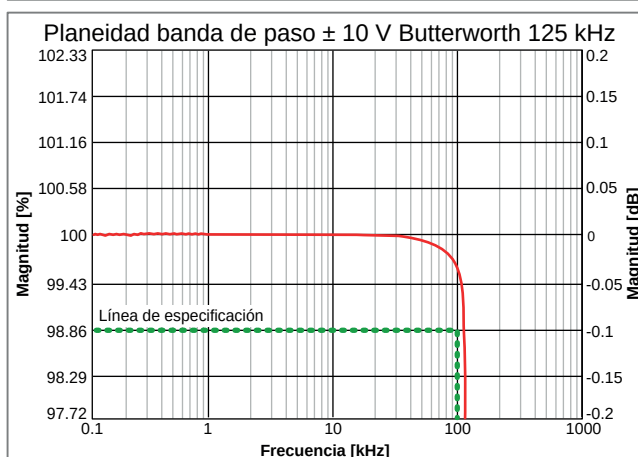
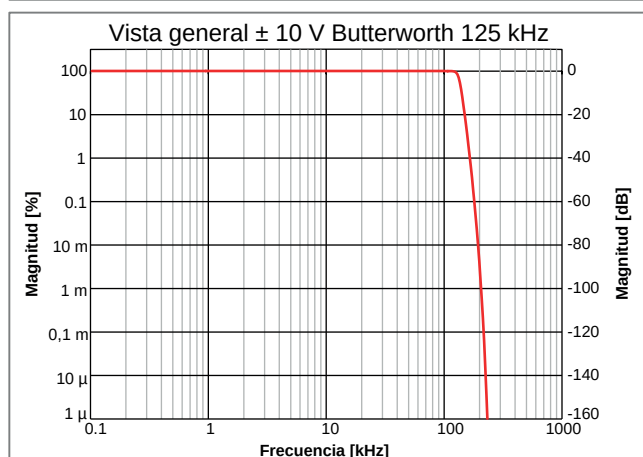
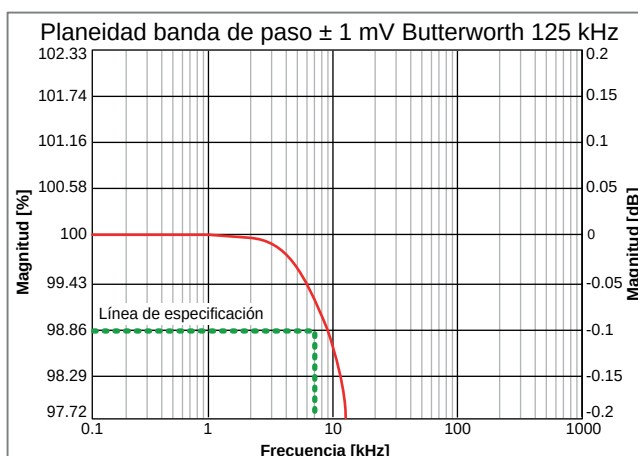
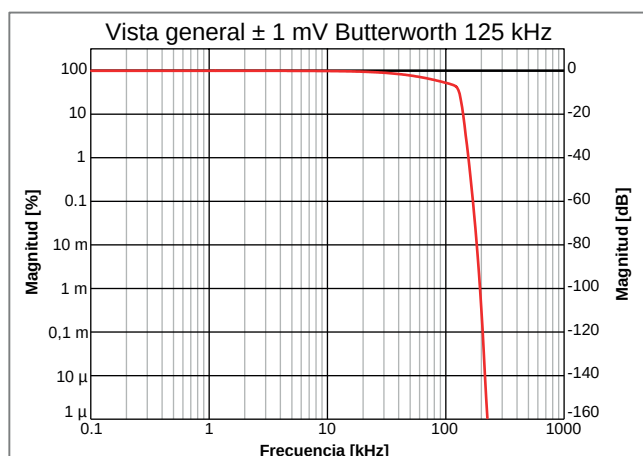
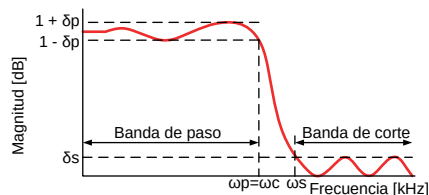


Figura 38: Ejemplos representativos de Butterworth IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5730A, normalizado en DC

Filtro Elíptico IIR (anti-alias digital)



δp : Ondulación de banda de paso

δs : Atenuación banda de corte

ωp : Frecuencia banda de paso

ωc : Frecuencia de corte

ωs : Frecuencia banda de corte

Figura 39: Filtro Elíptico IIR digital

Cuando está seleccionado el filtro Elíptico IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta con un filtro Elíptico IIR digital.

Filtro anti-alias analógico

El filtro anti-alias del C A/D Sigma Delta

Filtro Elíptico IIR

Curva característica IIR de tipo Elíptico 11 polos

Selección por el usuario

Seguimiento automático para la frecuencia de muestreo dividida por: 4, 10, 20, 40
El usuario selecciona un factor divisor en función de la frecuencia de muestreo actual, y el software ajusta el filtro cuando la frecuencia de muestreo cambia

Ancho de banda (ωc)

Seleccionable por el usuario desde 2,5 Hz hasta 125 kHz

Rizado en banda de paso (ωp) 0,1 dB ⁽¹⁾

DC a ωc . Para $\omega c = 125$ kHz, DC a 100 kHz debido al ancho de banda del amplificador
Si se usa el rango ± 1 mV para $\omega c > 10$ kHz, DC hasta 7 kHz debido al ancho de banda del amplificador

Atenuación de banda de paso (δs)

-180 dB (-160 dB para rango para ± 1 mV)

Corte progresivo

-100 dB/octav.

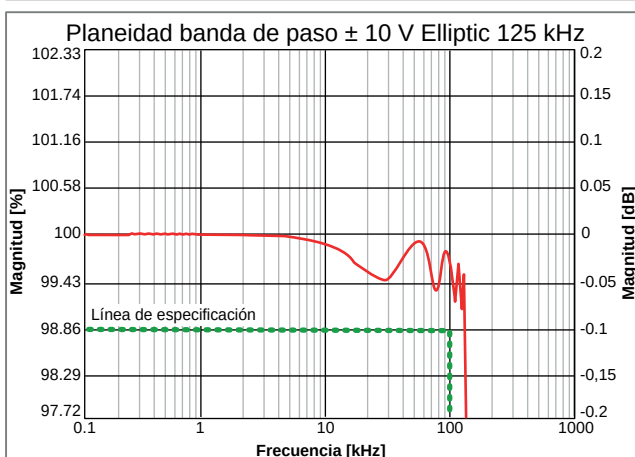
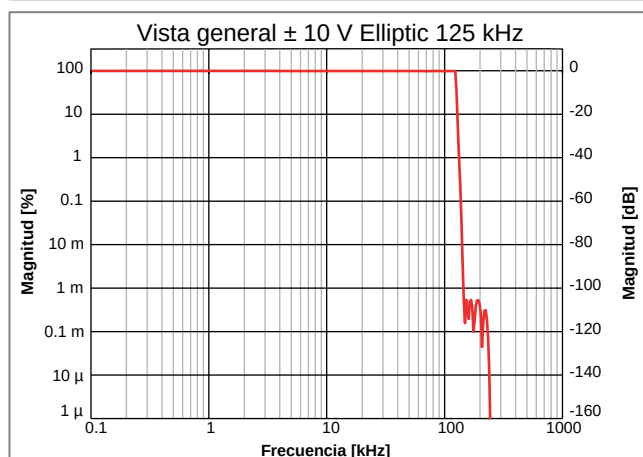
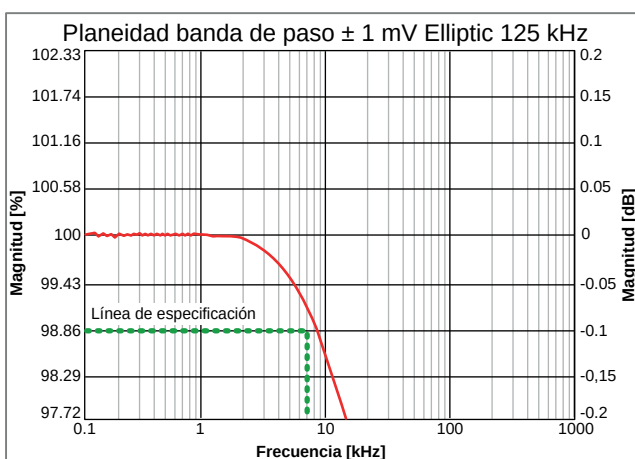
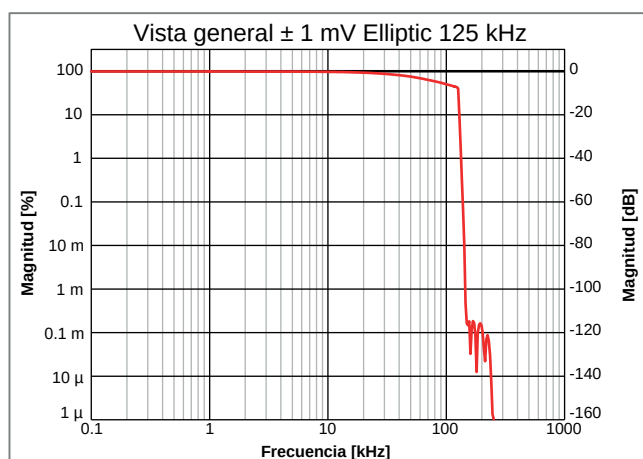
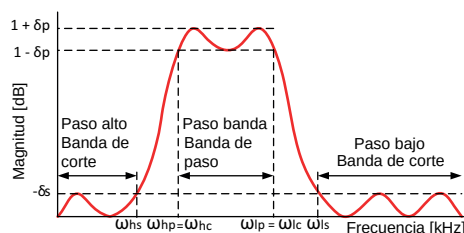


Figura 40: Ejemplos de filtros Elíptico IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5730A, normalizado en DC

Filtro Elliptic Bandpass IIR (anti-alias digital)



δp : Ondulación de banda de paso

δs : Atenuación banda de corte

ωp : Frecuencia banda de paso

ωc : Frecuencia de corte

ωs : Frecuencia banda de corte

Figura 41: Filtro Elliptic IIR Bandpass digital

Cuando está seleccionado el filtro Elliptic IIR, se trata siempre de una combinación del filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta con un filtro Elliptic IIR digital.

Filtro anti-alias analógico

El filtro anti-alias del C A/D Sigma Delta

Filtro Elliptic IIR Bandpass digital

Curva característica	IIR de tipo Elliptic de 12° orden
Selección por el usuario	Frecuencias fijas de paso alto a combinar con frecuencias fijas de paso bajo
Ancho de banda paso alto (ω_{hc})	500 Hz, 200 Hz, 100 Hz, 50 Hz
Frecuencia banda de corte paso alto (ω_{hs})	Aproximadamente $\omega_{hc} / 2,5$
Ancho de banda paso bajo (ω_{lc})	125 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 25 kHz, 12,5 kHz, 10 kHz, 5 kHz, 2 kHz, 1 kHz
Frecuencia banda de corte paso bajo (ω_{ls})	Aproximadamente $1,5$ a $2,5 * \omega_c$
Planeidad banda de paso (ω_p) 0,1 dB ⁽¹⁾	ω_{hc} a ω_{lc} , limitada a 7 kHz para el rango ± 1 mV
Atenuación banda de corte paso alto (δ_{hs})	- 90 dB
Atenuación banda de corte paso bajo (δ_{ls})	-180 dB (-160 dB para rango para ± 1 mV)

