

データシート

# GENシリーズGN3210

## Basic/IEPE/Charge 250 kS/s 入力ボード

### 特長

- チャージセンサのサポート
- IEPEセンサのサポート
- IEPEに対するTEDSクラス1サポート
- アナログ32チャンネル
- 平衡差動入力
- 入力範囲:  $\pm 10 \text{ mV} \sim \pm 20 \text{ V}$
- アナログ/デジタル・アンチエイリアスフィルタ
- デジタル楕円バンドフィルタ
- サンプリングレート 250 kS/s
- 分解能 24 bit
- リアルタイム演算データによるトリガ
- デジタルのイベント/タイマ/カウンタをサポート
- パッシブプローブを使用した最大 $\pm 10 \text{ kV}$ の入力範囲(オプション)
- 電流クランプを使用した最大 $\pm 1.2 \text{ kA}$ の入力範囲(オプション)



### GN3210の機能と特長

差動モードでは、電氣的にノイズの多い環境でこのボードを使用できます。高CMRRの差動アンプは高い信号再現性を保証します。

パッシブ電圧プローブおよび/または電流クランプオプションを使用する場合、このボードをエントリーレベルの電気入力アンプとして使用して、高電圧および高電流を計測できます。

シングルエンドモードでは、信号を前処理して、コストパフォーマンスの高い入力ボードとして使用できます。

IEPEモードでは、断線/短絡検出とTEDSセンサをサポートし、IEPEベースのセンサアレイ(加速度計、マイクなど)に対して、優れたコストパフォーマンスを実現します。

アンプの高ダイナミックレンジと24ビットA/Dコンバータ、および100 kHz帯域幅までの最高のフラットネスにより、正確な位相アライメントと振幅計測が保証されます。

チャージモードでは、圧電加速度計や圧カトランスデューサなどのチャージセンサでボードを直接使用できません。

クラス最高のアンチエイリアス処理が、独自の多段階アプローチによって達成されています。

第1段階では、250 kS/sの一定レートでエイリアスフリーのデジタルデータストリームが作成されます。

第2段階では、250 kS/sのデータストリームをユーザ定義可能なデジタルフィルタにより、信号を希望の最大帯域幅に絞ります。デジタルフィルタは、ベッセル/バタワース/楕円フィルタの特性と同様に、11次または12次の特性もサポートしています。

第3段階では、250 kS/sのフィルター処理された信号を目的のサンプルレートにデシメートします。

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。

機能概要	
モデル	GN3210
チャンネルあたりの最大サンプリングレート	250 kS/s
ボードあたりのメモリ容量	2 GB
アナログチャンネル	32
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た、固定帯域幅のアナログAAフィルタ
ADC分解能	16/24 bit
絶縁	サポートなし
入力形式	アナログ平衡差動
パッシブ 電圧/電流プローブ	パッシブ、シングルエンド電圧プローブ パッシブ、差動マッチング電圧プローブ
センサ	IEPEとチャージ
TEDS	クラス1、IEPEセンサ
リアルタイム数式データベース演算機能 (オプション)	サポートなし
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)	あり、ほとんどのGENシリーズメインフレームでサポートされています
高速データストリーミング (PCIe 最大1 GB/s)	サポートなし
スロット幅	1

メインフレームのサポート							
	GEN2tB	GEN4tB	GEN7tA / GEN7tB <sup>(1)</sup>	GEN17tA	GEN17tB	GEN3iA	GEN7iA
GN3210/GN3211	なし	なし	あり	あり	なし	あり	あり
GEN DAQ API	あり					あり <sup>(2)</sup>	
EtherCAT®	なし						
CAN/CAN FD	なし						

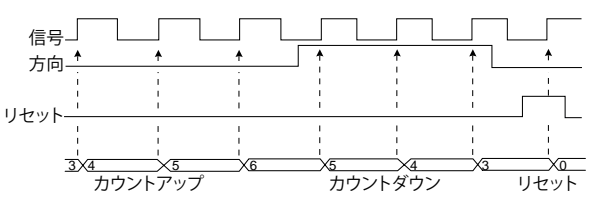
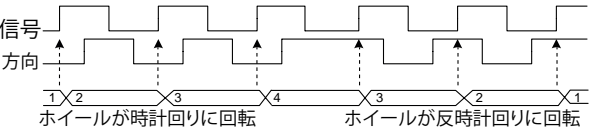
(1) GEN7tB (サポートが制限されている場合) (最初の3つのスロットのみ)

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

## サポートされるアナログセンサとプローブ

Perception入力タイプ	センサ/プローブタイプ	備考
電圧	<ul style="list-style-type: none"> <li>シングルエンドおよび差動電圧</li> <li>能動シングルエンドプローブ</li> <li>能動差動プローブ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 10 mV ~ 最大± 20 V</li> <li>D-subコネクタ</li> <li>D-sub/BNC変換ケーブル KAB171およびKAB172</li> </ul>
チャージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>圧電式センサ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>± 10 pC ~ ± 2 nC</li> <li>AC入力カップリング</li> <li>D-sub/BNC変換ケーブル KAB171およびKAB172</li> </ul>
IEPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>加速度計、マイクロフォン、圧力センサなどのIEPEベースのセンサ</li> <li>ICP<sup>®</sup>加速度センサ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>±10mV ~ ±20V</li> <li>IEPE 電流: 2, 4, 6または8 mA @ ≥ 22 V</li> <li>TEDS クラス I</li> <li>センサの接続状態、オープンまたはショート</li> <li>の診断</li> <li>D-sub/BNC変換ケーブル KAB171およびKAB172</li> </ul>

## 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	概要
 <p>図 1: 一方向および双方向クロック</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>周波数 / RPM</li> <li>カウント/位置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大5 MHzまでの周波数をカウント</li> <li>入力信号最小幅設定</li> <li>複数個のリセットオプション</li> </ul>
 <p>図 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"> <li>角度</li> <li>周波数 / RPM</li> <li>カウント/位置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大2MHzまでの周波数をカウント</li> <li>単精度、2倍精度および4倍精度カウント</li> <li>入力信号最小幅設定</li> <li>カウントドリフトを回避するためのトランジシヨントラッキング</li> <li>複数個のリセットオプション</li> </ul>

ブロック図

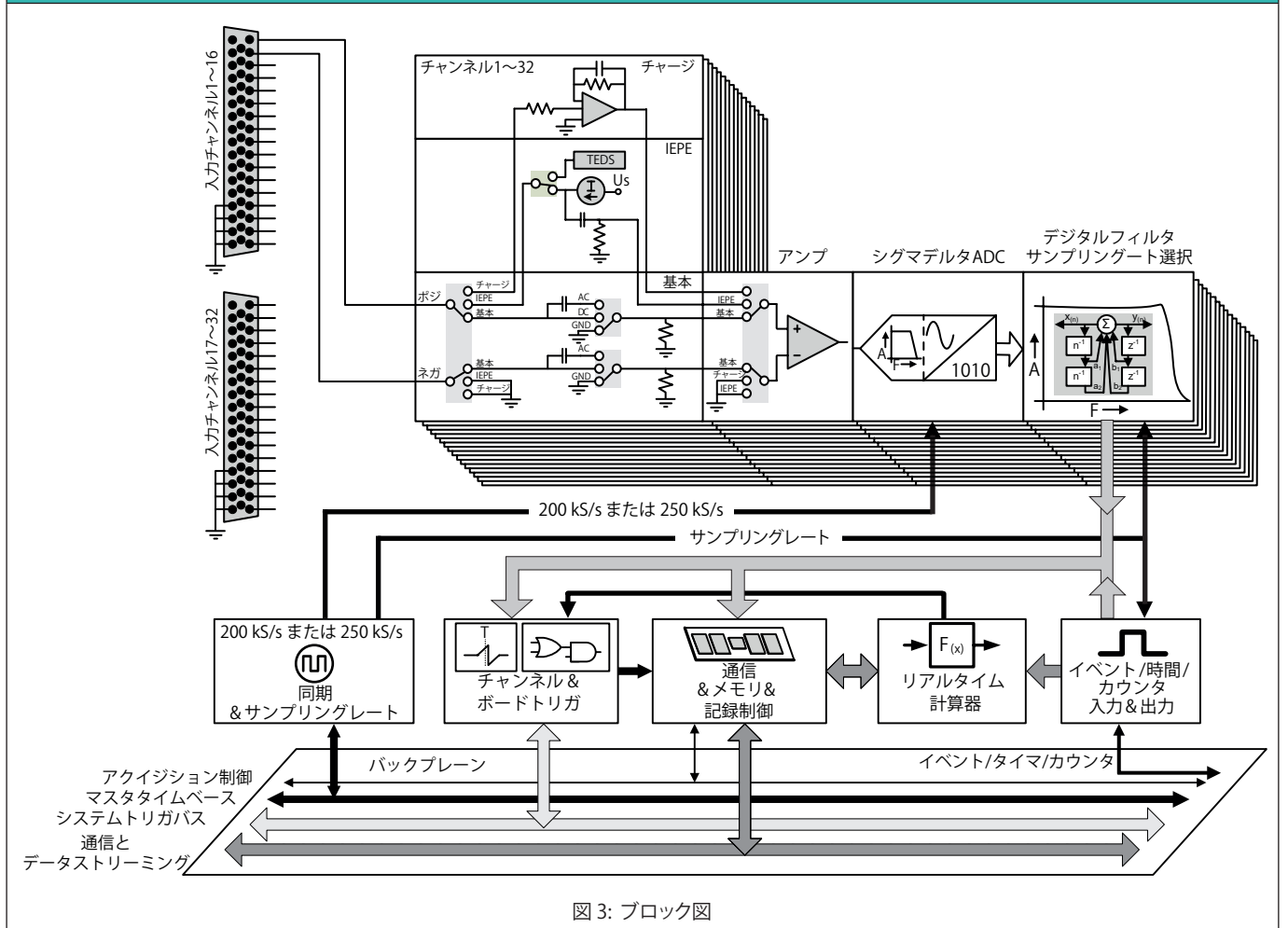


図 3: ブロック図

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。

アナログアンプのエラーソースは線形関数です ( $y = ax + b$ )

読み値誤差の  $a$  % は、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。  
 レンジエラーの  $b$  % は、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ノイズ誤差が追加されます。  
 たとえば、電力精度の場合、RMSノイズ誤差は電力精度仕様にすでに含まれています。

Pass/Fail 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、再校正を強くお勧めします。

アナログ入力部	
チャンネル	32
コネクタ	D-Sub (DD-50) コネクタ
入力形式	アナログ絶縁平衡差動入力
入力カップリング	差動、シングルエンド (正または負)
信号入力カップリング	
カップリングモード	AC、DC、GND
ACカップリング周波数	1.6 Hz $\pm$ 10%; -3 dB
図 4: 代表的なACカップリング応答	
インピーダンス	$2 \times 1\text{M}\Omega \pm 0.5\%$ // $75 \text{ pF} \pm 15\%$
レンジ	$\pm 10 \text{ mV}$ , $\pm 20 \text{ mV}$ , $\pm 50 \text{ mV}$ , $\pm 0.1 \text{ V}$ , $\pm 0.2 \text{ V}$ , $\pm 0.5 \text{ V}$ , $\pm 1 \text{ V}$ , $\pm 2 \text{ V}$ , $\pm 5 \text{ V}$ , $\pm 10 \text{ V}$ , $\pm 20 \text{ V}$
オフセット	1000 ステップ (0.1%) で $\pm 50\%$ ; $\pm 20 \text{ V}$ レンジでは、オフセットが 0% の固定
DCレンジ誤差 (Pass/Fail許容値)	
広帯域	レンジの0.01% $\pm 25 \mu\text{V}$
すべてIIRフィルタ	レンジの0.01% $\pm 25 \mu\text{V}$
DCレンジ誤差ドリフト	$\pm (10 \text{ ppm} + 2 \mu\text{V})/^{\circ}\text{C}$ ( $\pm (6 \text{ ppm} + 1.5 \mu\text{V})/^{\circ}\text{F}$ )
DC読値誤差 (Pass/Fail許容値)	
広帯域	読値の0.015% $\pm 25 \mu\text{V}$
すべてIIRフィルタ	読値の0.015% $\pm 25 \mu\text{V}$
DC読値誤差ドリフト	$\pm 10 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ( $\pm 6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{F}$ )
RMSノイズ (50 $\Omega$ 終端) (Pass/Fail許容値)	
広帯域	レンジの0.01% $\pm 25 \mu\text{V}$
すべてIIRフィルタ	レンジの0.01% $\pm 25 \mu\text{V}$

