

HOJA DE CARACTERÍSTICAS

GN3210 de la serie GEN

Tarjeta de entrada de base/IEPE/carga 250 kS/s

CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

- Compatibilidad con transductores de carga
- Compatibilidad con transductores IEPE
- Compatibilidad TEDS Clase 1 para IEPE
- 32 canales analógicos
- Entradas diferenciales equilibradas
- Entrada ± 10 mV a ± 20 V
- Filtros anti-alias analógicos/digitales
- Filtros paso de banda Elliptic IIR digitales
- Frecuencia de muestreo 250 kS/s
- Resolución de 24 bits
- Calculadores en tiempo real basados en el ciclo con activación al resultado calculado
- Compatible con Evento digital/Temporizador/Contador
- Margen de entrada de hasta ± 10 kV usando palpador pasivo (opción)
- Margen de entrada de hasta $\pm 1,2$ kA usando pinza amperimétrica (opción)



Funciones y ventajas de GN3210

En el modo diferencial, la tarjeta de entrada puede usarse en entornos con mucho ruido eléctrico. El CMRR de los amplificadores diferenciales (true) garantiza una alta fidelidad de la señal. Cuando se utilizan las opciones de palpador de tensión pasivo y/o la pinza amperimétrica, la tarjeta puede emplearse como amplificador básico de entradas eléctricas, para medir tensiones y corrientes elevadas.

En el modo de terminación única, la tarjeta puede usarse como entrada de precio económico para señales precondicionadas que sea preciso grabar con los productos de la serie GEN DAQ.

En el modo IEPE, la tarjeta permite la detección de conductores en corto y abiertos y una configuración con sensores TEDS con una excelente relación precio/prestaciones para numerosos sensores basados en IEPE (acelerómetros, micrófonos, etc.).

El alto rango dinámico del amplificador y el convertidor A/D de 24 bits, junto con la excelente planeidad de la banda de paso hasta 100 kHz de ancho de banda, garantizan una correcta alineación de fases y mediciones precisas de amplitud.

En el modo de carga, la tarjeta se puede utilizar directamente con sensores de tipo carga, como acelerómetros piezoeléctricos o transductores de presión.

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 250 kS/s.

El segundo nivel alimenta la secuencia de datos de 250 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 Elliptic o Bessel/Butterworth.

El tercer nivel decima la señal filtrada de 250 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.

Funciones	
Modelo	GN3210
Frecuencia de muestreo máxima por canal	250 kS/s
Capacidad de memoria por tarjeta	2 GB
Canales analógicos	32
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	16/24 bits
Aislamiento	No compatible
Tipo de entrada	Analógica diferencial equilibrada
Palpadores de corriente/tensión pasivos	Palpadores de tensión de terminación única (singled ended) pasivos Palpadores de tensión diferencial adaptados pasivos
Transductores	IEPE y carga
TEDS	Transductores IEPE, clase 1
Calculadores en tiempo real asociados a base de datos de fórmulas (opción)	No compatible
Evento digital/Temporizador/Contador	16 eventos digitales y 2 canales Temporizador/Contador
Streaming de datos estándar (CPCI hasta 200 MB/s)	Sí, compatible con todos los dispositivos básicos de la serie GEN
Streaming de datos rápido (PCIe hasta 1 GB/s)	No compatible
Anchura de slot	1

Dispositivos básicos compatibles							
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB ⁽¹⁾	GEN17tA	GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA
GN3210/GN3211	no	no	sí	sí	no	sí	sí
GEN DAQ API	sí					sí ⁽²⁾	
EtherCAT®	no						
CAN/CAN FD	no						

(1) GEN7tB con compatibilidad limitada (solo primeros tres slots).

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

Palpadores y transductores analógicos compatibles

Tipo de entrada Perception	Tipos de palpadores/sensores	Observaciones
Tensión de base	<ul style="list-style-type: none"> Tensiones eléctricas de terminación única (single-ended) y diferenciales Palpadores de terminación única activos Palpadores diferenciales activos 	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 mV hasta ± 20 V Conector D-sub D-sub para cables BNC KAB171 y KAB172
Carga	<ul style="list-style-type: none"> Transductores piezoeléctricos 	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 pC hasta ± 2 nC Acoplamiento de entrada AC D-sub para cables BNC KAB171 y KAB172
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> Transductores basados en IEPE como transductores de aceleración, micrófonos y transductores de presión Transductores de aceleración ICP® 	<ul style="list-style-type: none"> ± 10 mV hasta ± 20 V Corriente IEPE: 2, 4, 6 o 8 mA @ ≥ 22 V TEDS clase I Diagnóstico para transductor conectado, cortes y cortocircuitos de cable D-sub para cables BNC KAB171 y KAB172

Transductores digitales compatibles (entrada nivel TTL)

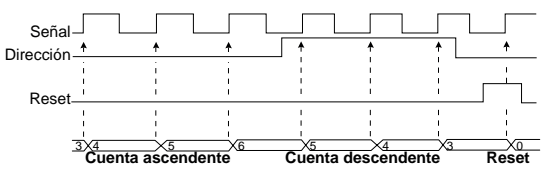
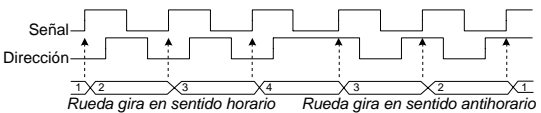
Tipo de entrada contador / temporizador	Transductores digitales compatibles	Funciones
 <p>Figura 1: Reloj unidireccional y bidireccional</p>	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia / RPM Contador/posición 	<ul style="list-style-type: none"> Frecuencia de conteo hasta 5 MHz Ajuste ancho mínimo de señal de entrada Diversas opciones de reset
 <p>Figura 2: Codificador incremental ABZ (cuadratura)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ángulo Frecuencia / RPM Contador/posición 	<ul style="list-style-type: none"> 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

Diagrama de bloques

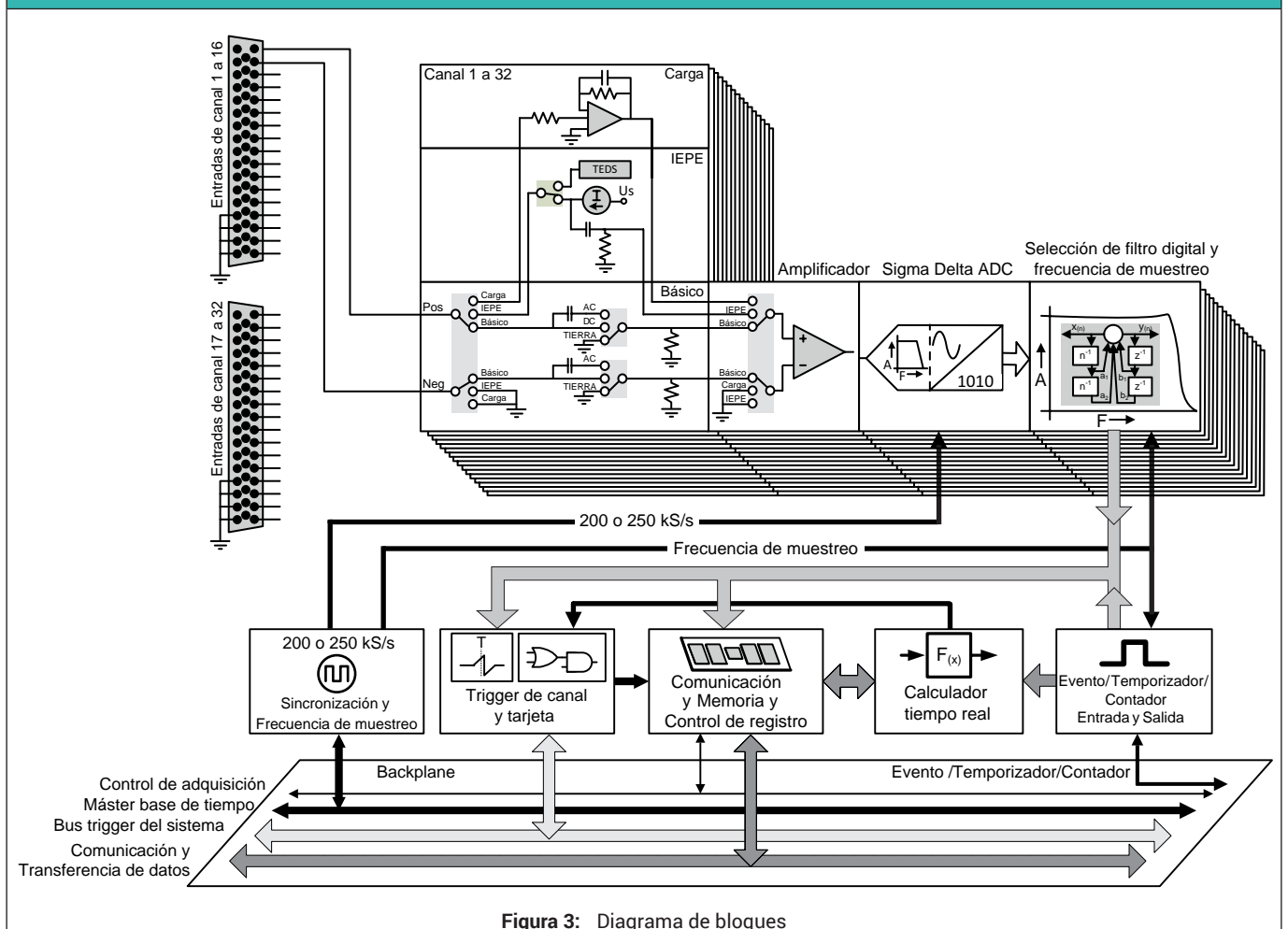


Figura 3: Diagrama de bloques

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 puede reajustar a una temperatura ambiente específica a fin de minimizar el impacto de la deriva de temperatura.

Cualquier fuente de fallo de amplificador analógico es una función lineal ($y = ax + b$)

- 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/falla) son especificaciones de distribución rectangular, por lo tanto la incertidumbre de medición es 0.58 * 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

Canales	32
Conectores	Conector D-sub (DD-50)
Tipo de entrada	Analógica diferencial equilibrada aislada
Acoplamiento de entrada	Diferencial, terminación única (positiva o negativa)
Acoplamiento de entrada de señal	
Modos de acoplamiento	AC, DC, GND
Frecuencia de acoplamiento AC	1,6 Hz \pm 10%; - 3 dB

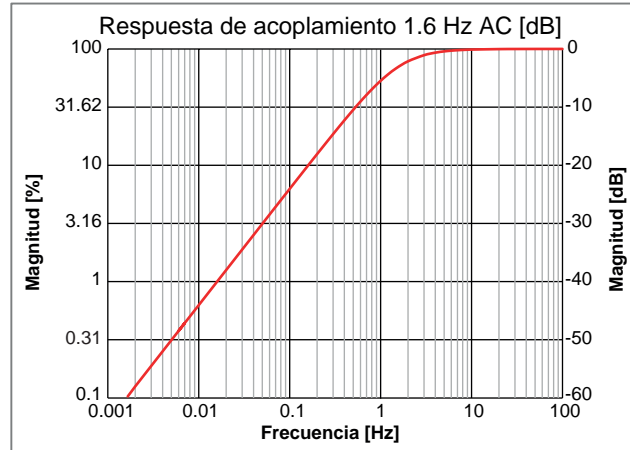


Figura 4: Representación de la respuesta de acoplamiento AC

Impedancia	$2 \times 1 \text{ M}\Omega \pm 0,5\%$ // $75 \text{ pF} \pm 15\%$
Rangos	$\pm 10 \text{ mV}$, $\pm 20 \text{ mV}$, $\pm 50 \text{ mV}$, $\pm 0,1 \text{ V}$, $\pm 0,2 \text{ V}$, $\pm 0,5 \text{ V}$, $\pm 1 \text{ V}$, $\pm 2 \text{ V}$, $\pm 5 \text{ V}$, $\pm 10 \text{ V}$, $\pm 20 \text{ V}$
Offset	$\pm 50\%$ en pasos de 1000 (0,1%); El rango $\pm 20 \text{ V}$ tiene un offset fijo de 0%
Error de rango DC (límites éxito/fallo)	
Banda ancha	0,01% del rango $\pm 25 \mu\text{V}$
Todos los filtros IIR	0,01% del rango $\pm 25 \mu\text{V}$
Deriva del error de rango DC	$\pm(10 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/^{\circ}\text{C}$ ($\pm(6 \text{ ppm} + 1,5 \mu\text{V})/^{\circ}\text{F}$)
Error de valor DC (límites éxito/fallo)	
Banda ancha	0,015% del valor $\pm 25 \mu\text{V}$
Todos los filtros IIR	0,015% del valor $\pm 25 \mu\text{V}$
Deriva del error de valor DC	$\pm 10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ($6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{F}$)
Valor efectivo de ruido (con terminación 50Ω) (límites éxito/fallo)	
Banda ancha	0,01% del rango $\pm 25 \mu\text{V}$
Todos los filtros IIR	0,01% del rango $\pm 25 \mu\text{V}$

