

GEN シリーズ GN611B

1 kV 200 kS/s 絶縁入力ボード

特長

- アナログ 6 チャンネル
- 絶縁、平衡差動入力
- 入力範囲： $\pm 10 \text{ mV} \sim \pm 1000 \text{ V}$
- 基本精度：0.02%
- 基本電力精度：0.02%
- 600 V RMS CAT II 絶縁強化型、最大 6.4 kV までテスト済み
- アナログ/デジタル・アンチエイリアスフィルタ
- サンプリングレート 200 kS/s で 18 ビット
- リアルタイム数式データベース演算機能
- リアルタイムの結果でトリガ起動
- デジタルのイベント/タイマ/カウンタをサポート
- 5 kV RMS 認定プローブ

1 kV 200 kS/s 絶縁入力ボード

絶縁平衡差動入力は、電圧レンジ $\pm 10 \text{ mV} \sim \pm 1000 \text{ V}$ で使用できます。6.4 kV まで試験済みで、絶縁強化により、最大 600 V RMS CAT II (プローブなし) まで安全な計測が可能です。

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 7 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。完全な ADC サンプリングレートで動作するデジタルフィルタは、高精度の位相整合とノイズフリーのデジタル出力を備えた広範囲で高レベルなアンチエイリアスフィルタ特性を提供します。

2 つのタイマ/カウンタと G070A トルク/RPM アダプタにより、HBM トルクセンサや他のトルク/速度センサと直結のインタフェースが可能になります。

リアルタイムの数式データベース演算機能オプションは、ほとんどすべてのリアルタイムの数学的課題を解決する演算ルーチンを提供します。ダイナミック・デジタル・サイクル検出により、アナログ、トルク、角度、速度、タイマ/カウンタ・チャンネルのすべてに関して、True-RMS のような演算結果のリアルタイム記録と 1 μs 遅延のデジタル出力が可能になります。チャンネル間演算は、1 μs 遅延の演算チャンネルを生成し、機械的パワーおよび/または多相(三相だけでなく)電力(P、Q、S)、または効率計算を実施できます。リアルタイムで演算された結果を、記録機能やアラームを行う外部へのトリガとして使用できます。

機能概要	
モデル	GN611B
チャンネルあたりの最大サンプリングレート	200 kS/s
ボードあたりのメモリ容量	200 MB
アナログチャンネル	6
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 AA フィルタを組み合わせ、固定帯域幅のアナログ AA フィルタ
ADC 分解能	18 bit
絶縁	チャンネル - チャンネル間、およびチャンネル - シャーシ間
入力形式	アナログ、絶縁平衡差動
パッシブ 電圧/電流プローブ	特別に設計された適合プローブのみ(例: Elas HVD50R)
センサ	サポートなし
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)	演算結果によりトリガする、プログラム可能な数学ルーチンの豊富なセット
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
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

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											
	GEN2B	GEN3t	GEN4B	GEN7A	GEN17A	GEN3i/GEN3iA	GEN7i/GEN7iA	GEN2i ⁽⁴⁾	GEN5i ⁽⁴⁾	GEN7t ⁽⁴⁾	GEN16t ⁽⁴⁾	
GN610B/GN611B	Yes						No					
GEN DAQ API	Yes					Yes ⁽¹⁾		No				
EtherCAT®	No	Yes				No		No				
CAN/CAN FD	Yes	No	Yes	Yes ⁽²⁾	Yes ⁽³⁾	No		No				

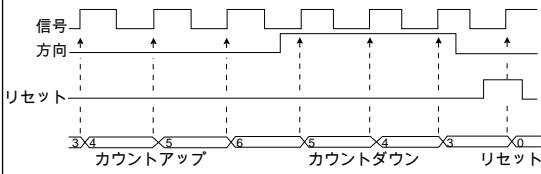
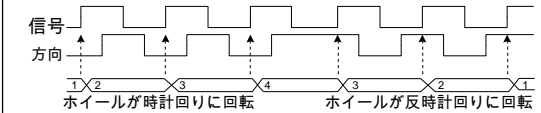
- (1) GEN DAQ API アクセスを有効にするには、Perception を閉じます
- (2) 初期の出荷品には、USB ポート接続がありません。ユーザーがインストールしたアップグレードについては Support-EPT@hbm.com にお問合わせください。
- (3) カスタムシステムによる修正が必要です。
- (4) メインフレームは新しいバージョンに置き換えられました。

サポートされるアナログセンサとプローブ

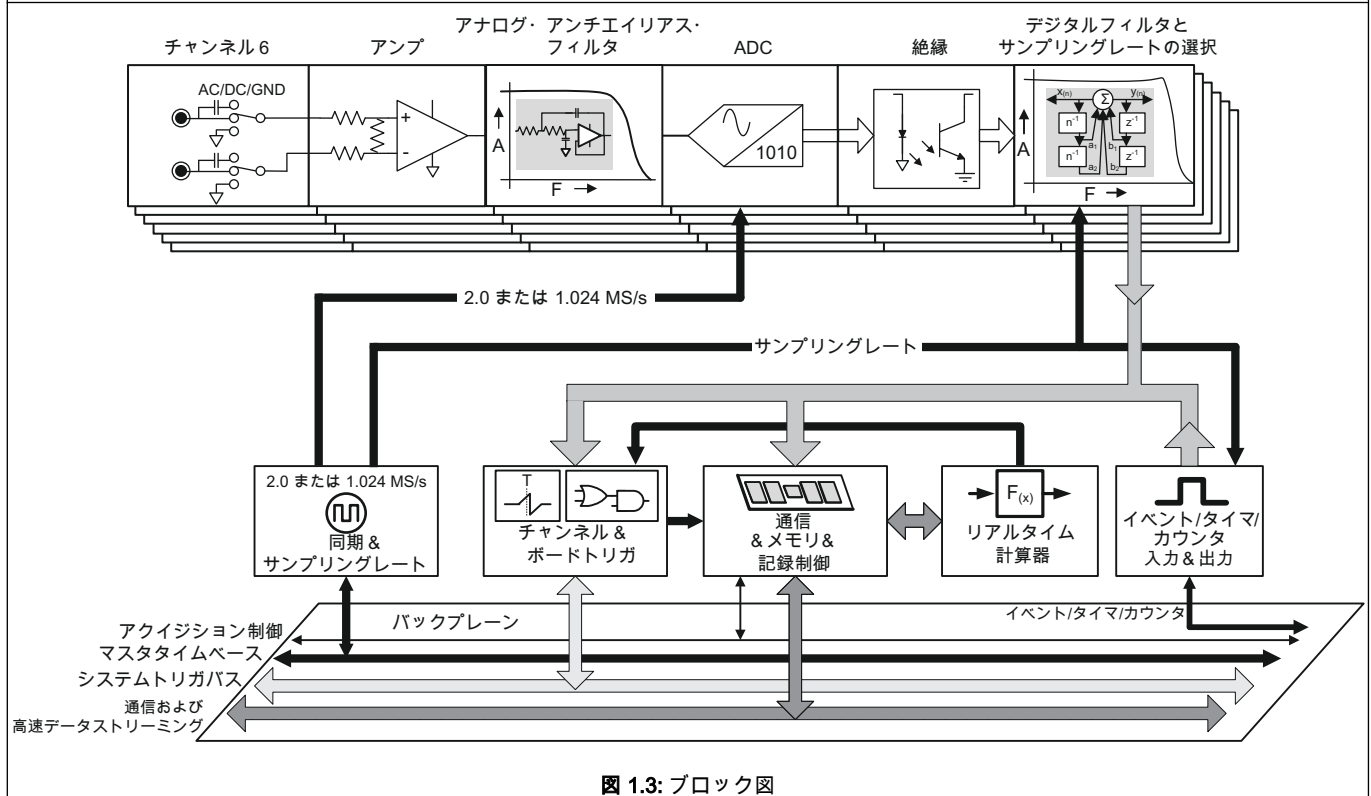
アンプモード	サポートされるアナログセンサとプローブ	特長、ケーブル配線および付属品
電力計測	<ul style="list-style-type: none"> ● 電流センサ ● 電流プローブ ● シングルエンドおよび差動電圧⁽¹⁾ ● アクティブシングルエンド電圧プローブ ● アクティブ差動電圧プローブ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電圧入力：± 10 mV ~ 最大± 1000 V ● 負担抵抗 ● 5 kV RMS 認定プローブ ● 電流プローブ

(1) 5 kV パッシブ電圧プローブ

サポートされるデジタルセンサ (TTL レベル入力)

タイマカウンタ入力タイプ	サポートされているデジタルセンサ	特長
 <p>図 1.1: 一方向および双方向クロック</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● 複数個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
 <p>図 1.2: ABZ インクリメンタルエンコーダ (直角位相)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 	<ul style="list-style-type: none"> ● 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 ● カウント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 ● 複数個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

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は、 $y = ax + b$ 曲線に従います。

- a 読み値誤差の% : 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。
- b レンジエラーの% : 0 V の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、計測の不確かは $0.58 \times$ 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、コモンモードリジエクションが 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	6
コネクタ	完全に隔離された 4mm のバナナプラグ(プラスチック)、1チャンネルあたり 2本(赤と黒)
入力形式	アナログ、絶縁平衡差動
入力インピーダンス	2 * 1 MΩ ± 1% // 33pF ± 10% レンジでは、± 5 V より大きくなります。他のすべてのレンジでは、57 pF ± 10%
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	48 Hz ± 5 Hz (-3 dB)

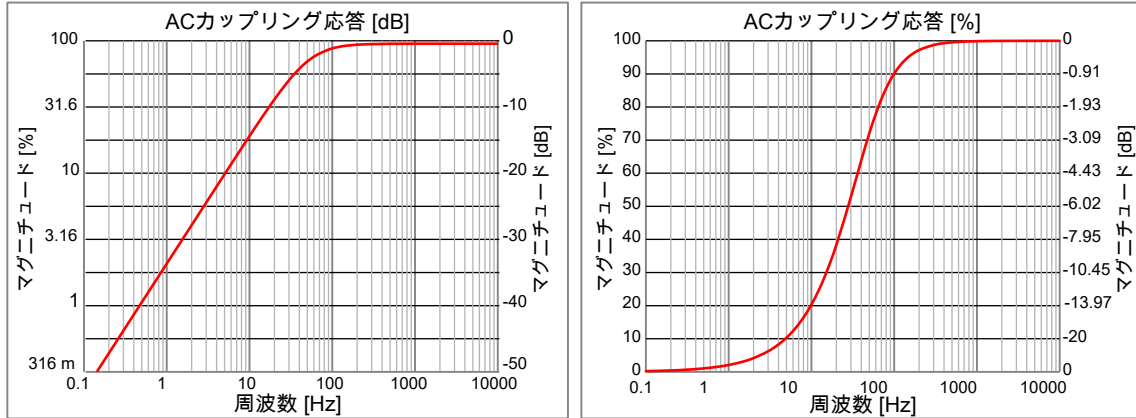
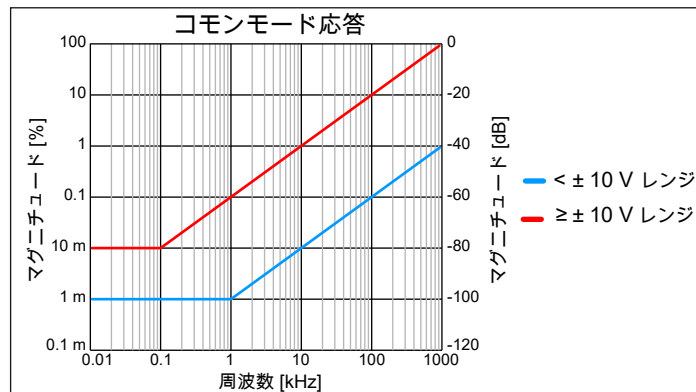


図 1.4: 代表的な AC カップリング応答

レンジ	± 10 mV、± 20 mV、± 50 mV、± 0.1 V、± 0.2 V、± 0.5 V、± 1 V、± 2 V、± 5 V、± 10 V、± 20 V、± 50 V、± 100 V、± 200 V、± 500 V、± 1000 V	
オフセット	1000 ステップ (0.1%) で ± 50% ; ± 1000V のレンジでは、オフセットが 0% の固定	
コモンモード(システムグラウンドに参照)		
レンジ	± 10 V 未満	± 10 V 以上
コモンモードリジェクション (CMR)	> 80 dB @ 80 Hz (標準 100 dB)	> 60 dB @ 80 Hz (標準 80 dB)
最大コモンモード電圧	7 V RMS	1000 V RMS



入力過負荷保護	
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 1250V 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	± 2000 V DC
オートレンジなしの最大過負荷	選択範囲の 200%
自動オートレンジ	過負荷によりアンプが過熱すると、過負荷が解消されるまで、アンプは 10 倍ずつ、そのレンジを拡大します。過負荷が 1000 V を超えると、入力信号が切断され、アンプ入力は接地されます。温度が正常に戻ると、最初に選択されたレンジが復元されます。自動オートレンジをオフにすることはできません。
過負荷回復時間	200% 過負荷後、5 μs 以内に 0.1% の精度に復元

基本的な電力精度

GN610B/GE611B では、負荷抵抗を使用した 53 Hz の電圧、電流入力で、校正と検査が行われます。校正の間、電流計測を可能にするために、3つの電圧チャンネルに負荷抵抗が接続されます。