アナログ入力部

コモンモード (システムグラウンドに参照)

レンジ	± 2 V 未満	± 2 V 以上
リジエクジョン (CMR)	> 80 dB @ 80 Hz (代表値100 dB)	> 60 dB @ 80 Hz (代表値80 dB)
最大コモンモード電圧	2 V RMS	33 V RMS

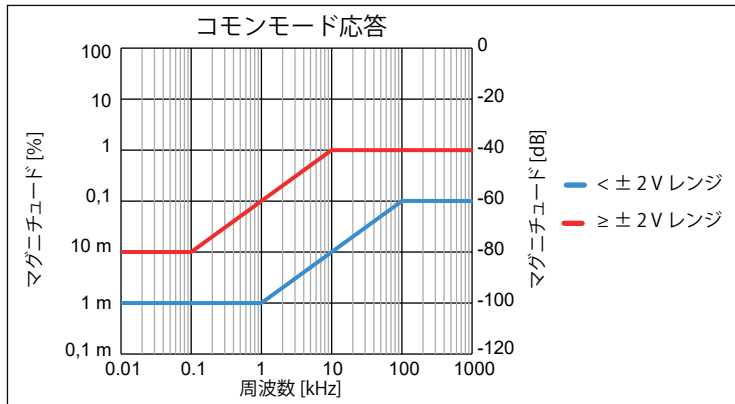


図 5: 代表的なコモンモード応答

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50V DCのいずれか小さい方の値の範囲内である限り、有効になりません。
最大非破壊電圧	± 50 V DC
過負荷回復時間	200%過負荷後、5 $\mu\text{s}$ 以内に0.1%の精度に復元

パッシブ電圧プローブ使用時の入力範囲

詳細なプローブ仕様は、このデータシートの最後に記載されています

シングルエンデッド	追加された電圧範囲
G901 (10:1減衰率)	± 50 V、± 100 V、± 200 V
G902 (10:1減衰率)	± 50 V、± 100 V、± 200 V
G903 (100:1減衰率)	± 50 V、± 100 V、± 200 V、± 500 V、± 1 kV
G904 (100:1減衰率)	± 50 V、± 100 V、± 200 V、± 500 V、± 1 kV、± 2 kV
G906 (1000:1減衰率)	± 50 V、± 100 V、± 200 V、± 500 V、± 1 kV、± 2 kV、± 5 kV、± 10 kV (± 20 kV @ DC ~ 60 Hz)
差動マッチング	追加された電圧範囲
G907 (10:1減衰率)	± 50 V、± 100 V、± 200 V

アクティブ差動電圧プローブ使用時の入力範囲

G909 (20:1減衰率)	± 140 V RMS入力および± 1000 V RMSコモンモード
G909 (200:1減衰率)	± 1000 V RMS入力および± 1000 V RMSコモンモード

電流クランプ使用時の入力範囲

詳細なプローブ仕様は、このデータシートの最後に記載されています

クランプ式	追加された電流範囲
G912 (AC/DC)	± 30 mA ~ ± 30 A DC ± 30 mA ~ ± 20 A RMS
G913 (AC)	± 100 mA ~ ± 1000 A RMS
G914 (AC)	± 50 mA ~ ± 20 A RMS

## IEPEセンサ

IEPEモードでは、各チャンネルの負入力は内部で接地されています。各チャンネルの負入力ピンを同軸グランド/シールドに使用すると、最良の計測結果が得られます。戻り電流は、共通ボードのグランドではなく、チャンネルのグランドに直接流れます。

入力範囲	± 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
過電圧保護	- 1 V ~ 22 V DC
IEPE読値誤差 (Pass/Fail 限界)	読値の0.1% ± 300 μV
IEPE読値誤差ドリフト (Pass/Fail許容値)	± 10 ppm/°C (± 6 ppm/°F)
IEPEコンプライアンス電圧	≥ 22 V
印加電流	2, 4, 6, 8 mA、ソフトウェアで選択可能
印加電流の精度	± 5%
カップリング時定数	1.5 s
-3 dBハイパス帯域幅	0.11 Hz
最大ケーブル長	100 m (RG-58)
配線診断	IEPEの断線/短絡の検出 (Perception V7.00以降で必要)
TEDS対応	クラス1は、ソフトウェアを選択することで、取り付けられたセンサの存在を自動的に検出

## チャージアンプ

チャージアンプモードでは、各チャンネルの負入力は内部で接地されています。各チャンネルの負入力ピンを同軸グランド/シールドに使用すると、最良の計測結果が得られます。戻り電流は、共通ボードのグランドではなく、チャンネルのグランドに直接流れます。

入力範囲	± 10 pC, ± 20 pC, ± 50 pC, ± 100 pC, ± 200 pC, ± 0.5 nC, ± 1 nC, ± 2 nC
過電圧保護	± 20 V DC
チャージ読値誤差 (Pass/Fail 限界)	読み値の± 2%
チャージ読値誤差ドリフト (Pass/Fail許容値)	± 30 ppm/°C (± 17 ppm/°F)
-3 dBハイパス帯域幅制限	1 Hz
-3 dBローパス帯域幅の制限	650 pFのソース容量を使用する場合、33 kHz ± 10% 250 pFのソース容量を使用する場合、106 kHz ± 10%
TEDS対応	なし

## チャンネル接地

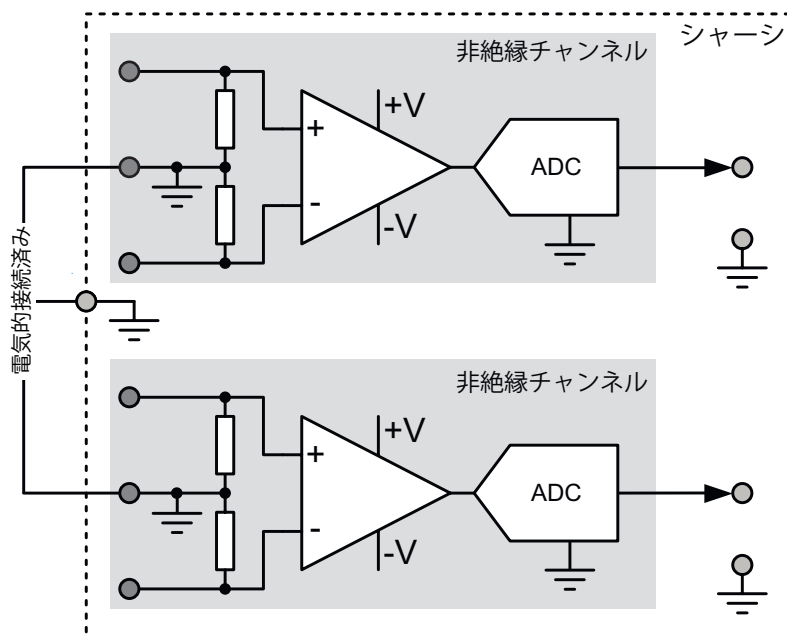


図 6: 接地回路図

## 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	1 S/s ~ 250 kS/s
ADC分解能; 各チャンネルにADC 1 個	24 bit
ADCタイプ	シグマデルタ ( $\Sigma$ - $\Delta$ ) ADC; Analog Devices AD7764BRUZ
タイムベース精度	メインフレームにより定義: $\pm 3.5$ ppm; 10年間の経年変化後は $\pm 10$ 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。

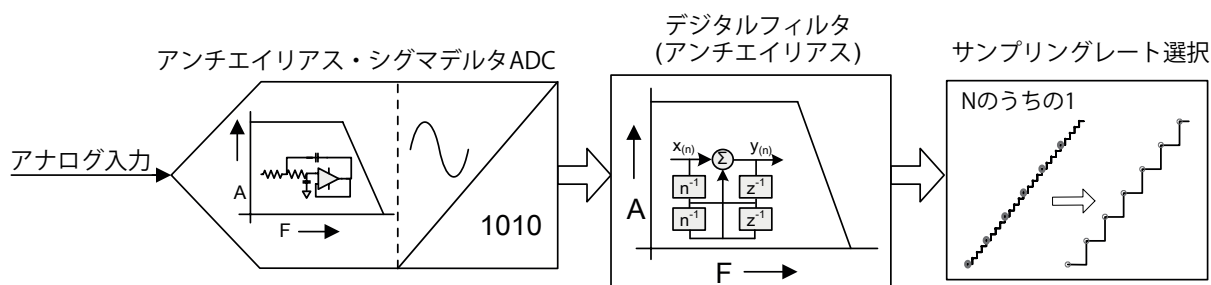


図 7: アナログとデジタルのアンチエイリアスフィルタを組み合わせたブロック図

アンチエイリアシングは、シグマデルタADC内に統合された、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(常に固定サンプリングレートでサンプリング)によって防止されます。この設定により、他のアナログアンチエイリアスフィルタが不要になります。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などの利点があります。

シグマデルタ広帯域	シグマデルタ広帯域を選択すると、信号経路にシグマデルタADC(デジタルフィルタなし)が内蔵されたアンチエイリアスフィルタが常に存在します。したがって、シグマデルタ広帯域が選択されている場合、アンチエイリアス保護は常に有効です。
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の内蔵アンチエイリアスフィルタとデジタルベッセルIIRフィルタが常に組み合わせられます。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、シグマデルタADCの内蔵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ます。このフィルタは、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、シグマデルタADCの内蔵アンチエイリアスフィルタとデジタル楕円IIRフィルタが常に組み合わせられます。このフィルタは、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。
楕円バンドパスIIR	Elliptic Bandpass IIRフィルタを選択すると、シグマデルタADCの内蔵アンチエイリアスフィルタとデジタルElliptic Bandpass IIRフィルタが常に組み合わせられます。楕円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。

	AAフィルタ <sup>(1)</sup>	デジタルローパスフィルタ (エイリアスフリー)					デジタルバンドパス <sup>(2)</sup>	
	シグマデルタ	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	楕円IIR	
ユーザーが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	ハイパス	ローパス
250 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	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	$\Sigma\Delta$ 広帯域	50 kHz	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz		
125 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	25 kHz	12.5 kHz	6.25 kHz	2.5 kHz	1.25 kHz		
100 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	20 kHz	10 kHz	5 kHz	2 kHz	1 kHz		
50 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	12.5 kHz	5 kHz	2.5 kHz	1.25 kHz	500 Hz		
40 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	10 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	400 Hz		
25 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	6.25 kHz	2.5 kHz	1.25 kHz	625 Hz	250 Hz		
20 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	5 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz		
12.5 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	2.5 kHz	1.25 kHz	625 Hz	312.5 Hz	125 Hz		
10 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	2 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz		
5 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	1.25 kHz	500 Hz	250 Hz	125 Hz	50 Hz		
4 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	1 kHz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	40 Hz		
2.5 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	625 Hz	250 Hz	125 Hz	62.5 Hz	25 Hz		
2 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz		
1.25 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	312.5 Hz	125 Hz	62.5 Hz	31.25 Hz	12.5 Hz		
1 kS/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz		
500 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	125 Hz	50 Hz	25 Hz	12.5 Hz	5 Hz		
400 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	100 Hz	40 Hz	20 Hz	10 Hz	4 Hz		
250 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	62.5 Hz	25 Hz	12.5 Hz	6.25 Hz	2.5 Hz		
200 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz		
125 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	31.25 Hz	12.5 Hz	6.25 Hz	3.125 Hz	1.25 Hz		
100 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1 Hz		
50 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	12.5 Hz	5 Hz	2.5 Hz	1.25 Hz	0.5 Hz		
40 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	10 Hz	4 Hz	2 Hz	0.5 Hz	0.4 Hz		
25 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	6.25 Hz	2.5 Hz	1.25 Hz	0.625 Hz	0.25 Hz		
20 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	5 Hz	2 Hz	0.5 Hz	0.5 Hz	0.2 Hz		
12.5 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	3.125 Hz	1.25 Hz	0.625 Hz	0.3125 Hz	0.125 Hz		
10 S/s	$\Sigma\Delta$ 広帯域	2.5 Hz	1 Hz	0.5 Hz	0.25 Hz	0.1 Hz		