Sección de entrada analógica

Modo común (referido a la tierra del sistema)

Rangos	Menos de ± 2 V	Superiores o iguales a ± 2 V
Rechazo (CMR)	> 80 dB @ 80 Hz (100 dB típico)	> 60 dB @ 80 Hz (80 dB típico)
Tensión de modo común máxima	Valor efectivo 2 V	Valor efectivo 33 V

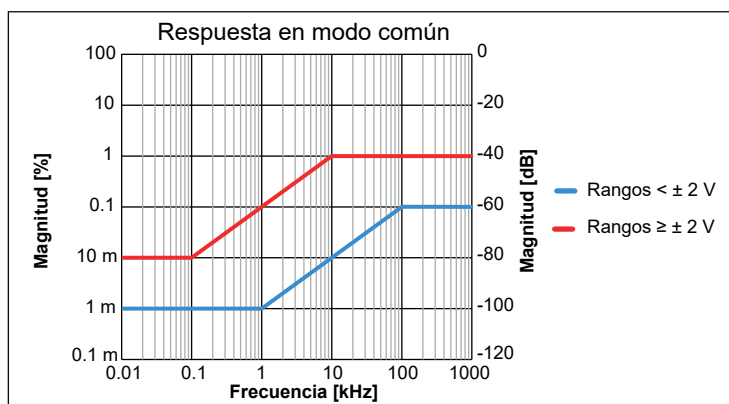


Figura 5: Representación de la respuesta en modo común

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 estará desactivada mientras la tensión de entrada sea inferior al 200% del margen de entrada seleccionado o a 50 V DC, según cual sea el valor más bajo.
Tensión máxima no destructiva	± 50 V DC
Tiempo de recuperación tras sobrecarga	Restablecimiento hasta una exactitud del 0,1% en menos de 5 μ s después del 200% de sobrecarga

Márgenes de entrada si se usan palpadores de tensión pasivos

Las características técnicas detalladas de los palpadores se encuentran al final de esta hoja de datos

Single-ended	Rangos de tensión agregados
G901 (factor de división 10:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V
G902 (factor de división 10:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V
G903 (factor de división 100:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 500 V, ± 1 kV
G904 (factor de división 100:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 500 V, ± 1 kV, ± 2 kV
G906 (factor de división 1000:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V, ± 500 V, ± 1 kV, ± 2 kV, ± 5 kV, ± 10 kV (± 20 kV @ DC hasta 60 Hz)
Diferencial adaptado	Rangos de tensión agregados
G907 (factor de división 10:1)	± 50 V, ± 100 V, ± 200 V

Márgenes de entrada si se usan palpadores de tensión diferencial activos

G909 (factor de división 20:1)	Valor efectivo de entrada ± 140 V y valor efectivo modo común ± 1000 V
G909 (factor de división 200:1)	Valor efectivo de entrada ± 1000 V y valor efectivo modo común ± 1000 V

Márgenes de entrada si se usan pinzas amperimétricas

Las características técnicas detalladas de los palpadores se encuentran al final de esta hoja de datos

Tipo de pinza	Rangos de corriente agregados
G912 (AC/DC)	± 30 mA a ± 30 A DC ± 30 mA a ± 20 A DC valor efectivo
G913 (AC)	± 100 mA a ± 1000 A DC valor efectivo
G914 (AC)	± 50 mA a ± 20 A DC valor efectivo

Transductor IEPE

En modo IEPE la entrada negativa de cada canal está puesta a tierra internamente. Los mejores resultados de medida se obtienen si el pin de entrada negativo de cada canal se utiliza para apantallamiento/puesta a tierra coaxial. La corriente de retorno fluye entonces directamente a la tierra del canal y no a la tierra de la tarjeta común.

Márgenes de entrada	$\pm 10 \text{ mV}, \pm 20 \text{ mV}, \pm 50 \text{ mV}, \pm 0,1 \text{ V}, \pm 0,2 \text{ V}, \pm 0,5 \text{ V}, \pm 1 \text{ V}, \pm 2 \text{ V}, \pm 5 \text{ V}, \pm 10 \text{ V}, \pm 20 \text{ V}$
Protección contra sobretensiones	- 1 V a 22 V DC
Error de valor IEPE (<i>límites éxito/fallo</i>)	0,1% del valor $\pm 300 \mu\text{V}$
Deriva del error de valor IEPE (<i>límites éxito/fallo</i>)	$\pm 10 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (6 ppm/ $^\circ\text{F}$)
Tensión de conformidad IEPE	$\geq 22 \text{ V}$
Corriente de excitación	2, 4, 6, 8 mA, seleccionable mediante software
Precisión de corriente de excitación	$\pm 5\%$
Constante de tiempo de acoplamiento	1,5 s
Ancho de banda paso alto -3 dB	0,11 Hz
Longitud máxima de cable	100 m (RG-58)
Diagnóstico de los hilos	Cableado IEPE en corto y abierto detectado (requiere Perception V7.00 o superior)
Compatible con TEDS	Clase 1, incluyendo detección automática seleccionable por software de la presencia de transductores conectados

Amplificador de carga

En modo de carga, la entrada negativa de cada canal está puesta a tierra internamente. Los mejores resultados de medida se obtienen si el pin de entrada negativo de cada canal se utiliza para apantallamiento/puesta a tierra coaxial. La corriente de retorno fluye entonces directamente a la tierra del canal y no a la tierra de la tarjeta común.

Márgenes de entrada	$\pm 10 \text{ pC}, \pm 20 \text{ pC}, \pm 50 \text{ pC}, \pm 100 \text{ pC}, \pm 200 \text{ pC}, \pm 0,5 \text{ nC}, \pm 1 \text{ nC}, \pm 2 \text{ nC}$
Protección contra sobretensiones	$\pm 20 \text{ V DC}$
Error de valor de carga (<i>límites éxito/fallo</i>)	$\pm 2\%$ del valor
Deriva del error de valor de carga (<i>límites éxito/fallo</i>)	$\pm 30 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ (17 ppm/ $^\circ\text{F}$)
Límite de ancho de banda paso alto -3 dB	1 Hz
Límite de ancho de banda paso bajo -3 dB	33 kHz $\pm 10\%$ si se utiliza una capacidad fuente de 650 pF 106 kHz $\pm 10\%$ si se utiliza una capacidad fuente de 250 pF
Compatible con TEDS	no

Puesta a tierra de canal

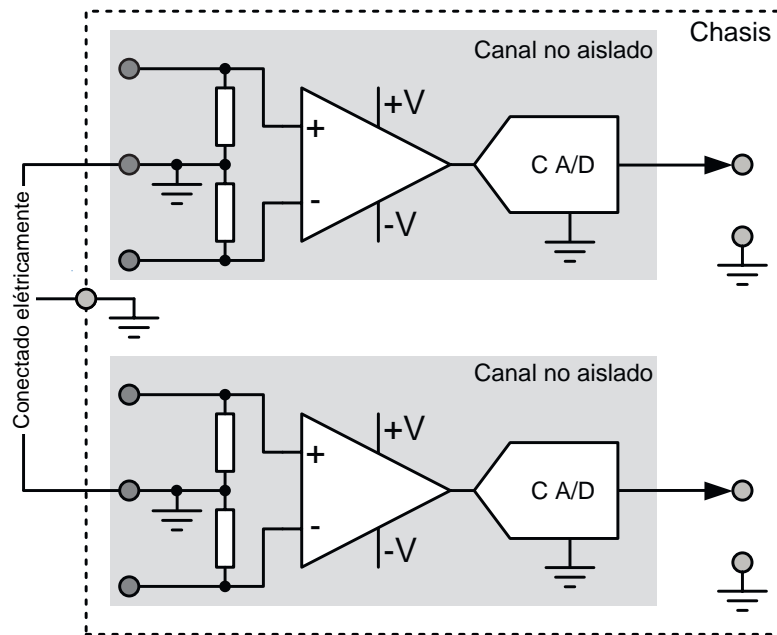


Figura 6: Esquema de puesta a tierra

Conversión analógico-digital

Frecuencia de muestreo; por canal	1 S/s a 250 kS/s
Resolución de C A/D; un C A/D por canal	24 bits
Tipo de C A/D	C AD Sigma Delta (Σ - Δ); dispositivos analógicos AD7764BRUZ
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.

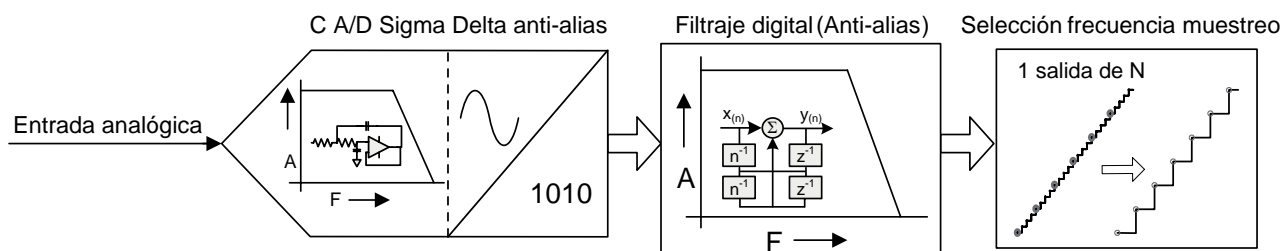


Figura 7: Diagrama de bloques de filtros anti-alias analógicos y digitales combinados

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. 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. 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. 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 banda ancha según 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 Elíptico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elíptico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elíptico IIR	Bessel IIR Butterworth IIR Elíptico IIR	Bessel IIR	Elíptico 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
250 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	62,5 kHz	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	40 Hz, 100 Hz	2 kHz, 20 kHz, 40 kHz, 50 kHz
200 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz		
125 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	25 kHz	12,5 kHz	6,25 kHz	2,5 kHz	1,25 kHz		
100 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	20 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 $\Sigma\Delta$	2,5 kHz	1,25 kHz	625 Hz	312,5 Hz	125 Hz		
10 kS/s	Banda ancha $\Sigma\Delta$	2 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 por el filtro anti-alias integrado en el C A/D Sigma Delta (no es un filtraje digital). Es decir que se dispone siempre de una protección contra el solapamiento cuando está seleccionado el filtro banda ancha. Se debe prestar atención porque este filtro introduce ligeros sobreimpulsos en señales de onda cuadrada o de respuesta de impulsos. No tiene efecto en señales de onda sinusoidal.