2.5 Ω の負荷に対して仕様が規定されています。1.0 Ω または 10.0 Ω の負荷を使用すると、異なる電流範囲が得られますが、同じ結果が得られます。

2.5 Ω	負荷スパン	1.264 A DC	800 mA DC	400 mA DC	160 mA DC	80 mA DC	40 mA DC
0 - 100 Hz 正弦波 CF: 1.41 Cos Phi: 1	負荷レンジ	440 mA RMS	280 mA RMS	140 mA RMS	56 mA RMS	28 mA RMS	14 mA RMS
電圧スパン	電圧レンジ	標準値	標準値	標準値	標準値	標準値	標準値
40 VDC	14.1 V RMS	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.15%
100 VDC	35.3 V RMS	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.15%
200 VDC	70.7 V RMS	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.15%
400 VDC	141 V RMS	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.15%
1 kVDC	353 V RMS	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.15%
2 kVDC	707 V RMS	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.05%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.1%	読値の 0.02% + レンジの 0.15%

電圧仕様(全フィルタ使用)

	許容値
DC 読み値エラー	読値の 0.1%
DC レンジエラー	レンジの 0.01% ± 10 μV
DC 読み値エラードリフト	±35 ppm/°C (±20 ppm/°F)
DC レンジエラードリフト	± (80 ppm + 10 μV) /°C (± (45 ppm + 6 μV) / °F)
RMS ノイズ (50Ω 終端)	レンジの 0.02% ± 20 μV

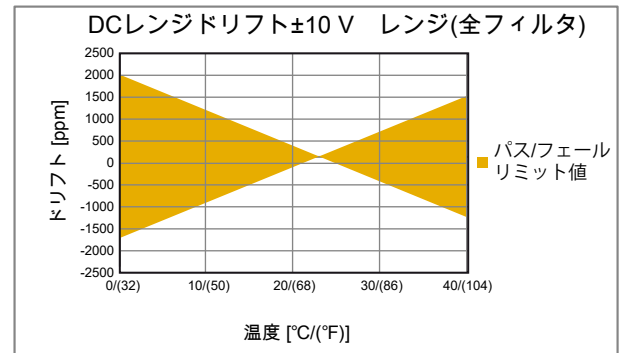
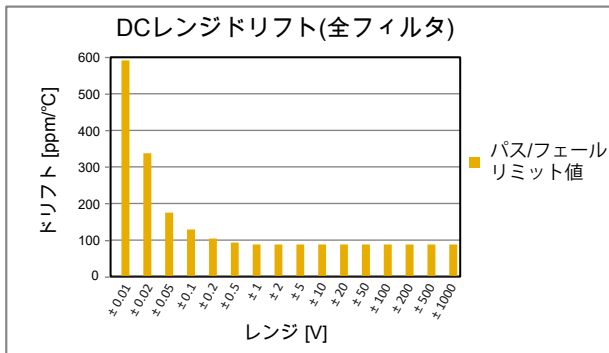
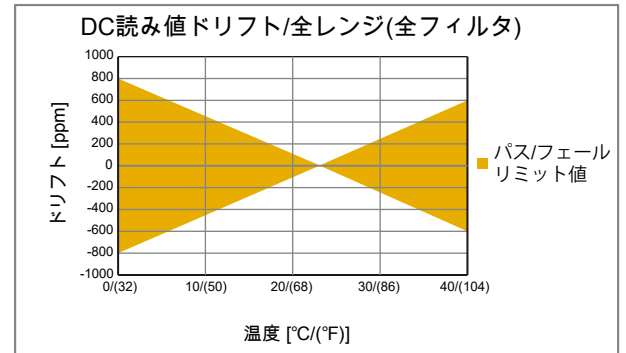
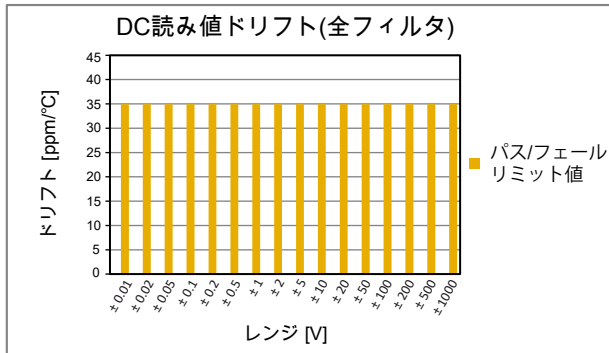
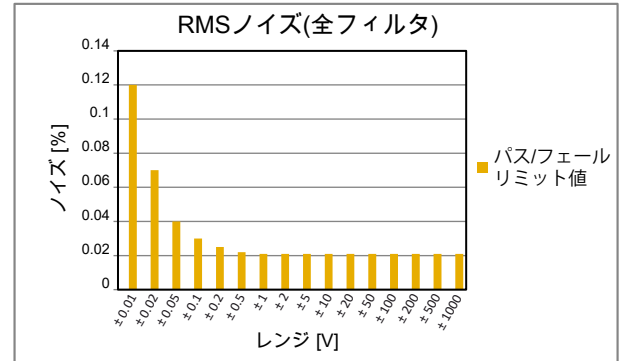
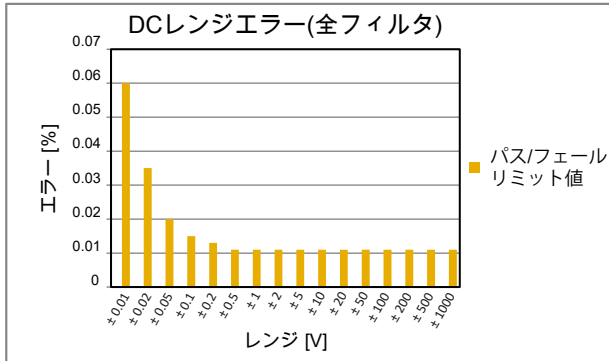


図 1.5: すべてのフィルタは電圧仕様を使用

絶縁

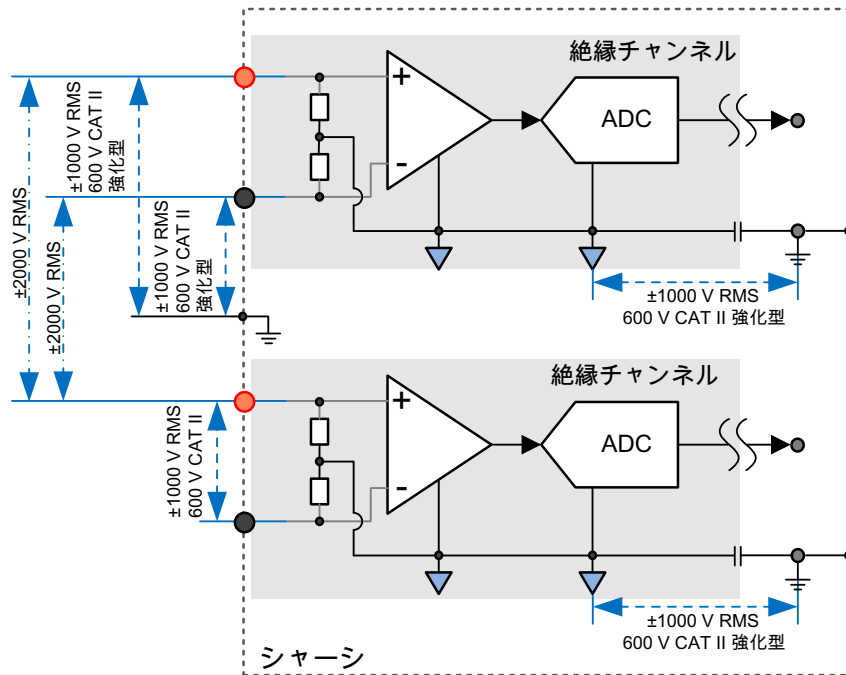


図 1.6: 絶縁 1 kV ボードの概要

		CAT II	CAT III
チャンネル - シャーシ間 (アース)	1000 V RMS	600 V RMS (1)	300 V RMS(1)
チャンネル - チャンネル	2000 V RMS	(2)	(2)

- (1) IEC61010-1 カテゴリの電圧定格は RMS 電圧です。
- (2) チャンネル対チャンネル CAT II/CAT III 間の定格は、有効な指定方法ではありません。

アイソレーションと入力タイプのテスト

IEC61010-1 : 2010 および IEC61010-2-030 : 2010 アイソレーションテスト

チャンネル - チャンネル	3510 V RMS および 4935 V DC、5 秒間 3260 V RMS および 4596 V DC、1 分間
チャンネル対シャーシ	3510 V RMS および 4935 V DC、5 秒間 3260 V RMS および 4596 V DC、1 分間
チャンネル間インパルス	2Ω 直列抵抗使用の場合、6400 V ピーク 立ち上がり時間 1.2 μs、50 μs で 50% 振幅減少
チャンネル - シャーシ間インパルス	2Ω 直列抵抗使用の場合、6400 V ピーク 立ち上がり時間 1.2 μs、50 μs で 50% 振幅減少

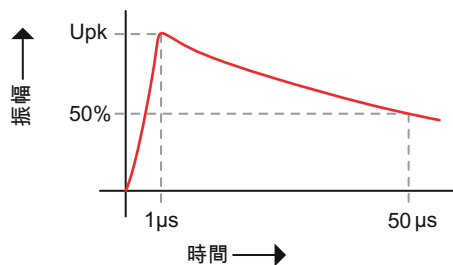


図 1.7: 1.2/50 μs インパルスの例

インパルス試験

チャンネル 正から負への入力	12Ω 直列抵抗を使用時、4000 V ピーク、立ち上がり時間 1.2 μs、50 μs では 50% の振幅減少
----------------	---

アナログ-デジタル変換

チャンネルあたりのサンプリングレート	0.1 S/s ~ 200 kS/s
ADC 分解能; 各チャンネルに ADC 1 個	18 bit
ADC タイプ	逐次近似レジスタ(SAR); Analog Devices AD7986BCPZ
タイムベース精度	メインフレームにより定義 : ± 3.5 ppm; 10 年経過後の経年変化± 10 ppm

アンチエイリアスフィルタ

位相整合チャンネルに関する注意。すべてのフィルタ特性および/またはフィルタ帯域幅に関する選択は、それ自身の特定の位相応答を伴います。異なるフィルタ選択(広帯域/ベッセル IIR/バタワース 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。

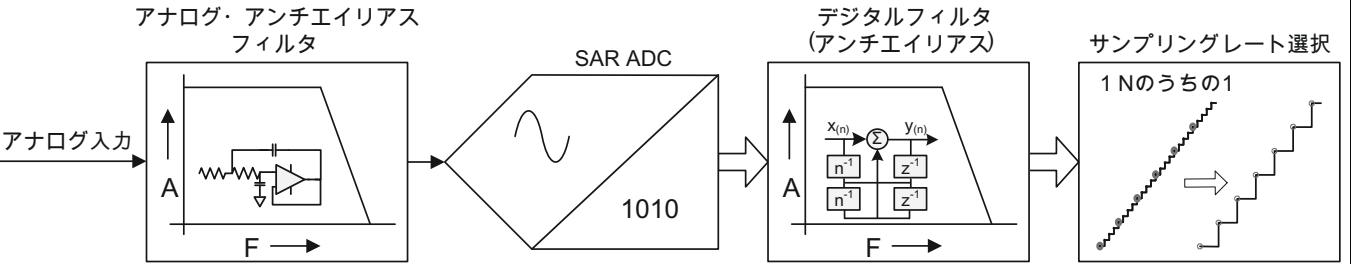


図 1.8: アナログとデジタルのアンチエイリアスフィルタを組み合わせたブロック図

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、ユーザーサンプリングレートの一部にプログラムされ、任意のユーザーサンプリングレート選択を自動的に追跡します。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。

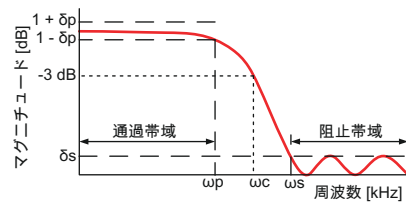
ベッセル IIR	ベッセル IIR フィルタを選択すると、シグマデルタ ADC 内蔵のアンチエイリアスフィルタと低いサンプリングレートでのエイリアシングを防止するデジタルベッセル IIR フィルタが常に組み合わせられています。ベッセルフィルタは、通常、時間領域の信号を見るときに使用されます。過渡信号や矩形波やステップ応答のようなシャープエッジ信号の計測に最適です。
バタワース IIR	バタワース IIR フィルタを選択すると、低いサンプリングレートでのエイリアシングを防止する、アナログバタワース・アンチエイリアスフィルタとデジタルバタワース IIR フィルタが常に組み合わせられています。楕円形バンドパスフィルタは、周波数領域での作業に最適です。時間領域で作業する場合、このフィルタは正弦波(に近い)信号に最適です。
楕円 IIR	楕円 IIR フィルタを選択すると、これは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、アナログバタワース・アンチエイリアスフィルタとデジタル楕円 IIR フィルタの組み合わせです。楕円形バンドパスフィルタは、周波数領域での作業に最適です。時間領域で作業する場合、このフィルタは正弦波(に近い)信号に最適です。