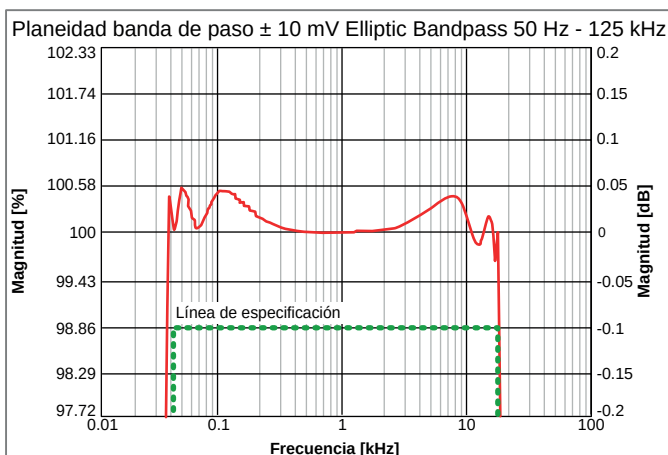
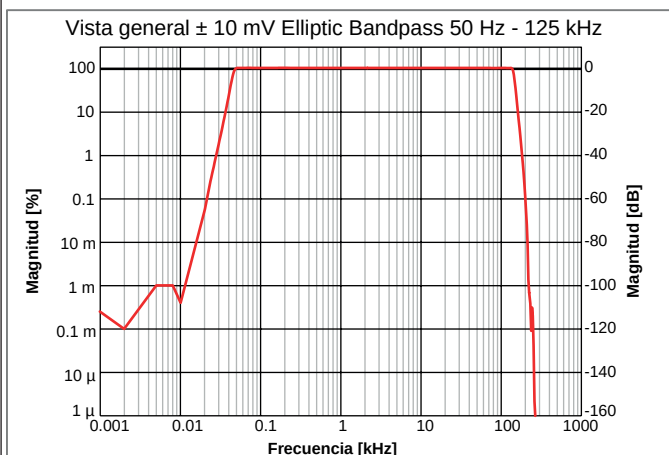
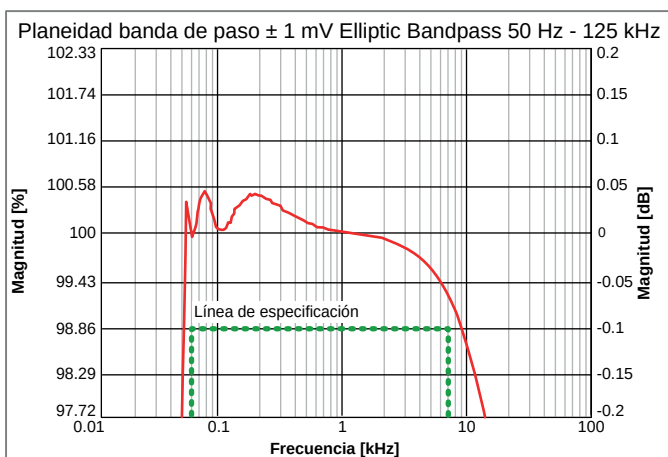
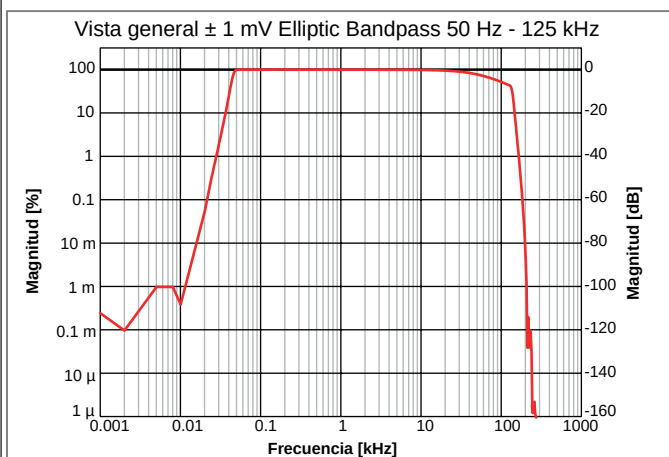


Figura 42: Ejemplos de filtros Elliptic IIR Bandpass

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5730A, normalizado en DC

Sincronización de fase canal a canal

El uso de diferentes selecciones de filtro (banda ancha / Bessel IIR / Butterworth IIR / etc.) o de diferentes anchos de banda de filtro da lugar a incoherencias de fase entre los canales. Especificaciones válidas para canal a canal y tarjeta a tarjeta, todas las especificaciones son valores estadísticos típicos, medidos a una frecuencia de muestreo de 500 kS/s con onda sinoidal de 100 Hz a 100 kHz o una frecuencia de filtro, según lo que se alcanza primero.

	Rango $\geq \pm 1\text{ mV}$	Rangos $\geq \pm 10\text{mV}$	Rangos combinados
Banda ancha	200 ns	30 ns	200 ns
Bessel IIR	100 ns	30 ns	100 ns
Butterworth IIR	100 ns	30 ns	100 ns
Elliptic IIR	110 ns	30 ns	110 ns
Elliptic IIR Bandpass	80 ns	30 ns	80 ns
Canales en varios dispositivos básicos GN840B/ GN1640B	Definido por el método de sincronización utilizado (ninguno, IRIG, GPS, Master/Sync, PTP)		

Diafonía canal a canal

La diafonía canal a canal se mide con una terminación de la línea de 50 Ω en la entrada, aplicando al canal señales sinusoidales justo arriba y abajo del canal probado. Para probar el canal 2, este se termina con 50 Ω y los canales 1 y 3 se conectan al generador de ondas sinusoidales.

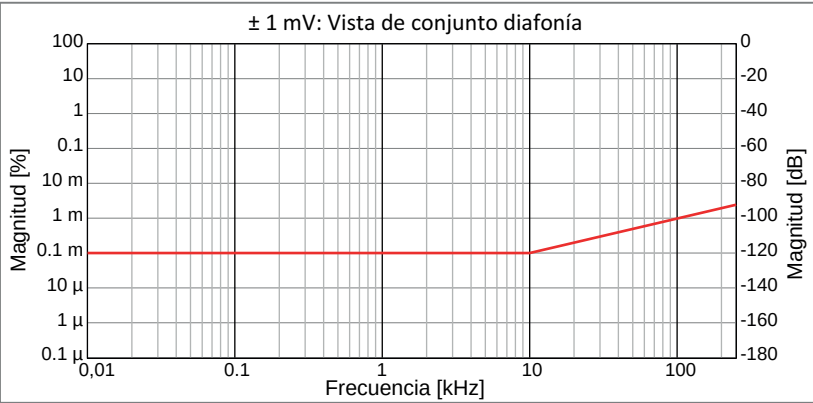


Figura 43: Representación de la diafonía canal a canal

Evento digital/Temporizador/Contador

El conector de entrada Evento digital/Temporizador/Contador se encuentra en el dispositivo básico. Para la disposición exacta y las conexiones, ver la hoja de características del dispositivo básico.

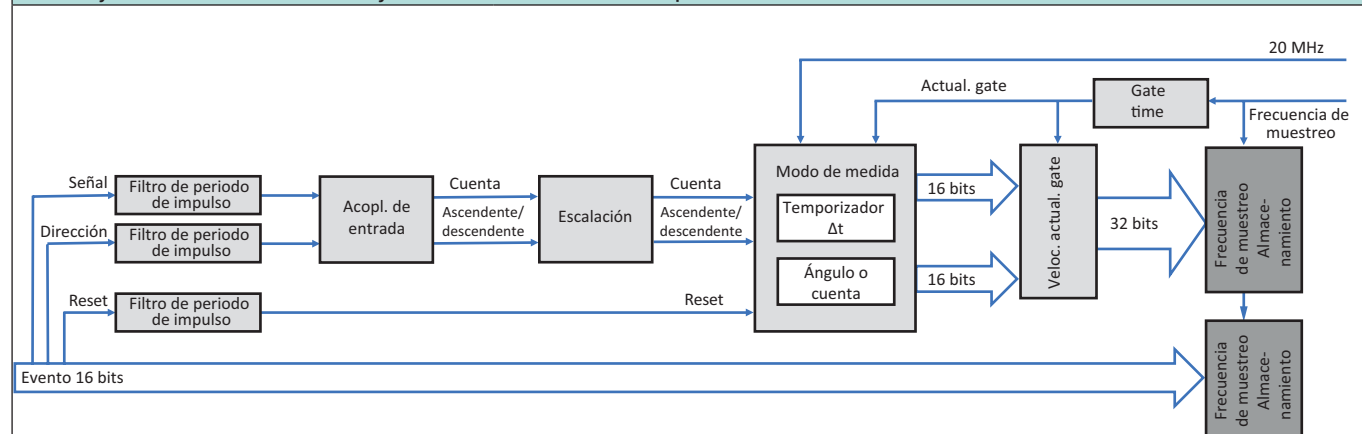


Figura 44: Diagrama de bloques Temporizador/Contador

Eventos de entrada digitales	16 por tarjeta
Niveles	Nivel de entrada TLL, nivel de inversión definido por el usuario
Entradas	1 pin por entrada, algunos se comparten con las entradas Temporizador/Contador
Protección contra sobretensiones	± 30 V DC continua
Periodo del impulso mínimo	100 ns
Frecuencia máxima	5 MHz
Eventos de salida digitales	2 por tarjeta
Niveles	Niveles de salida TLL, con protección contra cortocircuitos
Evento de salida 1	Seleccionable por el usuario: Trigger, Alarma, ajuste en Alto o Bajo
Evento de salida 2	Seleccionable por el usuario: Registro activo, ajuste en Alto o Bajo
Selecciones del usuario para eventos de salida digitales	
Trigger	1 impulso alto por trigger (en el trigger de cada canal de esta tarjeta) Periodo del impulso mínimo 12.8 μ s 200 μ s $\pm$ 1 μ s $\pm$ retardo de impulso de 1 periodo de muestreo
Alarma	Alto cuando está activada la condición de alarma de la tarjeta y bajo, si no está activada 200 μ s $\pm$ 1 μ s $\pm$ 1 retardo de evento de alarma de periodo de muestreo
Registro activo	Alto durante el registro, bajo cuando está inactivo o en modo pausa Retardo de salida de registro activo de 450 ns
Ajuste en Alto o Bajo	Salida ajustada en Alto o Bajo; control posible por extensiones de interfaz de software personalizada (CSI, Custom Software Interface); el retardo depende de la implementación específica del software
Temporizador/Contador	4 por tarjeta
Niveles	Niveles de entrada TLL
Entradas	3 pines: señal, reset y dirección Todos los pines se comparten con entradas de eventos digitales
Acoplamiento de entrada	Unidireccional, bidireccional y codificador rotatorio incremental ABZ (cuadratura)
Modos de medida	Cuenta (C) Ángulo (0 a 360 grados) Frecuencia (Δ count / Δ t) RPM (Δ count / Δ t / 60 s)
Exactitud de medida de temporizador	25 ns (20 MHz)
Duración de medida	1 a n muestras (Δ t máx. seleccionable por el usuario)
Duración de medida (gate time) y velocidad de actualización de los valores	La duración de medida define la velocidad máxima de actualización de los valores medidos
Duración de medida y frecuencia mínima	Frecuencia medida mínima o RPM = 1 / duración de medida (gate time)

Señal unidireccional y bidireccional - acoplamiento de entrada

El acoplamiento de entrada unidireccional y bidireccional se usa cuando la señal de dirección es una señal estable.

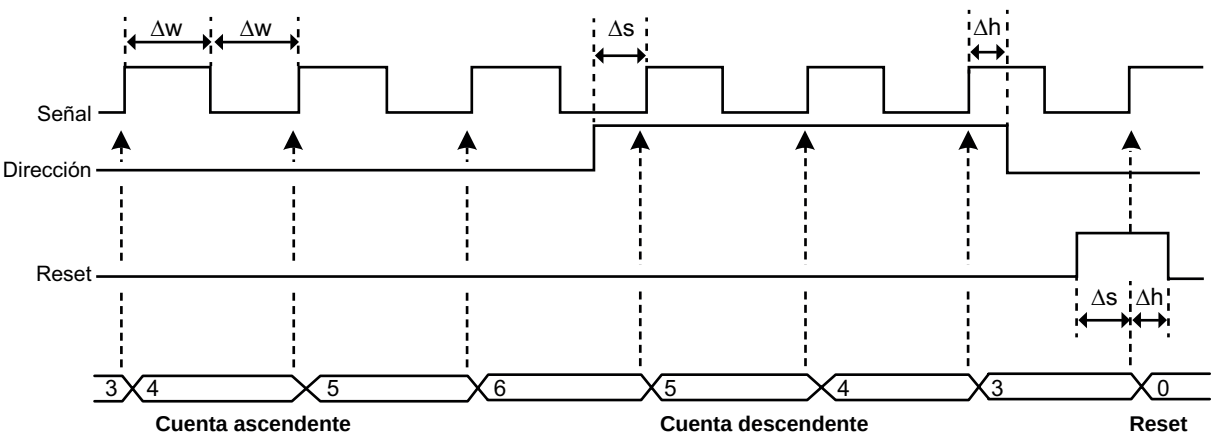


Figura 45: Reloj unidireccional y bidireccional

Entradas	3 pines: señal, reset y dirección (utilizados solamente para conteo bidireccional)
Filtro de periodo del impulso mínimo	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
Frecuencia máxima de la señal de entrada	4 MHz
Periodo del impulso mínimo (Δw)	100 ns
Entrada de reset	
Nivel de sensibilidad	Nivel de inversión seleccionable por el usuario
Tiempo de configuración mínimo previo al flanco de señal (Δs)	100 ns
Tiempo de mantenimiento mínimo tras el flanco de señal (Δh)	100 ns
Opciones de reset	
Manual	A petición del usuario mediante orden de software
Inicio del registro	Valor del contador repuesto en 0 al comienzo del registro
Primer impulso de reset	Tras el inicio del registro, el primer impulso de reset repone en 0 el valor del contador. Los impulsos de reset siguientes se ignoran.
Cada impulso de reset	El valor del contador se repone en 0 a cada impulso de reset externo.
Entrada de dirección	
Sensibilidad de nivel de entrada	Se usa solamente en el modo bidireccional Bajo: aumento del contador/frecuencia positiva Alto: reducción del contador/frecuencia negativa
Tiempo de configuración mínimo previo al flanco de señal (Δs)	100 ns
Tiempo de mantenimiento mínimo tras el flanco de señal (Δh)	100 ns

Acoplamiento de entrada codificador rotatorio incremental ABZ (cuadratura)

Se utiliza normalmente para la supervisión de dispositivos en rotación o movimiento usando un codificador con dos señales que están siempre desfasadas 90°. Permite, por ejemplo, disponer de una interfaz directa a los transductores HBM de velocidad y de par.

