

データシート

GEN シリーズ GN8101B/GN8102B/GN8103B ベーシック 250,100,25 MS/s 入力ボード

特長

- アナログ8 チャンネル
- シングルエンデッド・アンプ
- 1 M Ω または 50 Ω 終端抵抗
- 入力範囲 : ± 10 mV ~ ± 100 V
- アナログ/デジタル・アンチエイリアスフィルタ
- 分解能 14/16 ビット
- リアルタイム数式データベース
- デジタルのイベント/タイマ/カウンタ
- マルチスweepの過渡現象の記録
- 連続 / デュアルサンプリングレート
- プローブを使用した差動入力



GN8101B/GN8102B/GN8103B 機能と特長

ベーシック高速入力ボード

入力ボードは、汎用シングルエンド電圧入力ボードです。外部アクティブ差動プローブは、ソースでの差動信号の直接計測をサポートし、可能な限り最高の高周波コモンモード除去を実現します。

高周波計測の場合、入力は内蔵 50 Ω 終端抵抗オプションをサポートします。50 Ω 終端抵抗の使用は、 ± 10 mV ~ ± 5 V の電圧入力をサポートします。もう1つの 1M Ω 終端抵抗は、最大 ± 100 V の電圧入力を提供します。

マルチスweep過渡レコーダモードでは、スweep間のリアム時間なしでトリガを記録できます。また、スweepストレッチと組み合わせて、可変のポストトリガ長を設定できます。

最適なアンチエイリアスは、固定2 MS/sサンプリングのADコンバータと組み合わせた6極アナログアンチエイリアスフィルタによって実現されます。

100 ms 以下のサンプルレートでは、デジタルアンチエイリアスフィルタを使用することで、正確な位相整合とノイズのないデジタル出力を備えた幅広い高次数フィルタ特性を実現できます。

リアルタイム式データベース演算オプションでは、機械動力や多相（3相に制限されない）電力(P, Q, S)、さらには効率計算など、多くのリアルタイム数学的課題を解決するための数学ルーチンが提供されます。

リアルタイム式データベースからのサイクルベースの結果はすべて、EtherCAT®出力ボードにリアルタイムで転送できます。

電圧プローブを使用して、シングルエンドの 600 V RMS CAT III / 1000 V CAT II または差動 1000 V RMS CAT III (1000 V RMS コモンモード) の計測が可能です。電流クランプと外部負荷の使用により、電流計測を行えます。

機能概要			
モデル	GN8101B	GN8102B	GN8103B
チャンネルあたりの最大サンプリングレート	250 MS/s	100 MS/s	25 MS/s
ボードあたりのメモリ容量	8 GB		
アナログチャンネル	8		
アンチエイリアスフィルタ	サンプリングレートトラッキングのデジタルアンチエイリアスフィルタを組み合わせた、固定帯域幅のアナログアンチエイリアスフィルタ		
ADC分解能	14 bit		
絶縁	サポートなし		
入力形式	シングルエンデッド 差動 (差動プローブ使用)		
パッシブ 電圧/電流プローブ	受動、シングルエンド電圧プローブ		
TEDS	サポートなし		
リアルタイム数式データベース演算機能 (オプション)	ユーザープログラマブル演算ルーチンの拡張セット		
デジタルのイベント/タイマ/カウンタ	デジタルイベント16個とタイマ/カウンタチャンネル2個		
標準データストリーミング (CPCI 最大200 MB/s)	サポートなし ⁽¹⁾ 。		
高速データストリーミング (PCIe 最大1 GB/s)	サポートあり		
スロット幅	1		

(1) GEN2i、GEN5i、GEN7t、GEN16tはGN8101B、GN8102BおよびGN8103Bをサポートしません。

リアルタイムの演算結果出力			
	Ethernet GEN DAQ API	EtherCAT®	CAN/CAN FD
ブロックあたりの最大結果	240	240	240
1秒あたりの演算結果ブロック数	2000	1000	1000
遅延	Ethernetに依存	1 ms	CANバス速度

メインフレームのサポート											
	GEN2tB	GEN3t	GEN4tB	GEN7tA	GEN17tA	GEN3i / GEN3iA	GEN7i/GEN7iA	GEN2i ⁽⁴⁾	GEN5i ⁽⁴⁾	GEN7t ⁽⁴⁾	GEN16t ⁽⁴⁾
GN8101B/ GN8102B/GN8103B	Yes							No			
GEN DAQ API	Yes					Yes ⁽¹⁾		No			
EtherCAT®	No	Yes				No		No			
CAN/CAN FD	Yes		Yes	Yes ⁽²⁾	Yes ⁽³⁾	No		No			

(1) GEN DAQ API へのアクセスを有効にするには、Perceptionを閉じます

(2) 初期の出荷品には、USBポート接続がありません。ユーザーがインストールしたアップグレードについてはSupport-EPT@hbm.comにお問合わせください。

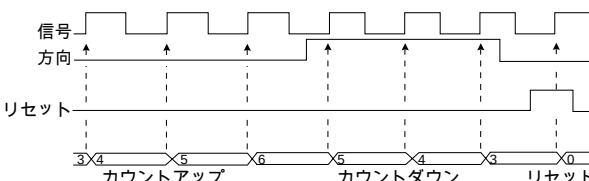
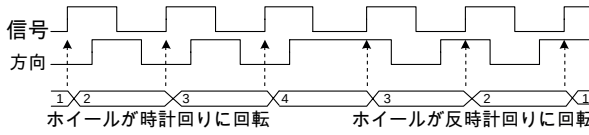
(3) カスタムシステムによる修正が必要です。

(4) メインフレームは新しいバージョンに置き換えられました。

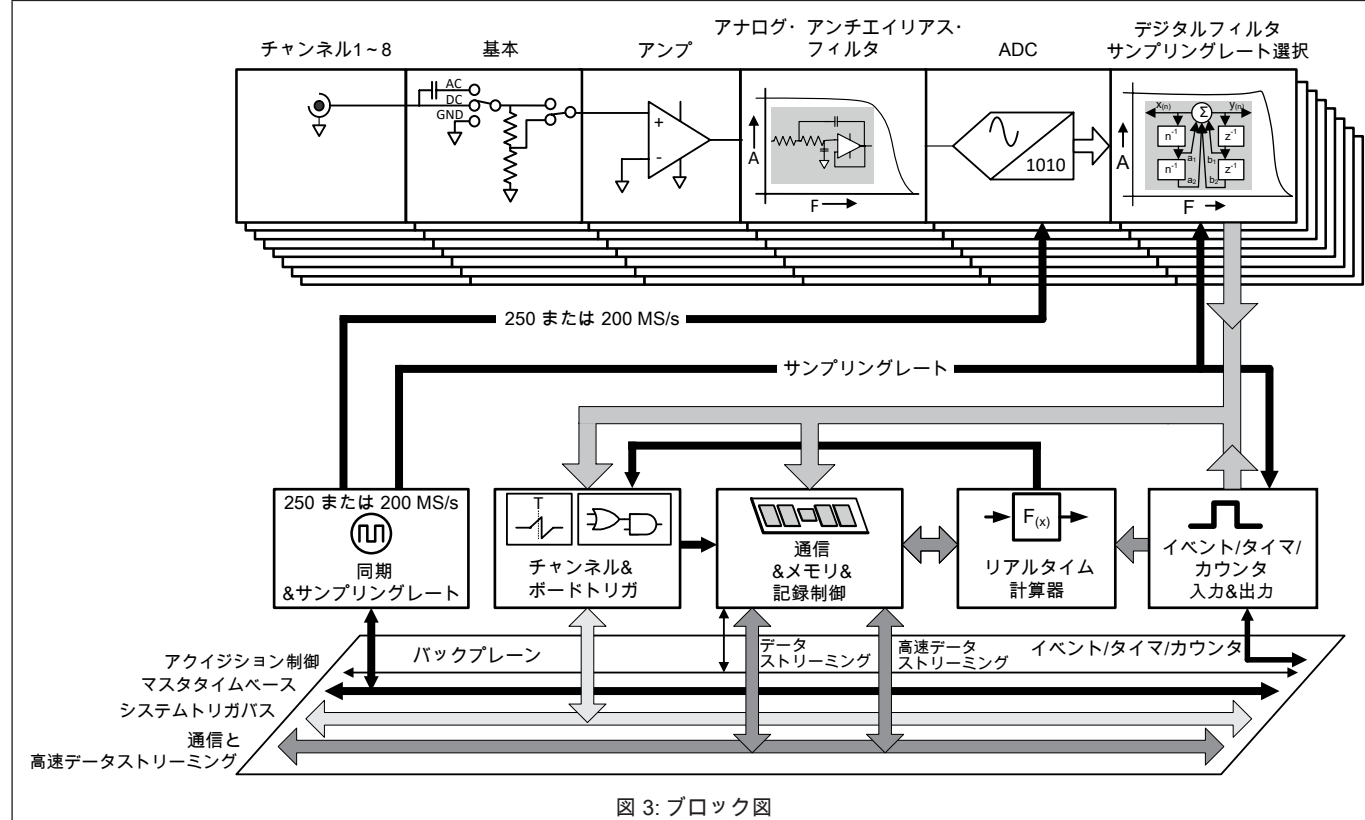
サポートされるアナログセンサとプローブ

Perception入カタイプ	センサ/プローブタイプ	備考
基本電圧	- シングルエンド電圧入力 - 受動シングルエンド・プローブ - 能動差動プローブ - 電流プローブ	- 非絶縁BNC入力 - 同軸ケーブルを使用

サポートされるデジタルセンサ (TTLレベル入力)

タイマカウンタ入カタイプ	サポートされているデジタルセンサ	特長
 図 1: 一方向および双方向クロック	- HBMトルクセンサ - トルクセンサ - スピードセンサ - ポジションセンサ	- 角度計測 - 周波数/RPM計測 - カウント/位置計測 - 最大5 MHzまでの周波数をカウント - 入力信号のデジタルフィルタ - 複数のリセットオプション - RT-FDBは、角度計測に基づく周波数/RPM演算チャンネルを追加できます
 図 2: ABZインクリメンタルエンコーダ (直角位相)	- HBMトルクセンサ - トルクセンサ - スピードセンサ - ポジションセンサ	- 角度計測 - 周波数/RPM計測 - カウント/位置計測 - 最大2 MHzまでの周波数をカウント - 入力信号のデジタルフィルタ - 単精度、2倍精度および4倍精度カウント - カウンタドリフトを回避するためのトランジショントラッキング - 複数のリセットオプション - RT-FDBは、角度計測に基づく周波数/RPM演算チャンネルを追加できます

ブロック図



仕様と計測の不確かさ

仕様は、23°Cの環境温度を使用して決定されています。

計測の不確かさを改善するために、システムを特定の環境温度に再調整して、温度ドリフトの影響を最小限に抑えています。

アナログアンプの誤差要因 = $ax + b$ 曲線に従います。

読み値誤差のa % : 入力電圧の増加による線形増加エラーを表す、ゲインエラーとも呼ばれます。

% : 0 V を計測時のエラーを表す、オフセットエラーとも呼ばれます。

計測の不確かさについては、これらの誤差は独立した誤差要因と見なすことができます。

ノイズは、標準仕様外の個別の誤差要因ではありません。

サンプルごとに動的な精度が必要な場合は、ノイズ仕様が別途追加されます。

サンプルごとの計測の不確かさの場合のみ、RMSノイズエラーが追加されます。

たとえば、電力精度の場合、RMSノイズエラーは電力精度仕様にすでに含まれています。

許容値は長方形分布仕様であるため、計測の不確かさは 0.58 * 指定値です。

ボードの追加/削除または交換

記載されている仕様は、ボードが校正された時と同じメインフレーム、メインフレームの構成、スロットを使用する場合に有効です。

ボードが追加、削除、または再配置された場合、ボードの熱状態が変化し、追加の熱ドリフトエラーが発生します。予想される最大エラーは、設定された読み値エラーとレンジエラーの2倍となり、コモンモードリジェクションが10 dB低減されます。

したがって、設定変更後は、リキャリブレーションを強くお勧めします。

アナログ入力部

チャンネル	8
コネクタ	メタルBNC
入力形式	アナログ、シングルエンド
入力インピーダンス	
1 M Ω インピーダンス	$\leq \pm 1\text{V}$ レンジ : 1 M $\Omega \pm 1\%$ // 27.5 pF $\pm 5\%$ $> \pm 1\text{V}$ レンジ : 1 M $\Omega \pm 1\%$ // 18.5 pF $\pm 5\%$
50 Ω インピーダンス	50 $\Omega \pm 2\%$
入力カップリング	
カップリングモード	AC、DC、GND
AC カップリング周波数 (1 M Ω インピーダンス)	1.6 Hz $\pm 10\%$; - 3 dB
ACカップリング周波数 (50 Ω インピーダンス)	32 kHz $\pm 10\%$; - 3 dB

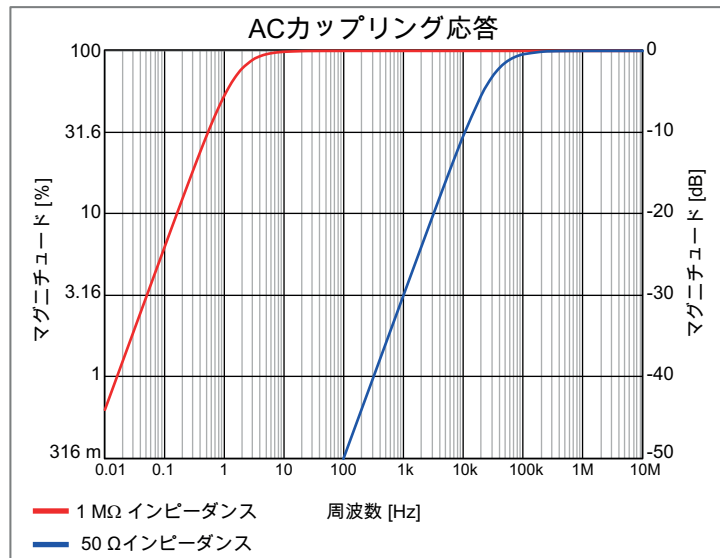


図 4: 代表的なACカップリング応答

レンジ	
1 M Ω インピーダンス	$\pm 10\text{ mV}, \pm 20\text{ mV}, \pm 50\text{ mV}, \pm 0.1\text{ V}, \pm 0.2\text{ V}, \pm 0.5\text{ V}, \pm 1\text{ V}, \pm 2\text{ V}, \pm 5\text{ V}, \pm 10\text{ V}, \pm 20\text{ V}, \pm 50\text{ V}, \pm 100\text{ V}$
50 Ω インピーダンス	$\pm 10\text{ mV}, \pm 20\text{ mV}, \pm 50\text{ mV}, \pm 0.1\text{ V}, \pm 0.2\text{ V}, \pm 0.5\text{ V}, \pm 1\text{ V}, \pm 2\text{ V}, \pm 5\text{ V}$
オフセット	$\pm 50\%$ [1000ステップ ($\pm 0.1\%$)] 1 M Ω 入力を選択すると、 $\pm 100\text{ V}$ レンジはオフセット 0% に固定されます。50 Ω 入力を 選択すると、 $\pm 5\text{ V}$ レンジはオフセット 0% に固定されます。
過電圧インピーダンス変化	過電圧保護システムが起動すると、入力インピーダンスが低下します。過電圧保護は、入 力電圧が選択された入力範囲の200%または125 Vのいずれか小さい方の値の範囲内である 限り、アクティブではありません。
最大非破壊電圧	
1 M Ω インピーダンス	$\pm 125\text{ V DC}$
50 Ω インピーダンス	$\pm 7\text{ V DC}$
過負荷回復時間	200%過負荷後、40 ns以内に0.1%の精度に復元