サンプリングレートに対する帯域幅とフィルタ特性の選択

デシメーション前のデジタルフィルタは、優れた位相整合、超低ノイズ、およびエイリアスフリーの信号品質を保証します。

	広帯域	デジタルローパスフィルタ (ADCの前にアナログアンチエイリアスフィルタを使用してエイリアスフリー)				
	アンチエイリアスフィルタなし	バターワース IIR 楕円 IIR	ベッセル IIR バターワース IIR 楕円 IIR	ベッセル IIR バターワース IIR 楕円 IIR	ベッセル IIR バターワース IIR 楕円 IIR	ベッセル IIR
ユーザー選択可能なサンプリングレート		1/4 Fs	1/10 Fs	1/20 Fs	1/40 Fs	1/100 Fs
2 MS/s	広帯域	-	200 kHz	100 kHz	50 kHz	20 kHz
1 MS/s	広帯域	250 kHz	100 kHz	50 kHz	25 kHz	10 kHz
500 kS/s	広帯域	125 kHz	50 kHz	25 kHz	12.5 kHz	5 kHz
400 kS/s	広帯域	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz
250 kS/s	広帯域	62.5 kHz	25 kHz	12.5 kHz	6.25 kHz	2.5 kHz
200 kS/s	広帯域	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz
125 kS/s	広帯域	25 kHz	12.5 kHz	6.25 kHz	2.5 kHz	1.25 kHz
100 kS/s	広帯域	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz
50 kS/s	広帯域	12.5 kHz	5 kHz	2.5 kHz	1.25 kHz	500 Hz
40 kS/s	広帯域	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz
25 kS/s	広帯域	6.25 kHz	2.5 kHz	1.25 kHz	625 Hz	250 Hz
20 kS/s	広帯域	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz
12.5 kS/s	広帯域	2.5 kHz	1.25 kHz	625 Hz	312.5 Hz	125 Hz
10 kS/s	広帯域	2 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz
5 kS/s	広帯域	1.25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz
4 kS/s	広帯域	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz
2.5 kS/s	広帯域	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62.5 Hz	25 Hz
2 kS/s	広帯域	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz
1.25 kS/s	広帯域	312.5 Hz	125 Hz	62.5 Hz	31.25 Hz	12.5 Hz
1 kS/s	広帯域	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
500 kS/s	広帯域	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12.5 Hz	5 Hz
400 kS/s	広帯域	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz
250 kS/s	広帯域	62.5 Hz	25 Hz	12.5 Hz	6.25 Hz	2.5 Hz
200 kS/s	広帯域	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
125 kS/s	広帯域	31.25 Hz	12.5 Hz	6.25 Hz	3.125 Hz	1.25 Hz
100 kS/s	広帯域	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz
50 kS/s	広帯域	12.5 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1.25 Hz	0.5 Hz
40 kS/s	広帯域	10 Hz	4 Hz	2 Hz	1 Hz	0.4 Hz

ベッセル IIR フィルタ (デジタルアンチエイリアス)



δp : 通過帯域リップル
 δs : 阻止帯域減衰
 ωp : 通過帯域周波数
 ωc : コーナー周波数
 ωs : 阻止帯域周波数

図 1.9: 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	400 kHz \pm 25 kHz (-3 dB)
アナログ・アンチエイリアス・フィルタ	7 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クング : 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。
Bessel IIR フィルタ帯域幅 (ωc)	0.4 Hz ~ 20 kHz 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 ~ 0.14 * ωc
ベッセル IIR フィルタ阻止帯域減衰(δs)	60 dB
ベッセル IIR フィルタロールオフ	48 dB/オクターブ

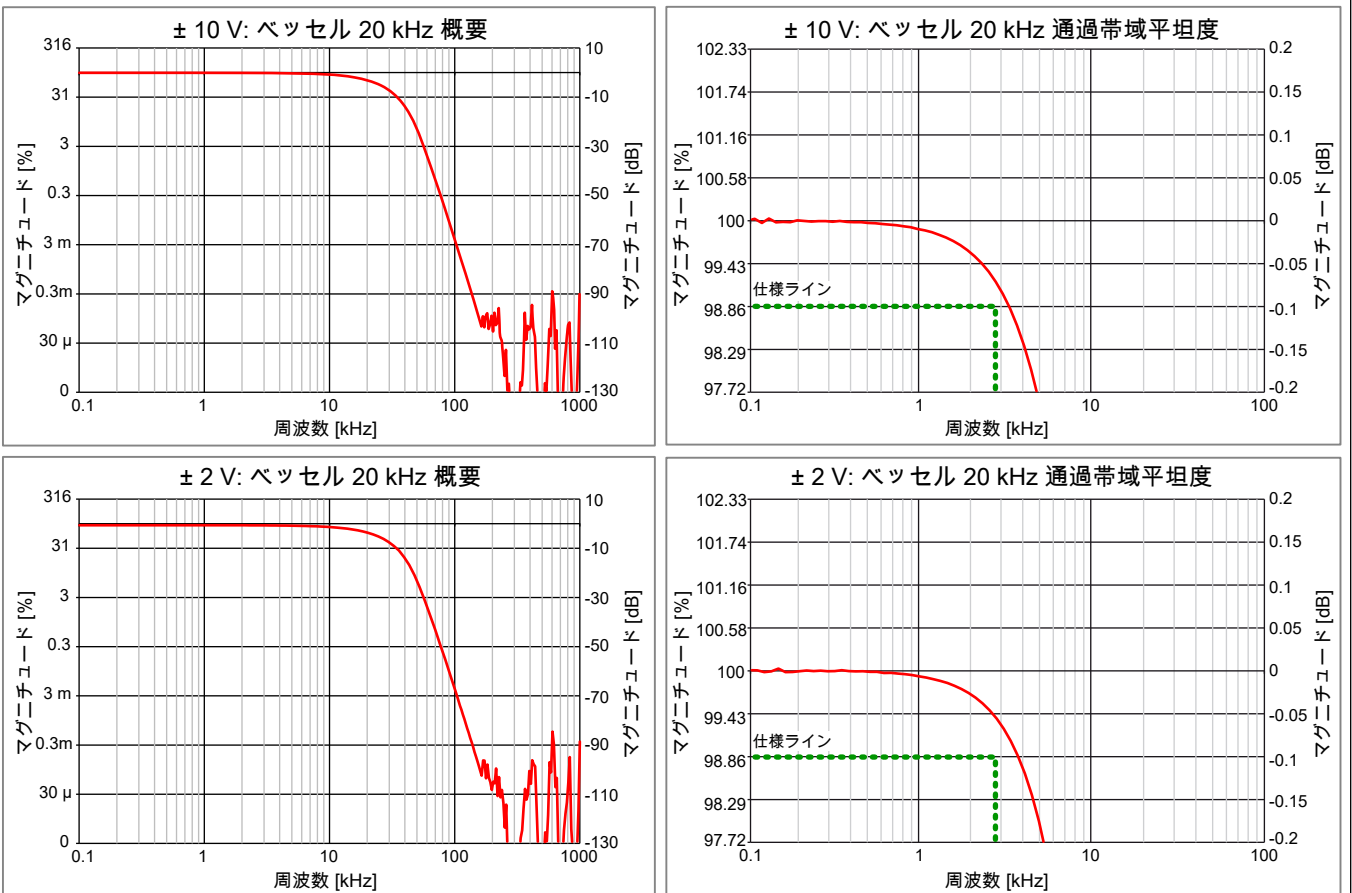


図 1.10: 代表的なベッセル IIR の例

(1) Fluke 5700A キャリブレータを使用して計測、DC を正規化

バターワース IIR フィルタ (デジタルアンチエイリアス)

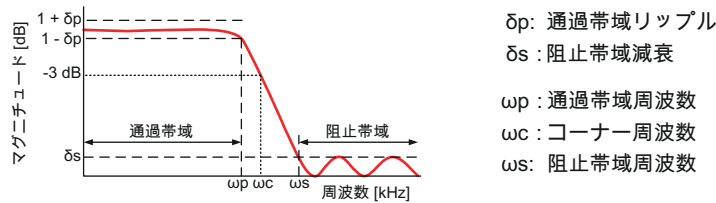


図 1.11: デジタル・バターワース IIR フィルタ

バターワース IIR フィルタを選択すると、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ます。

アナログ・アンチエイリアス・フィルタ帯域幅	465 kHz \pm 25 kHz (-3 dB)
アナログ・アンチエイリアス・フィルタ ベッセル IIR フィルタ特性	7 極バターワース、拡張通過帯域応答 8 極バターワース型 IIR
バターワース 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クング：サンプルレートを、4、10、20、40 で分割 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。
バターワース IIR フィルタ帯域幅 (ω_c)	1 Hz ~ 50 kHz の範囲でユーザー選択可能
バターワース IIR 0.1 dB 通過帯域 (ω_p) ⁽¹⁾	DC ~ 0.7 * ω_c
バターワース IIR フィルタ阻止帯域減衰 (δ_s)	75 dB
バターワース IIR フィルタロールオフ	48 dB/オクターブ

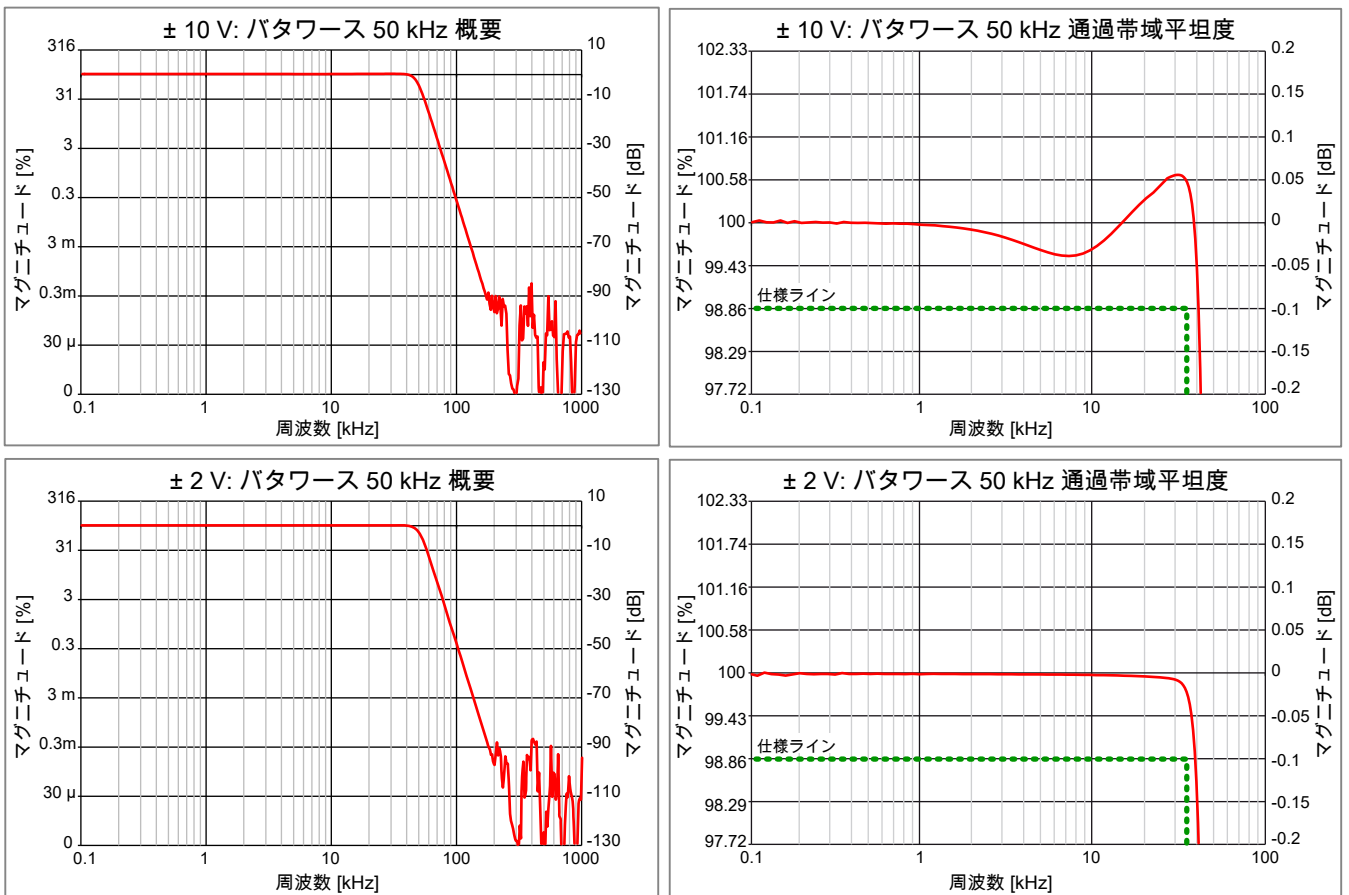


図 1.12: 代表的なバターワース IIR の例

(1) Fluke 5700A キャリブレータを使用して計測、DC を正規化

楕円 IIR フィルタ (デジタルアンチエイリアス)

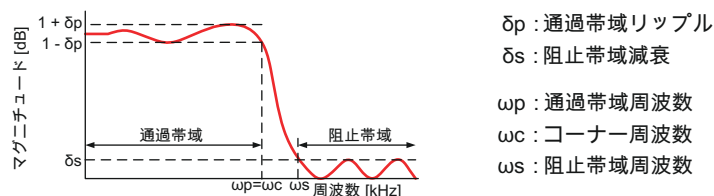


図 1.13: デジタル楕円 IIR フィルタ

ベッセル IIR フィルタを選択すると、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楕円 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	465 kHz ± 25 kHz (-3 dB)
アナログ・アンチエイリアス・フィルタ	7 極バターワース、拡張通過帯域応答
楕円 IIR フィルタ特性	7 極楕円形 IIR
楕円 IIR フィルタのユーザー選択	サンプリングレートへの自動トラックング：サンプルレートを、4、10、20、40 で分割 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。
ベッセル IIR フィルタ帯域幅 (ωp)	1 Hz ~ 50 kHz の範囲でユーザー選択可能
楕円 IIR 0.1 dB 通過帯域 (ωp) ⁽¹⁾	DC ~ ωc
楕円 IIR フィルタの阻止帯域減衰 (δs)	75 dB
楕円 IIR フィルタロールオフ	72 dB/オクターブ