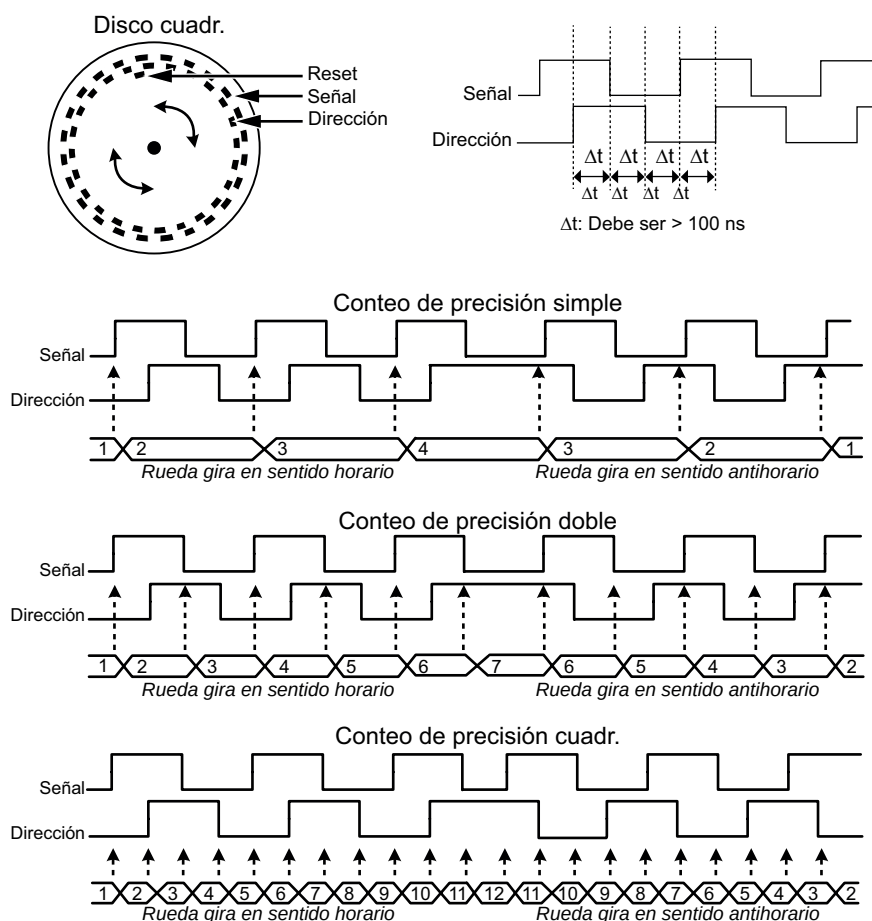


Figura 46: Modos de conteo bidireccional en cuadratura

Entradas	3 pines: señal, dirección y reset
Filtro de periodo del impulso mínimo	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
Frecuencia máxima de la señal de entrada	2 MHz
Periodo del impulso mínimo	200 ns ($2 * \Delta t$)
Tiempo de configuración mínimo	100 ns (Δt)
Tiempo de mantenimiento mínimo	100 ns (Δt)
Exactitud	Precisión simple (X1), doble (X2) o cuádruple (X4)
Acoplamiento de entrada	Codificador rotatorio incremental ABZ (cuadratura)
Entrada de reset	
Nivel de sensibilidad	Nivel de inversión seleccionable por el usuario
Tiempo de configuración mínimo previo al flanco de señal (Δt)	100 ns
Tiempo de mantenimiento mínimo tras el flanco de señal (Δt)	100 ns
Opciones de reset	
Manual	A petición del usuario mediante orden de software
Inicio del registro	Valor del contador repuesto en 0 al comienzo del registro
Primer impulso de reset	Tras el inicio del registro, el primer impulso de reset repone en 0 el valor del contador. Los impulsos de reset siguientes se ignoran.
Cada impulso de reset	El valor del contador se repone en 0 a cada impulso de reset externo.

Modo de medida Ángulo

En el modo de medida Ángulo, el contador utiliza un ángulo máximo definido por el usuario y regresa a cero cuando se alcanza este valor del contador. Utilizando la entrada de reset, es posible sincronizar el ángulo medido con el ángulo mecánico. Los calculadores en tiempo real pueden extraer la velocidad de rotación del ángulo medido, independientemente de la sincronización mecánica.

Opciones de ángulo

Referencia	Seleccionable por el usuario. Permite usar el pin de reset para relacionar el ángulo mecánico con el ángulo medido
Ángulo en el punto de referencia	Definido por el usuario para especificar el punto de referencia mecánico
Impulso de reset	El valor del ángulo se repone al valor de «ángulo en el punto de referencia» definido por el usuario
Impulsos por rotación	Valor definido por el usuario para especificar la resolución del contador/codificador rotatorio
Impulsos máximos por rotación	32767
RPM máx.	30 * frecuencia de muestreo (ejemplo: una frecuencia de muestreo de 10 kS/s corresponde a una velocidad máxima de 300 k)

Modo de medida Frecuencia/RPM

Se utiliza para medir cualquier tipo de frecuencia, como el régimen de revoluciones de un motor o transductores activos con una señal de salida de frecuencia proporcional.

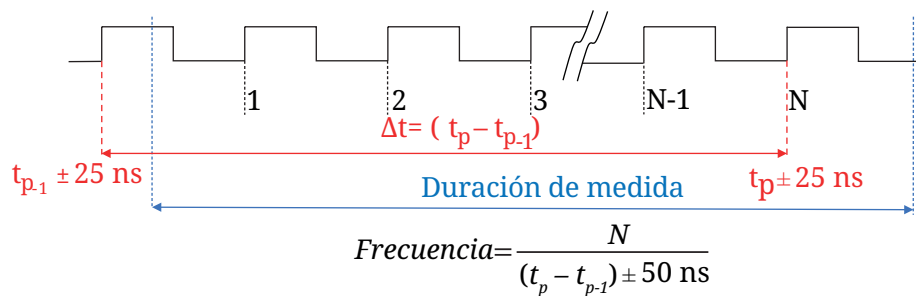


Figura 47: Medida de frecuencia

Exactitud	0.1%, si se usa una duración de medida de 40 μs o más. Con duraciones de medida inferiores, pueden utilizarse los calculadores en tiempo real o la base de datos de fórmulas de Perception para prolongar la duración de medida y mejorar la exactitud de medida de manera más dinámica, por ejemplo, basándose en los ciclos medidos.
Duración de medida	Periodo de muestreo (1 / frecuencia de muestreo) hasta 50 s. La duración de medida mínima es de 50 ns. Puede seleccionarla el usuario para controlar la velocidad de actualización independientemente de la frecuencia de muestreo

Modo de medida Conteo/Posición

El modo conteo/posición se usa generalmente para supervisar el movimiento del dispositivo en un ensayo. Para reducir la sensibilidad a errores de conteo/posición debidos a problemas (glitches) de reloj, usar el filtro de periodo del impulso mínimo, o activar el ABZ en lugar del acoplamiento de entrada unipolar/bipolar.

Rango del contador	0 a 2^{31} ; conteo unidireccional -2^{31} a $+2^{31} - 1$; conteo bidireccional
--------------------	--

Inexactitud máx. de temporizador

La inexactitud del temporizador es un compromiso entre la frecuencia de actualización y la exactitud de medida mínima requerida. Esta tabla muestra las relaciones existentes entre frecuencia de señal medida, duración de medida seleccionada (frecuencia de actualización) y exactitud del temporizador. La distribución de la inexactitud debe considerarse como rectangular.

Calcular la inexactitud usando:

$$\text{Inexactitud} = \pm \left(\frac{(\text{frecuencia de señal} * 50 \text{ ns})}{\text{ENTERO} ((\text{frecuencia de señal} - 1) * \text{duración de medida})} \right) * 100\%$$

Medida	Frecuencias de señal más altas: Frecuencia de señal (de 2 MHz a 10 kHz)									
	2 MHz	1 MHz	500 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	50 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz
1 µs	±10.000%									
2 µs	±3.333%	±5.000%								
5 µs	±1.111%	±1.250%	±1.333%	±2.000%						
10 µs	±0.526%	±0.556%	±0.625%	±0.667%	±1.000%					
20 µs	±0.256%	±0.263%	±0.278%	±0.286%	±0.333%	±0.500%				
50 µs	±0.101%	±0.102%	±0.103%	±0.105%	±0.111%	±0.125%	±0.133%	±2.000%		
0.1 ms	±0.050%	±0.051%	±0.051%	±0.051%	±0.053%	±0.056%	±0.063%	±0.067%	±0.100%	
0.2 ms	±0.025%				±0.026%	±0.026%	±0.028%	±0.029%	±0.033%	±0.050%
0.5 ms	±0.010%					±0.010%	±0.010%	±0.0011%	±0.0011%	±0.0013%
1 ms	±0.0050%					±0.0051%	±0.0051%	±0.0051%	±0.0053%	±0.0056%
2 ms	±0.0025%								±0.0026%	±0.0026%
5 ms	±0.0010%									
10 ms	±0.0005%									
20 ms	±0.00025%									
50 ms	±0.00010%									
100 ms	±0.00005%									
Medida	Frecuencias de señal más bajas: Frecuencia de señal (40 Hz to 5 kHz)									
	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
0.5 ms	±0.0133%	±0.0200%								
1 ms	±0.0063%	±0.0067%	±0.0100%							
2 ms	±0.0028%	±0.0029%	±0.0033%	±0.0050%						
5 ms	±0.0010%	±0.0011%	±0.0011%	±0.0013%	±0.0013%	±0.0020%				
10 ms	±0.00051%	±0.00051%	±0.00053%	±0.00056%	±0.00063%	±0.00067%	±0.00100%			
20 ms	±0.00025%	±0.00025%	±0.00026%	±0.00026%	±0.00028%	±0.00029%	±0.00033%	±0.00050%		
50 ms	±0.00010%	±0.00010%	±0.00010%	±0.00010%	±0.00010%	±0.00011%	±0.00011%	±0.00130%	±0.00013%	±0.00020%
100 ms	±0.000050%	±0.000050%	±0.000050%	±0.000051%	±0.000051%	±0.000051%	±0.000053%	±0.000056%	±0.000063%	±0.000067%

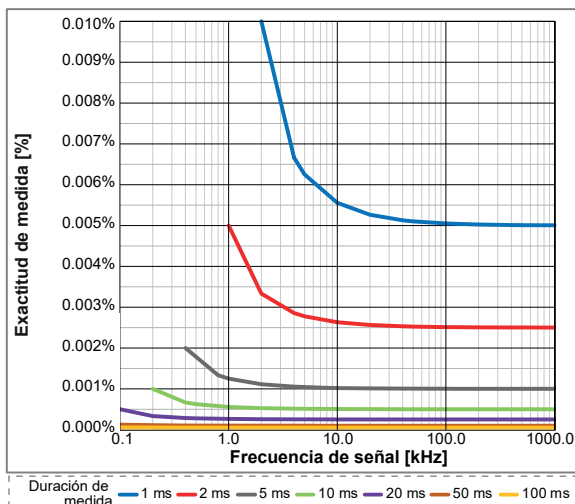
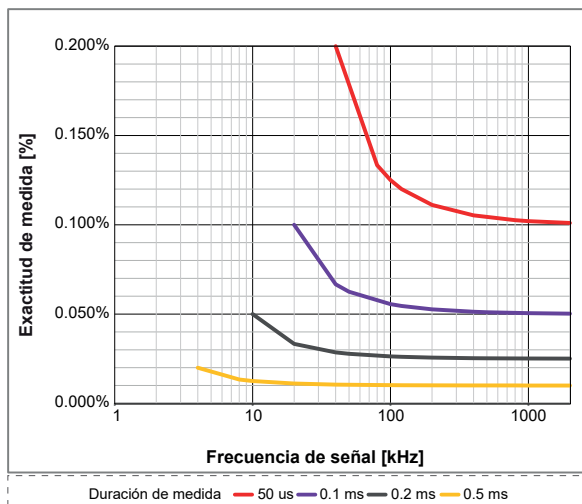


Figura 48: Inexactitud máx. de temporizador

Incertidumbre de medición de par usando medidas de frecuencia

Cuando se usan los canales Temporizador/Contador para medir el par, la incertidumbre de medición introducida por las inexactitudes del temporizador pueden calcularse usando los siguientes ejemplos basados en los transductores de par HBK T40.

El transductor de par T40 tiene 3 variantes para la salida de frecuencia: 10 kHz, 60 kHz o 240 kHz de frecuencia central. En las hojas de características usted puede ver la salida de frecuencia mínima y máxima según la tabla siguiente.

Variante T40	Salida de frecuencia de plena escala-	Salida de frecuencia de plena escala+
T40 - 10 kHz	5 kHz	15 kHz
T40 - 60 kHz	30 kHz	90 kHz
T40 - 240 kHz	120 kHz	360 kHz

Si se superponen estos rangos operativos a las curvas de inexactitud del temporizador de la Figura 48, se obtendrá la Figura 49 (ver abajo).

- Seguir los pasos para equilibrar la frecuencia de actualización (ancho de banda de par) con la exactitud de medida de par requerida.
- Calcular la inexactitud utilizando la salida de frecuencia de plena escala- y la duración de medida deseada.
- Utilizando un mínimo de 60 RPM se calculan las siguientes inexactitudes.