(1) シグマデルタ $\Sigma\Delta$  広帯域は、信号のデジタル化の前でエイリアシングを防ぎます。

(2) デジタルバンドパスフィルタはすべてのサンプリングレートで選択可能です。

## シグマデルタ広帯域 (アナログアンチエイリアス)

シグマデルタ広帯域を選択すると、シグマデルタADC(デジタルフィルタなし)の内蔵アンチエイリアスフィルタが、信号経路に常に存在します。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保護が行われます。このフィルタは、方形波またはパルス応答信号にわずかなオーバーシュートを導入するため、注意が必要です。サイン波タイプの信号は影響を受けません。

## 広帯域

特性	シグマデルタ、最適な周波数応答
-3 dB 帯域幅	100 kHz $\pm$ 5 kHz (サンプリングレート 250 kS/s および 125 kS/s用) 80 kHz $\pm$ 5 kHz (他のすべてのサンプリングレート用)
0.1 dB通過帯域平坦度 <sup>(1)</sup>	DC から 20 kHzまで

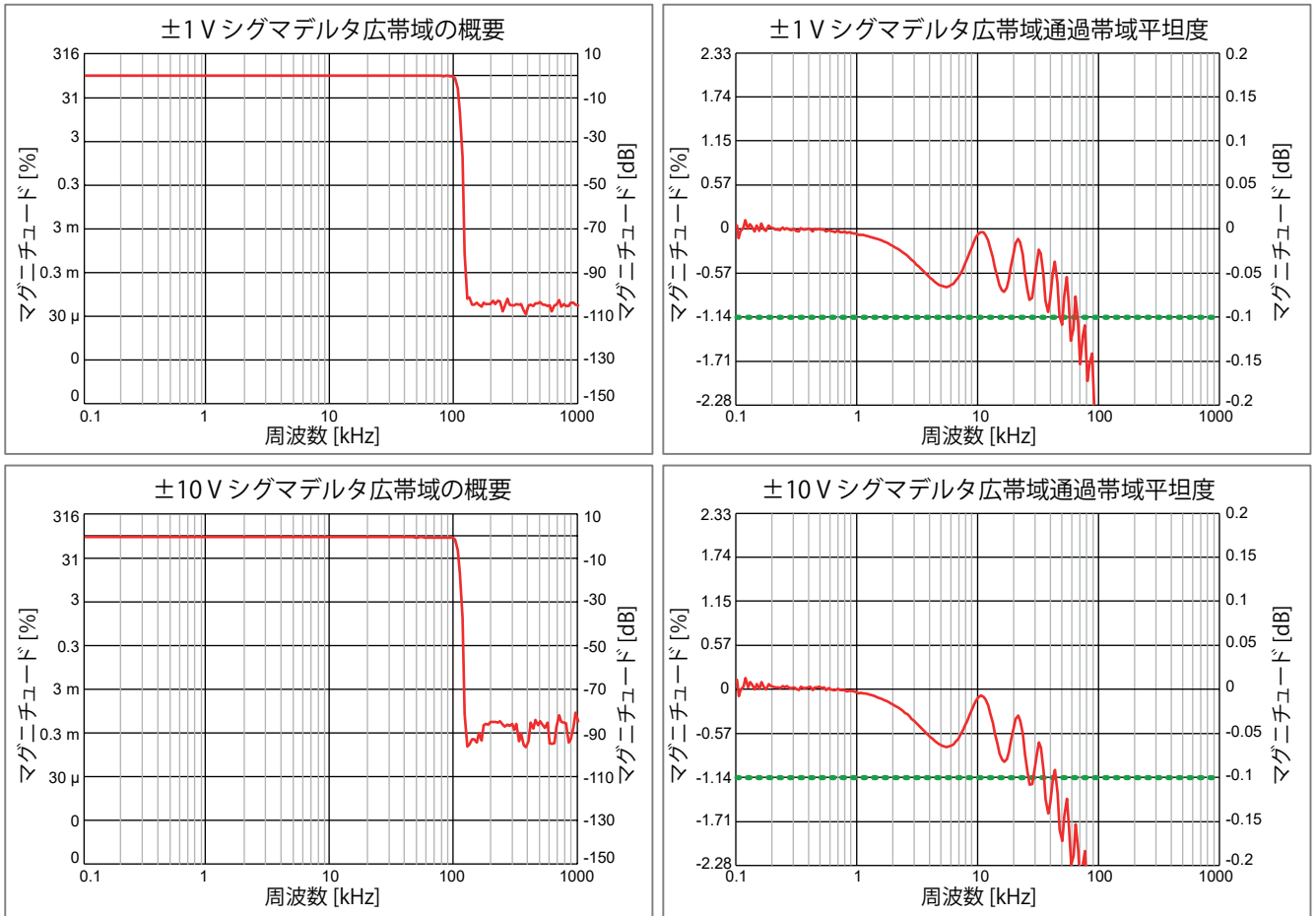


図 8: 代表的なシグマデルタ広帯域の例

(1) Fluke 5700Aキャリブレータを使用して計測、DCを正規化。

ベッセルIIRフィルタ (デジタルアンチエイリアス)

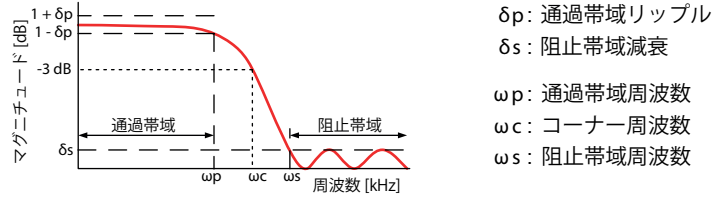


図 9: デジタル・ベッセルIIRフィルタ

ベッセルIIRフィルタを選択すると、シグマデルタADCの内蔵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

特性	シグマデルタ、最適な周波数応答
-3 dBのローパス帯域幅	100 kHz $\pm$ 5 kHz (サンプリングレート 250 kS/s および 125 kS/s用) 80 kHz $\pm$ 5 kHz (他のすべてのサンプリングレート用)

ベッセルIIRフィルタ

特性	12極ベッセル型IIR 8極ベッセル型IIRフィルタ周波数 $\omega c = 25$ kHz および $\omega c = 12.5$ kHz
ユーザーの選択	サンプリングレートへの自動トラックング: サンプリングレートを、10, 20, 40, 100 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、ソフトウェアがサンプリングレートを変更したときにフィルタを調整
帯域幅 ( $\omega c$ )	40 Hz $\sim$ 25 kHzの範囲でユーザー選択可能
0.1 dB通過帯域平坦度( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	DC $\sim \omega c/10$
ストップバンド減衰率 ( $\delta s$ )	80 dB
ロールオフ	72 dB/octave、12極フィルタの場合; 48 dB/octave、8極フィルタの場合

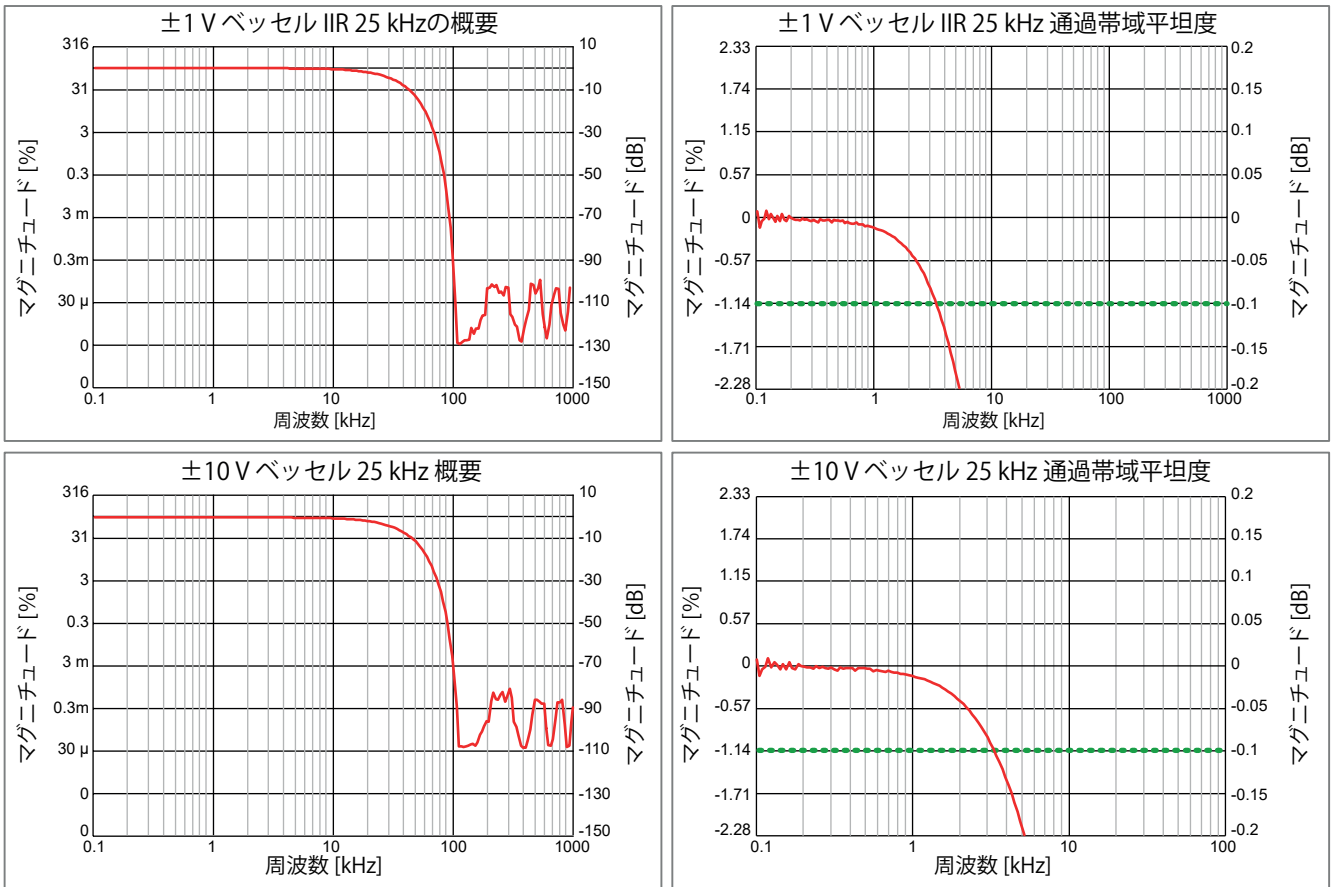


図 10: 代表的なベッセルIIRの例

(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)

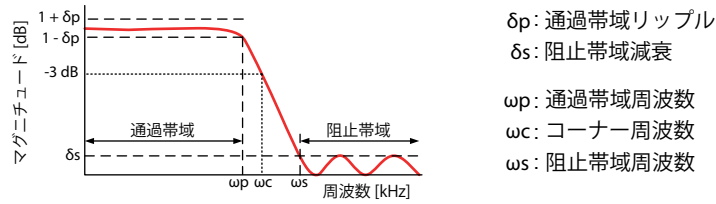


図 11: デジタル・バターワースIIRフィルタ

バターワースIIRフィルタを選択すると、シグマデルタADCの内蔵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されます。

### アナログ・アンチエイリアス・フィルタ

特性	シグマデルタ、最適な周波数応答
-3 dBのローパス帯域幅	100 kHz $\pm$ 5 kHz (サンプリングレート 250 kS/s および 125 kS/s用) 80 kHz $\pm$ 5 kHz (他のすべてのサンプリングレート用)

### バターワースIIRフィルタ

特性	12極バターワース型IIR
ユーザーの選択	サンプリングレートへの自動トラックング: 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、ソフトウェアがサンプリングレートを変更したときにフィルタを調整
帯域幅 ( $\omega c$ )	100 Hz $\sim$ 62.5 kHzの範囲でユーザー選択可能
0.1 dB通過帯域平坦度 ( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	DC $\sim$ $\omega c/2$ または最大 10 kHz
ストップバンド減衰率 ( $\delta s$ )	80 dB
ロールオフ	72 dB/octave