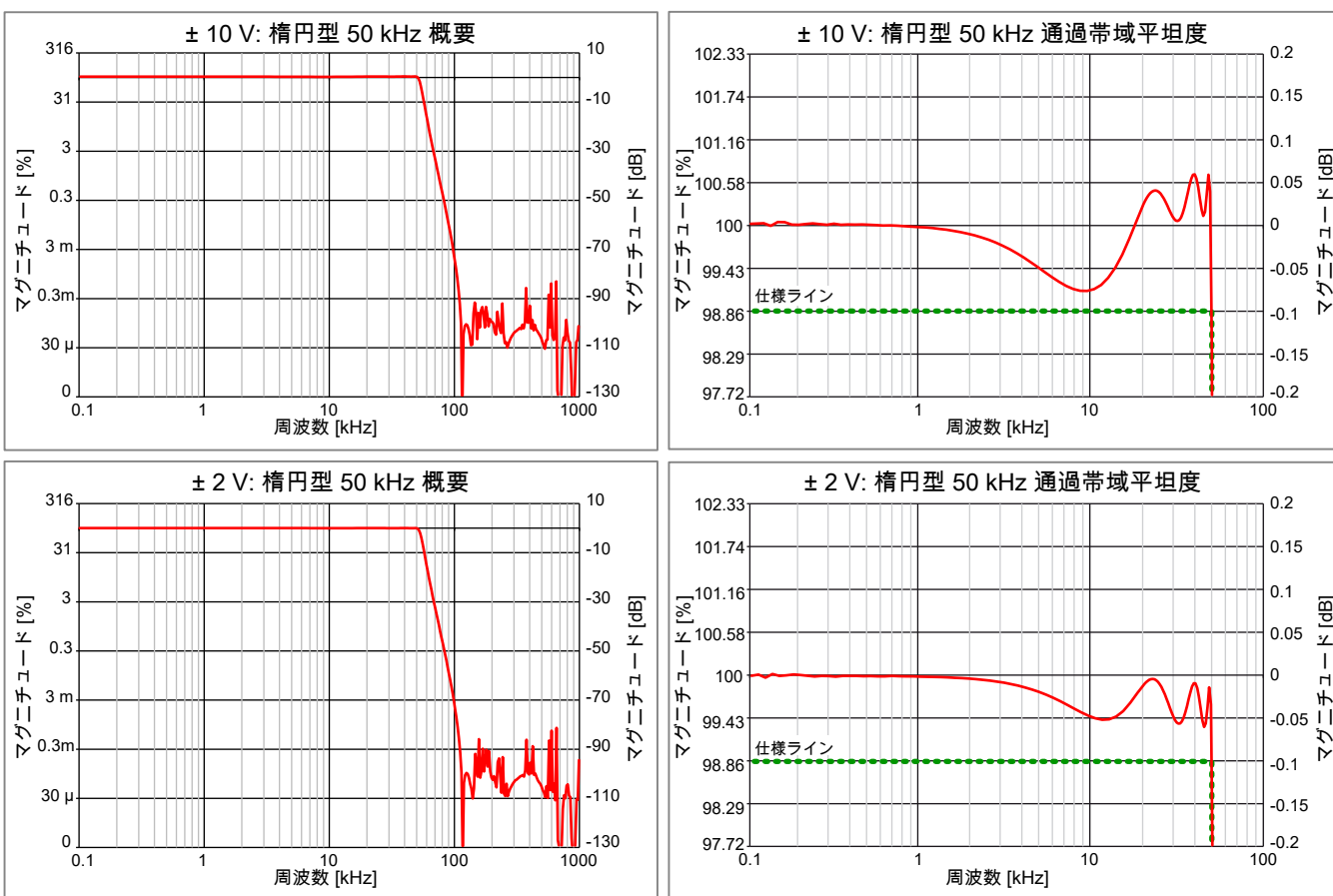


図 1.14: 代表的な楕円 IIR の例

(1) Fluke 5700A キャリブレータを使用して計測、DC を正規化

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 IIR /パタワース 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の不一致が生じます。すべての仕様は標準的なスタティック値であり、10 kHz の正弦波と 200 kS/s のサンプリングレートを使用して計測されています。

	<±10V のスパン	±10V のスパン	複合スパン
ベッセル IIR、フィルタ周波数 20 kHz			
ボードのチャンネル	0.01°(3 ns)	0.04°(13 ns)	0.27°(76 ns)
メインフレーム内の GN611B チャンネル	0.01°(3 ns)	0.06°(17 ns)	0.27°(76 ns)
パタワース IIR、フィルタ周波数 50 kHz			
ボードのチャンネル	0.02°(6 ns)	0.04°(13 ns)	0.27°(76 ns)
メインフレーム内の GN611B チャンネル	0.02°(6 ns)	0.06°(17 ns)	0.27°(76 ns)
楕円 IIR、フィルタ周波数 50 kHz			
ボードのチャンネル	0.02°(6 ns)	0.04°(13 ns)	0.27°(76 ns)
メインフレーム内の GN611B チャンネル	0.02°(6 ns)	0.06°(17 ns)	0.27°(76 ns)
メインフレーム間の GN611B 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/スレーブ、PTP)		

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。

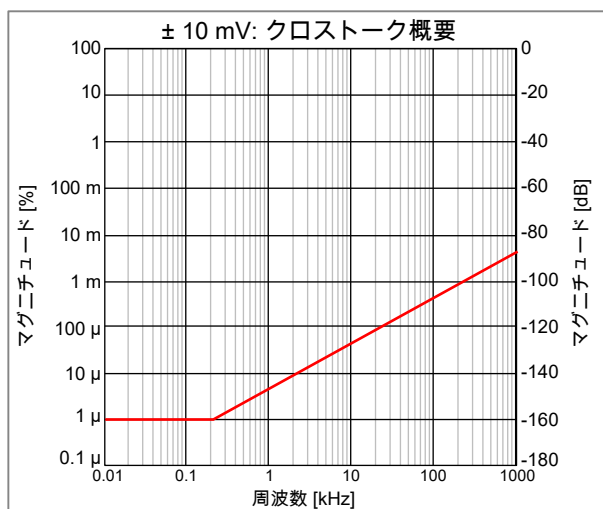


図 1.15: 代表的なチャンネル間クロストーク

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。

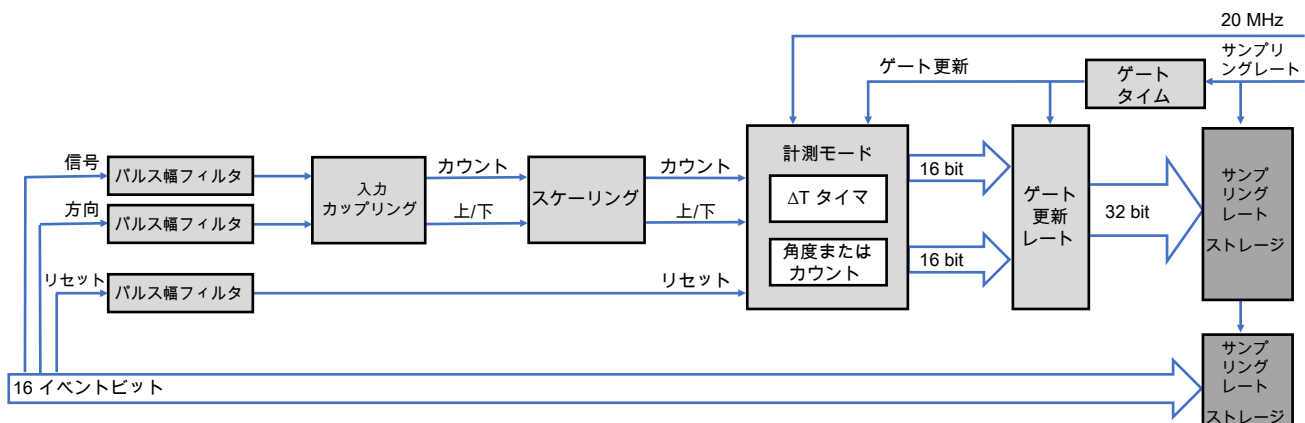


図 1.16: タイマ/カウンタブロック図

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	± 30 V DC 連続
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。

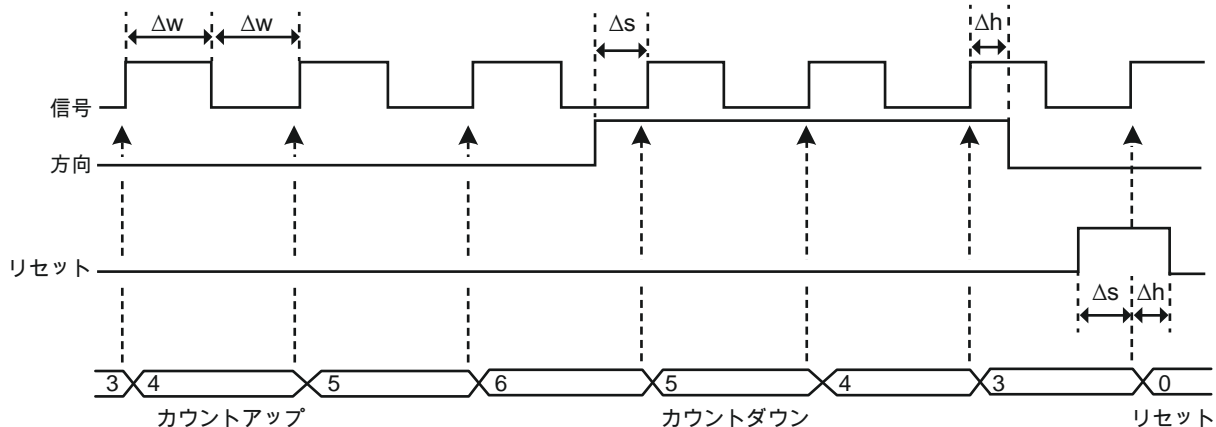


図 1.17: 一方方向および双方向タイミング

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

入カカップリング 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。

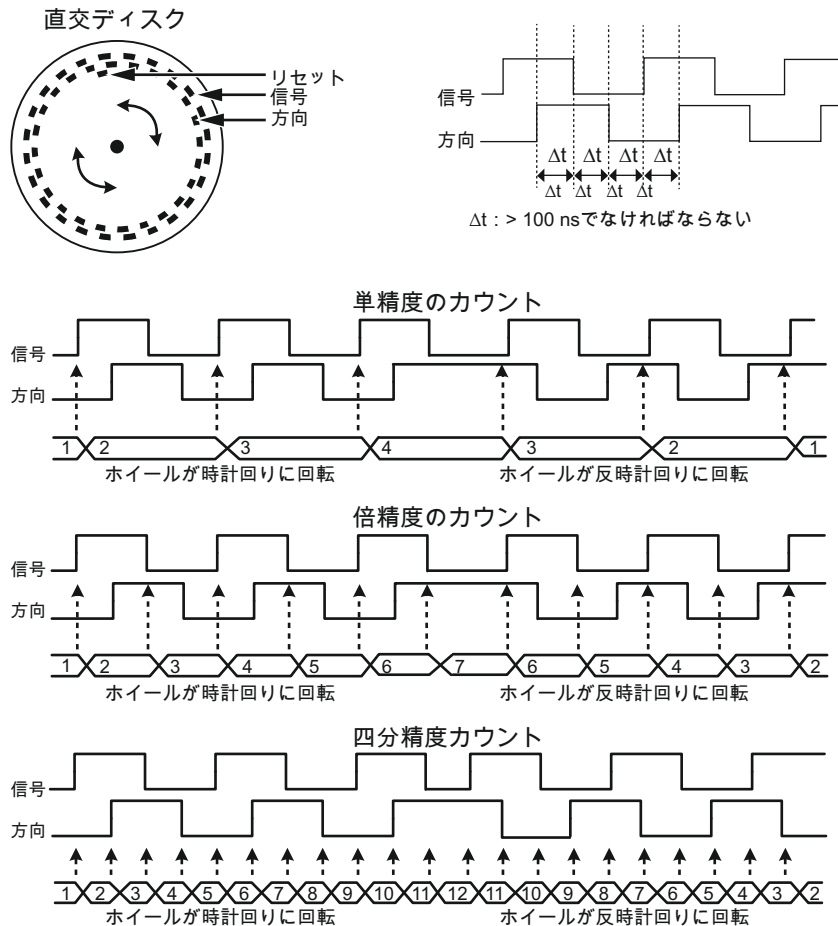
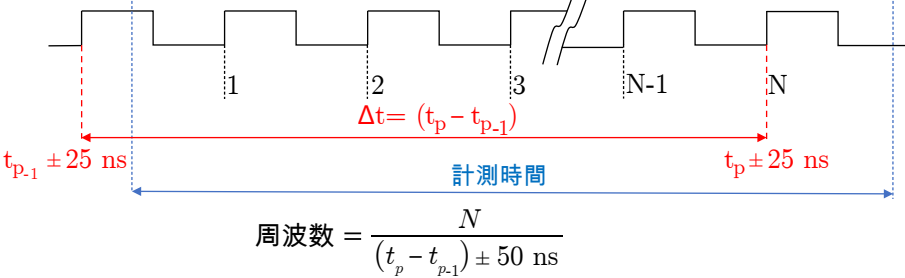


図 1.18: 双方向直交カウントモード

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 * Δt)
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
入カカップリング	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」値にリセットされる。
回転毎のパルス	エンコーダ/カウント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。	
 <p style="text-align: center;">周波数 = $\frac{N}{(t_p - t_{p-1}) \pm 50 \text{ ns}}$</p> <p style="text-align: center;">図 1.19: 周波数計測</p>	
精度	0.1%、40 μs 以上のゲート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。最小ゲート時間は 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%	±0.011%	±0.011%	±0.013%	
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%