Banda ancha

Característica	Respuesta de frecuencia óptima, sigma delta
Ancho de banda -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz para frecuencias de muestreo de 250 kS/s y 125 kS/s 80 kHz \pm 5 kHz para todas las otras frecuencias de muestreo
Planeidad de banda de paso 0,1 dB ⁽¹⁾	DC hasta 20 kHz

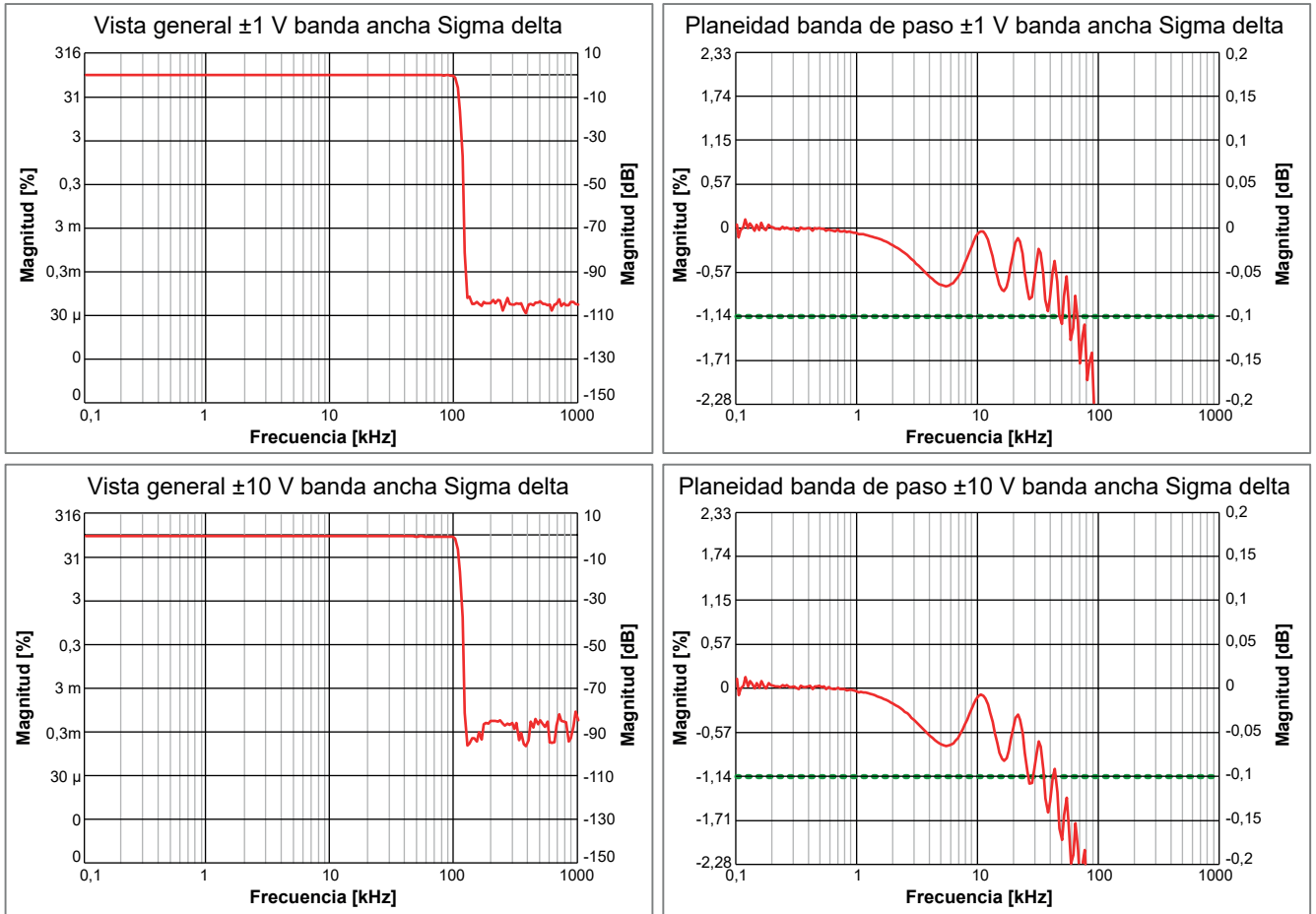
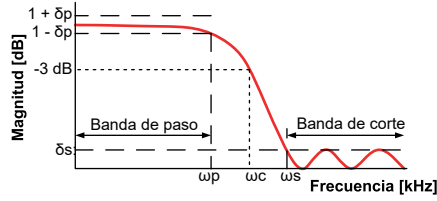


Figura 8: Ejemplos representativos de banda ancha Sigma Delta

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5700A, 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 9: Filtro Bessel IIR digital

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.

Filtro anti-alias analógico

Característica	Respuesta de frecuencia óptima, sigma delta
Ancho de banda paso bajo -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz para frecuencias de muestreo de 250 kS/s y 125 kS/s 80 kHz \pm 5 kHz para todas las otras frecuencias de muestreo

Filtro Bessel IIR

Característica	IIR de tipo Bessel 12 polos Frecuencias de filtro IIR tipo Bessel 8 polos $\omega c = 25$ kHz y $\omega c = 12,5$ kHz
Selección por el usuario	Seguimiento automático a la frecuencia de muestreo dividida por: 10, 20, 40, 100 El usuario selecciona el 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 40 Hz hasta 25 kHz
Planeidad banda de paso (ωp) 0,1 dB ⁽¹⁾	DC a $\omega c/10$
Atenuación de banda de paso (δs)	80 dB
Corte progresivo	72 dB/octavo para filtros de 12 polos; 48 dB/octavo para filtros de 8 polos

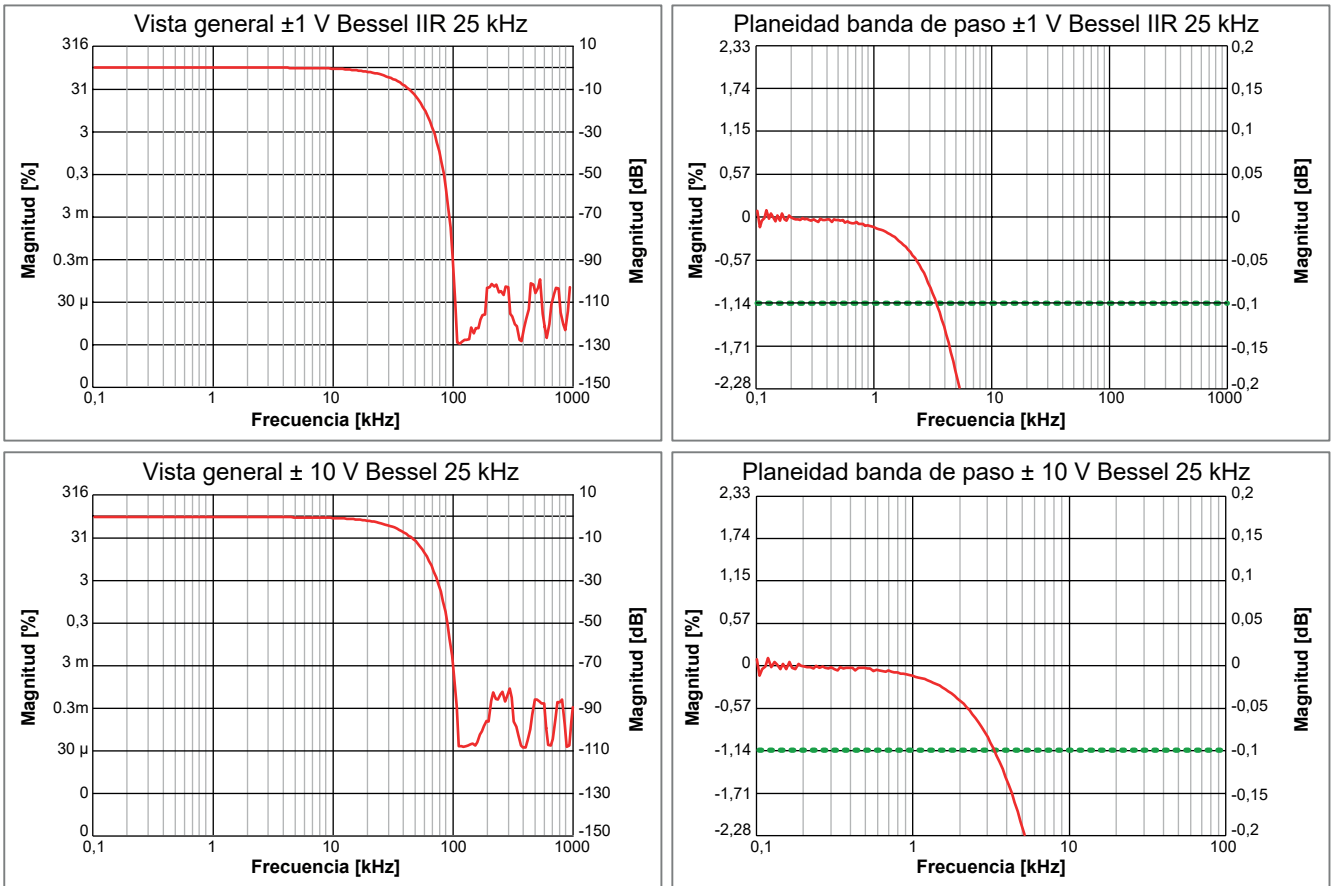
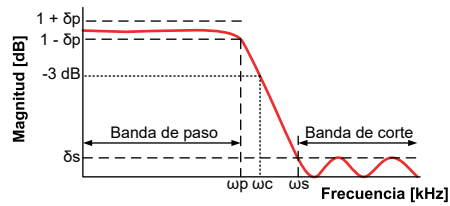


Figura 10: Ejemplos de filtros Bessel IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5700A, 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 11: 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 con un filtro Butterworth IIR digital.

Filtro anti-alias analógico

Característica	Respuesta de frecuencia óptima, sigma delta
----------------	---

Ancho de banda paso bajo -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz para frecuencias de muestreo de 250 kS/s y 125 kS/s 80 kHz \pm 5 kHz para todas las otras frecuencias de muestreo
--------------------------------	--

Filtro Butterworth IIR

Característica	IIR de tipo Butterworth 12 polos
----------------	----------------------------------

Selección por el usuario	Seguimiento automático a la frecuencia de muestreo dividida por: 4, 10, 20, 40 El usuario selecciona el 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 100 Hz hasta 62,5 kHz
-------------------------------	--

Planeidad banda de paso (ωp) 0,1 dB ⁽¹⁾	DC a $\omega c/2$ o máximo 10 kHz
--	-----------------------------------

Atenuación de banda de paso (δs)	80 dB
--	-------

Corte progresivo	72 dB/octav.
------------------	--------------

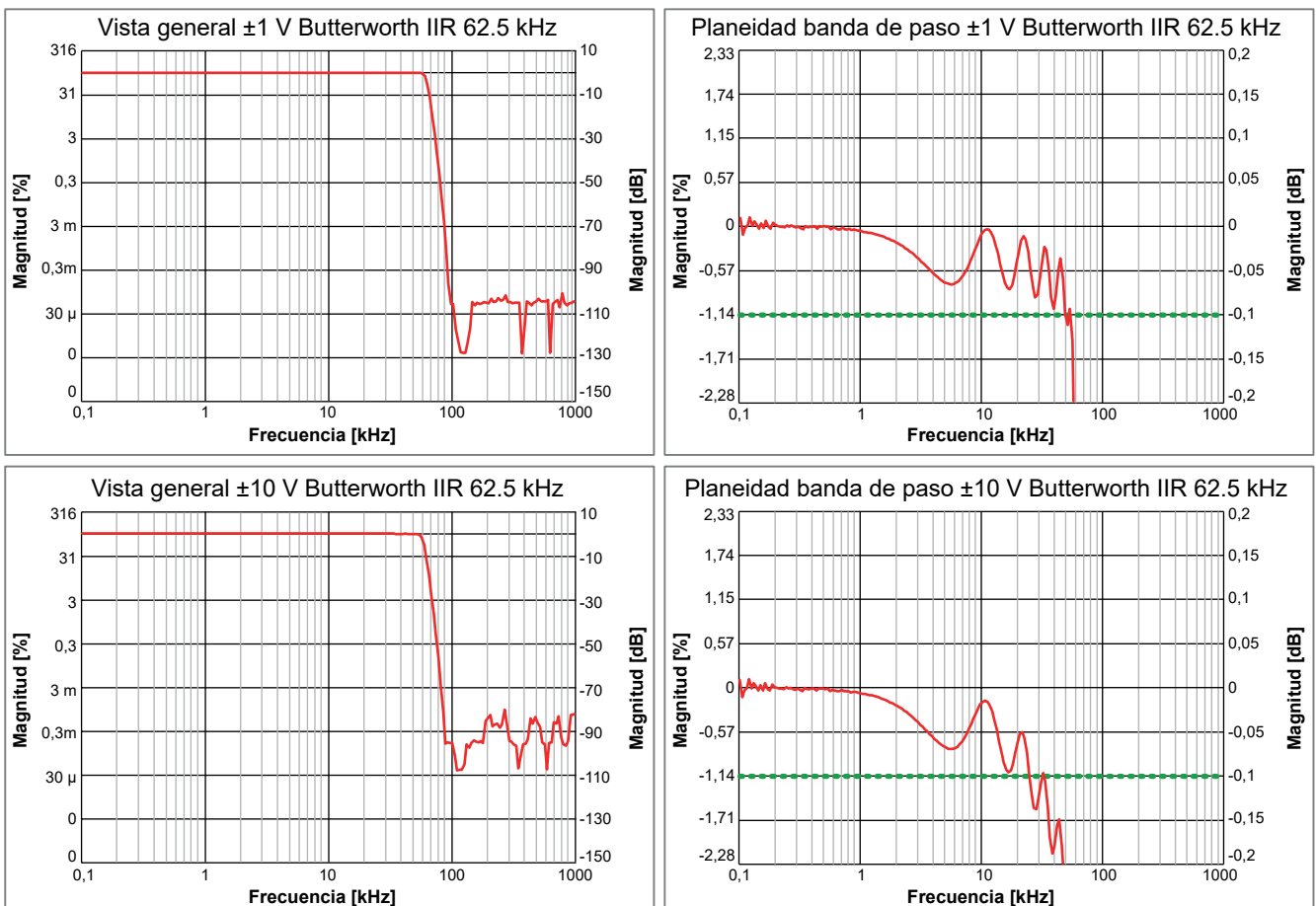
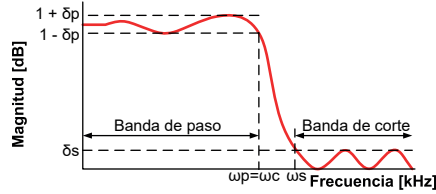