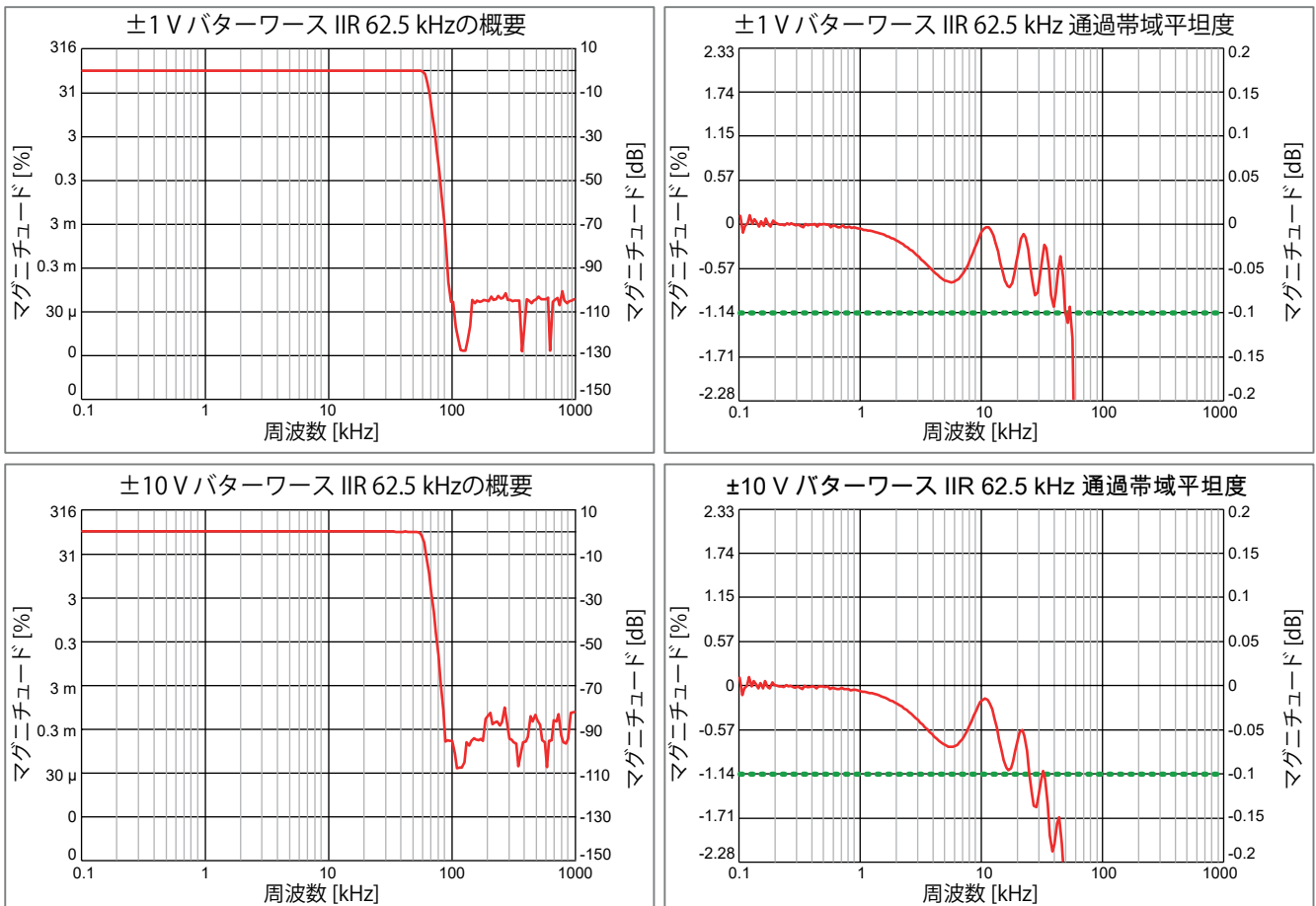


図 12: 代表的なバターワースIIRの例

(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)

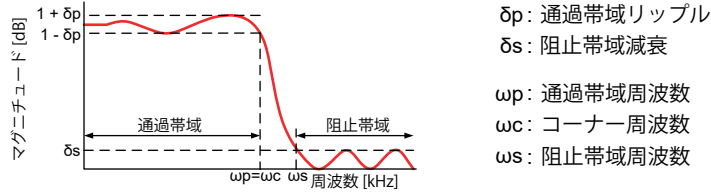


図 13: デジタル楕円 IIR フィルタ

楕円IIRフィルタを選択すると、シグマデルタADCに内蔵のアンチエイリアスフィルタとデジタル楕円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

特性	シグマデルタ、最適な周波数応答
-3 dBのローパス帯域幅	100 kHz ±5 kHz (サンプリングレート 250 kS/s および 125 kS/s用) 80 kHz ±5 kHz (他のすべてのサンプリングレート用)

楕円IIRフィルタ

特性	11 次の楕円型IIR
ユーザーの選択	サンプリングレートへの自動トラックング: 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、ソフトウェアがサンプリングレートを変更したときにフィルタを調整
帯域幅 ( $\omega c$ )	100 Hz ~ 62.5 kHz
ストップバンド減衰率 ( $\delta s$ )	約 $1.25 * \omega c$
0.1 dB通過帯域平坦度( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	Dc ~ $\omega c / 1.5$ または最大 10 kHz
ストップバンド減衰率 ( $\delta s$ )	80 dB

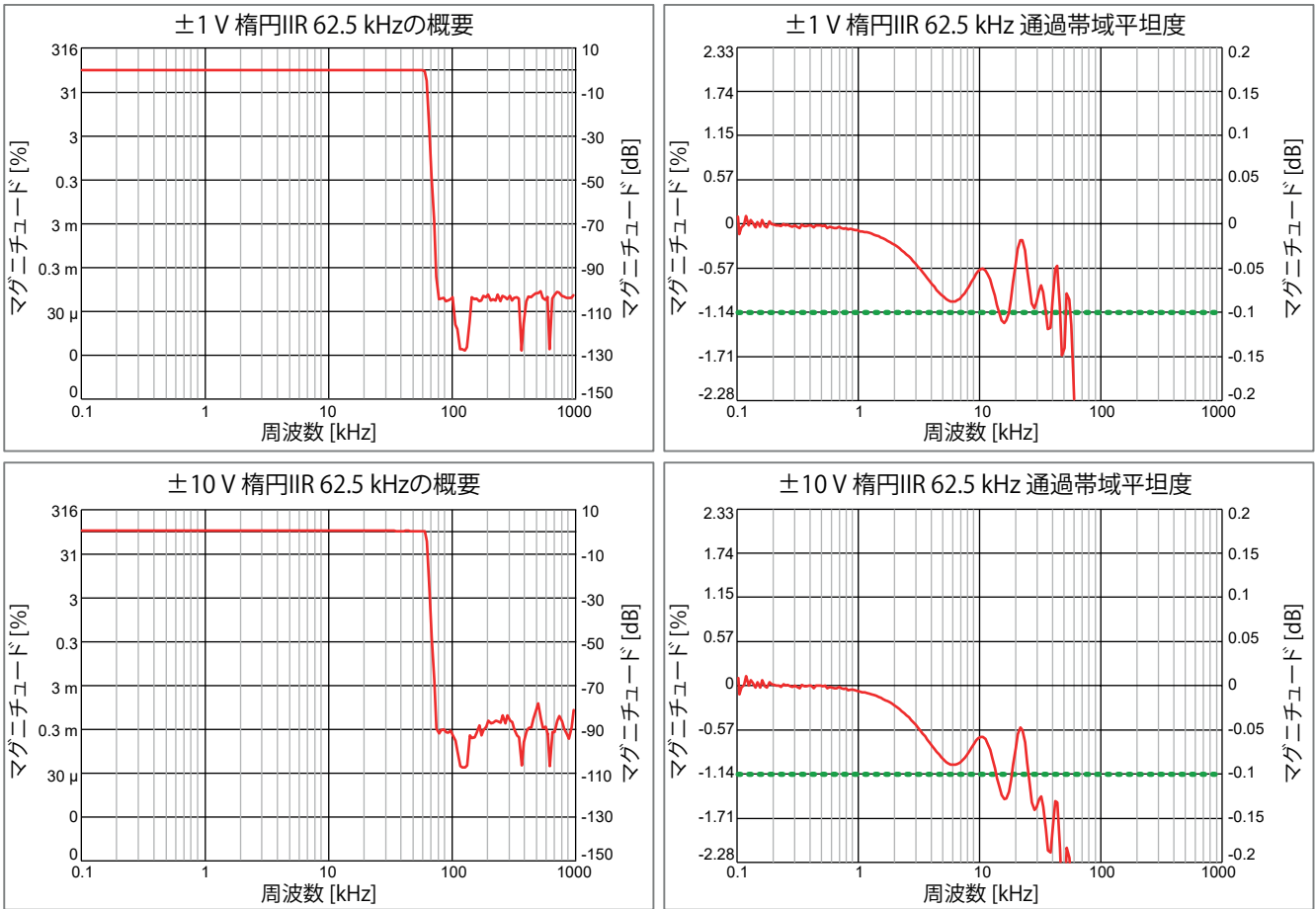


図 14: 代表的な楕円 IIR の例

(1) Fluke 5700Aキャリブレータを使用して計測、DCを正規化

## 楕円IIRバンドパスフィルタ (デジタルアンチエイリアス)

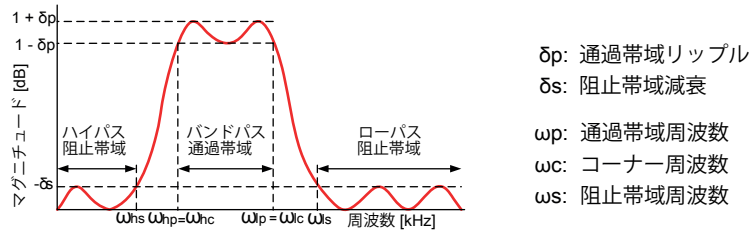


図 15: デジタル楕円IIRバンドパスフィルタ

楕円IIRフィルタを選択すると、シグマデルタADCに内蔵のアンチエイリアスフィルタとデジタル楕円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

特性	シグマデルタ、最適な周波数応答
-3 dBのローパス帯域幅	100 kHz $\pm$ 5 kHz (サンプリングレート 250 kS/s および 125 kS/s用) 80 kHz $\pm$ 5 kHz (他のすべてのサンプリングレート用)

## 楕円IIRバンドパスフィルタ

特性	14 次の楕円型IIR
ユーザーの選択	固定ハイパス周波数2種類と固定ローパス周波数4種類の組み合わせ
ハイパス帯域幅 ( $\omega hc$ )	40 Hz と 100 Hz
ハイパス阻止帯域周波数 ( $\omega hs$ )	約 $\omega hc / 2.5$
ローパス帯域幅 ( $\omega lc$ )	2 kHz, 20 kHz, 40 kHz および 50 kHz
ローパス阻止帯域周波数 ( $\omega ls$ )	約 $1.5 \sim 2.5 * \omega c$
0.1 dB通過帯域平坦度 ( $\omega p$ ) <sup>(1)</sup>	$\omega hc$ から $\omega lc$ , または最大 10 kHz
ストップバンド減衰率 ( $\delta s$ )	80 dB