電圧仕様(広帯域)

	パス/フェール許容値
DC読み値エラー	読み値の0.125% ± 75 μV
DCレンジエラー	レンジの0.075% ± 175 μV
DC読み値エラードリフト	読み値の250ppm/°C (読み値の139ppm/°F)
DCレンジドリフト	± (レンジの175ppm + 40 μV)/°C (± (レンジの98ppm + 23 μV)/°F)
RMSノイズ (50Ω終端)	レンジの0.075% ± 125 μV

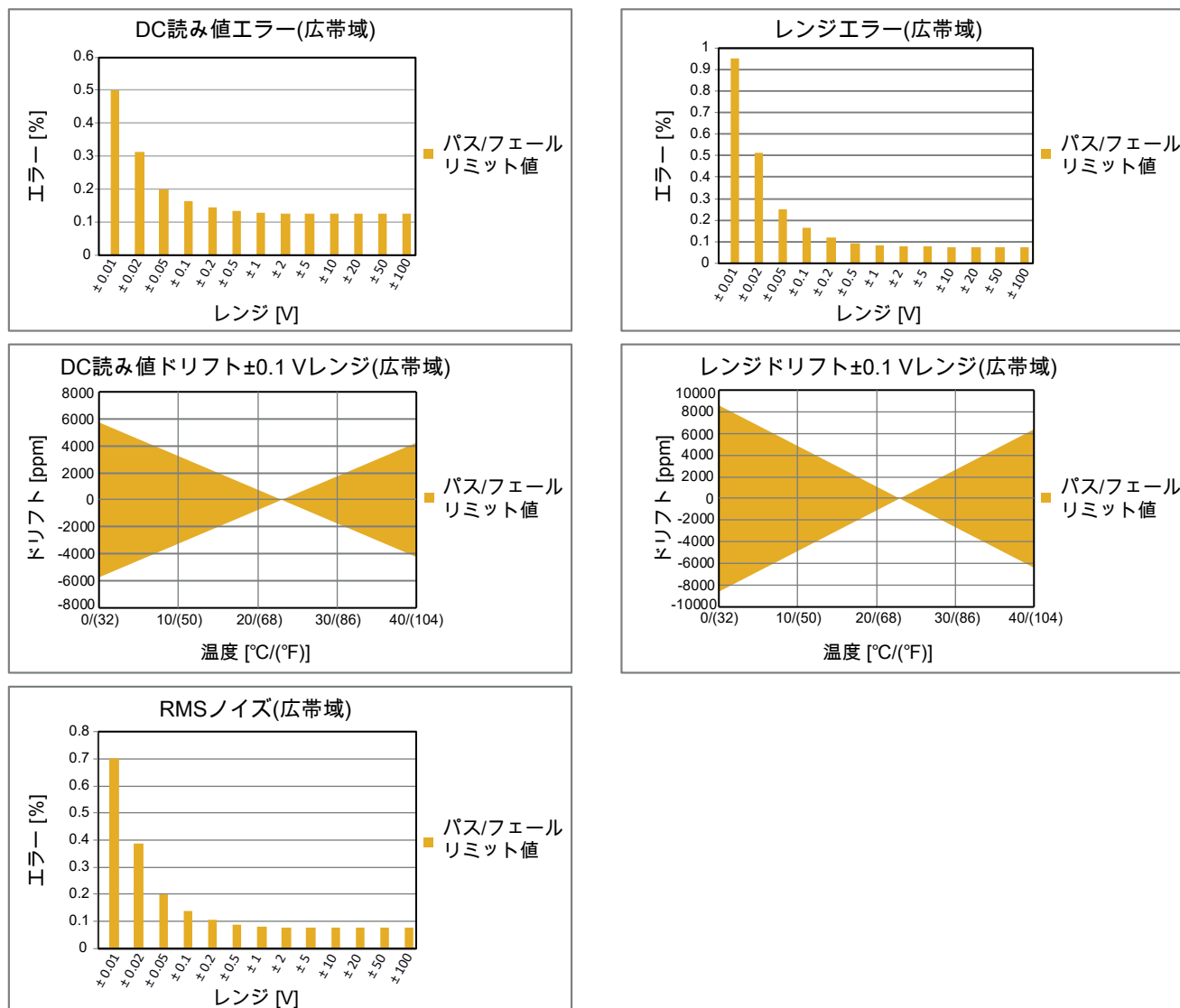


図 5: 電圧仕様 (広帯域)

電圧仕様(アナログフィルタ使用)

	パス/フェール許容値
DC読み値エラー	読み値の0.125% ± 75 μ V
DCレンジエラー	レンジの0.075% ± 175 μ V
DC読み値エラードリフト	読み値の250ppm/°C (読み値の139ppm/°F)
DCレンジドリフト	± (レンジの225ppm + 40 μ V)/°C (± (レンジの125ppm + 23 μ V)/°F)
RMSノイズ (50 Ω 終端)	レンジの0.075% ± 100 μ V

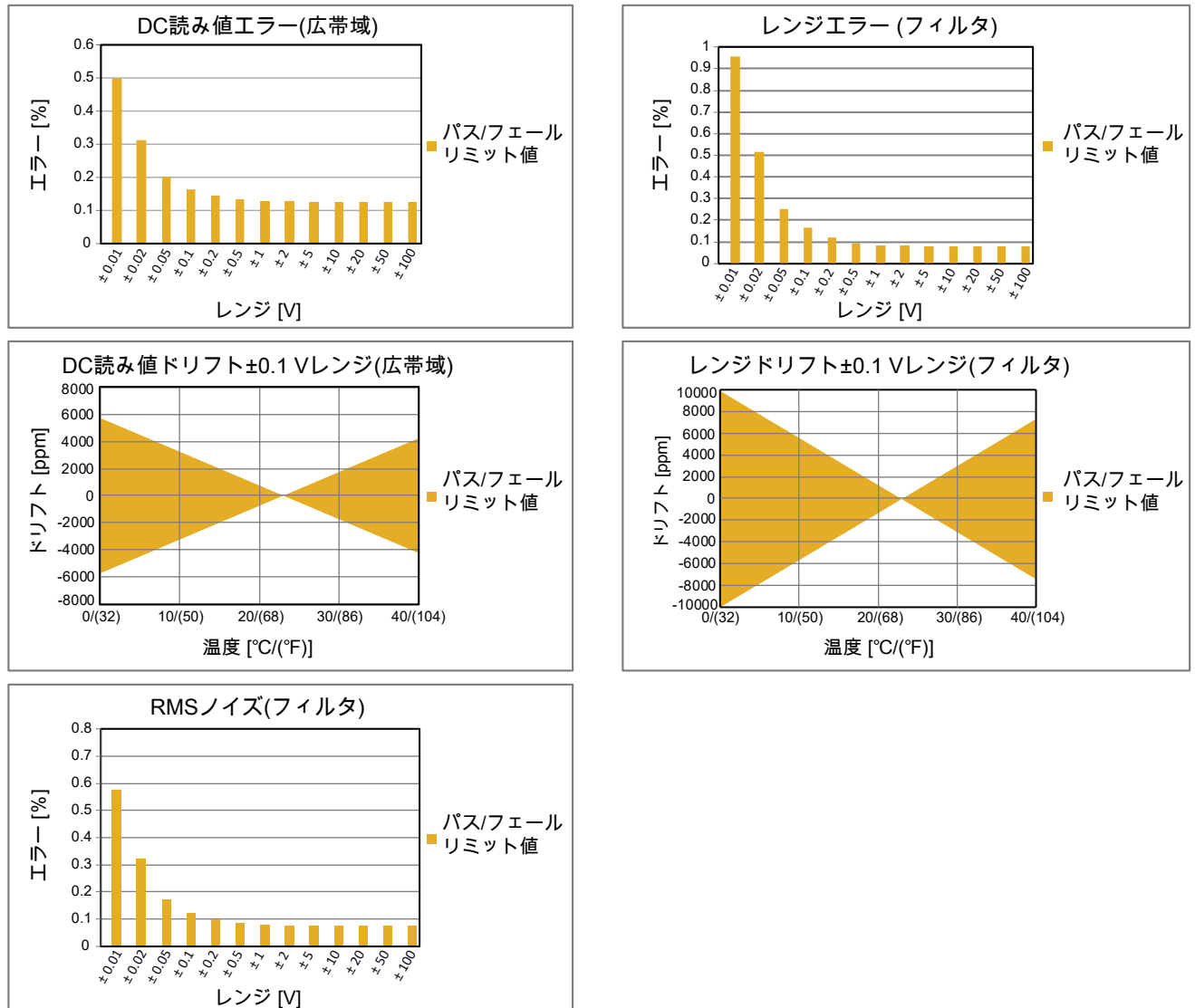


図 6: フィルタが使用された電圧仕様

チャンネル接地

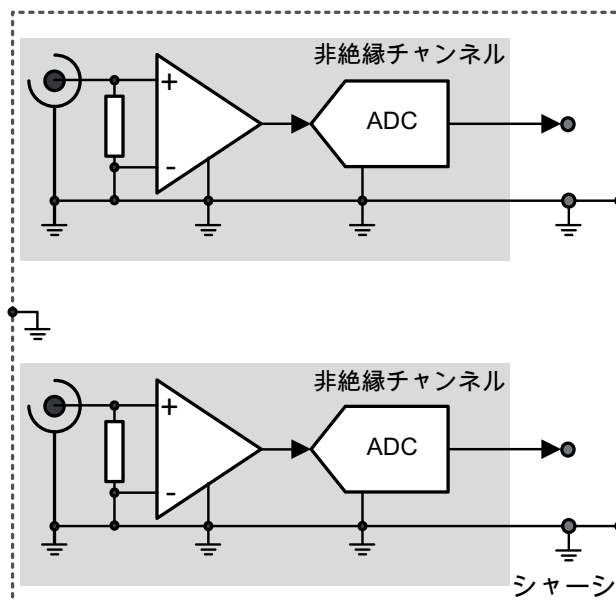


図 7: 接地回路図

アナログ-デジタル変換

サンプリングレート ; チャンネル毎	10 S/s to 250 MS/s (GN8101B), 100 MS/s (GN8102B) or 25 MS/s (GN8103B)
ADC分解能; 各チャンネルにADC 1 個	14 bit
ADCタイプ	パイプライン化されたマルチステップ・コンバーター、 Analog Devices AD9250
タイムベース精度	メインフレームにより定義 : ± 3.5 ppm; 10年間の経年変化後は ± 10 ppm
バイナリサンプリングレート	サポートあり ; FFTの演算は、丸められたBIN値になります

アンチエイリアスフィルタ

異なるフィルタ選択(広帯域/ベッセルIIR/バターワースIIR/等)または異なるフィルタ帯域幅を使用すると、チャンネル間の位相不一致が生じる可能性があります。

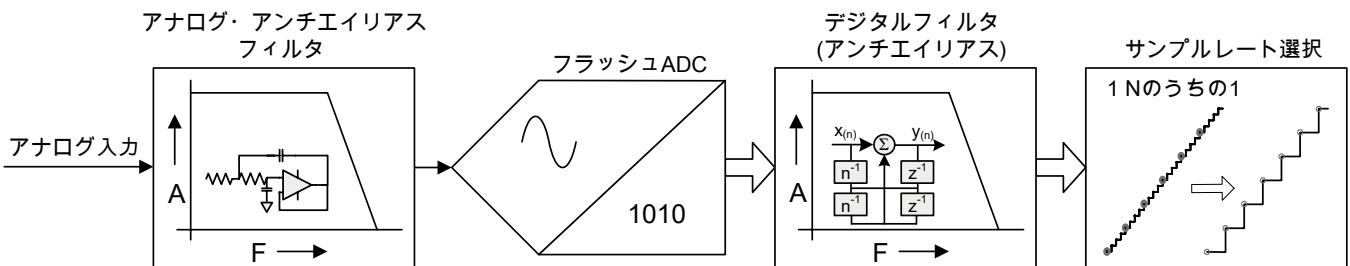


図 8: アナログとデジタルのアンチエイリアスフィルタを組み合わせたブロック図

アンチエイリアシングは、ADC(Analog to Digital Converter)の前に設置された、急峻な固定周波数のアナログアンチエイリアスフィルタによって防止されます。ADCは常に固定サンプリングレートでサンプリングします。ADCの固定サンプリングレートにより、異なるアナログアンチエイリアスフィルタ周波数が不要になります。目的のユーザーサンプリングレートへのデジタルダウンサンプリングが実行される前に、高精度デジタルフィルタがADC直後にアンチエイリアス保護として使用されます。デジタルフィルタは、固定帯域幅アンチエイリアスフィルタの範囲をサポートします。アナログアンチエイリアスフィルタと比較して、プログラマブルデジタルフィルタは以下の特長があります: 急峻なロールオフを備えた高次フィルタ、フィルタ特性の選択範囲拡大、ノイズフリーデジタル出力、同じフィルタ設定を使用するチャンネル間で追加の位相シフトがない。

広帯域	広帯域を選択すると、信号経路にアナログアンチエイリアスフィルタもデジタルフィルタもありません。したがって、広帯域が選択されると、常にアンチエイリアスの保護がなくなります。 記録データを周波数領域で作業する場合、広帯域は使用しないでください。 広帯域を使用すると、低いサンプルレートでは解像度が向上しません。
ベッセル (Fc @ -3 dB)	このアナログベッセルフィルタは、より高い帯域幅信号を低減するために使用できますが、サンプルレートが100 MS/sを超える場合のエイリアシングを最小限に抑えるためにも使用されます。サンプルレートを低くするには、デジタルIIRフィルタを使用してエイリアシングを防止する必要があります。ベッセルフィルタは、通常、時間領域の信号を見るときに使用されます。過渡信号や矩形波やステップ応答のようなシャープエッジ信号の計測に最適です。 ベッセルフィルタを使用すると、低いサンプルレートでは拡張解像度はサポートされません。
ベッセルIIR (Fc @ -3 dB)	ベッセルIIRフィルタを選択すると、シグマデルタADC内蔵のアンチエイリアスフィルタと低いサンプリングレートでのエイリアシングを防止するデジタルベッセルIIRフィルタが常に組み合わせられています。これは、最大100 MS/sのサンプリングレートでのみ使用できます。ベッセルフィルタは、通常、時間領域の信号を見るときに使用されます。過渡信号や矩形波やステップ応答のようなシャープエッジ信号の計測に最適です。 次のサンプルレートでデジタルフィルタと組み合わせたオーバーサンプリングを使用することにより、解像度の向上がサポートされます: 15ビット 解像度、50 MS/s以下で、16ビット 解像度、12.5 MS/s以下で。
バターワースIIR (Fc @ -3 dB)	バターワースIIRフィルタを選択すると、低いサンプリングレートでのエイリアシングを防止する、アナログバターワース・アンチエイリアスフィルタとデジタルバターワースIIRフィルタが常に組み合わせられています。これは、最大100 MS/sのサンプリングレートでのみ使用できます。ベッセルフィルタは、通常、時間領域の信号を見るときに使用されます。過渡信号や矩形波やステップ応答のようなシャープエッジ信号の計測に最適です。 次のサンプルレートでデジタルフィルタと組み合わせたオーバーサンプリングを使用することにより、解像度の向上がサポートされます: 15ビット 解像度、50 MS/s以下で、16ビット 解像度、12.5 MS/s以下で。