Figura 12: Ejemplos representativos de Butterworth IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5700A, 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 13: 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

Característica	Respuesta de frecuencia óptima, sigma delta
Ancho de banda paso bajo -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz para frecuencias de muestreo de 250 kS/s y 125 kS/s 80 kHz \pm 5 kHz para todas las otras frecuencias de muestreo

Filtro IIR Elíptico

Característica	IIR de tipo Elíptico de 11° orden
Selección por el usuario	Seguimiento automático a la frecuencia de muestreo dividida por: 4, 10, 20, 40 El usuario selecciona el 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)	100 Hz a 62,5 kHz
Frecuencia banda de corte (ωs)	Aproximadamente 1,25 * ωc
Planeidad banda de paso (ωp) 0,1 dB ⁽¹⁾	DC a $\omega c/1,5$ o máximo 10 kHz
Atenuación de banda de paso (δs)	80 dB

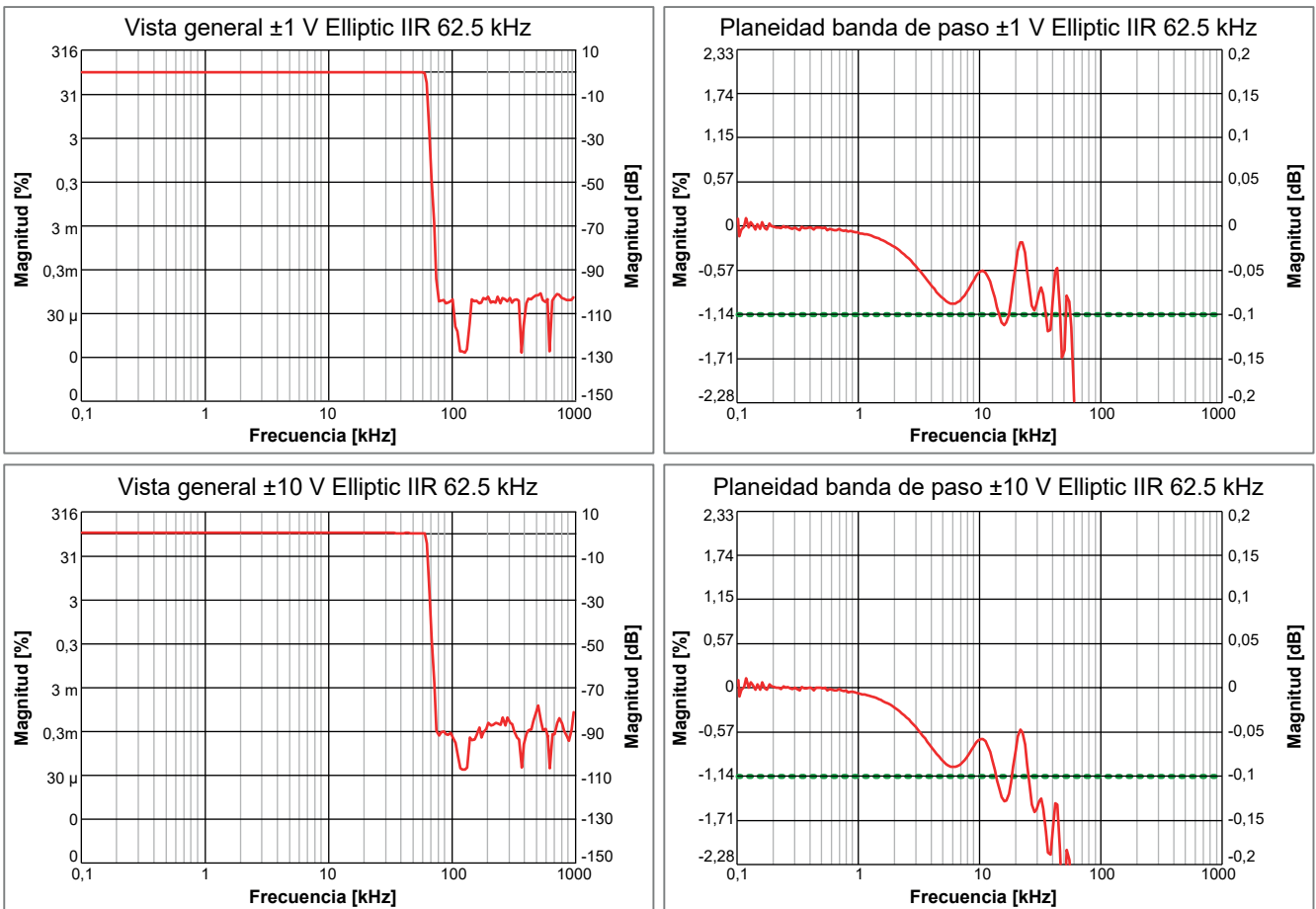
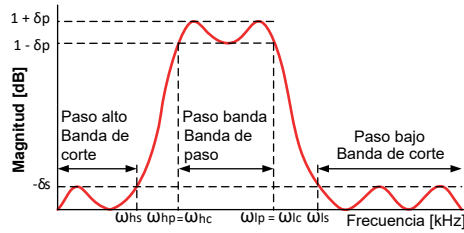


Figura 14: Ejemplos representativos de Elíptico IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5700A, normalizado en DC.

Filtro paso de banda 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 15: Filtro paso de banda 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

Característica	Respuesta de frecuencia óptima, sigma delta
Ancho de banda paso bajo -3 dB	100 kHz \pm 5 kHz para frecuencias de muestreo de 250 kS/s y 125 kS/s 80 kHz \pm 5 kHz para todas las otras frecuencias de muestreo

Filtro paso de banda Elíptico IIR

Característica	IIR de tipo Elíptico de 14 ^o orden
Selección por el usuario	Dos frecuencias de paso alto fijas a combinar con cuatro frecuencias de paso bajo fijas
Ancho de banda paso alto (ω_{hc})	40 Hz y 100 Hz
Frecuencia banda de corte paso alto (ω_{hs})	Aproximadamente $\omega_{hc} / 2.5$
Ancho de banda paso bajo (ω_{lc})	2 kHz, 20 kHz, 40 kHz y 50 kHz
Frecuencia banda de corte paso bajo (ω_s)	Aproximadamente 1,5 a 2,5 * ω_c
Planeidad banda de paso (ω_p) 0,1 dB ⁽¹⁾	ω_{hc} a ω_{lc} o máximo 10 kHz
Atenuación de banda de paso (δ_s)	80 dB

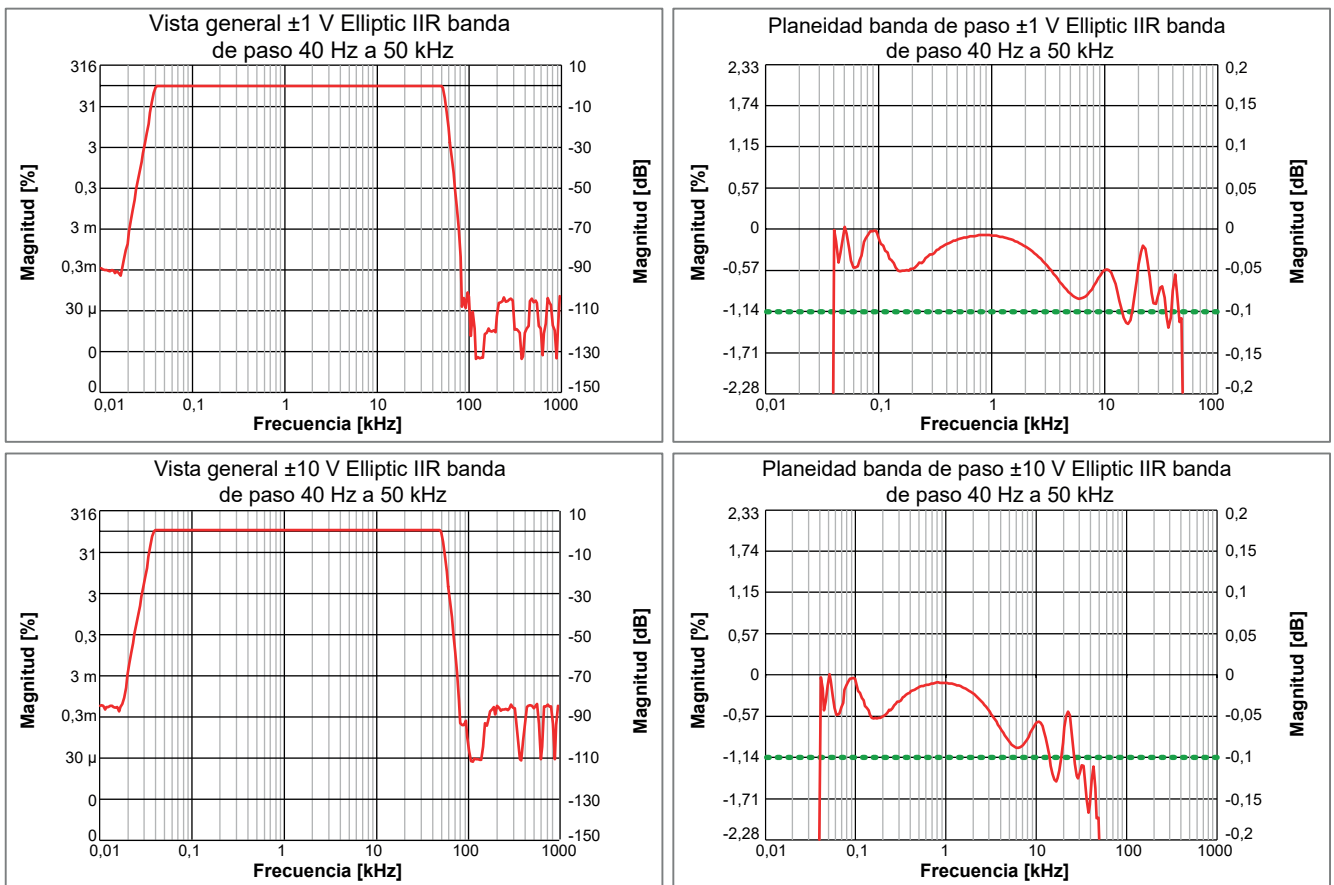


Figura 16: Ejemplos representativos de paso de banda Elíptico IIR

(1) Medida efectuada con un calibrador Fluke 5700A, normalizado en DC.