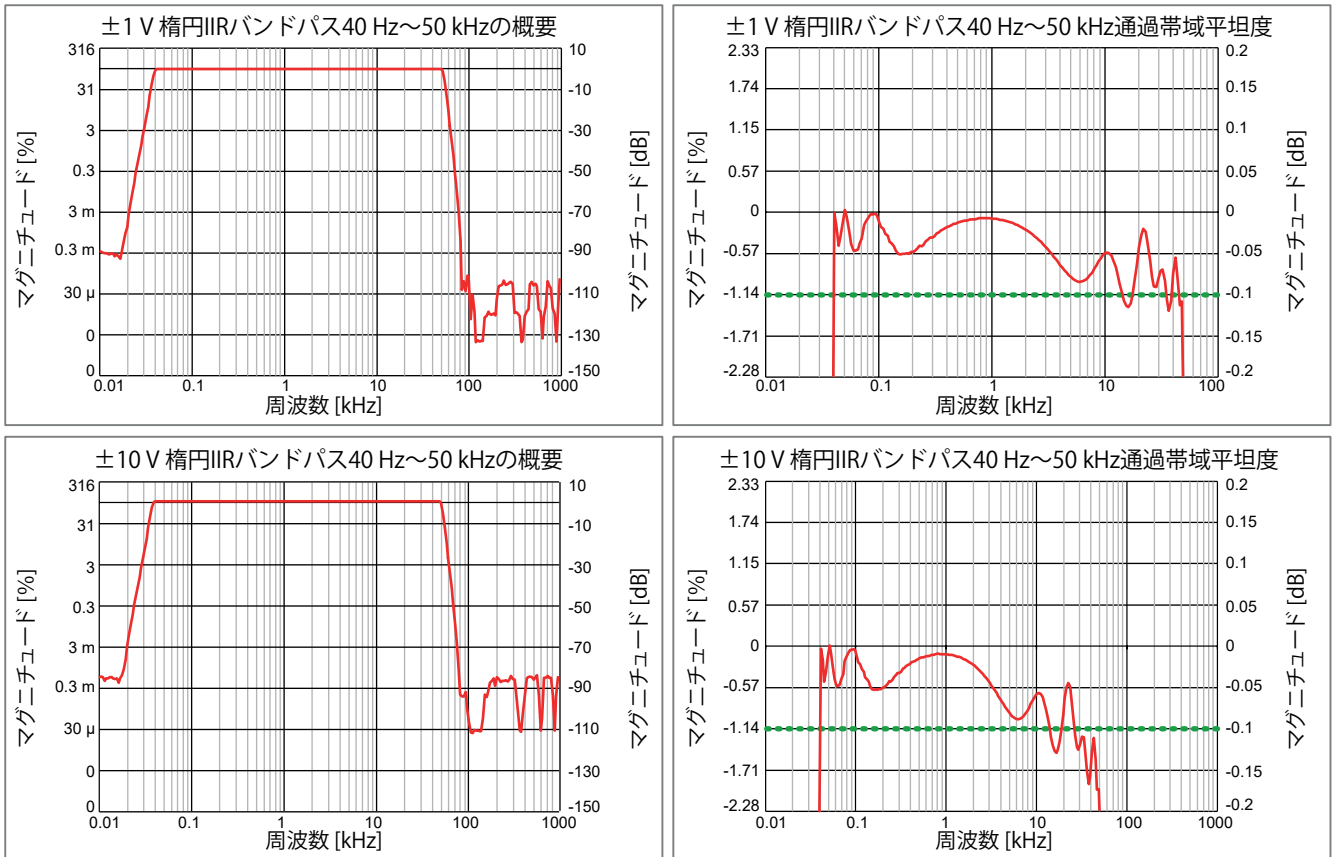


図 16: 代表的な楕円IIRバンドパスの例

(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不一致が生じる可能性があります。	
広帯域	10 kHz 正弦波
ボードのチャンネル	0.1 deg (30 ns)
メインフレーム内のGN3210のチャンネル	0.1 deg (30 ns)
ベッセルIIR、フィルタ周波数25 kHz @ 250 kS/s	
ボードのチャンネル	0.1 deg (30 ns)
メインフレーム内のGN3210のチャンネル	0.1 deg (30 ns)
パタワースIIR、フィルタ周波数62.5 kHz @ 250 kS/s	
ボードのチャンネル	0.1 deg (30 ns)
メインフレーム内のGN3210のチャンネル	0.1 deg (30 ns)
楕円IIR、フィルタ周波数62.5 kHz @ 250 kS/s	
ボードのチャンネル	0.1 deg (30 ns)
メインフレーム内のGN3210のチャンネル	0.1 deg (30 ns)
メインフレーム間のGN3210のチャンネル	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)

デジタルイベント/タイマ/カウンタ<sup>(1)</sup>

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。

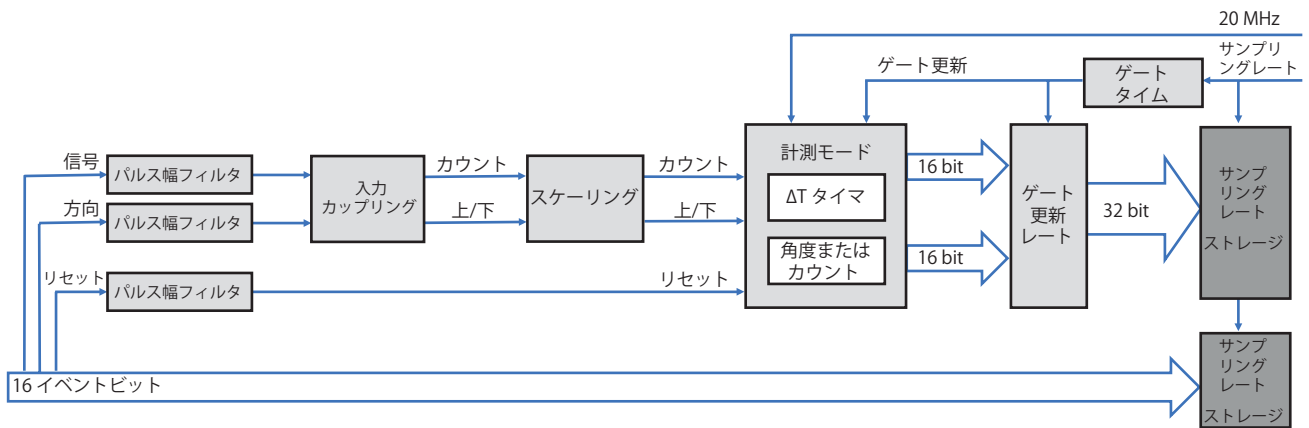


図 17: タイマ/カウンタブロック図

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	ボードあたり2;32ビットストレージモードでのみ利用可能			
レベル	TTL入力レベル			
入力	すべてのピンはデジタルイベント入力と共有			
タイマ・カウンタモード	一方向および双方向カウント 双方向直交カウント 一方向および双方向の周波数/RPM計測			
ゲートタイム	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			
ゲートタイムと周波数精度	精度 = 50 ns / ゲートタイム			
ゲートタイムの影響	ゲートタイム	1 us	10 us	100 us
	Δt Error	5%	0.5%	0.05%
	更新レート	1 MS/s	100 kS/s	10 kS/s

(1) メインフレームでサポートされている場合のみ。

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。

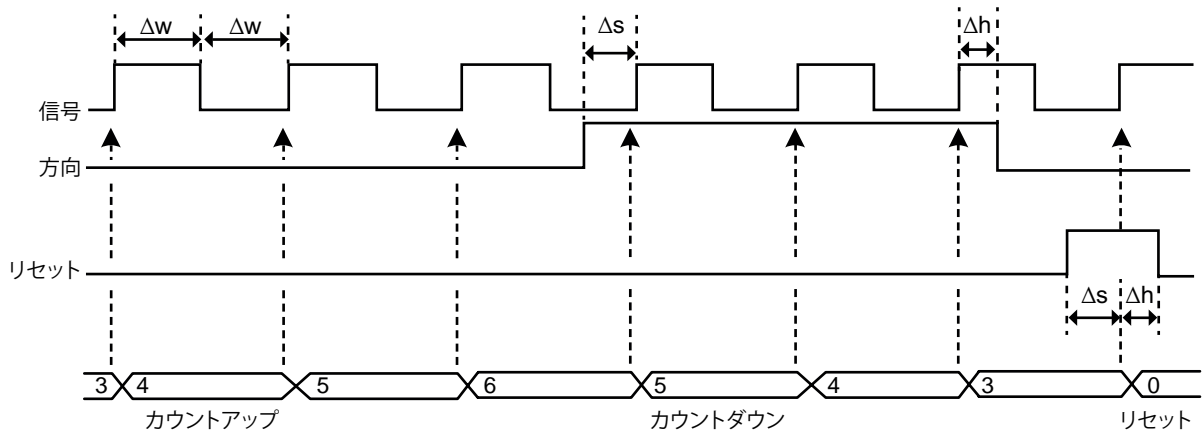


図 18: 一方方向および双方向タイミング

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 ( $\Delta w$ )	100 ns
最大入力信号周波数	5 MHz
カウンタレンジ	0 ~ 231 ; 一方方向インクリメントカウント -231 to +231 - 1; 双方向カウント
ゲート計測時間	サンプル期間 (1 / サンプリングレート) ~ 50秒 サンプリング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

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 ( $\Delta s$ )	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間 ( $\Delta h$ )	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 ( $\Delta s$ )	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間 ( $\Delta h$ )	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、HBKトルクとスピード・センサに直接接続可能。

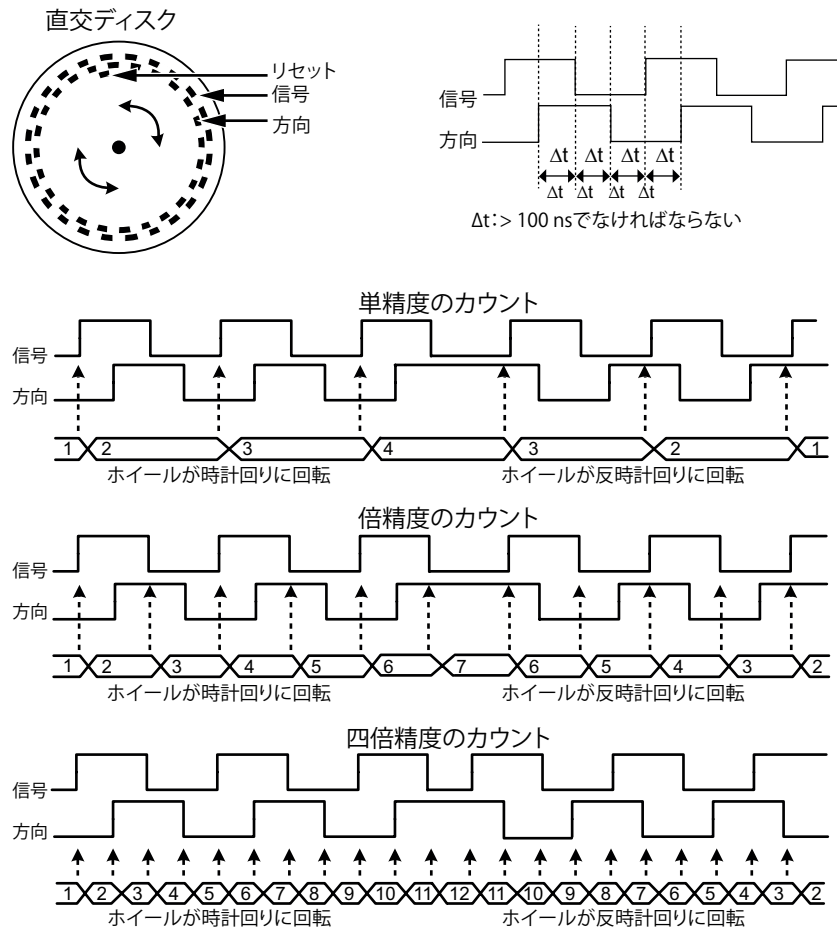


図 19: 双方向直交カウントモード

入力	3ピン: 信号、方向、リセット
最大入力周波数	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 ( $\Delta t$ )
最小ホールド時間	100 ns ( $\Delta t$ )
精度	シングル(X1)、デュアル(X2)またはクワッド(X4)精度
カウンタレンジ	$-2^{31} \sim +2^{31} - 1$
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)
<b>リセット入力</b>	
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( $\Delta t$ )	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間( $\Delta t$ )	100 ns
<b>リセット・オプション</b>	
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。

タイマ/カウンタモード: 単方向および双方向周波数/RPM計測

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。

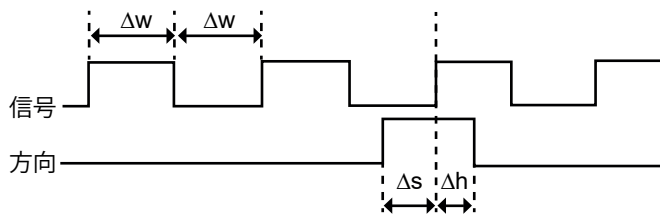


図 20: 一方向および双方向カウントタイミング

入力	2ピン: 信号、方向
最小パルス幅 ( $\Delta w$ )	100 ns
最大入力信号周波数	5 MHz
精度	0.1%、40 $\mu$ s以上のゲート計測時間を使用する場合。 ゲートの計測時間を短くすると、リアルタイム演算やPerceptionの公式データベースを使用して計測時間を拡大したり、計測サイクルに基づいてより正確に精度を向上させたりできます。
ゲート計測時間	サンプル期間(1 / サンプリングレート) ~ 50秒 サンプリング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
<b>方向入力</b>	
入力レベル感度	双方向周波数/RPMモードの場合にのみ使用 Low: 正の周波数/RPM、たとえば左回転 High: 負の周波数/RPM、たとえば右回転
信号エッジ前の最小セットアップ時間 ( $\Delta s$ )	100 ns
信号エッジ後の最小ホールド時間 ( $\Delta h$ )	100 ns