広帯域(アンチエイリアス保護なし)

広帯域を選択すると、信号経路にアナログアンチエイリアスフィルタもデジタルフィルタもありません。したがって、広帯域が選択されると、常にアンチエイリアスの保護がなくなります。

広帯域帯域幅 $\geq \pm 50$ mV レンジ : 100 MHzから160 MHzの間 (-3dB) ;
 $\leq \pm 20$ mV レンジ : 75 MHzから100 MHzの間 (-3dB)

0.1 dB通過帯域平坦度 DC ~ 5 MHz⁽¹⁾

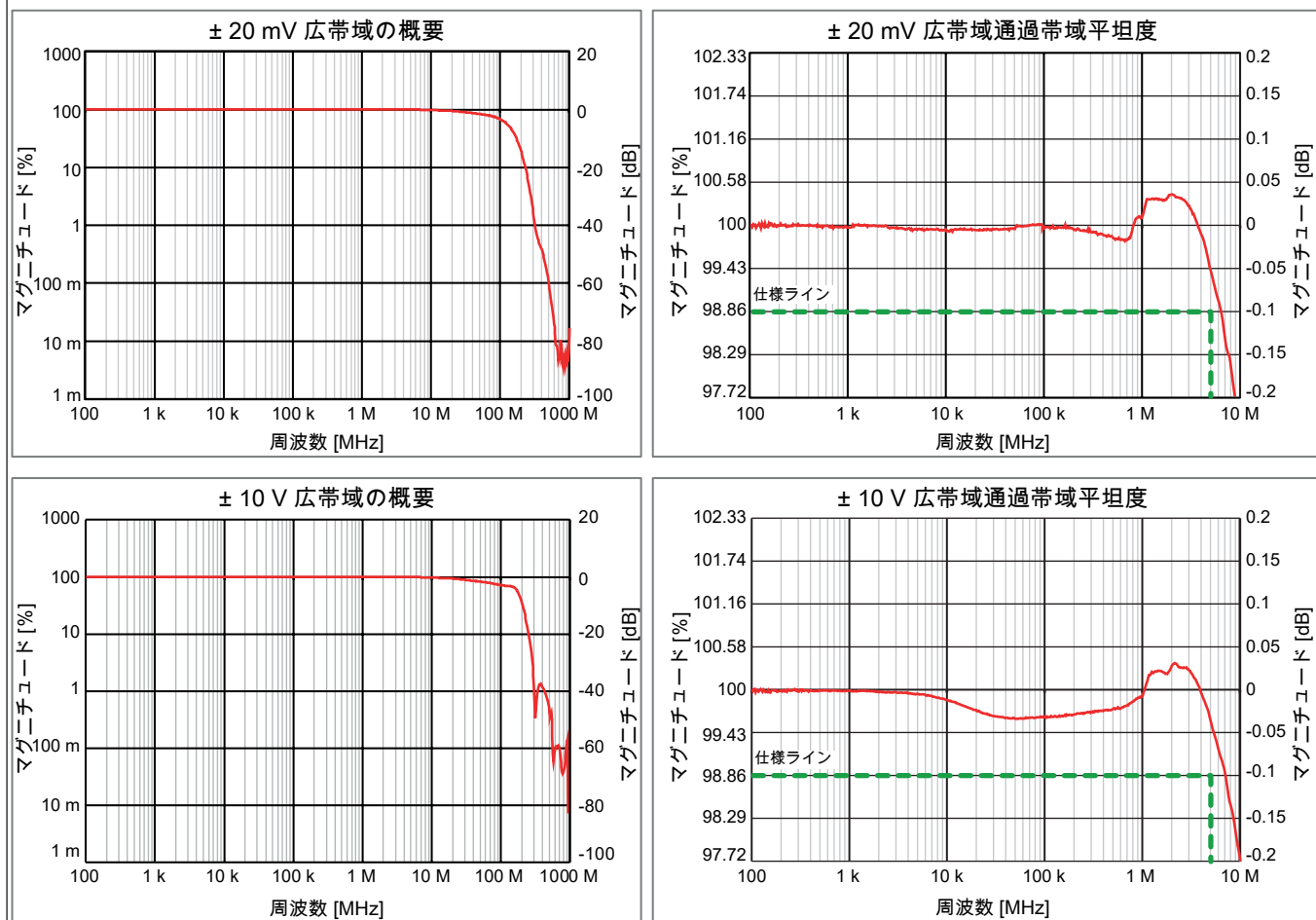


図 9: 代表的な広帯域の例

(1) 1 MΩ入力を選択されている場合に、Fluke 9500B キャリブレーター(ボードに Fluke 5730A キャリブレーター、DC正規化)を使用して計測。

ベッセルフィルタ (アナログアンチエイリアス)

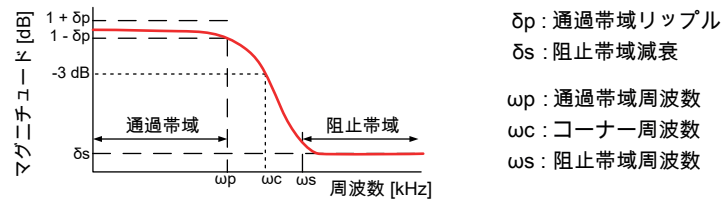


図 10: ベッセルフィルタ (Bessel Filter)

ベッセルIIRフィルタを選択すると、アナログ・ベッセルアンチエイリアスフィルタとデジタル・ベッセルIIRフィルタの組み合わせが常に見られます。

ベッセルフィルタ帯域幅	32 MHz $\pm$ 3 MHz (-3 dB)
ベッセルフィルタの特性	6極ベッセル、最適ステップ応答
ベッセル0.1dB通過帯域平坦度 ⁽¹⁾	DC 4 MHzまで
周波数 (ωs)でのストップバンド振幅 (δs)	$\geq \pm 50$ mV レンジ: -50 dB at $\omega s = 700$ MHz ; $\leq \pm 20$ mV レンジ: -70 dB at $\omega s = 700$ MHz
ベッセルフィルタロールオフ	36 dB/Octave

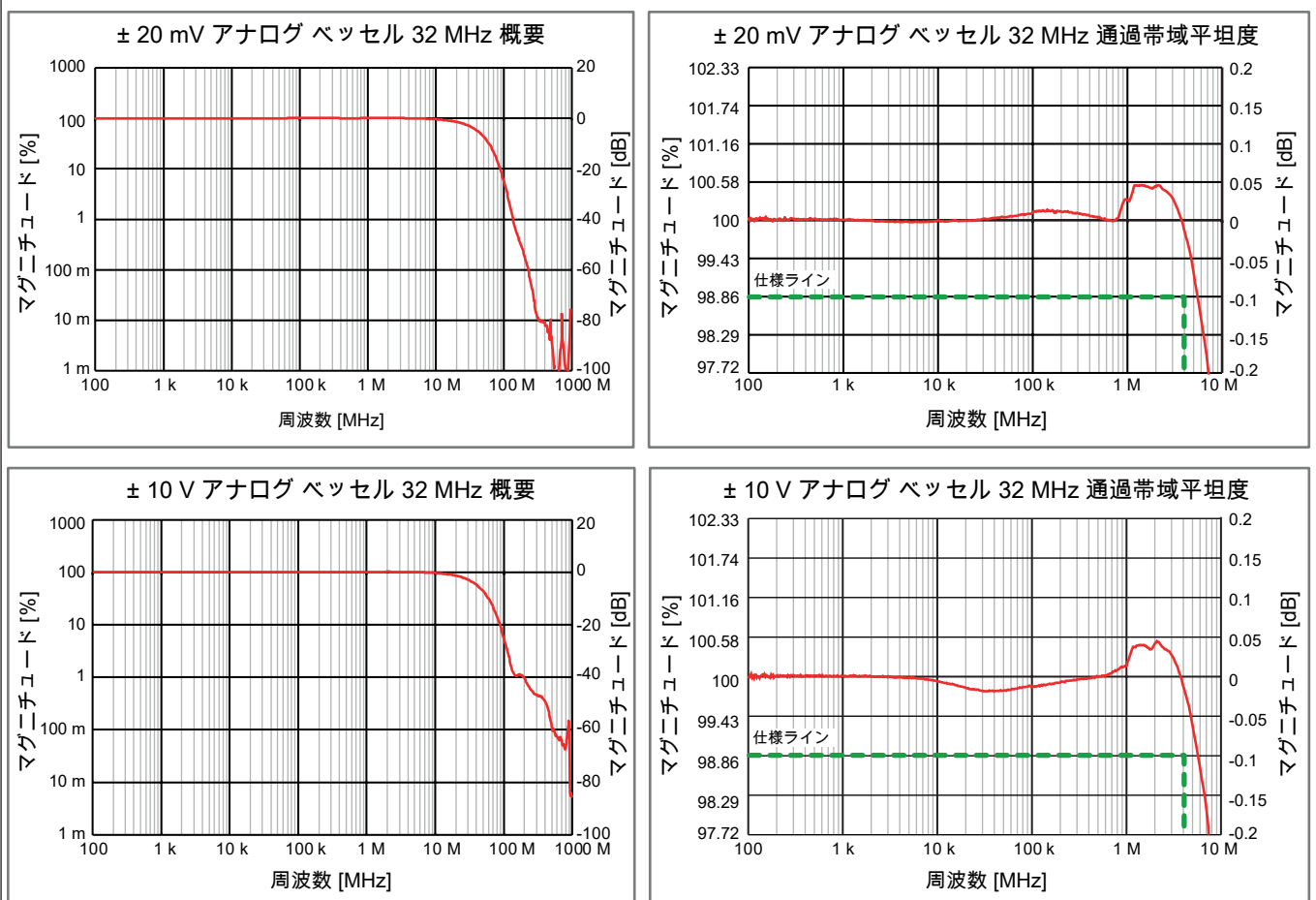


図 11: 代表的なベッセルの例

(1) 1 M Ω 入力を選択されている場合に、Fluke 9500B キャリブレーター(ボードに Fluke 5730A キャリブレーター、DC正規化)を使用して計測。

ベッセルIIRフィルタ (デジタルアンチエイリアス)

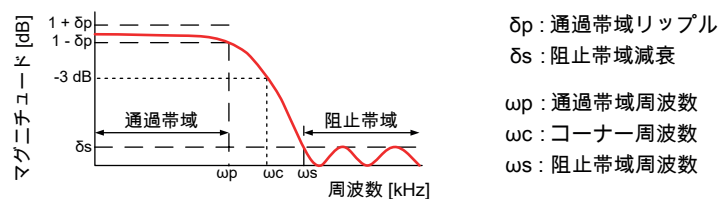


図 12: デジタル・ベッセルIIRフィルタ

ベッセルIIRフィルタを選択すると、アナログベッセル・アンチエイリアスフィルタとデジタルベッセルIIRフィルタの組み合わせが常に使用されます。

アナログ・アンチエイリアス・フィルタ帯域幅	32 MHz $\pm$ 3 MHz (-3 dB)
アナログ・アンチエイリアス・フィルタ	6極ベッセル、最適ステップ応答
ベッセルIIRフィルタ	8極ベッセル型IIR
Bessel IIRフィルタユーザー選択	サンプリングレートへの自動トラッキング: 10, 20, 40, 100 (でサンプリングレート分割) ユーザーが現在のサンプリングレートから分割係数を選択すると; ソフトウェアはサンプリングレートが変更されたときにフィルタを調整。最大サンプリングレート: 100 MS/s (GN8101B/ GN8102B), 25 MS/s (GN8103B)、最小フィルタ選択: 40 Hz。
Bessel IIRフィルタ帯域幅 (ωc)	40 Hz ~ 10 MHzの範囲でユーザー選択可能
ベッセルIIR 0.1dB通過帯域(ωp) ⁽¹⁾	DC ~ 0.1 * ωc または 2 MHz のいずれか低い方
周波数 (ωs)でのストップバンド振幅 (δs)	-80 dB at 8 * ωc 高いコーナー周波数でのベッセルIIRフィルタ帯域幅の選択では、アナログアンチエイリアスフィルタの特性により、振幅が大きくなる場合があります。高帯域幅の選択では、アナログフィルタはこのピークを-30 dBまで低減します。図 13を参照。
ベッセルIIRフィルタロールオフ	48 dB/octave

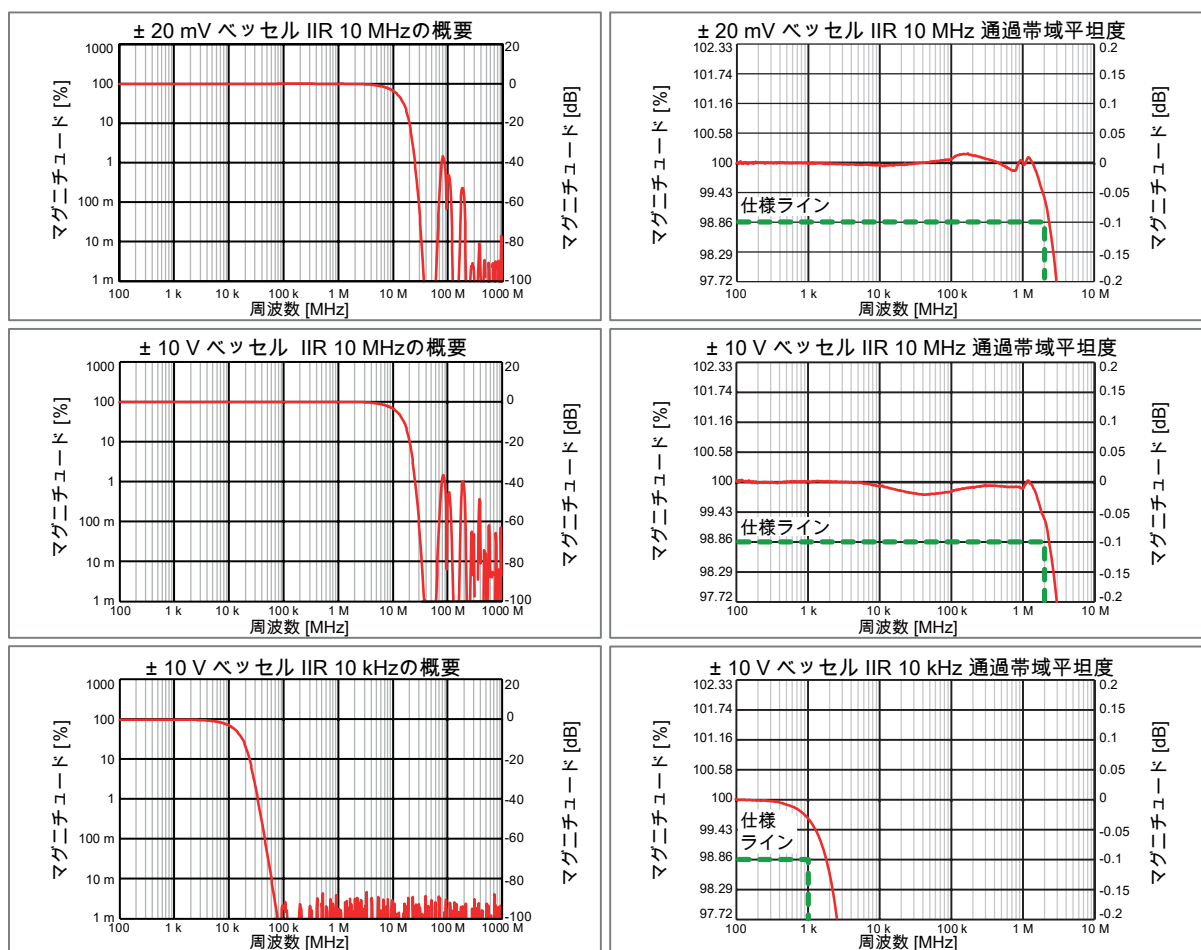


図 13: 代表的なベッセルIIRの例

(1) 1 M Ω 入力を選択されている場合に、Fluke 9500B キャリブレーター(ボードに Fluke 5730A キャリブレーター、DC正規化)を使用して計測。