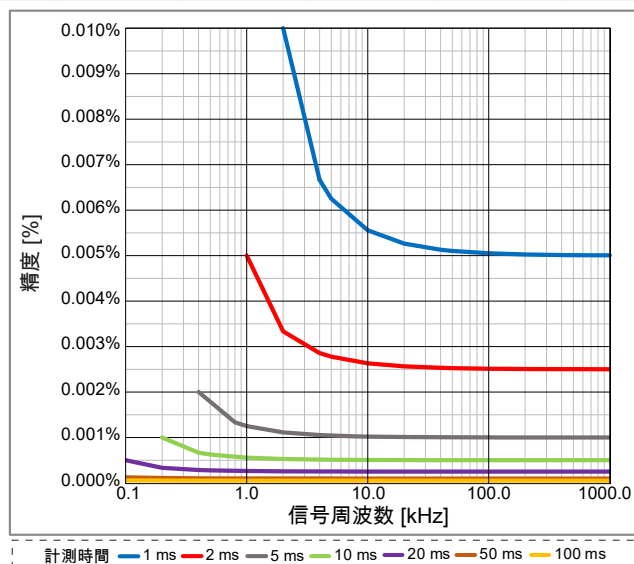
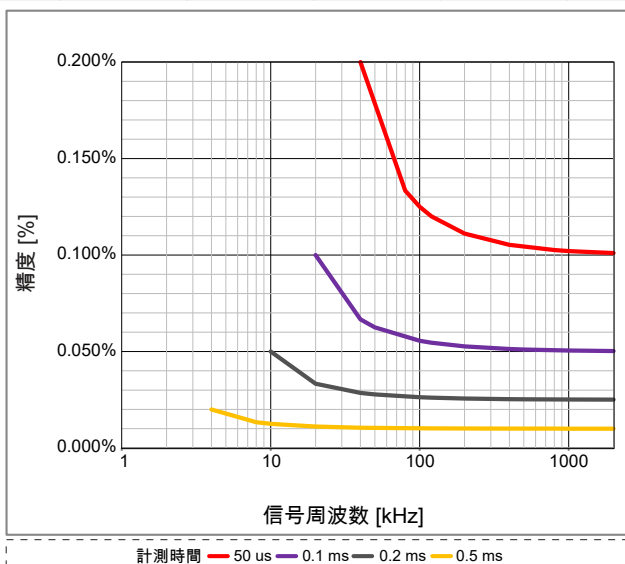


図 1.20: 最大タイマー不確かさ

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

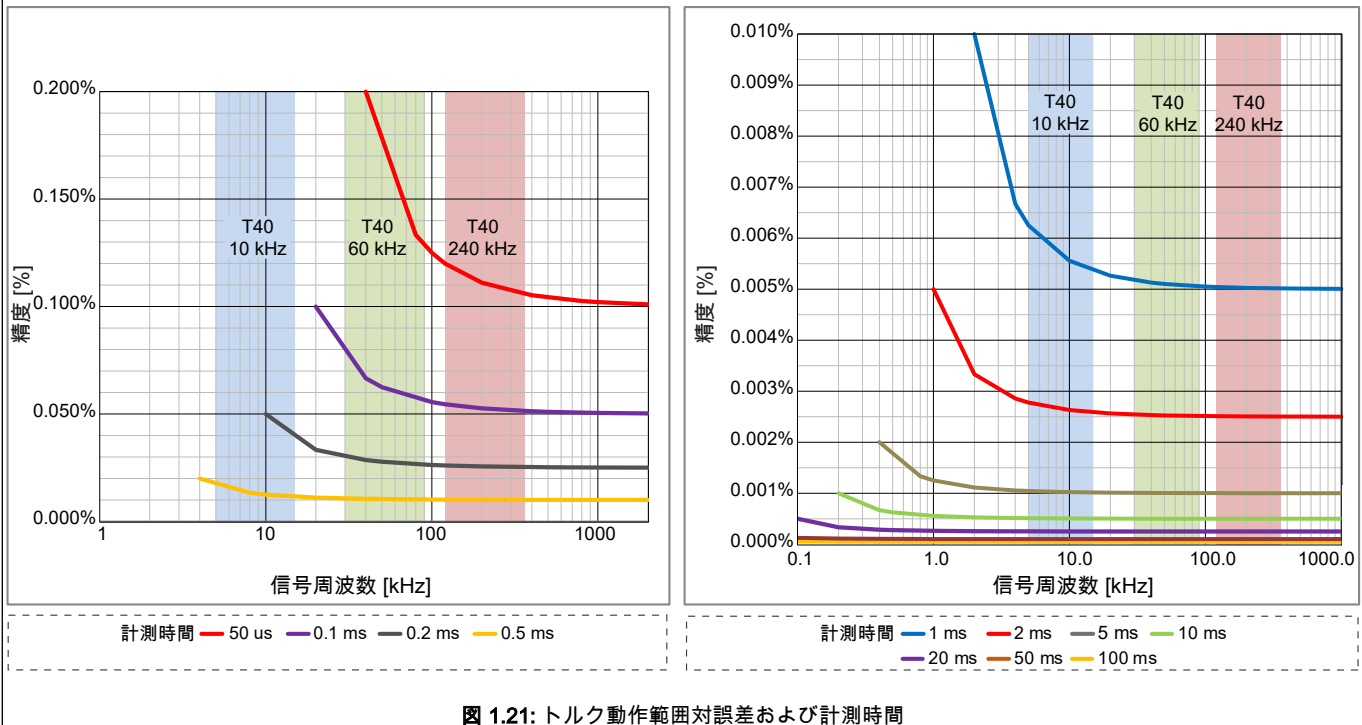
これらの動作範囲をタイマ誤差の上に重ねてください 図 1.20 その結果はこのようになります 図 1.21 (以下を参照)

- 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、不確かさを計算します。
- 最低 60 RPM を使用して、次の不確かさが計算されます。

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%



周波数計測を使用した速度(RPM)計測の不確かさ

タイマ/カウンタチャン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タイマ誤差の上に重ねてください 図 1.20 その結果はこのようになります 図 1.22 (以下を参照)

- 必要な RPM 精度に対する更新率(1 秒当たりの角度位置の変更)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、次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%

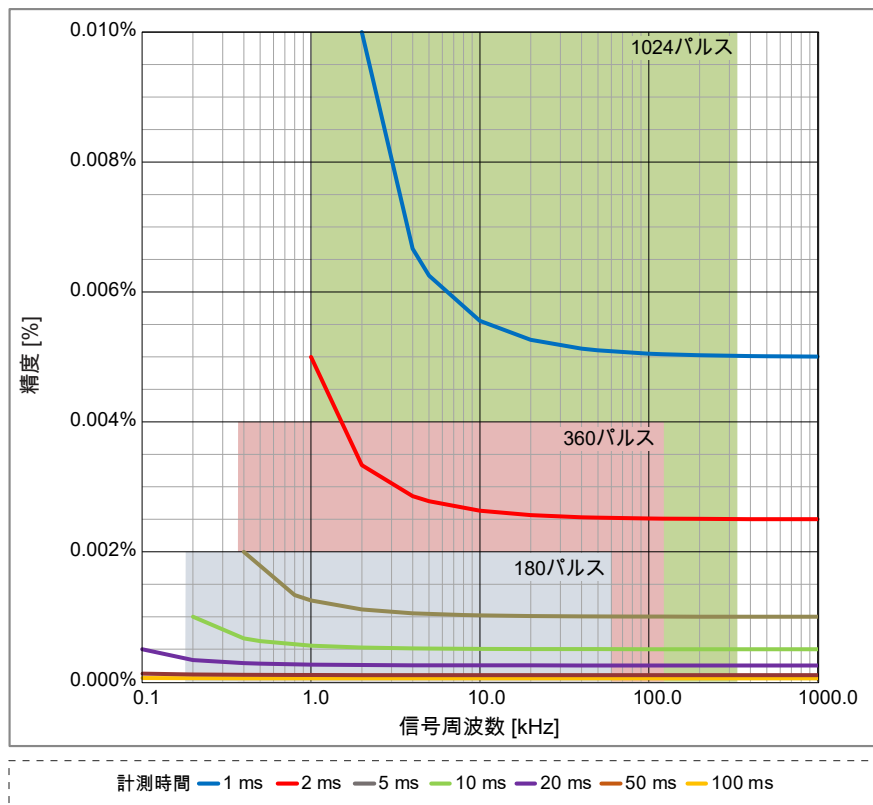


図 1.22: RPM センサの動作範囲と誤差および計測時間の違い

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、測定時間 50µs 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。

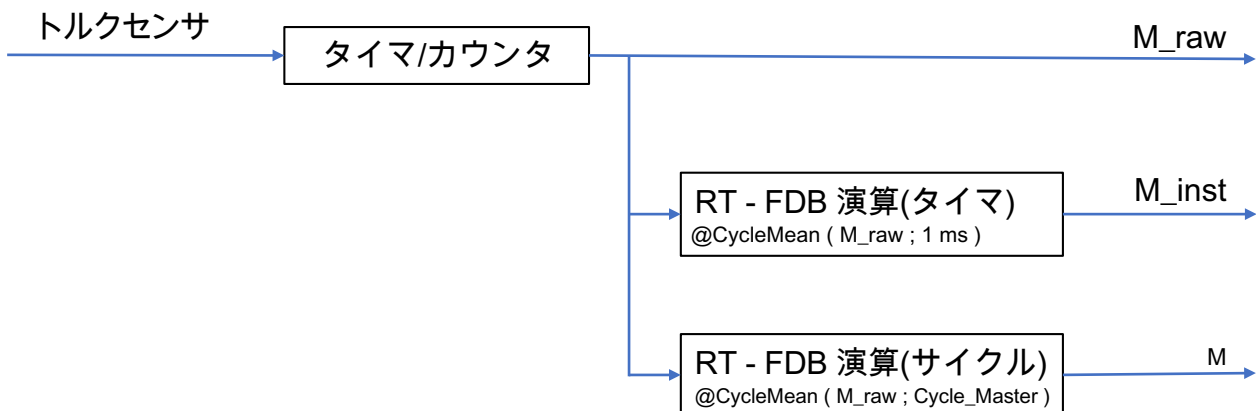


図 1.23: 動的かつ正確なトルクを同時に計算

ePower 信号	使用目的	ダイナミックレスポンス	精度
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 µs ± 1 µs + 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〜全メモリ
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	±1 μs + 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) ±1 μs + 最大 1 サンプル期間 (10 進使用時) 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イ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	200 MB (100 MS @ 16 bits, 50 MS @ 18 bits ストレージ)
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
ストレージ・サンプル・サイズ	ユーザーが選択可能な 16 または 18 ビット 16 bits, 2 bytes/sample 18 bits, 4 bytes/sample

リアルタイムサイクルベースの演算機能

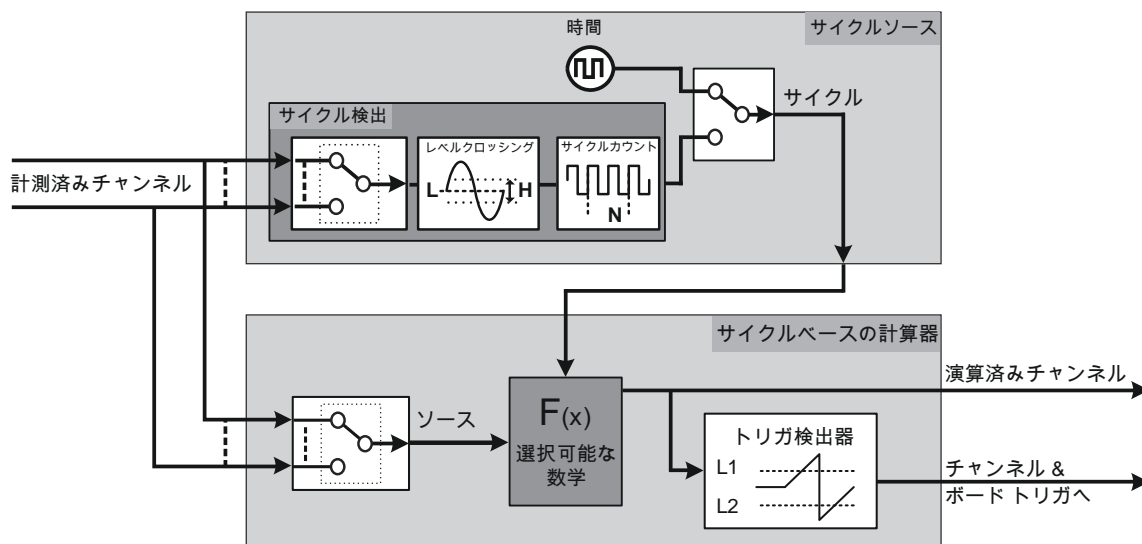


図 1.24: リアルタイムサイクルベースの演算機能

サイクルソース	タイマを設定するか、リアルタイムサイクル検出を使用して、周期的なリアルタイムの演算速度を決定
サイクルソース：タイマ	
タイマ継続期間	1.0 ms (1kHz) ~ 60 s (0.0167 Hz)
サイクルソース：サイクル検出	
レベルクロッシング	リアルタイムで、信号レベル、ヒステリシス、および方向を使用して、1つの入力チャンネルを監視し、信号の周期的な性質を決定
サイクルカウント	周期演算出力に使用されるサイクルのカウント数を設定
サイクル期間 ⁽¹⁾	検出可能な最大サイクル期間：0.25 s (4 Hz) 検出可能な最小サイクル期間：0.91 ms (1.1 kHz) サイクル期間が最大サイクル期間(0.25 s)を超えると、演算が中止されます。 サイクル周期が最小サイクル期間(0.91 ms)よりも短くなると、サイクルカウントが一時的に増加します。 チャンネルデータ内のタイムイベント通知は、サイクル期間を超過したとき、または自動サイクルカウントが増加したときを示す。
サイクルベースの演算機能	
演算機能の数	32
DSP の負荷	各演算機能は1回の演算を実行できます。すべての演算が同じ DSP パワーを使用するわけではありません。最高の演算パワーで演算を選択すると、演算機能の総数が減少する可能性があります。異なる組み合わせは、異なる演算パワーが必要になります。選択した組み合わせの結果は、Perception ソフトウェアに反映されます。
サイクルソース演算	サイクルと周波数
アナログチャンネル演算	RMS、最小値、最大値、平均値、ピーク-ピーク値、面積、エネルギー、クレストファクタ
タイマ/カウンタ・チャンネルの演算	周波数(トリガを可能にするため)、角度の RPM
サイクル	方形波信号、50% デューティサイクル。 サイクルソースを表します; 立ち上がりエッジは新しい演算期間の開始を示す。
周波数	検出されたサイクル間隔は、周波数(1/入力信号のサイクル時間)に変換
トリガ検出器	
検出器数	32; 各リアルタイム演算機能につき1つ
トリガレベル	検出器ごとにユーザーによって定義。演算された信号がレベルを横切るときにトリガを生成
トリガ出力遅延	トリガは、演算された信号で100ミリ秒遅延します。トリガ時間はスイープトリガが正しくなるように、内部補正されます。トリガ時間補正を可能にするために、100msのブレットリガ長が追加されています。これにより、最大スイープ長が100ms短縮されます。