Ajuste de fase entre canales	
La selección de diferentes filtros (banda ancha/Bessel IIR/Butterworth IIR/etc.) o de diferentes anchos de banda de filtro producirá incoherencias de fase entre los canales.	
Banda ancha	Onda sinoidal 10 kHz
Canales en la tarjeta	0,1 deg (30 ns)
Canales GN3210 en el dispositivo básico	0,1 deg (30 ns)
Bessel IIR, frecuencia de filtro 25 kHz @ 250 kS/s	
Canales en la tarjeta	0,1 deg (30 ns)
Canales GN3210 en el dispositivo básico	0,1 deg (30 ns)
Butterworth IIR, frecuencia de filtro 62,5 kHz @ 250 kS/s	
Canales en la tarjeta	0,1 deg (30 ns)
Canales GN3210 en el dispositivo básico	0,1 deg (30 ns)
Elíptico IIR, frecuencia de filtro 62,5 kHz @ 250 kS/s	
Canales en la tarjeta	0,1 deg (30 ns)
Canales GN3210 en el dispositivo básico	0,1 deg (30 ns)
Canales GN3210 en varios dispositivos básicos	Definido por el método de sincronización utilizado (ninguno, IRIG, GPS, Master/Sync, PTP)

Evento digital/Temporizador/Contador ⁽¹⁾

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.

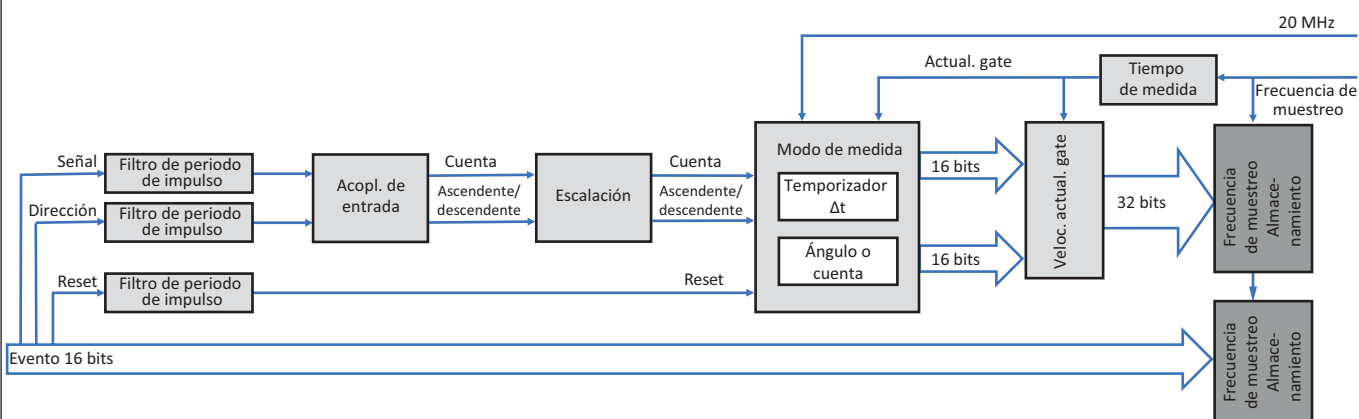


Figura 17: Diagrama de bloques Temporizador/Contador

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 μs 200 μs ± 1 μs ± 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 μs ± 1 μs ± 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	2 por tarjeta, disponible únicamente en el modo de almacenamiento de 32 bits			
Niveles	Niveles de entrada TLL			
Entradas	Todos los pines se comparten con entradas de eventos digitales			
Modos Temporizador/Contador	Conteo unidireccional y bidireccional Conteo bidireccional en cuadratura Frecuencia bidireccional y unidireccional/medida de RPM			
Duración de regulación	1 a n muestras (Δt máx. seleccionable por el usuario)			
Duración de regulación (gate time) y velocidad de actualización de los valores	La duración de regulación (gate time) define la frecuencia máxima de actualización de los valores medidos			
Duración de regulación y frecuencia mínima	Frecuencia medida mínima o RPM = 1 / duración de regulación (gate time)			
Duración de regulación y exactitud de frecuencia	Exactitud de medida = 50 ns / duración de regulación (gate time)			
Impacto de duración de regulación	Duración de regulación	1 us	10 us	100 us
	Error Δt	5%	0,5%	0,05%
	Velocidad de actualización	1 MS/s	100 KS/s	10 KS/s

(1) Solo si es compatible con el dispositivo básico.

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.

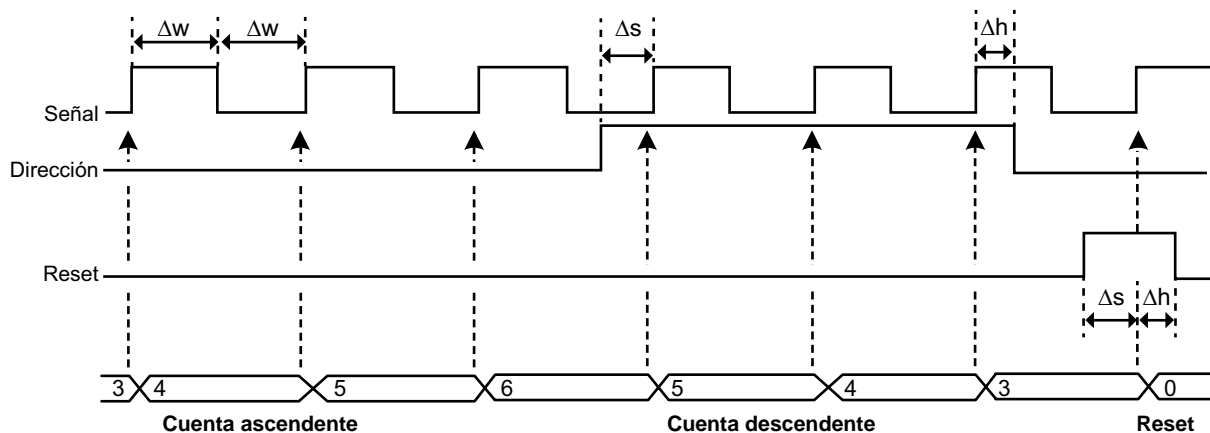


Figura 18: Reloj unidireccional y bidireccional

Entradas	3 pines: señal, reset y dirección (utilizados solamente para conteo bidireccional)	
Periodo del impulso mínimo (Δw)	100 ns	
Frecuencia máxima de la señal de entrada	5 MHz	
Rango del contador	0 a 231; conteo unidireccional -231 a +231 - 1; conteo bidireccional	
Duración de medida de regulación	Periodo de muestreo (1/frecuencia de muestreo) a 50 s Puede seleccionarla el usuario para controlar la velocidad de actualización independientemente de la frecuencia de muestreo	
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 HBK de velocidad y de par.

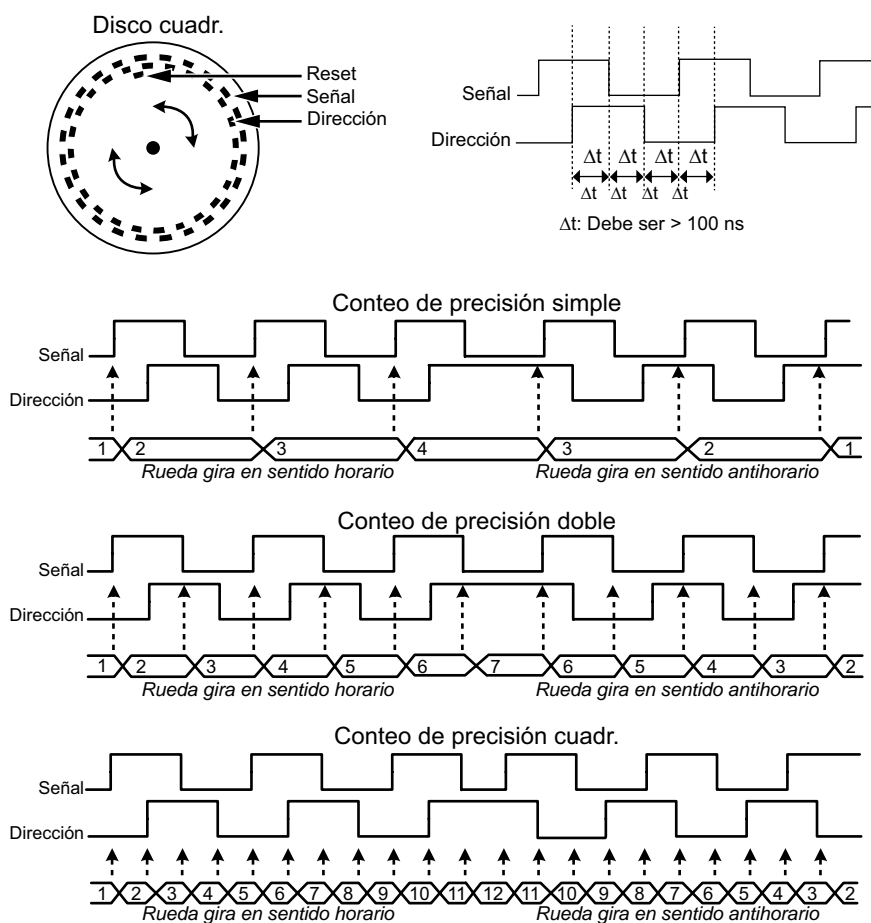


Figura 19: Modos de conteo bidireccional en cuadratura

Entradas	3 pines: señal, dirección y reset
Frecuencia de entrada máxima	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)
Rango del contador	-2^{31} a $+2^{31} - 1$
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 temporizador/contador: medida de frecuencia bidireccional y unidireccional/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.

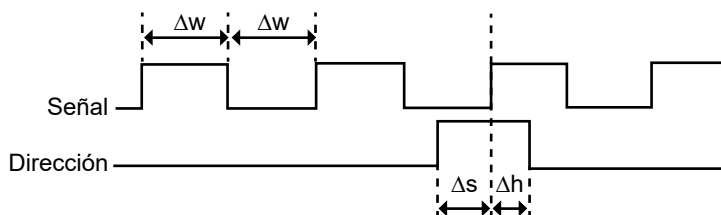


Figura 20: Temporización conteo unidireccional y bidireccional

Entradas	2 pines: señal, dirección
Periodo del impulso mínimo (Δw)	100 ns
Frecuencia máxima de la señal de entrada	5 MHz
Exactitud	0,1%, con una duración de medida de regulación de 40 μ s 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 el tiempo de medida y mejorar la exactitud de medida de manera más dinámica, por ejemplo, basándose en los ciclos medidos.
Duración de medida de regulación	Periodo de muestreo (1/frecuencia de muestreo) a 50 s Puede seleccionarla el usuario para controlar la velocidad de actualización independientemente de la frecuencia de muestreo
Entrada de dirección	
Sensibilidad de nivel de entrada	Se usa sólo en modo de frecuencia bidireccional/RPM Bajo: frecuencia positiva/RPM, p.e. rotaciones a la izquierda Alto: frecuencia negativa/RPM, p.e. rotaciones a la derecha
Tiempo de configuración mínimo previo al flanco de señal (Δs)	100 ns
Tiempo de mantenimiento mínimo tras el flanco de señal (Δh)	100 ns

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.