パワースIIRフィルタ (デジタルアンチエイリアス)

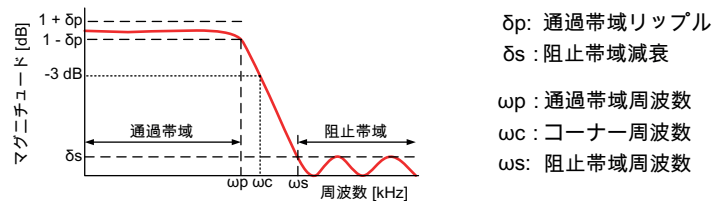


図 14: デジタル・パワースIIRフィルタ

パワースIIRフィルタを選択すると、アナログパワース・アンチエイリアスフィルタとデジタル・パワースIIRフィルタが常に組み合わせられます。

アナログ・アンチエイリアス・フィルタ帯域幅	32 MHz $\pm$ 3 MHz (-3 dB)
アナログ・アンチエイリアス・フィルタ	6極ベッセル、拡張通過帯域応答
ベッセルIIRフィルタ特性	8極パワース型IIR
パワースIIRフィルタユーザー選択	サンプリングレートへの自動トラッキング: 4, 10, 20, 40 (でサンプリングレート分割) ユーザーが現在のサンプリングレートから分割係数を選択すると; ソフトウェアはサンプリングレートが変更されたときにフィルタを調整。最大サンプリングレート: 100 MS/s (GN8101B/GN8102B)、25 MS/s (GN8103B)、最小フィルタ選択: 50 Hz.
パワース IIRフィルタ帯域幅 (ωc)	50 Hz ~ 25 MHzの範囲でユーザー選択可能
パワースIIR 0.1dB通過帯域(ωp) ⁽¹⁾	DC ~ $0.7 * \omega c$ または 4 MHzのいずれかが低い方
周波数 (ωs)でのストップバンド振幅 (δs)	-80 dB at $4 * \omega c$ パワースIIRフィルタ帯域幅を高いコーナー周波数で選択すると、アナログアンチエイリアスフィルタの特性により、振幅が大きくなる可能性があります。高帯域幅の選択では、アナログフィルタはこのピークを-20 dBまで低減します。図 15を参照。
パワースIIRフィルタロールオフ	48 dB/octave

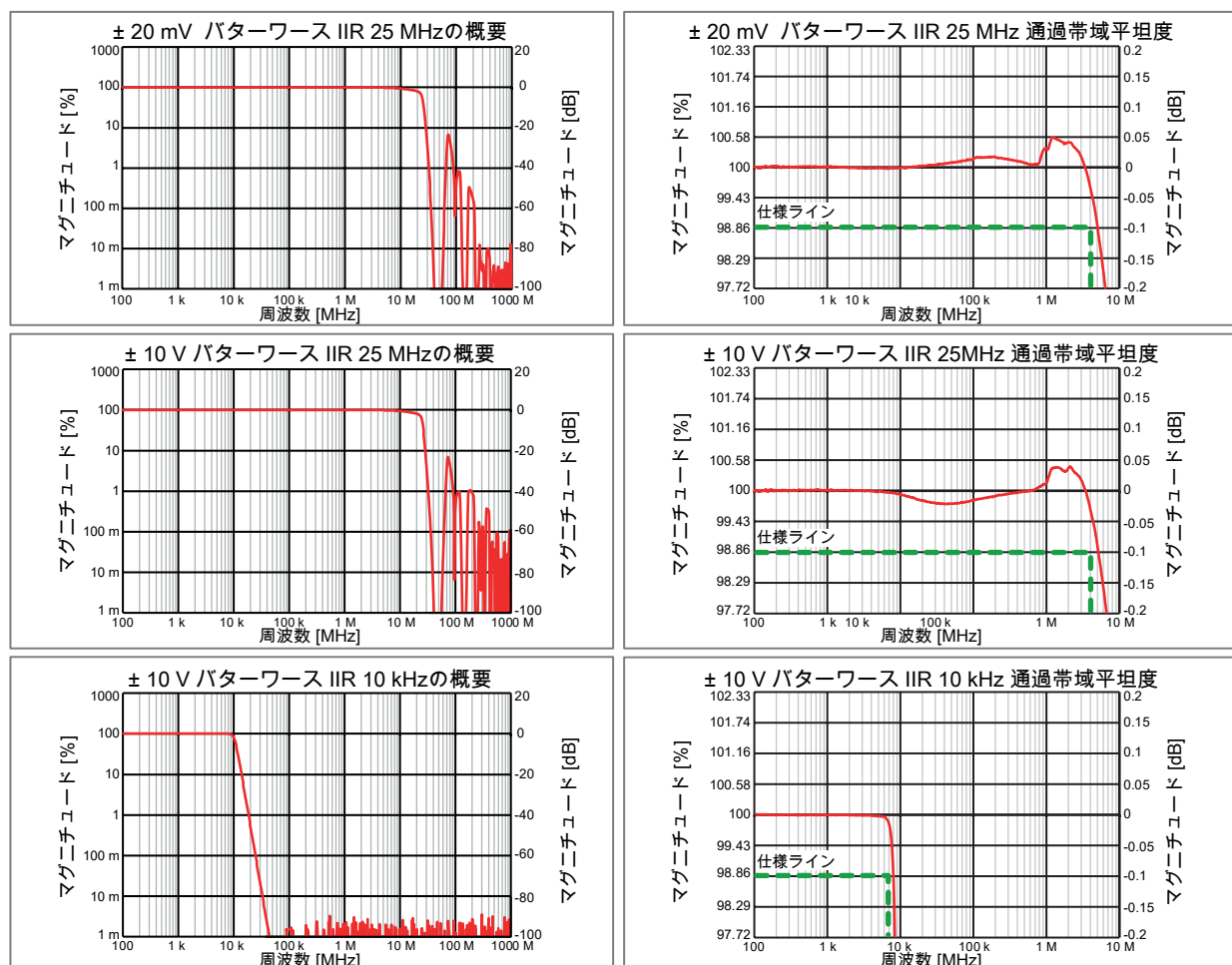


図 15: 代表的なパワースIIRの例

(1) 1 MΩ入力を選択されている場合に、Fluke 9500B キャリブレーター(ボードに Fluke 5730A キャリブレーター、DC正規化)を使用して計測。

チャンネル間位相整合	
異なるフィルタの選択(広帯域/ベッセル/ベッセルIIR /パタワースIIR)または異なるフィルタ帯域幅を使用すると、チャンネル間の位相の不一致が生じます。サンプルレートが250 MS/s、周波数が100 kHz ~ 50 MHz、またはフィルタ周波数のいずれが小さい方の条件で使用。	
フェーズマッチ 100 10 1 0.1 フェーズマッチ [°] 100 k 1 M 10 M 周波数 [Hz] メインフレーム内のチャンネル ボードのチャンネル	
図 16: チャンネル間の代表的なフェーズマッチ	
	すべての範囲
広帯域	
ボードのチャンネル	4 ns
メインフレーム内のチャンネル	4 ns
アナログベッセル	
ボードのチャンネル	4 ns
メインフレーム内のチャンネル	4 ns
ベッセルIIR	
ボードのチャンネル	4 ns
メインフレーム内のチャンネル	4 ns
パタワースIIR	
ボードのチャンネル	4 ns
メインフレーム内のチャンネル	4 ns
メインフレーム間のGN8102B/GN8103Bチャンネル	使用される同期方法によって定義 (同期無、IRIG、GPS、マスタ/シンク)

チャンネル間クロストーク

チャンネル間のクロストークは、入力上の50Ωの終端抵抗で計測され、テストされているチャンネルの上下のチャンネルで正弦波信号が使用されます。チャンネル2をテストするには、チャンネル2を50Ωで終端し、チャンネル1と3を正弦波発生器に接続します。

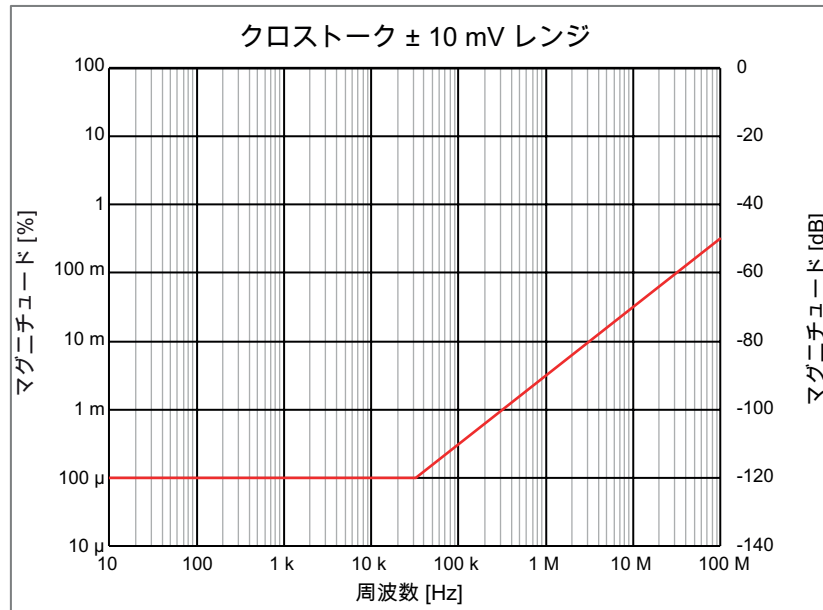


図 17: 代表的なクロストークの概要

デジタルのイベント/タイマ/カウンタ

デジタルのイベント/タイマ/カウンタ入力コネクタはメインフレームにあります。正確なレイアウトとピン配置については、メインフレームのデータシートを参照してください。

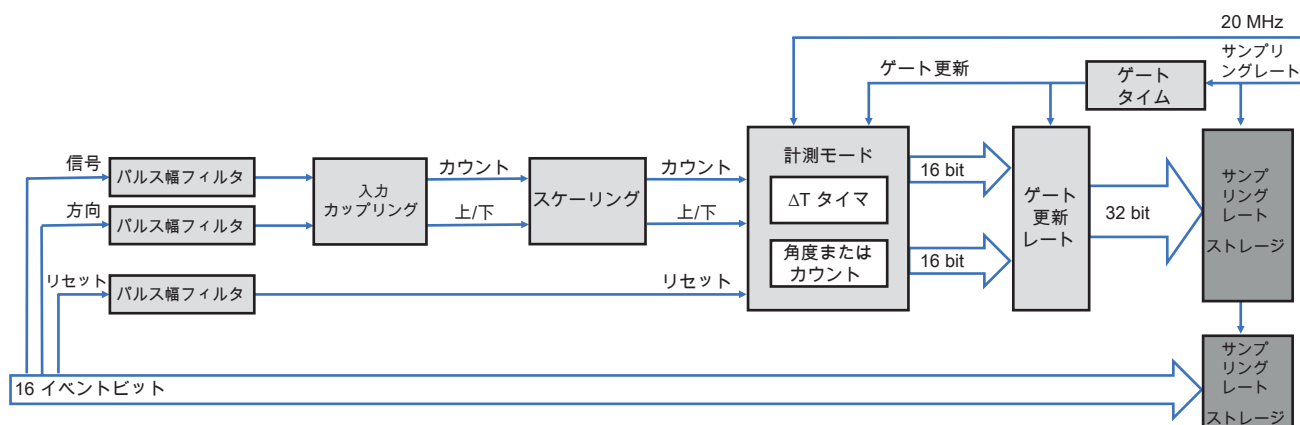


図 18: タイマ/カウンタブロック図

ボードのサンプリングレート	デジタル・ イベント/タイマ/カウンタ・ サンプリングレート
≤10 MS/s および 20 MS/s	サンプリングレート
40 MS/s, 100 MS/s および 200 MS/s	メインフレームの20 MS/秒のデジタルイベントサンプリングレートによって制限されます
12.5 MS/s, 25 MS/s, 50 MS/s, 125 MS/s and 250 MS/s	サポートされていません。メインフレームの 20 MS/s のデジタルイベントサンプリングレートと一致しません
デジタル入力イベント	1ボードにつき16
レベル	TTL入力レベル、ユーザーがプログラム可能な反転レベル
入力	1入力あたり1ピン、一部のピンはタイマ/カウンタ入力と共有
過電圧保護	ユーザーが選択可能：記録がアクティブ、HighまたはLowに設定
最小パルス幅	100 ns
最大周波数	5 MHz
デジタル出力イベント	1ボードにつき2
レベル	TTL出力レベル、短絡保護
出力イベント 1	ユーザーが選択可能：トリガ、アラーム、HighまたはLowを設定
出力イベント 2	ユーザーが選択可能：記録がアクティブ、HighまたはLowに設定
デジタル出力イベントのユーザー選択	
トリガ	トリガごとに1つのハイパルス (このボードの各チャンネルトリガのみ) 12.8 μsの最小パルス幅 200 μs ± 1 μs ± 1 サンプル周期パルス遅延
アラーム	ボードのアラーム状態が作動しているときはHigh、作動していないときはLow。 200 μs ± 1 μs ± 1 サンプル周期アラーム・ イベント遅延
記録が有効	記録時はHigh、アイドルまたはポーズモードのときはLow 450 nsのアクティブ出力遅延で記録
HighまたはLowを設定	出力のHigh/Lowを設定；カスタム・ ソフトウェア・ インタフェース(CSI)のエクステンションで制御可能；遅延は特定のソフトウェア実装に依存する。
タイマ/カウンタ	1ボードにつき2
レベル	TTL入力レベル
入力	3ピン：信号、リセット、方向 すべてのピンはデジタルイベント入力と共有
入力カップリング	単方向性、双方向性、ABZインクリメンタルエンコーダ(直角位相)
計測モード	カウント (C) 角度 (0~360度) 頻度 (Δcount / Δt) RPM (Δカウント / Δt / 60秒)
タイマ精度	± 25 ns (20 MHz)
計測時間	1~n サンプル (ユーザー選択可能な最大Δt)
ゲートタイムとリーディング更新率	ゲートタイムは計測値の最大更新レートを設定します。
ゲートタイムと最小周波数	最小計測周波数または、RPM = 1 / ゲートタイム