(1) サイクル周期の範囲は、信号波形とヒステリシス設定に依存します。25%フルスケールのヒステリシスを持つ正弦波に指定されています。

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式データベース(RT-FDB)オプションは、演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演算処理が可能になります。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。

バージョンが異なっても Perception は、この表に記載されている機能をほぼ有効にすることができます。

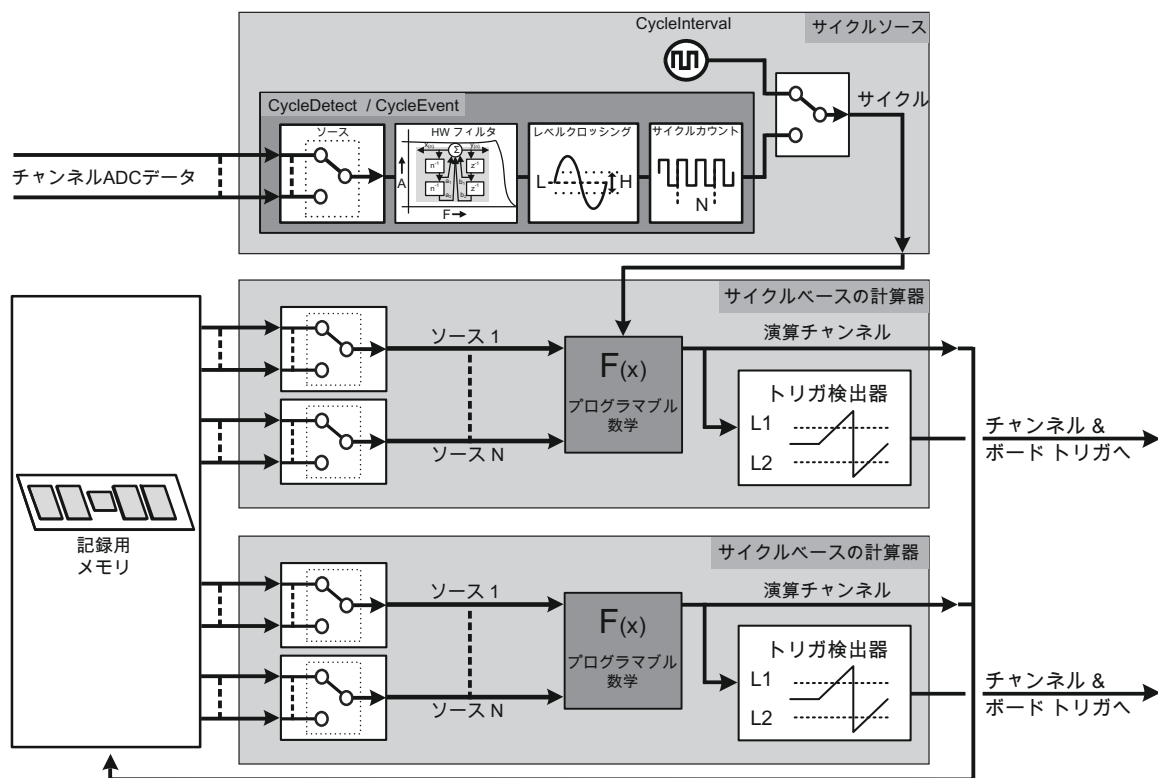


図 1.25: リアルタイム演算式データベース(RT-FDB)の演算機能

リアルタイム演算式データベースは、以下の演算リストをサポートしています(各演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	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)

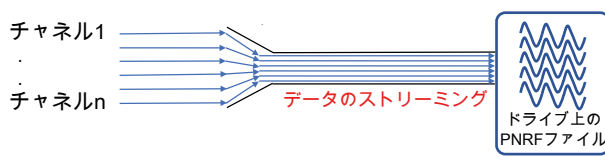
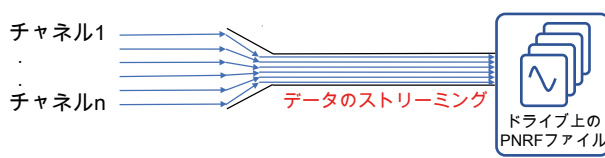
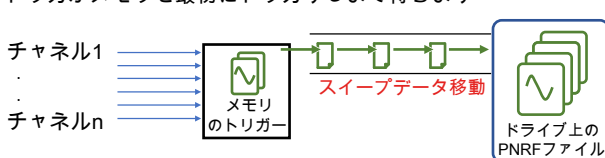
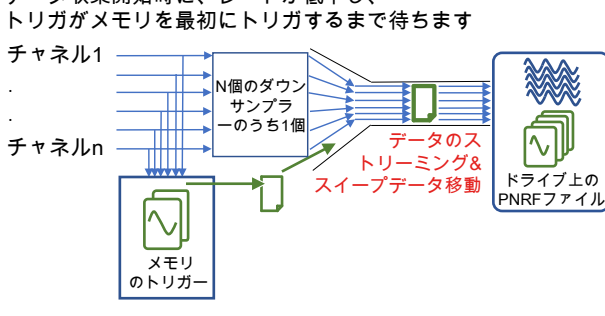
リアルタイム式データベース演算機能 (別売オプション)				
操作	サンプルベースの結果 同期	サイクルベースの結果 非同期	PNRF 記録による保存	リアルタイム出力
ブール演算				
Equal	✓	✓	✓	✓
GreaterEqualThan	✓	✓	✓	✓
GreaterThan	✓	✓	✓	✓
LessEqualThan	✓	✓	✓	✓
LessThan	✓	✓	✓	✓
NotEqual	✓	✓	✓	✓
InsideBand	✓	✓	✓	
OutsideBand	✓	✓	✓	
And	✓	✓	✓	✓
Or	✓	✓	✓	✓
Xor	✓	✓	✓	✓
Not	✓	✓	✓	✓
Cycle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

リアルタイム 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

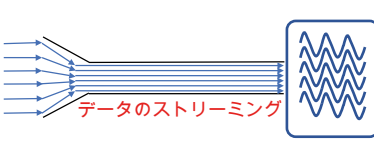
データ記録モード

<p>収集開始時</p>  <p>チャンネル1 . . チャンネルn</p> <p>データのストリーミング</p> <p>ドライブ上の PNRFファイル</p>	<p>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：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) を使用す事を強く推奨します。</p>
<p>トリガ待機</p>  <p>チャンネル1 . . チャンネルn</p> <p>データのストリーミング</p> <p>ドライブ上の PNRFファイル</p>	<p>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：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) を使用す事を強く推奨します。 過渡試験、単発試験、破壊試験には推奨されません。</p>
<p>トリガがメモリを最初にトリガするまで待ちます</p>  <p>チャンネル1 . . チャンネルn</p> <p>メモリのトリガー</p> <p>スweepデータ移動</p> <p>ドライブ上の PNRFファイル</p>	<p>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。トリガメモリに記録されたトリガデータは、できるだけ早くドライブに移動されます。 注：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。</p>
<p>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</p>  <p>チャンネル1 . . チャンネルn</p> <p>N個のダウンサンプラーのうち1個</p> <p>データのストリーミング & スweepデータ移動</p> <p>メモリのトリガー</p> <p>ドライブ上の PNRFファイル</p>	<p>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の制限はありません。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) を使用す事を強く推奨します。</p>

データ記録比較

	総サンプリングレートの制限なし	最大記録時間	ドライブに直接録画	最初にメモリをトリガ	記録を開始するにはトリガが必要です
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
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	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

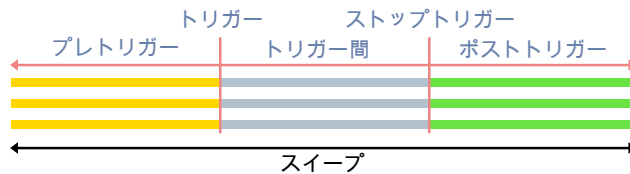
 <p>データのストリーミング</p>	<p>メインフレームあたりの最大集約ストリーミングレートは、メインフレームタイプとソリッドステートドライブ、イーサネット速度、PC ドライブ、およびその他の PC パラメータによって定義されます。 システムの総ストリーミングレートよりも高いストリーミングレートが選択されると、連続メモリは FIFO として機能します。この FIFO が満杯になるとすぐに、記録は中断されます(データは一時的に記録されません)。この間、内部 FIFO メモリは記憶媒体に転送されます。内蔵メモリがもう一度、完全に空になると、自動的に記録が再開されます。ストレージ超過のポスト記録識別のために、ユーザー通知が記録ファイルに追加されます。</p>
--	--

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 / またはストップトリガ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たデータ。

注：トリガ後のデータの記録は、「トリガ後の開始」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

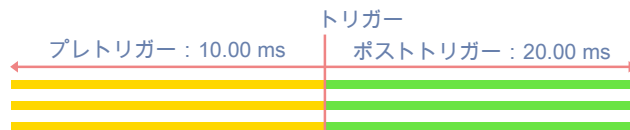
この信号は、「トリガ後のトリガ開始」モードでトリガ後のデータ記録を開始します。

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



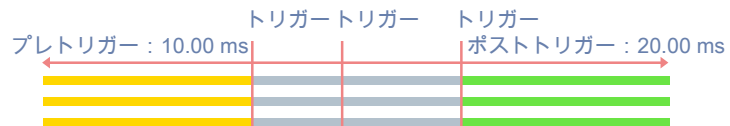
最初のトリガ信号は、トリガ前データの記録を終了し、トリガ後データの記録を開始します。

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	スイープ記録の選択
最初のトリガ	新しいスイープが記録されるのは、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	新しいスイープは、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イープが拡張されます。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	新しいスイープが記録されるのは、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、スイープ記録は自動的に停止します。

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。)	
最大スイープ数				
トリガメモリ内	2000		NA	
PNRF 記録ファイル	200,000		1	
スイープパラメータ	最小	最大	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せん。	0	使用可能な空きドライブ容量
トリガ後の長さ	0	収集ボードのメモリをトリガしません。	0	0
スイープ長	10 サンプル	収集ボードのメモリをトリガしません。	1 分	使用可能な空きドライブ容量
最大スイープレート	400/s		NA	
トリガ間の最小時間	2.5 ms		NA	
スイープ間のデッドタイム	0 ms		NA	

データ記録の詳細

分解能 16 bit

データ記録モード	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 & トリガ待機			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するの を待ちます		
	有効なチャンネル			有効なチャンネル			有効なチャンネル		
	1 Ch	6 Ch	6 Ch & イ ベント	1 Ch	6 Ch	6 Ch & イ ベント	1 Ch	6 Ch	6 Ch & イ ベント
最大トリガメモリ	100 MS	16 MS	14 MS	未使用			80 MS	13 MS	11 MS
最大サンプリングレート	200 kS/s			未使用			200 kS/s		
最大低減 FIFO	未使用			100 MS	16 MS	14 MS	18 MS	3 MS	2.5 MS
最大低減レート	未使用			200 kS/s			スリーブサンプリングレート / 2		
最大連続収集ストリーミン グレート	未使用			0.2 MS/s 0.4 MB/s	1.2 MS/s 2.4 MB/s	1.4 MS/s 2.8 MB/s	0.2 MS/s 0.4 MB/s	1.2 MS/s 2.4 MB/s	1.4 MS/s 2.8 MB/s

分解能 18 bit

データ記録モード	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 & トリガ待機			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するの を待ちます		
	有効なチャンネル			有効なチャンネル			有効なチャンネル		
	1 Ch	6 Ch	6 Ch & イ ベント & タイマ/カ ウンタ	1 Ch	6 Ch	6 Ch & イ ベント & タイマ/カ ウンタ	1 Ch	6 Ch	6 Ch & イ ベント & タイマ/カ ウンタ
最大トリガメモリ	50 MS	8 MS	5 MS	未使用			40 MS	6.5 MS	4 MS
最大サンプリングレート	200 kS/s			未使用			200 kS/s		
最大低減 FIFO	未使用			50 MS	8 MS	5 MS	9 MS	1.5 MS	1 MS
最大低減レート	未使用			200 kS/s			スリーブサンプリングレート / 2		
最大連続収集ストリーミン グレート	未使用			0.2 MS/s 0.8 MB/s	1.2 MS/s 4.8 MB/s	1.8 MS/s 7.2 MB/s	0.2 MS/s 0.8 MB/s	1.2 MS/s 4.8 MB/s	1.8 MS/s 7.2 MB/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
シヨック: IEC 60068-2-27	
動作時	半正弦波 10 g/11 ms; 3-軸、正負方向に 1000 シヨック
非動作時	半正弦波 25 g/6 ms; 3-軸、正負方向に 3 シヨック
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 IEC 60068-2-1 Test 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 Test Ab	-25 °C (-13 °F)で 72 時間
乾熱試験 IEC 60068-2-2 Test Bb	+70 °C (+158 °F)湿度 < 50% RH で 96 時間
温度変化試験 IEC 60068-2-14 Test 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 IEC 60068-2-30 Test Db の変形 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 コンプライアンスの適合基準、以下の指令に準拠	
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します。チャンネル± 2 kV、容量性結合クランプを使用: 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、± 0.5 kV/± 1 kV/± 2 kV ライン-アースチャンネル± 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、3 V RMS @ 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