## 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。

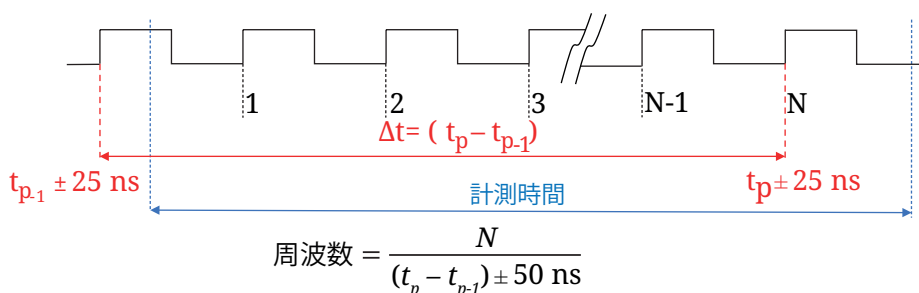


図 21: 周波数計測

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 <sup>31</sup> ; インCREMENTカウント -2 <sup>31</sup> ~ +2 <sup>31</sup> - 1; インCREMENT/DECREMENTカウント
---------	---

周波数測定の不確かさ

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。

次を使用して不確かさを計算：<sup>(1)</sup>

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

計測時間	より高い信号周波数: 信号周波数 (2 MHz ~ 10 kHz)										
	ワーストケース (%)	2 MHz	1 MHz	500 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	50 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz
1 μs	±10.000 @ ~ 2MHz <sup>(2)</sup>	±5.000%									
1 μs	±5.000 @ ~ 1MHz <sup>(2)</sup>	±2.500%									
5 μs	±2.000 @ ~ 400kHz <sup>(2)</sup>	±1.000%	±1.250%	±1.000%							
10 μs	±1.000 @ ~ 200kHz <sup>(2)</sup>	±0.500%									
20 μs	±0.500 @ ~ 100kHz <sup>(2)</sup>	±0.250%									
50 μs	±0.200 @ ~ 40kHz <sup>(2)</sup>	±0.100%					±0.125%	±0.100%			
100 us	±0.100 @ ~ 20kHz <sup>(2)</sup>	±0.050%									
200 us	±0.050 @ ~ 10kHz <sup>(2)</sup>	±0.0250%									
500 us	±0.020 @ ~ 4kHz <sup>(2)</sup>	±0.0100%									
1 ms	±0.0100 @ ~ 2kHz <sup>(2)</sup>	±0.0050%									
2 ms	±0.0100 @ ~ 1kHz <sup>(2)</sup>	±0.0050%									
5 ms	±0.0080 @ ~ 400Hz <sup>(2)</sup>	±0.0040%				±0.00500%	±0.0040%				
10 ms	±0.0070 @ ~ 200Hz <sup>(2)</sup>	±0.0035%									
20 ms	±0.0070 @ ~ 100Hz <sup>(2)</sup>	±0.0035%									
50 ms	±0.0068 @ ~ 40Hz <sup>(2)</sup>	±0.0034%									
100 ms	±0.0067 @ ~ 20Hz <sup>(2)</sup>	±0.00335%									

計測時間	より低い信号周波数: 信号周波数 (5 kHz ~ 40 Hz)										
	ワーストケース (%)	5 kHz	4 kHz	2 kHz	1 kHz	500 Hz	400 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	40 Hz
500 us	±0.0200 @ ~ 4kHz <sup>(2)</sup>	±0.0125%	±0.0100%								
1 ms	±0.0100 @ ~ 2kHz <sup>(2)</sup>	±0.0050%									
2 ms	±0.0100 @ ~ 1kHz <sup>(2)</sup>	±0.0050%									
5 ms	±0.0080 @ ~ 400Hz <sup>(2)</sup>	±0.0040%				±0.00500%	±0.0040%				
10 ms	±0.0070 @ ~ 200Hz <sup>(2)</sup>	±0.0035%									
20 ms	±0.0070 @ ~ 100Hz <sup>(2)</sup>	±0.0035%									
50 ms	±0.0068 @ ~ 40Hz <sup>(2)</sup>	±0.0034%								±0.0043%	±0.0034%
100 ms	±0.0067 @ ~ 20Hz <sup>(2)</sup>	±0.00335%									

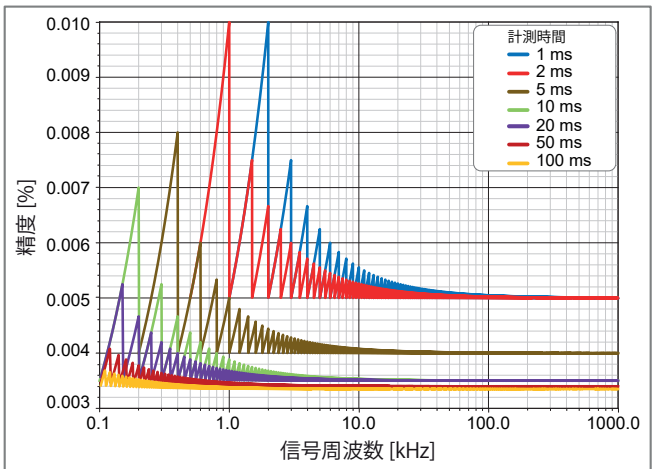
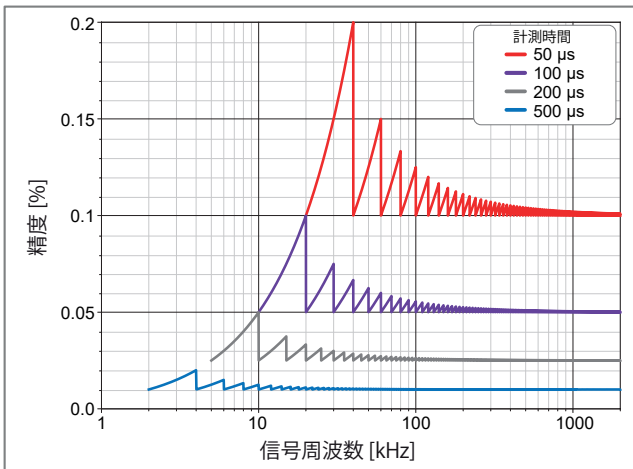


図 22: 最大周波数不確かさ

- (1) 注: 最高の精度を得るために、選択した周波数範囲に対して周波数プリスケールをできるだけ小さくする。
- (2) ワーストケースシナリオの信号周波数が表示値よりわずかに低くなりますが、これは観察されるのこぎり歯パターンと一致する図 22。

## 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プロット 図 22 の上に重ねると、以下のような結果 図 23 になります(以下参照)。

- 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。

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	0.1167%	0.2000%	不可
100 μs	0.0542%	0.0667%	不可
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%

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	0.0677%	0.1160%	不可
100 μs	0.0314%	0.0387%	不可
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%

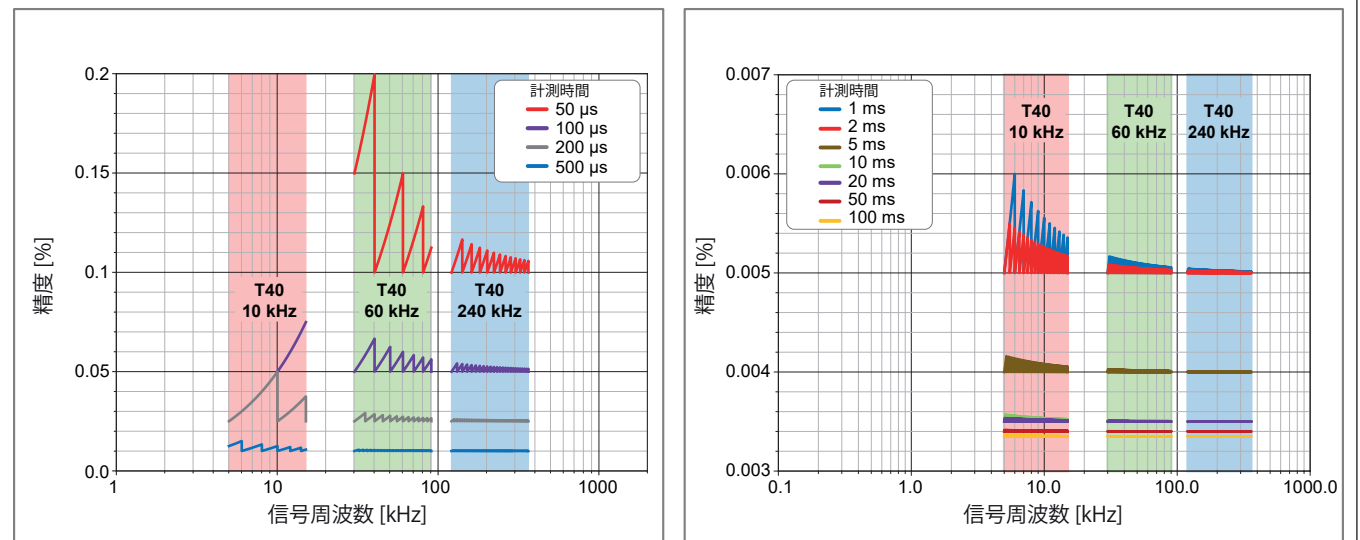


図 23: トルク動作範囲対誤差および計測時間

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、10000 RPMの時	周波数、30000 RPMの時
180	180 Hz	30 kHz	90 kHz
360	360 Hz	60 kHz	180 kHz
1024	1024 Hz	170.7 kHz	512 kHz

これらの動作範囲をタイマー誤差プロット 図 22 の上に重ねると、以下のような結果 図 24 になります(以下参照)。

- 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	60 RPM で記録できません	60 RPM で記録できません	0.0051%
5 ms	60 RPM で記録できません	0.0072%	0.0041%
10 ms	0.0063%	0.0042%	0.0036%

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	60 RPM で記録できません	60 RPM で記録できません	0.0030%
5 ms	60 RPM で記録できません	0.0042%	0.0024%
10 ms	0.0037%	0.0024%	0.0021%