入力カップリングの一方向および双方向信号

方向信号が安定した信号である場合、一方向および双方向の入力カップリングが使用されます。

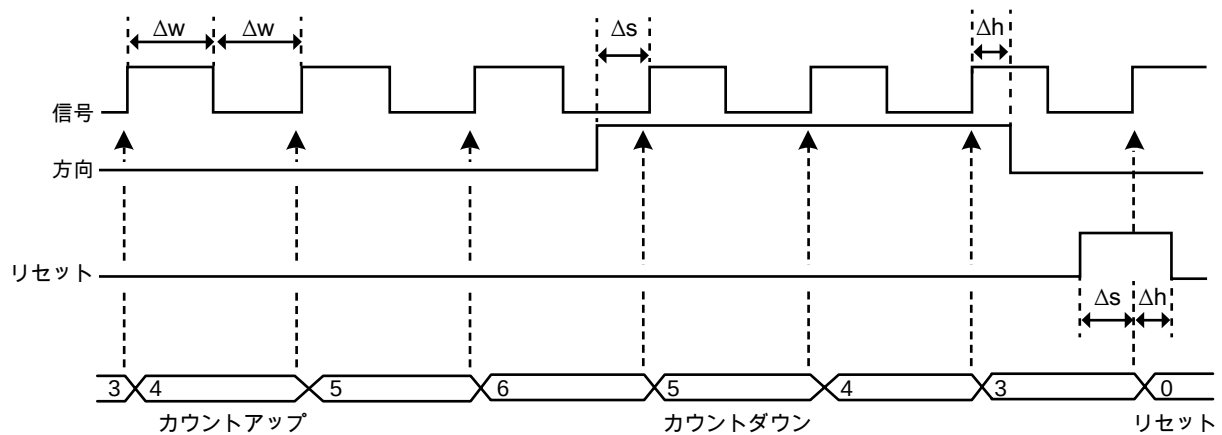


図 19: 一方向および双方向タイミング

入力	3ピン：信号、リセット、方向(双方向カウントのみで使用)
最小パルス幅フィルタ	100 ns、200 ns、500 ns、1 μ s、2 μ s、5 μ s
最大入力信号周波数	4 MHz
最小パルス幅 (Δw)	100 ns
リセット入力	
レベル感度	ユーザーが選択可能な反転レベル
信号エッジ前の最小セットアップ時間 (Δs)	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間 (Δh)	100 ns
リセット・オプション	
手動	ソフトウェアコマンドによるユーザーの要求による
記録開始	記録開始時のカウント値を0に設定
最初のリセットパルス	記録が開始された後、最初のリセットパルスはカウンタ値を0に設定する。次のリセットパルスは無視されます。
各リセットパルス	各外部リセットパルスで、カウンタ値は0にリセットされます。
方向入力	
入力レベル感度	双方向モードでのみ使用 Low：インクリメントカウンタ/正の周波数 High：デクリメントカウンタ/負の周波数
信号エッジ前の最小セットアップ時間 (Δs)	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間 (Δh)	100 ns

入力カップリングABZインクリメンタルエンコーダ(直角位相)

一般的には、常に90度位相シフトされた2つの信号を持つデコーダを使用して、回転/移動デバイスのトラッキングに使用されます。例えば、HBMトルクとスピード・センサに直接接続可能。

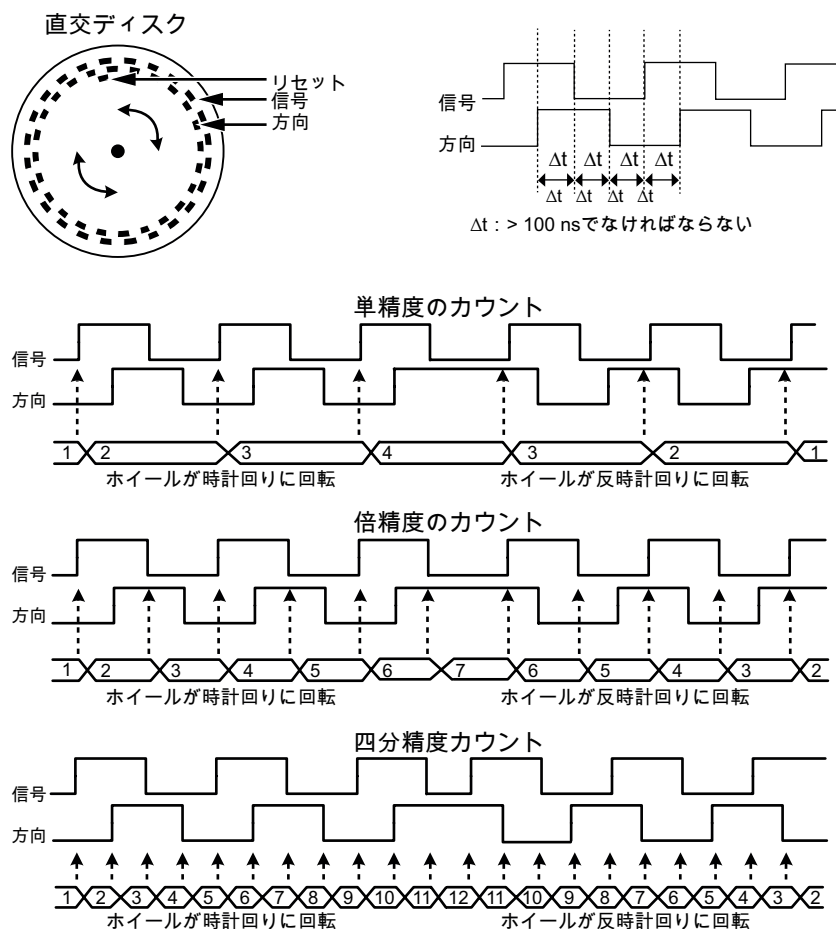


図 20: 双方向直交カウントモード

入力	3ピン：信号、方向、リセット
最小パルス幅フィルタ	100 ns, 200 ns, 500 ns, 1 μ s, 2 μ s, 5 μ s
最大入力信号周波数	2 MHz
最小パルス幅	200 ns ($2 * \Delta t$)
最小セットアップ時間	100 ns (Δt)
最小ホールド時間	100 ns (Δt)
精度	シングル(X1)、デュアル(X2)またはクワッド(X4)精度
入力カップリング	ABZインクリメンタルエンコーダ(直角位相)
リセット入力	
レベル感度	ユーザーが選択可能な反転レベル
信号エッジ前の最小セットアップ時間(Δt)	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間(Δt)	100 ns
リセット・オプション	
手動	ソフトウェアコマンドによるユーザーの要求による
記録開始	記録開始時のカウント値を0に設定
最初のリセットパルス	記録が開始された後、最初のリセットパルスはカウンタ値を0に設定する。次のリセットパルスは無視されます。
各リセットパルス	各外部リセットパルスで、カウンタ値は0にリセットされます。

計測モード角度

角度計測モードでは、カウンタはユーザー定義の最大角度に達するとゼロに戻ります。リセット入力を使用して、計測角度を機械角度に同期させることができます。リアルタイム演算機能は、機械的な同期とは独立して、計測された角度からRPMを抽出することができます。

角度オプション

参照	ユーザーが選択可能。リセットピンを使用して計測角度に対する機械的角度を参照できるようにします。
基準点における角度	機械的基準点を指定するためのユーザー定義
リセットパルス	角度値がユーザー定義の「基準点における角度」値にリセットされます
回転毎のパルス	エンコーダ/カウンタの分解能をユーザー定義
1回転あたりの最大パルス数	32767
最大RPM	30 * サンプルレート(例: サンプルレート 10 kS/sは最大300 k RPMを意味します)

計測モード周波数/RPM

エンジンRPMのようなあらゆる種類の周波数、または比例周波数出力信号を持つアクティブセンサを計測するために使用されます。

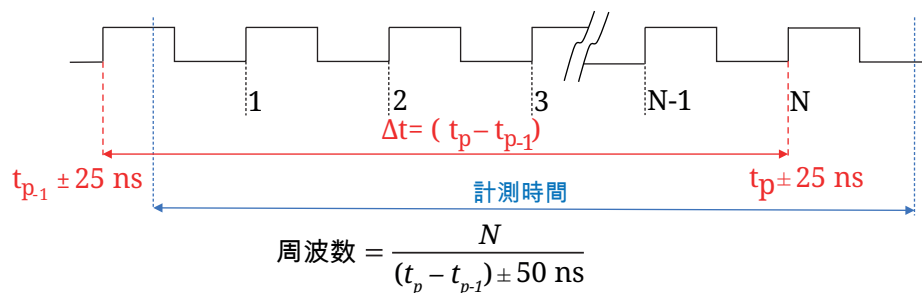


図 21: 周波数計測

精度	0.1%、40 μs以上の測定時間を使用する場合。 ゲート時間が短い場合、リアルタイム演算やPerceptionの公式データベースを使用してゲート時間を拡大して、計測サイクルに基づいて精度を向上できます。
計測時間	サンプル期間 (1/サンプルレート) ~ 50 s。最小測定時間は50 ns。 サンプルレートに依存しない更新レートをユーザーが制御するために選択可能

計測モード カウント/ポジション

カウント/ポジション モードは、通常、試験中のデバイスの動きを追跡するために使用されます。クロックグリッチによるカウント/ポジションエラーの感度を下げるには、ユニ/バイ・ポーラ入力カップリングの代わりにABZを有効にするか、最小パルス幅フィルタを使用します。

カウンタレンジ	0 ~ 2 ³¹ ; インクリメントカウント -2 ³¹ ~ +2 ³¹ - 1; インクリメント/デクリメントカウント
---------	--

最大タイマー不確かさ

タイマーの精度は、更新レートと必要な最小精度の間のトレードオフです。この表は、計測された信号周波数、選択された計測時間（更新レート）、およびタイマー精度の関係を示しています。不正確な分布は長方形と見なされます。

次を使用して不正確さを計算

$$\text{不確かさ} = \pm \left(\frac{(\text{信号周波数} * 50\text{ns})}{\text{INTEGER}((\text{信号周波数} - 1) * \text{計測時間})} \right) * 100 \%$$

計測	より高い信号周波数: 信号周波数 (2 MHz ~ 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%									
計測	より低い信号周波数: 信号周波数 (40 Hz ~ 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%

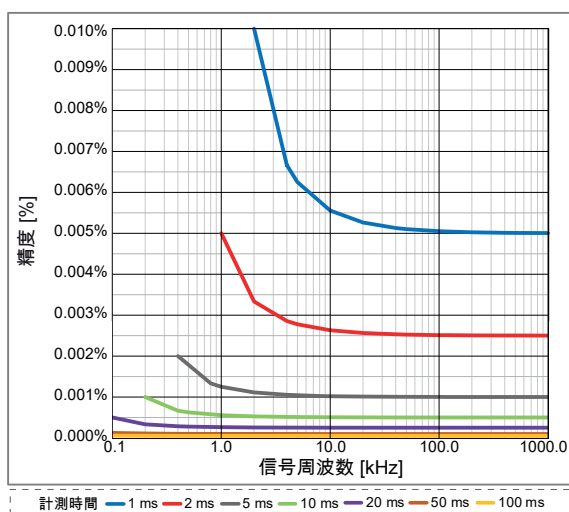
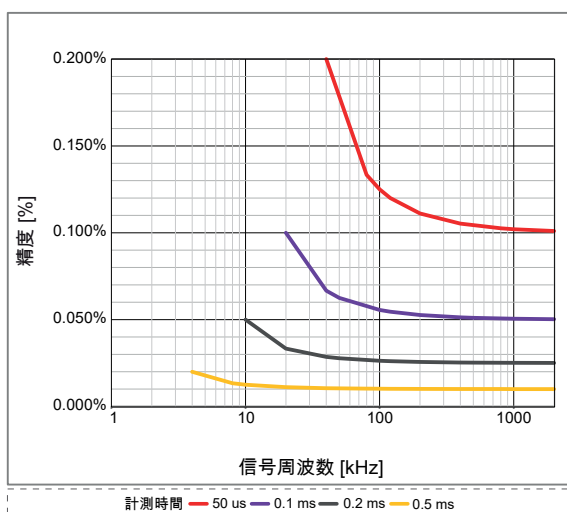


図 22: 最大タイマー不確かさ

周波数計測を使用したトルク計測の不確実性

タイマ / カウンタチャンネルを使用してトルクを計測する場合、HBK T40 トルクトランスデューサに基づいて、タイマの誤差によって生じる計測不確実性を次の例を使用して計算できます。

T40トルクセンサには、次の3種類の周波数出力があります：10 kHz、60 kHz、または 240 kHz の中心周波数。データシートから、以下の表のような最小および最大周波数出力を抽出できます。

T40バリエーション	-フルスケール周波数出力	+フルスケール周波数出力
T40 - 10 kHz	5 kHz	15 kHz
T40 - 60 kHz	30 kHz	90 kHz
T40 - 240 kHz	120 kHz	360 kHz

これらの動作範囲を、図 22 のタイマー誤差の上に重ねると、図 23 (以下参照)が得られます。

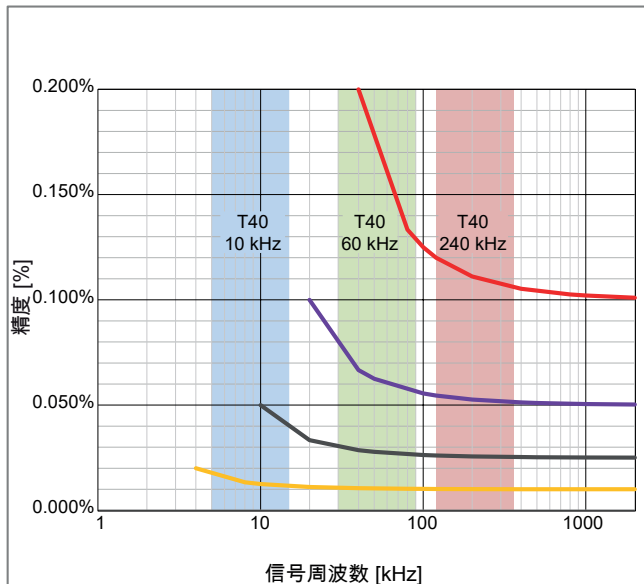
- 必要なトルク精度に対する更新率(トルク帯域幅)のバランスを取るステップが残ります。
- フルスケールの周波数出力と希望の計測時間を使用して、不正確さを計算します。
- 最低 60 RPM を使用して、次の不正確さが計算されます。