Duración de medida seleccionada	Inexactitud máxima: T40 - 240 kHz	Inexactitud máxima: T40 - 60 kHz	Inexactitud máxima: T40 - 10 kHz
50 μ s (curva roja izq.)	0.1200%	0.1500%	No es posible
100 μ s (curva púrpura izq.)	0.0546%	0.0750%	No es posible
500 μ s (curva naranja izq.)	0.0101%	0.0107%	0.0125%
1 ms (curva azul der.)	0.0050%	0.0052%	0.0063%
2 ms (curva roja der.)	0.0025%	0.0025%	0.0028%
5 ms (curva gris der.)	0.0010%	0.0010%	0.0010%

Para K=1 (70% de probabilidad) usar la distribución rectangular especificada y los números de inexactitud máx. y calcular:

Incertidumbre de medición = inexactitud máxima * 0.58 (conversión de la distribución rectangular)

Incertidumbre de medición K=1 (alrededor del 70% de probabilidad)	Inexactitud máxima: T40 - 240 kHz	Inexactitud máxima: T40 - 60 kHz	Inexactitud máxima: T40 - 10 kHz
50 μ s (curva roja izq.)	0.0696%	0.0870%	No es posible
100 μ s (curva púrpura izq.)	0.0316%	0.0435%	No es posible
500 μ s (curva naranja izq.)	0.0059%	0.0062%	0.00725%
1 ms (curva azul der.)	0.0029%	0.0029%	0.00365%
2 ms (curva roja der.)	0.00145%	0.0015%	0.00162%
5 ms (curva gris der.)	0.00058%	0.0006%	0.00058%

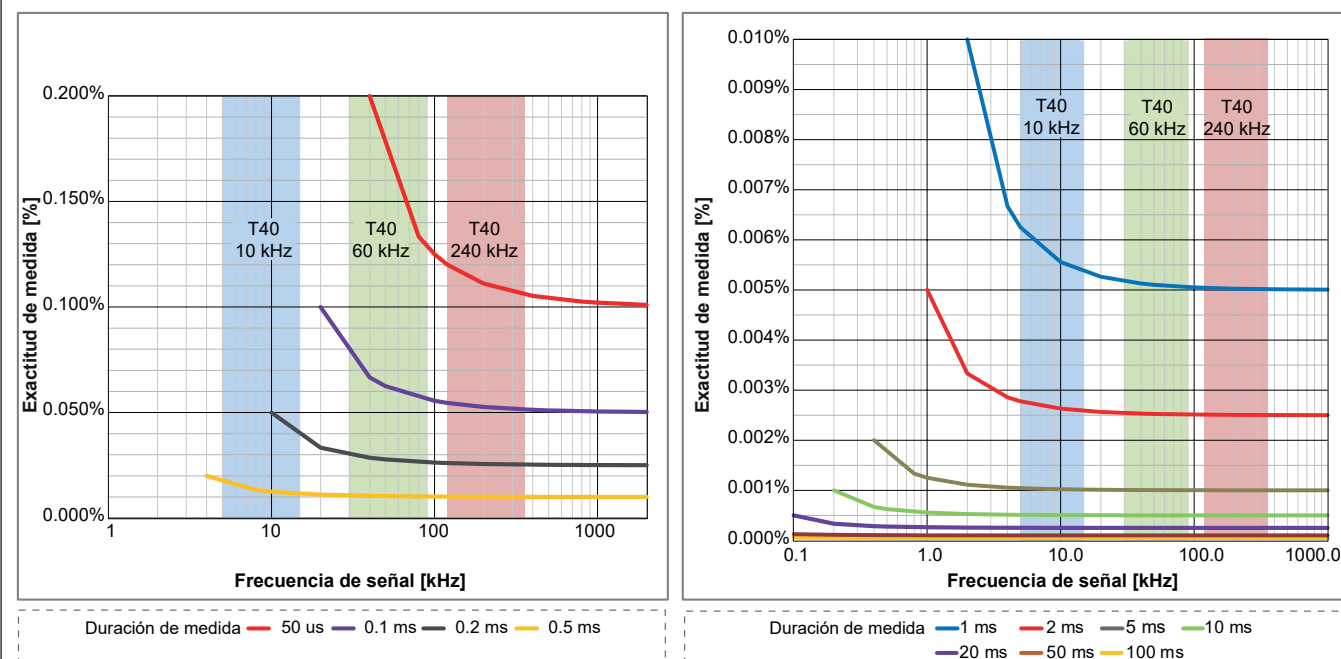


Figura 49: Rango operativo de par vs. inexactitud y duración de medida

Incertidumbre de medición de velocidad (RPM) usando medidas de frecuencia

Cuando se usan los canales Temporizador/Contador para medir la velocidad (RPM), la incertidumbre de medición introducida por las inexactitudes del temporizador pueden calcularse según el siguiente ejemplo.

En la hoja de características del transductor de velocidad, localizar el número de impulsos por rotación especificado para calcular el margen de frecuencia de la salida del transductor:

Frecuencia mínima = RPM mín. utilizada durante la prueba * número de impulsos por rotación / 60 seg.

Frecuencia máxima = RPM máx. utilizada durante la prueba * número de impulsos por rotación / 60 seg.

Impulsos del transductor de veloc. por revolución	Frecuencia a 60 RPM	Frecuencia a 10 000 RPM	Frecuencia a 20 000 RPM
180	180 Hz	30 kHz	60 kHz
360	360 Hz	60 kHz	120 kHz
1024	1024 Hz	170.7 kHz	341.3 kHz

Si se superponen estos rangos operativos a las curvas de inexactitud del temporizador de la Figura 48, se obtendrá la Figura 50 (ver abajo).

- Seguir los pasos para equilibrar la frecuencia de actualización (ancho de banda de par) con la exactitud de medida de par requerida.
- Con ayuda de los gráficos, encontrar las intersecciones de las frecuencias operativas con las curvas de duración de medida.
- En los gráficos pueden encontrarse como ejemplos las intersecciones siguientes (a 60 RPM).

Duración de medida seleccionada	Transductor 180 impulsos	Transductor 360 impulsos	Transductor 1024 impulsos
2 ms (curva roja)	No puede registrar a 60 RPM	No puede registrar a 60 RPM	0.00256%
5 ms (curva gris)	No puede registrar a 60 RPM	0.0018%	0.0010%
10 ms (curva verde)	0.0009%	0.0006%	0.00051%

Para K=1 (70% de probabilidad) usar la distribución rectangular especificada y los números de inexactitud máx. y calcular:

Incertidumbre de medición = inexactitud máxima * 0.58 (conversión de la distribución rectangular)

Incertidumbre de medición K=1 (alrededor del 70% de probabilidad)	Transductor 180 impulsos	Transductor 360 impulsos	Transductor 1024 impulsos
2 ms (curva roja)	No puede registrar a 60 RPM	No puede registrar a 60 RPM	0.00148%
5 ms (curva gris)	No puede registrar a 60 RPM	0.00104%	0.00059%
10 ms (curva verde)	0.00052%	0.00035%	0.00030%

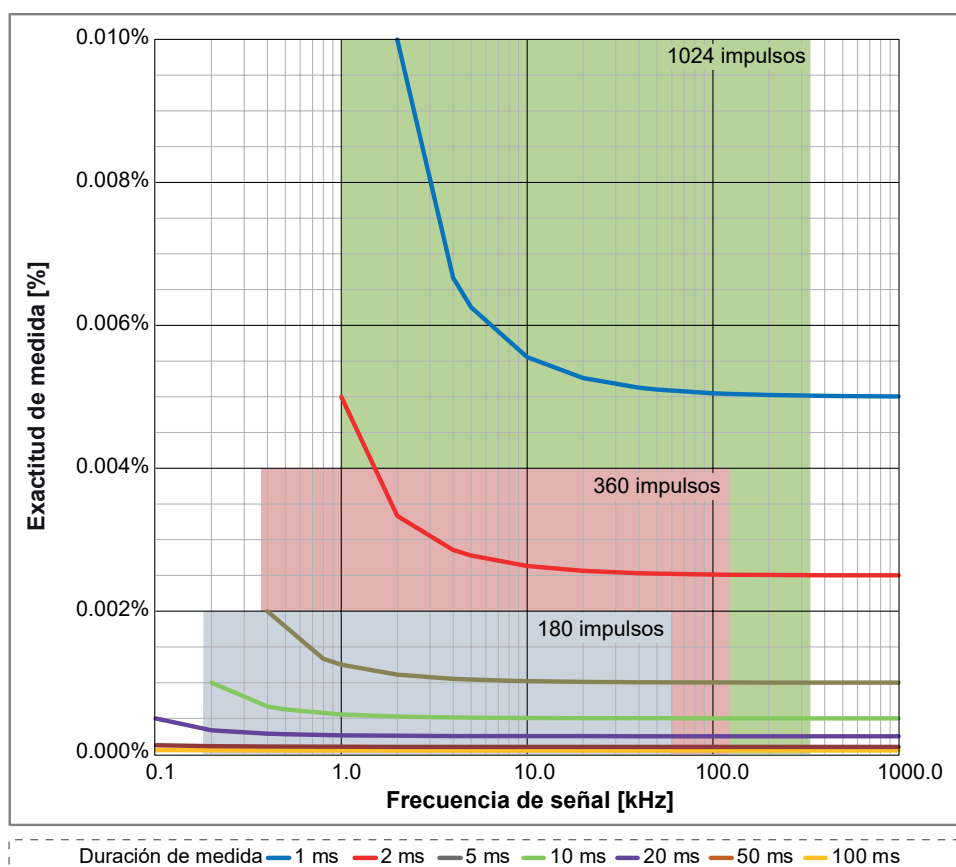


Figura 50: Rango operativo de transductor de velocidad vs. inexactitud y duración de medida

Medida simultánea de ripple de par dinámico y eficiencia de par precisa

Si se necesita una alta frecuencia de actualización para medir, por ejemplo, el ripple de par dinámico, pero para la eficiencia se requiere una elevada exactitud, usar una duración de medida de 50 µs así como una función RT-FDB para calcular el valor medio para cada ciclo eléctrico.

La señal de par medida procedente del contador / temporizador será un 0.15 a 0.17% exacta, mientras que el par calculado para el ciclo eléctrico (generalmente de 1 ms o menos) tendrá una exactitud del 0.0075%.

Como ambas señales están disponibles simultáneamente, la señal dinámica permite analizar el comportamiento del ripple de par y la señal del ciclo eléctrico será extremadamente exacta para los cálculos de la eficiencia.

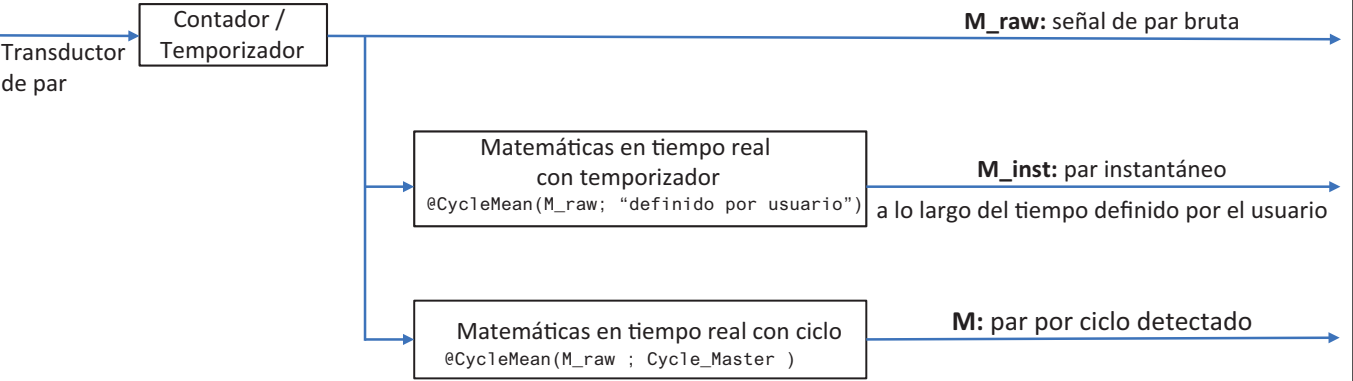


Figura 51: Cálculos simultáneos de par exacto y par dinámico

Señales ePower	Aplicación	Respuesta dinámica	Exactitud
M_raw	Ripple de par	Más alto	Más bajo
M_inst	Media de par	Valor medio	Valor medio
M	Cálculo de eficiencia	Más bajo	Más alto

Salida de alarma

Modos de alarma de canales de evento	Control nivel alto o nivel bajo
Alarmas de varios canales	Lógica O de alarmas de todos los canales medidos
Salida de alarma	Activa durante una condición de alarma válida, salida soportada por dispositivo básico
Nivel de salida de la alarma	Alto o bajo, seleccionable por el usuario
Retardo de salida de alarma	515 µs ± 1 µs + máximo 1 periodo de muestreo. Por defecto 516 µs, compatible con comportamiento estándar. El retardo mínimo que se puede seleccionar es el menor disponible para todas las tarjetas de adquisición de datos utilizadas en el dispositivo básico. Retardo igual al retardo de salida Trigger Out.
Selección por tarjeta	Activación/desactivación seleccionables por el usuario
Modos de alarma de canales analógicos	
Básico	Control: arriba o debajo del nivel
Doble	Control: fuera o dentro de los límites
Niveles de alarma de canales analógicos	
Niveles	2 detectores de nivel como máximo
Resolución	16 bits (0.0015%) para cada nivel