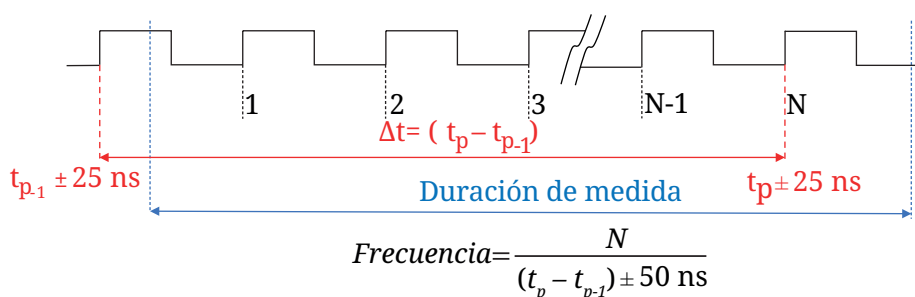


Figura 21: Medida de frecuencia

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 de la medida de frecuencia

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

Calcular la inexactitud usando:⁽¹⁾

$$Inaccuracy = \pm \frac{Signal\ frequency * \left(CEILING\left(\frac{Measuring\ time}{30000 * 50\ ns}\right) \right) * 50\ ns}{Frequency\ prescaler * FLOOR\left(\frac{Signal\ frequency * Measuring\ time}{Frequency\ prescaler}\right)} * 100\%$$

Duración de medida	Frecuencias de señal más altas: Frecuencia de señal 2 MHz a 10 kHz										
	Peor caso (en %)	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 MHz ⁽²⁾	±5.000%									
2 µs	±5,000 @ ~1 MHz ⁽²⁾	±2.500%									
5 µs	±2,000 @ ~400 kHz ⁽²⁾	±1.000%		±1.250%	±1.000%						
10 µs	±1,000 @ ~200 kHz ⁽²⁾	±0.500%									
20 µs	±0,500 @ ~100 kHz ⁽²⁾	±0.250%									
50 µs	±0,200 @ ~40 kHz ⁽²⁾	±0.100%						±0.125%	±0.100%		
100 us	±0,100 @ ~20 kHz ⁽²⁾	±0.050%									
200 us	±0,050 @ ~10 kHz ⁽²⁾	±0.0250%									
500 us	±0,020 @ ~4 kHz ⁽²⁾	±0.0100%									
1 ms	±0,0100 @ ~2 kHz ⁽²⁾	±0.0050%									
2 ms	±0,0100 @ ~1 kHz ⁽²⁾	±0.0050%									
5 ms	±0,0080 @ ~400 Hz ⁽²⁾	±0.0040%									
10 ms	±0,0070 @ ~200 Hz ⁽²⁾	±0.0035%									
20 ms	±0,0070 @ ~100 Hz ⁽²⁾	±0.0035%									
50 ms	±0,0068 @ ~40 Hz ⁽²⁾	±0.0034%									
100 ms	±0,0067 @ ~20 Hz ⁽²⁾	±0.00335%									
Duración de medida	Frecuencias de señal más bajas: Frecuencia de señal 5 kHz a 40 Hz										
	Peor caso (en %)	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
500 us	±0,0200 @ ~4 kHz ⁽²⁾	±0.0125%	±0.0100%								
1 ms	±0,0100 @ ~2 kHz ⁽²⁾	±0.0050%									
2 ms	±0,0100 @ ~1 kHz ⁽²⁾	±0.0050%									
5 ms	±0,0080 @ ~400 Hz ⁽²⁾	±0.0040%				±0.00500%	±0.0040%				
10 ms	±0,0070 @ ~200 Hz ⁽²⁾	±0.0035%									
20 ms	±0,0070 @ ~100 Hz ⁽²⁾	±0.0035%									
50 ms	±0,0068 @ ~40 Hz ⁽²⁾	±0.0034%									±0.0043%
100 ms	±0,0067 @ ~20 Hz ⁽²⁾	±0.00335%									±0.0034%

- (1) **Observación:** Mantenga el Prescaler de frecuencia lo más bajo posible para el rango de frecuencia seleccionado a fin de obtener la mejor exactitud.
- (2) En el peor de los casos, la frecuencia de la señal estará ligeramente por debajo del valor mostrado, lo que coincide con el patrón de diente de sierra observado en Figura 22.

Inexactitud de la medida de frecuencia

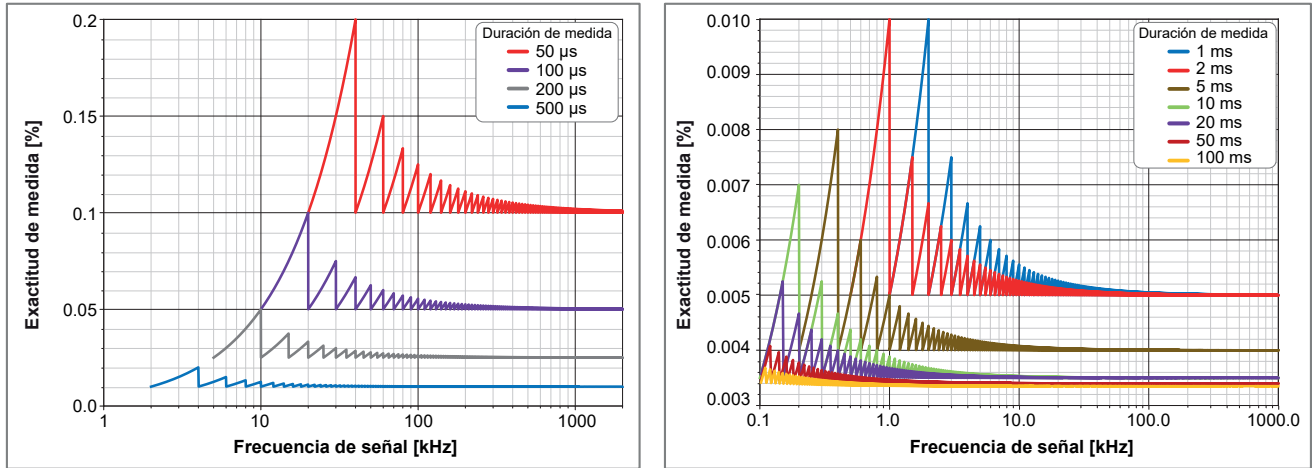


Figura 22: Inexactitud de la frecuencia máxima

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 22, el resultado será Figura 23 (véase 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.

Duración de medida seleccionada	Inexactitud máxima: T40 - 240 kHz	Inexactitud máxima: T40 - 60 kHz	Inexactitud máxima: T40 - 10 kHz
50 µs	0,1167%	0,2000%	No es posible
100 µs	0,0542%	0,0667%	No es posible
500 µs	0,0102%	0,0107%	0,0150%
1 ms	0,0050%	0,0052%	0,0060%
2 ms	0,0050%	0,0051%	0,0055%
5 ms	0,0040%	0,0040%	0,0042%

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 µs	0,0677%	0,1160%	No es posible
100 µs	0,0314%	0,0387%	No es posible
500 µs	0,0059%	0,0062%	0,0087%
1 ms	0,0029%	0,0030%	0,0035%
2 ms	0,0029%	0,0029%	0,0032%
5 ms	0,0023%	0,0023%	0,0024%

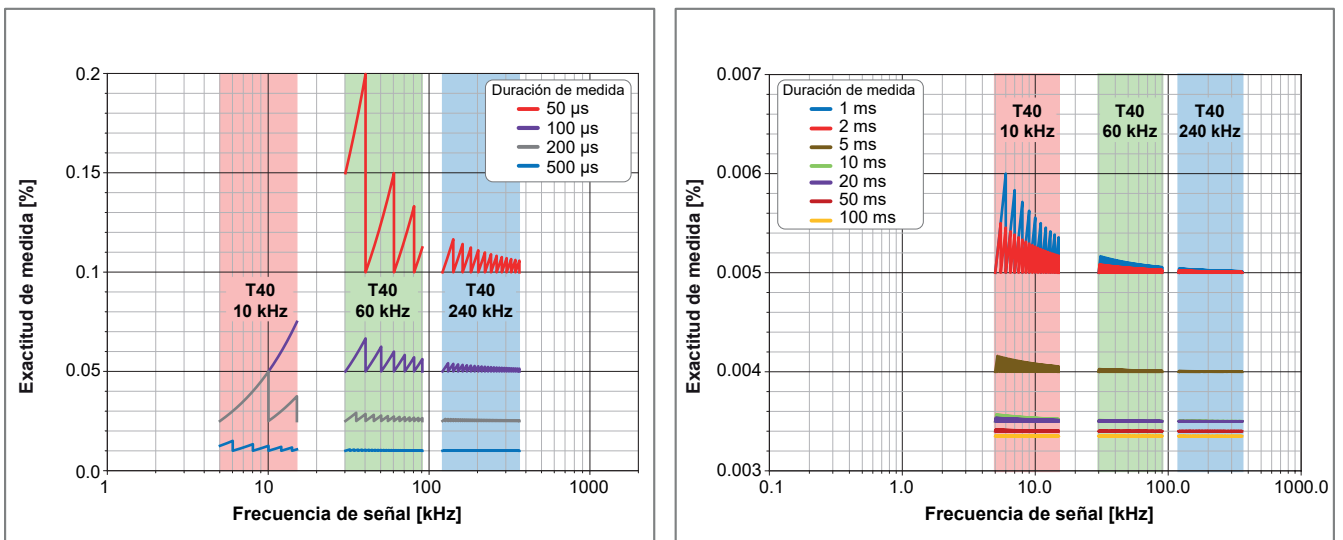


Figura 23: Rango operativo de par vs. inexactitud y duración de medida

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 10000 RPM	Frecuencia a 30000 RPM
180	180 Hz	30 kHz	90 kHz
360	360 Hz	60 kHz	180 kHz
1024	1024 Hz	170,7 kHz	512 kHz

Si se superponen estos rangos operativos a las curvas de inexactitud del temporizador de la Figura 22, el resultado será Figura 24 (véase abajo).

- Queda el paso para equilibrar la velocidad de actualización (actualizaciones de los cambios de RPM por segundo) con respecto a la exactitud requerida para la RPM.
- 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	No puede registrar a 60 RPM	No puede registrar a 60 RPM	0,0051 %
5 ms	No puede registrar a 60 RPM	0,0072%	0,0041 %
10 ms	0,0063%	0,0042%	0,0036%

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	No puede registrar a 60 RPM	No puede registrar a 60 RPM	0,0030%
5 ms	No puede registrar a 60 RPM	0,0042%	0,0024%
10 ms	0,0037%	0,0024%	0,0021 %

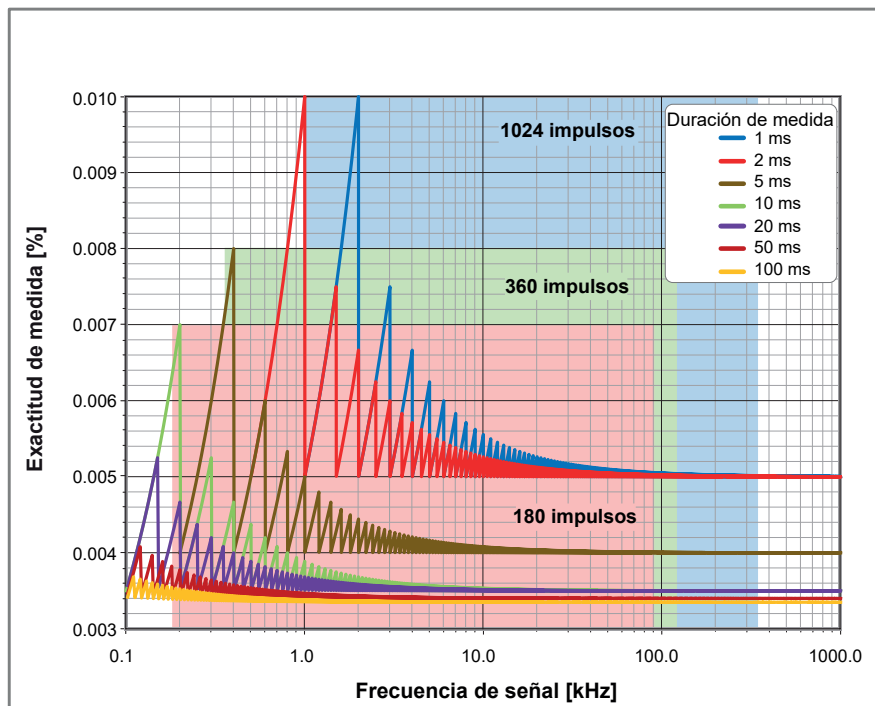


Figura 24: Rango operativo de transductor de velocidad vs. inexactitud y duración de medida

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.