選択された計測時間	最大誤差： T40 - 240 kHz	最大誤差： T40 - 60 kHz	最大誤差： T40 - 10 kHz
50 μs (左の赤い曲線)	0.1200%	0.1500%	不可
100 μs (左の紫の曲線)	0.0546%	0.0750%	不可
500 μs (左のオレンジの曲線)	0.0101%	0.0107%	0.0125%
1 ms (右青の曲線)	0.0050%	0.0052%	0.0063%
2 ms (右の赤の曲線)	0.0025%	0.0025%	0.0028%
5 ms (右のグレー曲線)	0.0010%	0.0010%	0.0010%

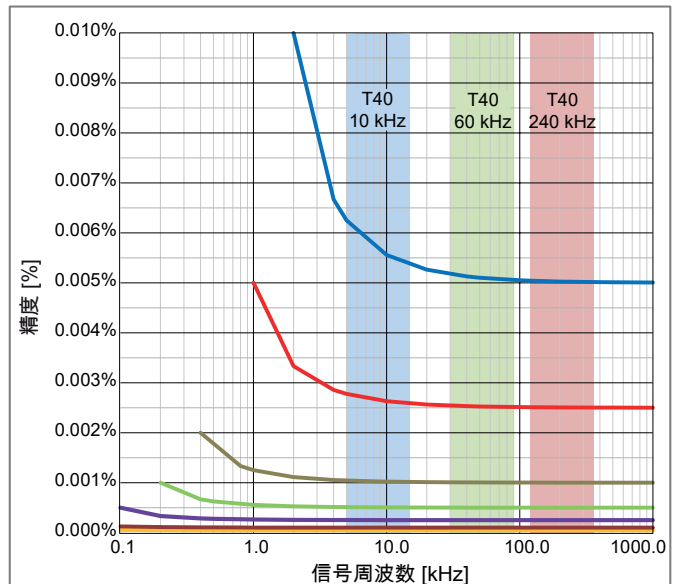
K=1 (確率70%) の場合は、指定された矩形分布と最大誤差値を使用して、次の値を計算します。

計測の不確かさ = 最大誤差 * 0.58 (矩形分布の変換)

計測の不確かさ： K=1 (約70%の確率)	最大誤差： T40 - 240 kHz	最大誤差： T40 - 60 kHz	最大誤差： T40 - 10 kHz
50 μs (左の赤い曲線)	0.0696%	0.0870%	不可
100 μs (左の紫の曲線)	0.0316%	0.0435%	不可
500 μs (左のオレンジの曲線)	0.0059%	0.0062%	0.00725%
1 ms (右青の曲線)	0.0029%	0.0029%	0.00365%
2 ms (右の赤の曲線)	0.00145%	0.0015%	0.00162%
5 ms (右のグレー曲線)	0.00058%	0.0006%	0.00058%



計測時間 50 μs 0.1 ms 0.2 ms 0.5 ms



計測時間 1 ms 2 ms 5 ms 10 ms 20 ms 50 ms 100 ms

図 23: トルク動作範囲対誤差および計測時間

周波数計測を使用した速度(RPM)計測の不確か

タイマ/カウンタチャネルを使用して速度(RPM)を計測する場合、タイマの誤差によって生じる計測不確かさは、次の例を使用して計算できます。

速度センサのデータシートで、指定された回転あたりのパルス数を探し、センサ出力の周波数範囲を計算します：

最小周波数 = テスト中に使用された最小 RPM

* 1 回転あたりのパルス数/60秒

最大周波数 = テスト中に使用された最大 RPM

* 1 回転あたりのパルス数/60秒

回転ごとのスピードセンサパルス	周波数、60 RPMの時	周波数、10,000 RPMの時	周波数、20,000 RPMの時
180	180 Hz	30 kHz	60 kHz
360	360 Hz	60 kHz	120 kHz
1024	1024 Hz	170.7 kHz	341.3 kHz

これらの動作範囲を、図 22 のタイマー誤差の上に重ねると、図 24 (以下参照)が得られます。

- 必要なトルク精度に対する更新率(トルク帯域幅)のバランスを取るステップが残ります。
- グラフを使用して、計測時間曲線と動作周波数を重ねた結果えられるの交差点を見つけます。
- 例として、以下の交差点がグラフに表示されます(60 RPMにて)。

選択された計測時間	180 パルスセンサ	360 パルスセンサ	1024 パルスセンサ
2 ms (赤の曲線)	60 RPM で記録できません	60 RPM で記録できません	0.00256%
5 ms (グレー曲線)	60 RPM で記録できません	0.0018%	0.0010%
10 ms (緑の曲線)	0.0009%	0.0006%	0.00051%

K=1 (確率70%) の場合は、指定された矩形分布と最大誤差値を使用して、次の値を計算します。

計測の不確かさ = 最大誤差 * 0.58 (矩形分布の変換)

計測の不確かさ： K=1 (約70%の確率)	180 パルスセンサ	360 パルスセンサ	1024 パルスセンサ
2 ms (赤の曲線)	60 RPM で記録できません	60 RPM で記録できません	0.00148%
5 ms (グレー曲線)	60 RPM で記録できません	0.00104%	0.00059%
10 ms (緑の曲線)	0.00052%	0.00035%	0.00030%

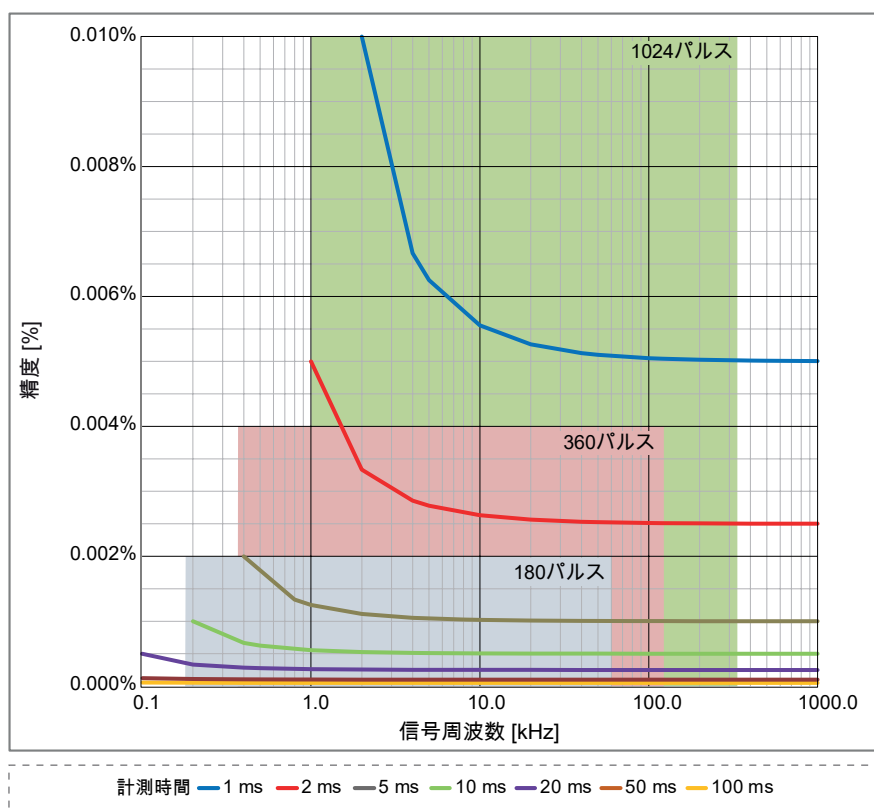


図 24: RPM センサの動作範囲に対する誤差および計測時間

同時ダイナミックトルクリップルと正確なトルク効率計測

計測に高い更新率が必要な場合（例えば、動的トルクリップルの計測で、効率に関しては高精度が必要な場合）は、計測時間50 μ sとRT-FDB機能の両方を使用して、各電気サイクルの平均値を計算します。
タイマーカウンタからの計測トルク信号の精度は0.15 ~ 0.17%ですが、電気サイクル（通常1ms以下なので）のトルク計算では0.0075%の精度が得られます。
両方の信号が同時に利用できるため、ダイナミック信号を使用してトルクリップルの挙動を解析できるため、電気サイクル信号は効率計算に対しては非常に正確になります。

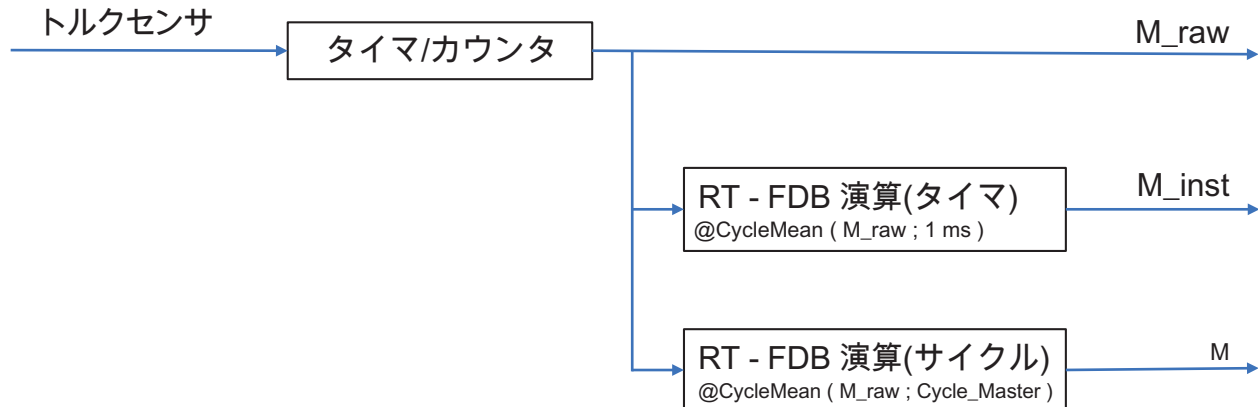


図 25: 動的かつ正確なトルクを同時に計算

ePower信号	アプリケーションの使用	ダイナミックレスポンス	10 kHz < f ≤ 100 kHz
M_raw	トルクリップル	最高	最低
M_inst	トルク平均値	平均	平均
M	効率の計算	最低	最高

アラーム出力

ボードごとの選択	オン/オフをユーザーが選択可能
アナログチャンネル・ アラームモード	
基本	レベル上下のチェック
デュアル	設定範囲内外のチェック
アナログチャンネル・ アラームレベル	
レベル	最大2レベル検出器
分解能	各レベルで16ビット (0.0015%)
イベントチャンネル・ アラームモード	高レベルまたは低レベルのリミットテスト
クロスチャンネル・ アラーム	すべての計測チャンネルからのアラームの論理OR
アラーム出力	有効なアラーム状態で有効、メインフレーム経由でサポートする出力
アラーム出力レベル	HighまたはLowをユーザー選択
アラーム出力遅延	515 μ s $\pm$ 1 μ s + 最大1サンプル期間 デフォルトは 516 μ sで、標準動作と互換性があります。 選択可能な最小遅延は、メインフレーム内で使用するすべてのアキュイジションボードで使用可能な最小の遅延。遅延はトリガーアウト遅延と等しくなります。

トリガ	
チャンネルトリガ/クオリファイヤ	各チャンネルに1; チャンネルごとに完全に独立。トリガまたはクオリファイヤのいずれかをソフトウェアで選択可能
プレトリガとポストトリガの長さ	0〜メモリ容量最大まで
最大トリガレート	400トリガ/秒
最大遅延トリガ	トリガが発生してから1000 s後
手動トリガ(ソフトウェア)	サポートあり
外部トリガ入力	
ボードごとの選択	オン/オフをユーザーが選択可能
エッジでトリガ	立ち上がり/立下り、メインフレームで選択可能、すべてのボードで同一
最小パルス幅	500 ns
トリガ遅延	$\pm 1 \mu\text{s}$ + 最大 1サンプル期間
外部トリガ出力に送信	ユーザーは外部トリガ入力から外部トリガ出力BNCへの転送を選択可
外部トリガ出力	
ボードごとの選択	オン/オフをユーザーが選択可能
外部トリガ出力レベル	High/Low/Hold High; メインフレームを選択可能、すべてのボードで同一
トリガ出力パルス幅	High/Low : 12.8 μs Hold High : 最初のメインフレームトリガから記録の最後まで有効 メインフレームによって生成されるパルス幅; 詳細については、メインフレームのデータシートを参照
トリガ出力遅延	選択可能 (10 μs ~ 516 μs) $\pm 1 \mu\text{s}$ + 最大1サンプル期間 デフォルトは 516 μs で、標準動作と互換性があります。 選択可能な最小遅延は、メインフレーム内で使用されるすべてのアキュジションボードで使用可能な最小の遅延
クロス・チャンネル・トリガ	
計測チャンネル	すべての計測信号からのトリガの論理OR すべての計測信号からのクオリファイヤの論理AND
演算チャンネル	演算されたすべての信号(RT-FDB)からのトリガの論理OR 演算されたすべての信号(RT-FDB)からのクオリファイヤの論理AND
アナログチャンネル・トリガレベル	
レベル	最大2レベル検出器
分解能	各レベルで16ビット (0.0015%)
方向	立上り/立下り; 選択されたモードに基づいて両方のレベルに対して単一方向制御
ヒステリシス	フルスケールの0.1 ~ 100%; トリガ感度を定義
パルスの検出/拒否	無効/検出/拒否を選択可能。最大パルス幅65 535サンプル
アナログチャンネル・トリガモード	
基本	POSまたはNEGクロッシング; シングルレベル
デュアルレベル	1つのPOSと1つのNEGクロッシング; 2つの個別レベル、論理OR
アナログチャンネル・クオリファイヤモード	
基本	レベル上下のチェック。シングルレベルでトリガを有効/無効にする
デュアル	境界内外のチェック。デュアルレベルでトリガを有効/無効にする
イベントチャンネル・トリガ	
イベントチャンネル	イベントチャンネルごとの個別イベントトリガ
レベル	立ち上がりエッジでトリガ、立ち下がりエッジでトリガ、または両方でトリガ
クオリファイヤ	すべてのイベントチャンネルでアクティブHighまたはアクティブLow

ボード搭載メモリ	
ボードごと	8 GB (4 GS)
構成	ストレージまたはリアルタイム演算が可能なチャンネルに自動的に配分
メモリ・ダイアグノスティック	システムに電源が供給され、記録機能が稼働していないときに自動メモリ診断
アナログおよびデジタルイベントチャンネルのストレージサンプルサイズ	16 bits, 2 bytes/sample
タイマ/カウンタチャンネルのストレージサンプルサイズ	32 bits, 4 bytes/sample

リアルタイム式データベース演算機能 (別売オプション)

リアルタイムの演算データベース(RT-FDB)オプションは、計算ルーチンの広範なセットを提供し、ほぼすべてのリアルタイムの数学的処理が可能。データベース構造により、ユーザーは、Perceptionレビュー演算式データベースと同様の数学的方程式のリストを定義することができる。