Activación	
Calificador/trigger de canal	1 por canal; trigger o calificador totalmente independiente, seleccionable mediante software
Longitud previa o posterior a trigger	Memoria de 0 a llena
Velocidad de activación máxima	400 activaciones por segundo
Retardo máximo de activación	1000 segundos después de un trigger
Trigger manual (software)	compatible
Trigger externo IN	
Selección por tarjeta	Activación/desactivación seleccionables por el usuario
Trigger flanco IN	Ascendente/descendente, seleccionable con el dispositivo básico, idéntico para todas las tarjetas
Periodo del impulso mínimo	500 ns
Retardo de trigger IN	$\pm 1 \mu\text{s}$ + máximo 1 periodo de muestreo
Envío a trigger externo OUT	El usuario puede seleccionar transmitir el trigger externo IN a un BNC de trigger externo OUT
Trigger externo OUT	
Selección por tarjeta	Activación/desactivación seleccionables por el usuario
Umbral de trigger OUT	Alto/Bajo/Mantener alto; seleccionable con dispositivo básico, idéntico para todas las tarjetas
Periodo del impulso trigger OUT	Alto/Bajo: 12.8 μs Mantener alto: activo desde el primer trigger del dispositivo básico hasta el final del registro Periodo del impulso creado por dispositivo básico; para más detalles, consultar la hoja de características del dispositivo básico
Retardo de trigger OUT	Seleccionable (10 μs a 516 μs) $\pm 1 \mu\text{s}$ + máximo 1 periodo de muestreo Por defecto 516 μs , compatible con comportamiento estándar. El retardo mínimo que se puede seleccionar es el menor disponible para todas las tarjetas de adquisición de datos utilizadas en el dispositivo básico
Activación en varios canales	
Canales de medida	Lógica O de triggers para todas las señales medidas Lógica Y de calificadores para todas las señales medidas
Canales de cálculo	Lógica O de triggers para todas las señales calculadas (RT-FDB) Lógica Y de calificadores para todas las señales calculadas (RT-FDB)
Niveles de triggers de canales analógicos	
Niveles	2 detectores de nivel como máximo
Resolución	16 bits (0.0015%) para cada nivel
Dirección	Ascendente/descendente; control de dirección única para ambos niveles en el modo seleccionado
Histéresis	0.1 a 100% de valor límite del campo de medida; define la sensibilidad del trigger
Detección/rechazo de impulso	Se puede seleccionar Desactivar/Detectar/Rechazar. Periodo del impulso máximo 65 535 muestras
Modos de trigger de canales analógicos	
Básico	Paso POS o NEG; un solo nivel
Doble nivel	Un paso POS y un paso NEG; dos niveles individuales; O lóg.
Modos de calificadores de canales analógicos	
Básico	Arriba o debajo del nivel. Activación/desactivación de trigger con un solo nivel
Doble	Fuera o dentro de los límites. Activación/desactivación de trigger con nivel doble
Trigger de canal de evento	
Canales de evento	Trigger de evento individual por canal de evento
Niveles	Trigger en flanco ascendente, trigger en flanco descendente o ambos flancos
Calificadores	Activo Alto y Activo Bajo para cada canal de evento

Memoria integrada	
Por tarjeta	2 GB (1 GSample @ 16 bits, 500 MS @ con almacenamiento 24 bits)
Organización	Distribución automática entre los canales activados
Diagnóstico de memoria	Prueba de memoria automática cuando el sistema está conectado pero no se realizan registros
Tamaño de muestras para almacenamiento	16 bits, 2 bytes / muestra 24 bits, 4 bytes / muestra

Calculadores de base de datos de fórmulas en tiempo real

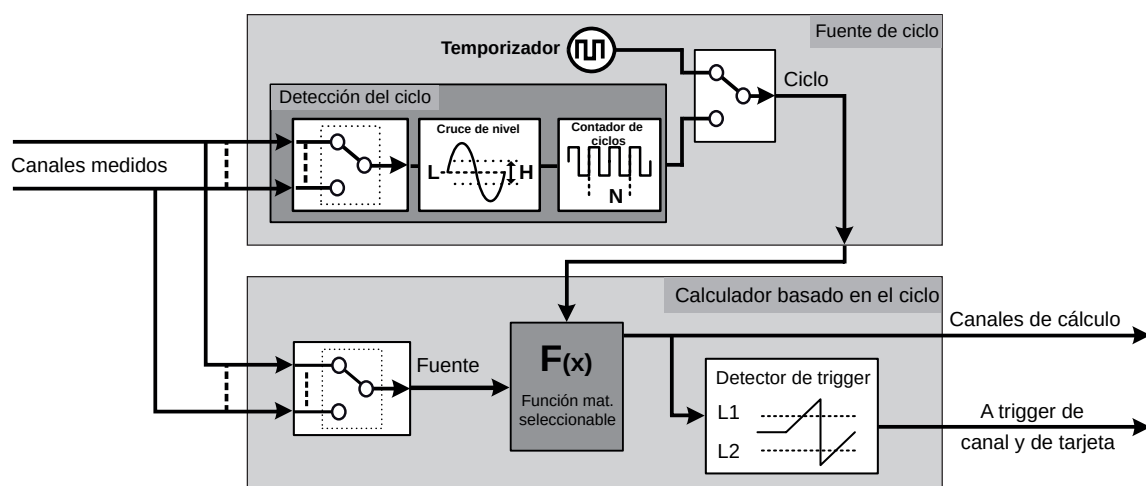


Figura 52: Calculadores en tiempo real basados en el ciclo

Fuente de ciclo	Determina la velocidad de cálculo periódico en tiempo real definiendo un temporizador o usando la detección del ciclo en tiempo real
Fuente de ciclo: Temporizador	
Duración del temporizador	1,0 ms (1 kHz) a 60 s (0,0167 Hz)
Fuente de ciclo: Detección del ciclo	
Cruce de nivel	Monitorización en tiempo real de un canal de entrada con ayuda de un nivel de señal, de la histéresis y de la dirección, para determinar la naturaleza cíclica de la señal
Contador de ciclos	Define el número de ciclos contados utilizado para realizar cálculos periódicos
Periodo de ciclo ⁽¹⁾	Periodo de ciclo máximo que se puede detectar: 0,25 s (4 Hz) Periodo de ciclo mínimo que se puede detectar: 0,91 ms (1,1 kHz) Los cálculos se detienen cuando el periodo de ciclo excede su periodo de ciclo máximo (0,25 s). Los valores del contador de ciclos aumentan temporalmente cuando el periodo de ciclo es más corto que el periodo de ciclo mínimo (0,91 ms). Notificaciones de eventos de tiempo en los datos de canal indican cuándo se excede el periodo de ciclo o cuándo el contador automático de los ciclos se ha incrementado
Calculador basado en el ciclo	
Número de calculadores	32; a frecuencias de muestreo de 200 kS/s o inferiores. Con frecuencias de muestreo más altas, el número de calculadores se reduce en función de la potencia de DSP disponible
Carga DSP	Cada calculador puede realizar 1 cálculo. No todos los cálculos utilizan la misma potencia de DSP. Seleccionando un cálculo con la potencia de cálculo máxima es posible reducir el número total de calculadores. Para combinaciones diferentes se necesitan potencias de cálculo diferentes. Los efectos de las combinaciones seleccionadas se representan en el software Perception.
Cálculos sobre la fuente de ciclo	Ciclo y frecuencia
Cálculos en canales analógicos	Valor efectivo, Mínimo, Máximo, Valor Medio, Pico-Pico, Área, Energía y Factor de cresta
Cálculos canal Temporizador/Contador	Frecuencia (para permitir la activación), RPM de ángulo
Ciclo	Señal de onda cuadrada, factor de utilización 50 % Representa la fuente de ciclo; el flanco ascendente indica el inicio de un nuevo periodo de cálculo
Frecuencia	El intervalo de ciclo detectado se convierte a una frecuencia (1/tiempo de ciclo de la señal de entrada)
Detector de trigger	
Número de detectores	32; uno por calculador de tiempo real
Nivel de trigger	Definido por el usuario para cada detector. Genera un trigger cuando la señal calculada pasa el nivel
Retardo de salida de trigger	Los triggers se retardan 100 ms en las señales calculadas. El tiempo de trigger se corrige internamente para que la activación del sweep sea correcta. Una duración adicional previa al trigger de 100 ms permite corregir el tiempo de activación. Esto reduce en 100 ms la duración máxima del sweep

(1) El rango del periodo depende de la forma de la onda de la señal y del ajuste de la histéresis. Especificado para onda sinoidal con una histéresis del 25 % para v.f.

Calculadores en tiempo real asociados a base de datos de fórmulas (opción, pedir por separado)

La opción asociada a base de datos de fórmulas en tiempo real (RT-FDB) ofrece operaciones matemáticas para resolver prácticamente cualquier problema matemático en tiempo real. La estructura de la base de datos permite al usuario definir una lista de las ecuaciones matemáticas similar a la base de datos de fórmulas de Perception. La frecuencia de muestreo máxima admitida es de 2 MS/s. Según la versión de Perception, puede haber más o menos funciones que las que se describen en los manuales principales de GEN DAQ.

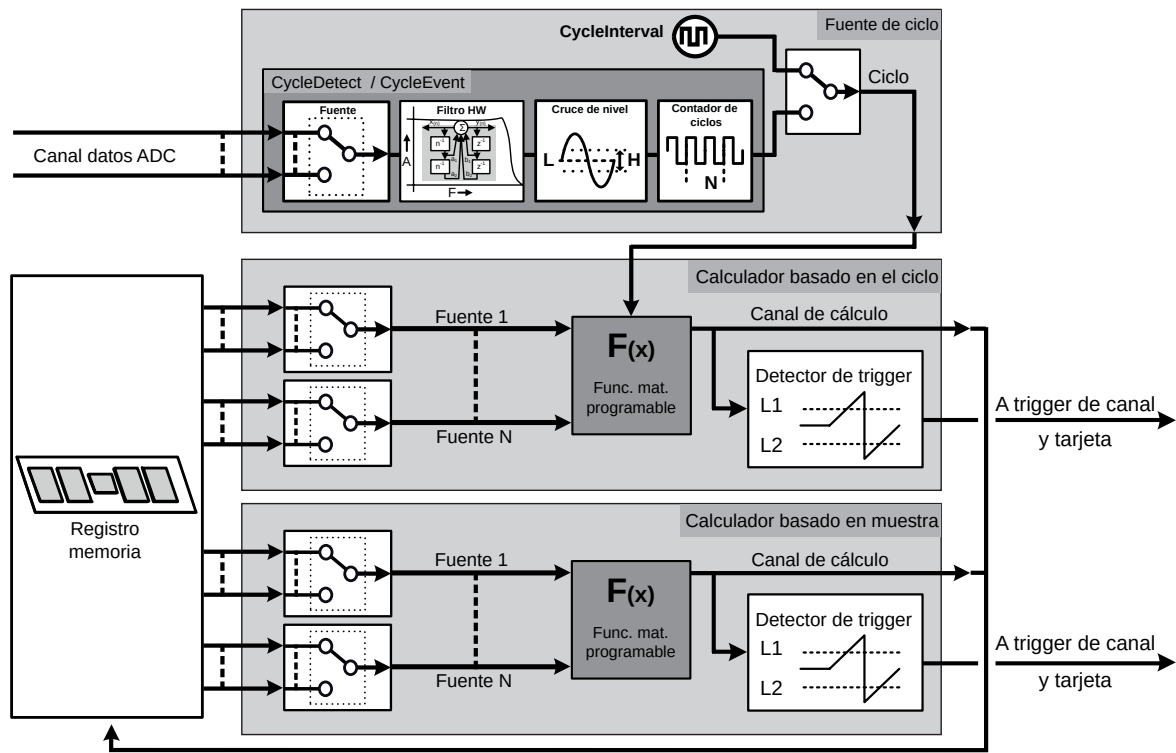


Figura 53: Calculadores en tiempo real asociados a base de datos de fórmulas (RT-FDB)

La base de datos de fórmulas en tiempo real es compatible con la siguiente lista de cálculos (los detalles de cada uno se describen en el manual).