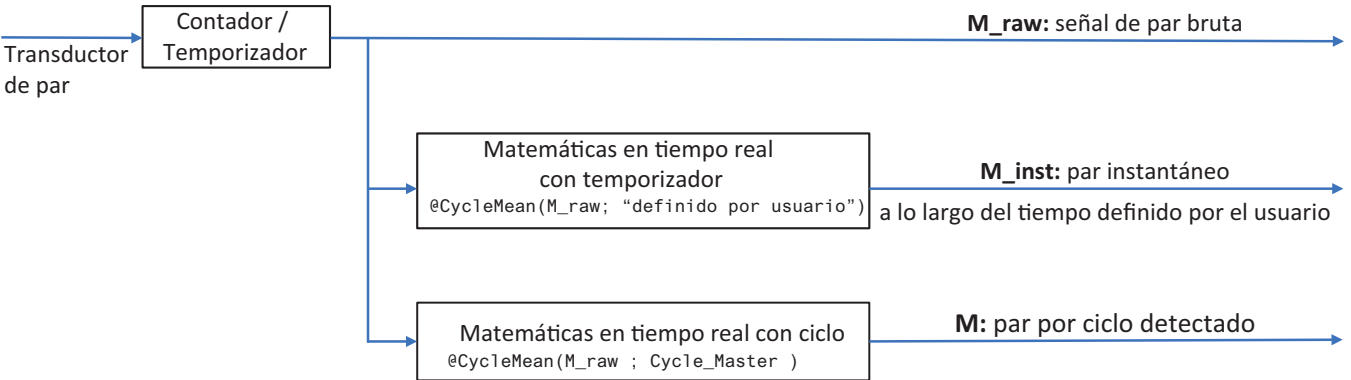


Figura 25: Cálculos simultáneos de par exacto y par dinámico

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

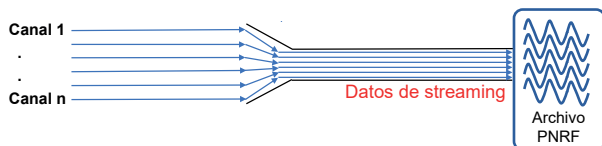
Activación	
Calificador/trigger de canal	1 por canal; trigger o calificador totalmente independiente, seleccionable mediante software
Longitud previa o posterior a trigger	Memoria de 0 a llena
Velocidad de activación máxima	400 activaciones por segundo
Retardo máximo de activación	1000 segundos después 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
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; 0 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 @ con almacenamiento de 16 bits)
Organización	Distribución automática entre los canales para almacenamiento o cálculos en tiempo real
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 (necesario para uso de Temporizador/Contador)

Statstream® tiempo real	
<p>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.</p>	
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

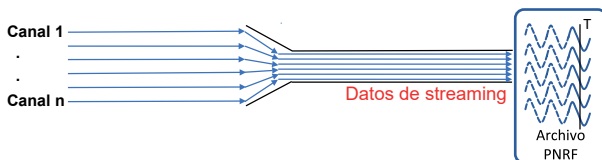
Al comienzo de la adquisición



Los datos registrados se transmiten continuamente al archivo de registro en un dispositivo básico o una unidad de disco de PC. 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.

Por activación de trigger

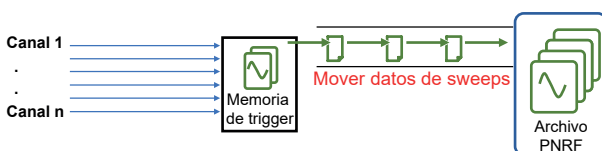


Los datos registrados se transmiten continuamente al archivo de registro en un dispositivo básico o una unidad de disco de PC, pero en el archivo de registro solo se conservan los datos antes y después de un único evento activador, los llamados datos «pre-trigger» y «post-trigger». El registro de datos 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.

Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad deshabilitado



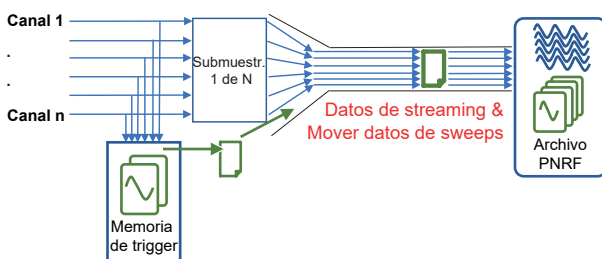
Registro de datos activado por trigger hacia la memoria de triggers en la tarjeta de adquisición.

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 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.

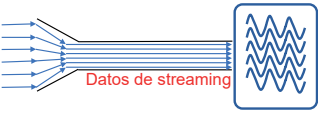
Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad habilitado



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.

El registro de datos a **baja** velocidad en una unidad de disco está limitado 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 **baja** velocidad, usa el ancho de banda de la frecuencia de muestreo total.


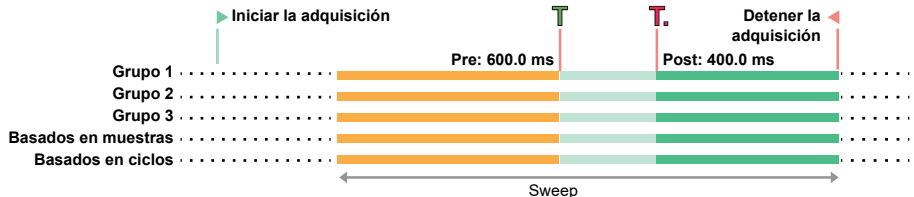
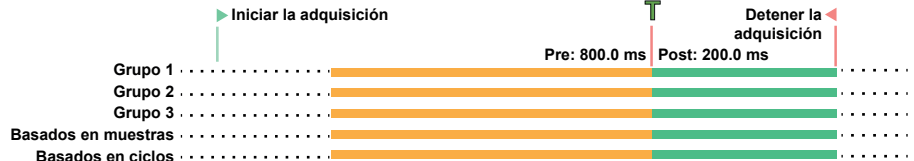
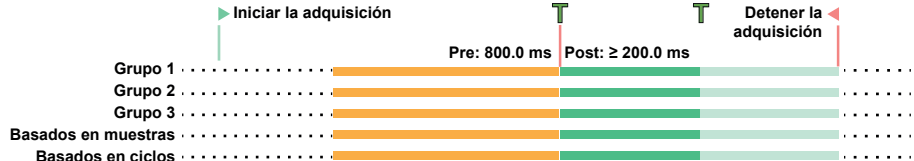
Observación: Como el límite de la frecuencia de muestreo total depende de la velocidad de Ethernet y de la unidad de disco utilizada, así como del hecho de que el PC y la unidad de disco no se usen para otros fines que el registro de datos, se recomienda encarecidamente, para frecuencias de muestreo 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	Máximo datos registrados	Registro directo a unidad de disco	Trigger memoria de triggers	Trigger requerido para iniciar el registro
Al comienzo de la adquisición	sí	Espacio de disco libre	sí	no	no
Por activación de trigger	sí	Espacio de disco libre	sí	no	sí
Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad deshabilitado	no	Memoria de triggers	no	sí	sí
Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad habilitado	Baja velocidad: sí	Espacio de disco libre	sí	no	no
	Alta velocidad: no	Memoria de triggers	no	sí	sí
Limitación de la frecuencia de muestreo total se usan datos de streaming					
		<p>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.</p> <p>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.</p>			

Definiciones relativas a los registros activados por trigger

Los detalles que figuran en esta tabla se aplican a los siguientes modos de registro:

- Por activación de trigger
- Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad deshabilitado
- Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad habilitado

<p>Sweep</p> 	 <p>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.</p>
<p>Segmentos de datos activados por trigger</p>	
<p>Datos de registro anterior a trigger</p>	<p>Datos registrados antes de una señal de trigger. Observación: 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.</p>
<p>Datos de registro posterior a trigger</p>	<p>Los datos registrados después de un trigger o una señal de parada de trigger. Observación: El registro de los datos posterior a trigger puede reiniciarse o retardarse dependiendo de la selección de «registro posterior a trigger comienza en».</p>
<p>Datos entre triggers</p>	<p>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.</p>
<p>Señales de trigger</p>	
<p>Señal de trigger</p>	<p>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.</p>
<p>Señal trigger de parada</p>	<p>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.</p>
<p>El registro posterior a trigger se inicia en</p>	
<p>El primer trigger</p>	 <p>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.</p>
<p>Cada trigger</p>	 <p>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.</p>

Definiciones relativas a los registros activados por trigger

Los detalles que figuran en esta tabla se aplican a los siguientes modos de registro:

- Por activación de trigger
- Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad deshabilitado
- Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad habilitado

El registro posterior a trigger se inicia en

Parada de trigger	<p>The diagram shows a horizontal timeline with four rows: Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3, and Basados en muestras. Below these is a row for Basados en ciclos. A green arrow labeled 'Iniciar la adquisición' points to the start of the acquisition period. A red vertical line labeled 'T' marks the end of the acquisition period. A red vertical line labeled 'T.' marks the start of the post-acquisition period. A red arrow labeled 'Detener la adquisición' points to the end of the post-acquisition period. The interval between the start and the first 'T' is labeled 'Pre: 800.0 ms'. The interval between the 'T.' and the end is labeled 'Post: 200.0 ms'. The acquisition period is shown as an orange bar, and the post-acquisition period is shown as a green bar.</p>
	<p>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.</p>

Memoria de triggers llena durante el registro

Esta memoria tiene una capacidad limitada. Se llena rápidamente cuando se combinan elevadas frecuencias de muestreo 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.
Parada de trigger	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 que figuran en esta tabla se aplican a los siguientes modos de registro:

- Por activación de trigger
- Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad deshabilitado
- Por activación de trigger: atenuado con almacenamiento a baja velocidad habilitado

	Por activación de trigger: atenuado, independientemente del almacenamiento a baja velocidad		Por activación de trigger	
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 segundo	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⁾									
Resolución de 16 bits									
Modo de registro de datos	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	16	32	1	16	32	1	16	32
Memoria trigger máx.	No utilizado			1000 MS	62 MS	31 MS	800 MS	50 MS	25 MS
Frecuencia de muestreo de triggers máx.	No utilizado			250 kS/s			250 kS/s		
FIFO reduc. máx.	1000 MS	62 MS	31 MS	No utilizado			200 MS	12,5 MS	6 MS
Máx. frecuencia de muestreo (reducida)	250 kS/s			No utilizado			Trigger frecuencia de muestreo / 2		
Máx. velocidad total de transferencia de datos	0,25 MS/s 0,5 MB/s	4,0 MS/s 8,0 MB/s	8,0 MS/s 16,0 MB/s	No utilizado			0,25 MS/s 0,5 MB/s	4,0 MS/s 8,0 MB/s	8,0 MS/s 16,0 MB/s
Resolución de 24 bits									
Modo de registro de datos	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	16	32	1	16	32	1	16	32
Memoria trigger máx.	No utilizado			500 MS	31 MS	15,5 MS	400 MS	25 MS	12,5 MS
Frecuencia de muestreo de triggers máx.	No utilizado			250 kS/s			250 kS/s		
FIFO reduc. máx.	500 MS	31 MS	15,5 MS	No utilizado			100 MS	6 MS	3 MS
Máx. frecuencia de muestreo (reducida)	250 kS/s			No utilizado			Trigger frecuencia de muestreo / 2		
Máx. velocidad total de transferencia de datos	0,25 MS/s 1,0 MB/s	4,0 MS/s 16,0 MB/s	8,0 MS/s 32,0 MB/s	No utilizado			0,25 MS/s 1,0 MB/s	4,0 MS/s 16,0 MB/s	8,0 MS/s 32,0 MB/s

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

Especificaciones medioambientales	
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)
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 Requisitos de seguridad de equipos eléctricos de medida, control y uso en laboratorio – Requisitos generales

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

Compatibilidad electromagnética

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

Emisión

EN 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

Inmunidad

EN 61000-4-2 Ensayo de inmunidad a las descargas electrostáticas;
descarga por contacto ± 4 kV/descarga de aire ± 8 kV: criterio de aptitud B


EN 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 A

EN 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 B

EN 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 B

EN 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 A

EN 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 pines de los conectores

Tipo de conector	POSITRONIC HDC50F5R8N0X/AA
Tipo de conector de acoplamiento	Núm. pieza Harting 9670505615 (casquillo de metal 61030010019, abrazadera de cable 61030000145, obturador 61030000041)
Tensión de salida	5 V \pm 20%
Corriente de salida	0,3 A máx. (todos los pines de salida conectados internamente)