サポートされる最大サンプリングレートは、2 MS/sです。

Perceptionのバージョンが異なっても、GEN DAQのメインフレームのマニュアルに記載されているように、多かれ少なかれ機能を有効にすることができます。

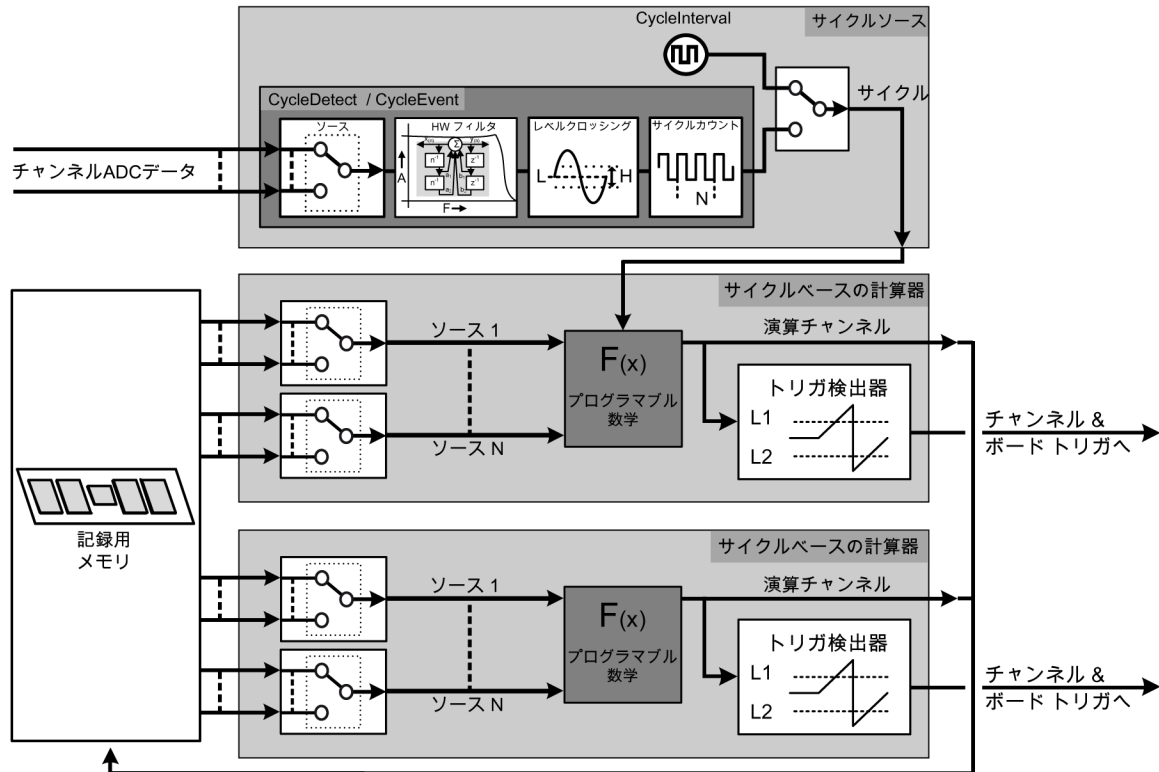


図 26: リアルタイム演算式データベース(RT-FDB)の演算機能

リアルタイム演算データベースは、以下の計算リストをサポートしています(各計算の詳細については、マニュアルに記載されています)。

操作	サンプルベースの結果同期	サイクルベースの結果非同期	PNRF記録による保存記録	リアルタイム出力
基本的な演算				
+ (加算)	✓	✓	✓	✓ (1)
- (減算)	✓	✓	✓	✓ (1)
* (乗算)	✓	✓	✓	✓ (1)
/ (除算)	✓	✓	✓	✓ (1)
拡張演算				
Abs	✓	✓	✓	✓ (1)
Atan	✓	✓	✓	✓ (1)
Atan2	✓	✓	✓	✓ (1)
Cosine	✓	✓	✓	✓ (1)
DegreesToRadians	✓	✓	✓	✓ (1)
Min	✓	✓	✓	✓ (1)
Max	✓	✓	✓	✓ (1)
Modulo	✓	✓	✓	✓ (1)
RadiansToDegrees	✓	✓	✓	✓ (1)
Sine	✓	✓	✓	✓ (1)
Sqrt	✓	✓	✓	✓ (1)
Tan	✓	✓	✓	✓ (1)

リアルタイム式データベース演算機能 (別売オプション)				
操作	サンプルベースの結果同期	サイクルベースの結果非同期	PNRF記録による保存記録	リアルタイム出力
ブール演算				
Equal	✓	✓	✓	✓
GreaterEqualThan	✓	✓	✓	✓
GreaterThan	✓	✓	✓	✓
LessEqualThan	✓	✓	✓	✓
LessThan	✓	✓	✓	✓
NotEqual	✓	✓	✓	✓
InsideBand	✓	✓	✓	✓
OutsideBand	✓	✓	✓	✓
And	✓	✓	✓	✓
Or	✓	✓	✓	✓
Xor	✓	✓	✓	✓
Not	✓	✓	✓	✓
Cycle based calculations				
CycleArea		✓	✓	✓
CycleBusDelay		✓	✓	✓
CycleCount		✓	✓	✓
CycleCrestFactor		✓	✓	✓
CycleEnergy		✓	✓	✓
CycleFundamentalPhase		✓	✓	✓ ⁽²⁾
CycleFundamentalRMS		✓	✓	✓
CycleFrequency		✓	✓	✓
CycleMax		✓	✓	✓
CycleMean		✓	✓	✓
CycleMin		✓	✓	✓
CyclePeak2Peak		✓	✓	✓
CyclePhase		✓	✓	✓
CycleRMS		✓	✓	✓
CycleRPM		✓	✓	✓
CycleSampleCount		✓	✓	✓
CycleTHD ⁽²⁾		✓	✓	✓
Cycle source				
CycleDetect ⁽⁴⁾		✓	✓	
CycleEvent		✓	✓	
CycleInterval		✓	✓	

リアルタイム式データベース演算機能 (別売オプション)

操作	サンプルベースの結果同期	サイクルベースの結果非同期	PNRF記録による保存記録	リアルタイム出力
ハードウェアベース信号フィルタリング				
HwFilter ⁽⁴⁾	✓		✓	
ソフトウェアベース信号フィルタリング				
FilterBesselBP	✓		✓	
FilterBesselHP	✓		✓	
FilterBesselLP	✓		✓	
FilterButterworthBP	✓		✓	
FilterButterworthHP	✓		✓	
FilterButterworthLP	✓		✓	
FilterChebyshevBP	✓		✓	
FilterChebyshevHP	✓		✓	
FilterChebyshevLP	✓		✓	
特別カテゴリ演算				
HarmonicsIEC61000	✓		✓	
Integrate	✓	✓	✓	✓
信号変換				
DQZeroTransformation (パーク) ⁽³⁾	✓		✓	✓ ⁽¹⁾
SpaceVectorTransformation ⁽³⁾	✓		✓	
SpaceVectorInverse Transformation ⁽³⁾	✓		✓	
信号生成				
SineWave	✓		✓	
Ramp	✓		✓	
トリガ機能				
TriggerOnBooleanChange			トリガマーク	
TriggerOnLevel			トリガマーク	

- (1) リアルタイム出力には、サイクルベースの結果のみを使用できます。このデータのリアルタイム出力を有効にするには、記録されたチャンネルデータまたはサンプルベースの結果に対してCycleMean演算を使用します。
- (2) 出力の演算に必要な時間は、最大サイクル長とサンプリングレートに依存します。選択した設定に応じて、出力待ち時間が増加します。HBMは、これらの演算を決定性はないとみなします。すべてのリアルタイム出力の公称値(決定性および/または決定性がない)は、常に同じ待ち時間を有する。
- (3) この式は、eDriveのライセンスがPerceptionに追加された場合にのみ使用できます。
- (4) HwFilterの出力はCycleDetectに使用されます。

Real-time Statstream®

特許番号 : 7,868,886

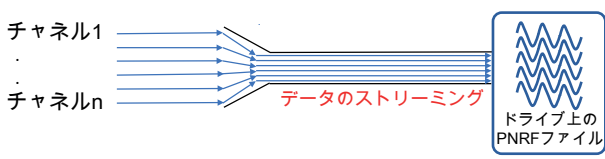
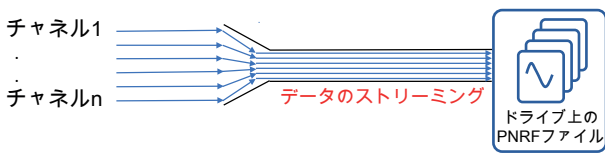
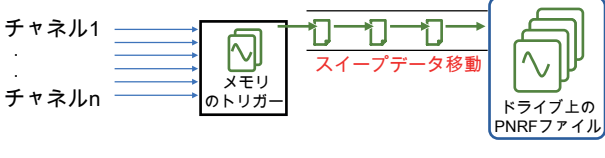
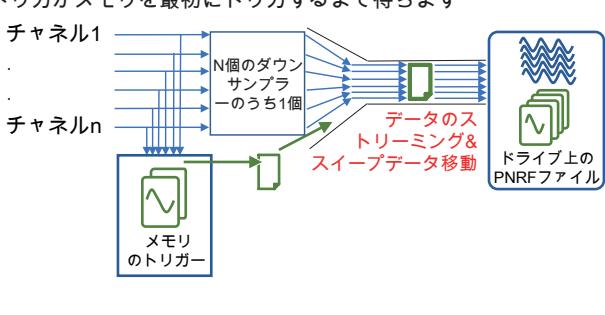
基本信号パラメータのリアルタイム抽出。

記録中に、リアルタイムメーター、リアルタイムのライブスクロールとスコープ波形表示をサポートします。

記録レビュー中、非常に大きな記録の表示およびズームする速度を向上させ、大きなデータセットの統計値の演算時間が短縮されます。

アナログチャンネル	最大値、最小値、平均値、PeakToPeak 値、標準偏差値およびRMS値
イベント/タイマ/カウン タチャンネル	最大値、最小値、PeakToPeak 値

データ記録モード

収集開始時 	PC またはメインフレームドライブへのデータ記録。 ドライブへのデータの記録は、() 集計サンプルレートによって制限されます。 録音時間によってドライブのサイズ制限されます。 注意: サンプルレートの総合的な制限は、使用するイーサネット速度とストレージドライブ、および PC とドライブがデータ記録として他の目的に使用されていないことに依存するため、テストを実行する前に選択したセットアップをテストするために、より高い集約サンプルレートをを使用することを強くお勧めします。
トリガ待機 	PC またはメインフレームドライブへのデータ記録をトリガしました。 ドライブへのトリガデータの記録は、サンプルレートの総計によって制限され、記録時間はドライブのサイズによって制限されます。 注意: サンプルレートの総合的な制限は、使用するイーサネット速度とストレージドライブ、および PC とドライブがデータ記録として他の目的に使用されていないことに依存するため、テストを実行する前に選択したセットアップをテストするために、より高い集約サンプルレートをを使用することを強くお勧めします。 過渡試験、単発試験、破壊試験には推奨されません。
トリガがメモリを最初にトリガするまで待ちます 	収集ボードのメモリをトリガするためにデータ記録をトリガしました。 トリガメモリへのトリガデータの記録にはサンプルレートの制限はありません。記録時間はトリガメモリのサイズによって制限されます。 注意: このデータ記録モードでは、ユーザー定義の設定に従って常にデータが記録されます。 過渡試験、単発試験、破壊試験などに推奨されます。
データ収集開始時に、レートが低下し、トリガがメモリを最初にトリガするまで待ちます 	PC またはメインフレームドライブへのデータ記録と、収集ボードのメモリをトリガする同時トリガデータ記録。 ドライブへの低下レートでのデータの記録は、サンプルレートの総計によって制限され、記録時間はドライブのサイズによって制限されます。 トリガメモリへのトリガデータの記録にはサンプルレート制限はありません。トリガデータの記録時間はトリガメモリのサイズによって制限されます。 トリガメモリに記録されたトリガデータは、可能な限り迅速にドライブに移動されます。このデータ移動は、低下レートでのデータの記録と同時に進行するため、総サンプルレートの帯域幅を使用します。 注: サンプルレートの合計制限は、使用するイーサネット速度とストレージドライブ、およびデータ記録として他の目的で使用されていない PC とドライブによって異なります。テストを実行する前に、選択した設定をテストするために、より高いレベルの集約サンプルレートとトリガ数(1 秒あたり)を使用することを強く推奨します。

データ記録比較

	集計サンプルレートの制限	最大記録済みデータ	方向に録音していますドライブ	トリガメモリファースト	トリガ(必須)開始記録
収集開始時	Yes	ドライブの空き容量	Yes	No	No
トリガ待機	Yes	ドライブの空き容量	Yes	No	Yes
トリガがメモリを最初にトリガするまで待ちます	No	トリガメモリ	No	Yes	Yes
収集開始時にレートが低下し、トリガがメモリを最初にトリガしするのを待ちます	低下率: Yes	ドライブの空き容量	Yes	No	No
	サンプルレート: No	トリガメモリ	No	Yes	Yes

ストリーミング・データを使用する場合のサンプルレート制限を総合します

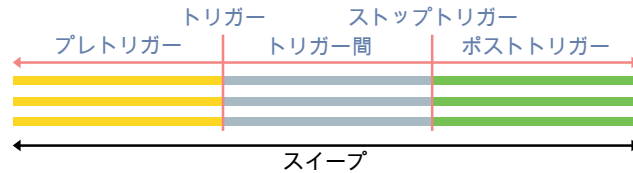
	メインフレームあたりの最大集約ストリーミングレートは、メインフレームタイプとソリッドステートドライブ、イーサネット速度、PC ドライブ、およびその他の PC パラメータによって定義されます。 システムの総ストリーミングレートよりも高いストリーミングレートが選択されると、連続メモリはFIFOとして機能します。このFIFOが満杯になるとすぐに、記録は中断されます(データは一時的に記録されません)。この間、内部FIFOメモリは記憶媒体に転送されます。FIFO's が完全に空になると、自動的に記録が再開されます。ストレージ超過のポスト記録識別のために、ユーザー通知が記録ファイルに追加されます。
---	---

トリガによる記録の定義

この表の詳細は、次のものに適用されます：

- ・トリガ待機
- ・トリガがメモリを最初にトリガするまで待ちます
- ・収集開始時にレートが低下し、トリガがメモリを最初にトリガしするのを待ちます

スweep



トリガ信号、トリガ前およびトリガ後のデータ、およびオプションでトリガ間データおよび / またはトリガ停止信号によって定義されます。

トリガによるデータセグメント

プレトリガセグメント	トリガ信号の前に記録されたデータ。 注：トリガ前データの全長が記録される前にトリガ信号が受信されると、トリガが受け入れられ、記録されたトリガ前データはトリガ時に使用可能なトリガ前データに自動的に減少します。
トリガ後のデータ	トリガまたはストップトリガ信号の後に記録されるデータ。 注：トリガ後のデータの記録は、「トリガ後の開始」セクションの選択に応じて、再開または遅延できます。
トリガ間データ	再トリガまたは停止トリガの待機中に記録されたデータ。 トリガ間データの長さは、トリガまたはストップトリガ信号のタイミングに基づいて指定および追加されません。