Grupo	Funciones RT-FDB disponibles		
Básico			
	+ (adición)	* (multipl.)	
	- (substrac.)	/ (división)	
Booleano			
	AlarmOnLevel	no	ToAsyncBoolean
	And	NotEqual	TriggerArmOnBooleanChange
	Equal	OneShotTimer	TriggerOnBooleanChange
	GreaterEqualThan	Or	Umbral de trigger ON
	GreaterThan	OutsideBand	Xor
	InsideBand	SetAlarm	
		StartStopTriggerOnBooleanChange	
		StopTriggerOnBooleanChange	

Calculadores en tiempo real asociados a base de datos de fórmulas (opción, pedir por separado)			
Grupo	Funciones RT-FDB disponibles		
Ciclo			
	CycleArea CycleBusDelay CycleCount CycleCrestFactor CycleDetect CycleEnergy CycleEvent CycleFrequency	CycleFundamentalPhase CycleFundamentalRMS CycleHarmonicPhase CycleHarmonicRMS CycleInterval CycleMax CycleMean CycleMin	CycleNOP CyclePeak2Peak CyclePhase CycleRMS CycleRPM CycleSampleCount CycleStdDev CycleTHD ExternalCycleEvent
eDrive			
	AronConversion DQ0Transformation EfficiencyMode	EfficiencyValue HarmonicsIEC61000 PowerLoss	SpaceVector SpaceVectorInv
Ampliado			
	Abs Atan Atan2 Cos DegreesToRadians Integrate IntegrateGated	LessEqualThan LessThan Máx Mín Minus Módulo PureDFT	RadiansToDegrees SampleCount Sin Sqrt Tan
Bus de campo			
	SetScalarFromFieldbus		
Filtro			
	FilterBesselBP FilterBesselHP FilterBesselLP HWFilter	FilterButterworthBP FilterButterworthHP FilterButterworthLP	FilterChebyshevBP FilterChebyshevHP FilterChebyshevLP
Matemático			
	NumSamplesMean NumSamplesStdDev	TimedMean TimedStdDev	
Generación de señal			
	Ramp SineWave		

Statstream® tiempo real

Número de patente: 7.868.886

Extracción en tiempo real de parámetros de señal de base.

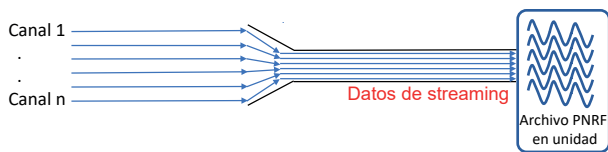
Permite avance/retroceso (scrolling) e indicación de curvas en vivo en tiempo real, y la indicación de metros en tiempo real durante el registro.

Durante la lectura de los registros, esta función aumenta la velocidad de visualización y el zoom de registros extremadamente grandes y reduce el tiempo de cálculo para valores estadísticos en grandes volúmenes de datos.

Canales analógicos	Máximo, Mínimo, Valor Medio, Pico-Pico, Desviación estándar y valores efectivos
Canales Evento/Temporizador/Contador	Valores Máximo, Mínimo y Pico-Pico

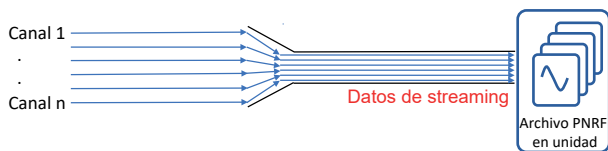
Modos de registro de datos

Al comienzo de la adquisición



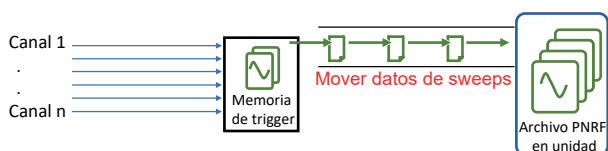
Registro de datos en PC o unidad de disco de dispositivo básico. El registro de datos en una unidad de disco está limitado por una **frecuencia de muestreo total**, el tiempo de registro está limitado por el **tamaño de la unidad de disco**. **Observación:** como el límite de la frecuencia de muestreo total depende de la velocidad de Ethernet y de la unidad de disco utilizada, además del hecho de que el PC y la unidad de disco no se usen para otros fines que el registro de datos, se recomienda encarecidamente, para frecuencias de muestreo más altas, probar la configuración escogida antes de realizar la prueba.

Esperar trigger



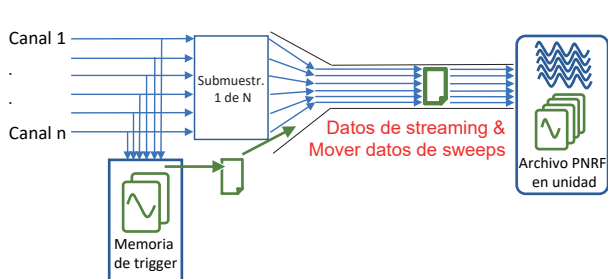
Registro de datos activado por trigger en PC o unidad de disco de dispositivo básico. El registro de datos en una unidad de disco está limitado por una **frecuencia de muestreo total**, el tiempo de registro está limitado por el tamaño de la unidad de disco. **Observación:** como el límite de la frecuencia de muestreo total depende de la velocidad de Ethernet y de la unidad de disco utilizada, además del hecho de que el PC y la unidad de disco no se usen para otros fines que el registro de datos, se recomienda encarecidamente, para frecuencias de muestreo más altas, probar la configuración escogida antes de realizar la prueba. No recomendado para las pruebas destructivas/únicas/de transitorios.

Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers



Registro de datos activado por trigger hacia la memoria de triggers en la tarjeta de adquisición. El registro de datos activado por en la memoria de triggers **no tiene límites de frecuencia de muestreo**, el tiempo de registro está limitado por el **tamaño de la memoria de triggers**. Los datos activados por trigger registrados en la memoria se transfieren a una unidad de disco lo más rápida posible. **Observación:** este modo de registro de datos garantiza que los datos siempre se registrarán de acuerdo con la configuración definida por el usuario. Recomendado para pruebas destructivas/únicas/de transitorios.

Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y espera de trigger para activar primero la memoria de triggers

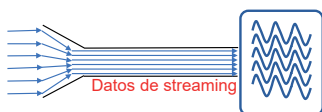


Registro de datos en PC o unidad de disco de dispositivo básico y registro simultáneo de datos activado por trigger en la memoria de triggers en la tarjeta de entrada. La velocidad reducida del registro de datos en una unidad de disco está limitada por una **frecuencia de muestreo total** y el tiempo de registro está limitado por el **tamaño de la unidad de disco**. El registro de datos activado por trigger en la memoria de triggers **no tiene límites de frecuencia de muestreo**, el tiempo de registro está limitado por el **tamaño de la memoria de triggers**. Los datos activados por trigger registrados en la memoria se transfieren a una unidad de disco lo más rápidamente posible. Como este traslado de datos tiene lugar al mismo tiempo que el registro de datos a velocidad reducida, usa el ancho de banda de la frecuencia de muestreo total. **Nota:** como el límite de la frecuencia de muestreo total depende de la velocidad de Ethernet y de la unidad de disco utilizada, así como del hecho de que el PC y la unidad de disco no se usen para otros fines que el registro de datos, se recomienda encarecidamente, para frecuencias de muestreo más altas y para un mayor número de triggers por segundo, probar la configuración escogida antes de realizar la prueba.

Registros de datos comparados

	Límite de frecuencia de muestreo total	Máximos datos registrados	Registro directo a unidad de disco	Activar primero memoria de triggers	Trigger requerido para iniciar el registro
Al comienzo de la adquisición	sí	Espacio de disco libre	sí	no	no
Esperar trigger	sí	Espacio de disco libre	sí	no	sí
Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers	no	Memoria de triggers	no	sí	sí
Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y esperar trigger para activar primero la memoria de triggers	Velocidad reducida: sí	Espacio de disco libre	sí	no	no
	Frecuencia de muestreo: no	Memoria de triggers	no	sí	sí

Limitación de la frecuencia de muestreo total se usan datos de streaming



La velocidad de transferencia de datos total máxima por dispositivo básico está definida por el tipo de dispositivo básico y el disco de estado sólido, la velocidad de Ethernet, la unidad de disco del PC y otros parámetros del PC.

Si se ha seleccionado una frecuencia de muestreo total más alta que la velocidad de transferencia de datos total del sistema, en cada adquisición la tarjeta de entrada actúa como una FIFO. Tan pronto como se llena esta memoria FIFO, se interrumpe el registro (no se guardan datos temporalmente). Durante este tiempo, la memoria FIFO interna es transferida a una unidad de disco. Cuando todas las memorias FIFO están vacías, se reanuda automáticamente el registro. Las notificaciones al usuario se agregan al archivo de registro para poder identificar las suspensiones del registro tras el registro.

Definiciones relativas a los registros activados por trigger

Los detalles de esta tabla se aplican a:

- Esperar trigger
- Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers
- Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y esperar trigger para activar primero la memoria de triggers

Sweep



Definido por una señal de trigger, datos de registro anterior a trigger y posterior a trigger y, opcionalmente, datos entre triggers y/o señal de trigger de parada.

Segmentos de datos activados por trigger

Datos de registro anterior a trigger	Datos registrados antes de una señal de trigger. Nota: si se recibe una señal de trigger antes del registro de todos los datos anterior al trigger, se acepta el trigger y el volumen del registro de datos anterior a trigger se reduce automáticamente a los datos anteriores al trigger disponibles en el momento del trigger.
Datos de registro posterior a trigger	Los datos registrados después de un trigger o una señal de parada de trigger. Nota: el registro de los datos posterior a trigger puede reiniciarse o retardarse dependiendo de la selección de «registro posterior a trigger comienza en».
Datos entre triggers	Datos registrados después de una o varias reactivaciones (retrigger) o mientras se espera la señal de trigger. La longitud de los datos de registro entre triggers no está especificada y se agrega según el temporizador de las señales de trigger o de parada de trigger.

Señales de trigger

Señal de trigger	Esta señal finaliza el registro de datos anterior a trigger e inicia el registro posterior a trigger. Para más detalles, ver en la tabla la sección «Registro posterior a trigger comienza en». Es posible configurar una señal de trigger en un trigger de entrada externo, canales analógicos y digitales, así como usando fórmulas RT-FDB de simples a complejas.
Señal trigger de parada	Esta señal inicia el registro de datos posterior a trigger cuando se ha seleccionado el modo «El registro posterior a trigger comienza en el trigger de parada». Para más detalles, ver en la tabla la sección «Registro posterior a trigger comienza en». Es posible configurar una señal de trigger de parada en un trigger de entrada externo y por medio de fórmulas RT-FDB de simples a complejas.

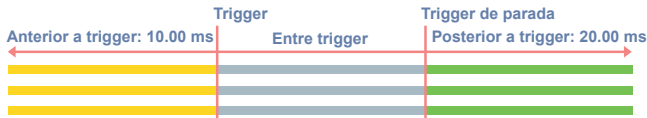
El registro posterior a trigger se inicia en

El primer trigger	La primera señal de trigger finaliza el registro de datos anterior a trigger e inicia el registro de datos posterior a trigger. Cualquier trigger recibido durante el registro de datos posterior a trigger es ignorado. En este modo no existen datos entre triggers. El sweep resultante contiene los datos de los registros anterior y posterior a trigger.
Cada trigger	El primer trigger finaliza el registro anterior a trigger e inicia el registro de datos posterior a trigger. Cualquier trigger recibido durante el registro de datos posterior a trigger reanuda el registro posterior a trigger. Todos los datos del registro posterior a trigger en el momento del trigger se agregan a los datos entre triggers. El sweep resultante contiene los datos de registro anterior a trigger, entre triggers y posterior a trigger.

Definiciones relativas a los registros activados por trigger

Los detalles de esta tabla se aplican a:

- Esperar trigger
- Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers
- Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y esperar trigger para activar primero la memoria de triggers

Parada de trigger	 La señal de trigger finaliza el registro anterior a trigger e inicia el registro de datos entre triggers. El trigger de parada finaliza entonces el registro de datos entre triggers e inicia el registro de datos posterior a trigger. Cualquier trigger recibido durante el registro de datos entre triggers y el registro de datos posterior a trigger es ignorado. Cualquier stop trigger recibido durante el registro de datos anterior a trigger y el registro de datos posterior a trigger es ignorado. El sweep resultante contiene los datos de registro anterior a trigger, entre triggers y posterior a trigger.
-------------------	---

Memoria de triggers llena durante el registro

Esta memoria tiene una capacidad limitada. Se llena rápidamente cuando elevadas frecuencias de muestreo se combinan con altas velocidades de activación. Esta sección explica cómo se tratan los triggers cuando la memoria está completamente llena.

El registro posterior a trigger se inicia en	Selección de registro de sweeps
El primer trigger	Un nuevo sweep se registra solamente si el espacio libre en la memoria de trigger es suficiente para guardar los datos del registro anterior y posterior a trigger en el momento en que se recibe una señal de trigger. Si el espacio libre es insuficiente, se registran solo la hora y la fuente del trigger (pero no los datos anteriores y posteriores al trigger).
Cada trigger	Un nuevo sweep se inicia siguiendo las mismas reglas que para el modo de registro en el primer trigger. Si se recibe un nuevo trigger durante el registro de datos posterior a trigger, el sweep se extiende con los nuevos datos de registro posterior a trigger únicamente si el espacio libre en la memoria de triggers es suficiente para los datos adicionales del registro posterior a trigger. Si el espacio no es suficiente, el sistema registra los datos anteriores al trigger, los datos entre triggers y los datos posteriores al trigger ya registrados para el o los trigger(s) recibido(s) previamente.
Señal trigger de parada	Un nuevo sweep se registra solamente si el espacio libre en la memoria de triggers es suficiente para guardar los datos del registro anterior a trigger, los datos en 2.5 ms entre triggers y los datos del registro posterior a trigger en el momento en que se recibe una señal de trigger. Si no se recibe ninguna señal de trigger de parada antes de que se llene la memoria de triggers, el registro de sweeps se detiene automáticamente cuando la memoria está llena.