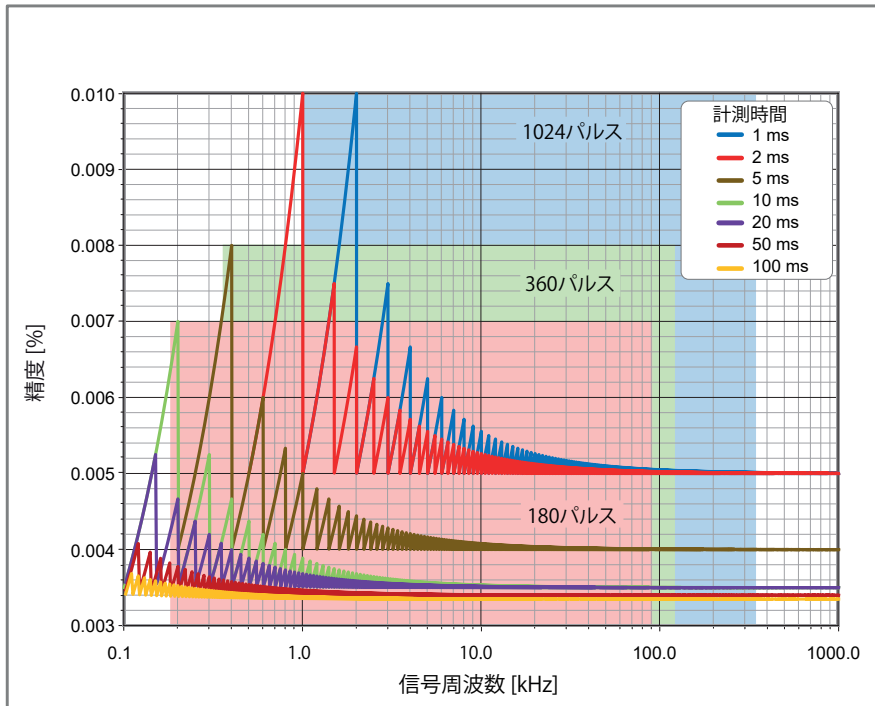


図 24: RPM センサの動作範囲に対する誤差および計測時間

## 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  $\mu$ 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。

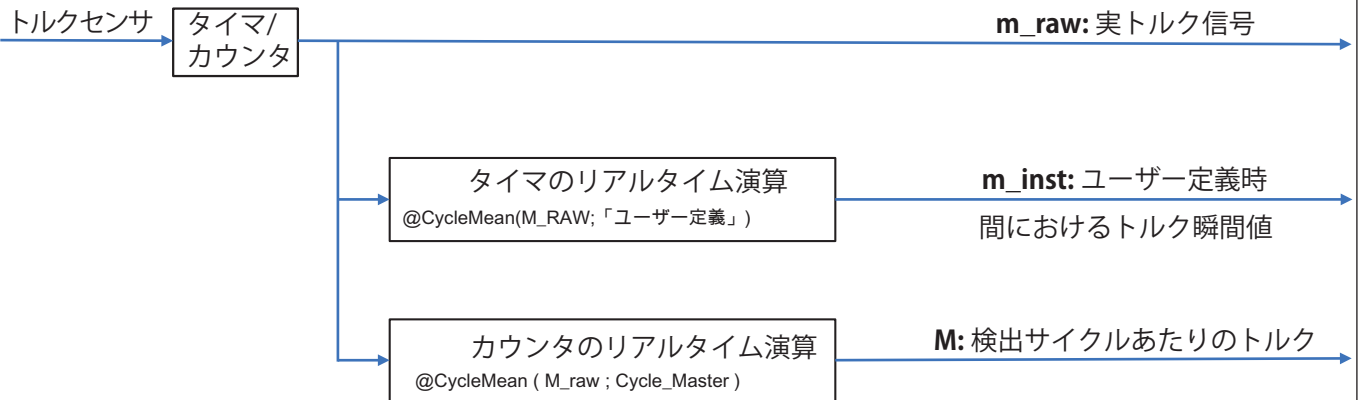


図 25: 動的かつ正確なトルクを同時に計算

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	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

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 $\mu$ s $\pm$ 1 $\mu$ s + 最大1サンプル期間 デフォルトは516 $\mu$ 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。
ボードごとの選択	オン/オフをユーザーが選択可能
<b>アナログチャンネル・アラームモード</b>	
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
<b>アナログチャンネル・アラームレベル</b>	
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%)

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	±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 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
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	2 GB (1 Gサンプル @ 16ビットストレージ)
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	16 bits, 2 bytes/sample 24 bits, 4 bytes/sample (タイマ/カウンタの使用に必要)

## リアルタイムStatstream®

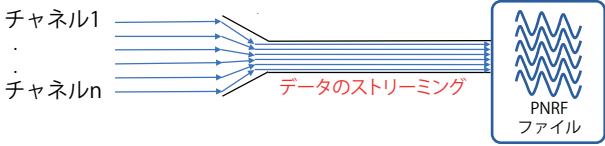
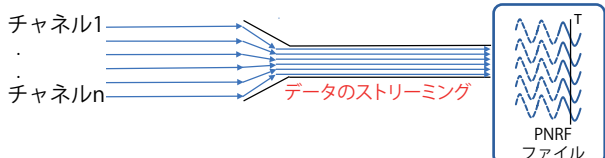
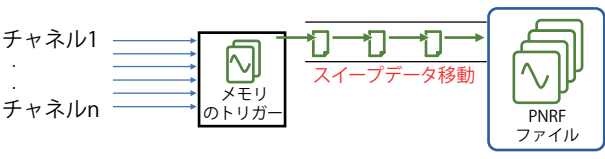
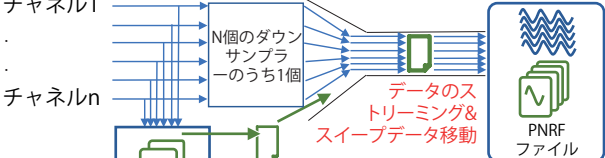
特許番号:7,868,886

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。

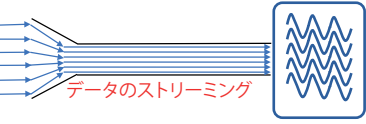
記録レビュー中、非常に大きな記録の表示およびズームする速度を向上させ、大きなデータセットの統計値の演算時間が短縮されます。

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>データのストリーミング</p>	<p>記録されたデータは、メインフレームまたはPCドライブ上の記録ファイルに継続的にストリーミングされます 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使用することを強くお勧めします。</p>
<p>トリガー時</p>  <p>データのストリーミング</p>	<p>記録されたデータは、メインフレームやPCドライブ上の記録ファイルに継続的にストリーミングされるが、記録ファイルに保持されるのは、トリガーイベントの前後のデータ、いわゆる「トリガー前」および「トリガー後」データのみである。 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。</p>
<p>トリガー時 (-低レートストレージを無効にした状態でバッファされる)</p>  <p>メモリのトリガー</p> <p>スweepデータ移動</p>	<p>収集ボードのメモリをトリガするために、トリガデータの記録。 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。</p>
<p>トリガー時 (-低レートストレージが有効な状態でバッファされる)</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&amp;スweepデータ移動</p> <p>メモリのトリガー</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。</p>

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容量	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	あり	ドライブの空き容量	あり	なし	なし
トリガー時	あり	ドライブの空き容量	あり	なし	あり
トリガー時 (-低レートストレージを無効にした状態でバッファされる)	なし	トリガメモリ	なし	あり	あり
トリガー時 (-低レートストレージが有効な状態でバッファされる)	低レート: あり	ドライブの空き容量	あり	なし	なし
	高レート: なし	トリガメモリ	なし	あり	あり

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



データのストリーミング

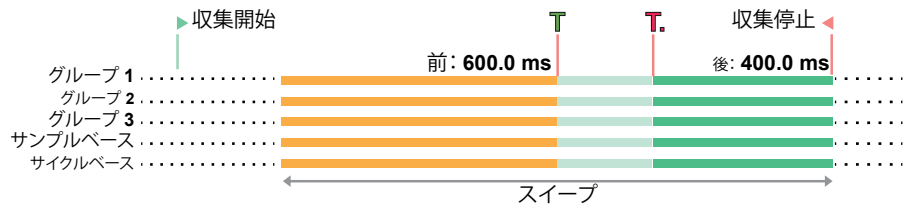
メインフレームあたりの最大集約ストリーミングレートは、メインフレームタイプとソリッドステートドライブ、イーサネット速度、PCドライブ、およびその他のPCパラメータによって定義されます。システムの総ストリーミングレートよりも高いストリーミングレートが選択されると、連続メモリはFIFOとして機能します。このFIFOが満杯になるとすぐに、記録は中断されます(データは一時的に記録されません)。この間、内部FIFOメモリは記憶媒体に転送されます。FIFO'sが完全に空になると、自動的に記録が再開されます。ストレージ超過のポスト記録識別のために、ユーザー通知が記録ファイルに追加されます。

## トリガによる記録の定義

この表の詳細は、次の記録モードに適用される:

- トリガー時
- トリガー時 (低レートストレージを無効にした状態でバッファされる)
- トリガー時 (低レートストレージが有効な状態でバッファされる)

スイープ



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	<p>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。 生成されるスイープには、トリガ前およびトリガ後のデータが含まれます。</p>
すべてのトリガ	<p>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。 生成されるスイープには、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。</p>
トリガ停止	<p>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。 生成されるスイープには、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。</p>

記録中にトリガメモリがいっぱいになった場合

トリガメモリの容量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、すぐ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。
トリガ停止	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を受信されない場合、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。

トリガによる記録制限の定義

この表の詳細は、次の記録モードに適用される:

- トリガー時
- トリガー時 (-低レートストレージを無効にした状態でバッファされる)
- トリガー時 (-低レートストレージが有効な状態でバッファされる)

	トリガー時 (-バッファ付き、低レートストレージに依存しない)	トリガー時		
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。)		
<b>最大スイープ数</b>				
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す。	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す。	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す。	1秒	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<sup>(1)</sup>

## 分解能 16 bit

データ記録モード	収集開始時 および 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		
	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	16 Ch	32 Ch	1 Ch	16 Ch	32 Ch	1 Ch	16 Ch	32 Ch
最大トリガメモリ	未使用			1000 MS	62 MS	31 MS	800 MS	50 MS	25 MS
最大サンプリングレート	未使用			250 kS/s			250 kS/s		
最大低減FIFO	1000 MS	62 MS	31 MS	未使用			200 MS	12.5 MS	6 MS
最大(低減)サンプリングレ ート	250 kS/s			未使用			トリガ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	0.25 MS/s 0.5 MB/s	4.0 MS/s 8.0 MB/s	8.0 MS/s 16.0 MB/s	未使用			0.25 MS/s 0.5 MB/s	4.0 MS/s 8.0 MB/s	8.0 MS/s 16.0 MB/s

## 分解能 24 bit

データ記録モード	収集開始時 および 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		
	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	16 Ch	32 Ch	1 Ch	16 Ch	32 Ch	1 Ch	16 Ch	32 Ch
最大トリガメモリ	未使用			500 MS	31 MS	15.5 MS	400 MS	25 MS	12.5 MS
最大サンプリングレート	未使用			250 kS/s			250 kS/s		
最大低減FIFO	500 MS	31 MS	15.5 MS	未使用			100 MS	6 MS	3 MS
最大(低減)サンプリングレ ート	250 kS/s			未使用			トリガ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	0.25 MS/s 1.0 MB/s	4.0 MS/s 16.0 MB/s	8.0 MS/s 32.0 MB/s	未使用			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) Perceptionソフトウェアに合わせて使用される用語。

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
感熱試験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<sup>(1)</sup>に準拠

低電圧指令 (LVD): 2014/35/EU

電磁両立性指令(EMC): 2014/30/EU

## 電氣的安全

EN 61010-1 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 試験および計測回路のための固有要件

## EMC

EN 61326-1 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BEN 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AEN 61000-4-4 電氣的ファストトランジェント/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BEN 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、および±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BEN 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 VRMS @ チャンネル、いずれもクランプを使用: 性能 基準AEN 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.  
Technology Centre Advanced Manufacturing Park  
Brunel Way Catcliffe  
Rotherham  
South Yorkshire  
S60 5WG United Kingdom

コネクタのピン配置

コネクタタイプ	POSITRONIC HDC50F5R8N0X/AA
メーティングコネクタタイプ	Harting部品番号9670505615 (金属シェル61030010019、ケーブルクランプ61030000145、ブランキングピース61030000041)
出力電圧	5 V ± 20%
出力電流	0.3 A 最大 (すべての出力ピンは内部で接続されています)