トリガ信号

トリガ信号	この信号はプリトリガを終了し、ポストトリガ・データの記録を開始します。 詳細については、表の「トリガ後の開始」を参照してください。 トリガ信号は、外部入力トリガ、アナログおよびデジタルチャネル、および単純から複雑な RT-FDB 式を使用して設定できます。
ストップ - トリガ信号	この信号は、「トリガ後のトリガ開始」モードでトリガ後のデータ記録を開始します。 詳細については、表の「トリガ後の開始」を参照してください。 ストップトリガ信号は、外部入力トリガおよび単純から複雑な RT-FDB 式に設定できます。

ポストトリガがオンになります

最初のトリガ	最初のトリガ信号は、トリガ前データの記録を終了し、トリガ後データの記録を開始します。トリガ後のデータ記録中に受信されたトリガはすべて無視されます。このモードでは、トリガ間データは存在しません。生成されるスweepには、トリガ前およびトリガ後のデータが含まれます。
すべてのトリガ	最初のトリガは、トリガ前データの記録を終了し、トリガ後データの記録を開始します。トリガ後のデータ記録中にトリガを受信すると、トリガ後のデータの記録が再開されます。トリガ時に記録されたすべての記録済みポストトリガデータが、トリガ間データに追加されます。生成されるスweepには、トリガ前、トリガ間、およびトリガ後のデータが含まれます。
停止トリガ	トリガ信号は、トリガ前のデータ記録を終了し、トリガ間のデータ記録を開始します。次に、stop-trigger は、トリガ間データの記録を終了し、トリガ後データの記録を開始します。トリガ間およびトリガ後のデータ記録中に受信されたトリガは無視されます。プレトリガおよびポストトリガデータの記録中に受信されたストップトリガは無視されます。生成されるスweepには、トリガ前、トリガ間、およびトリガ後のデータが含まれます。

記録中にトリガメモリがいっぱいになった場合

トリガメモリのサイズは限られているため、高いサンプルレートと高いトリガレートを組み合わせて使用すると、簡単に容量がいっぱいになります。このセクションでは、トリガメモリが完全に満たされたときにトリガがどのように処理されるかについて説明します。

ポストトリガがオンになります	スweep記録の選択
最初のトリガ	新しいスweepが記録されるのは、トリガ信号を受信した時点で、プリトリガデータとポストトリガデータの両方がフリートリガメモリに収まる場合だけです。十分な空きトリガメモリがない場合、トリガ時間とトリガソースのみが記録されます（プリデータまたはポストデータは記録されません）。
すべてのトリガ	新しいスweepは、最初のトリガモードと同じルールを使用して開始されます。トリガ後の録画中に新しいトリガを受信した場合、追加のトリガ後のデータが使用可能な空きトリガメモリに適合する場合にのみ、新しいトリガ後のデータでスweepが拡張されます。十分なトリガメモリがない場合、以前に受信したトリガのためにすでに記録されているプリトリガ、トリガ間およびポストトリガデータが記録されます。
ストップ - トリガ信号	新しいスweepが記録されるのは、トリガ信号を受信したときに、トリガ前、2.5 ms 間、およびトリガ後のデータの両方が空きトリガメモリに収まる場合のみです。トリガメモリがいっぱいになる前にストップトリガ信号が受信されない場合、トリガメモリが完全にいっぱいになると、スweep記録は自動的に停止します。

トリガによる記録制限の定義

この表の詳細は、次のものに適用されます：

- トリガ待機
- トリガメモリを最初にトリガするまで待ちます
- 収集開始時にレートが低下し、トリガメモリを最初にトリガしするのを待ちます

	トリガメモリを最初にトリガするまで待ちます	
	収集開始時にレートが低下し、トリガメモリを最初にトリガしするのを待ちます	トリガ待機
トリガによるデータの記録	最大記録時間	使用可能なドライブサイズを使用します。
サンプリングレート	最大サンプリングレート	低～中サンプリングレート (使用するシステムによって異なる。)
チャンネル数	無制限のチャンネル数	低～中サンプルカウント (使用するシステムによって異なる。)
最大スweep数		
トリガメモリ内	2000	NA
PNRF記録ファイル	200,000	1
スweepパラメータ	最小	最大
プレトリガセグメント	0	収集ボードのメモリをトリガします。
トリガ後の長さ	0	収集ボードのメモリをトリガします。
スweep長	10 サンプル	収集ボードのメモリをトリガします。
最大スweepレート	400/s	NA
トリガ間の最小時間	2.5 ms	NA
スweep間のデッドタイム	0 ms	NA

データ記録の詳細

トリガがメモリを最初にトリガするまで待ちます

単独スweep											
高速サンプルレートのトリガがメモリをトリガするのを待機	チャンネル x1	チャンネル x2	チャンネル x3	チャンネル x4	チャンネル x5	チャンネル x6	チャンネル x7	チャンネル x8	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x1	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x2	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x2 デジタルイベント
最大スweepメモリ	1000 MS	1000 MS	1000 MS	940 MS	740 MS	605 MS	510 MS	435 MS	340 MS	280 MS	250 MS
最大スweep・サンプリングレート	250 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 25 MS/s (GN8103B)								200 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 20 MS/s (GN8103B)		

データ収集開始時に、トリガを待機

レートが低下したデータ収集開始時に、高速サンプルレートがメモリをトリガするのを待機	チャンネル x1	チャンネル x2	チャンネル x3	チャンネル x4	チャンネル x5	チャンネル x6	チャンネル x7	チャンネル x8	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x1	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x2	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x2 デジタルイベント
最大 FIFO	3800 MS	1800 MS	1200 MS	900 MS	720 MS	600 MS	510 MS	450 MS	360 MS	280 MS	250 MS
最大サンプリングレート	50 MS/s (GN8101B) 50 MS/s (GN8102B) 25 MS/s (GN8103B)								40 MS/s (GN8101B) 40 MS/s (GN8102B) 20 MS/s (GN8103B)		
最大総合ストリーミングレート	25 MS/s	50 MS/s	75 MS/s	100 MS/s	125 MS/s	150 MS/s	175 MS/s	200 MS/s	200 MS/s	240 MS/s	260 MS/s

収集開始時にレートが低下し、トリガがメモリを最初にトリガしするのを待ちます

デュアル	チャンネル x1	チャンネル x2	チャンネル x3	チャンネル x4	チャンネル x5	チャンネル x6	チャンネル x7	チャンネル x8	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x1	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x2	チャンネル x8 タイマ/カウンタ x2 デジタルイベント
最大スweepメモリ	1000 MS	1000 MS	1000 MS	745 MS	585 MS	477 MS	399 MS	342 MS	267 MS	217 MS	195 MS
最大スweepサンプリングレート	250 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 25 MS/s (GN8103B)								200 MS/s (GN8101B) 100 MS/s (GN8102B) 20 MS/s (GN8103B)		
最大連続サンプリングレート	800 MS	400 MS	260 MS	180 MS	144 MS	120 MS	103 MS	89 MS	68 MS	55 MS	50 MS
最大連続	最小スweepサンプリングレート/2および50 MS/s								最小スweepサンプリングレート/2 および40 MS/s		
最大総ストリーミングレート	25 MS/s	50 MS/s	75 MS/s	100 MS/s	125 MS/s	150 MS/s	175 MS/s	200 MS/s	200 MS/s	240 MS/s	260 MS/s

環境保護上の仕様	
温度範囲	
動作時	0 °C ~ +40 °C (+32 °F ~ +104 °F)
非動作時(保管時)	-25 °C ~ +70 °C (-13 °F ~ +158 °F)
温度保護	内部温度85 °C(+185 °F)で自動サーマルシャットダウン 75 °C(+167 °F)でユーザーに警告
相対湿度	0% ~ 80%; 結露なきこと; 動作時
保護等級	IP20
高度	最大海拔 2000 m (6562 ft); 動作時
ショック: IEC 60068-2-27	
動作時	半正弦波10 g/11 ms; 3軸、正負方向にショック1000回
非動作時	半正弦波25 g/6 ms; 3-軸、正負方向に3ショック
振動: IEC 60068-2-64	
動作時	1 g RMS、½ h; 3軸、ランダム5 ~ 500 Hz
非動作時	2 g RMS、1 h; 3軸、ランダム5 ~ 500 Hz
動作環境試験	
低温試験IEC60068-2-1 試験Ad	-5 °C (+23 °F)で2時間
乾熱試験 IEC 60068-2-2 Test Bd	+40 °C (+104 °F)で2時間
耐熱試験 IEC 60068-2-3 Test Ca	+40 °C (+104 °F)、湿度 > 93% RH で4日間
非動作時 (保管時)環境試験	
低温試験IEC-60068-2-1 試験Ab	-25 °C (-13 °F)で72時間
高温負荷試験IEC-60068-2-2 試験Bb	+70 °C (+158 °F)湿度 < 50% RH で96時間
温度変化試験 IEC60068-2-14 試験Na	-25 °C ~ +70 °C (-13 °F ~ +158 °F) 5サイクル、レート2 ~ 3分、滞留時間3時間
高温多湿サイクル試験 IEC60068-2-30 試験Db バリエーション1	+25 °C/+40 °C (+77 °F/+104 °F)、湿度 > 95/90% RH 6サイクル、サイクル時間24時間

CEとUKCAコンプライアンスの調和規格、以下の指令 ⁽¹⁾ に準拠	
低電圧指令 (LVD): 2014/35/EU 電磁両立性指令(EMC): 2014/30/EU	
電気的安全	
EN 61010-1(2010)	計測、制御、試験所で使用する電気機器のための安全要件 - 一般要件
EN 61010-2-030(2010)	試験および計測回路のための固有要件
EMC	
EN 61326-1(2013)	計測、制御、試験所で使用する電気機器のための安全要件 - EMC要件 - パート1: 一般要件
エミッション(電磁波放射による妨害)	
EN 55011	工業用、科学用及び医療用機器 - 無線周波妨害特性 伝導妨害: クラスB; 放射妨害: クラスA
EN 61000-3-2	高調波電流発生限度値: クラスD
EN 61000-3-3	公共低電圧供給システムにおける電圧変化、電圧変動、およびフリッカーの制限
耐性	
EN 61000-4-2	静電気放電耐性試験(ESD); 接触放電 ± 4 kV/気中放電 ± 8 kV: パフォーマンス基準B
EN 61000-4-3	放射無線周波電磁界イミュニティ試験; 80 MHz ~ 2.7 GHz、10 V/m、1000 Hz AM使用: パフォーマンス基準A
EN 61000-4-4	電氣的ファストトランジエント/バーストイミュニティ試験 メイン ± 2 kV、カップリングネットワークを使用。チャンネル ± 2 kV、容量性クランプを使用: パフォーマンス基準B
EN 61000-4-5	サージ耐性試験 メイン ± 0.5 kV/ ± 1 kVライン-ライン間、 ± 0.5 kV/ ± 1 kV/ ± 2 kVライン-接地間 ± 0.5 kV/ ± 1 kV、カップリングネットワークを使用: パフォーマンス基準B
EN 61000-4-6	無線周波電磁界によって誘導する伝導妨害に対するイミュニティ 150kHz ~ 80MHz、1000Hz AM; 10 V RMS @ メイン、10 VRMS @ チャンネル、いずれもクランプを使用: 性能基準A
EN 61000-4-11	電圧ディップ、短時間停電および電圧変動に対するイミュニティ試験 ディップ: パフォーマンス基準A; 停電: パフォーマンス基準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.

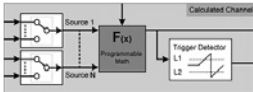
Manufacturer:

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

Importer:

Hottinger Brüel & Kjaer UK Ltd.
Millbrook Proving Ground
Station Lane
Millbrook
Beds
MK45 2RA
United Kingdom

発注情報			
品目		説明	発注コード
ベーシック250 MS/s		チャンネルあたり250 MS/s、75 MHz帯域幅、14 ビット。ボードあたり8 チャンネル、8 GB RAM/ボード。 シングルエンドメタルBNC入力；1 MΩ または 50 Ω インピーダンス； 1 MΩでの、入力範囲：± 10 mV $\sim$ ± 100 V； 50 Ωでの入力範囲：± 10 mV $\sim$ ± 5 V。 ベッセルアナログアンチエイリアスフィルタ、デジタルベッセルおよびバタースワースダウンサンプリングフィルタ付き。 デジタルイベント16個とタイマ/カウンタ チャンネル2個 Perception V7.20以降でサポート	1-GN8101B
ベーシック100 MS/s		チャンネルあたり100 MS/s、75 MHz帯域幅、14 ビット。ボードあたり8 チャンネル、8 GB RAM/ボード。 シングルエンドメタルBNC入力；1 MΩ または 50 Ω インピーダンス； 1 MΩでの、入力範囲：± 10 mV $\sim$ ± 100 V； 50 Ωでの入力範囲：± 10 mV $\sim$ ± 5 V。 ベッセルアナログアンチエイリアスフィルタ、デジタルベッセルおよびバタースワースダウンサンプリングフィルタ付き。 デジタルイベント16個とタイマ/カウンタ チャンネル2個 Perception V7.20以降でサポート	1-GN8102B
ベーシック25 MS/s		チャンネルあたり25 MS/s、75 MHz帯域幅、14 ビット。ボードあたり8 チャンネル、8 GB RAM/ボード。 シングルエンドメタルBNC入力；1 MΩ または 50 Ω インピーダンス； 1 MΩでの、入力範囲：± 10 mV $\sim$ ± 100 V； 50 Ωでの入力範囲：± 10 mV to ± 5 V。 ベッセルアナログアンチエイリアスフィルタ、デジタルベッセルおよびバタースワースダウンサンプリングフィルタ付き。 デジタルイベント16個とタイマ/カウンタ チャンネル2個 Perception V7.20以降でサポート	1-GN8103B

オプション、別売			
品目		説明	発注コード
GEN DAQ リアルタイム公式データベース計算器		リアルタイム演算機能を拡張するオプション。Perceptionの公式データベースと同様の、ユーザー構成可能な公式データベースを使用する設定。すべての演算が収集ボードのDSPによって実行されます。演算結果はGEN DAQ EtherCAT®(オプション)に1 msの遅延で送信可能。	1-GEN-OP-RTFDB

電流プローブ (別売)

品目		説明	発注コード
AC/DC電流クランプ i30s		AC/DC ホール効果電流プローブ; 30 mA ~ 30 A DC; 30 mA ~ 20 A AC RMS; DC-100 kHz; BNC出力ケーブル 2 m (6.5 ft)、4 mm 安全バナナ用アダプタ付き、別途9 V バッテリ-が必要。	1-G912
AC電流クランプ SR661		AC電流プローブ ; 100 mA ~ 1200 A AC RMS ; 1 Hz ~ 100 kHz ; 安全BNC出力ケーブル2 m (6.5 ft) 。	1-G913
AC電流クランプ M1V20-2		高精度AC電流プローブ ; 50 mA ~ 20 A ; 30 Hz ~ 40 kHz ; 金属製BNC出力ケーブル2 m (6.5 ft) 。	1-G914

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.