Límites del registro activado por trigger

Los detalles de esta tabla se aplican a:

- Esperar trigger
- Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers
- Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y esperar trigger para activar primero la memoria de triggers

	Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers		Esperar trigger	
	Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y esperar trigger para activar primero la memoria de triggers			
Registro de datos activados por trigger	Tiempo de registro limitado		Usar una unidad de disco de tamaño adecuado	
Frecuencia de muestreo	Frecuencias de muestreo ilimitadas		Frecuencias de muestreo de bajas a medias (en función del sistema utilizado)	
Número de canales	Número de canales ilimitado		Número de canales de bajo a medio (en función del sistema utilizado)	
Número máximo de sweeps				
En memoria de triggers	2000		No aplicable	
En el archivo de registro PNRF	200 000		1	
Parámetros de sweep	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Longitud pre-trigger	0	Memoria de triggers de la tarjeta de entrada	0	Espacio de disco libre disponible
Longitud post-trigger	0	Memoria de triggers de la tarjeta de entrada	0	0
Longitud de sweep	10 muestras	Memoria de triggers de la tarjeta de entrada	1 minuto	Espacio de disco libre disponible
Velocidad máxima de sweeps	400/s		No aplicable	
Tiempo mínimo entre triggers	2.5 ms		No aplicable	
Tiempo muerto entre triggers	0 ms		No aplicable	

Detalles del registro de datos ⁽¹⁾

Almacenamiento 16 bits

	Al comienzo de la adquisición y Esperar trigger				Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers				Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y espera de trigger para activar primero la memoria de triggers			
	Canales activados				Canales activados				Canales activados			
	1	8	16	16 + canal(es) evento	1	8	16	16 + canal(es) evento	1	8	16	16 + canal(es) evento
Memoria trigger máx.	No utilizado				960 MS	120 MS	60 MS	56 MS	768 MS	96 MS	48 MS	44 MS
Frecuencia de muestreo de triggers máx.	No utilizado				500 kS/s				500 kS/s			
FIFO reduc. máx.	960 MS	120 MS	60 MS	56 MS	No utilizado				192 MS	24 MS	12 MS	11 MS
Máx. frecuencia de muestreo (reducida)	500 kS/s				No utilizado				Trigger frecuencia de muestreo / 2			
Máx. velocidad total de transferencia de datos	0,5 MS/s	4 MS/s	8 MS/s	8,5 MS/s	No utilizado				0,3 MS/s	2 MS/s	4 MS/s	4,5 MS/s
	1 MB/s	8 MS/s	16 MB/s	17 MB/s					0,5 MB/s	4 MB/s	8 MB/s	9 MB/s

Almacenamiento 24 bits

	Al comienzo de la adquisición y Esperar trigger				Esperar trigger para activar primero la memoria de triggers				Al comienzo de la adquisición, velocidad reducida y espera de trigger para activar primero la memoria de triggers			
	Canales activados				Canales activados				Canales activados			
	1	8	16	16 + Canal(es) evento + T/C	1	8	16	16 + Canal(es) evento + T/C	1	8	16	16 + Canal(es) evento + T/C
Memoria trigger máx.	No utilizado				480 MS	60 MS	30 MS	25 MS	384 MS	48 MS	24 MS	20 MS
Frecuencia de muestreo de triggers máx.	No utilizado				500 kS/s				500 kS/s			
FIFO reduc. máx.	480 MS	60 MS	30 MS	25 MS	No utilizado				96 MS	12 MS	6 MS	5 MS
Máx. frecuencia de muestreo (reducida)	500 kS/s				No utilizado				Trigger frecuencia de muestreo / 2			
Máx. velocidad total de transferencia de datos	0,5 MS/s	4 MS/s	8 MS/s	9,5 MS/s	No utilizado				0,3 MS/s	2 MS/s	4 MS/s	4,8 MS/s
	2 MB/s	16 MB/s	32 MB/s	38 MB/s					1 MB/s	8 MB/s	16 MB/s	19 MB/s

(1) Terminología utilizada en consonancia con el software Perception.

Condiciones ambientales	
Rango de temperatura	
Operacional	0 °C a +40 °C (+32 °F a +104 °F)
No operacional (almacenamiento)	-25 °C a +70 °C (-13 °F a +158 °F)
Protección térmica	Desconexión térmica automática a 85 °C (+185 °F) de temperatura interna Mensajes de advertencia al usuario a 75 °C (+167 °F) (compatibles con Perception V6.30 o superior)
Humedad relativa	0% a 80%; sin condensación, operacional
Clase de protección	IP20
Altitud	Máximo 2000 m (6562 ft) sobre el nivel del mar, operacional
Choque: IEC 60068-2-27	
Operacional	10 g/11 ms semisinoidal; 3 ejes, 1000 choques en dirección positiva y negativa
No operacional	25 g/6 ms semisinoidal; 3 ejes, 3 choques en dirección positiva y negativa
Vibración: IEC 60068-2-64	
Operacional	Valor efectivo 1 g, ½ h; 3 ejes, aleatoria 5 a 500 Hz
No operacional	Valor efectivo 2 g, 1 h; 3 ejes, aleatoria 5 a 500 Hz
Ensayos ambientales operacionales	
Ensayo de frío IEC 60068-2-1 Ensayo Ad	-5 °C (+23 °F) durante 2 horas
Ensayo en calor seco IEC 60068-2-2 Ensayo Bd	+40 °C (+104 °F) durante 2 horas
Ensayo de humedad y calor IEC 60068-2-3 Ensayo Ca	+40 °C (+104 °F), humedad > 93% de humedad relativa durante 4 días
Ensayos ambientales no operacionales (almacenamiento)	
Ensayo de frío IEC-60068-2-1 Ensayo Ab	-25 °C (-13 °F) durante 72 horas
Ensayo de calor seco IEC-60068-2-2 Ensayo Bb	+70 °C (+158 °F), humedad > 50% de humedad relativa durante 96 horas
Ensayo de variación de la temperatura IEC60068-2-14 Ensayo Na	-25 °C a +70 °C (-13 °F a +158 °F) 5 ciclos, frecuencia de 2 a 3 minutos, tiempo de permanencia 3 horas
Ensayo cíclico de humedad y calor IEC60068-2-30 Ensayo Db variante 1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F), humedad > 95/90% de humedad relativa 6 ciclos, duración del ciclo 24 horas

Normas armonizadas para conformidad CE y UKCA de acuerdo con las directivas siguientes⁽¹⁾**Directiva de baja tensión (DBT): 2014/35/UE****Directiva de Compatibilidad electromagnética (CEM): 2014/30/UE****Seguridad de equipos eléctricos**

EN 61010-1 (2017) Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio – Requisitos generales

EN 61010-2-030 (2017) Requisitos particulares para circuitos de ensayo y de medida

Compatibilidad electromagnética

EN 61326-1 (2013) Material eléctrico para medida, control y uso en laboratorio. Requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 1: Requisitos generales

EmisiónEN 55011 Equipos industriales, científicos y médicos. Características de las perturbaciones radioeléctricas
Perturbación conducida: clase B; Perturbación radiada: clase A

EN 61000-3-2 Límites para las emisiones de corriente armónica: clase D

EN 61000-3-3 Limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión

InmunidadEN 61000-4-2 Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas;
descarga por contacto ± 4 kV/descarga de aire ± 8 kV: criterio de aptitud BEN 61000-4-3 Ensayos de inmunidad a los campos electromagnéticos, radiados y de radiofrecuencia;
80 MHz a 2,7 GHz con AM 10 V/m, 1000 Hz: criterio de aptitud AEN 61000-4-4 Ensayos de inmunidad a los transitorios eléctricos rápidos en ráfagas
Sector ± 2 kV con red de acoplamiento. Canal ± 2 kV con pinza capacitiva: criterio de aptitud BEN 61000-4-5 Ensayos de inmunidad a las ondas de choque
Sector $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV Línea-Línea y $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV/ ± 2 kV Canal línea-tierra $\pm 0,5$ kV/ ± 1 kV con red de acoplamiento: criterio de aptitud BEN 61000-4-6 Inmunidad a las perturbaciones conducidas, inducidas por los campos de radiofrecuencia
AM de 150 kHz a 80 MHz, 1000 Hz; 10 V RMS @ sector, 3 V valor efectivo @ canal, utilizando ambos un borne
criterio AEN 61000-4-11 Ensayos de inmunidad a los huecos de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión
Huecos: criterio de aptitud A; interrupciones: criterio de aptitud C

- (1)  The manufacturer declares on its sole responsibility that the product is in conformity with the essential requirements of the applicable UK legislation and that the relevant conformity assessment procedures have been fulfilled.

Manufacturer:

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt
Germany

Importer:

Hottinger Brüel & Kjaer UK Ltd.
Technology Centre Advanced Manufacturing Park
Brunel Way Catcliffe
Rotherham
South Yorkshire
S60 5WG
United Kingdom

Diagrama de cableado flexible

Asociados al cable AB2124, los breakouts en el rail DIN (G088, G089 y/o G090) permiten conexiones flexibles a GN1640B o GN840B.

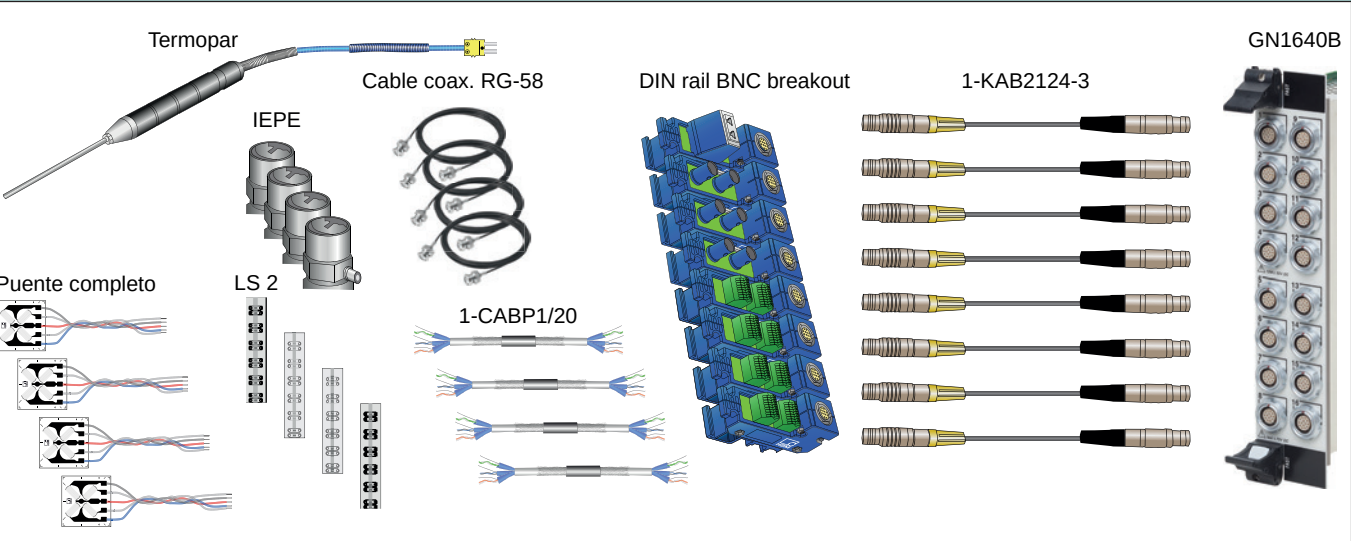


Figura 54: Diagrama de cableado flexible

KAB183: Cable de transductor Push-Pull

Cable de transductor para conectar los transductores a la tarjeta. 14 hilos con extremos abiertos, longitudes de 1 m (3.3 ft) o 10 m (33 ft) usando un enchufe ODU push-pull de 14 pines

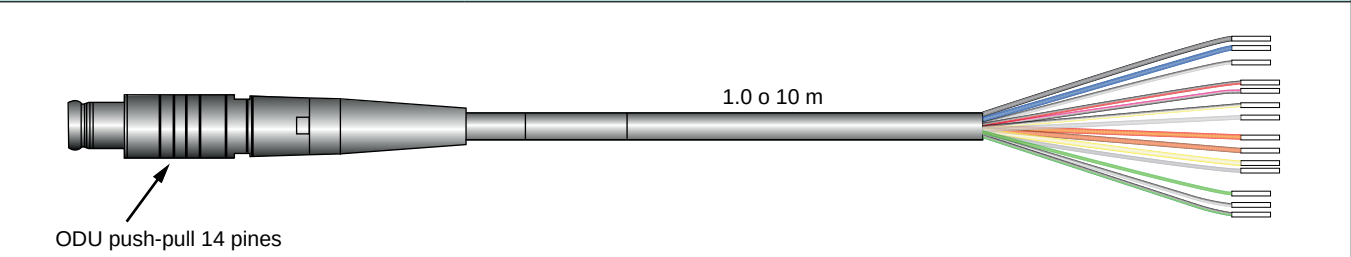


Figura 55: Cable de transductor Push-Pull

Longitud de cable	1 m (3,3 ft) o 10 m (33 ft)
Tipo de cable	14 hilos, 7 * 2 pares trenzados, con apantallamiento del cable
Impedancia de cable	Máximo 79 Ω/km
Capacidad A/A nom.	93 pF/m
Capacidad A/S nom.	170 pF/m
Inductancia nom.	0,5 mH/km