KAB2128: シールド付き 3 線式 600 V RMS CAT II ケーブル(別売オプション)

このケーブルは、GN310B/GN311B/GN610B/GN611B ボードで使用するために特別に設計されています。アースシールド付きの 3 本の同タイプ の信号線を使用することにより、信号ノイズを大幅に低減します。

ケーブルの設定	シールドと絶縁付きの 3 線式。 信号線は両側で(茶、灰、黒)のシュラウド付きバナナプラグを使用して終端されています。 (黄色の)外装付きバナナプラグを使用して片側で接続されたシールド。
---------	---

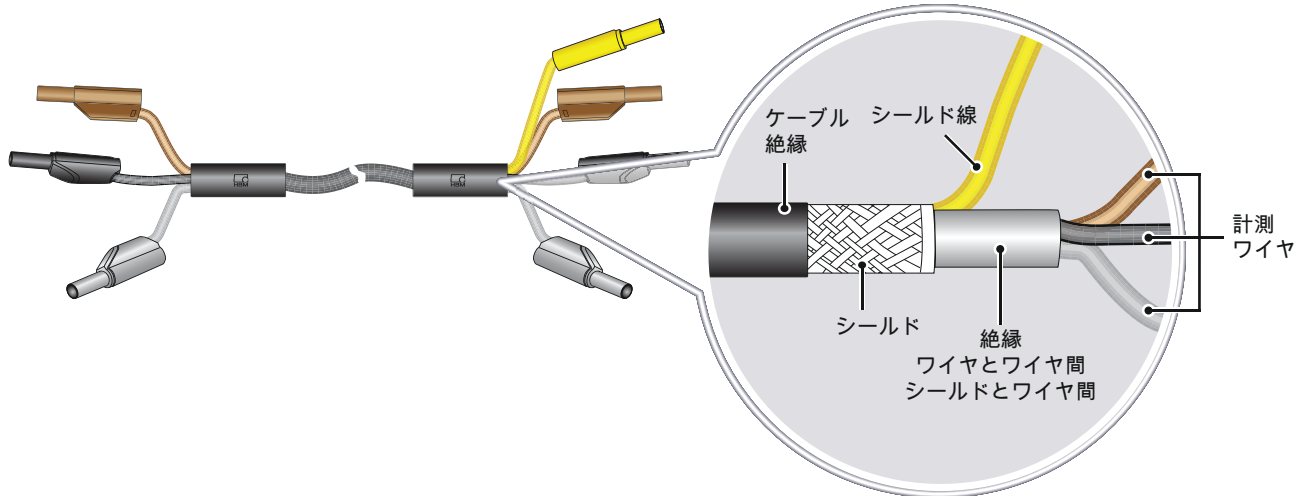


図 1.26: 3 線式シールドケーブルの構成

最大電流	1 A RMS
線材の太さ	AWG19 0.65 mm ² (0.001 in ²)
最大配線抵抗	25.4 mΩ / m (8.0 mΩ / ft) ± 5%
重量	約 155 g/m (1.67 oz/foot)
ケーブルの外径	約 9.1 mm (0.36 inch)
最小曲げ半径	ケーブル径の 10 倍
絶縁	
	抵抗 20MΩ / km (32.19MΩ / mile)
	電圧 600 V RMS CAT II;ワイヤ間;ワイヤ/シールド間 ; シールド/外界間
キャパシタンス	
	ワイヤ間 110 pF/m (39.6 pF/ft) ± 10%
	ワイヤ/シールド間 140 pF/m (61 pF/ft) ± 10%
温度範囲	
	動作時 -15 °C (+5 °F) ~ +80 °C (+176 °F)
	非動作時(保存時) -40 °C (-40 °F) ~ +80 °C (+176 °F)
使用可能な長さ	1.5 m (4.92 ft)、3.0 m (9.84 ft)、6.0 m (19.7 ft)、12 m (39.37 ft)、20 m (65.62 ft)

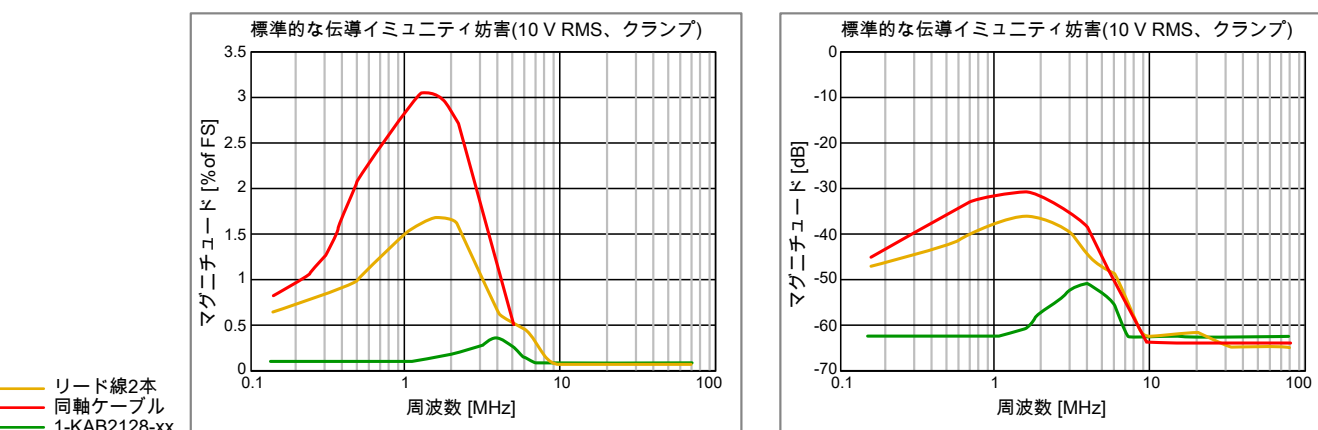


図 1.27: ± 10 V の範囲でテストされた標準的な伝導イミュニティ

G068: 仮想中性点アダプタ (別売オプション)

仮想中性点アダプタは、3つの位相信号を計測するために、仮想中性点ポイントを作成します。

最大入力電圧	各相の間で、1000 V DC (707 V RMS)
入力	3; 4 mm 安全バナナプラグ
出力	6; 4 mm 安全バナナピン; GN610B/GN611B ボードに直接接続
仮想中性点 N	参照プラグのみ。入力として使用しない。
安全性	IEC61010-1 600 V RMS CAT II に準拠
アプリケーションの使用	3相信号 L1、L2、L3 は、人工スターアダプタの入力 L1、L2、L3 に接続できます。接続 N* は、仮想の「スターポイント」に存在する電圧です。

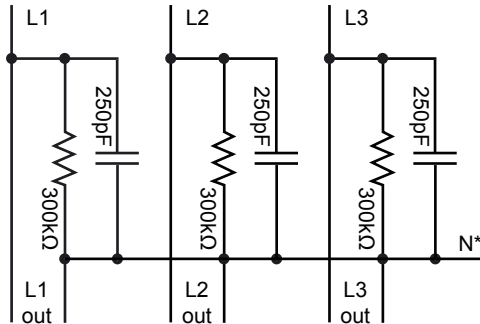


図 1.28: 電気回路図

重量	170 g (6 oz)
ハウジング材料	ポリウレタン、真空成形
設定	2つのボックスを1つの GN610B/GN611B ボードに差し込むことができます。 2つ以上の GN610B/GN611B ボード(仮想中性点アダプタが隣り合っているもの)
温度範囲	
動作温度	0 °C ~ +40 °C (+32 °F ~ +104 °F)
非動作時(保存時)	-25 °C ~ +70 °C (-13 °F ~ +158 °F)

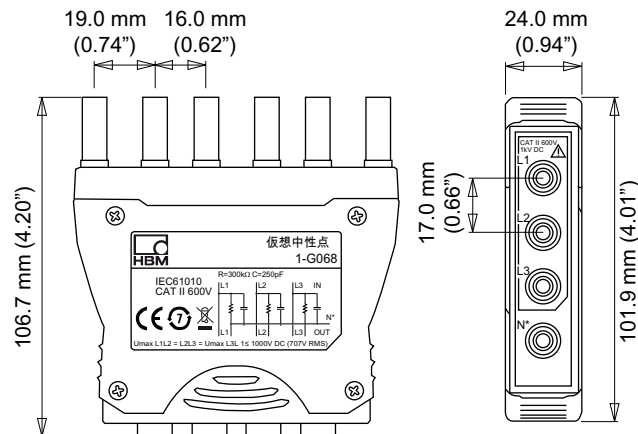


図 1.29: 仮想中性点アダプタ

仮想中性点アダプタの配線図

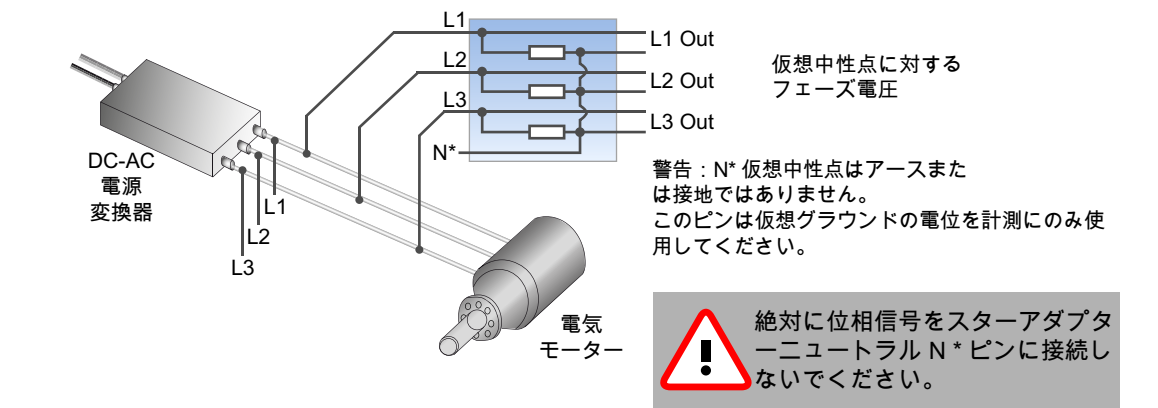


図 1.30: 仮想中性点アダプタの三相代表的な使用例

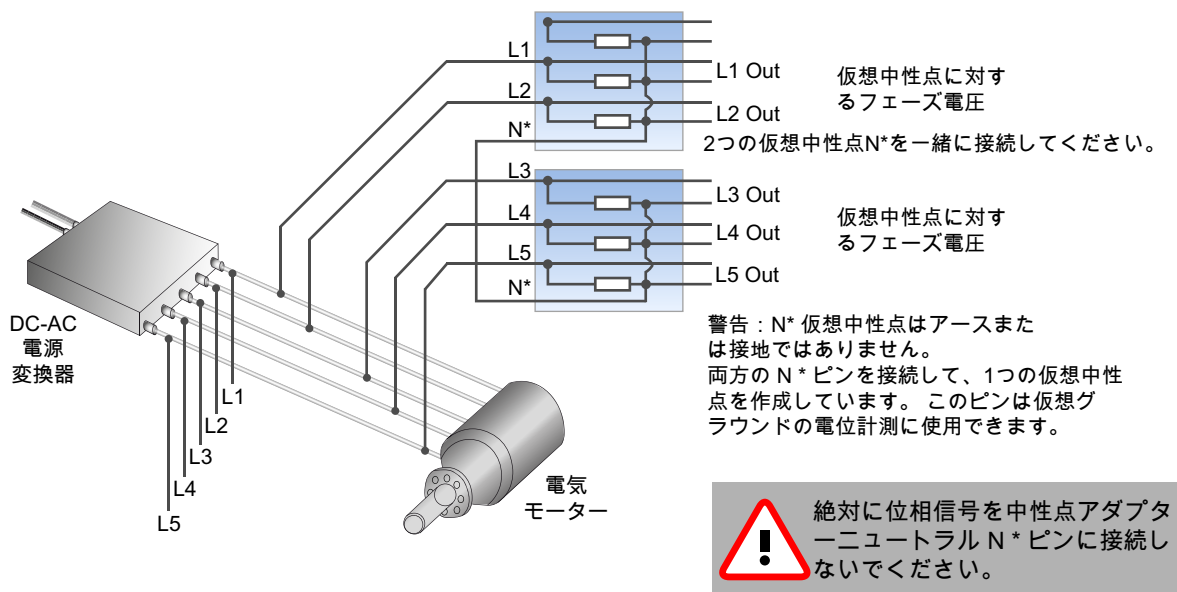
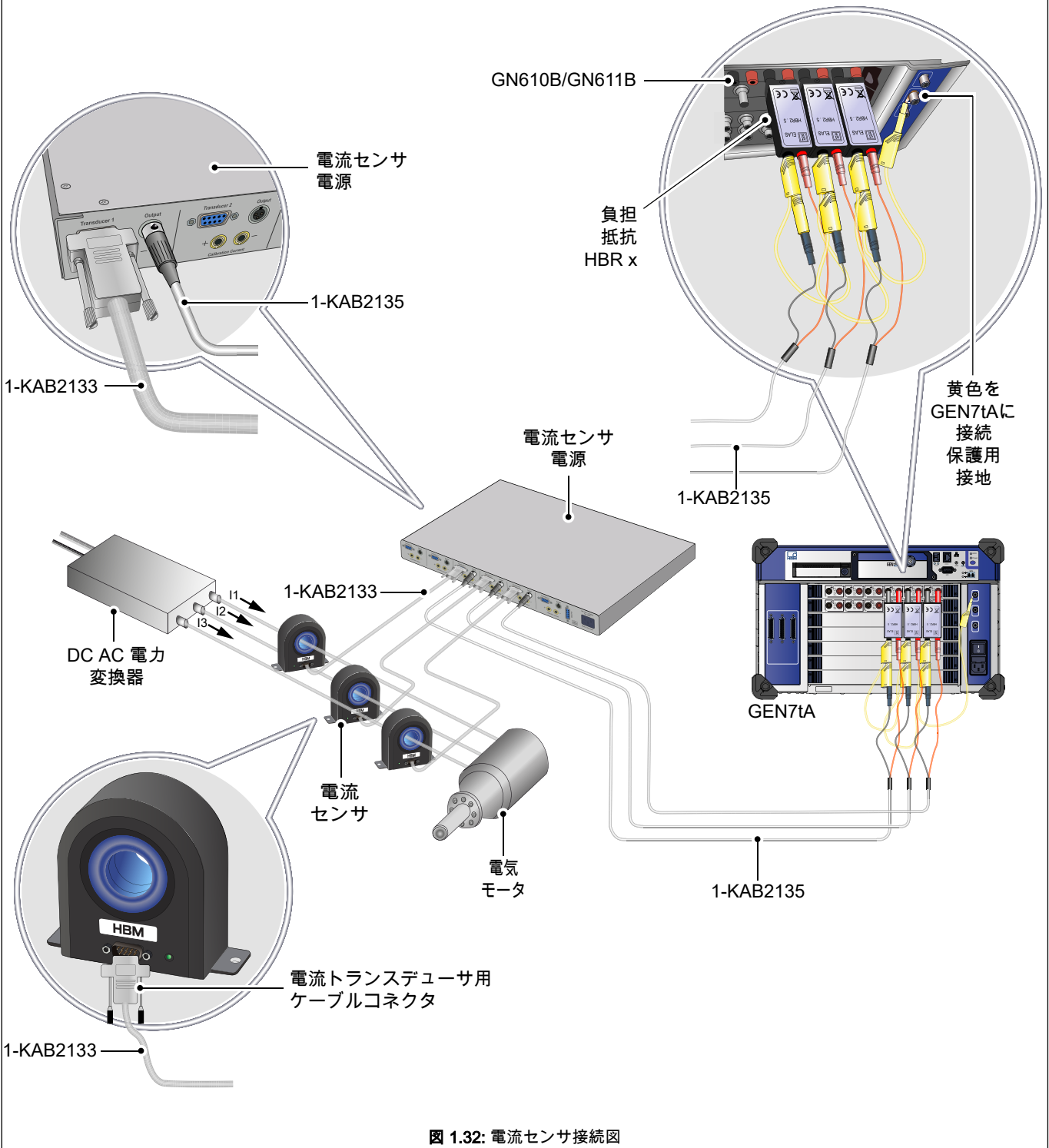