Vista frontal

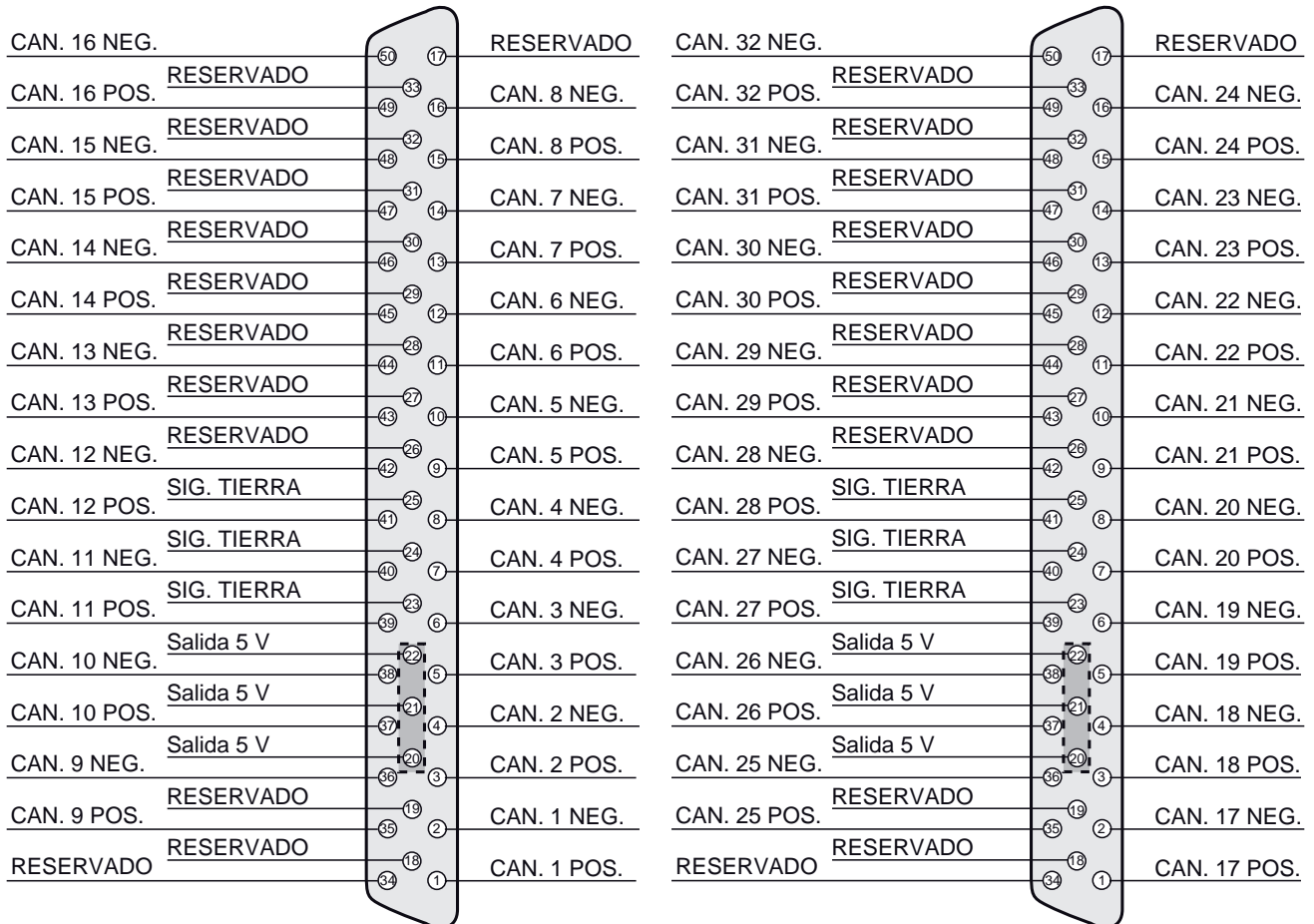


Figura 26: Diagrama de pines de conector de entrada (vista frontal)

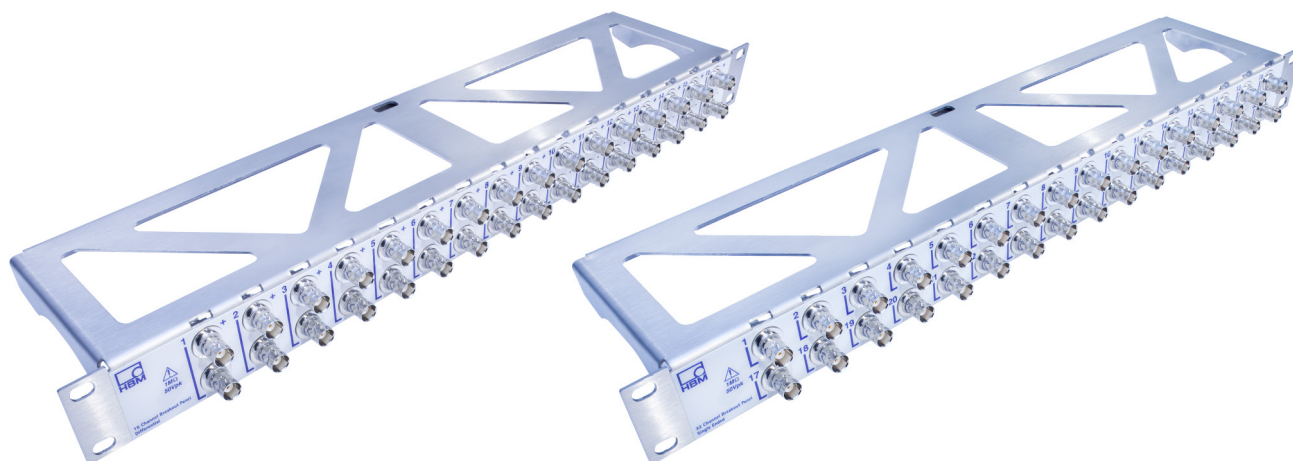
KAB171/KAB172: Cables de conexión repartidores (breakout) (opción, pedir por separado)



Figura 27: Cable de conexión repartidor (breakout) KAB171/KAB172

Longitud de cable	1,5 m
Tipo de cable	Cables coaxiales múltiples reunidos en un manguito para reducir la diafonía entre cables
Cable coax.	Axon RG178 B/U (compatible con RoHS)
Impedancia de cable	50 Ω , 105 pF/m
Apantallamiento del cable	Todos los apantallamientos están conectados entre sí y a los pines de tierra del conector D-sub
Etiqueta BNC	Cada BNC tiene una etiqueta con texto y color. La etiqueta indica el número de canal y el tipo de entrada (positiva o negativa).
Variantes de cables	
KAB171	Conector D-sub a 16 BNC machos, 1 BNC/canal (single-ended) 16 cables coax. (1 cable coax./canal), salida de 5 V no conectada en cable
KAB172	Conector D-sub a 32 BNC machos, 2 BNC/canal (diferencial) 32 cables coax. (2 cable coax./canal), salida de 5 V no conectada en cable

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



Panel G056 con 16 canales, diferencial

Panel G058 con 32 canales con terminación única

Figura 28: 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 KAB172 GN840B/GN1640B con KAB433
G058	32 canales, terminación única (1 BNCs / canal) Para el uso con: GN3210/GN3211 con KAB171

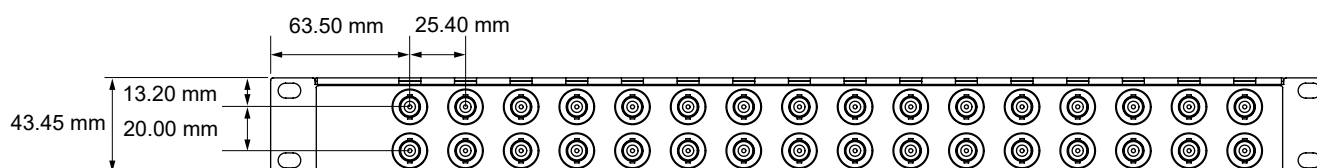


Figura 29: Dimensiones de paneles breakout

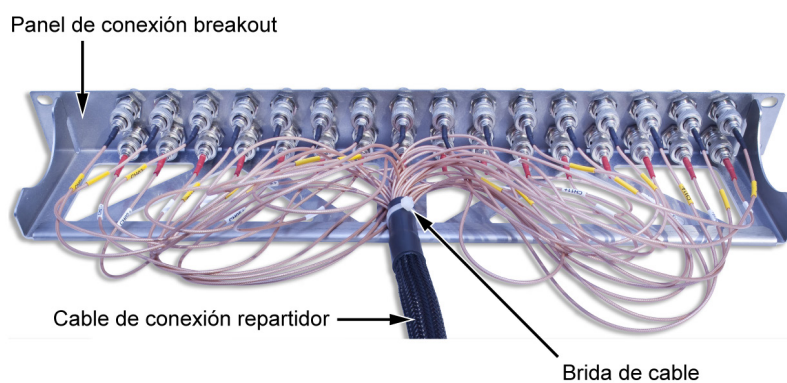






Figura 30: Cable de conexión repartidor conectado al panel breakout





Información para pedidos

Artículo		Descripción	N.º de pedido
Tarjeta de entrada de base/IEPE/carga 250 kS/s		Digitalizador diferencial de 32 canales 250 kS/s por canal, 2 GB de RAM por tarjeta, 16/24 bits, compatible con IEPE, TEDS y carga. Compatible para dispositivo básico Evento digital/ Temporizador/Contador.	1-GN3210

Accesorios, pedir por separado

Artículo		Descripción	N.º de pedido
Cable breakout terminación única 16 canales		Cable breakout terminación única 16 canales, HD-sub a 16x BNC, 2 m; para usar con tarjetas de entrada GEN DAQ GN1610, GN1611, GN3210 y GN3211	1-KAB171-2
Cable breakout diferencial 16 canales		Cable breakout diferencial 16 canales, HD-sub a BNC 32x, 2 m; para usar con tarjetas de entrada GN1610, GN1611, GN3210 y GN3211	1-KAB172-2
Panel breakout diferencial 16 canales		Panel breakout de 16 canales diferencial montable en rack de 19 pulgadas y altura 1 U (44,45 mm); 16 x 2 conectores feed-through BNC; para usar con cable breakout diferencial de 16 canales	1-G056
Panel breakout terminación única 32 canales		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

Palpadores de tensión (opción, pedir por separado)

Artículo	Descripción	N.º de pedido
Palpador asimétrico pasivo 10:1, 400 MHz, 10 MΩ, 1,2 m 	Palpador de tensión single ended pasivo. Posee un rango de compensación capacitiva de 10 a 25 pF. El factor de división es 10:1, el ancho de banda -3 dB @ 400 MHz, la tensión de entrada máxima es de 300 V valor efectivo CAT II, inexactitud DC máxima 2%, y el palpador conectado a un canal tiene una impedancia de entrada de 10 MΩ. El cable del palpador tiene una longitud de 1,2 m (3,9 ft).	1-G901
Palpador aislado asimétrico pasivo, 100:1, 400 MHz, 100 MΩ 	Palpador de tensión aislado asimétrico (single ended) pasivo. Posee un rango de compensación capacitiva de 10 a 50 pF. El factor de división es 100:1, el ancho de banda -3 dB @ 400 MHz, la tensión de entrada máxima es de 1000 V valor efectivo CAT II, inexactitud DC máxima 2%, y el palpador conectado a un canal tiene una impedancia de entrada de 50 MΩ. El cable del palpador tiene una longitud de 2 m (6,5 ft).	1-G903
Palpador aislado DIFF adaptado pasivo, 10:1, 100 MHz, 10 MΩ 	Palpador de tensión aislado adaptado diferencial, pasivo. Posee un rango de compensación capacitiva de 35 a 70 pF. El factor de división es 10:1, el ancho de banda -3 dB @ 100 MHz, la tensión de entrada máxima es 300 V valor efectivo CAT II, inexactitud DC máxima 2%, y el palpador conectado a un canal tiene una impedancia de entrada de 10 MΩ. El cable del palpador tiene una longitud de 3 m (9,8 ft).	1-G907
Palpador DIFF activo, 200:1, 25 MHz, 4 MΩ 	Palpador de tensión diferencial activo. Compatible con cada canal de entrada gracias a la salida activa. Factores de división de 20:1 y 200:1 que se pueden seleccionar manualmente. Ancho de banda compatible -3 dB @ 25 MHz. Tensión de entrada máxima y tensión de modo común con valor efectivo de 1000 V. Inexactitud DC máxima de 2%; el palpador tiene una impedancia de entrada de 4 MΩ en cada entrada. La longitud del cable coaxial del palpador es de 0,95 m (3,12 ft).	1-G909

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.