正面図

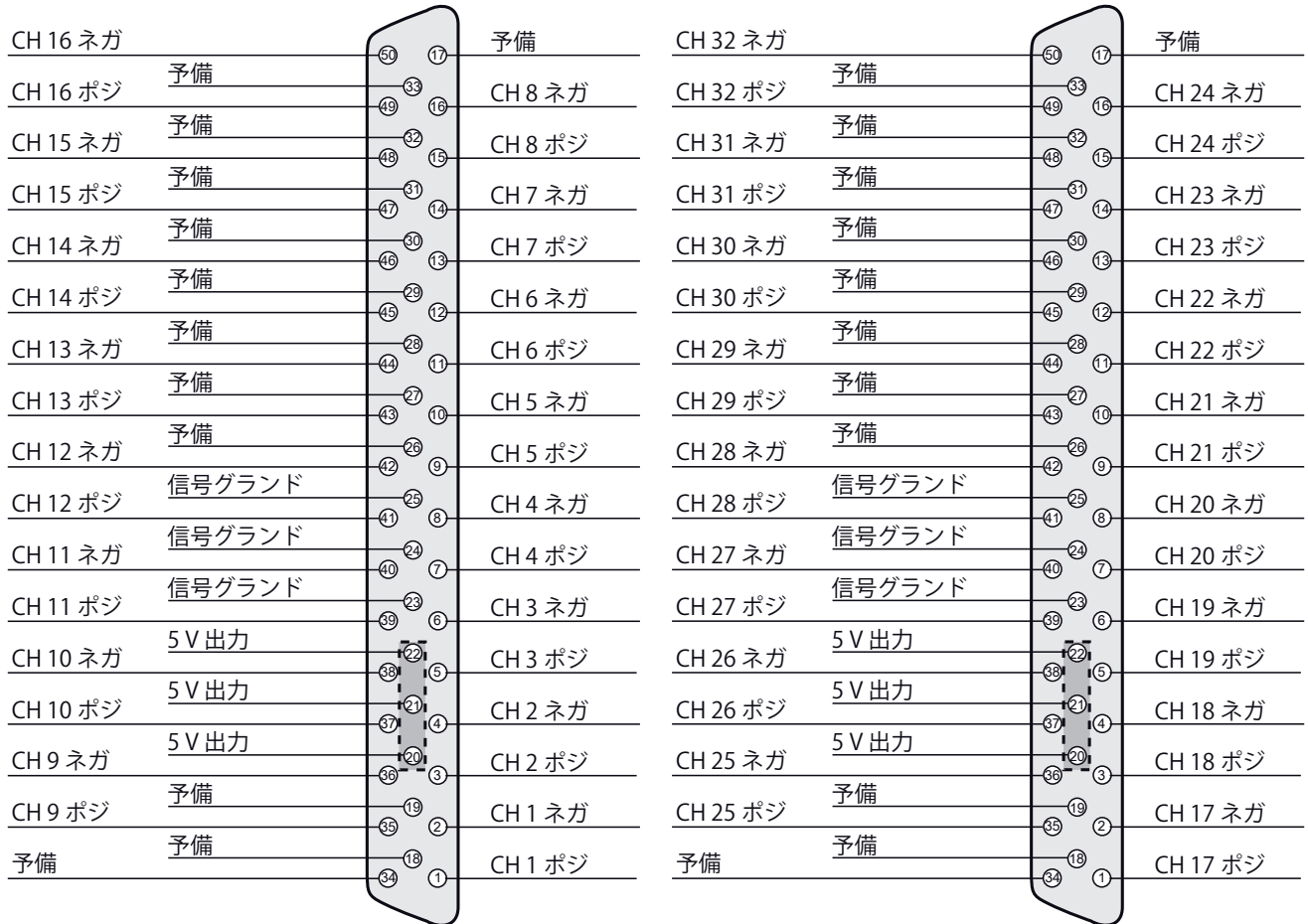


図 26: 入力コネクタのピンダイアグラム (正面図)

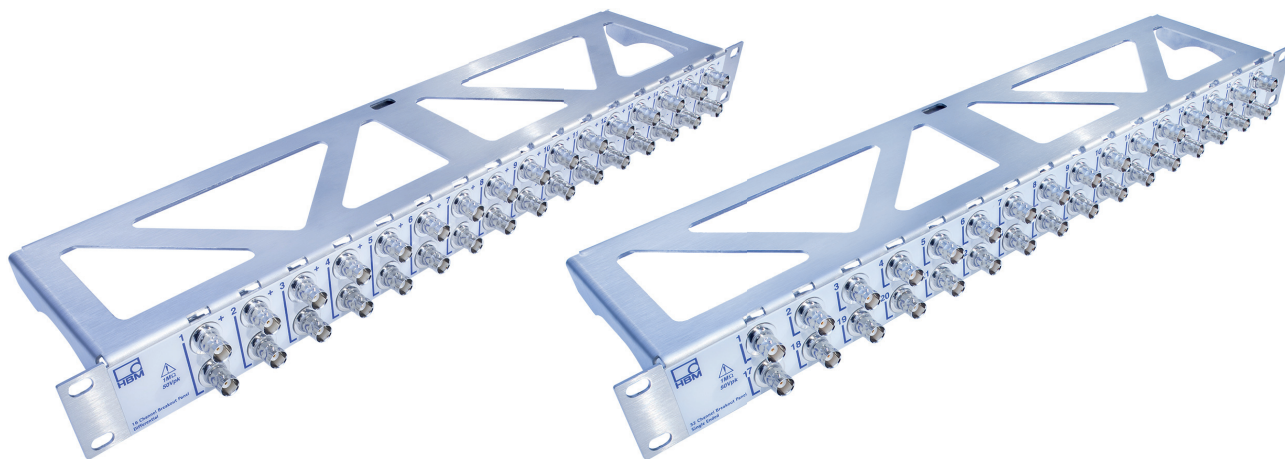
## KAB171, KAB172: ブレークアウトケーブル (オプション、別売)



図 27: KAB171/KAB172 ブレークアウトケーブル

ケーブル長	1.5 m
ケーブルタイプ	ケーブル間のクロストークを最小限に抑えるためにスリーブにバンドルされた複数の同軸ケーブル
同軸ケーブル	Axon RG178 B / U (RoHS準拠)
ケーブルインピーダンス	50 Ω、105 pF/m
ケーブルシールド	すべてのシールドは互いに接続され、D-sub接地ピンに接続されます
BNCラベル	各BNCには、色とテキストを使用してラベルが付けられます。ラベルは、チャンネル番号と入力タイプ (正または負) を示します。
<b>ケーブルのバリエーション</b>	
KAB171	Dsubコネクタから16本のオスBNC、1 BNC/チャンネル (シングルエンド) 16本の同軸ケーブル (1同軸ケーブル/チャンネル)、5 V出力はケーブルに接続なし
KAB172	Dsubコネクタから32ピンのオスBNC、2 BNC /チャンネル (差動) 32本の同軸ケーブル (2同軸ケーブル/チャンネル)、5 V出力はケーブルに接続なし

## G056、G058: ブレークアウトパネル (オプション、別売)



G056 16チャンネル・パネル・差動

G058 32チャンネル・パネル・シングルエンド

図 28: G056/G058 ブレークアウトパネル

ラックマウント	19インチ、高さ1U
パネルコネクタ	メタルBNC、メス-メス、パネルからの絶縁なし
パネルのバリエーション	
G056	16チャンネル、差動(2 BNC/チャンネル) 下記と一緒に使用: KAB172を使用、GN3210/GN3211 GN840B/GN1640B、KAB433を使用
G058	32チャンネル、シングルエンド(1 BNC/チャンネル) 下記と一緒に使用: KAB171を使用、GN3210/GN3211

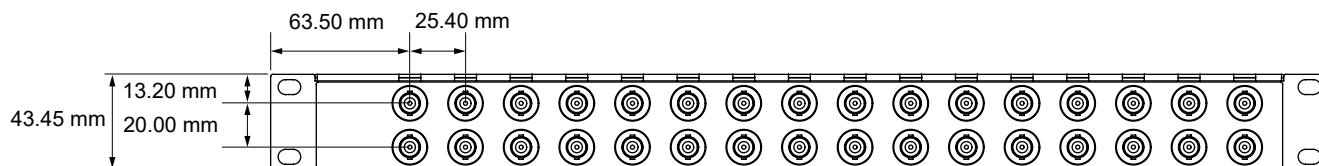


図 29: ブレークアウトパネルの寸法

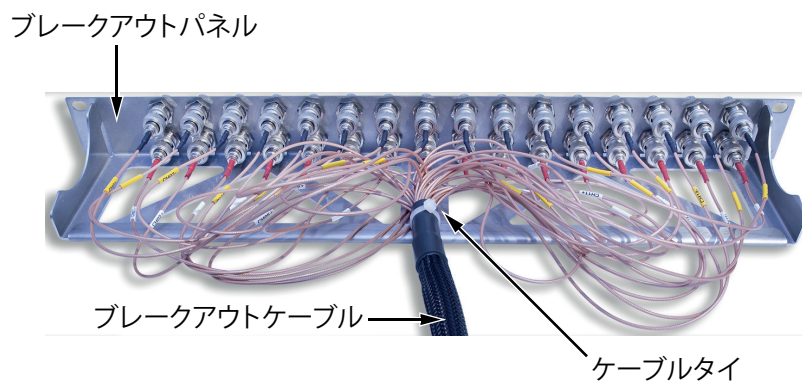






図 30: ブレークアウトパネルに接続されたブレークアウトケーブル

## 発注情報

品目	説明	ご発注コード
Basic/IEPE/Charge 250 kS/s 入力ボード	 <p>32チャンネル 250 kS/s チャンネルごとの差動デジタイザ、2 GB RAM(各ボード)、16/24ビット、IEPE、TEDS、およびチャージをサポート。 メインフレームデジタルイベント/タイマ/カウンタのサポート。</p>	1-GN3210

## 付属品、別売

品目	説明	ご発注コード
16ch シングルエンド・ブレイクアウト・ケーブル	 <p>16ch シングルエンドブレイクアウトケーブル、16x BNCへのHDサブ、2 m; GEN DAQ GN1610、GN1611、GN3210、GN3211入力ボードで使用</p>	1-KAB171-2
16ch 差動ブレイクアウトケーブル	<p>16ch 差動ブレイクアウトケーブル、HD-subから32x BNC、2 m; GN1610、GN1611、GN3210、GN3211入力ボードで使用</p>	1-KAB172-2
16ch シングルエンド・ブレイクアウト・パネル	 <p>16ch 差動 19インチ 取り付け可能 1 U (44.45 mm) 高ブレイクアウトパネル; 16 x 2 BNC フィードスルー; 16ch 差動ブレイクアウトケーブルで使用</p>	1-G056
32ch シングルエンド・ブレイクアウト・パネル	 <p>32ch シングルエンド 19インチラックにマウント可能1 U (44.45 mm) 高ブレイクアウトパネル; 32 BNCフィードスルー 下記と一緒に使用: KAB171を使用、GN3210/GN3211 GN840B/GN1640B、KAB433を使用</p>	1-G058

電圧プローブ (オプション、別売)			
品目		説明	ご注文コード
パッシブ、SEプローブ 10:1, 400 MHz, 10M $\Omega$ , 1.2 m		パッシブ、シングルエンド電圧プローブ。容量補償範囲は10~25 pF。減衰比は10:1、帯域幅は-3 dB @ 400 MHz、最大入力電圧は300 V RMS CAT II、300 V RMS CAT II、最大DC誤差は2%、チャンネルに接続されたプローブの入力インピーダンスは10 M $\Omega$ 。プローブケーブル長 1.2 m (3.9 ft)。	1-G901
パッシブ、SE絶縁型 プローブ、 100:1, 400 MHz, 100 M $\Omega$		パッシブ、シングルエンド絶縁電圧プローブ。容量補償範囲は10~50 pF。減衰比は100:1、帯域幅は-3 dB @ 400 MHz、最大入力電圧は1000 V RMS CAT II、最大DC誤差は2%、チャンネルに接続されたプローブの入力インピーダンスは50 M $\Omega$ 。プローブケーブル長 2 m (6.5 ft)。	1-G903
パッシブ、差動マッ チング絶縁プロー ブ、10:1、 100 MHz、10 M $\Omega$		パッシブ、差動マッチング絶縁電圧プローブ。容量補償範囲は35~70 pF。減衰比は10:1、帯域幅は100 MHzの時-3 dB、最大入力電圧は300 V RMS CAT II、最大DC誤差は2%、チャンネルに接続されたプローブの入力インピーダンスは10 M $\Omega$ 。プローブケーブル長 3 m (9.8 ft)。	1-G907
アクティブ、差動プロ ーブ、200:1、 25 MHz、4 M $\Omega$		アクティブ、差動電圧プローブ。アクティブ出力のため、すべての入力チャンネルでサポートされています。20:1と200:1の減衰比は手動で選択できます。サポートされている帯域幅-3 dB @ 25 MHz。最大入力電圧とコモンモード電圧はどちらも1000 V RMSです。最大DC誤差は2%で、プローブの各入力の入力インピーダンスは4M $\Omega$ です。プローブの同軸ケーブル長は、0.95 m (3.12 ft)です。	1-G909

ホットインガー・ブリュエル・ケアー (HBK)  
〒136-0071 東京都江東区亀戸6-26-5 日土地亀戸ビル6F  
TEL:03-5609-7734 ; FAX:03-5609-2288  
www.hbkworld.com ; E-mail:info\_jp@hbkworl.com

記載内容は変更される場合があります。本仕様書の記述はすべて当社製品の一般的な説明です。製品の保証を示すものとして理解されるべきものではなく、また、いかなる法的責任を成すものでもありません。記述に差異が有る場合にはドイツ語原本が正となります。なお含まれる図面はドイツ語原本の複製であり、すべて一角法で作成されています。