図 1.31: デュアル・スター・アダプタの5相以上を使用する代表的な使用例

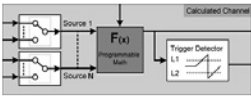
GN610B/GN611B 電流センサ(CT)の配線図



ご注文に関する情報

品目	説明	発注コード
基本 1 kV ISO 200 kS/s	 <p>6チャンネル、18ビット、200 kS/s、±10 mV ~ ±1000 V 入力レンジ、200 MB RAM、1 kV 絶縁平衡差動入力 (600 V RMS CAT II 絶縁)、4 mm 完全絶縁バナナプラグ。リアルタイム演算(トリガ機能付き)</p> <p>Perception V6.72 以降でサポート。 このボードは、GEN2i、GEN5i、GEN7t および GEN16t メインフレームではサポートされていません。</p>	1-GN611B


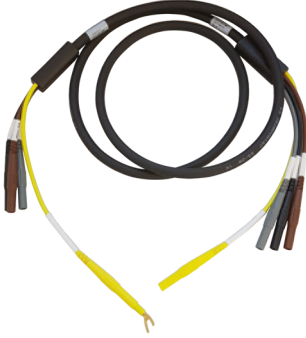

オプション、別売



品目	説明	発注コード
GEN DAQ リアルタイム演算式データベース演算機能	 <p>リアルタイム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。演算結果に基づくトリガ機能が(多くの場合)使用可能。演算サイクルに基づく結果は、GEN DAQ の API、USB-TO-CAN-FD、EtherCAT®オプションに、リアルタイムで転送できます。EtherCAT®出力は、真のリアルタイム(1 ms 遅延)をサポートします。</p>	1-GEN-OP-RT-FDB

特殊電圧プローブ (別売オプション)

品目	説明	発注コード
5 kV RMS、 20 MΩ、50 : 1 差 動プローブ	 <p>5 kV RMS、20 MΩ、50 : 1、精度 0.2% の高精度差動プローブをアキュジションボード (GN610B、GN611B (HVD50R-61x)、GN310B、GN311B (HVD50R-31x)) と組み合わせて使用。内蔵のアース監視システムにより、ユーザーの安全性が向上し、絶縁過負荷に対して GEN シリーズの入力が保護されます。</p>	HVD50R-61x HVD50R-31x カスタムシステム から発注 ⁽¹⁾
5 kV RMS 高電圧ケ ーブル	 <p>高電圧ケーブル(HVC)は、最大 5 kV RMS の計測ケーブルを使用しています。このデバイスは、高精度差動プローブ HVD10、HVD50R-61x および HVD50R-31x の入力端子に、ケーブルで接続するように設計されています。 HVC は、1000 V RMS CAT IV および 1500 V DC CAT IV に準拠した IEC 61010-031 : 2015 に基づいて設計されていません。</p>	HVC カスタムシステム から発注 ⁽¹⁾

- (1) カスタムシステムにお問い合わせください : customsystems@hbm.com
GEN シリーズのスペシャル製品の見積もり/情報をご請求ください。

付属品、別売			
品目		説明	発注コード
仮想中性点アダプタ		仮想中性点アダプタは、プラグオン・インタフェースボードで、GN610/GN611/GN610B/GN611B ボードにより三相信号を計測するときに使用します。このアダプタは、仮想中性点を生成して、三相信号を計測するために使用します。	1-G068
1000 V CAT IV / 1500 V DC CAT III 3線絶縁シールド付き試験リード		茶色/灰色/黒色のリード線のセットをシールドハウジング内に組み合わせたもの(黄)。1000 V RMS CAT IV / 1500 V DC CAT III、5 A RMS 安全保護バナナプラグ。通常、GN310B/GN311B/GN610B/GN611B カボードを使用した3相電圧計測に使用。接地されたシールドは、高周波放射を低減します。使用可能な長さ：1.5 m (4.92 ft), 3.0 m (9.84 ft), 6.0 m (19.7 ft), 12 m (39.4 ft)	1-KAB2139-1.5 1-KAB2139-3.0 1-KAB2139-6.0 1-KAB2139-12.0
GN61xB 用、XLR-バナナケーブル		GN61xB DAQ 1kV ボード接続ケーブルに対応する CT インタフェースユニット。GEN DAQ ボードへ直流出力を直接接続するために、XLR-バナナコネクタを使用。電流を電圧に変換するには、GN61xB ボードの前に追加の負荷抵抗器が必要。長さ 2 m (6 ft)。	1-KAB2135-2

電流センサ用インタフェースとケーブル終端 (別売)			
品目		説明	発注コード
CT インタフェースユニット		100 ~ 240 V AC 50/60 Hz AC 入力電圧。 120 ~ 370 V DC 入力電圧。 高さ 1U の 19 インチ・ラックマウント型。	1-CTPSIU-6-1U
CT ケーブル		業界標準の電流センサ接続ケーブル。両端に D-SUB 9 コネクタ付き、シールド付き、低抵抗 9 芯ケーブル。電源、ステータス、電流出力、および校正用電流入力をサポート。 長さ: 2、5、10、20 m (6、16、32、65 ft)	1-KAB2133-2 1-KAB2133-5 1-KAB2133-10 1-KAB2133-15 1-KAB2133-20

電流センサ (別売)



図 1.33: HBM 電流センサ、電源およびケーブル

HBM 電流センサ・ファミリの概要

タイプ	最大電流	帯域幅 (-3 dB)	比率 一次：二次	アパーチャサイズ
CTS50ID	75 A DC / 50 A RMS	1000 kHz	1 : 500	27.6 mm
CTS200ID	300 A DC / 200 A RMS	500 kHz	1 : 500	27.6 mm
CTS400ID	600 A DC / 400 A RMS	300 kHz	1 : 2000	27.6 mm
CTS600ID	900 A DC / 600 A RMS	500 kHz	1 : 1500	27.6 mm
CTM1200ID	1500 A DC / 1200 A RMS	400 kHz	1 : 1500	45.0 mm
CTM1200ID-CD3000	1500 A DC / 1200 A RMS	15 kHz	1 : 1500	45.0 mm
品目	説明			発注コード
75 A DC または 50 A RMS 電流センサ		安定性にきわめて優れ、フラックスゲート技術を生かした、高精度電流センサ。 非侵入絶縁型 75 A DC または 50 A RMS、 最大 1 MHz AC の電流計測。		1-CTS50ID
300 A DC または 200 A RMS 電流センサ		安定性にきわめて優れ、フラックスゲート技術を生かした、高精度電流センサ。 非侵入絶縁型 300 A DC または 200 A RMS、 最大 500 kHz AC の電流計測。		1-CTS200ID
600 A DC または 400 A RMS 電流センサ		安定性にきわめて優れ、フラックスゲート技術を生かした、高精度電流センサ。 非侵入絶縁型 600 A DC または 400 A RMS、 最大 300 kHz AC の電流計測。		1-CTS400ID
900 A DC または 600 A RMS 電流センサ		安定性にきわめて優れ、フラックスゲート技術を生かした、高精度電流センサ。 非侵入絶縁型 900 A DC または 600 A RMS、 最大 500 kHz AC の電流計測。		1-CTS600ID
1500 A DC または 1200 A RMS、400 kHz 電流センサ			安定性にきわめて優れ、フラックスゲート技術を生かした、高精度電流センサ。 非侵入絶縁型 1500 A DC または 1200 A RMS、 最大 400 kHz AC の電流計測。	
1500 A DC または 1200 A RMS、15 kHz 電流センサ	安定性にきわめて優れたフラックスゲート技術使用の電流センサ、校正用ワインディング付き 非侵入絶縁型 1500 A DC または 1200 A RMS、 最大 15 kHz AC の電流計測		1-CTM1200ID-CD3000	






- (1) カスタムシステムにお問い合わせください：customsystems@hbm.com
GEN シリーズのスペシャル製品の見積もり/情報をご請求ください。

GN610B 負荷抵抗、別売

GN610B/GN611B 用の負荷選択

注：CTS/CTM シリーズと GN610B/GN611B カードを併用する場合は、CT 出力電流を電圧に変換するための負荷抵抗が必要です。負荷を選択する際には、負荷の最大出力、CT が一定電流で駆動できる最大電圧、使用するケーブルのワイヤインピーダンスなど、いくつかの仕様を考慮する必要があります。詳細については、CT 取扱説明書を参照してください。

モデル	推奨負荷	MV/A 感度	A/V スケーリング
CTS50ID	HBR 2.5 Ω	5.0	200
CTS200ID	HBR 1.0 Ω	2.0	500
CTS400ID	HBR 1.0 Ω	0.5	2000
CTS600ID	HBR 1.0 Ω	0.6667	1500
CTS1200ID	HBR 1.0 Ω	0.6667	1500
CTS1200ID-CD3000	HBR 1.0 Ω	0.6667	1500

品目	説明	発注コード
HBR 0.25Ω 1 W 高精度負荷抵抗 	0.25Ω、1 W、0.02%の高精度、低温度ドリフト負荷抵抗。内部で4線式接続を使用して、負荷抵抗に流れる電流に起因する不正確さを低減します。バナナ入力コネクタとバナナ出力ピンを使用。GN610B および GN611B 収集ボードと直接互換性があります。	カスタムシステムから発注 ⁽¹⁾
HBR 0.5Ω 1 W 高精度負荷抵抗 	0.5Ω、1 W、0.02%の高精度、低温度ドリフト負荷抵抗。内部で4線式接続を使用して、負荷抵抗に流れる電流に起因する不正確さを低減します。バナナ入力コネクタとバナナ出力ピンを使用。GN610B および GN611B 収集ボードと直接互換性があります。	カスタムシステムから発注 ⁽¹⁾
HBR 1Ω、1 W の高精度負荷抵抗 	1Ω、1 W、0.02%の高精度、低温度ドリフト負荷抵抗。内部で4線式接続を使用して、負荷抵抗に流れる電流に起因する不正確さを低減します。バナナ入力コネクタとバナナ出力ピンを使用。GN610B および GN611B 収集ボードと直接互換性があります。	カスタムシステムから発注 ⁽¹⁾
HBR 2.5Ω、1 W 高精度負荷抵抗 	2.5Ω、1 W、0.02%の高精度、低温度ドリフト負荷抵抗。内部で4線式接続を使用して、負荷抵抗に流れる電流に起因する不正確さを低減します。バナナ入力コネクタとバナナ出力ピンを使用。GN610B および GN611B 収集ボードと直接互換性があります。	カスタムシステムから発注 ⁽¹⁾
HBR 10Ω 1 W 高精度負荷抵抗 	10Ω、1 W、0.02%の高精度、低温度ドリフト負荷抵抗。内部で4線式接続を使用して、負荷抵抗に流れる電流に起因する不正確さを低減します。バナナ入力コネクタとバナナ出力ピンを使用。GN610B および GN611B 収集ボードと直接互換性があります。	カスタムシステムから発注 ⁽¹⁾

(1) カスタムシステムにお問い合わせください：customsystems@hbm.com
GEN シリーズのスペシャル製品の見積もり/情報をご請求ください。

©Hottinger Brüel & Kjaer GmbH. All rights reserved.
All details describe our products in general form only.
They are not to be understood as express warranty and do
not constitute any liability whatsoever.

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany
Tel. +49 6151 803-0 • Fax: +49 6151 803-9100
E-mail: info@hbm.com • www.hbm.com

measure and predict with confidence