Figura 56: Número de pines y colores de los hilos (vista frontal)

G056, G058: Paneles breakout (opción, pedir por separado)

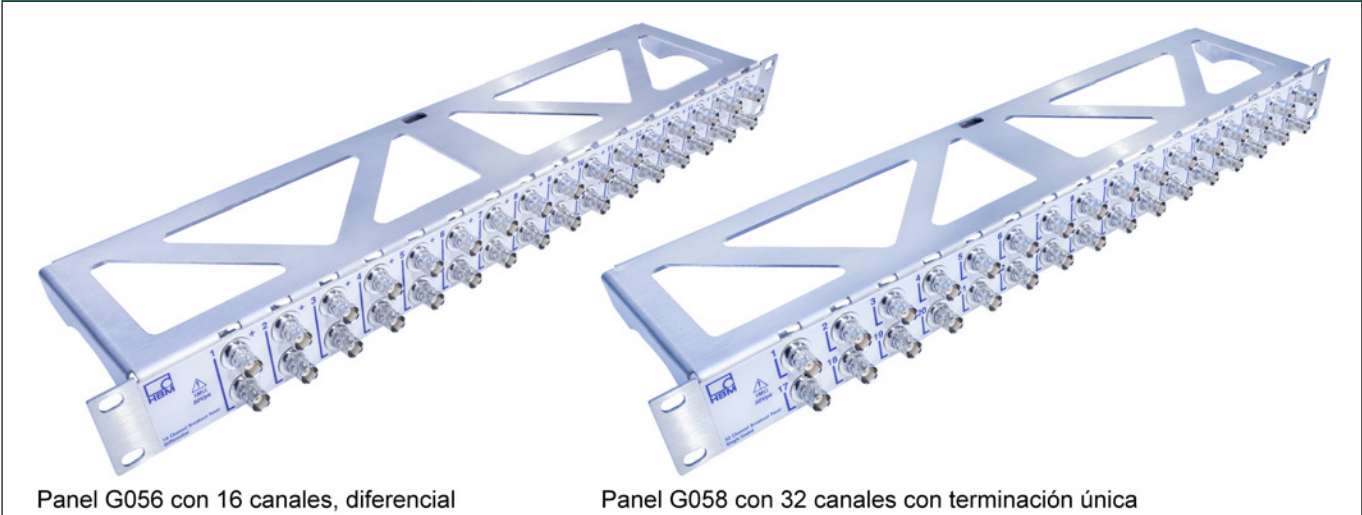


Figura 57: Panel breakout G056/G058

Montaje en rack	19 pulgadas, altura 1U
Conector del panel	BNC metálico, entrada hembra a salida hembra, no aislado del panel
Variantes de panel	
G056	16 canales, diferencial (2 BNCs / canal) Para el uso con: GN3210/GN3211 con KAB171 GN840B/GN1640B con KAB433
G058	32 canales, terminación única (1 BNCs / canal) Para el uso con: GN3210/GN3211 con KAB172

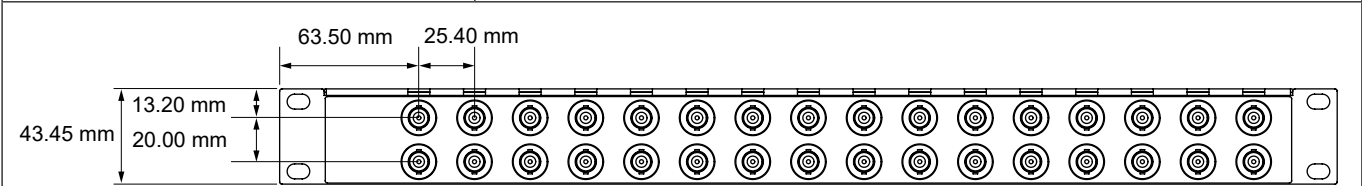


Figura 58: Dimensiones de paneles breakout

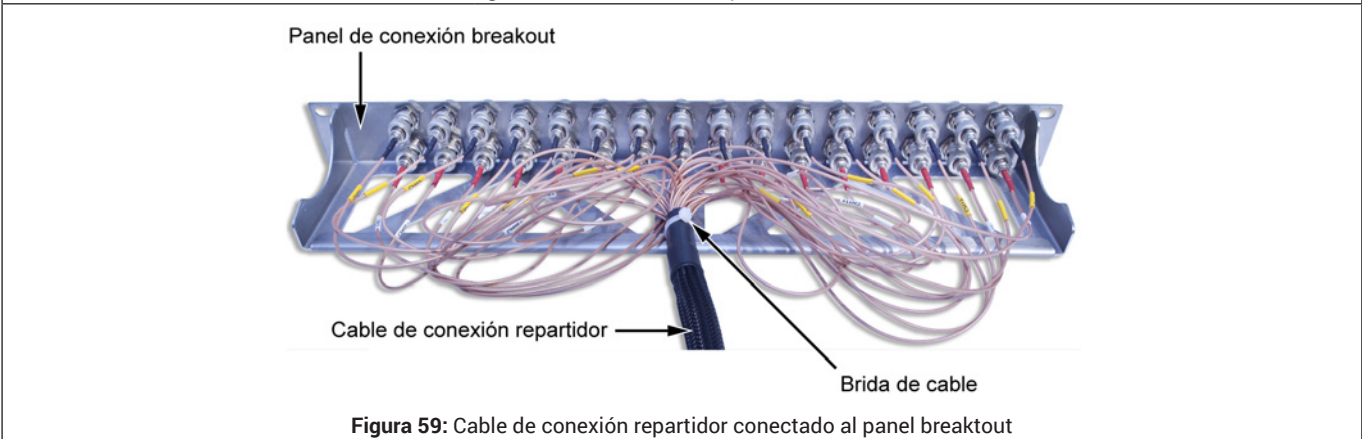
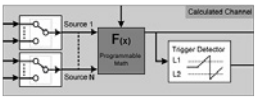


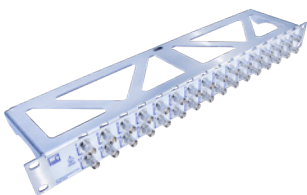
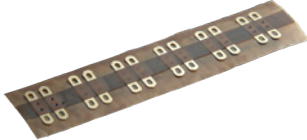
Figura 59: Cable de conexión repartidor conectado al panel breakout

Información para pedidos			
Artículo		Descripción	N.º de pedido
8 canales, universal/transductor aislado 500 kS/s		Tarjeta de entrada universal, 8 canales; 500 kS/s, 24 bits, 2 GB RAM. Características: • Aislada • Rango de entrada ± 1 mV a ± 10 V • Entrada diferencial equilibrada aislada de puente 33 V valor efectivo • Conector de entrada ODU para cada canal • Bandas extensométricas de cuarto de puente/medio puente/puente completo • Configuración de 6 hilos • Transductores excitados con tensión • Transductores IEPE • Transduct. piezoeléctricos/de carga • Transductores de salida 4-20 mA • Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 y Pt2000 (RTD 3 y 4 hilos) • Termopares de tipo K, J, T, B, E, N, R, S, C • Compatible con opción de base de datos de fórmulas en tiempo real (1-GEN-OP-RT-FDB) Requisitos: Dispositivos básicos anclados: GEN2tB, -3t, -4tB, -7tA, -7tB, -17tA, -17tB Dispositivos básicos con PC integrado: GEN3i, -3iA, -7i, -7iA, -7iB	1-GN840B
16 canales, universal/transductor aislado 500 kS/s		Tarjeta de entrada universal, 16 canales, anchura 2 ranuras; 500 kS/s, 24 bits, 2 GB RAM. Características: • Aislada • Rango de entrada ± 1 mV a ± 10 V • Entrada diferencial equilibrada aislada de puente 33 V valor efectivo • Conector de entrada ODU para cada canal • Bandas extensométricas de cuarto de puente/medio puente/puente completo • Configuración de 6 hilos • Transductores excitados con tensión • Transductores IEPE • Transduct. piezoeléctricos/de carga • Transductores de salida 4-20 mA • Pt10, Pt100, Pt500, Pt1000 y Pt2000 (RTD 3 y 4 hilos) • Termopares de tipo K, J, T, B, E, N, R, S, C • Compatible con opción de base de datos de fórmulas en tiempo real (1-GEN-OP-RT-FDB) Requisitos: Dispositivos básicos anclados: GEN2tB, -3t, -4tB, -7tA, -7tB, -17tA, -17tB Dispositivos básicos con PC integrado: GEN3i, -3iA, -7i, -7iA, -7iB.	1-GN1640B

Opción, pedir por separado			
Artículo		Descripción	N.º de pedido
Calculadores GEN DAQ en tiempo real asociados a base de datos de fórmulas		Opción para activar los calculadores en tiempo real avanzados. La configuración utiliza una base de datos de fórmulas configurable similar a la base de datos de fórmulas de Perception. Todos los cálculos son realizados por el DSP de la tarjeta de adquisición de datos. Activación posible en numerosos resultados de los cálculos. Los resultados de cálculo basados en el ciclo se pueden transferir en tiempo real al GEN DAQ API, la opción USB a CAN-FD o EtherCAT®. Salida EtherCAT® compatible con verdadero tiempo real con una latencia de 1 ms.	1-GEN-OP-RT-FDB

Cables y conectores, pedir por separado			
Artículo		Descripción	N.º de pedido
CON-P1007		Enchufe macho push-pull (ODU 14p) para conexión del transductor a la tarjeta.	1-CON-P1007
Cable de conexión repartidor ODU a BNC		Cable coaxial BNC terminación única, entrada de tensión hacia la tarjeta con un adaptador hembra hacia BNC hembra. Longitud 2 m (6,6 ft) Fuerza nominal típica del cable 200 pF. Apto para medidas de carga, IEPE y tensión de terminación única.	1-KAB433-2
Cable 14 pines ODU a ODU		Cable que permite la conexión de un conector ODU con bloques breakout en rail DIN. Todos los 14 pines están conectados. Longitud del cable 3 m (9,9 ft). Para el uso con GN1640B y GN840B.	1-KAB2124-3
Cable de conexión repartidor ODU		Cable de transductor para conectar los transductores a la tarjeta Enchufe macho: ODU 14p push-pull. Cable: 14 hilos con extremos abiertos, longitudes 1 m (3,3 ft) o 10 m (33 ft)	1-KAB183-1 1-KAB183-10
Cable de transductor piezoeléctrico		Cable coaxial para la conexión de un transductor piezoeléctrico a un amplificador piezoeléctrico. Conectores 10 - 32 UNF y cable coaxial BNC, longitudes 1 m (3,3 ft), 2 m (6,6 ft) o 3 m (9,9 ft)	1-KAB176-1 1-KAB176-2 1-KAB176-3
Cable coaxial, RG-58, impedancia de 50 Ω		Cable coaxial negro RG-58. 1 cable de señal apantallado de @ 0,14 mm ² . Impedancia 50 Ω, 82 pF/m (25 pF/ft). Diámetro exterior 5 mm ² (0,2").	Efectuar el pedido al servicio de proyectos especiales ⁽¹⁾
Cable de medición de 6 hilos, PFA, 20 m		Cable de medición apantallado AWG 32 (19 x 0,05 mm), cable de 6 núcleos, cubierta de alambre trenzado; color: blanco, material de la cubierta: PFA; diámetro exterior: 1,9 mm; aislamiento de hilos: PFA; diámetro de hilo: 0,45 mm, resistencia: 0,492 Ω/m; capacitancia hilo-hilo: 43 pF/m Estabilidad térmica: -200 °C a +200 °. Para la conexión de circuitos de bandas extensiométricas 20 m en bobina.	1-CABP1/20

(1) Contacte con Sistemas personalizados en: customsystems@hbkworld.com
Solicitud de oferta/información sobre productos especiales para la serie GEN.

Accesorios, pedir por separado			
Artículo		Descripción	N.º de pedido
Panel breakout de 32 canales terminación única		Panel breakout de 32 canales terminación única montable en rack de 19 pulgadas y altura 1 U (44,45 mm); 32 conectores BNC Para el uso con: GN3210/GN3211 con KAB171 GN840B/GN1640B con KAB433	1-G058
Conector push-in para bloque breakout en rail DIN		Bloque breakout montable en rail DIN. Convierte el conector de entrada ODU en un conector spring/push-in de 12 pines.	1-G088
Termopar rail DIN con unión fría y TEDS		Bloque breakout montable en rail DIN. Convierte un conector de entrada ODU en un miniconector de termopar universal. Incluye medida de temperatura con unión fría digital y TEDS ID (clase 2).	1-G089
DIN rail BNC breakout		Bloque breakout montable en rail DIN. Convierte un conector de entrada ODU en una salida diferencial BNC doble.	1-G090
Terminal para soldar LS2		Terminal para soldar de bronce en lámina portadora de polimida apta para cargas dinámicas; fijación al objeto de prueba: Se puede pegar hasta 180 °C (356 °F), por breve tiempo hasta 260 °C (500 °F)	1-LS 2

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany
Tel. +49 6151 803-0 · Fax +49 6151 803-9100
www.hbkworld.com · info@hbkworl.com

Subject to modifications. All product descriptions are for general information only.
They are not to be understood as a guarantee of quality or durability.